

# **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA  
EL PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS  
DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA,  
DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA,  
DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA”**

**ELABORADO PARA:**

*DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE HUANCVELICA*

**ELABORADO POR:**

*INSTITUTO DE CONSULTORIA S.A.*

**DICIEMBRE 2020**

## TABLA DE CONTENIDO

1.	DATOS GENERALES E INFORMACIÓN SOBRE EL TITULAR DEL PROYECTO	4
2.	ANTECEDENTES	4
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
3.1.	Objetivo, justificación e importancia del proyecto	9
3.2.	Localización política y geográfica del proyecto	9
3.3.	Descripción técnica del Proyecto	11
A.	Nivel de Tensión	11
B.	Demanda Total	11
C.	Alcances de la Infraestructura Eléctrica Proyectada	11
I.	Red Del Sistema de Utilización	12
II.	Distancias Mínimas de Seguridad	12
III.	Suministro	13
D.	Características del Equipamiento	13
E.	Demanda Máxima de Potencia y Elección del Transformador	14
3.4.	Descripción secuencial del Proyecto	15
A.	Etapas de Pre-Construcción	15
B.	Etapas de Construcción	17
C.	Etapas de Mantenimiento y Operación	19
D.	Etapas de Cierre	19
E.	Accesibilidad	20
F.	Materiales y Equipos	20
G.	Servicios	22
H.	Personal	22
I.	Residuos Sólidos y Emisiones	22
4.	LÍNEA BASE	24
4.1.	Área de influencia	24
4.2.	Descripción del Medio Físico	25
A.	Clima y Meteorología	25
i.	Clima	25
ii.	Meteorología	25
B.	Calidad del Aire y Calidad del Ruido	26
C.	Suelo, CUM, Uso Actual y Calidad del Suelo	38
D.	Geología, Geomorfología y Estratigrafía	46
E.	Recursos hídricos	49
4.3.	Descripción del Medio Biológico	50
A.	Zonas de Vida, Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Amortiguamiento	50
B.	Flora	51
C.	Fauna	51
4.4.	Descripción del Medio Socio-Económico y Cultural	51
A.	Demografía	51
B.	Ambiente Social	54
C.	Ambiente Económico	57

D.	Ambiente Cultural	58
5.	IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	59
A.	Factores ambientales considerados	59
B.	Actividades consideradas en el proyecto	63
C.	Valoración de Impactos Ambientales	64
i.	Metodología	64
ii.	Criterios de Evaluación de Impactos	64
iii.	Determinación de Importancia de cada Impacto	66
D.	Matriz de calificación de Impactos	67
E.	Resultados de la Evaluación Ambiental	70
6.	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	73
a.	Plan de Manejo Ambiental	73
i.	Etapa de Pre-Construcción	74
ii.	Etapa de Construcción	75
iii.	Etapa de Cierre de Obra	77
iv.	Etapa de Funcionamiento	78
b.	Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos	81
i.	Etapa de Construcción	84
ii.	Etapa de Operación y Mantenimiento	89
c.	Programa de Monitoreo Ambiental	90
i.	Monitoreo de la calidad del aire	91
ii.	Monitoreo de niveles sonoros	93
iii.	Manejo y monitoreo de Residuos Sólidos	95
d.	Programa de Relaciones Comunitarias	97
i.	Generalidades:	97
ii.	Objetivos Específicos:	98
iii.	Consulta a grupos de Interés	98
iv.	Compromiso de responsabilidad social de la empresa.	98
v.	Compensación por servidumbre.	98
e.	Plan de Contingencias	99
i.	Objetivos	99
ii.	Organización	99
iii.	Tipos de Contingencia	100
iv.	Fases de una contingencia	101
f.	Plan de Seguimiento y Control	105
i.	Etapa de Construcción	105
ii.	Etapa de Operación	105
g.	Plan de Cierre o Abandono	105
i.	Cierre en la etapa de Construcción	107
ii.	Cierre en la etapa de Operación	108
7.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	111
8.	PRESUPUESTO	112

## 1. DATOS GENERALES E INFORMACIÓN SOBRE EL TITULAR DEL PROYECTO

Titular : Dirección Regional de Salud Huancavelica  
RUC : 20407625235  
Dirección : Av. Andrés A Cáceres Nro. S/N  
Distrito : Huancavelica  
Provincia : Huancavelica  
Departamento : Huancavelica  
Teléfono : (067) 453113  
C. Electrónico : diresa@regionhuancavelica.gob.pe

### Titular o Representante Legal.

Nombre Completo : Juan Gómez Limaco  
DNI N° : 06181683  
Domicilio : Calle. Francisco Ayarza 334 Coop.Magdalena Mz  
D lote 01  
Teléfono : diresa@regionhuancavelica.gob.pe

## 2. ANTECEDENTES

### Marco Legal

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto será desarrollada teniendo como marco jurídico, la normatividad legal vigente relacionada con la conservación, protección, manejo ambiental y social establecido por el estado peruano.

- **Constitución Política del Perú (1993).**

Es la norma legal de mayor jerarquía en nuestro país. En el Artículo 2º establece que, es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. En los artículos 66º, 67º y 68º, se indican que el Estado determina la política nacional del ambiente, se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, por lo que está obligado a promover el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica.

- **Creación del Ministerio de Ambiente, Decreto Legislativo N° 1013, Artículo 3.**

Objeto y objetivos específicos del Ministerio del Ambiente. El objeto del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

- **Ley General del Ambiente Ley N° 28611 del 15 de octubre del 2005, Artículo 24.**

a. Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeto de acuerdo a Ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La Ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

b. Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

- **Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), R.D N° 052-2012-MINAM.**

La presente Directiva tiene por objeto facilitar la concordancia entre et SEIA y el SNIP, a efectos de implementar las medidas de prevención, supervisión, control y corrección de los impactos ambientales negativos significativos derivados de los proyectos de Inversión (PIP).

En el Art. 2° indica que la presente directiva tiene como ámbito de aplicación las entidades y empresas del sector público no financiero de los tres niveles de gobierno, que formulen proyectos de inversión pública en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), cuya ejecución pudiera originar impactos ambientales negativos significativos y que por tanto, se encuentran en el Listado del Anexo II del Reglamento de la Ley N° 27446 aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM y sus actualizaciones, sin perjuicio de las obligaciones establecidas en la normativa del SEIA.

Art. 3° La certificación ambiental emitida por la autoridad competente en el ámbito del SEIA, es requisito obligatorio previo a la ejecución de los proyectos de inversión, susceptibles de generar impactos ambientales negativos significativos, que se financien total o parcialmente con recursos públicos o que requieran de aval o garantía del Estado.

- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27 446 del 23/4/2001).**

Esta Ley tiene por finalidad la creación del SEIA, como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de planes, programas y proyectos de inversión.

En los artículos 16°, 17°, 18°, se establece que el organismo coordinador del SEIA será el Consejo Nacional de Ambiente (CONAM), mientras que la autoridad competente es el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente.

En tanto se expida, el Reglamento de la presente Ley, se aplicarán las normas sectoriales correspondientes, en, lo que no se oponga a la presente Ley.

La Entidad o Empresa del Sector Público no Financiero que proponga el proyecto de inversión deberá gestionar la Certificación Ambiental ante la autoridad competente del SEIA según su nivel de gobierno o mandato expreso de Ley, para lo cual se aplicara, según corresponda, los plazos establecidos en el artículo 43º y 52º del Reglamento de la Ley del SEIA aprobado por Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM.

- **Ley Orgánica de Municipalidades (Ley Nº 27972 del 27/05/2003).**

Esta Ley Orgánica establece normas sobre la creación, origen, naturaleza, autonomía, organización, finalidad, tipos, competencias, clasificación y régimen económico de las municipalidades; también sobre la relación entre ellas y con las demás organizaciones del Estado y las privadas, así como sobre los mecanismos de participación ciudadana y los regímenes especiales de las municipalidades.

En el artículo 73º, se establecen que las funciones de las municipalidades en materia de protección y conservación del ambiente son:

- a. Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- b. Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.
- c. Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.
- d. Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.
- e. Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

- **Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales Ley Nº 26821.**

Tiene como objetivo principal, promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo de la persona humana.

Esta ley define que son recursos naturales todo componente de la naturaleza susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado, tales como las aguas superficiales y subterráneas, el suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor (agrícolas, pecuarias, forestales y de protección), la diversidad biológica (especies de flora, fauna y microorganismos), los recursos genéticos y los ecosistemas, los recursos hidrocarburíferos, hidroenergéticos, eólicos, solares, geotérmicos y similares, los minerales y otros. El paisaje natural, en tanto sea objeto de aprovechamiento económico, es considerado también como recurso natural.

Estipula que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

Señala, además, que los recursos naturales deben aprovecharse en forma sostenible, lo cual implica que su manejo debe ser racional, tomando en cuenta su capacidad de renovación y evitando su sobre - explotación.

- **Ley General de Residuos Sólidos (Ley N°27314).**

Esta Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y un manejo de los residuos sólidos, sanitarios y ambientalmente adecuados, con sujeción a los principios de minimización, prevención de los riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

En el Art. 37°, se indica que los generadores de residuos sólidos, no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal, remitirán anualmente a la autoridad de su Sector una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, en la que detallarán el volumen de generación y las características del manejo efectuado.

En el Art. 39°, se establece que los generadores de residuos sólidos peligrosos notificarán sobre las enfermedades ocupacionales, los accidentes y las emergencias, presentadas durante el manejo de los residuos sólidos, a la autoridad de salud correspondiente.

- **Ley de Recursos Hídricos Ley N°29338.**

La presente Ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.

El agua constituye patrimonio de la Nación. El dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible. Es un bien de uso público y su administración solo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien en común, la protección ambiental y el interés de la Nación. No hay propiedad privada sobre el agua.

El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos tiene el objetivo de articular el accionar del Estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados, así como, para establecer espacios de coordinación y concentración entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en dicha gestión con arreglo a la presente Ley.

- **Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834.**

La presente ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación, de conformidad con el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú.

Estas áreas naturales protegidas constituyen un patrimonio de la Nación.

Las normas de protección de estas áreas, se estipulan y especifican en el Artículo 2° de esta Ley.

En su Artículo 3°, estipula que estas áreas naturales protegidas, se establecen con carácter definitivo, su reducción física o modificación legal sólo podrá ser aprobado por Ley.

En su Artículo 4° define que estas áreas son de dominio público y no pueden ser adjudicados en propiedad a particulares.

Las áreas naturales protegidas conforman en su conjunto el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a cuya gestión se integran las instituciones públicas del gobierno central, gobiernos descentralizados de nivel regional y municipalidades.

- **Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley N° 29763.**

Establece la conservación de los recursos forestales y de fauna, determinando su régimen de uso racional mediante la transformación y comercialización de los recursos que se deriven de ellos.

- **D.S. N° 29-94- EM - Aprueban el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.**

Durante el ejercicio de las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, los Titulares de las Concesiones y Autorizaciones. De la Ley, tendrán la responsabilidad del control y protección del medio ambiente en lo que a dichas actividades concierne. Los Titulares de Concesiones y/o Autorizaciones, contarán con un Auditor Ambiental Interno, responsable del control ambiental de la empresa, quien tendrá como función identificar los problemas existentes, prever los que puedan presentarse en el futuro, desarrollar planes de rehabilitación, definir metas para mejorar y controlar el mantenimiento de los programas ambientales. Para ejercer actividades de generación, transmisión y distribución, deberán adoptar las medidas que sean necesarias a fin de mitigar el impacto de sus actividades en el ambiente, adecuándose a los Límites Máximos Permisibles.

- **Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos**

El objetivo de la presente Norma es establecer los niveles mínimos de calidad de los Sistemas Eléctricos Rurales (SER) desarrollados y/o administrados dentro del marco de la Ley General de Electrificación Rural y su Reglamento.

- **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085 - 2003 - PCM)**
- **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 003 - 2017 - MINAM)**
- **Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes (D.S. N° 010-2005-PCM)**
- **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM)**



- **Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo (D.S. N° 002-2013-MINAM).**
- **Ordenanzas Municipales aplicables**
- **Reglamento Nacional de Construcción Vigente**
- **Condiciones Técnicas indicadas en el documento de Factibilidad y punto de Diseño**

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1. Objetivo, justificación e importancia del proyecto**

##### Objetivo

Identificar, predecir, cuantificar y evaluar los impactos ambientales que se podrían generar por la ejecución del proyecto y proponer medidas para evitar y/o mitigar los posibles impactos ambientales que se pudieran generar en el área de influencia del proyecto SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA"

##### Justificación

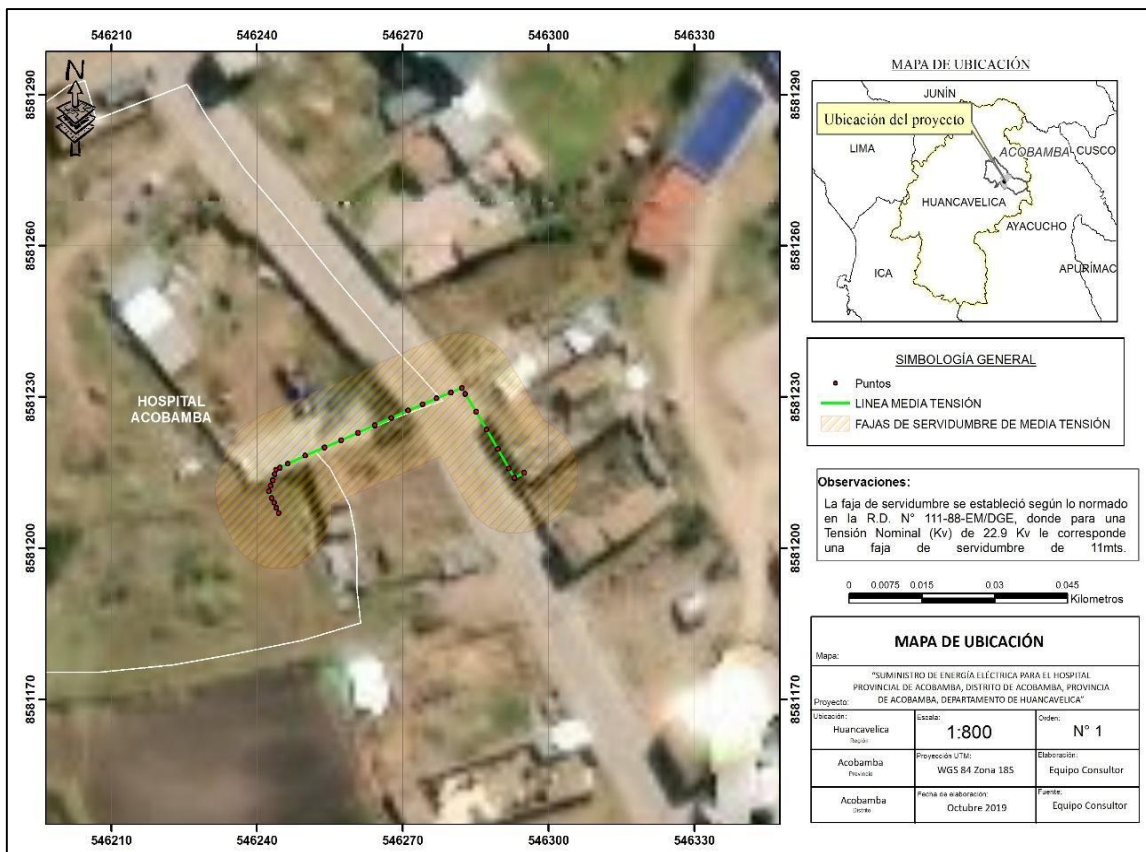
Se requiere asegurar el abastecimiento de energía para viabilizar el desarrollo del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA". El Proyecto se justificará en buscar la mejora de la calidad continua del servicio, y el incremento de la calidad de vida de las familias que viven en la zona de influencia del estudio, a través del acceso al servicio de salud y electricidad en forma permanente, continua y confiable.

#### **3.2. Localización política y geográfica del proyecto**

##### Localización política

El proyecto se encuentra localizado en el Departamento de Huancavelica, Provincia de Acobamba, Distrito de Acobamba.

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"



Localización Geográfica

El área donde se ubicará la línea de media tensión que abastecerá al hospital provincial de Acobamba, se encuentra en la Av. Universitaria S/N – Ocropampa, con las siguientes coordenadas:

CUADRO DE DATOS TECNICOS DATUM WGS84				
VÉRTICE	LADO EST-PV	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM ZONA 18L	
			ESTE(X)	NORTE(Y)
1	1-2	2.27	546,294.974	8,581,215.002
2	2-3	2.11	546,292.945	8,581,213.976
3	3-4	4.49	546,291.881	8,581,215.793
4	4-5	4.49	546,289.583	8,581,219.648
5	5-6	4.21	546,287.284	8,581,223.504
6	6-7	4.16	546,285.104	8,581,227.100
7	7-8	1.35	546,282.867	8,581,230.608
8	8-9	2.49	546,282.194	8,581,231.774
9	9-10	3.14	546,279.8669	8,581,230.893
10	10-11	3.13	546,276.9343	8,581,229.769
11	11-12	3.17	546,274.0332	8,581,228.557
12	12-13	3.76	546,271.104	8,581,227.337
13	13-14	3.74	546,267.645	8,581,225.858
14	14-15	3.75	546,264.206	8,581,224.387
15	15-16	3.74	546,260.759	8,581,222.905
16	16-17	3.76	546,257.315	8,581,221.448
17	17-18	4.25	546,253.853	8,581,219.978
18	18-19	3.94	546,249.912	8,581,218.379

19	19-20	1.76	546,246.320	8,581,216.754
20	20-21	0.97	546,244.715	8,581,216.019
21	21-22	0.94	546,243.882	8,581,215.518
22	22-23	1.16	546,243.620	8,581,214.616
23	23-24	1.18	546,243.250	8,581,213.519
24	24-25	1.17	546,242.841	8,581,212.417
25	25-26	1.47	546,242.431	8,581,211.326
26	26-27	1.12	546,243.059	8,581,210.001
27	27-28	1.10	546,243.545	8,581,208.996
28	28-29	1.10	546,243.998	8,581,207.997
29	29	-	546,244.455	8,581,206.997
Longitud (mts)		73.92 ml		
Servidumbre:		11 ml		

Fuente: Consorcio Salud Centro

### Accesibilidad

El espacio que ocupará la línea de la media tensión tiene varios accesos desde la ciudad de Lima, las cuales se mencionan a continuación:

- La primera ruta es Lima — Huancayo — Huancavelica, la distancia de recorrido es de 345 km, siendo una vía asfaltada. La distancia de Huancavelica a Acobamba 142km con vía afirmada.
- El siguiente acceso es por la ruta Lima - Pisco - Castrovirreyna — Huancavelica, con una distancia de 530 km cuya vía es asfaltada.
- Desde la ciudad de Huancavelica hasta Acobamba, como se mencionó antes a una distancia de 142 km, y la distancia en tiempo es de un aproximado de 3 horas, la vía se encuentra afirmada.
- A nivel local el acceso al terreno es por la Av. Universitaria a unos 5 minutos en carro y 19 minutos a pie desde la Municipalidad provincial de Acobamba.

### **3.3. Descripción técnica del Proyecto**

#### **A. Nivel de Tensión**

El nivel de tensión nominal del proyecto es de 22.9kV.

#### **B. Demanda Total**

El proyecto " SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA EL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA", una demanda máxima proyectada de 198kW y posibles incrementos de cargas futuras, utilizaremos un transformador monofásico 10 kVA, relación 22.9/0.22.

#### **C. Alcances de la Infraestructura Eléctrica Proyectada**

La energía eléctrica requerida, por el nuevo local del "Hospital Provincial de Acobamba", será proporcionada por ELECTROCENTRO S.A.A. en las condiciones siguientes:

Tensión de Servicio	22,900 voltios
Fases	3
Frecuencia	60 Hertz

Potencia	198KW
----------	-------

Fuente: Consorcio Salud Centro

Desde el punto de Alimentación que se proyecta en la Estructura en Alineamiento de la Red aérea en 22.9 KV a 25m del terreno donde se construirá el Hospital Provincial de Acobamba se proyecta la Acometida con Alimentador subterráneo en media tensión 3 - 1x50mm<sup>2</sup> N2XS<sub>Y</sub> (18/30) kV, hasta la Subestación Particular del nuevo local del "Hospital Provincial de Acobamba" con una longitud aproximada de 100 metros.

Frente al Punto de Diseño se implementará el PMI con el siguiente equipamiento:

PMI Puesto de medición a Intemperie en Estructura nueva. (Seccionamiento en Poste). Trafomix (22.9/0.22) KV 3x30 VA y (25/5) A, 3x15 VA

Estructura Mono-poste, Armado para PMI, incluye poste de concreto armado centrifugado CAC de 13 m, 400 Kg. 13/400/185/385, Plataforma de Concreto vibrado, Cruceta Asimétrica de 1.5m, con Pararrayos Poliméricos, Seccionadores fusible tipo Cut Out, 27 kV, Fusibles 25K de 15A, Cruceta Simétrica y Aisladores tipo Pin Polimérico y Aislador en Suspensión.

Murete de material noble (1.60 x 0.60 x 0.35) m, caja LT-1 que alojará al Medidor Electrónico Multifuncional)

CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO		
Tensión nominal de servicio entre fases	[kV]	22,9 ▼
Tensión máxima de servicio entre fases	[kV]	25
Punto más alto de la zona de Proyecto	[m.s.n.m.]	3500
Temperatura media	[°C]	20
Nivel de contaminación ambiental	[Nivel]	BAJO
Tipo de Conexión del Neutro	[Tipo]	Neutro Aterrado
Nivel Cerámico	[Torm./Año]	40

Fuente: Consorcio Salud Centro

## I. Red Del Sistema de Utilización

- Sistema adoptado: Aéreo, monofásico.
- Equipo de seccionamiento: Interruptor 3Ø Automático Recloser, 24KV, 630A, con relé protecciones 50/50N, 51/51N, 39, 36 (Limitando potencia a 198 KW)
- Equipo de medición M. T.: Transformador Integrado de Medida (Trafomix) (22.9/0.22) KV 3x30  
Medidor Electrónico Multifunción
- Equipo de puesta a tierra: Tendrá tres pozos de puesta a tierra  
La resistencia a tierra en cualquier punto será igual o menor a 10 ohm.

## II. Distancias Mínimas de Seguridad

De acuerdo a las disposiciones vigentes del Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, se tiene las distancias mínimas de seguridad:

En cualquier dirección desde la parte de un conductor energizado hacia una construcción o edificación se debe cumplir con no menos de 2.5 m.

### III. Suministro

La red eléctrica del Sistema de Utilización en 22.9 kV monofásica para el Servicio de electrificación del hospital de Acobamba y se realizará desde el punto de diseño fijado por la Empresa Concesionaria Electrocentro S.A.

#### D. Características del Equipamiento

##### 1. POSTES

Se ha seleccionado poste de C.A.C. con las siguientes características:

- Longitud (m) :13
- Carga de Trabajo (daN) : 400

##### 2. CRUCETAS

Cruceta de madera tratada de 102 x102 de sección, 1.20 m longitud.

##### 3. CONDUCTORES

El conductor será de aleación de aluminio, fabricado con alambón de aleación de aluminio, magnesio y silicio. Estará compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central. Será de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la fase y neutro.

Para el sistema de puesta a tierra se empleará conductor de cobre desnudo, cableado y recocido de 25 mm<sup>2</sup> de sección.

##### 4. AISLADORES

Según el análisis de selección del aislamiento y sobre la base de los criterios normalizados por la DEP/MEM para 22,9/13,2 kV, se podrá utilizar aisladores poliméricos tipo suspensión de 36 kV y de tipo PIN 35 kV

##### 5. EQUIPAMIENTO DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCION

Para la protección y el seccionamiento de la Línea Primaria y Subestación de Distribución, se ha considerado la instalación de Interruptor 3Ø Automático Recloser, 24KV, 630A, con relé protecciones 50/50N, 51/51N, 39, 36 (Limitando potencia a 198 KW) y seccionadores fusibles unipolares del tipo expulsión de 27kV, 100 Amp BIL 150 KV de porcelana y pararrayos Poliméricos del tipo oxido metálico (OZn) de MCOV 21KV, 150 Kv BIL. Para la Línea se instalarán Descargadores del tipo oxido metálico de 21Kv, 150 kV BIL.

##### 6. FERRETERIA

El material empleado es variado y depende del tipo de accesorios, en general es de acero forjado y galvanizado en caliente: pernos ojo, tuercas ojo, pernos pasantes, arandelas, perfiles, etc. Con medida y dimensiones especificados.

##### 7. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra estarán conformadas por los siguientes elementos:

- ▶ Electrodo de cobre de 2,4 m, 16 mm  $\varnothing$
- ▶ Conductor de cobre recocido para la bajada a tierra de 25 mm
- ▶ Accesorios de conexión y fijación
- ▶ Tierra cernida o de cultivo.
- ▶ Cemento Conductivo de 25kg
- ▶ Subestaciones de Distribución: Se instalarán dos puestas a tierra, seleccionada de acuerdo a su resistividad para: una para la masa metálica, Cut Out y pararrayos, la segunda para el lado de baja tensión. Los electrodos serán de varilla de cobre de 2,4 m x 16 mm<sup>2</sup> de diámetro, y el conductor de bajada de cobre será de 25 mm<sup>2</sup>, los pozos de puestas a tierras llevarán caja registro de concreto, el valor de resistencia de puesta a tierra no será mayor a 10 Ohmios
- ▶ En la estructura del sistema de medición: Se instalarán tres puestas a tierra, seleccionada de acuerdo a su resistividad para: una para la masa metálica, Cut Out y pararrayos, la segunda para el lado de baja tensión y medidor y la tercera para el neutro. Los electrodos serán de varilla de cobre de 2,4 m x 16 mm<sup>2</sup> de diámetro, y el conductor de bajada de cobre será de 25 mm<sup>2</sup>, los pozos de puestas a tierras llevarán caja registro de concreto, el valor de resistencia de puesta a tierra no será mayor a 10 Ohmios

Las especificaciones técnicas de montaje se adjuntan en el Anexo 04. Memoria Técnica.

#### **E. Demanda Máxima de Potencia y Elección del Transformador**

Para satisfacer la Demanda Máxima del nuevo local del "Hospital Provincial de Acobamba" se requiere de una potencia máxima de 630 KW, sin embargo, ELECTROCENTRO mediante el documento **V-6187-2019 otorgó una potencia de 198 kW**, potencia a tener en cuenta en la suscripción de contrato con la concesionaria. En el siguiente cuadro de cargas se describe la potencia proyectada:

#### **F. Tiempo de Ejecución y vida útil**

48 días de ejecución del proyecto. 20 años de vida útil.

<b>MAXIMA DEMANDA</b>							
<b>PROYECTO:</b>							
<b>MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALU DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA</b>							
Cálculo según Regla 050-206 Hospitales CNE-Utilización 2006.							
I UNIDAD PRESTADORA SERVICIOS DE SALUD	PROGARMA MEDICO AREA	Area alta intensidad	Carga Básica 20 W/m2	Carga Alta Intensidad 100 W/m2	Potencia Instalada (W)	% DE CARGA	Cargas de Emergencia W
<b>TOTAL AREA CONSTRUIDA</b>	11351.0						
<b>AREA DE ALTA INTENSIDAD</b>							
EMERGENCIA	747.5	0.0	14950.0	0.0	14950.0	100%	14950.0
CENTRO OBSTETRICO	80.0	340.0		34000.0	34000.0	100%	34000.0
CENTRO QUIRURGICO	40.0	480.0		48000.0	48000.0	100%	48000.0
RESTO DE AREA A 20%	10483.5		209670.0		209670.0	50%	104835.0
<b>SUB TOTAL 1</b>					<b>306620.0</b>		<b>201785.0</b>
<b>II CARGAS AIRE ACONDICONADO</b>			<b>POTENCIA INSTALADA (kW)</b>			<b>% DE CARGA</b>	<b>CARGA EMERGENCIA (kW)</b>
Und DE AIRE ACONDICONADO VRF +CASETTE					92,950	25%	23237.50
Und DE EXPANSION DURECTA EVAP +CONDEN					17,600	25%	4400.00
Und MANEJADORA DE AIRE CON EVAP+CONDEN+HUMIDIF					239,900	25%	59975.00
EQUIPO EXTRACTOR CENTRIFUGO					64,400	25%	16100.00
EQUIPOS INYECTORES					32,700	0%	0.00
EQUIPOS PRESURIZACION ESCALERA					30,500	100%	30500.00
<b>SUB TOTAL 2</b>					<b>478,050.0</b>		<b>134212.5</b>
<b>III EQUIPOS CARGAS ESPECIALES</b>	Cantidad		Potencia Nominal (W)	Factor de Demanda	Potencia instalada (W)	% DE CARGA	CARGA EMERGENCIA (kW)
BOMBAS DE AGUA FRIA	1		35,200.0	0.85	29920.0	100%	29920.0
BOMBAS GASES MECINALES	1		14500.0	0.85	12325.0	100%	12325.0
EQUIPOS DE LAVANDERIA	1		31500.0	0.85	26775.0	50%	13387.5
EQUIPO DE RESIDO SOLIDO	1		22000.0	0.90	19800.0	50%	9900.0
ESTERILIZADOR CON GEN ELECT VAPOR DUAL 200 L 2 PUESR	2		40000.0	0.90	72000.0	50%	36000.0
LAVADOR DESINFECTOR DE 2 PUERTAS	2		22000.0	0.90	39600.0	50%	19800.0
OTROS ESTERILIZADOR DUAL 20, 30, 40 L, 50L.	1		13200.0	0.90	11880.0	50%	5940.0
EQ. BIDESTILADOR DE AGUA 8LITROS	4		11500.0	0.90	41400.0	50%	20700.0
LAVADORA AUTOMATICA DE CHATAS	12		3500.0	0.90	37800.0	50%	18900.0
CABINA DE FLUJO LAMINAR HORIZONTAL	2		1000.0	0.90	1800.0	100%	1800.0
CUNA CALOR RADIANTE	3		1500.0	0.85	3825.0	100%	3825.0
REFRIGERADORA 1500 LITROS 2 PUERTAS	5		1500.0	0.85	6375.0	100%	6375.0
EQ. RAYOS X	1		50000.0	0.90	45000.0	0%	0.0
ASCENSORES Y MONTACARGAS	1		55000.0	0.90	49500.0	50%	24750.0
<b>SUB TOTAL 3</b>					<b>398,000</b>		<b>203,622.5</b>
<b>Sub Total 1 + Sub Total 3</b>	1+3						
	Watts		m2	W/m2			
Cálculo de Carga Unitaria	704,620		11,351	62.08			
<b>IV CUADRO DE CARGAS RESUMEN</b>							
DESCRIPCION	Carga Unitaria W/m2	Carga Unitaria W/m2	Potencia Instalada (kW)	Factor de Demanda	Demanda Máxima (kW)		
ÁRA TOTAL	11351.00						
PRIMEROS 900 m2	900.00	62.08	55.9	0.85	47.5		
SIGUIENTES m2	10451.00	62.08	648.8	0.70	454.1		
CARGAS DE AIRE ACONDICIONADO / CALEFACCION			478.1	0.50	239.0		
<b>TOTAL EN kW</b>			<b>1,182.67</b>		<b>741</b>		
FACTOR DE SIMULTANEIDAD:					<b>0.85</b>		
MÁXIMA DEMANDA INICIAL					<b>198</b>	<b>KW</b>	
<b>MAXIMA DEMANDA FINAL AL PROMEDIAR 4to AÑO</b>					<b>630</b>	<b>KW</b>	

Fuente: Consorcio Salud Centro

### 3.4. Descripción secuencial del Proyecto

#### A. Etapa de Pre-Construcción

- **Señalización del área del proyecto**

Se colocará el canal de la obra y otras señalizaciones necesarias, consideradas por el proyecto.

- **Adecuación de caminos de acceso (despeje y limpieza)**

Dada la ubicación del tendido eléctrico, no será necesario construir nuevos caminos carreteros. El proyecto cuenta con caminos de acceso desde el punto de diseño hasta el hospital, los mismos que serán empleados para movilizar equipos y materiales.

- **Cruce con instalaciones de servicio público**

Antes de iniciar la actividad de tendido de conductores en las proximidades o cruce de líneas de energía o comunicaciones, carreteras o líneas férreas, el Contratista deberá notificar a las autoridades competentes de la fecha y duración de los trabajos previstos.

Cuando la Supervisión o las autoridades juzguen necesario mantener vigilantes para la protección de las personas o propiedades, o para garantizar el normal tránsito de vehículos, el costo que ello demande será sufragado por el Contratista.

El Contratista suministrará e instalará en lugares convenientes, los avisos de peligro y advertencia para garantizar la seguridad de las personas y vehículos.

- **Limpieza de la franja de servidumbre**

El Contratista cortará todos los árboles y arbustos que se encuentren dentro de la franja de servidumbre, luego de haber obtenido el permiso de los propietarios.

Los árboles y arbustos talados serán retirados de la franja de servidumbre y se depositarán en lugares aprobados por las autoridades locales.

- **Replanteo Topográfico**

El trazo de la línea, la localización de las estructuras a lo largo del perfil altiplanimétrico, así como los detalles de estructuras y retenidas que se emplearán en el proyecto, serán entregados al Contratista en los planos y láminas que forman parte del expediente técnico.

- **Ejecución del replanteo**

El Contratista será responsable de efectuar todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

- . Los ejes y vértices del trazo.
- . El (los) poste (s) de la (s) estructuras.
- . Los ejes de las retenidas y los anclajes.

El replanteo será efectuado por personal experimentado empleando distanciómetros, teodolitos y otros instrumentos de medición de probada calidad y precisión para la determinación de distancias y ángulos horizontales y verticales.

El replanteo se materializará en el terreno mediante:

- Estacas pintadas de madera en la ubicación y referencias para postes y retenidas.



Las Estacas serán adecuadamente protegidas por el Contratista durante el período de ejecución de las obras. En caso de ser destruidos, desplazados o dañados por el Contratista o por terceros, serán de cuenta del Contratista el costo del reemplazo.

En los tramos donde, debido a modificaciones en el uso del terreno, fenómenos geológicos o errores en el levantamiento topográfico del proyecto, fuese necesario introducir variantes en el trazo, el Contratista efectuará tales trabajos de levantamiento topográficos, dibujo de planos y la pertinente localización de estructuras.

El costo de estos trabajos estará considerado dentro de la partida correspondiente al Replanteo Topográfico.

- **Transporte y Almacenamiento de Materiales**

El transporte y manipuleo de materiales se realizará con las debidas precauciones y cuidados a fin de que los materiales queden en óptimas condiciones de servicio al ser instalados.

- **Movilización de equipos y personal**

Esta actividad consiste en el traslado de los diferentes materiales (estructuras, conductores, ferretería, y accesorios) y equipos eléctricos (transformadores, seccionadores, etc.) a los campamentos. El Contratista utilizará para el traslado las vías existentes (carreteras afirmadas, trochas carrozables, accesos). La movilización de equipos se dará en las primeras horas del día a fin de no perjudicar el tránsito normal de la zona.

**B. Etapa de Construcción**

- **Excavación**

El Contratista ejecutará las excavaciones con el máximo cuidado y utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural, y reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado por la excavación, alrededor de la cimentación. Cualquier excavación en exceso realizado por el Contratista, sin orden de la Supervisión, será rellenada y compactada por el Contratista a su costo.

El Contratista determinará, para cada tipo de terreno, los taludes de excavación mínimos necesarios para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación.

El fondo de la excavación deberá ser plano y firmemente compactado para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas verticales actuantes. Las dimensiones de la excavación serán las que se muestran en las láminas del proyecto.

- **Izaje de Postes y Cimentación**

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Supervisión el procedimiento que utilizará para el izaje de los postes.

En ningún caso los postes serán sometidos a daños o a esfuerzos excesivos.

En lugares con caminos de acceso carrozables, los postes serán instalados mediante una grúa de 6 toneladas montada sobre la plataforma de un camión.

En los lugares que no cuenten con caminos de acceso para vehículos, los postes se izarán mediante trípodes o cabrias.

Antes del izaje, todos los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa, estribos, cables de acero, deberán ser cuidadosamente verificados a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso que soportarán.

Durante el izaje de los postes, ningún obrero, ni persona alguna se situará por debajo de postes, cuerdas en tensión, o en el agujero donde se instalará el poste.

#### - **Cimentación**

En el caso del uso del concreto para la cimentación de los postes de concreto, construcción de bases prefabricadas o solados en el fondo de la excavación; tanto el cemento, como los agregados, el agua, la dosificación y las pruebas, cumplirán con las prescripciones del Reglamento Nacional de Construcciones para la resistencia a la compresión especificada.

#### - **Armado de estructuras**

El armado de estructuras se hará de acuerdo con el método propuesto por el Contratista y aprobado por la Supervisión.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

#### - **Montaje de Retenidas**

La ubicación y orientación de las retenidas serán las que se indiquen en los planos del proyecto. Se tendrá en cuenta que estarán alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales van a contrarrestar. Luego de ejecutada la excavación, se fijará, en el fondo del agujero, la varilla de anclaje con el bloque de concreto correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje con tierra compactada en capas no mayores a 0.20 m.

#### - **Montaje de Sistema de Puesta a Tierra**

Se excavará un hueco de acuerdo al plano de detalles, para luego compactar el fondo con tierra vegetal y proceder a colocar la varilla de cobre, rellenando y compactando luego en capas no mayores a 0.50 m., hasta dejar 0.10 m. de electrodo libre, para luego aplicar las dosis electrolíticas, siguiendo las pautas dadas por el fabricante, luego instalar la caja de registro para su respectivo mantenimiento periódico.

#### - **Montaje de Equipos de Seccionamiento y Protección**

### **Seccionadores**

Previa instalación de los seccionadores se realizará un examen físico pormenorizado a fin de evaluar el buen estado de los mismos, para proceder luego con la colocación de los fusibles tipo "chicote" en los portafusibles respectivos.

## **Pararrayos**

Luego de verificado el buen estado de los pararrayos se instalará sobre la cruceta asimétrica de concreto.

### **- Traslado de material sobrante**

Como toda obra de construcción, se generarán residuos sólidos comunes y de construcción. Por lo que se procederá a su almacenamiento y traslado respectivo a sus zonas de disposición final.

## **C. Etapa de Mantenimiento y Operación**

La etapa de Operación del proyecto involucra lo siguiente:

- Operación de las líneas de distribución, puntos de medición y sub-estaciones.
- Acciones de mantenimiento e inspección de las estructuras de soporte de los conductores (líneas), de la franja de servidumbre.

Los trabajos de mantenimiento preventivo más importantes en las líneas incluyen:

- Revisión periódica de las líneas y accesorios.
- Revisión de aisladores y limpieza con agua.
- Pruebas periódicas de resistividad del terreno.
- Pruebas periódicas de puesta a tierra.

Los trabajos de mantenimiento correctivo más importantes incluyen: Reparación de estructuras (postes, bases, etc.).

- Cambio de conductores, aisladores y soportes.
- Arreglo de señalización.

Para esto se necesitará la presencia de trabajadores y herramientas de trabajo. Los principales equipos considerados para mantenimiento preventivo y correctivo son:

- Transformadores y auxiliares.
  - Interruptores.
  - Seccionadores.
  - Tableros de control.
  - Sistema de tierra.
- Reparación de estructuras e infraestructuras, por desgastes o que han sido dañadas por eventos extraordinarios.
  - Esto se contempla en el mantenimiento correctivo, citado en el párrafo anterior.
  - Generación de desechos líquidos y sólidos productos del mantenimiento.

## **D. Etapa de Cierre**

Las instalaciones eléctricas normalmente no tienen una etapa de abandono, sino una etapa de renovación, la cual ocurre cuando las instalaciones cumplen su periodo de vida útil que es de 20 años aproximadamente o cuando el crecimiento de la demanda exija reforzamiento de las instalaciones.

Sin embargo, en el supuesto caso de cerrar una parte de la red se llevará a cabo un plan de abandono el cual será comunicado a la autoridad competente OEFA Y OSINERGMIN.

## E. Accesibilidad

El espacio que ocupará la línea de la media tensión tiene varios accesos desde la ciudad de Lima, las cuales se mencionan a continuación:

- La primera ruta es Lima — Huancayo — Huancavelica, la distancia de recorrido es de 345 km, siendo una vía asfaltada. La distancia de Huancavelica a Acobamba 142km con vía afirmada.
- El siguiente acceso es por la ruta Lima - Pisco - Castrovirreyna — Huancavelica, con una distancia de 530 km cuya vía es asfaltada.
- Desde la ciudad de Huancavelica hasta Acobamba, como se mencionó antes a una distancia de 142 km, y la distancia en tiempo es de un aproximado de 3 horas, la vía se encuentra afirmada.
- A nivel local el acceso al terreno es por la Av. Universitaria a unos 5 minutos en carro y 19 minutos a pie desde la Municipalidad provincial de Acobamba.

## F. Materiales y Equipos

El presente proyecto, contempla el uso de los siguientes materiales y equipos durante las etapas de instalación y operación:

### Etapas de Construcción / Instalación

- Conductor de cobre desnudo temple duro de 35mm<sup>2</sup>, 7 hilos
- Conductor desnudo de cobre 6mm<sup>2</sup> temple blando solido
- Conductor desnudo de cobre 25mm<sup>2</sup> temple blando 7 hilos
- Cable 4(1x120mm<sup>2</sup>) n2xoh
- Perno doble armado, incluye 4 tuercas de a<sup>o</sup>g<sup>o</sup> de 16mmØx 457mm
- Perno ojo a<sup>o</sup>g<sup>o</sup> de 16mmØx305mm con tuerca, arandela y contratuerca
- Perno ojo A<sup>o</sup>G<sup>o</sup> DE 16mmØx203mm con tuerca, arandela y contratuerca
- Cinta aislante vinílica PVC, ALTA performance 19mmx20mmx0.18mm
- Cinta aislante de goma epr autofundente de 19mmx9.2mScotch23
- Cinta plana de armar de aluminio Gdo. 1345, especial 1,3mm ancho
- Fleje de acero inoxidable (cinta band it) de 19mm de ancho
- Hebilla de acero inoxidable para fleje de 19mm
- Arandela cuadrada plana de A<sup>o</sup>G<sup>o</sup> 57mmx57mmx5mm hueco 18mmØ
- Arandela cuadrada curva de A<sup>o</sup>G<sup>o</sup> 57mmx57mmx5mm hueco 18mmØ
- Terminales de comprensión de cobre estañado de 50mm<sup>2</sup>, ojal de 12,7 mm
- Terminales de comprensión de cobre estañado de 35mm<sup>2</sup>, ojal de 12,7 mm
- Perno coche de A<sup>o</sup>G<sup>o</sup> 13mmØx152mm long 76mm maq. con arandelas, tuercas y contratuerca
- Soporte metálico para montaje en poste (transformador 1Ø)
- Ttubo de A<sup>o</sup>G<sup>o</sup> de 104 mmØ x 3,20 mm, longitud
- Tubo de A<sup>o</sup>G<sup>o</sup> de 40 mmØ x 3,20 mm, longitud
- Abrazadera partida de dos sectores A<sup>o</sup>G<sup>o</sup> de 160mmØ espesor 6.35 mm
- Silicona negra (para sellar) tubo mediano
- Accesorios de anclaje de trafomix
- Aislador polimérico suspensión 36 KV, con herrajes de F<sup>o</sup>G<sup>o</sup>, con LF=780 mm
- Aislador polimérico tipo PIN 35 KV, INC. Espiga Y/O soporte
- Conductor de cobre desnudo temple blando de 35mm<sup>2</sup>, 7 hilos
- Conductor de cobre forrado nh-80<sup>o</sup> temple blando de 35mm<sup>2</sup>, 7 hilos
- Electrodo de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m
- Conector de bronce cobreado variilla 20mmØ cab(35mm<sup>2</sup>)

- Caja de concreto circular para puesta a tierra
- Tierra de cultivo
- Bentonita sodica (50kgr)
- Tubería pvc-p 40mmø
- Accesorio antirrobo
- Cemento conductivo (35 kgr)
- Seccionador Fusible Unipolar Tipo Expulsion (Cut-Out) de 27/38 kV, 100A, 150 kV-BIL.
- Fusible Tipo Expulsion de 25 A, Tipo K
- Pararrayos de Oxido Metalico, 21 kV, 10 KA Clase 1
- Interruptor automático en vacío recloser uso exterior 27 kV, 400A, 150 kV BIL, lf=700 mm incluye: relé de falla a tierra y tablero de control/mando y transformador de corriente toroidal p/fallas homopolares 100/1 a (incorporado)
- Transformador d/control monofasico en aceite (22,9/0.22) kv, ac, 1kva de uso exterior
- Caja portamedidor tipo " LTM" metalico de (520 x 245 x 200) mm
- Medidor electrónico trifásico de energía eléctrica activa y reactiva, tipo a3r lq + con puerto rs485, tipo Multifunciones 4 hilos, clase de precisión:0.2
- Transformador mixto de tensión y corriente trifásico potencia en tensión 3x30VA, (22,9/0,22) kV clase 0.2, en corriente 3x30VA y (5-15/5) A
- Materiales para murete de ladrillo revestido de concreto 1,30 x 0,80 x 0,35 (con base y sobrebase)
- Tubería de a<sup>o</sup>g<sup>o</sup> 25.4mmø x 6,40m
- Cable de cobre (npt) 4 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- Cable de cobre (npt) 4 x 4 mm<sup>2</sup>

Cabe indicar que el volumen de agregados y concreto a utilizarse en la cimentación de los postes será mínimo, considerando las dimensiones de las excavaciones. Ambos insumos serán comprados de centros autorizados. Cabe resaltar, que la mezcla se realiza sobre una geomembrana o plástico de 1.5m x 1.5m para evitar la contaminación del suelo.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	UNIDA DE MEDIDA	CANTIDAD
CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO	kg	0.2000
ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	25.0000
ARENA GRUESA	m3	0.3120
ARENA FINA	m3	0.0510
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	m3	0.2600
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)	bol	6.0900
AGUA	m3	0.2785
ADITIVO SIKADUR 32 O SIMILAR	kg	2.2500
LIJA PARA MADERA	hja	1.5000
HORMIGON	m3	0.3910
MADERA TORNILLO	p2	2.3000
MADERA CEDRO	p2	0.0800
IMPRIMANTE	gln	0.1700
PINTURA LATEX VINILICO	gln	0.2700

### **Etapa de Funcionamiento**

El presente proyecto, contempla los siguientes materiales y equipos durante las etapas de operación y mantenimiento.

- Paneles solares
- Baterías
- Machetes y escaleras
- Agua limpia (1Litro) y esponja
- Llaves para tornillos y tornillos
- Paños de limpieza
- Computadora con software del DC Energy Box
- Pinza Amperimétrica o Multímetro en CC para medición de Voltaje y corriente continua
- Destornillador plano y estrella
- Power Boxx
- Herramientas manuales para ajuste de conectores

### G. Servicios

Durante la etapa de instalación serán necesarios de contar con:

#### Suministro de Agua

El agua potable para consumo directo de los trabajadores, principalmente será agua embotellada en bidones de calidad comprobada y con registro sanitario.

El proyecto ha establecido la fuente para obtener el agua cruda a ser utilizada en la construcción y mayormente en el movimiento de tierras y supresión de polvo, el cual será por medio de cisternas que serán abastecidas por la entidad correspondiente.

Durante la operación se requerirá agua para la limpieza de los paneles. El volumen a utilizar será mínimo y provendrá de las fuentes utilizadas por la población

#### Suministro de energía.

Durante la etapa de construcción, la energía eléctrica será abastecida por medio de la empresa autorizada “ELECTROCENTRO”.

### H. Personal

Etapa	Personal Requerido
Instalación	7 Técnicos Calificados
Operación y Mantenimiento	1 Técnico Calificado
Mantenimiento programado	2 Técnicos Calificados
Abandono	2 Técnicos Calificados

Fuente: Consorcio Salud Centro

### I. Residuos Sólidos y Emisiones

#### • Etapa de Construcción

**Residuos sólidos.-** Los principales residuos generados serán producto del movimiento de tierras generados por el montaje de los postes. Otros residuos menores (conductor de aleación de aluminio, cinta aislante, cinta autofundente, cinta de

señalización, envases de pintura, bolsas de cemento, chatarra, trapos, plásticos, restos de embalajes, restos de productos perecibles que consuma los trabajadores restos de comida, etc.). Estos se almacenarán y dispondrán adecuadamente.

**Efluentes líquidos.-** Los efluentes líquidos, en la etapa de construcción se reducen principalmente a los efluentes domésticos (aguas servidas) provenientes del personal involucrado en la construcción.

**Emisiones de gases.-** Las emisiones gaseosas serán producto de la operación de los vehículos en la zona (una (01) grúa, y dos camionetas, las cuales tiene un índice de significancia poco significativo), durante la etapa de ejecución del proyecto.

**Radiaciones.-** Durante la construcción del proyecto no se generarán campos electromagnéticos o radiaciones no ionizantes.

**Ruido.-** El ruido en la etapa de construcción será generado por el uso de maquinaria, vehículos, y del uso de herramientas diversas. Durante la etapa de obras preliminares también se utilizará vehículos para el transporte de materiales y herramientas para la construcción de campamentos y almacenes provisionales para lo cual se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Personal Obrero en su totalidad debe de contar con los tapones auditivos, el cual permite disminuir 20 dB. Según Normatividad de seguridad hace de conocimiento que los dBs permisibles para nuestro oído es hasta los 80dB, pero hay muchas Maquinarias y equipos que superan los decibeles.
- Se recomienda que el personal obrero no debe hacer uso prolongado de máquinas Vibradoras, su uso debe ser rotativo cada 30 Minutos, con el propósito de proteger la salud y bienestar del personal obrero.
- Antes de iniciar con las actividades diarias se debe supervisar la calidad y buen funcionamiento de los equipos y maquinarias, con el propósito de evitar y disminuir incidentes o accidentes, y el nivel de ruido.
- Queda prohibido el uso de Bocina/sirenas por parte de los conductores de los vehículos, durante las actividades de transporte, con la finalidad de evitar incrementos de los decibels de ruido, el uso solo será cuando amerite el caso.

#### ● **Etapa de Operación y Mantenimiento**

**Residuos Sólidos.** - Las actividades de mantenimiento generarán residuos no peligrosos como papeles, cartones, plásticos. Asimismo, el mantenimiento generará algunos residuos peligrosos como restos de pinturas, preservantes de madera, restos de aceites.

**Emisiones de gases.** - Durante la operación no se prevé la emisión de gases más de allá de las generadas por los vehículos de transportes los cuales contarán con las correspondientes verificaciones técnicas actualizadas.

**Ruido.** - Durante esta etapa no se prevé la generación de ruidos específicos a la operación.

**Radiaciones.** - En la etapa de operación se generará emisiones de campo electromagnético o radiaciones no ionizantes, debido a la operación de la subestación y línea de transmisión. Se prevé que se generarán campos electromagnéticos por

debajo de los ECAs correspondientes.

## 4. LÍNEA BASE

### 4.1. Área de influencia

El área de influencia ambiental del proyecto comprende las áreas del terreno hasta donde se podrían extender los efectos del desarrollo de las actividades del proyecto y están determinados por los componentes ambientales cuyas condiciones iniciales serán modificadas o alteradas.

Los probables cambios resultantes, pueden estar asociados a los efectos ocasionados por las actividades que se desarrollarán durante las diferentes etapas del proyecto.

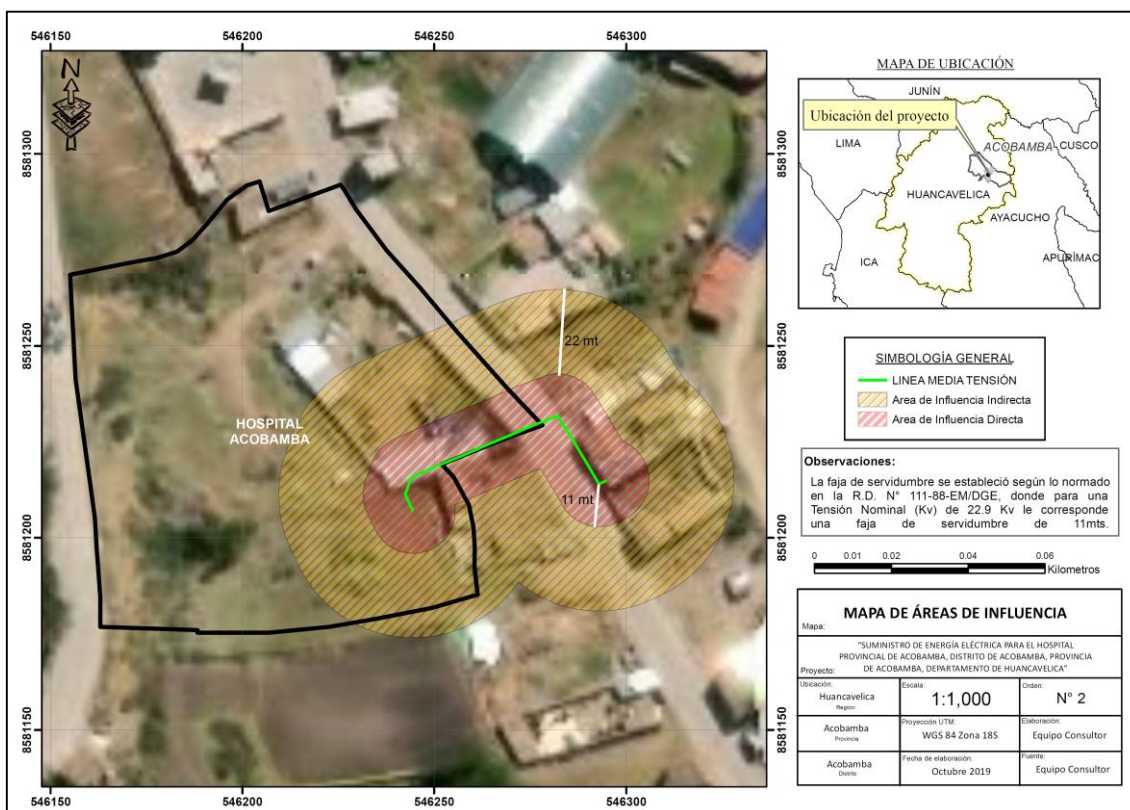
#### Área de Influencia Directa

El área de influencia directa, está conformada por el área en donde se estima que los impactos ambientales presentarán una mayor significancia. Serán las áreas que se verán afectadas directamente por las instalaciones eléctricas conformadas por la franja de servidumbre (con un ancho 11 metros) de los 73.92 mts que abarca el tendido eléctrico.

#### Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta se define como aquella área circundante al área de influencia ambiental directa en donde un componente ambiental afectado directamente afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto.

Para el presente proyecto se ha determinado que el área de influencia indirecta será de 20 metros circundantes al área de influencia directa del proyecto.





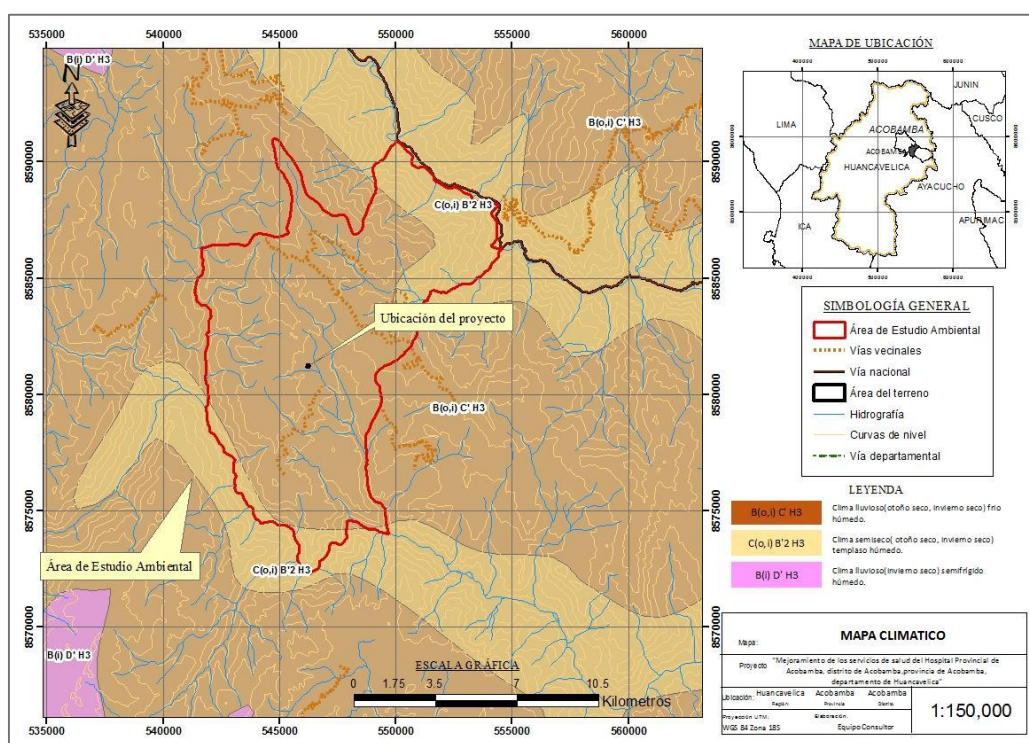
Elaboración: Equipo Consultor.

## 4.2. Descripción del Medio Físico

### A. Clima y Meteorología

#### i. Clima

El Clima en el distrito de Acobamba, según la clasificación climática del SENAMHI, le corresponde un CLIMA LLUVIOSO FRIO **B (o, i) C'H3**, este tipo de clima es característico de una región de la sierra, se extiende hasta los 4000 msnm. Sus precipitaciones anuales son en promedio de 700 mm. y sus temperaturas medias anuales de 12°C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas.



Elaboración: Equipo Consultor.

#### ii. Meteorología

La estación meteorológica en funcionamiento que se ubican dentro del distrito es:

Estación	Coordenadas geográficas	Altitud	Periodo	Región	Provincia	Distrito
Acobamba-000659.	Lat.: 12°51'11" Long: 74°33'37"	Msnm 3236	2010 2017	Acobamba	Acobamba	Acobamba

Fuente: Senamhi

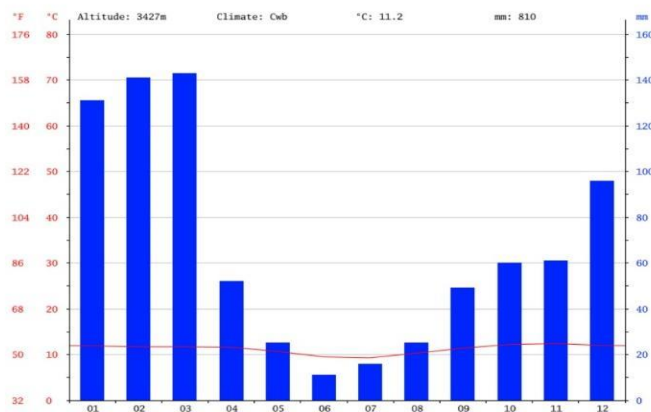
### Temperatura

En cuanto a la temperatura máximas promedio anual es de 24.59 °C, la temperatura promedio es de 11.99 °C, la humedad máxima es de 77.54 5, y la humedad mínima es de 31.58%, la precipitación acumulada en el proyecto es de 95.44 mm, en la estación-Huaytara.

### Precipitación

Como se observa en el climograma, la mayor precipitación se da en la estación de verano, desde diciembre hasta el mes de marzo, llegando las precipitaciones mensuales a 140 mm. En los meses mayo a agosto existe déficit de lluvias, son en esas fechas donde ocurren las heladas.

CLIMOGRAMA ACOBAMBA



Fuente: Climate.ORG

### Vientos

Los vientos son considerados fuertes y muy fuertes, son los que se presentan con velocidad de hasta 10m/s a 20 m/s respectivamente, de acuerdo a la escala de Beaufort, los cuales tiene características de desprender ramas pequeñas de los árboles y es difícil caminar, contra el viento. Este viento se ha registrado al Norte del distrito de Paucará y la parte sur de la provincia de Acobamba, debido a su suave pendiente y la dirección de los vientos Alisios.

## **B. Calidad del Aire y Calidad del Ruido**

### Calidad del Aire

La información sobre la calidad del Aire fue tomada del informe de laboratorio realizado para la línea base del EIA del proyecto "Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica".

### Objetivos

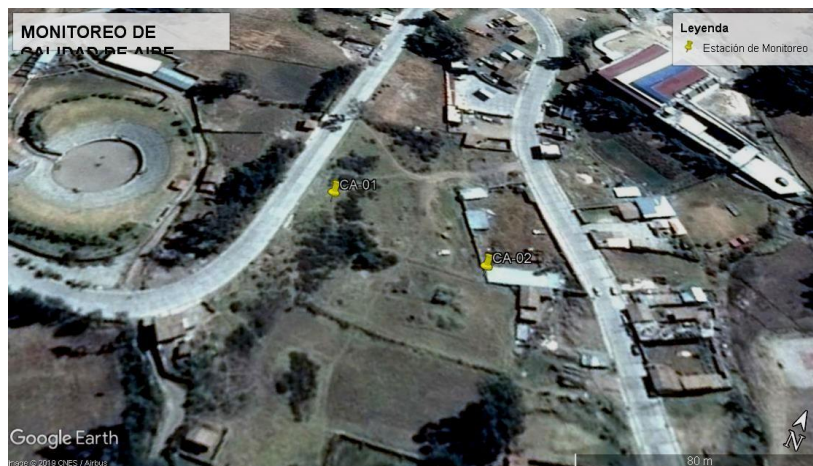
Evaluar la calidad del aire en el entorno al predio, determinando las concentraciones de los contaminantes en las estaciones de monitoreo.

Comparar los resultados obtenidos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

#### ● **Puntos de muestreo**

Se realizó el muestreo en dos (2) estaciones de monitoreo de calidad de aire, el cual se realizó del 25 al 26 de junio del 2019. En el siguiente cuadro se detalla la descripción, coordenadas y altitud de las mismas.

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 / Zona: 18L(m)	Altitud (m.s.n.m.)
CA-01	Punto ubicado en la parte izquierda del predio – Sotavento.	0546172 E	3423
		8581216 N	
CA-02	Punto ubicado en la parte derecha del predio - Barlovento.	0546236 E	3425
		8581216 N	



- **Metodología de muestreo y análisis.**

El monitoreo de material particulado y concentración de gases se realizó siguiendo los procedimientos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos aprobado mediante R.D. N° 1404-2005-DIGESA-SA.

A continuación, se expone conceptos breves de los métodos utilizados para el análisis de los parámetros y en el cuadro posterior se detallan las metodologías utilizadas para la cuantificación de los parámetros evaluados de la calidad de aire.

**Material Particulado Respirable (PM10). NTP 900.030:2018. GESTION AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.**

Para el muestreo de PM10 se utilizó un equipo de alto volumen, cuyo funcionamiento consiste en aspirar aire del ambiente a flujo constante de 1130 +/- 110 L/min dentro de un orificio de forma especial donde el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones de uno o más tamaños dentro del rango menor a 10 micras.

Las partículas son colectadas en un filtro de cuarzo durante un periodo de muestreo de 24 horas.

**Monóxido de Carbono (CO). SAG-150410, Rev. 01 (Validado), Referenciado en método colorimétrico, 2016. Determinación de Monóxido de Carbono en Calidad de Aire (CO).**

Para el muestreo de este gas se ha empleado un tren de muestreo (método dinámico) y ha sido determinado por el método colorimétrico. A flujo constante de 0.5 L/min, y con un periodo muestreo de 8 horas. Los resultados son expresados en ug/m3.

**Dióxido de Azufre (SO2). EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxid in the Atmosphere (Pararosaniline Method). 2010**

La determinación de este gas se realizó, empleando el método estandarizado de West - Gaecke, también conocido como el método de la Pararosanilina, empleando un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión – succión, un controlador de flujo y una solución captadora de tetracloromercurato sódico 0.1 M a razón de flujo de 0.2 L/min, en un periodo de muestreo de 24 horas.

**Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>). SAG-160804 Rev.01 (Validado), 2018. Referenciado en Análisis de Contaminantes del Aire, Peter O. Warner. Determinación de Dióxido de Nitrógeno en Calidad de Aire (NO<sub>2</sub>).**

Es determinado por el método del Arsenito de Sodio. Las muestras de aire son atrapadas en una solución de Arsenito de Sodio más Hidróxido de Sodio, a una razón de flujo de 1.0 L/min por periodos usuales de muestreo de 1 hora.

**Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S). SAG-120126 Rev. 02 (Validado). Referenciado en Norma COVENIN 3571: 2000. Calidad de Aire. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S). 2018.**

Para el muestreo de este gas se ha empleado un tren de muestreo (método dinámico) y ha sido determinado a flujo constante de 0.2 L/min, y con un periodo muestreo de 24 horas. Los resultados son expresados en ug/m<sup>3</sup>.

**Ozono (O<sub>3</sub>). SAG-140821, Rev.01 (Validado). Referenciado en principio químico de Colorimetría de Yodo, 2016. Determinación de Ozono en Calidad De Aire (O<sub>3</sub>).**

Para el muestreo de este gas se ha empleado un tren de muestreo (método dinámico) y ha sido determinado por el método Neutral Buffered potassium iodide. A flujo constante de 1.0 L/min, y con un periodo muestreo de 8 horas. Los resultados son expresados en ug/m<sup>3</sup>.

**Mercurio Gaseoso total (Hg), Method 180901. Total Gaseous Mercury in Air Quality (Hg). Referenced in NIOSH 6009, Mercury 1994 (Validated).**

El presente método determina mercurio gaseoso total (Hg) recogido en un material absorbente sólido (típicamente Hopcalita) contenido en tubos de recolección de vidrio. La muestra absorbida se digiere y la concentración de mercurio se determina mediante la técnica de espectrometría de emisión atómica por vapor frío que tradicionalmente se ha empleado como técnica para la detección de mercurio, debido a que este analito existe como elemento neutro en fase de vapor a temperatura ambiente.

**METALES EN FILTRO ALTO VOLUMEN: Plomo en PM<sub>10</sub> EPA Compendium IO-3.4. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. 1999.**

Para el muestreo de plomo en aire se ha empleado el muestreador de alto volumen de PM<sub>10</sub>, durante un periodo de muestreo de 24 horas. Las partículas son colectadas en un filtro de cuarzo, para posteriormente ser analizadas en el laboratorio haciendo uso del equipo ICP.

**Benzene. ASTM D3686 – 13 & ASTM D3687 - 07(2012). Standard Practice for Sampling Atmospheres to Collect Organic Compound Vapors (Activated Charcoal Tube Adsorption Method) / Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.**

Para el muestreo de este hidrocarburo aromático se ha empleado un tren de muestreo y un tubo absorbente (método dinámico) a un flujo constante de 0.2 L/min, y con un periodo muestreo de 24 horas. Los resultados son expresados en ug/m<sup>3</sup>.

Ensayo	Método	L.C.	Unidad
Material particulado PM10 (Alto volumen)	NTP 900.030:2018. GESTION AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.	0.60	ug/m <sup>3</sup>
Material particulado PM2.5 (Bajo volumen)	EPA 40 CFR APPENDIX L TO PART 50: Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere (2006).	2.32	ug/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono (CO)	SAG-150410, Rev. 01 (Validado), Referenciado en método colorimétrico, 2016. Determinación de Monóxido de Carbono en Calidad de Aire (CO).	600	ug/m <sup>3</sup>
Dióxido de Azufre (SO2)	EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxid in the Atmosphere (Pararosaniline Method). 2010	13.00	ug/m <sup>3</sup>
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	SAG-160804 Rev.01 (Validado), 2018. Referenciado en Análisis de Contaminantes del Aire, Peter O. Warner. Determinación de Dióxido de Nitrógeno en Calidad de Aire (NO2)	3.33	ug/m <sup>3</sup>
Sulfuro de Hidrógeno (H2S)	SAG-120126 Rev. 02 (Validado). Referenciado en Norma COVENIN 3571: 2000. Calidad de Aire. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno (H2S). 2018.	2.361	ug/m <sup>3</sup>
Ozono (O3)	SAG-140821, Rev.01 (Validado). Referenciado en principio químico de Colorimetría de Yodo, 2016. Determinación de Ozono en Calidad De Aire (O3).	2.71	ug/m <sup>3</sup>
Total Gaseous Mercury (Sampling and Analysis)	Method 180901. Total Gaseous Mercury in Air Quality (Validated). Referenced in NIOSH 6009, Mercury 1994.	0.14	ug/m <sup>3</sup>
<b>Benzene</b> Volatile Organic Compounds (Sampling and Analysis)	ASTM D3686 – 13 & ASTM D3687 - 07(2012). Standard Practice for Sampling Atmospheres to Collect Organic Compound Vapors (Activated Charcoal Tube Adsorption Method) / Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.	0.0002 / 0.539	ppm/ ug/m <sup>3</sup>
METALES EN FILTRO ALTO VOLUMEN : Plomo en PM10	EPA Compendium IO-3.4. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. 1999	0.0007 <sup>(a)</sup>	ug/m <sup>3</sup>

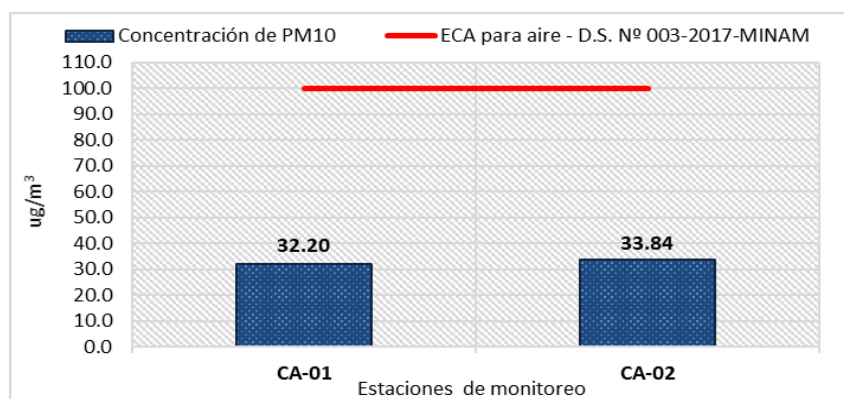
● **Resultados de laboratorio.**

**Material Particulado PM<sub>10</sub>.**

En el siguiente cuadro se puede observar que las concentraciones del material particulado PM<sub>10</sub> registradas en las 02 estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del estándar de 100 µg/m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	32.20
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	33.84
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>100</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire

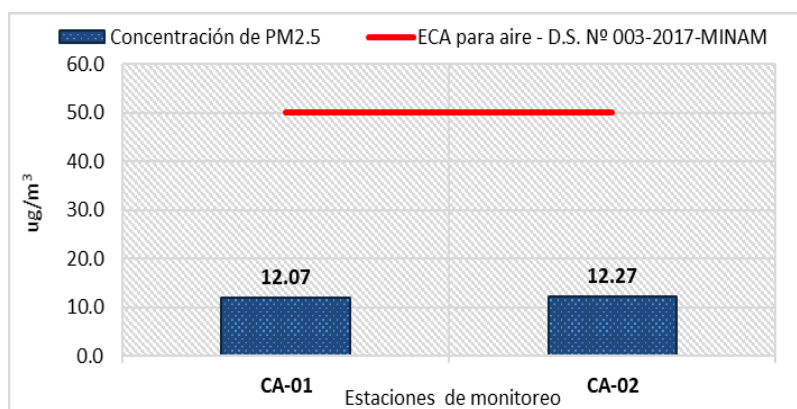


### Material Particulado PM2.5.

Se observa que las concentraciones del material particulado PM<sub>2.5</sub> registradas en 02 las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del estándar de 50 µg/m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	12.07
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	12.27
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>50</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire.

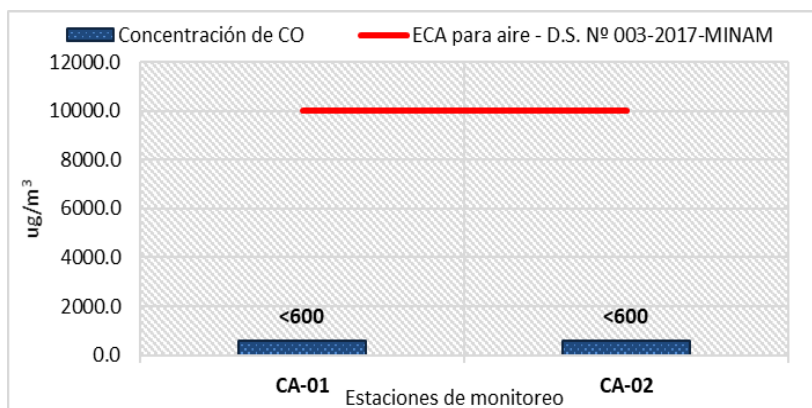


### Monóxido de Carbono (CO).

Se observa que las concentraciones de CO obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran concentraciones menores al límite de cuantificación (600 µg/m<sup>3</sup>), encontrándose por debajo del estándar de 10 000 µg/m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	25/06/2019	17:00	<600
CA-02	25/06/2019	10:00	25/06/2019	18:00	<600
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>10 000</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire.

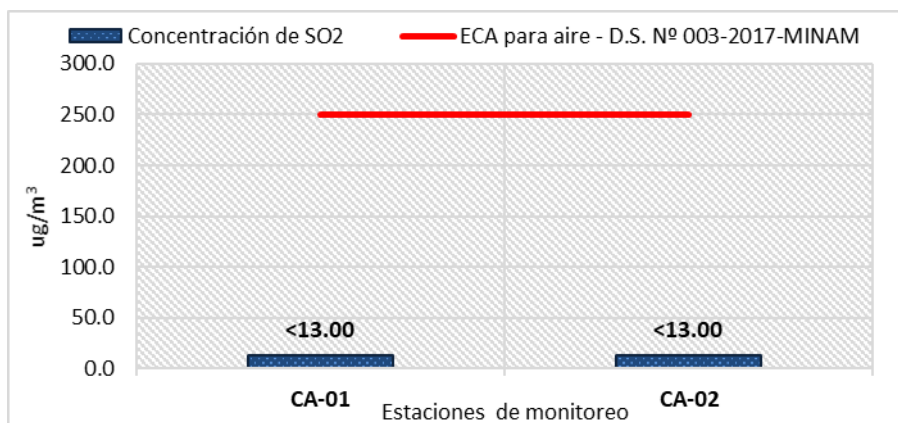


### Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).

Se observa que las concentraciones de SO<sub>2</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (13.00 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 250 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<13.00
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<13.00
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>250</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire

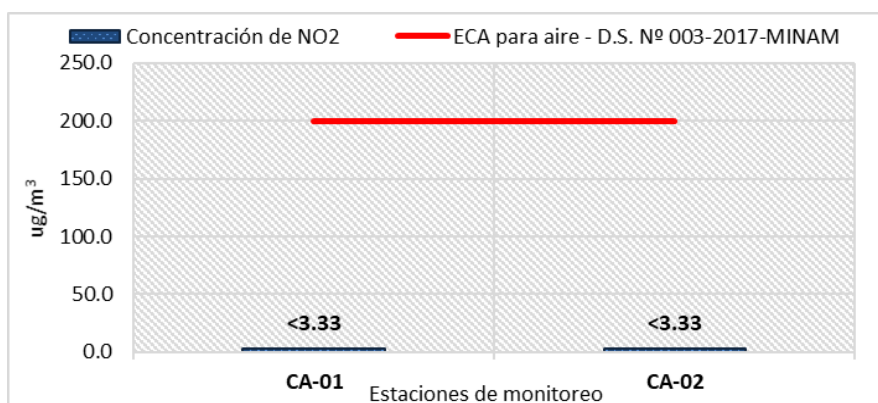


### Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (3.33 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 200 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	26/06/2019	08:00	26/06/2019	09:00	<3.33
CA-02	26/06/2019	09:00	26/06/2019	10:00	<3.33
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>200</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire

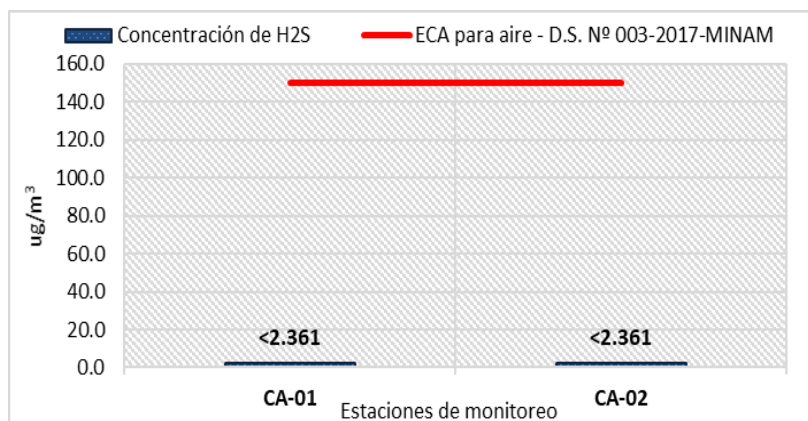


### Sulfuro de Hidrógeno (H2S).

Se observa que las concentraciones de H2S obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (2.361  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cumpliendo con el estándar de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<2.361
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<2.361
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>150</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire



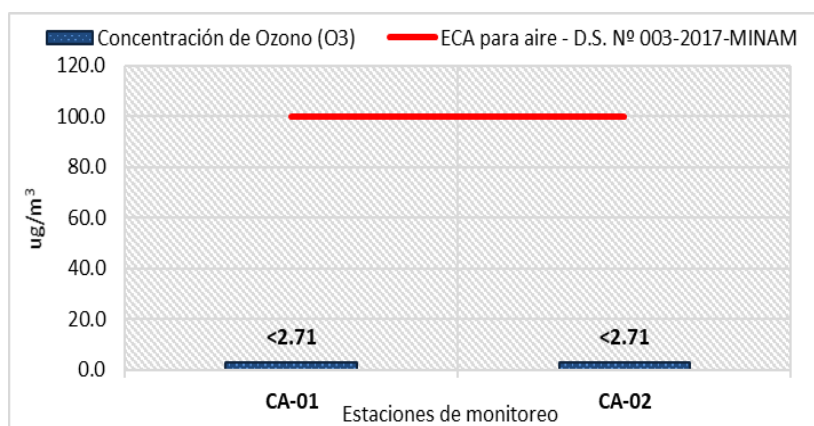
### Ozono(O<sub>3</sub>).

Se observa que las concentraciones de O<sub>3</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (2.71  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cumpliendo con el estándar de 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	25/06/2019	17:00	<2.71
CA-02	25/06/2019	10:00	25/06/2019	18:00	<2.71
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>100</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire



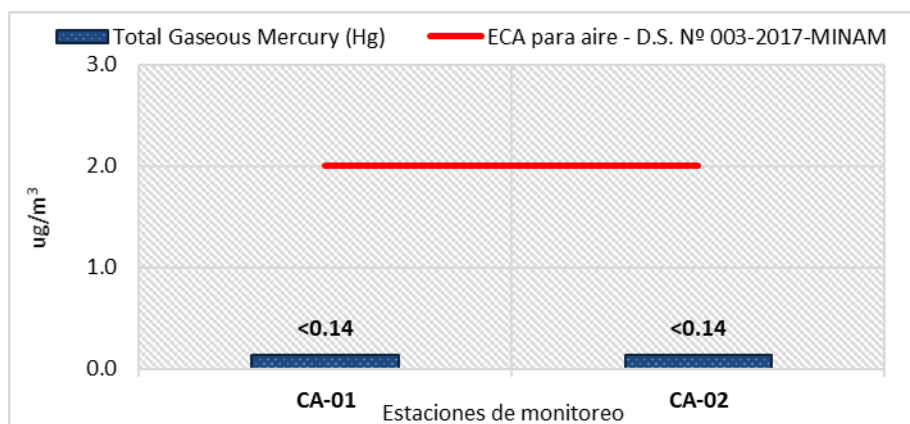


### Total Gaseous Mercury (Hg).

Se observa que las concentraciones de O3 obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (0.14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cumpliendo con el estándar de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<0.14
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<0.14
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>2</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire

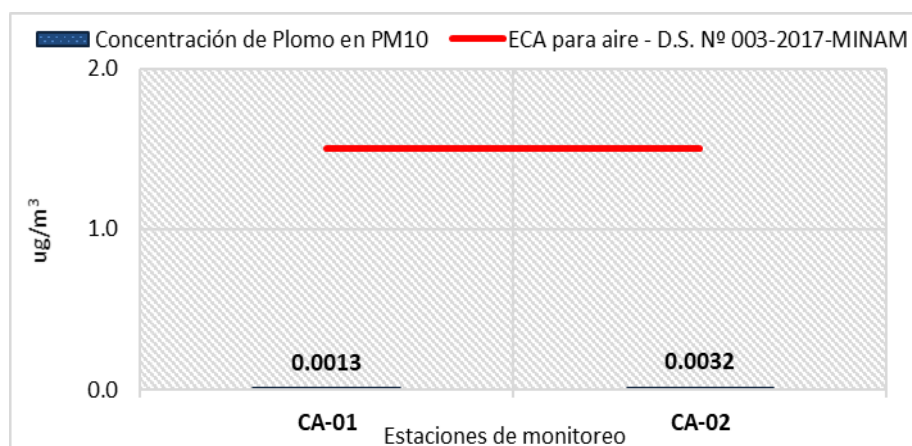


### Plomo en PM<sub>10</sub>.

Se observa que las concentraciones de Plomo en PM<sub>10</sub> registradas en las 02 estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del estándar de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	0.0013
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	0.0032
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>1.5</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire

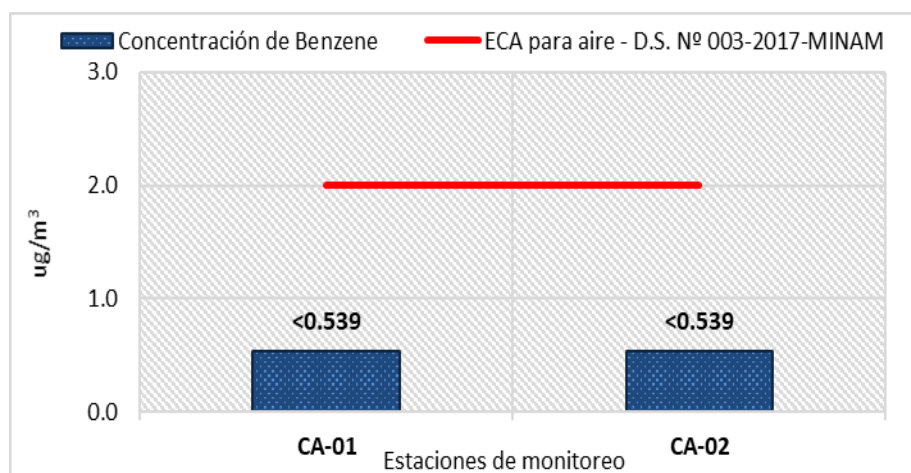


## Benceno

Se observa que las concentraciones de O<sub>3</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (0.539 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 2 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<0.539
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<0.539
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>2</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire.



## Calidad del Ruido

La información sobre la calidad del Ruido fue tomada del informe de laboratorio realizado para la línea base del EIA del proyecto "Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica".

### Objetivo

Determinar el nivel de ruido ambiental (en horario diurno y nocturno) y comparar los resultados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM para Zona de Protección Especial.

- **Puntos de muestreo.**

Se realizaron las mediciones en una (1) estación de monitoreo, en horario diurno y nocturno, el cual se realizó el 25 y 26 de junio del 2019. En el siguiente cuadro se detalla la descripción, coordenadas y altitud de las estaciones.

Estación	Descripción	Coordenada UTM WGS 84 / Zona: 18 L(m)	Altitud (m s.n.m.)
CR-01	Punto ubicado en el centro del predio.	0546206 E	3423
		8581230 N	

- El micrófono del sonómetro se colocó en un ángulo de 45° con respecto al piso, a 1.50 m. sobre el nivel del mismo.



#### ● Metodología de muestreo.

Se realizó de acuerdo a lo establecido en la propuesta del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental aprobado por R.M. N° 227-2013-MINAM y en la primera disposición transitoria del D.S. N° 085- 2003-PCM, donde indica que la medición de ruidos se determinará de acuerdo a lo señalado en los métodos y técnicas establecidas en:

- ISO 1996-2:2017. Acoustic – Description, Measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of sound pressure levels. Conformada por los documentos técnicos siguientes: Estos documentos nos dice como los niveles de presión sonora pueden determinarse por medición directa, por extrapolación de los resultados, por medio de cálculo, o exclusivamente por cálculo.

#### ● Aspectos técnicos utilizados en la medición del ruido.

- Al sonómetro para las mediciones de ruido de tipo puntual, se le configuró la escala de ponderación "A" y la respuesta "Slow" (lento) y se mantuvo separado del cuerpo para evitar el fenómeno de concentración de ondas (reverberación).
- Se tomó en cuenta que la velocidad del viento en la zona fuera menor a 3 m/s, para considerar las mediciones válidas.

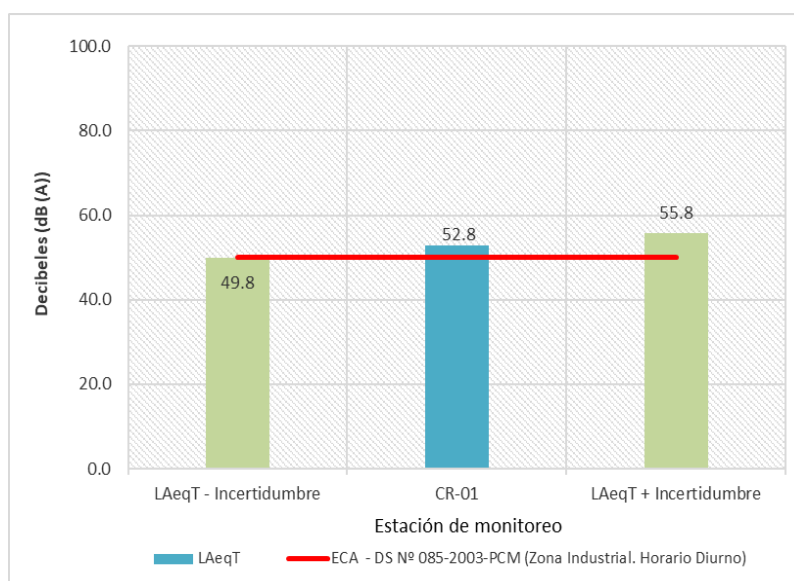
#### ● Resultados de laboratorio.

En el horario diurno, la estación de monitoreo **CR-01** presentó un nivel de presión sonora continua equivalente (LAeq,T) más probable de 52.8 dB(A) y debido a la incertidumbre se obtiene un intervalo entre 49.8 dB(A) y 55.8 dB(A) con un nivel de confianza del 95%.

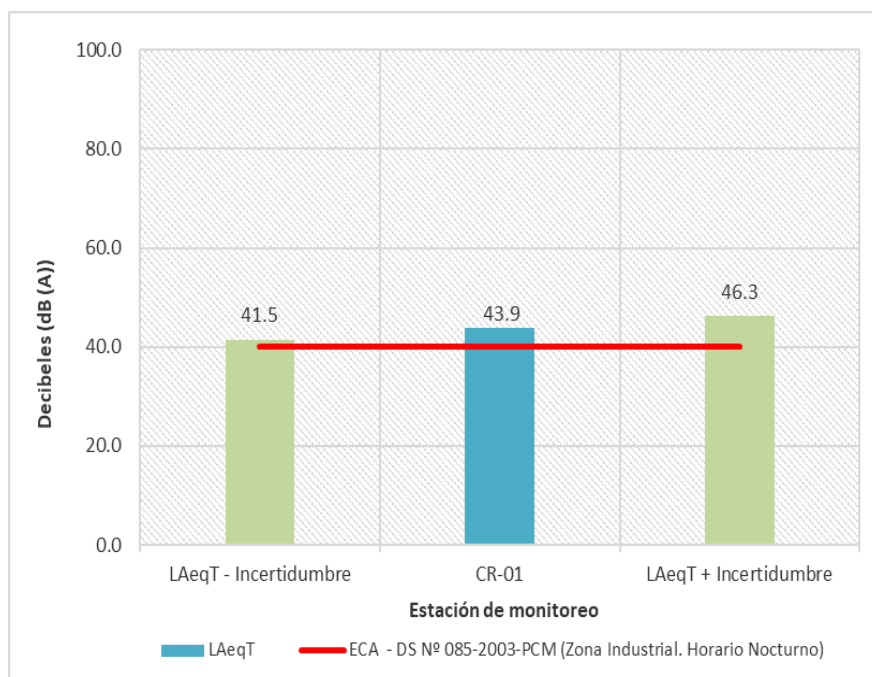
Además en el horario nocturno, la estación de monitoreo **CR-01** presentó un nivel de presión sonora continua equivalente (LAeq,T) más probable de 43.9 dB(A) y debido a la incertidumbre se obtiene un intervalo entre 41.5 dB(A) y 46.3 dB(A) con un nivel de confianza del 95%. Entonces de acuerdo al DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. Los niveles de presión sonora más probables y el grupo de valores asociados a sus incertidumbres, evaluado en horario diurno y horario nocturno se declaran No Conformes debido a que sobrepasan los ECA de ruido para una Zona de Protección Especial.

En campo se observa que el ruido proviene del tránsito de vehículos livianos y motocicletas que transitan próximos al predio y estación de monitoreo.

Medición Puntual dB [A] Horario Diurno							
Fecha	Hora	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS 84 UTM 18L		
		Lmáx	Lmín	LAeqT	E	N	ALT (m.s.n.m.)
2019-06-26	10:15 - 10:20	54.1	45.6	52.3	546206	8581230	3423
2019-06-26	10:20 - 10:25	52.6	43.5	51.2			
2019-06-26	10:25 - 10:30	60.5	46.5	52.3			
2019-06-26	10:30 - 10:35	62.5	47.5	53.4			
2019-06-26	10:35 - 10:40	55.6	46.5	54.3			
Nivel equivalente ponderado en frecuencia "A" y tiempo Slow "S" LAeqT dB(A):						<b>52.8</b>	
Incertidumbre de medición (+/-)						<b>3.0</b>	
<b>Estándar de Calidad Ambiental de Ruido – Diurno - Zona de Protección Especial</b>						<b>50<sup>(2)</sup></b>	



<b>Medición Puntual dB [A] Horario Nocturno</b>							
Fecha	Hora	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS 84 UTM 18L		
		Lmáx	Lmín	LAeqT	E	N	ALT (m.s.n.m.)
2019-06-25	22:10 - 22:15	51.5	42.1	43.7	546206	8581230	3423
2019-06-25	22:15 - 22:20	52.3	41.5	43.2			
2019-06-25	22:20 - 22:25	54.6	42.5	45.2			
2019-06-25	22:25 - 22:30	52.3	42.6	43.5			
2019-06-25	22:30 - 22:35	55.3	42.5	43.6			
Nivel equivalente ponderado en frecuencia "A" y tiempo Slow "S" LAeqT dB(A):						<b>43.9</b>	
Incertidumbre de medición (+/-)						<b>2.4</b>	
<b>Estándar de Calidad Ambiental de Ruido – Diurno - Zona de Protección Especial</b>						<b>40(2)</b>	

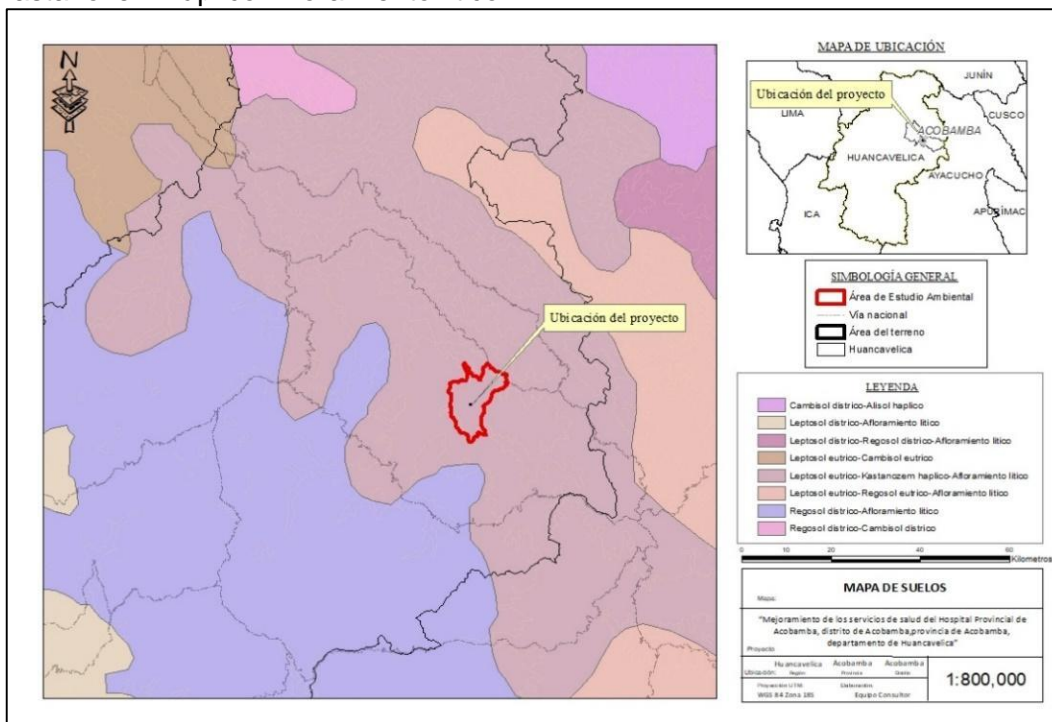


### C. Suelo, CUM, Uso Actual y Calidad del Suelo

#### Suelos

Dentro de las propiedades físicas se encuentran los suelos de tipo franco arenoso, franco y franco arcillosos arenoso; con una estructura bloque angular, granular mediano y granular mediano fino. El color varía entre pardo gris, marrón, blanco, marrón rojizo y gris oscuro.

El área que ocupará el proyecto se encuentra ubicado en suelos de tipo Leptosol eutricto – Kastanozem háplico-Afloramiento lítico.

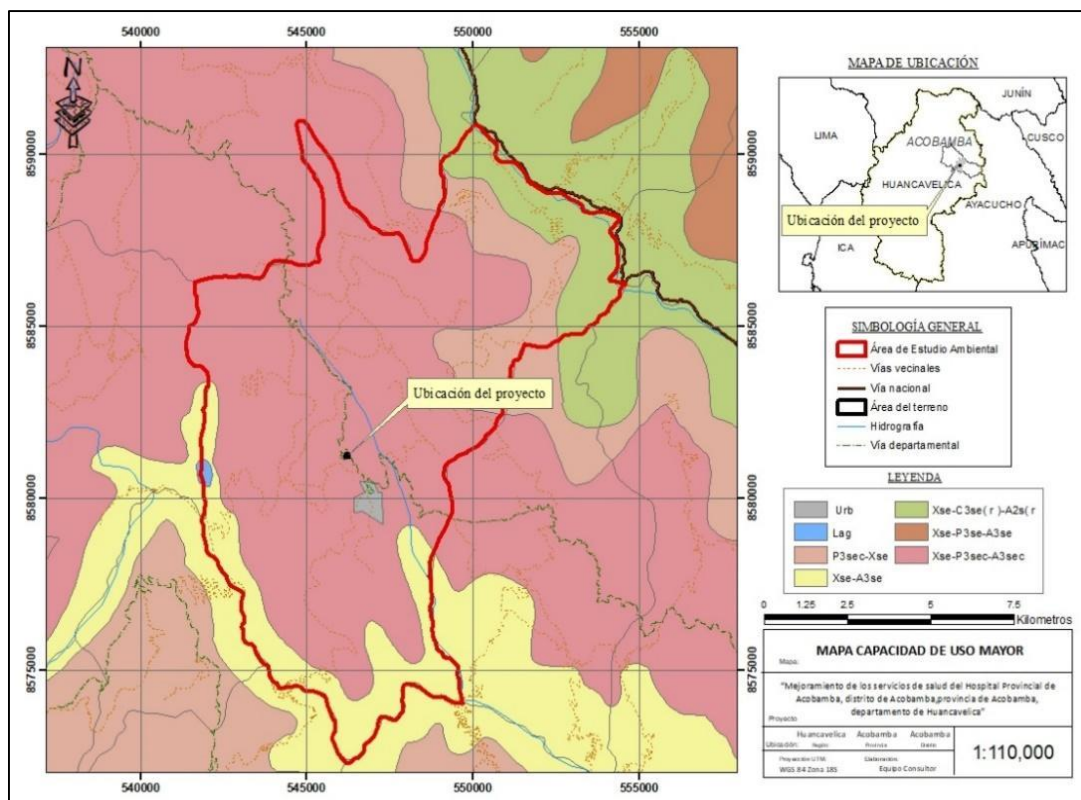


Elaboración: Equipo Consultor.

#### Capacidad de Uso Mayor

Según el uso actual del 45.76% de las tierras son dedicados a cultivos agrícolas, 0.98% a cultivo permanente, 47.62% al pastoreo, 3.10% a la producción forestal y un 2.54% cubiertas por centros poblados. El potencial de tierras según su uso mayor es: para cultivo en limpio; 5942.94 ha, pastos; 2442.09 ha, producción forestal; 2966.78 ha y tierras de protección; 637.63 ha.

El proyecto se ubica sobre una asociación de Tierras de protección, Pastizales y cultivos en limpio con limitaciones por suelo, clima y erosión.



Elaboración: Equipo Consultor.

### Uso actual de los Suelos

El distrito de Acobamba tiene terrenos con agricultura, pastizales, bosques y el casco urbano. El uso actual del suelo en la ciudad de Acobamba, es de carácter urbano. El área donde se ubicará el proyecto corresponde a un área de expansión urbana, donde se ubican viviendas y comercio local.

### Calidad del Suelo

La información sobre la calidad del suelo fue tomada del informe de laboratorio realizado para la línea base del EIA del proyecto “Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica”

### Objetivo.

Comparar los resultados de los análisis de las muestras con los estándares de calidad ambiental (ECA) para suelo Comercial/Industrial/Extractivo, establecido en el D.S. N° 011-2017- MINAM de forma referencial.

- **Puntos de muestreo.**

Se realizó la toma de muestras en una (1) estación de monitoreo de lodos, las cuales se realizaron el 06 de junio del 2019. En el siguiente cuadro se detalla la descripción, coordenadas y altitud de las estaciones.

Estación	Descripción	Coordenada UTM WGS 84 / Zona: 18 L (m)	Altitud (m.s.n.m.)
CS-01	Ubicado en la parte central del predio	0546203 E	3422
		8581227 N	



- **Metodología de muestreo y análisis.**

Metodología de muestreo.

La metodología del muestreo se realizó teniendo como base metodológica la Guía para Muestreo de Suelos, en el marco del Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

**Muestreo Superficial (Con Pala)**

- Inspeccionar el área de trabajo, según los requerimientos del cliente, si es una muestra puntual o una muestra compuesta.
- Este método se puede emplear en casi todo tipo de suelos. Se recomienda el uso de una pala de albañil plana y puntiaguda para cortar un bloque de suelo, cuando se necesiten muestras sin disturbar.
- De acuerdo a los parámetros a analizar se seleccionará el material del elemento muestreador, recomendándose el uso de acero inoxidable o plástico.
- Antes de iniciar las labores de muestreo el personal deberá contar con los equipos de protección personal adecuados a las labores a realizar (Casco, lentes, guantes, zapatos de seguridad, uniforme).
- Ubique el punto de muestreo con el empleo del GPS siempre y cuando el cliente lo solicite. Normalmente ya están establecidos los puntos de muestreo por el cliente.
- Preparar el área de trabajo cercana al punto de muestreo, colocando una cubierta plástica sobre el suelo donde se colocará el material extraído del punto de muestreo. Esto evitará que accidentalmente vuelva material al hueco. También facilita el rellenado del hueco y evita la contaminación del área circundante.



- Limpiar la superficie del terreno de cualquier desecho o escombros superficial (ramas, rocas, plantas, etc.).
- Empleando una pala retirar el material para hacer el hoyo ya que el suelo probablemente estará inestable, utilice botas con suela que tenga buen agarre, así evitará caídas.
- Cavar el hoyo hasta la profundidad deseada o hasta encontrar algún impedimento natural que no permita seguir cavando: roca madre, fragmentos muy gruesos en altas proporciones, napa freática. Colocar el material retirado en la cubierta plástica que para este fin se ubicó cerca de punto de muestreo.
- Limpiar la pared del hoyo de donde se tomará la muestra, de modo que no se encuentre contaminada con otros materiales.
- Antes de tomar la muestra de suelo, colóquese guantes de látex y mantenga las mangas del uniforme bajas, de esta manera evitará cortes. La muestra se tomará poniendo una pala en la base de la capa a ser muestreada, y con ayuda de una picota u otra herramienta se hará caer la cantidad de material deseado.
- Los fragmentos gruesos (gravillas, gravas, guijarros y piedras) se descartarán.
- Depositar la muestra en un recipiente de vidrio o plástico, dependiendo de los parámetros que se desee determinar, asegurándose que el recipiente contenga la menor cantidad posible de aire.
- La cantidad mínima de muestra para el análisis de metales pesados debe ser de 250 gramos y para el análisis de caracterización entre 500 a 1 000 gramos.
- El suelo removido que previamente se colocó en la cubierta plástica al inicio para la toma de las muestras, se retornará al hoyo practicado.
- Tapar herméticamente Los recipientes con las muestras de suelo, rotularlas y colocarlas en los coolers o cajas térmicas, en posición vertical, con sus respectivos ice packs (o refrigerantes), a una temperatura aproximada de 4°C + /- 2 °C.
- Para evitar que los recipientes sufran golpes, se malogren, rajen o rompan durante el transporte al laboratorio, debe colocarse entre ellos material de empaque limpio (de preferencia chips de poliuretano o plástico preformado para relleno, también pueden burbu pack).
- Una vez que haya empacado y refrigerado las muestras, cierre los coolers, embálelos con cinta adhesiva y/o plastifilm (o stretch film) y transpórtelos lo antes posible al Laboratorio, acompañando las muestras con su correspondiente Cadena de Custodia. Además de los datos con la dirección del Laboratorio, el lugar de origen, el remitente y el consignatario, los coolers deberán tener etiquetas que señalen la posición correcta en que deben ser transportados. El suelo removido para la toma de las muestras debe ser retornado al hoyo practicado.

Ensayo	Método	L.C.	Unidad
Cianuro libre	EPA Method 9013-A Rev. 2 (2014)/// SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN - F, 23rd Ed. 2017. Cyanide Extraction procedure for Solids and oils /// Cyanide. Selective Electrode Method.	0.18 <sup>(a)</sup>	mg/kg
Cromo VI	EPA 3060A:1996: Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / EPA 7196A:1992: Chromium, Hexavalent (Colorimetric)	0.13 <sup>(a)</sup>	mg/kg
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	EPA 8015 C. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. Rev 3 / February 2007.	0.603	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1.86	mg/kg

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1.86	mg/kg
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA 3050-B (1996) / Method 200.7 Rev. 4.4 EMMC Version (1994). Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.	---	mg/kg
BTEX	Method 8260D – Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Revision 4, June 2018.	---	ug/kg
PCBs	EPA Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). Revision 6, June 2018.	----	ug/kg
Hidrocarburos Aromáticos policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2018	---	ug/kg
Volatile Organic Compounds (VOC's)	Method 8260D – Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Revision 4, June 2018.	---	ug/kg

L.C.: Límite de cuantificación.

● **Resultados de laboratorio.**

En el siguiente cuadro se observa que los parámetros Cianuro libre, Cromo VI, TPH F2 (C<sub>10</sub>-C<sub>28</sub>), TPH F3 (C<sub>28</sub>-C<sub>40</sub>) y TPH F1 (C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>) registran concentraciones debajo del ECA para suelo comercial/industrial/extractivos, cumpliendo con lo establecido en el D.S N° 011-2017-MINAM.

Con respecto a los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (Naftaleno y Benzo Pireno), VOC's (Tetracloroetileno y Tricloroetileno), Bifenilos Policlorados (Suma de 7 PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180) y BTEX (Suma de Xilenos: orto, meta y para xilenos), estos presentan concentraciones menores a sus respectivos límites de cuantificación y muy por debajo del ECA para suelo comercial/industrial/extractivos, cumpliendo con lo establecido en el D.S N° 011-2017-MINAM.

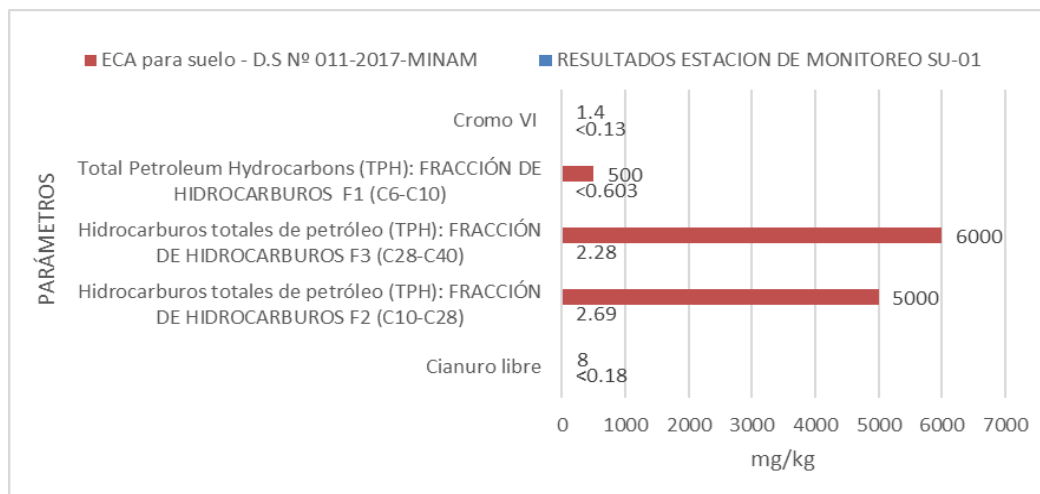
Los metales Bario, Cromo, Mercurio, Arsénico, Cadmio y Plomo presentan concentraciones por debajo del ECA para suelo comercial/industrial/extractivos, cumpliendo con lo establecido en el D.S N° 011-2017-MINAM. Los resultados de los metales restantes no aplican para la normativa en referencia.

Parámetros	Unidades	Estación de Monitoreo	Usos del Suelo
		SU-01	Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivo
Cianuro libre	mg/kg	<0.18	8
Cromo VI	mg/kg	<0.13	1,4
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	mg/kg	2.69	5000
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C <sub>28</sub> - C <sub>40</sub> )	mg/kg	2.28	6000
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	mg/kg	<0.603	500
<b>BTEX</b>			

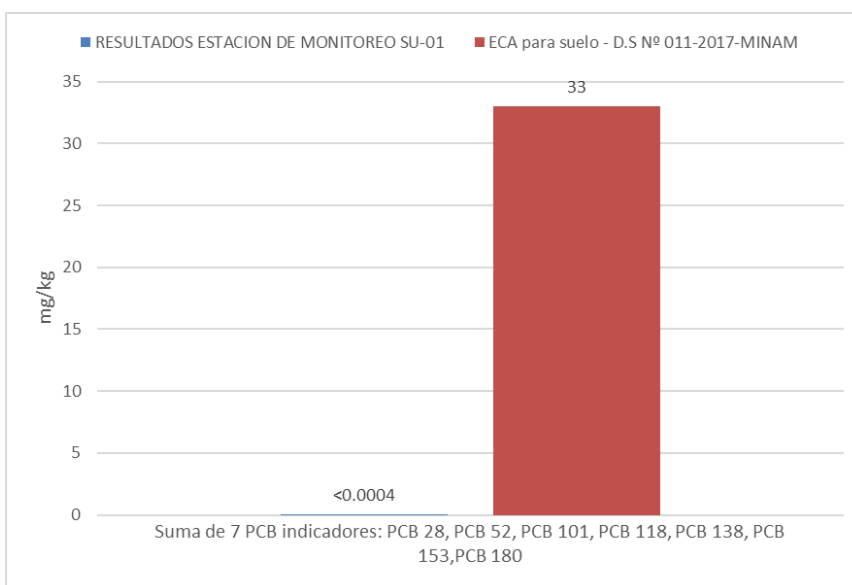
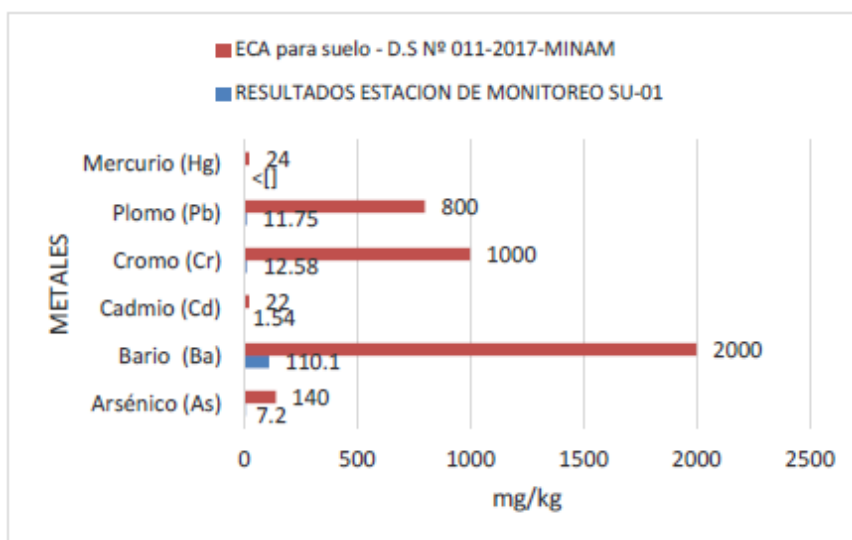
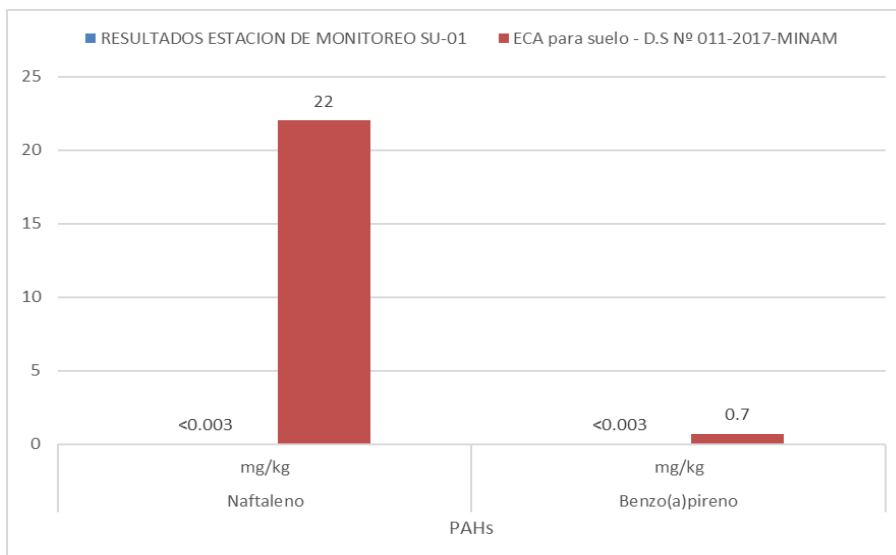
Benzene (Benceno)	mg/kg	<0.0001	0,03
Toluene (Tolueno)	mg/kg	<0.01	0,37
Ethylbenzene (Etilbenceno)	mg/kg	<0.01	0,082
m-Xylene (m-Xileno)	mg/kg	<0.01	11
p-Xylene (p-Xileno)	mg/kg	<0.01	
o-Xylene (o-Xileno)	mg/kg	<0.01	
Suma de Xilenos: orto, meta y para xilenos <sup>(2)</sup>	mg/kg	<0.01	
<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's)</b>			
Naftaleno	mg/kg	<0.003	22
Acenaftileno	mg/kg	<0.003	--
Acenafteno	mg/kg	<0.003	--
Fluoreno	mg/kg	<0.003	--
Fenantreno	mg/kg	<0.003	--
Antraceno	mg/kg	<0.003	--
Fluoranteno	mg/kg	<0.003	--
Pireno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(a) antraceno	mg/kg	<0.003	--
Criseno	mg/kg	<0.004	--
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(a) pireno	mg/kg	<0.003	0,7
Indeno(1,2,3-cd) pireno	mg/kg	<0.003	--
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(g,h,i) perileno	mg/kg	<0.003	--
<b>Compuestos Organoclorados (VOC's)</b>			
Tetracloroetileno	mg/kg	<0.0001	0.5
Tricloroetileno	mg/kg	<0.01	0.01
<b>Bifenilos Policlorados - PCBs</b>			
PCB-28	mg/kg	<0.0003	33
PCB-52	mg/kg	<0.0003	
PCB-101	mg/kg	<0.0004	
PCB-118	mg/kg	<0.0004	
PCB-153	mg/kg	<0.0004	
PCB-138	mg/kg	<0.0004	
PCB-180	mg/kg	<0.0004	
Suma de 7 PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 (3)	mg/kg	<0.0004	
<b>Metales</b>			
Plata (Ag)	mg/kg	<0.07	--
Aluminio (Al)	mg/kg	9393.2	--
Arsénico (As)	mg/kg	7.2	140
Boro (B)	mg/kg	<0.2	--

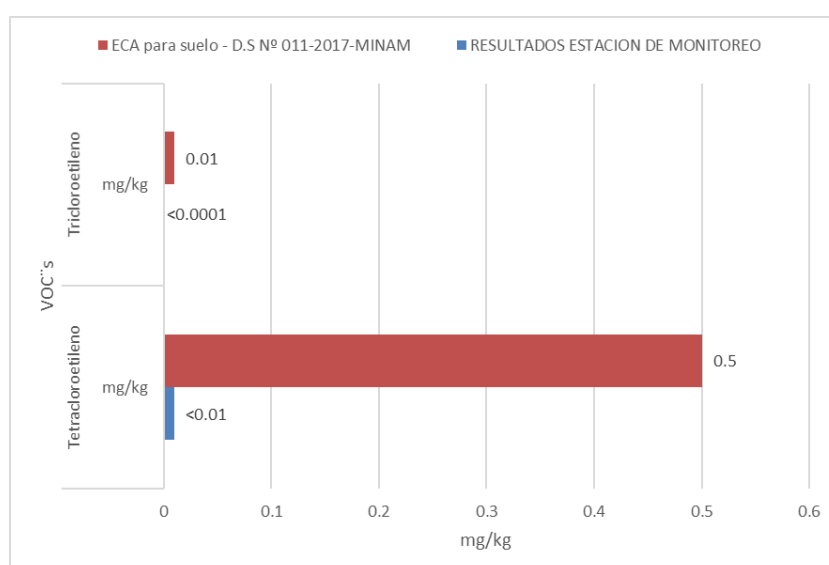
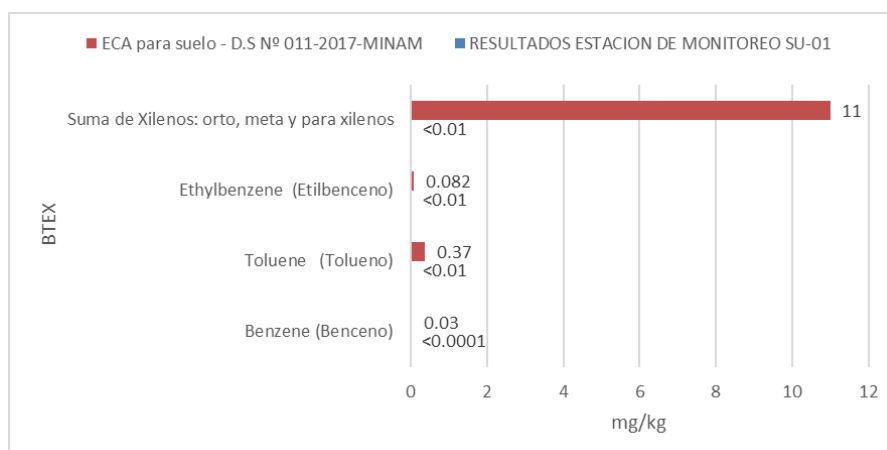
Bario (Ba)	mg/kg	110.1	2 000
Berilio (Be)	mg/kg	0.74	--
Calcio (Ca)	mg/kg	8170.6	--
Cadmio (Cd)	mg/kg	1.54	22
Cerio (Ce)	mg/kg	35.8	--
Cobalto (Co)	mg/kg	5.93	--
Cromo (Cr)	mg/kg	12.58	1 000
Cobre (Cu)	mg/kg	10.9	--
Hierro (Fe)	mg/kg	11811.6	--
Mercurio (Hg)	mg/kg	<0.1	24
Potasio (K)	mg/kg	1206.9	--
Litio (Li)	mg/kg	9.1	--
Magnesio (Mg)	mg/kg	2805.7	--
Manganeso (Mn)	mg/kg	397.33	--
Molibdeno (Mo)	mg/kg	<0.2	--
Sodio (Na)	mg/kg	49.9	--
Níquel (Ni)	mg/kg	10.56	--
Fósforo (P)	mg/kg	870.4	--
Plomo (Pb)	mg/kg	11.75	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	<0.2	-
Selenio(Se)	mg/kg	<0.3	--

(3) Sustentado en el D.S N° 011-2017- MINAM - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. El símbolo -- en la tabla significa que el parámetro no aplica para la categoría de la normativa.



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCABELICA"





## D. Geología, Geomorfología y Estratigrafía

### Geología

De acuerdo a la Carta Geológica Nacional, al área del proyecto, pertenece a la era Cenozoica, del sistema Neógeno, de la serie Miocena, de la Formación Acobamba. Presenta conglomerados de clastos de calizas, cuarcitas y volcánicos, poco consolidados, presenta algunos estratos de areniscas conglomeradas.

### Geomorfología / Fisiografía

Los hechos geomorfológicos que se han plasmado en el territorio de Huancavelica son tres. El primero es la profunda incisión que han labrado los ríos como consecuencia del levantamiento tardío que sufrieron los andes a finales del terciario. Los marcados desniveles del departamento se observan a través de los recorridos que siguen las aguas en su descenso por ambas vertientes, las aguas que van al océano pacífico discurren por quebradas de materiales volcánicos, mientras que las del atlántico forman cañones sobre los suelos calcáreos de las plataformas andinas y empinados valles en los materiales arcillosos y antiguos de la cordillera oriental. El segundo es el modelado del territorio por la acción de los glaciares encima de los 3700 msnm. El modelado se expresa en la forma de "U" de los valles y los enormes depósitos morrénicos en los niveles entre los 200 y 3700 msnm, las masas de roca se recubren amplias praderas; el

tercero está constituido por los movimientos de materiales en las vertientes, éstos procesos se presentan especialmente en los lados bajos y fondo de los valles por debajo de los 2600 msnm. en forma de huaicos o inundaciones.

Las descripciones de los relieves geomorfológicos a nivel regional se describen a continuación:

a. Altiplanicies:

Constituido por superficies planas a onduladas que se hallan en poca proporción en la parte alta de Acobamba, entre los 3,800 y 4,800 msnm. Las altiplanicies se hallan cubiertas por gramíneas, que resulta una defensa muy eficaz contra la erosión.

Sumado a las débiles pendientes generales, dificulta los procesos erosivos en las condiciones naturales actuales. Sin embargo, el sobre pastoreo permanente en la mayor parte de altiplanicies (alturas de Ñahuinpuquio, Paucará, etc) propicia la erosión, con un fuerte lavado laminar y deterioro de los pastos.

b. Altiplanicies Disectadas.

Se han originado a partir de la destrucción parcial de las altiplanicies, debido a la fuerte erosión, producidos por el levantamiento andino plioleistocénico, y a la incisión profunda de los cursos de agua. Ello ha configurado un relieve de colinas en las zonas altas del departamento, con pendientes entre 15° y 25°, donde se concentran las aguas de escorrentía formando áreas hidromórficas, conocidas como "oconales".

El tipo de disectación de estas áreas, obedece también a factores litológicos: zonas de Ñahuinpuquio y Paucará y otras zonas de rocas arcillosas (inmediaciones de la ruta Anta – Lircay).

c. Superficies de Erosión Locales.

Zonas de topografía suave con pendientes que no pasan de 10°, y se presentan como planos inclinados con una orientación definida.

Las áreas comprendidas entre Acobamba y Caja Espíritu, son las superficies de erosión locales de mayor magnitud.

La ocurrencia de procesos erosivos actuales es restringida en la mayor parte de superficies, salvo el sector Mayocc – La Merced que, por encontrarse en una zona baja, de clima semiárido, no posee una buena cubierta vegetal que proteja sus suelos.

d. Vertientes Montañosas.

Se caracterizan por la fuerte inclinación y magnitud de las vertientes con pendientes generales de 15° hasta más de 45°, y la longitud de las laderas puede pasar de dos mil metros desde la base hasta la cima de las elevaciones.

Vertientes montañosas de topografía menos abrupta (15° - 25° de pendiente) se encuentran en sectores más localizados a manera de pequeñas fajas, como en los alrededores de Acobamba, Caja y Marcas.

Los procesos erosivos han sido especialmente intensos en las vertientes de mayor pendiente. Huellas de grandes deslizamientos antiguos son visibles, y se observan en las laderas que bordean el Mantaro, y también en las cabeceras de los ríos que bajan a la costa.

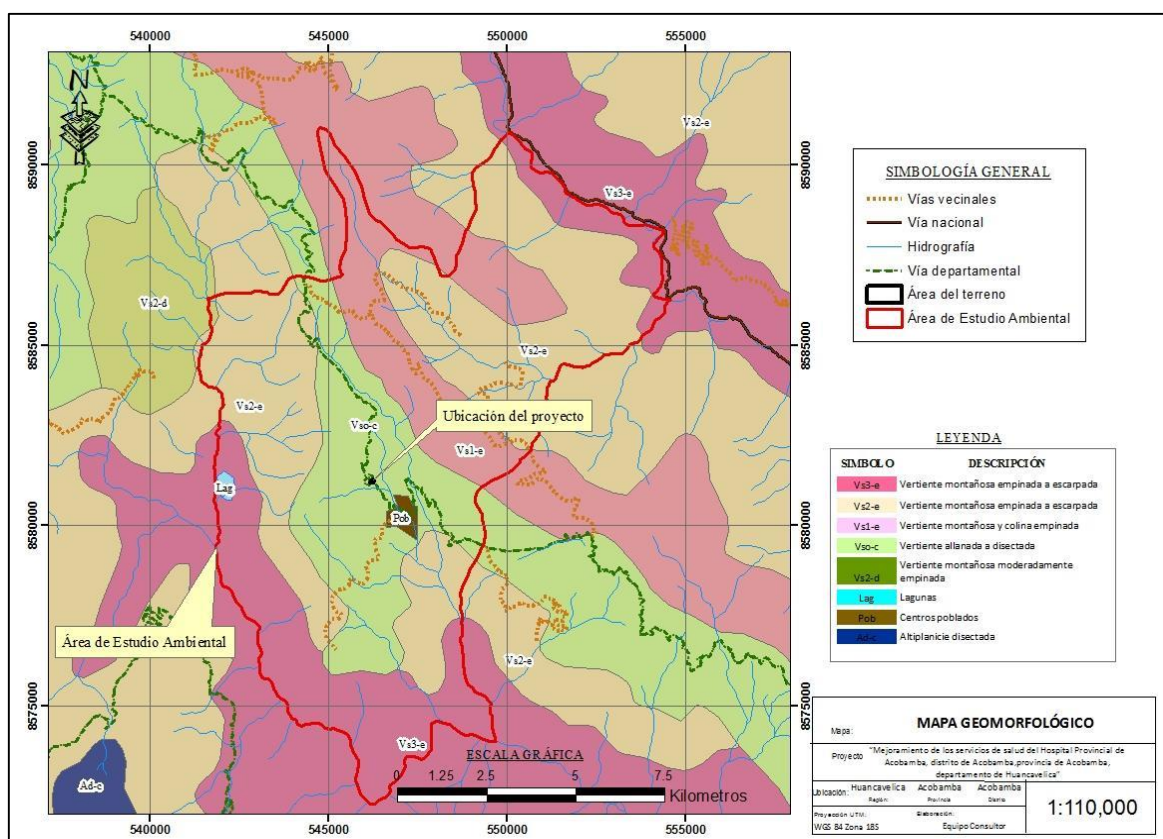
e. Fondos de Valle.

Son formas de tierra alargadas que se ubican en terrenos adyacentes a los cursos de agua que han incisionado más profundamente sobre el terreno. Su topografía es predominantemente plana y a veces algo inclinada ( $0^{\circ}$  -  $5^{\circ}$  de pendiente).

Casi todos los fondos de valle ubicados por encima de 4,000 msnm., han sido modelados por el avance de los glaciares de los períodos del Cuaternario. Los fondos de valle ubicados por debajo de los 3,800 y 4,000 msnm., su morfología es diferente; son generalmente más estrechos y en ellos se encuentran distintos niveles de terrazas fluviales.

Los procesos erosivos actuales son distintos; los fondos de valle de las regiones altas son hidromórficos y sufren acciones periglaciales por congelamiento eventual, especialmente los que se ubican por encima de 4,300 msnm. Los que se encuentran en las partes bajas de las vertientes andinas, se hallan sometidas a procesos de erosión más importantes: socavamientos, inundaciones y ocurrencia de huaycos.

Estos procesos se evidencian por debajo de los 2,600 msnm., y afectan a sectores aledaños a los ríos Urubamba y Mantaro, así como a los fondos de valles de los ríos que bajan a la costa.



Elaboración: Equipo Consultor.



### Estratigrafía

#### **Formación Acobamba:**

Esta formación aflora como un relleno sedimentario de las Capas Rojas en los alrededores del pueblo de Acobamba en el sector SE del cuadrángulo. Se encuentra en ambos lados del valle del río Urubamba, profundamente disectado. Está constituida esencialmente por areniscas, lutitas y conglomerados de color rojo ladrillo y a veces naranja, que adoptan buzamientos leves de menos de 30°, además se incluye dentro de esta formación en la parte superior unos horizontes de cenizas volcánicas blancas. Su espesor se estima en 200m o más. Sobre yace en discordancia a los grupos Mitu y Pucará, y está cubierta en discordancia por las ignimbritas de la Formación Rumihuasi. El contacto con la Formación Omacunga no es muy claro, siendo fallado. Sin embargo, por la posición subhorizontal de la última se puede asumir una

La edad para la Formación Acobamba no está muy bien determinada, ya que no se han encontrado fósiles, pero por su relación estratigráfica, ya que se encuentra sobre el Grupo Mitu y probablemente por debajo de la Formación Omacunga, equivalente a la Formación Ayacucho en el cuadrángulo homónimo, se le asigna una edad de Mioceno Superior. También es litológicamente muy semejante a las Capas Rojas de la Formación Huanta (miembro intermedio) en el cuadrángulo homónimo (LOPEZ, J.C. et al. 1996), la cual también corresponde en su posición estratigráfica, ubicada por debajo de los piroclásticos del centro Omacunga.

#### **E. Recursos hídricos**

El distrito de Acobamba, donde se ubica el proyecto se encuentra en la Cuenca del Mantaro, el cual pertenece a la Región Hidrográfica del Amazonas.

La Cuenca de Mantaro tiene efluentes importantes como el río Pumarana, río Putadda; río Rariahuanca, río Tinquen. Es preciso mencionar que son muy escasos los canales de irrigación; mucho de los motivos es por la lejanía de la fuente de agua a las zonas de cultivo; otro por lo accidentado que es la zona, existiendo en muchos casos pedregocidad y rocas.

El río más importante del departamento, por su caudal y longitud, es el río Mantaro. El empleo de sus aguas para la generación de energía hidroeléctrica constituye una de las actividades económicas más importantes de la región.

#### **F. Problemática Ambiental Actual**

##### Contaminación Atmosférica

a. Con respecto al Nivel de Emisión, no se percibe cantidad alguna de contaminantes que sean emitidos en la atmósfera de consideración debido algún foco fijo o móvil, medido en alguna unidad de tiempo exceptuando la cantidad de Monóxido de Carbono CO y Dióxido de Carbono CO emitidos por el parque automotor o en algunos casos en muy poca incidencia por la quema de basura.

b. Con respecto a los Contaminantes Secundarios no existe la contaminación fotoquímica (aparición de oxidantes: O y radicales libres activos), asimismo no se da la existencia de lluvia ácida, ni sobre-irradiación de la luz solar por disminución de la capa de ozono debido a los CFCs.

##### Contaminación del Suelo

Contaminación del suelo producido por la mala disposición de residuos sólidos en las calles.

Hay carencia de infraestructura básica para su tratamiento. No existe un relleno sanitario. La basura está depositada en un botadero abierto en las pampas de Mollebamba. Este botadero es un inmenso foco de contaminación masiva (aire, agua y suelo) y transmisión de enfermedades por el viento. La segregación informal expone a las personas a riesgo de salud. No existe una planta de tratamiento ni de reciclaje para los residuos sólidos. El mercado Modelo así como el camal municipal de Acobamba son fuentes de contaminación para el vecindario con saneamiento e higiene precaria

### Contaminación del Agua

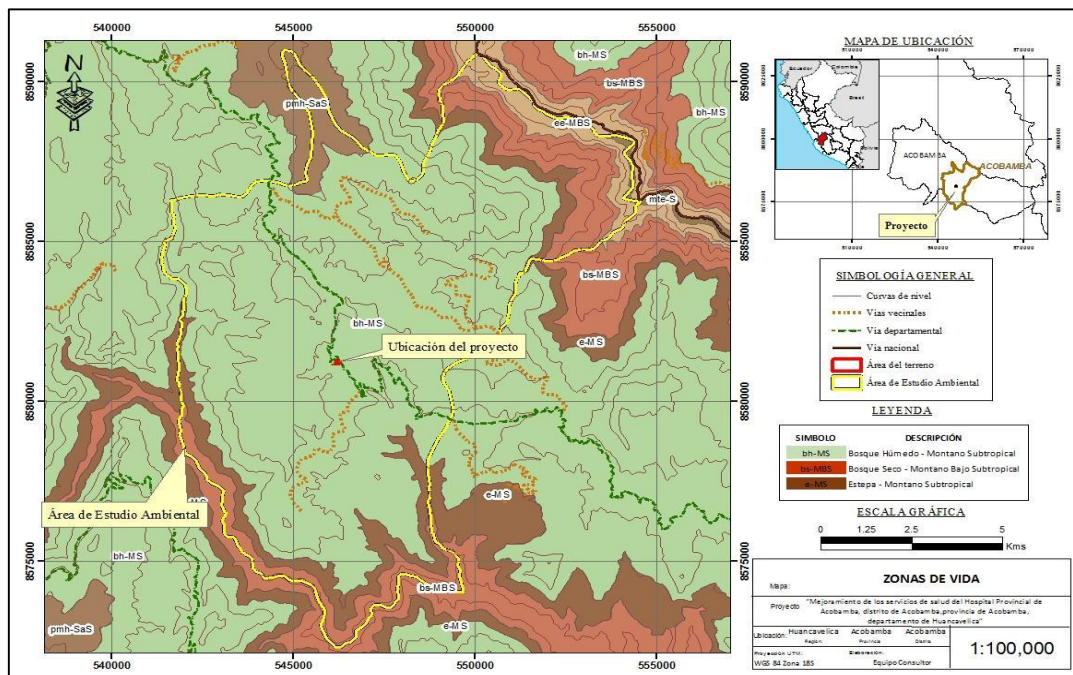
Los desagües a su vez, por su antigüedad, se encuentran en un estado de colapso continuo causando mal olor con repercusiones sobre la higiene ambiental y la salud pública por ser fuente de enfermedades infectocontagiosas.

## 4.3. Descripción del Medio Biológico

### A. Zonas de Vida, Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Amortiguamiento

#### Zonas de Vida

Bosque húmedo-Montano subtropical (bh-MS): Ecosistema de clima Húmedo y Semi Frío, con un promedio de precipitación anual variable entre 600 mm y 800 mm y una biotemperatura media anual que oscila entre los 10°C Y 6°C, previéndose la ocurrencia casi frecuente de temperaturas críticas o de congelación(0°C), además que se intensifican las granizadas y nevadas. En el balance hídrico, efectuando a la base de los registros de la estación de Huancavelica, se puede apreciar las fluctuaciones de la humedad a través de los años, dentro de esta zona de vida, Latitudinalmente el proyecto se encuentra ubicado entre los 3300 a 4000 msnm. En las laderas de relieve suave se puede hacer plantaciones forestales. La vegetación natural arbórea está constituida por bosques residuales de quinal, chachacomo, fasta, etc.; y los arbustos como tarhi, airampo, muty. La zona de vida en mención ocupa una extensión aproximada de 561, 200 ha.

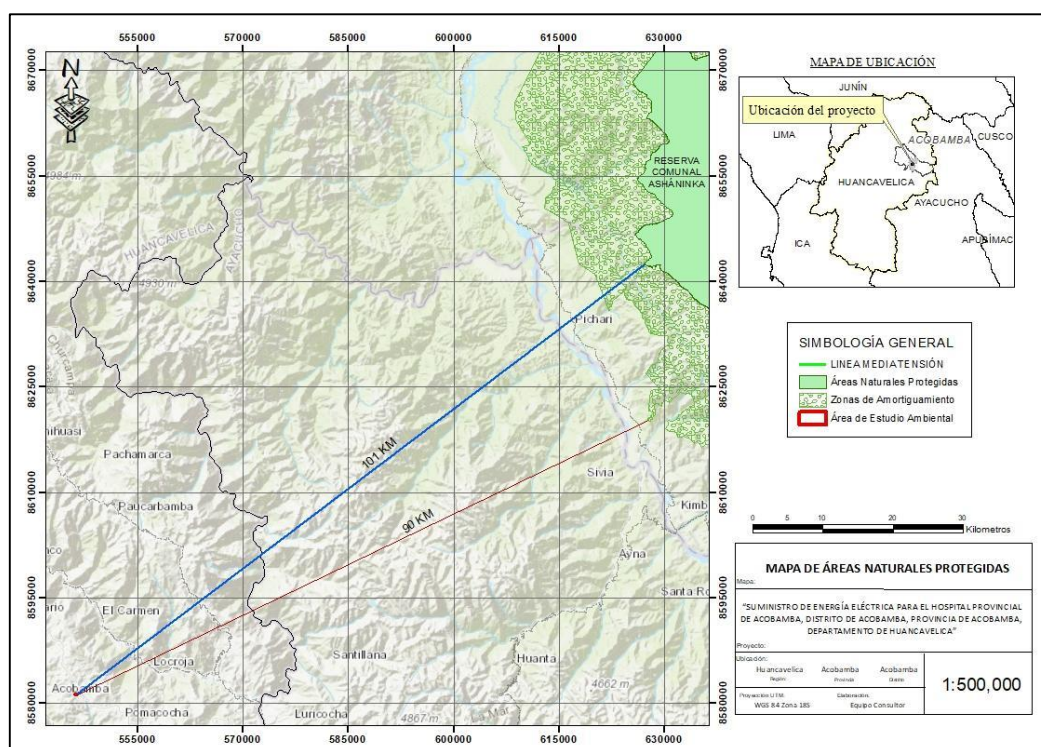


Elaboración: Equipo Consultor.

## ANP

Con respecto a Áreas Naturales Protegidas, el proyecto no se ubica sobre ningún área natural protegida o zonas de amortiguamiento.

Por lo tanto, el Estudio Ambiental, no requiere contar con la opinión técnica previa favorable de SERNANP, dado que el proyecto no se desarrolla en un área natural protegida o zona de amortiguamiento.



Elaboración: Equipo Consultor.

### **B. Flora**

En el área del terreno en donde se encontrará el proyecto, no se cuenta con especies flora que puedan ser impactadas por el proyecto.

### **C. Fauna**

En el área del proyecto no se cuenta con fauna silvestre que pueda ser afectado por el proyecto, puesto que el área es una zona urbana del distrito de Acobamba.

### **D. Calidad Visual – Paisajismo**

El paisaje es de tipo rural, un paisaje agreste cubierta por una vegetación de gramíneas y arbustos a pesar de la dureza del clima; predominan los cultivos de habas, olluco, mashua, oca, papas nativas, etc.

Sin embargo, el crecimiento de la intervención antrópica y del casco urbano ya ha ido modificando el paisaje natural.

## **4.4. Descripción del Medio Socio-Económico y Cultural**

### **A. Demografía**

El distrito de Acobamba, según el Censo del 2017, tiene una población de 9,853 habitantes y es el segundo distrito más poblado de la Provincia de Acobamba y representa el 15% de la población total de la Provincia.

Distritos	Población				Tasa de Crecimiento	Población proyectada	
	1993	%	2007	%		2019	%
<b>Prov. Acobamba</b>	<b>33,111</b>	<b>100%</b>	<b>63,792</b>	<b>100%</b>		<b>78,284</b>	<b>100%</b>
Acobamba	6,964	21%	9,853	15%	1.17	11,461	15%
Andabamba	2,588	8%	4,802	8%	2.74	6,824	9%
Anta	4,590	14%	8,253	13%	2.37	11,191	14%
Caja	2,517	8%	2,968	5%	1.86	3,771	5%
Marcas	1,913	6%	2,367	4%	2.03	3,074	4%
Paucara	7,389	22%	24,317	38%	1.3	28,763	37%
Paomacocha	2,927	9%	4,273	7%	0.15	4,357	6%
Rosario	4,223	13%	6,959	11%	1.86	8,843	11%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

Con respecto a la población proyectada para el año 2019 el distrito tendría una población de 11, 461 habitantes y seguiría siendo a nivel provincial, el segundo distrito más poblado. Población por sexo

La población femenina en el distrito de Acobamba es de 5,047 mil habitantes que en porcentajes representa el 51 % y en la población masculina, es de 4,806 mil habitantes con un porcentaje de 49%.

DISTRITO	TOTAL	
	Hab.	%
<b>ACOBAMBA</b>	<b>9853</b>	<b>100%</b>
Hombres	4806	49%
Mujeres	5047	51%

Fuente: Consorcio Salud Centro



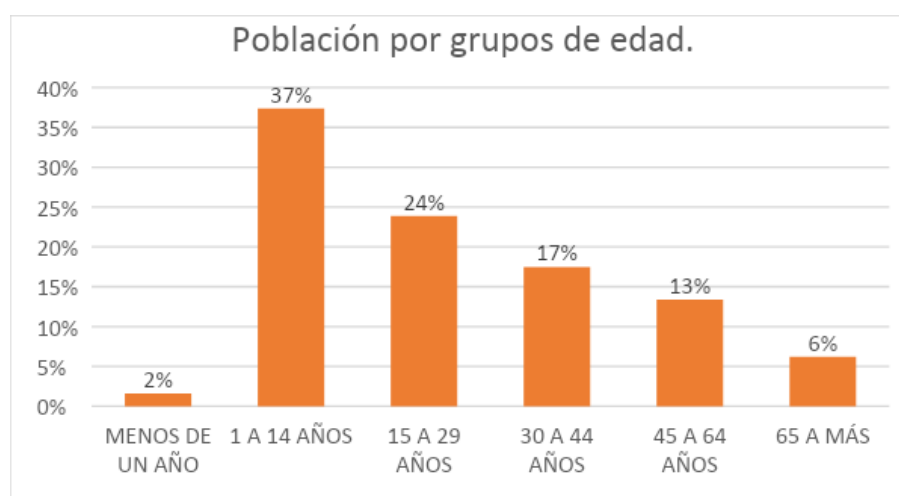
#### Población por grupos de edad

La población por grupos de edad del distrito tiene las siguientes características:

- Las poblaciones más pequeñas son la menor de un año es de 160 habitantes (2%) y la población mayor a 65 años son de 613 habitantes (6%).
- Las poblaciones de 15 a 29 años son de 2,355 mil habitantes (24%), las poblaciones de 30 a 44 años son de 1,722 mil habitantes (17%), la población de 45 a 64 años cuenta con 1,319 mil habitantes (45 a 64 años)
- Los grupos de edad más grandes son los de 1 a 14 años son de 3,684 mil habitantes (37%)

DISTRITO		MENOS DE UN AÑO	1 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 A MÁS
Acobamba	Hab.	160	3,684	2,355	1,722	1,319	613
	%	2%	37%	24%	17%	13%	6%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda



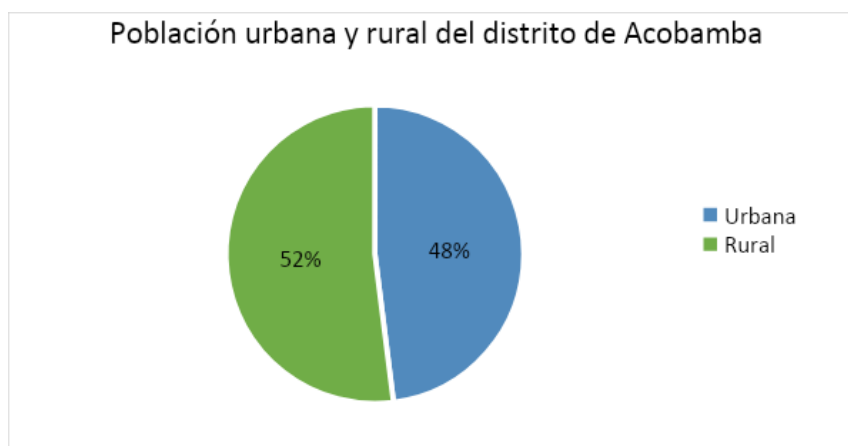
Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

### Población Rural y Urbana

Para el año 2017, según el Censo, el distrito de Acobamba tuvo una población urbana de 4, 696 habitantes y una población rural de 5, 167 habitantes. Que representación de porcentajes, la población urbana representa el 48% de la población total y la población rural representa el 52%.

DISTRITOS	Urbana		Rural		Total	
	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%
<b>Prov. Acobamba</b>	<b>19,357</b>	<b>100%</b>	<b>44447</b>	<b>100%</b>	<b>63,804</b>	<b>100%</b>
Acobamba	4,696	24%	5167	12%	9,863	15%
Andabamba	1,668	9%	3134	7%	4,802	8%
Anta	517	3%	7736	17%	8,253	13%
Caja	816	4%	2152	5%	2,968	5%
Marcas	1,086	6%	1283	3%	2,369	4%
Paucará	7,127	37%	17190	39%	24,317	38%
Pomacocha	1,690	9%	2583	6%	4,273	7%
Rosario	1,757	9%	5202	12%	6,959	11%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

## B. Ambiente Social

### IDH

El Índice de Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades. Este proceso incluye varios aspectos de la interacción humana como la participación, la equidad de género, la seguridad, la sostenibilidad, las garantías de los derechos humanos y otros que son reconocidos por la gente como necesarias para ser creativos y vivir en paz.

En el siguiente cuadro se puede observar un leve pero significativo aumento de los valores del IDH:

Índice de Desarrollo Humano				
AÑOS	2007	2010	2011	2012
Acobamba	0.25	0.34	0.35	0.36

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

Según los índices que determinan el IDH la esperanza de vida es de 70.39 años, el porcentaje con población secundaria completa es de 45.18%, el Ingreso familiar per cápita es de 403.5 soles al mes y tiene un IDH de 0.3586 que lo coloca en puesto 679 en el ranking a nivel distrital.

Lugar	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con Educ. secundaria completa		Años de educación (Poblac. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
Acobamba	10,107	510	0.3586	679	70.39	1335	45.18	872	7.02	754	403.5	654

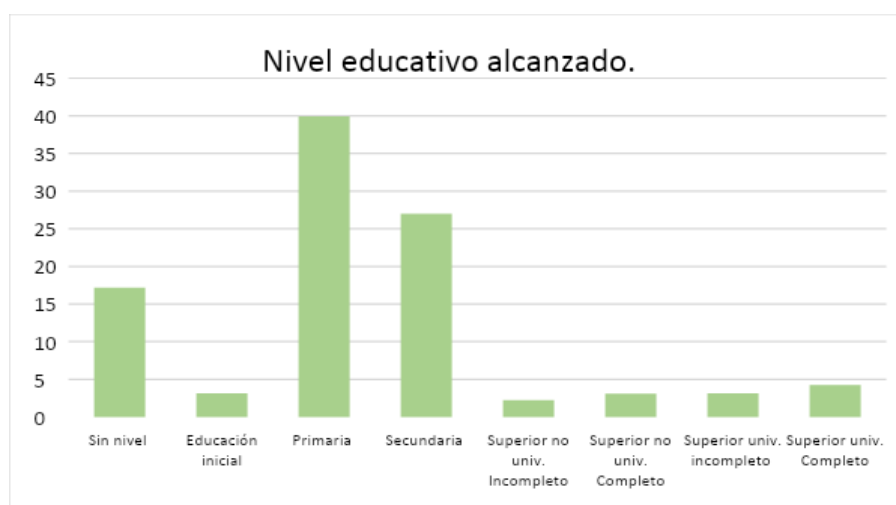
Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

### Nivel educativo

En el distrito de Acobamba, de un total de 9,267 habitantes, en el siguiente cuadro se observa que el 17% de la población no ha tenido ningún nivel de educación, mientras los profesionales universitarios que culminaron la carrera, representan el 4.25%.

NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO	TOTAL	%
<b>DISTRITO ACOBAMBA</b>	<b>9267</b>	<b>100</b>
Sin nivel	1591	17.17
Educación inicial	294	3.17
Primaria	3699	39.92
Secundaria	2501	26.99
Superior no univ. Incompleto	208	2.24
Superior no univ. Completo	289	3.12
Superior univ. incompleto	292	3.15
Superior univ. Completo	393	4.24

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda



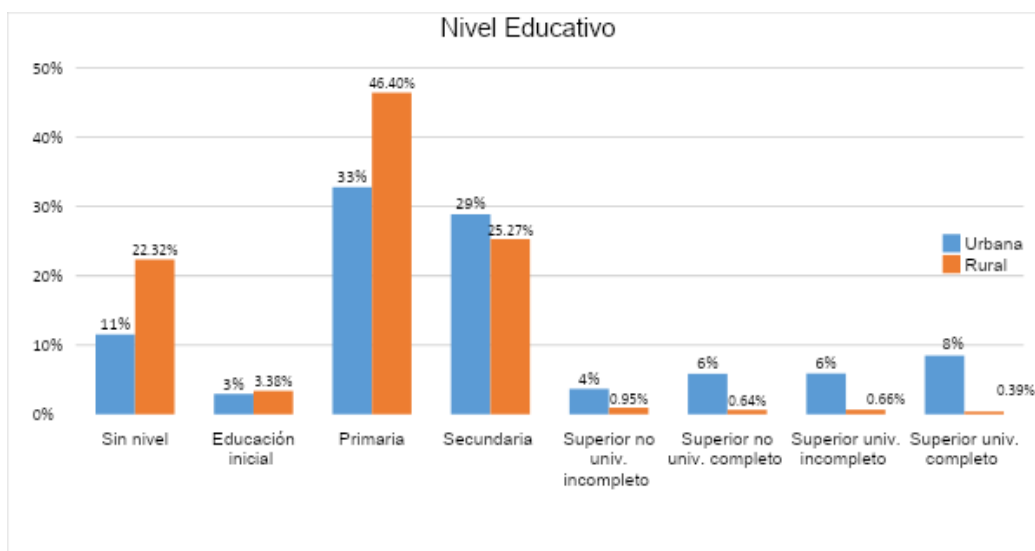
Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

Si vemos la población por ubicación de las viviendas. En el área rural, la población que no tienen ningún nivel de educación representa el 22.32% y para el caso del área urbana son del 11 %.

Finalmente, el porcentaje de profesionales que culminaron la educación universitaria en el área urbana son de 374 habitantes cuyo porcentaje es de 8 %, mientras que solo 19 profesionales que habitan en el área rural culminaron sus estudios y representan el 0.39%.

NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO	Urbana		Rural	
	TOTAL	%	TOTAL	%
Sin nivel	507	11%	1,084	22.32%
Educación inicial	130	3%	164	3.38%
Primaria	1,446	33%	2,253	46.40%
Secundaria	1,274	29%	1,227	25.27%
Superior no univ. incompleto	162	4%	46	0.95%
Superior no univ. completo	258	6%	31	0.64%
Superior univ. incompleto	260	6%	32	0.66%
Superior univ. completo	374	8%	19	0.39%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda



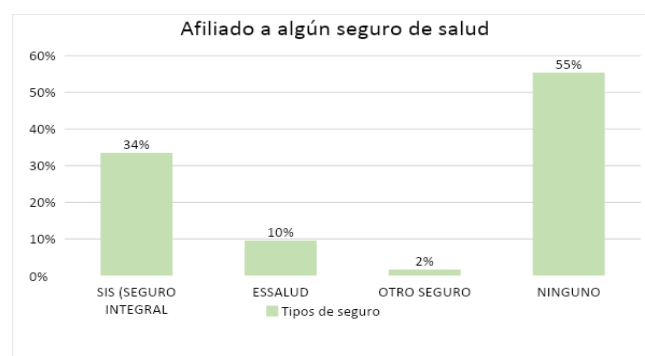
Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

### Salud

La población del distrito de Acobamba, de un total de 9853 censados, 3, 302 hab. Cuentan con SIS (Seguro Integral de Salud), 942 hab. están en ESSALUD y 163 cuentan con otro tipo de seguro de salud.

DISTRITO	TOTAL	AFILIADO A ALGÚN SEGURO DE SALUD			
		SIS	ESSALUD	OTRO SEGURO DE SALUD	NINGUNO
<b>ACOBAMBA</b>	<b>9853</b>	<b>3302</b>	<b>942</b>	<b>163</b>	<b>5457</b>
Menos de 1 año	160	112	19	4	25
De 1 a 14 años	3684	2518	329	48	793
De 15 a 29 años	2355	451	145	39	1723
De 30 a 44 años	1722	111	244	49	1322
De 45 a 64 años	1319	75	172	20	1052
De 65 y más años	613	35	33	3	542

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda.



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda

Viendo las cifras en porcentajes, el 55 % de la población no cuenta con ningún tipo de seguro, el 34 % del total tiene el Seguro Integral de Salud(SIS), el 10% eta afiliado a ESSALUD y solo el 2% tiene otro seguro de salud.



### C. Ambiente Económico

La actividad económica principal de la ciudad de Acobamba, son las actividades primarias (agricultura, ganadería, caza y silvicultura) cuyo porcentaje es de 51.69 %, la siguiente actividad que la población practica es el comercio cuya población representa el 9.20%.

Descripción	DISTRITO	TOTAL	%
	<b>Distrito ACOBAMBA</b>	<b>3010</b>	<b>100</b>
1	Agric., ganadería, caza y silvicultura	1556	51.69%
2	Explotación de minas y canteras	1	0.03%
3	Industrias manufactureras	56	1.86%
4	Suministro de electricidad, gas y agua	8	0.27%
5	Construcción.	100	3.32%
6	Comerc., rep. veh. autom.,motoc. efect. pers.	277	9.20%
7	Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc.	17	0.56%
8	Comercio al por mayor	9	0.30%
9	Comercio al por menor	251	8.34%
10	Hoteles y restaurantes	95	3.16%
11	Trans., almac. y comunicaciones	67	2.23%
12	Intermediación financiera	1	0.03%
13	Activid.inmobil., empres. y de alquiler	35	1.16%
14	Admin.pub. y defensa; p. segur.soc.afil	126	4.19%
15	Enseñanza	283	9.40%
16	Servicios sociales y de salud	57	1.89%
17	Otras activ. serv.comun.soc y personales	34	1.13%
18	Hogares privados con servicio doméstico	15	0.50%
19	Actividad económica no especificada	93	3.09%
20	Desocupado	206	6.84%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.  
Elaboración: Equipo Consultor.

#### **D. Ambiente Cultural**

##### **Idiomas:**

Con la elaboración del plan Estratégico de Desarrollo de Acobamba, en los estudios realizados el 99% de la población era bilingüe (hablaban español y quechua) y el 01% solo hablaba quechua y la mayoría de estos son mujeres.

##### **Festividades:**

- Fiesta de Año Nuevo, que se festeja el 1 de enero.
- 15 de enero se festeja la creación de la provincia de Acobamba.
- Los meses de febrero y marzo se festeja los carnavales en la ciudad de Acobamba y en los demás distritos.
- Festividad de la Virgen del Carmen, se celebra el 16 de Julio, al compás de la banda de músicos y corridas de toros.
- Virgen de la Candelaria y Corpus Cristi, adornado con columnas multicolores donde cose adornos entre ellos juguetes, platos de plata.
- Señor de Huayllay
- Navidad, el cual inicia el 22 de diciembre y termina el 29 del mismo mes.

##### **Certificado de inexistencia de Restos Arqueológicos**

Según el Decreto Supremo 003-2014 MC donde se especifican las excepciones del trámite CIRA en el TÍTULO VII CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS – CIRA, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) es el documento mediante el cual el Ministerio de Cultura certifica que en un área determinada no existen vestigios arqueológicos en superficie.

Y en el Artículo 57. EXCEPCIONES A LA TRAMITACIÓN DEL CIRA

**57.2. Proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente** Explica que tratándose de proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente, no será necesaria la tramitación del CIRA.

De acuerdo a la normatividad del Ministerio de Cultura y a las características de entorno, se debe precisar que parte de la línea de media tensión se encuentra en zonas urbanas

donde existen viviendas consolidadas y vías de comunicación consolidadas donde transitan vehículos de diferentes dimensiones. Mientras que la parte complementaria de la línea de la media tensión que no se encuentra en terreno construido, ya ha recibido el CIRA como parte del proyecto antecedente de la construcción del Hospital provincial de Acobamba. Por lo que se concluye que el trámite del CIRA no será necesario.

### **E. Calidad de Vida**

La calidad de Vida en Acobamba, tiene varios problemas principalmente asociados a la pobreza y a la desnutrición crónica afecta la calidad de vida y el bienestar de las niñas y niños, determinando en gran medida su adecuado crecimiento y desarrollo por lo que, de no prevenirse o tratarse a tiempo. Incidencia de enfermedades respiratorias y digestivas; y generación de contaminación ambiental.

Del mismo modo, el acceso a la educación es otro de los principales problemas que afecta la calidad de vida.

La población tiene acceso limitado a eficientes servicios de agua potable y alcantarillado. La carencia de un adecuado servicio de agua, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, limita las oportunidades de desarrollo socio-económico de la localidad.

Deficiente transitabilidad peatonal y vehicular, para el normal desplazamiento de los habitantes y permitir el desarrollo social y económico.

## **5. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación de los impactos ambientales del presente proyecto eléctrico se determinará los factores ambientales y las actividades desarrollarse producto del proyecto para luego interrelacionar y ponderarlo.

### **A. Etapa de Construcción**

#### **Impactos Positivos**

Los Impactos positivos que genera la ejecución de las obras de construcción la línea de media tensión, están referidos principalmente al aspecto socioeconómico como son:

- La generación de empleo temporal para los pobladores de la zona, esto se traduce en el aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores. Este impacto ha sido considerado como de significancia moderado.
- El incremento del comercio local, en las áreas aledañas a la obra (por la presencia de obreros en la zona), teniendo en cuenta el tamaño de la obra, este impacto es considerado de significancia baja.

#### **Impactos Negativos**

##### ***Impactos sobre el medio físico.***

- En el Aire.

##### **Incremento de emisiones gaseosas.**

La emisión de gases como el dióxido de Azufre, Hidrocarburos, Monóxido de Carbono, y Óxidos de Nitrógeno, provenientes del funcionamiento de la maquinaria y vehículos diésel que operan en la obra, durante las operaciones de construcción.

#### Incremento de material particulado.

La Emisión de material particulado generado por el transporte y mezcla de cemento, durante el levantamiento y techado de la infraestructura. Para la evaluación de estos impactos se toma en cuenta las molestias que generarán a los vecinos aledaños, empleados y los obreros.

#### Incremento de niveles de ruido.

El funcionamiento de la maquinaria, generará un incremento de los niveles de ruido durante la construcción del edificio y las instalaciones eléctricas y sanitarias.

#### Vibraciones.

Las vibraciones se darán como consecuencia del funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos, tales como volquetes, equipos de construcción, unidades livianas móviles, así como grupos electrógenos.

- En el suelo.

#### Modificación del relieve del natural.

La modificación del relieve natural del terreno previsto para el proyecto se deberá principalmente a las actividades de limpieza y desbroce necesarias para prepararlo para cimentación.

#### Afectación de la calidad del suelo

Por posibles derrames de combustible, grasa y aceite que puedan ocurrir en las áreas donde opere la maquinaria, principalmente durante el llenado de zanjas; asimismo el derrame de cemento durante la construcción de la infraestructura.

### **Impacto sobre el medio social.**

- Paisaje.

#### Modificación del paisaje

El impacto sobre el paisaje puede darse por la inadecuada disposición de los residuos generados en la construcción.

Los trabajos de excavación para el Izaje de postes y tendido de cables eléctricos ocasionarán alteración del paisaje natural y propio de la zona donde se desarrollará el proyecto. Este impacto se presenta en forma puntual porque solo abarcará la zona de influencia del proyecto alterando su calidad visual.

- En el medio socioeconómico.

#### Medio socioeconómico.

Riesgo de afectación de la salud y seguridad del personal de obra. Los impactos que se dan en este aspecto pueden ser por posibles accidentes de los obreros durante el proceso de construcción.

Generación de ruidos molestos y vibraciones que puedan perturbar a la población que se ubica cerca de la obra y al predio colindante.

### ***Impacto sobre el medio biológico.***

- Flora.

#### *Afectación a la flora terrestre.*

Como se mencionó en la Línea Base, la presencia de flora en el terreno es nula, razón por la cual no se considera existencia de impacto es este componente ambiental.

- Fauna.

#### *Afectación de fauna terrestre*

Puesto que la ubicación del terreno se encuentra en una zona urbana, no existe fauna terrestre.

## **B. Etapa de Operación**

En la etapa de operación del proyecto los impactos negativos al ambiente son casi insignificantes y solamente se presentarán durante las actividades de mantenimiento, control y monitoreo de las líneas primarias y Sub-Estaciones eléctricas

### **Componente físico**

#### **Aire**

##### *Incremento de niveles de ruido.*

Los impactos producidos por el transporte de vehículos para el mantenimiento de las instalaciones realizadas.

#### **Suelo**

##### Generación de Residuos Sólidos

La generación de residuos sólidos principalmente papel, cartón, plásticos, repuestos en desuso, etc.; acumulación de residuos por la instalación impactarán en el suelo

- **Componente biológico**

#### **Flora**

##### *Afectación a la flora terrestre.*

Como se mencionó en la Línea Base, la presencia de flora en el terreno es nula, razón por la cual no se considera existencia de impacto es este componente ambiental.

#### **Fauna**

##### *Afectación de fauna terrestre*

Por coalición y electrocución de las aves que vuelen cerca de las líneas de transmisión y las redes de cableado.

### **Paisaje:**

#### **Afectación de la calidad de Paisaje**

Los trabajos de excavación para el izaje de postes y tendido de cables eléctricos ocasionarán alteración del paisaje natural y propio de la zona donde se desarrollará el proyecto. Este impacto se presenta en forma moderada y puntual porque solo abarcará la zona de influencia del proyecto alterando su calidad visual.

- **Componente socioeconómico y cultural**

### **Salud Publica**

#### **Generación de Vibraciones.**

Las vibraciones se darán como consecuencia del funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos, tales como volquetes, equipos de construcción, unidades livianas móviles, así como grupos electrógenos. Este impacto ha sido calificado como de magnitud leve.

### **C. Efectos Primarios, Secundarios o Intermedios y Terciarios**

#### **i. Efectos Primarios**

Los efectos primarios son aquellos que se generan durante la ejecución de las actividades del proyecto y son consecuencia directa de las mismas. Pueden ser a corto plazo, y se presentan en el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural.

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>EFECTO</b>
Físico	Calidad de Aire	Generación de material particulado y de emisiones gaseosas contaminantes.
	Calidad de Ruido	Incremento de los niveles de presión sonora.
	Suelo	Contaminación por generación de residuos sólidos.
Biológico	Fauna	Perturbación de la fauna.
	Flora	Remoción de flora. Pérdida de cobertura vegetal
Socioeconómico-Cultural	Empleo	Generación de puestos de trabajo.
	Economía	Incremento de la economía local por la demanda de servicios.
	Seguridad y Salud Ocupacional	Riesgo de ocurrencia accidentes para los trabajadores.

#### **ii. Efectos secundarios o intermedios**

Los efectos secundarios o intermedios son aquellos efectos que se desencadenan de otros efectos, primario o no. Pueden expresarse a largo plazo. Se presentan en el medio físico y biológico.

COMPONENTE AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	EFEECTO
Físico	Paisaje	Alteración de la calidad estética del paisaje
		Intrusión paisajística visual.
	Suelo	Disminución de la calidad del suelo y erosión.
Biológico	Fauna	Desplazamiento parcial de la fauna.
	Flora	Disminución de especies vegetales.

### iii. Efectos Terciarios

COMPONENTE AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	EFEECTO
Socioeconómico-Cultural	Economía	Incremento de la economía local por demanda de servicios, aumentando la dinamización de la economía local.
	Economía	Incremento del valor predial

### D. Actividades consideradas en el proyecto

Se han identificado las actividades, procesos y/o operaciones a desarrollarse en cada sector de la red y que podrían afectar al entorno ambiental dentro del área de influencia de la línea eléctrica.

A continuación, se señalan tales actividades según cada fase del proyecto:

#### Obras y Actividades preliminares.

- Acondicionamiento de almacenes y oficinas.
- Mantenimiento de accesos a las áreas destinadas al proyecto.
- Movilización de materiales, equipos y personal.
- Contratación de personal.

#### Construcción de Obras

- Apertura de faja de servidumbre.
- Excavación y nivelación de tierra para el izaje de postes.

- Instalación de Puestas a Tierra.
- Obras de concreto (simple y armado) para fijación de postes y conductores.
- Montaje de poste.
- Instalación de conductor, regulado y flechado.
- Transporte de residuos de construcción
- Retiro de materiales y reposición de los daños.

#### **Cierre de obras**

- Desmontaje y retiro de instalaciones temporales.
- Movilización de equipos y maquinas.
- Limpieza general y transporte de RR.SS.

#### **Actividades a desarrollar durante la Operación**

- Trabajos de mantenimiento (temporal) en estructura y faja de servidumbre.

#### **Actividades a desarrollar en la fase de abandono**

- Limpieza del emplazamiento eléctrico.
- Rehabilitación del área.

### **E. Valoración de Impactos Ambientales**

#### iv. Metodología

La Metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales consiste en el:

- Análisis de la situación ambiental de las áreas de influencia del proyecto.
- Identificación de los impactos ambientales potenciales
- Evaluación de los impactos ambientales potenciales

#### v. Criterios de Evaluación de Impactos

##### **▪ Carácter del Impacto (C)**

Está referida al beneficio de ocurrencia del impacto. Un Impacto Negativo es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de la calidad ambiental y Positivo es admitido como tal sin producir un efecto ambiental. La calificación de este tipo de impacto es cualitativa.

##### **▪ Perturbación del Impacto (P)**

Se refiere al grado de incidencia sobre el medio ambiente. Evalúa la gravedad de la alteración o deterioro producida en los componentes del medio afectado. Se califica en forma cualitativa considerando los siguientes valores:

CALIFICACIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Baja	1	Efecto de alteración no significativo, es decir, cuando las consecuencia del impacto generan modificaciones mínimas.
Medio	2	El efecto de la alteración no es suficiente para poner en riesgo el medio que afecta.
Alto	3	La alteración o deterioro afecta de manera significativa o grave al factor ambiental.



▪ **Importancia del Impacto (I)**

Se refiere a la importancia del efecto de una acción sobre un medio que afecta. Es la estimación del impacto como base en el grado de manifestación cualitativa del efecto.

CALIFICACIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Baja	1	La estimación del impacto no significativo, es decir, cuando las consecuencias del impacto son poco relevantes y la recuperación es inmediata tras el cese de actividades
Medio	2	La estimación del impacto son moderados, es decir, cuando las consecuencias del impacto son severos y la recuperación de las condiciones del medio exige una adecuación de las medidas protectoras o correctoras precisan de un periodo de tiempo.
Alto	3	La estimación del impacto son críticos, es decir, cuando las consecuencias del impacto es superior al umbral aceptable.

▪ **Ocurrencia del Impacto (O)**

Se refiere a la regulación de manifestación del efecto.

CALIFICACIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Baja	1	El efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su ocurrencia.
Medio	2	El efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
Alto	3	El efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su ocurrencia.

▪ **Extensión del Impacto (E)**

Corresponde al área de influencia del impacto, es decir, al área, zona o sector donde tiene manifestación la consecuencia del impacto.

CALIFICACIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Baja	1	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
Medio	2	El efecto supone incidencia apreciable en el medio.
Alto	3	El efecto se detecta de manera generalizada en el entorno considerado.

▪ **Duración del Impacto (D)**

Corresponde al tiempo de permanencia del impacto en el medio.

CALIFICACIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Baja	1	Duración del impacto es entre 1 a 12 meses.
Medio	2	Duración del impacto es entre 1 a 5 años.
Alto	3	Las consecuencias permanecen por más de 5 años.

▪ **Reversibilidad del Impacto (R)**

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

CALIFICACIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
--------------	--------	-------------

Baja	1	El efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.
Medio	2	El efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
Alto	3	El efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

vi. Determinación de Importancia de cada Impacto

$$\text{Impacto} = C (P+I+O+E+D+R)$$

Para la determinación final de la ponderación de impactos ambientales se considera lo siguiente:

NEGATIVO (-)		
NIVEL DE INCIDENCIA POTENCIAL	Severo	$\leq (-)13$
	Moderado	$(-)13 \geq (-)7$
	Leve	$\leq (-)7$
POSITIVO (+)		
NIVEL DE INCIDENCIA POTENCIAL	Alto	$> (+)13$
	Medio	$(+) 6 \geq (+)13$
	Bajo	$\leq (+) 6$

## F. Matriz de calificación de Impactos

Estos indicadores cumplen con lo establecido en el punto 5 del Anexo IV del D.S. N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

MEDIO AL QUE AFECTA	ACTIVIDAD	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - ETAPA CONSTRUCCIÓN							VALOR	TIPO DE IMPACTO
			CARÁCTER	PERTURBACION	IMPORTANCIA	OCURRENCIA	EXTENSIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD		
SUELO	Generación de residuos sólidos	Residuos sólidos	-1	2	1	1	1	1	1	-7	LEVE
	Generación de residuos sólidos y/o aceites-combustibles	Afectación de la calidad del suelo	-1	2	2	1	1	1	1	-8	MODERADO
AIRE	Traslado de vehículos y maquinas	Emisión de Gases	-1	1	1	1	1	2	1	-7	LEVE
	Movimiento de tierras y apertura de zanjas	Generación de polvo	-1	1	2	1	1	1	1	-7	LEVE
	Traslado de vehículos	Generación de ruido	-1	2	1	1	1	2	1	-8	MODERADO
PAISAJE	Generación de Residuos	Alteración del Paisaje urbanístico	-1	1	2	1	1	1	1	-7	LEVE
FLORA	Limpieza del terreno	Remoción de Flora	-1	1	1	1	1	1	2	-7	LEVE
SALUD PÚBLICA	Operación de las maquinas	Generación de vibraciones	-1	1	1	2	1	1	1	-7	LEVE
	Tránsito de los vehículos	Tráfico por incremento de vehículos de obra	-1	1	1	1	2	2	1	-8	MODERADO
SOCIEDAD	Contratación de personal	Nivel de empleo	1	3	3	2	1	2	2	13	ALTO
	Afluencia de trabajadores	Comercio Local	1	3	3	3	1	2	2	14	ALTO

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"

MEDIO AL QUE AFECTA	ACTIVIDAD	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							VALOR	TIPO DE IMPACTO
			CARÁCTER	PERTURBACION	IMPORTANCIA	OCURRENCIA	EXTENSIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD		
SUELO	Generación de residuos sólidos y/o aceites-combustibles	Afectación de la calidad del suelo	-1	2	1	1	1	1	1	-7	LEVE
AIRE	Traslado de vehículos	Generación de ruido	-1	1	1	1	1	2	1	-7	LEVE
FAUNA	Coalición de aves en las redes eléctricas	Pérdida de fauna silvestre	-1	1	1	2	1	1	1	-7	LEVE
FLORA	Limpieza del terreno	Remoción de Flora	-1	1	1	1	1	1	2	-7	LEVE
SALUD PÚBLICA	Operación de las maquinas	Generación de vibraciones	-1	1	1	2	1	1	1	-7	LEVE
SOCIEDAD	Contratación de personal	Nivel de empleo	1	3	3	2	1	2	2	13	ALTO

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"

MEDIO AL QUE AFECTA	ACTIVIDAD	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - ETAPA CIERRE							VALOR	TIPO DE IMPACTO
			CARÁCTER	PERTURBACION	IMPORTANCIA	OCURRENCIA	EXTENSIÓN	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD		
SUELO	Generación de Residuos Sólidos	Residuos sólidos	-1	2	1	1	1	1	1	-7	LEVE
	Generación de residuos sólidos y/o aceites-combustibles	Afectación de la calidad del suelo	-1	2	1	1	1	2	1	-8	MODERADO
AIRE	Obras de desmontaje	Emisión de material particulado	-1	1	1	1	1	2	1	-7	LEVE
	Traslado de vehículos	Generación de ruido	-1	2	1	1	1	2	1	-8	MODERADO
PAISAJE	Generación de Residuos	Alteración del Paisaje urbanístico	-1	1	2	1	1	1	1	-7	LEVE
SALUD PÚBLICA	Operación de las maquinas	Generación de vibraciones	-1	1	1	2	1	1	1	-7	LEVE
SOCIEDAD	Contratación de personal	Nivel de empleo	1	3	3	2	1	2	2	13	ALTO
	Afluencia de trabajadores	Comercio Local	1	3	3	3	1	2	2	14	ALTO

## **G. Resultados de la Evaluación Ambiental**

### **- Etapa de Construcción**

#### Impactos Positivos

Los Impactos positivos que genera la ejecución de las obras de construcción, están referidos principalmente al aspecto socioeconómico como son:

- La generación de empleo temporal para los pobladores de la zona, esto se traduce en el aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores. Este impacto ha sido considerado de significancia alta.
- El incremento del comercio local, en las áreas aledañas a la obra (por la presencia de obreros en la zona), teniendo en cuenta el tamaño de la obra, este impacto es considerado de significancia alta.

#### Impactos Negativos

##### **Aire**

##### Incremento de emisiones gaseosas.

La emisión de gases como el dióxido de Azufre, Hidrocarburos, Monóxido de Carbono, y Óxidos de Nitrógeno, provenientes del funcionamiento de la maquinaria y vehículos diésel que operan en la obra, durante las operaciones de construcción. Este tipo de Impacto está considerado como de significancia leve.

##### Incremento de material particulado.

La Emisión de material particulado generado por el transporte y mezcla de cemento, durante el levantamiento y techado de la infraestructura. Para la evaluación de estos impactos se toma en cuenta las molestias que generarán a los vecinos aledaños, empleados y los obreros. Este impacto es considerado de significancia Leve.

##### Incremento de niveles de ruido.

El funcionamiento de la maquinaria, generará un incremento de los niveles de ruido durante la construcción del edificio y las instalaciones eléctricas y sanitarias. Este impacto ha sido considerado de magnitud moderada, debido a que la obra se encuentra en la zona urbana y las molestias que generará a los vecinos aledaños, empleados y los obreros, por lo tanto, ha sido considerado de significancia Moderada.

##### **Suelo**

##### Generación de Residuos Sólidos

Así mismo en cuanto a los residuos sólidos generados estos serán debidamente tratados y dispuestos según la normativa vigente, este impacto ha sido considerado de significancia moderada.

##### Afectación de la calidad del suelo

Por posibles derrames de combustible, grasa y aceite que puedan ocurrir en las áreas donde opere la maquinaria, principalmente durante el llenado de zanjas;

asimismo el derrame de cemento durante la construcción de la infraestructura. Estos impactos han sido considerados de significancia moderada.

## **Paisaje**

### Modificación del paisaje

El impacto sobre el paisaje puede darse por la inadecuada disposición de los residuos generados en la construcción, este impacto es considerado de baja significancia.

## **Flora**

### Afectación a la flora terrestre.

Como se mencionó en la Línea Base, la presencia de flora en el terreno es nula, razón por la cual no se considera existencia de impacto es este componente ambiental.

## **Salud Pública**

### Tráfico por incremento de vehículos de obra

Los impactos que se dan en este aspecto pueden ser por la mayor afluencia de vehículos a la obra, para la carga y descarga de materiales o para el traslado de los trabajadores.

De modo general, este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud, moderada duración, alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia moderada.

### Vibraciones.

Las vibraciones se darán como consecuencia del funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos, tales como volquetes, equipos de construcción, unidades livianas móviles, así como grupos electrógenos. Este impacto ha sido calificado como de magnitud leve.

## **- Etapa de Operación y Mantenimiento**

### Impactos Positivos

Los Impactos positivos que genera la ejecución de las obras de construcción, están referidos principalmente al aspecto socioeconómico como son:

- La generación de empleo temporal para los pobladores de la zona, esto se traduce en el aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores. Este impacto ha sido considerado de significancia alta.

### Impactos Negativos

## **Aire**

### Incremento de niveles de ruido.

El funcionamiento de la maquinaria, generará un incremento de los niveles de ruido durante la construcción del edificio y las instalaciones eléctricas y sanitarias. Este impacto ha sido considerado de magnitud baja.

## **Suelo**

### Afectación de la calidad del suelo

Por posibles derrames de combustible, grasa, aceites o efluentes de los servicios que puedan ocurrir en las áreas donde opere la maquinaria, este impacto ha sido considerado de significancia baja.

## **Flora**

### Afectación a la flora terrestre.

Como se mencionó en la Línea Base, la presencia de flora en el terreno es nula, razón por la cual no se considera existencia de impacto es este componente ambiental.

## **Fauna**

### Afectación de fauna terrestre

Por coalición y electrocución de las aves que vuelen cerca de las líneas de transmisión y las redes de cableado.

## **Salud Pública**

### Vibraciones.

Las vibraciones se darán como consecuencia del funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos, tales como volquetes, equipos de construcción, unidades livianas móviles, así como grupos electrógenos. Este impacto ha sido calificado como de magnitud leve.

## **- Etapa de Cierre**

### Impactos Positivos

Los Impactos positivos que genera la ejecución de las obras de construcción, están referidos principalmente al aspecto socioeconómico como son:

- La generación de empleo temporal para los pobladores de la zona, esto se traduce en el aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores. Este impacto ha sido considerado de significancia alta.
- El incremento del comercio local, en las áreas aledañas a la obra (por la presencia de obreros en la zona), teniendo en cuenta el tamaño de la obra, este impacto es considerado de significancia alta.

### Impactos Negativos

## **Suelo**

### Afectación de la calidad del suelo

Por posibles derrames de combustible, grasa, aceites o efluentes de los servicios que puedan ocurrir en las áreas donde opere la maquinaria, este impacto ha sido considerado de significancia baja.

### Generación de Residuos Sólidos



Así mismo en cuanto a los residuos sólidos generados estos serán debidamente tratados y dispuestos según la normativa vigente, este impacto ha sido considerado de significancia moderada.

## **Aire**

### Incremento de material particulado.

La Emisión de material particulado generado por el transporte y mezcla de cemento, durante el levantamiento y techado de la infraestructura. Para la evaluación de estos impactos se toma en cuenta las molestias que generarán a los vecinos aledaños, empleados y los obreros. Este impacto es considerado de significancia Leve.

### Incremento de niveles de ruido.

El funcionamiento de la maquinaria, generará un incremento de los niveles de ruido durante la construcción del edificio y las instalaciones eléctricas y sanitarias. Este impacto ha sido considerado de magnitud moderada, debido a que la obra se encuentra en la zona urbana y las molestias que generará a los vecinos aledaños, empleados y los obreros, por lo tanto, ha sido considerado de significancia Moderado.

## **Paisaje**

### Modificación del paisaje

El impacto sobre el paisaje puede darse por la inadecuada disposición de los residuos generados en la construcción, este impacto es considerado de baja significancia

## **Salud Pública**

### Vibraciones.

Las vibraciones se darán como consecuencia del funcionamiento de las maquinarias, equipos y vehículos, tales como volquetes, equipos de construcción, unidades livianas móviles, así como grupos electrógenos. Este impacto ha sido calificado como de magnitud leve.

## **6. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL**

### **a. Plan de Manejo Ambiental**

#### Objetivo

El objetivo del plan es proporcionar medidas factibles de ser implementadas por el personal que ejecutará las actividades del proyecto, con el fin de prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales negativos que podrían darse sobre el área de influencia del proyecto.

#### Descripción

Muchos de los impactos que se presentan durante la construcción y funcionamiento de las obras se deben a la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar, por tal motivo se requiere la

implementación de una serie de medidas, cuyo cumplimiento, además de prevenir accidentes de trabajo, permite evitar o mitigar algunos impactos sobre los componentes ambientales.

#### **i. Etapa de Pre-Construcción**

- Respecto a residuos como escombros derivados de la excavación de zanjas (movimiento de tierra) y la demolición (tribunas), se contratará y se dispondrán mediante una empresa operadora de residuos sólidos de construcción autorizado.
- Los camiones que realicen el traslado de los materiales deberán estar equipados con mantos para cubrir el material y así evitar su dispersión por acción del viento.
- Las obras ejecutadas en esta etapa generarán niveles de ruido superiores a los permitidos en zonas urbanas, por lo que deberán ser minimizados al máximo; en el caso de los vehículos evitando el uso del claxon, controlando los motores y el estado de los silenciadores, además el personal se protegerá mediante el uso de tapones y orejeras.
- Utilizar maquinaria en buen estado de mantenimiento, a fin de minimizar ruidos y vibraciones excesivas.
- Prohibir que los vehículos asignados a la obra usen sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- No todos los trabajos de excavación se realizarán al mismo tiempo, aunque esto dependerá del cronograma de tareas que diseñe la empresa constructora, en la práctica no se podrán realizar todas las excavaciones y movimientos de suelos a la vez.
- La empresa contratista debe implantar de protocolos estandarizados en sus procesos.
- En cuanto a las partículas en suspensión, se minimizará este impacto rociando agua en la zona de trabajo y evitando que las partículas de polvo se diseminen por todo el terreno y el vecindario, este debe ser un proceso continuo y permanente, no escatimando gastos para mitigar este impacto.
- Se debe colocar baños portátiles para el uso de los trabajadores. Los residuos de tipo, papelería, aluminio, plástico, vidrio, etc., deberán ser depositados en cilindros o contenedores de basura ubicados en el interior de la obra, de ser posible separando cada tipo de contaminante.
- Los residuos sólidos como fierro, madera, desmonte, material excavado, etc., serán transportados en volquetes con destino al relleno de seguridad para su depósito final. La ruta de acceso deberá ser estudiada con anticipación para evitar el tráfico y el traslado por zonas inapropiadas.
- En caso de producirse el derramamiento de petróleo, o cualquier combustible en el área de trabajo, se deberá recoger la tierra con el hidrocarburo y ser depositados en cilindros que serán herméticamente tapados y dispuestos en un área restringida de la obra para ser

posteriormente ser transportado por alguna EO-RS autorizada de gestionar con residuos peligrosos de construcción.

## **ii. Etapa de Construcción**

- Para evitar la inhalación de polvo por parte de los trabajadores, este deberá usar las máscaras protectoras desde el inicio de la construcción, se recomienda el uso del equipo adecuado según las normas de seguridad y medio ambiente. También para minimizar las partículas en suspensión, el riego del suelo en las zonas que levanten la mayor cantidad de polvo, en forma constante y permanente.
- El ruido será un impacto difícil de mitigar, el cual se mantendrá latente durante la etapa de construcción. Se podrá minimizar este impacto estableciendo horarios de trabajo adecuados en horas de menor afluencia de público, los trabajadores de la obra requerirán tapones de oído para evitar daños a su salud.
- La zona en la que se ejecuta la obra estar debidamente señalizado, prohibiendo el acceso a personas ajenas a la obra con la finalidad de evitar accidentes. La manipulación de la maquinaria y los materiales de construcción deben ser manejados adecuadamente.
- Elaborar una adecuada programación de las actividades de construcción, con la finalidad de evitar el uso simultáneo de varias maquinarias que emitan ruido; como el movimiento de camiones de transporte de asfalto, hormigón elaborado, suelos de excavaciones, materiales, insumos y equipos; y los ruidos producidos por las máquinas. De ser posible, escalonar su uso, previniendo la ocurrencia de momentos de alta intensidad de ruido que puedan afectar la salud.
- Se evitará que los camiones de descarga de materiales entren a la zona de obra fuera de los horarios establecidos para que no exista molestias con los vecinos.
- Para evitar molestias con los predios colindantes, se debe informar acerca del proyecto a los vecinos y propietarios de terrenos cercanos a la obra. Se debe explicar de forma clara y concisa los posibles impactos o molestias que originaría la obra de construcción, especificando cuales son las medidas que serán adoptadas para prevenir, mitigar o corregir los efectos en el ambiente y entorno socioeconómico.
- Se normará estrictamente el comportamiento del personal de obra dentro y fuera de la misma, a fin de no perjudicar a terceros y sus propiedades
- Se deberán organizar charlas a fin de dar a conocer al personal de obra la obligación de conservar el medio ambiente en la zona de trabajos y zonas urbanas aledañas.
- Dentro de las instalaciones provisionales se deberá contar con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios, a fin de atender emergencias de salud del personal de obra.
- Se deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal de acuerdo al trabajo a realizar: arneses para alturas,

lentes y guantes de protección para trabajos diversos, botas de seguridad en todos los casos, mascarillas de polvo y gases para trabajos con estos materiales, etc.

- El agua para consumo humano deberá ser potable.
- El lugar de trabajo, deberá estar provisto de los servicios básicos de saneamiento para el personal.
- Se debe verificar el cálculo de la demanda de servicios de agua potable y energía eléctrica de la zona, y de ser necesario, solicitar conexiones específicas para la obra a las empresas perteneciente.

## **SEGURIDAD EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA**

Se deberá colocar señales de seguridad y medidas de seguridad que el reglamento respectivo exige acorde con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas R.M. 161-2007-MEM/DM (Publicado 13 de abril 2007) así como el Reglamento de Protección Ambiental en Actividades Eléctricas. D.S. N° 029-94-EM (08 de junio de 1994).

En cada poste instalado se debe de colocar carteles de advertencia, tanto escrita como en gráficos, sobre el peligro que acarrea la aproximación indebida a las estructuras de la obra.

Estas señales son pintadas en fondo amarillo fosforescente con letras o símbolos de color negro.

Asimismo, se recomienda instalar dispositivos de señalización en los postes antes de finalizar las obras.

## **SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL**

### **✓ Objetivos**

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de las obras.

De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene que los elementos ambientales que estarían expuestos a mayor riesgo son para la seguridad ciudadana, el suelo, la flora y fauna.

La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del Ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se colocarán letreros de advertencia en las afueras de la obra, llámese almacenes u oficinas instaladas en obra, para que los transeúntes o público en general, estén informados de las diversas actividades que se están realizando o se van a realizar.
- Se debe prever que la señalización, sobre todo la exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.

### **✓ Señalización para riesgos de excavación**

En lo referente a los riesgos que se producen por acciones de movimientos de tierra y excavaciones, se colocarán letreros de instrucciones y advertencias para el personal de la obra y ajeno a ella, acerca de riesgos y procedimientos. Por ejemplo:

- Excavación Profunda.
- Riesgo de Derrumbe.
- Riesgo de Caída a Distinto Nivel.

Las áreas colindantes a la excavación deben encontrarse protegidas con cercos de seguridad para evitar accidentes por caída de personas y animales.

La excavación para la fundación de los postes generalmente es difícil de visualizar desde el mismo nivel, constituyendo riesgos potenciales de accidentes para los trabajadores, público en general y animales. Si por alguna circunstancia se dejara la excavación descubierta se recomienda delimitar con mallas de seguridad o cercos de protección.

#### ✓ **Señalización para la circulación de vehículos o maquinaria pesada**

Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo, esta señal es permitida por tener un efecto sonoro menor a 80 decibeles (dB).

Se preverá la colocación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos en las instalaciones temporales. Por ejemplo:

- Entrada de Vehículos.
- Disminuya la velocidad, Salida de Vehículos.
- Peligro, salida y entrada de vehículos.

#### ✓ **Señalización para la protección del Ambiente**

La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental. Entre cuyos objetivos estarán:

- A la prohibición de la caza furtiva.
- A la no contaminación del aire y de las aguas, etc.

Los paneles contendrán frases breves como, por ejemplo:

- Protege la fauna silvestre, evita y/o denuncia la caza furtiva
- Protege la vegetación natural, porque es fuente de vida, no la destruyas.
- No comercialices especies de fauna.
- Conserva el medio ambiente
- No prendas fuego, etc.

### **iii. Etapa de Cierre de Obra**

- En caso de producirse el derramamiento de petróleo, o cualquier combustible en el área de trabajo, se deberá recoger la tierra con el

hidrocarburo y ser depositados en cilindros que serán herméticamente tapados y dispuestos en un área restringida de la obra para ser posteriormente ser transportado por alguna EO-RS autorizada de gestionar con residuos peligrosos de construcción.

- Los residuos sólidos como fierro, madera, desmonte, material excavado, etc., serán transportados en volquetes con destino al relleno de seguridad para su depósito final.

#### **iv. Etapa de Funcionamiento**

- Los residuos de tipo, papelería, aluminio, plástico, vidrio, etc., deberán ser depositados en cilindros o contenedores de basura ubicados en
- Se deberá realizar un mantenimiento continuo de las trampas de grasa de los sistemas de desagüe, para confirmar el adecuado funcionamiento de las trampas y que estas no alteren la calidad del agua que desemboca al sistema de alcantarillado.

IMPACTOS AMBIENTALES			MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES CAUSANTES	
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
AIRE	Emisión de Gases	Por los vehículos y máquinas durante la apertura de las zanjas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda maquinaria y equipo a utilizar por el contratista para la ejecución de las obras, deberá operar en condiciones adecuadas de carburación y lubricación.</li> <li>- Riego con agua de las superficies de actuación hasta donde sea posible, de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar o reducir la producción de polvo.</li> <li>- El contratista almacenará la tierra en lugares estables, protegiéndola principalmente de la dispersión.</li> <li>- Cubrir la tierra amontonada o en tránsito para evitar su dispersión por acción del viento.</li> <li>- Prohibir que los vehículos asignados a la obra usen sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.</li> <li>- De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.</li> </ul>
	Generación de Polvo	Por el movimiento de tierras durante la apertura de las zanjas.	
	Generación de Ruidos	Por las máquinas y vehículos que intervienen en este proceso.	
SUELO	Alteración de la calidad del suelo.	Por posibles derrames y mal manejo de lubricantes y combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda maquinaria y equipo a utilizar por el contratista para la ejecución de las obras, deberá operar en condiciones adecuadas de carburación y lubricación y disposición inadecua de los residuos sólidos.</li> <li>- Se debe colocar baños portátiles para el uso de los trabajadores.</li> <li>- Los residuos de tipo, papelería, aluminio, plástico, vidrio, etc., deberán ser depositados en cilindros o contenedores de basura ubicados en el interior de la obra, de ser posible separando cada tipo de contaminante.</li> </ul>
	Residuos sólidos	Mala disposición de residuos sólidos y escombros	
PAISAJE	Paisaje	Modificación del Paisaje por la construcción de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuación de los residuos de construcción a su disposición final previo acuerdo con la Municipalidad.</li> </ul>
FLORA	Perdida de cobertura vegetal	Desbroce de vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el desbroce sólo de la vegetación que sea estrictamente necesaria.</li> <li>- Mantener la vegetación arbustiva que proteja al suelo.</li> </ul>
ASPECTO SOCIOECONÓMICO	Generación de vibraciones	Por el movimiento de tierras durante la apertura de las zanjas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar maquinaria en buen estado de mantenimiento, a fin de minimizar ruidos y vibraciones excesivas.</li> <li>- No todos los trabajos de excavación se realizarán al mismo tiempo, aunque esto dependerá del cronograma de tareas que diseñe la empresa constructora, en la práctica no se podrán realizar todas las excavaciones y movimientos de suelos a la vez</li> </ul>
	Tráfico vehicular	Tránsito y operación de máquinas o vehículos	
SALUD PÚBLICA	Salud y Seguridad Ocupacional	Riesgo de afectación de la salud y seguridad del personal de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El contratista deberá tomar las máximas medidas de seguridad y contar en obra con un equipo mínimo de primeros auxilios.</li> <li>- Exigir el cumplimiento de las normas de seguridad.</li> <li>- El contratista deberá proporcionar a los trabajadores los correspondientes elementos de protección personal, según las operaciones que realicen.</li> <li>- Todos los frentes de trabajo deberán estar adecuadamente señalizados.</li> </ul>

IMPACTOS AMBIENTALES			MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES CAUSANTES	
<b>ETAPA DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO</b>			
AIRE	Traslado de vehículos	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar maquinaria en buen estado de mantenimiento, a fin de minimizar ruidos y vibraciones excesivas.</li> <li>- De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.</li> </ul>
SUELO	Residuos Sólidos	Por la disposición de residuos sólidos en zonas no autorizadas.	- Transporte de los residuos generados a una frecuencia adecuada hacia su disposición final previo acuerdo con la Municipalidad.
FAUNA	Pérdida de fauna silvestre	Perturbación y colisión de aves en las redes eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prever un diseño que minimicen el riesgo de electrocución y colisión de la avifauna.</li> <li>- Evitar generar ruidos excesivos.</li> </ul>
FLORA	Limpieza del terreno	Remoción de Flora	- Realizar el desbroce sólo de la vegetación que sea estrictamente necesaria.
SALUD PÚBLICA	Riesgo de afectación a la salud de los trabajadores	Trabajos de altura y con redes eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar al personal de la obra en temas relacionados con seguridad laboral.</li> <li>- Proveer al personal de la obra de los equipos de protección personal.</li> <li>- Señalizar adecuadamente los lugares de trabajo.</li> </ul>

IMPACTOS AMBIENTALES			MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES CAUSANTES	
<b>ETAPA DE CIERRE</b>			
SUELO	Residuos sólidos	Disposición inadecuada de los residuos sólidos	- Los residuos de tipo, papelería, aluminio, plástico, vidrio, etc., deberán ser depositados en cilindros o contenedores de basura ubicados en el interior de la obra, de ser posible separando cada tipo de contaminante
PAISAJE	Modificación del Paisaje	Disposición inadecuada de los residuos de construcción	- Transporte de los residuos generados de la construcción a su disposición final previo acuerdo con la Municipalidad.



## b. Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos

### Objetivos

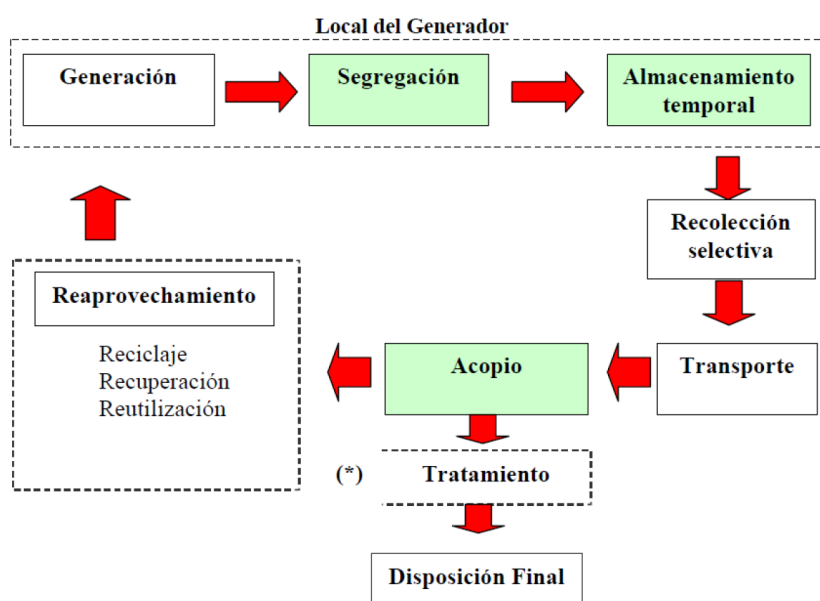
Minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud humana y el ambiente, que pueda ser originado por la generación, manipulación y disposición final de los residuos generados por las actividades del proyecto (construcción y operación), evitando o disminuyendo al mínimo la posible contaminación generada por dichas actividades.

En concordancia con la Ley N° 1278, Ley general de Residuos Sólidos de la Ley General de Residuos y el Reglamento D.S. 014-2017-MINAM y otras normas nacionales e internacionales pertinentes y vigentes, el objetivo del Plan es asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública.

### Implementación:

Este programa es concordante con la política del titular del proyecto y las normas ambientales correspondientes, el cual que permite al titular del proyecto establecer un manejo y gestión adecuado de los residuos que van a generar. Para lo cual se tendrá en cuenta los siguientes lineamientos:

- Identificar y clasificar los residuos.
- Minimizar la producción de residuos que deberían ser tratados y/o eliminados.
- Definir las alternativas apropiadas para su tratamiento y/o eliminación.
- Lograr la adecuada disposición final de los flujos residuales.
- Cumplir con lo dispuesto en la Ley 1278 (Ley General de Residuos Sólidos) y en el D.S. N° 014-2017-MINAM (Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos).
- Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019



El primer paso es aquella actividad donde se originan los residuos sólidos, seguido de esto se debe agrupar determinados residuos o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial, para que posteriormente se tenga temporalmente un residuo en tanto se proceda para su reaprovechamiento, o se entregue al servicio de recolección, en este proceso se puede dar un reaprovechamiento el cual implica volver a obtener un beneficio del bien, elemento parte del mismo que constituye un residuo. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

Posteriormente a este proceso se puede ser un tratamiento a los residuos el implica realizar un proceso, método u técnica que permita modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

- **Acondicionamiento.**

Consiste en preparar o acomodar los servicios y áreas con insumos (tales como bolsas), recipientes (tales como tachos, recipientes rígidos, etc.) adecuados para las diversas clases de residuos que generen dichos servicios u áreas. En esta etapa se considera la información del diagnóstico de residuos sólidos teniendo en cuenta el volumen de producción y las clases de residuos que genera cada área/servicio/unidad. Este acondicionamiento deberá ir de acuerdo con la clasificación de los residuos para ello deben estar debidamente identificados las bolsas por colores.

- **Procedimiento**

- Seleccionar los tipos de recipientes y determinar la cantidad a utilizar en cada servicio, considerando capacidad, forma y material de fabricación.
- Determinar la cantidad, color y capacidad de las bolsas (las que deben ser 20% mayor de la capacidad del recipiente) a utilizar según la clase de residuo.
- El personal encargado de la limpieza colocará los recipientes con sus respectivas bolsas en los diferentes servicios y áreas, de acuerdo a los requerimientos identificados en los cuadros anteriores.
- Colocar la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia afuera sobre el borde del recipiente.
- Ubicar los recipientes lo más cerca posible a la fuente de generación.
- Verificar el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio. Es importante verificar la eliminación de los residuos con la bolsa correspondiente.
- Las áreas administrativas contarán con bolsas de color negro para el depósito de residuos comunes y las áreas restantes contarán con los demás tipos (rojo, negro y amarillo según corresponda).
- Para el caso de los servicios higiénicos de los trabajadores y áreas administrativas, los recipientes deben ser acondicionados con bolsas negras.

- **Segregación**

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Consiste en la separación de los residuos en el punto de generación, ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente, contenedor o depósito correspondiente.

- Identificar y clasificar el residuo para disponerlo en el recipiente correspondiente, según clase.
- Separar los residuos en la fuente según la Norma Técnica Peruana NTP 900.058-2019: Gestión de Residuos Sólidos. Desechar los residuos con un mínimo de manipulación.

- **Almacenamiento Primario**

Es el almacenamiento o depósito del residuo en el mismo lugar donde se genera, como por ejemplo los recipientes o "tachos" de consultorios donde se eliminan los papeles.

Requerimiento para el almacenamiento primario:

- Servicios debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de generación.
- Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos sólidos, los mismos que deben haber cumplido con exámenes de conocimiento del manejo de residuos sólidos y evaluación en la labor a desarrollar.

Procedimientos para el almacenamiento primario:

- El llenado en el recipiente destinado al almacenamiento primario no debe exceder las 3/4 partes de la capacidad del mismo.
- Los recipientes de los residuos deben ser de superficies lisas de tal manera que permitan ser lavados y desinfectados adecuadamente para evitar cualquier riesgo.

- **Almacenamiento Secundario**

Es el lugar o ambiente donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos, distribuidos estratégicamente por pisos o unidades de servicio.

Requerimientos para el almacenamiento secundario:

Los sitios de almacenamiento intermedio deben tener las siguientes características:

- Áreas de acceso restringido, con elementos de señalización.
- Iluminación y ventilación.
- Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior
- Equipo de extinción de incendio.
- Agua, desagüe y drenajes para lavado.
- Deben tener criterios de seguridad e implementarse un estricto programa de limpieza, desinfección y control de plagas.

Procedimientos para el almacenamiento secundario:

- El personal encargado del manejo de residuos sólidos debe depositar los residuos debidamente embolsados provenientes de los diferentes servicios, en los recipientes acondicionados, según la clase de residuo.
- Los recipientes deben estar debidamente rotulados y permanecer tapados.
- Mantener la puerta del almacenamiento intermedio siempre cerrada con la señalización correspondiente.
- Verificar que los residuos del almacén intermedio hayan sido retirados de acuerdo al tiempo establecido.
- Los ambientes y recipientes deben estar sujetos a limpieza y desinfección en forma diaria para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores.

#### • **Recolección y Transporte Interno**

Consiste en trasladar los residuos al almacenamiento intermedio o central, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio, utilizando vehículos apropiados.

##### Requerimientos para la recolección y transporte interno:

- Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos sólidos y con su equipo de protección personal.
- Se elaborará un diagrama del flujo de residuos sobre el esquema de distribución de la planta física, identificando las rutas internas de transporte y en cada punto de generación: el número, color y capacidad de los recipientes a utilizar, así como la clase de residuo generado.
- En ningún caso usar ductos para el transporte de residuos sólidos.
- El vehículo contenedor debe poseer tapa articulada en el propio cuerpo del vehículo y ruedas de tipo giratorio. Los vehículos utilizados para el movimiento interno de residuos serán de tipo rodante, en material rígido, de bordes redondeados, lavables e impermeables, que faciliten un manejo seguro de los residuos sin generar derrames. Los utilizados para residuos peligrosos serán identificados y de uso exclusivo para tal fin.

##### Procedimientos para la recolección y transporte interno:

- Una vez que las bolsas de residuos se encuentran llenas las 2/3 partes de su capacidad, estas deben ser selladas o amarradas torciendo el resto de la bolsa y haciendo un nudo con ella. Al cerrar la envoltura se debe eliminar el exceso de aire teniendo cuidado de no inhalar o exponerse a ese flujo de aire
- Después de cada retiro de residuos debe colocarse una bolsa nueva en el recipiente

#### **i. Etapa de Construcción**

Para el monitoreo del manejo de residuos sólidos se deberá supervisar diariamente, el cumplimiento del programa de residuos, donde se considera la reducción en el origen, reciclaje y disposición final en el relleno sanitario identificado para la obra.

Se procederá a caracterizar los residuos, para lo cual se deberá identificar, cuantificar, registrar, clasificar (según la Norma Técnica Peruana de Colores NTP

900.058.2019), segregar, recolectar todos los residuos generados por área, para finalmente realizar la disposición final, según los tipos de residuos.

Residuos domésticos

Los residuos domésticos tales como restos de comidas, serán llevados interdiariamente al relleno sanitario. Los papeles, cartones, trapos y otros residuos tales como vidrios, metales, plásticos serán reciclados y vendidos a empresas que compren estos residuos, de esta manera se minimiza el volumen que será enterrado, por otro lado, los que ya no son reciclables deberán ser dispuestos al relleno sanitario.

Las condiciones generales que se deben cumplir en las áreas de almacenamiento temporal de residuos son:

- Estar ubicadas a una distancia adecuada, de acuerdo al nivel de peligrosidad del residuo, respecto de otras áreas temporales implementadas para el proyecto, permitiendo así reducir riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios o explosiones.
- Las superficies de las áreas de almacenamiento deberán ser compactadas, a fin de evitar la infiltración de posibles derrames.
- El área deberá contar con un sistema de drenaje perimetral, sistemas de respuesta contra incendios y derrames, dispositivos de seguridad y equipos e indumentaria de protección para el personal destinado a esta área, de acuerdo con la naturaleza y toxicidad del residuo.
- Se implementará un sistema de contención perimetral en caso ocurriese algún derrame de sustancias peligrosas, especialmente por deterioro del contenedor. Se recomienda que esta barrera tenga una altura de 15 cm aproximadamente.
- Se deberá ubicar el área de almacenamiento lejos de cualquier actividad que involucre quema o combustión.
- Sólo el personal capacitado (brigadas) para el manejo y disposición de residuos tendrá acceso a las áreas de almacenamiento temporal.
- El área asignada para el almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con una adecuada señalización de peligro según normativa y restricción de acceso a la zona a personal ajeno.
- Las áreas de almacenamiento temporal deben estar equipadas con equipos de respuesta ante derrames, como son: extintores, paños absorbentes, material oleofílico, lampas, sacos de arena y agentes neutralizantes así como los respectivos manuales de uso.

Residuos del ámbito municipal		
Tipo de residuo	Color	Ejemplos de residuos

Aprovechables	<b>Verde</b>	Papel y cartón Vidrio Plástico Textiles Madera Cuero Empaques compuestos (tetrabrik) Metales (latas, entre otros)
No aprovechables	<b>Negro</b>	Papel encerado, metalizado, Cerámicos Colillas de cigarro Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)
Orgánicos	<b>Marrón</b>	Restos de alimentos Restos de poda Hojarasca
Peligrosos	<b>Rojo</b>	Pilas Lámparas y luminarias Medicinas vencidas Empaques de plaguicidas Otros



Los residuos serán dispuestos en áreas y contenedores de acuerdo a su volumen para su almacenamiento temporal. Las zonas destinadas para el almacenamiento de los residuos, estarán adecuadamente ubicadas, aisladas y señalizadas. Los contenedores para almacenar los residuos, serán fácilmente identificable.

Residuos que luego pasarán a ser acumulados de manera temporal en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final por parte de la Municipalidad de Acobamba.

#### Residuos Comercializables

Una vez realizada la identificación y clasificación de los residuos que pueden ser comercializados, estos serán segregados y acumulados hasta un peso/volumen determinado para su comercialización.

#### Residuos Peligrosos de Construcción

Los residuos peligrosos de construcción corresponden a materiales que pertenecen una o más de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y patogénico. Estos residuos son lubricantes, aceites usados, solventes, baterías de desuso, pinturas y otros residuos impregnados con hidrocarburos entre otros.

El manejo de residuos peligrosos será dispuesto de la siguiente manera:

- El Contratista, está obligado a la recolección, inventariado y resguardo de todo el residuo peligroso, los mismos que serán almacenados en recipientes herméticos, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior eliminación.
- El almacenamiento de aceites, aditivos y otras sustancias peligrosas se hará en lugares que cuenten con protección contra las inclemencias del tiempo. Además, es necesario contar con recipientes herméticos y de metal para la disposición de residuos de aceites y lubricantes.
- Todo residuo peligroso debe ser mantenido en áreas que cuenten con protección contra cualquier riesgo de accidente laboral.
- La disposición final debe ser realizada en instalaciones preparadas y autorizadas por la autoridad competente para la disposición de residuos peligrosos.
- Se realizarán evaluaciones mensuales de los residuos peligrosos, para registrar sus fuentes y las cantidades que se están generando.
- Se realizarán revisiones diarias de todo contenedor o recipiente de residuos peligrosos, a fin de detectar cualquier derrame o deterioro del sistema de contención. Si se detecta algún derrame, se registrará el hecho y se procederá a la limpieza general del área afectada.
- Para el manejo de las baterías usadas, cada vez que sean utilizadas, deberán ser dispuestas en lugares seguros para su posterior disposición, o en cambio, dispuestas para su recarga si cabe la posibilidad.
- En el caso de los envases de pinturas y solventes que hayan sido utilizados, deberán almacenarse en lugares seguros para su posterior evacuación; además estos lugares obligatoriamente contarán con piso de cemento.
- La disposición del material excedente de obra debe efectuarse en lugares con autorización municipal para tal fin o en el Relleno Sanitario más cercano
- Se realizará la impermeabilización con geo membrana las áreas de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos.
- Las baterías desechadas en el proceso constructivo del proyecto, se deben disponer en canecas metálicas resistentes a la corrosión y con cierre hermético además deberán ser entregados a empresas recicladoras autorizadas por DIGESA ya que de estas baterías se pueden recuperar plomo, polipropileno y ácido sulfúrico.
- Por ningún motivo se quemarán los residuos sólidos peligrosos recolectados por efectos de la construcción.
- Se prohíbe el abandono o disposición final de los residuos sólidos peligrosos sobre el suelo, se realizará una disposición correcta de los residuos peligrosos en cada uno de los frentes de trabajo.
- Por ningún motivo se enterrarán los aceites, grasas o baterías.

En la distribución del área para el almacenamiento de residuos peligrosos se considerará:

- El lugar de almacenamiento deberá estar cerrado, cercado y en su interior se deberán colocar los contenedores necesarios para el acopio temporal, en condiciones de higiene y seguridad, hasta su evacuación para el tratamiento o disposición final.
- La colocación de una barrera de contención secundaria de aproximadamente 15 cm de altura, alrededor del perímetro del piso.
- La instalación de un techo y suficiente ventilación, especialmente para el almacenamiento de residuos que contengan componentes volátiles.
- Un equipamiento anexo para extinción de incendios y respuesta ante derrames.
- El lugar de almacenamiento de los residuos peligrosos del tipo inflamable (combustibles) será mantenido fuera de fuentes de calor, chispas, flama u otra fuente de ignición, también se colocarán señales que prohíban fumar a una distancia mínima de 10 m.
- Los residuos peligrosos con características corrosivas, inflamables, reactivas y tóxicas serán mantenidos en diferentes espacios.
- Además de estas consideraciones, se debe agregar que los residuos peligrosos se almacenarán en contenedores sellados de plástico o de metal, adecuadamente identificados (pintados y/o etiquetados para saber qué tipo de residuos contienen), ya sea para la recolección o el almacenamiento temporal mencionado líneas arriba.

Posteriormente, el volumen de residuos de las instalaciones será entregado a la EO-RS encargada de su disposición final.

### **Medidas para mantener el Orden y Limpieza después de la Fase de Construcción**

Las medidas para obtener el orden y limpieza luego de culminar el proyecto son las siguientes:

- Los desechos de la construcción y el material excedente de las excavaciones serán retirados del área de trabajo, almacenándolos adecuadamente para su disposición final.
- Los residuos no biodegradables: como botellas de vidrio o plástico, periódicos, latas, etc., serán segregados, acopiados en el área respectiva y almacenados en bolsas o cilindros con tapa debidamente cerrados y etiquetados como Residuos No Peligrosos, para ser entregados al camión recolector de la municipalidad respectiva para su disposición en rellenos sanitarios.
- Se asignará e identificará un recipiente con tapa para los residuos sólidos



domésticos, como restos de alimentos, latas de conservas, etc.

- Los residuos domésticos serán acopiados en el área respectiva y luego transportada en bolsas o cilindros debidamente etiquetados hacia un recipiente acondicionado fuera del lugar de trabajo, para su posterior entrega al camión recolector de la municipalidad respectiva para disposición final hacia un relleno sanitario
- Al final de la operación no debe de quedar ningún residuo sólido y el área utilizada debe ser limpiada, removida y restaurada.

✓ Medidas sanitarias y de seguridad ambiental

Debido a la común ocurrencia de epidemias de enfermedades infecto contagiosa, en especial aquellas de transmisión sexual, que se suelen presentar en las poblaciones cercanas a los campamentos de construcción y/o rehabilitación de canteras y en general de proyectos de Ingeniería, así como aquellas que se producen por ingestión de aguas y alimentos contaminados, como el cólera, se presentan las siguientes normas de tipo sanitario y de seguridad:

✓ De los trabajadores

- Para ingresar a trabajar en la compañía constructora, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir exámenes de laboratorio, con el fin de prevenir epidemias.
- Es importante hacer una campaña educativa por medio de una conferencia y de afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.
- Se tendrá especial cuidado en hervir las aguas y el lavado de alimentos que se consumen crudos, con agua igualmente hervida, cuando estos se preparan en los campamentos de los constructores.
- Se realizarán periódicamente brigadas de salud ocupacional entre los trabajadores.

## ii. Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante esta etapa no se prevee la generación de una cantidad considerable de residuos sólido para el tipo de proyecto que es, sin embargo durante el mantenimiento del mismo si se pueden generar ciertos residuos para lo cual se prevén las siguientes medidas.

El Manejo de los Residuos Sólidos se hará de acuerdo a Ley que regula el manejo de estos residuos. Clasificándose en Peligrosos, no peligrosos y reciclables:

- Los residuos peligrosos, serán evacuados, perfectamente aislados, y serán llevados por empresas operadoras de residuos sólidos de servicios a espacios autorizados.
- Los residuos no peligrosos serán evacuados por la municipalidad para ser dispuestos en los espacios de disposición autorizados por la Municipalidad.

- Los residuos reciclables o comercializables serán acumulados y comercializados.

En la etapa de operación, se contará con depósitos primarios, intermedios y una unidad de almacenamiento y tratamiento final; precisando que, durante cada etapa de almacenamiento y transporte interno, el manejo de los residuos sólidos será realizado de acuerdo cada clase de residuo.

La recolección y almacenamiento primario, se realizará por medio de bolsas, tachos y/ recipientes rígidos, de acuerdo al tipo y volumen de residuos generados por cada área o unidad generadora.

Todos los medios de recolección y almacenamiento primario, podrán ser llenados hasta las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad total, y su frecuencia de recolección y transporte intermedio debe ser no mayor a 12 h.

#### Residuos Sólidos Peligrosos

- Todo residuo peligroso debe ser mantenido en áreas que cuenten con protección contra cualquier riesgo de accidente laboral.
- La disposición final debe ser realizada en instalaciones preparadas para la disposición de residuos peligrosos.
- Se realizarán evaluaciones mensuales de los residuos peligrosos, para registrar sus fuentes y las cantidades que se están generando.
- Se realizarán revisiones diarias de todo contenedor o recipiente de residuos peligrosos, a fin de detectar cualquier derrame o deterioro del sistema de contención. Si se detecta algún derrame, se registrará el hecho y se procederá a la limpieza general del área afectada.
- También se considera residuo peligroso cualquier material, residuo industrial o doméstico que haya sido contaminado con una sustancia o residuo peligroso. Al igual, en caso de un derrame de una sustancia y/o residuo peligroso al suelo, agua u otro material, contaminándolos, la mezcla de ellos deberá manejarse como residuo peligroso
- Para el manejo de las baterías usadas, cada vez que sean utilizadas, deberán ser dispuestas en lugares seguros para su posterior disposición, o en cambio, dispuestas para su recarga si cabe la posibilidad.
- En el caso de los envases de pinturas y solventes que hayan sido utilizados, deberán almacenarse en lugares seguros para su posterior evacuación; además estos lugares obligatoriamente contarán con piso de cemento.
- La disposición del material excedente de obra debe efectuarse en lugares con autorización municipal para tal fin o en el Relleno Sanitario más cercano.

#### Residuos Comercializables

Una vez realizada la identificación y clasificación de los residuos que pueden ser comercializados, estos serán segregados y acumulados hasta un peso/volumen determinado para su comercialización.

### **c. Programa de Monitoreo Ambiental**

#### Objetivo general:

El objetivo de este Programa es velar por la mínima afectación al medio ambiente durante la construcción, abandono y funcionamiento de la obra proyectada; siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que según el DIA podrían ocasionar mayores implicancias ambientales adversas.

**Objetivo específico:**

- Señalar los impactos detectados en el análisis ambiental y comprobar que las medidas preventivas o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el análisis Ambiental, y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Conceder validez a los métodos de predicción aplicados.
- Actividades a ser monitoreadas.

**i. Monitoreo de la calidad del aire**

El monitoreo de este componente se considera muy importante debido a que las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, tránsito de vehículos, acarreo y transporte de materiales, explotación de canteras y emplazamiento de infraestructura, tendrán cierta influencia sobre la calidad del aire. El propósito principal del programa de monitoreo de la calidad del aire es proteger la calidad ambiental y por ende la salud de las personas, así como cumplir con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.

Se desarrollará un monitoreo, para la obtención de línea base contrastando con los límites máximos permisibles del MINAM.

En cuanto a las vibraciones, el control se realizará mediante el mantenimiento de la maquinaria y el equipo motorizado. Las vibraciones generadas durante las actividades de construcción serán localizadas y apenas percibidas en la vecindad inmediata de la construcción

El monitoreo de calidad de aire se realizará el cumplimiento de los dispuesto en el DECRETO SUPREMO N° 003-2017- MINAM.

**Puntos de Monitoreo**

El monitoreo de calidad de aire se desarrollará, en la etapa de construcción en las siguientes de monitoreo, las cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Estación	Descripción	Coordenadas		Altitud (msnm)
		UTM*(m)		
AIR-01	Av. Universitaria, altura del km 90, barrio capa de oro (Acobamba).	546282.21 E	8581244.82 N	3239
AIR-02	Av. Universitaria ex barrio Ocopampa s/n (Acobamba).	546272.46 E	8581229.95 N	3228



Fuente: Google Earth

### Frecuencia de Monitoreo

Los monitoreos ambientales, se realizarán de la siguiente manera:

- Cuando se haya iniciado la ejecución del proyecto los monitoreos se realizarán de manera semestral durante 2 años.
- Después de este periodo se revisará si se prolonga el monitoreo por otros 2 años más, de manera anual.

### Parámetros para el Monitoreo de la Calidad del Aire

Parámetro	Periodo	Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )**	24 h	80
Partículas en Suspensión (PM10)*	Anual	50
	24 h	150
Monóxido de Carbono*	8 h	10 000
	1 h	30 000
Dióxido de Nitrógeno*	Anual	100
	1 h	200
Ozono*	8 h	120
PM2,5**	24 h	50
Hidrogeno Sulfurado (H <sub>2</sub> S)**	24 h	150

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire

### Metodología

- **Material Particulado PM<sub>10</sub>. NTP 900.030:2003. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM<sub>10</sub> en la atmósfera.**

Para el muestreo de PM<sub>10</sub> se utiliza un equipo de alto volumen, cuyo funcionamiento consiste en aspirar aire del ambiente a flujo constante de 1130 +/- 110 L/min, dentro de un orificio de forma especial donde el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones de uno o más tamaños menores a 10 micras.

Las partículas son colectadas en un filtro de fibra de vidrio durante un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>). SAG-160804 Rev. 0. Referenciado en el método de Arsenito de Sodio. (Validado), 2016.**

Es determinado por el método del Arsenito de Sodio. Las muestras de aire son atrapadas en una solución de Arsenito de Sodio más Hidróxido de Sodio, a una razón de flujo de 1.0 L/min por periodos usuales de muestreo de 1 hora.

- **Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>). EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxid in the Atmosphere (Pararosaniline Method), 2010.**

La determinación de este gas se realizó, empleando el método estandarizado de West - Gaecke, también conocido como el método de la Pararosanilina, empleando un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión – succión, un controlador de flujo y una solución captadora de tetracloromercurato sódico 0.1 M a razón de flujo de 0.2 L/min, en un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Monóxido de Carbono (CO). SAG-150410, Rev. 01 (Validado), Referenciado en método colorimétrico, 2016. Determinación de Monóxido de Carbono en Calidad de Aire (CO).**

Para el muestreo de este gas se emplea un tren de muestreo (método dinámico) y se determina por el método turbidimétrico. A flujo constante de 0.5 L/min, y con un periodo muestreo de 08 horas. Los resultados son expresados en ug/m<sup>3</sup>.

- **Metales en Aire alto volumen: EPA Compendium IO-3.4. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. 1999**

Para el muestreo de plomo en aire se emplea el muestreador de alto volumen de PM<sub>10</sub>, durante un periodo de muestreo de 24 horas. Las partículas son colectadas en un filtro de cuarzo, para posteriormente ser analizadas en el laboratorio haciendo uso del equipo ICP.

- **Ozono (O<sub>3</sub>). SAG-140821 - Rev.0 (2014): Referenciado en principio químico de Colorimetría de Yodo. Calidad de Aire (Validado).**

Para el muestreo de este gas se ha empleado un tren de muestreo (método dinámico) y ha sido determinado por el método Neutral Buffered potassium loiden. A flujo constante de 1.0 L/min, y con un periodo muestreo de 08 horas. Los resultados son expresados en µg/m<sup>3</sup>.

## ii. Monitoreo de niveles sonoros

Durante la ejecución de actividades del proyecto, el uso de maquinaria generará niveles altos de presión sonora durante periodos cortos de tiempo, para luego retomar a los niveles de base. Con la finalidad de realizar un adecuado seguimiento

de los niveles de ruido se ubicarán puntos de monitoreo cercanos a los campamentos de obra, lo cual permitirá verificar la variación de los niveles de ruido en la zona.

El monitoreo de los niveles de presión sonora se realizará en cumplimiento a lo establecido en la propuesta del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental R.M. N° 227-2013-MINAM y en la primera disposición transitoria del D.S. N° 085-2003-PCM, se indica que la medición de ruidos se determinará de acuerdo a lo señalado en los métodos y técnicas establecidas en la NTP-ISO 1996 "Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental" conformada por los documentos técnicos siguientes:

- NTP-ISO 1996-1:2007: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte I: Índices básicos y procedimiento de evaluación.
- NTP-ISO 1996-2:2008: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte II: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

### Puntos de Monitoreo

El monitoreo de calidad de ruido se desarrollará, en la etapa de construcción en las siguientes de monitoreo, las cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Estación	Descripción	Coordenadas		Altitud (msnm)
		UTM*(m)		
RUI-01	Av. Universitaria, altura del KM 90 barrio capa de oro (Acobamba).	8581235 N		3227
		546267 E		



Fuente: Google Earth

### Frecuencia de Monitoreo

Los monitoreos ambientales, se realizarán de la siguiente manera:

- Cuando se haya iniciado la ejecución del proyecto los monitoreos se realizarán de manera semestral durante 2 años.
- Después de este periodo se revisará si se prolonga el monitoreo por otros 2 años más, de manera anual.

### Parámetros de Control

En la siguiente tabla se mencionan los estándares vigentes que se usarán para la comparación con los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental con los valores correspondientes.

Zonas de Aplicación	Valores expresados en LAeqT	
	Horario Diurno (7:01 a 22:00 horas)	Horario Nocturno (22:01 a 7:00 horas)
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM

### **iii. Monitoreo de emisiones de radiaciones no ionizantes**

El monitoreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas ( $\mu$ T)

#### Metodología

Se tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos, el cual se encuentra recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines - IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D.S. N° 010-2005-PCM) y lo establecido por la Comisión Internacional para la protección contra las Radiaciones no Ionizantes "ICNIRP".

#### Frecuencia de Monitoreo

Los monitoreos ambientales, se realizarán de la siguiente manera:

- Cuando se haya iniciado la ejecución del proyecto los monitoreos se realizarán de manera semestral durante 2 años.
- Después de este periodo se revisará si se prolonga el monitoreo por otros 2 años más, de manera anual.

#### Puntos de Monitoreo

El monitoreo de calidad de ruido se desarrollará, en la etapa de construcción en las siguientes de monitoreo, las cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Estación	Descripción	Coordenadas		Altitud (msnm)
		UTM*(m)		
RAD-01	Av. Universitaria, altura del KM 90 barrio capa de oro (Acobamba).	8581243 N	546283 E	3227



### Parámetros de Control

En la siguiente tabla se mencionan los estándares vigentes que se usarán para la comparación con los resultados obtenidos en el monitoreo de radiaciones no ionizantes, con los valores correspondientes.

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad del campo eléctrico (E) (V/m)	Intensidad del campo eléctrico (M) (A/m)	Densidad del flujo magnético (B) ( $\mu$ T)	Densidad de potencia ( $S_{eq}$ ) (W/m <sup>2</sup> )	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1-8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	
8-25 Hz	10 000	$4\ 000 / f$	$5\ 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025-0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f\ 0.5$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia



400-2000 MHz	1,375 f <sup>0.5</sup>	0,0037 f <sup>0.5</sup>	0,0046 f <sup>0.5</sup>	f / 200	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

#### iv. Manejo y monitoreo de Residuos Sólidos

Para el monitoreo del manejo de residuos sólidos se deberá supervisar diariamente, el cumplimiento del programa de residuos, donde se considera la reducción en el origen, reciclaje y disposición final en el relleno sanitario identificado para la obra.

Se procederá a caracterizar los residuos, para lo cual se deberá identificar, cuantificar, registrar, clasificar, segregar, recolectar todos los residuos generados por área, para finalmente realizar la disposición final, según los tipos de residuos.

Los residuos domésticos tales como restos de comidas, serán llevados interdiariamente al relleno sanitario. Los papeles, cartones, trapos y otros residuos tales como vidrios, metales, plásticos serán reciclados y vendidos a empresas que compren estos residuos, de esta manera se minimiza el volumen que será enterrado, por otro lado, los que ya no son reciclables deberán ser dispuestos al relleno sanitario.

Los residuos peligrosos tales como aceites quemados, solventes, baterías y otros, serán almacenados debidamente rotulados dentro de un área debidamente identificada y protegida, el Contratista deberá disponer de la contratación de una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS), debidamente registrada y autorizada por DIGESA.

#### d. Programa de Relaciones Comunitarias

##### i. Generalidades

El objetivo general del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es identificar, entender y manejar los aspectos sociales claves en relación al Proyecto, a fin de regular las relaciones entre poblaciones de las áreas próximas al Proyecto, como es el caso de las localidades.

Para este fin, la empresa, ha diseñado un Plan de Relaciones Comunitarias, cuya función será ejecutar medidas necesarias a fin de prevenir, mitigar y manejar de manera adecuada los posibles impactos que se identificaron durante el desarrollo de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Los temas tratados son siguientes:

- Compromiso de Responsabilidad Social de la Empresa.
- Programa de Contratación Temporal de Personal Local.
- Código de Conducta para los Trabajadores.
- Programa de Capacitación en Relaciones Comunitarias para el Personal
- Programa de Desarrollo Local
- Programa de Comunicación y Consulta.

## **ii. Objetivos Específicos**

- Identificar y monitorear los aspectos sociales claves en relación con el proyecto, a fin de potenciar los impactos positivos, minimizar o eliminar los negativos que se deriven de la ejecución del proyecto y prevenir posibles conflictos sociales con las poblaciones del entorno.
- Regular las relaciones entre la empresa y ayudar a gestionar los problemas sociales que enfrentan las localidades asentadas en el área de influencia del proyecto.

## **iii. Consulta a grupos de Interés**

La base para el manejo de los asuntos sociales y las relaciones comunitarias es un claro y transparente proceso de consulta permanente con los diferentes grupos de interés social. La empresa buscará y considerará proactivamente las opiniones de todos los grupos de interés relacionados con el Proyecto sobre el manejo de los asuntos clave. Los asuntos y prioridades referentes al tema de relaciones comunitarias, variarán dependiendo de la fase del proyecto.

## **iv. Compromiso de responsabilidad social de la empresa.**

La Empresa, mediante la implementación del PRC, asume el siguiente compromiso corporativo:

- Trabajar respetando la identidad, creencias y valores de las localidades afectadas por el proyecto.
- Promover el diálogo entre la empresa, representada por el Supervisor de Área de Relaciones Comunitarias y las localidades, representadas por sus respectivas autoridades.
- Apoyar el desarrollo sostenible de las localidades y Comunidades Campesinas dentro del área de influencia del proyecto a través del cumplimiento de las medidas establecidas en el PRC.

## **v. Compensación por servidumbre.**

Las compensaciones de servidumbre se realizan de acuerdo al artículo 112º de la Ley de Concesiones Eléctricas, que establece que el derecho de establecer servidumbre obliga a indemnizar el perjuicio que ella cause y a pagar por el uso del bien gravado. Tal como lo señala este mismo artículo la indemnización será fijada por mutuo acuerdo, caso contrario lo fijará el Ministerio de Energía y Minas.

Los propietarios afectados por el discurrir de las Líneas Primarias están conformados por personas naturales y/o comunidades nativas o campesinas, a quienes se les realizara la valorización respectiva.

Valorizaciones que serán obtenidas como producto de las negociaciones realizadas con dichos propietarios.

## **vi. Identificación de áreas y poblaciones afectadas**

Las áreas que se verán afectadas son las que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto, la cual corresponde a los 11 metros de servidumbre que

corresponden a un proyecto de 22.9 Kv. Dentro de esta área de influencia solo se encuentra 2 edificaciones cercanas.

La primera es una vivienda ubicada en la parte sur de la línea, la vivienda adyacente al proyecto del hospital de Acobamba, y la segunda es la construcción que se encuentra frente a la línea del lado este, que se ubica cruzando la avenida Universitaria.

En ambos casos, no se requerirá de expropiación de terrenos, ni se verán afectados por impactos directos, debido a la corta extensión del tendido eléctrico.

En el caso de la Av. Universitaria, la cual se verá atravesada por el tendido eléctrico, las especificaciones técnicas de colocación y ubicación garantizan que esta no será obstruyente con la vía ni afectará a las otras viviendas.

#### **e. Plan de Contingencias**

El Plan de Contingencias tiene como propósito establecer las acciones necesarias, afín de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el ámbito de influencia del proyecto, con el fin de proteger la vida humana, y los bienes en la zona del proyecto, así como evitar retrasos y costos extras durante la ejecución de las obras civiles. Para que permita contrarrestar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias generadas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos.

##### **i. Objetivos**

###### Objetivo general:

El objetivo principal del Plan de Contingencias es prevenir y controlar sucesos no planificados, pero previsibles, y describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz.

###### Objetivos específicos:

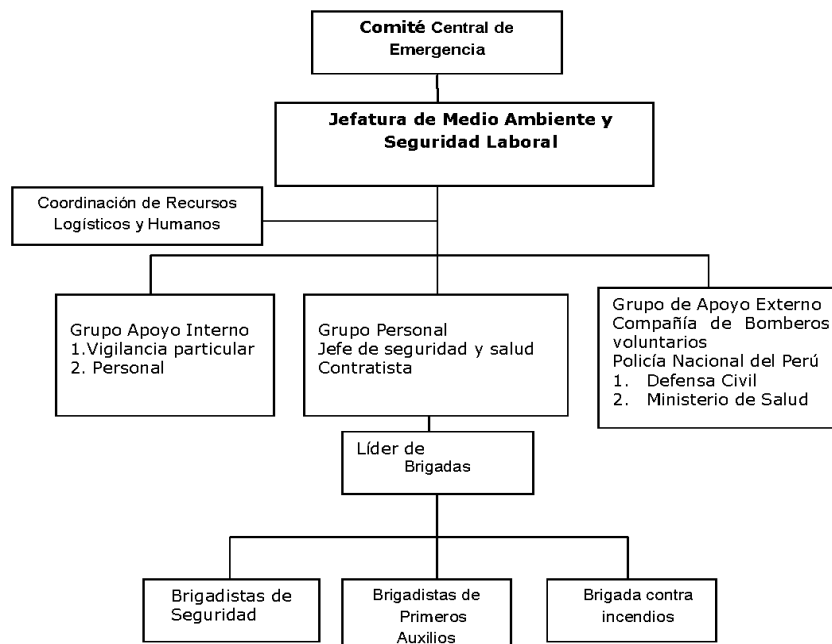
- Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia, de tal manera que cause el menor impacto a la salud y al ambiente.
- Optimizar el uso de los recursos humanos y materiales comprometidos en el control de derrames, fugas y emergencias.
- Establecer procedimientos a seguir para lograr una comunicación efectiva y sin interrupciones entre el personal, la empresa Contratista encargada de la ejecución del proyecto, los representantes gubernamentales y otras entidades requeridas.
- Este plan contiene la estrategia de respuesta para cada tipo de accidentes y/o emergencias potenciales que podrían ocurrir, y permite flexibilidad para responder eficazmente a situaciones imprevistas.

##### **ii. Organización**

El responsable del desarrollo del Plan de Contingencias durante la etapa de construcción será el Contratista, a través del área de medio ambiente y seguridad

laboral, y durante la fase de operación y mantenimiento estará a cargo de la misma entidad.

Se propone la siguiente organización del sistema de control de contingencias a implementarse durante la ejecución de la fase de construcción del proyecto.



### iii. Tipos de Contingencia

#### a. Contingencias Accidentales

Son aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica y de brigadas de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas humanas. Entre estas se cuentan las explosiones imprevistas, incendios y accidentes de trabajo (caídas, electrocución, incineración, ahogamiento, etc.).

#### b. Contingencias Técnicas

Son las originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y costos extras para el Proyecto y la empresa Ejecutora del Proyecto.

#### c. Contingencias Humanas

Se consideran como contingencias humanas el deterioro en el medio ambiente, el deterioro en salubridad, los paros cívicos y las huelgas de los trabajadores.

Son las originadas por eventos resultantes de la ejecución del Proyecto y su acción sobre la población asentada en el área de influencia de las obras tales conflictos humanos exógenos.

Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, deterioro de la imagen de la empresa constructora y la empresa propietaria, dificultades de orden público, etc.

#### d. Contingencias de origen Natural.

Se consideran como contingencias naturales están relacionadas a los movimientos sísmicos, tsunamis, fenómeno el Niño, el cambio climático. Son originadas por eventos de la naturaleza.

#### **iv. Fases de una contingencia**

De acuerdo a las características de la obra, las fases de una contingencia se dividen en Detección y notificación, evaluación e inicio de la reacción y control.

##### **1. Detección y notificación**

Al detectarse una contingencia durante el desarrollo de la construcción del proyecto, la misma deberá ser informada al Director de Obra, al Responsable de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

##### **2. Evaluación e inicio de la acción**

Una vez producida la contingencia y evaluada por el Responsable de Seguridad, Salud y Medio Ambiente / Especialista Ambiental de la obra, se iniciarán las medidas de control y Contención de la misma.

##### **3. Control**

El control de una contingencia exige que el personal de la obra esté debidamente capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Este control implica la participación de personal propio, como también la contratación de terceros especializados, utilización de los elementos y disponer las obras y equipos necesarios para actuar en consecuencia.

#### **Desarrollo del Plan de Contingencias**

Los tipos de emergencias que el plan contempla son:

Tipos de Riesgo:

- Sismos
- Incendios
- Accidentes laborales y vehiculares.
- Derrame de Hidrocarburos.

A continuación, se describe cómo proceder ante un evento:

##### **a) Contingencia por ocurrencia de sismos**

Personal a cargo: Bomberos, Defensa Civil, Unidad de Contingencia de la empresa contratista. Equipo necesario: Equipo de primeros auxilios, linterna, radio, pilas de repuesto, etc.

#### **Antes de la ocurrencia del sismo**

- El Contratista deberá verificar si las construcciones provisionales (campamentos u otros), cumplen con las normas de diseño y construcción sismo resistente propio de la zona, además de la verificación del lugar adecuado para sus instalaciones.

- La disposición de las puertas y ventanas de toda construcción, preferentemente deben estar dispuestas para que se abran hacia fuera de los ambientes.
- El Contratista deberá instalar y verificar permanentemente dispositivos de alarmas en las obras y zonas de trabajo.
- Se deberá verificar que las rutas de evacuación deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la evacuación respectiva.
- Similarmente, se deberá realizar la identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera de las obras, campamentos y talleres de mantenimiento, etc., así como de las rutas de evacuación directas y seguras.

Realización de simulacros por lo menos dos veces al año durante la etapa de construcción, como medida preventiva y distribución constante de cartillas de información y orientación.

#### Durante de la ocurrencia del sismo

- El Contratista deberá instruir al personal de obra de tal forma, que, durante la ocurrencia del sismo, se mantenga la calma y la evacuación se disponga de tal manera que se evite el pánico en el personal de obra.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas, nunca fósforos, velas o encendedores.
- De ser posible, disponer la evacuación de todo el personal hacia zonas de seguridad, y fuera de las zonas de trabajo.
- Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.
- Todo personal de obra deberá alejarse de los taludes de corte y/o relleno.

#### Después de la ocurrencia del sismo

- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiada y/o afectada.
- Utilización de radios y/o medios de comunicación a fin de mantenerse informados de posibles boletines de emergencia.
- Ordenar y disponer que el personal de obra mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.
- Mantener al personal de obra en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.
- Disponer la prohibición que todo personal de obra no camine descalzo, a fin de evitar cortaduras por vidrios u objetos punzocortantes.

#### b) Contingencia por ocurrencia de un incendio

Se contará con equipos contra incendios como extintores de polvo químico seco de 11 kg, materiales de primeros auxilios, radios de comunicación, guantes, mangueras y cisterna.

#### Antes de la ocurrencia del incendio

- La primera prioridad es la formación de una brigada contra incendios.
- La distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores, equipos de comunicación, etc.) serán de conocimiento de todo el personal que labora en las estructuras emplazadas.
- El acceso a los extintores no estará bloqueado por maquinaria o equipos.
- Se debe capacitar a los trabajadores en la lucha contra incendios y organizar brigadas de emergencia.
- Se elaborará un programa de simulacros contra incendios, con la participación de todo el personal operativo.
- Mensualmente cada extintor será puesto a prueba, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

#### Durante la ocurrencia del incendio

- Active la alarma contra incendios si existe una en las cercanías.
- Paralización de las actividades operativas en la zona del incendio, para iniciar la evacuación.
- Comunicación inmediata con el Jefe de la Unidad de Contingencias.
- Para apagar un incendio de material común, se debe utilizar extintores, de tal forma de sofocar de inmediato el fuego.
- Para apagar un incendio de líquidos o gases inflamables, se debe cortar el suministro del producto y sofocar el fuego, utilizando arena seca o extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono.
- Para apagar un incendio eléctrico, se debe de inmediato cortar el suministro y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono o arena seca.
- Los puntos de reunión serán todas las áreas señaladas con carteles, además de todas las oficinas, las áreas de estacionamiento de automóviles.
- Se deberá retirar los vehículos de las rutas de acceso hacia y desde el área afectada para facilitar el paso de camiones contra incendios y demás vehículos de emergencia.
- De requerirse asistencia médica, se solicitará la ayuda respectiva.
- El personal de Seguridad deberá controlar el acceso al área afectada.

#### Después de la ocurrencia del incendio

- Los extintores usados se volverán a llenar.
- Un observador contra incendios deberá estar de guardia por lo menos 30 minutos después del incendio, para prevenir que no se produzca otro incendio en la zona.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el incendio y se elaborará un reporte de incidentes y daños.

#### c) Contingencia ante la ocurrencia de accidentes laborales y vehiculares

Personal a cargo: Unidad de Contingencias de la empresa contratista. Equipo necesario y reactivos necesarios para controlar el derrame y tener en archivo su hoja de seguridad.

#### Antes de la ocurrencia

- Contar con una póliza de Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo y actualizarla cada mes.
- Controlar las operaciones de trasvase de combustibles.
- Inspeccionar continuamente el estado de los contenedores de combustibles.
- Se deben realizar charlas de manejo de materiales peligrosos.
- El mantenimiento de los vehículos, maquinarias y equipos debe realizarse constantemente.
- El personal de obra está obligado a utilizar los equipos de protección personal y a cumplir los procedimientos de seguridad.
- Respetar las señales de materiales peligrosos.
- En ausencia total o parcial de luz solar, se suministrará iluminación artificial suficiente en todos los sitios de trabajo.

#### Durante la ocurrencia

- Paralización de las actividades constructivas en la zona del accidente.
- Dar la voz de alarma, notificar al coordinador de la compañía en forma inmediata y este a su vez al Jefe de la Unidad de Contingencias.
- Cortar la fuente del derrame.
- Tomar las precauciones de seguridad para el personal.
- Intentar contener el derrame aprovechando las depresiones del terreno.
- Evaluar el nivel de contaminación provocado.
- Notificar al personal directivo de la Empresa contratista.

#### Después de la ocurrencia

- Retorno del personal a sus labores normales.
- Realizar la investigación de Accidente
- Informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento al personal directivo de la Empresa Contratista.
- Tomar acción inmediata con medidas correctoras.
- Notificar a la Supervisión.

#### d) Contingencia ante la ocurrencia de problemas técnicos

Para prever que no ocurra una falta en el suministro de insumos durante las etapas de construcción y operación del proyecto, se deberá de realizar los siguientes procedimientos generales.

#### Antes del evento

- Para prever el abastecimiento de insumos, se deberán contar con varios proveedores en diferentes lugares.

#### Durante el evento

- Se deberá utilizar los insumos que tienen almacenados, mientras el proveedor se normaliza o se utiliza uno diferente.

#### Después del evento



- El ejecutor de la obra reponer lo más pronto posible los insumos utilizados en los almacenes, para contar con el número suficiente como existía antes del evento.

#### **f. Plan de Seguimiento y Control**

##### Objetivo

El objetivo de este programa es velar por la mínima afectación al medio ambiente durante la construcción, abandono y funcionamiento de la obra proyectada; siendo necesario un control de las operaciones que según la DIA podrían ocasionar mayores implicancias ambientales adversas.

##### Descripción

El Programa de Seguimiento y Control constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas, correctivas y de mitigación, contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de la obra.

#### **i. Etapa de Construcción**

El movimiento de tierras, principalmente durante la apertura y llenado de zanjas, genera gran cantidad de material particulado que podría afectar al personal de obra y personas establecidas alrededor de la obra. Este es uno de los puntos en la cual se tiene que priorizar las acciones de mitigación.

La fase de acabado, entendiéndose por tal, todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de obra.

El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello y con la aprobación de la Supervisión.

Se tendrá en cuenta la norma de procedimiento para Elaboración de proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media tensión en zonas de concesión de distribución aprobado según Resolución Directoral N° 018-2002-EM/DGE del 25/09/02

#### **ii. Etapa de Operación**

En la etapa de operación los monitores ambientales se llevarán de forma anual en los 5 primeros años y al término de este periodo se evaluará la necesidad de prolongar el monitoreo.

#### **g. Plan de Cierre o Abandono**

El Plan de abandono o cierre está formado por el conjunto de lineamientos y acciones para abandonar un área o instalación de los sistemas eléctricos rurales. En dicho plan

se incluyen las medidas a adoptarse para evitar efectos adversos al medio ambiente por efecto de las actividades antrópicas en el área de influencia de las redes eléctricas.

El objetivo del plan de abandono es delinear todas las actividades que son necesarias para el retiro de las instalaciones del proyecto y obras civiles sin causar impactos significativos al entorno ambiental, de manera que se devuelva a las áreas utilizadas a su estado natural o ambientalmente superiores a lo que se encontró al inicio.

El plan de cierre estará bajo la responsabilidad de los profesionales de la empresa Contratista, que actuarán durante las etapas de construcción y operación respectivamente.

### Objetivos

- Minimizar los impactos ambientales generados por las actividades de abandono del proyecto.
- Remover y/o abandonar de una manera segura todas las instalaciones superficiales.
- Garantizar el manejo adecuado de todos los residuos generados en el proyecto, sean sólidos y líquidos.
- Reconformar el área a un nivel que permita la protección ambiental en el corto, mediano y largo plazo y el uso seguro del lugar.
- Cumplir con todas las leyes y reglamentos aplicables; es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas, así como, con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y/o gubernamentales.

### Acciones Previas

Comprenden el reconocimiento y evaluación de sitio, la información a la comunidad de la decisión del cierre y/o abandono y la preparación de planes de retiro de las instalaciones, instrucciones técnicas y administrativas. Para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos:

- Valorización de los activos y pasivos.
- Información a la población del cierre y/o abandono, invitación a la autoridad municipal a recorrer las instalaciones para evaluar el material, que podría servir para uso comunitario.
- Actualización de los planos de construcción y montaje de las obras civiles, estructurales.
- Inventario y metrado de estructuras, así como su estado de conservación.
- Inventario y metrado de los demás equipos y accesorios.
- Metrado de las obras civiles para proceder a su retiro, incluyendo las excavaciones que se requieren de las regulaciones pertinentes.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de las maquinarias, el retiro de las estructuras y equipos, la demolición y remoción de las obras civiles, etc.

- Especificaciones sobre el control de acceso de personas o animales a las estructuras remanentes del área.

#### **i. Cierre en la etapa de Construcción**

El alcance del Plan en esta etapa comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (almacén, oficina, patios de maquinarias, etc.) utilizadas en el proyecto, así como los residuos generados (plásticos, madera, baterías, entre otros).

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse bajo la siguiente premisa: "las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente".

El desmantelamiento de las instalaciones electromecánicas es la parte más importante, esto debido a que allí se centran las actividades más fuertes. En tal sentido se deberá efectuar en detalle el desmantelamiento de todas las partes electromecánicas. Las acciones a llevarse a cabo en esta etapa son las siguientes:

- Desmontaje de los transformadores, postes, conductores y ferretería eléctrica, en caso de existir.
- Remoción de las cimentaciones estructurales en caso de existir.
- Excavaciones, movimiento de tierras, rellenos y nivelaciones.
- Colocación de las señales de peligro, especialmente en las zonas o áreas de trabajo. En forma detallada se deben de efectuar las siguientes acciones:
- Desde los puntos de alimentación, el desmantelamiento se hará mediante el afloje de los amarres de los conductores de aluminio de la línea primaria, este se hará desde este punto hasta el final de la línea a desmantelar, luego de aflojado los amarres, se utilizará un carrete especial para el extremo final, desde donde se enrollará el conductor mediante el movimiento de carretes. Se estudiará previamente cuáles son las longitudes, los conductores para utilizar el carrete o los carretes más adecuados y exactos para la longitud elegida.
- Al estar ya las estructuras libres del conductor, se efectuará el retiro de los aisladores de los postes; los mismos que se irán enganchando, uno por uno, teniendo cuidado de que no se caigan para no producir ningún accidente. Retirados todos los aisladores de los soportes, los cuales deberán amontonarse cada cierta distancia, se procederá a su recojo, mediante vehículos de transporte elegidos para tal fin.
- Posteriormente, se procederá a retirar la ferretería eléctrica de las estructuras, empezando por la parte superior de cada soporte. Este trabajo se repetirá estructura por estructura, hasta terminar con el desmantelamiento de las redes eléctricas, amontonando el material junto a cada poste. A continuación, se efectuará el desmontaje de estructuras haciendo uso de picos, lampas formando

rumas; este material será depositado, en lugares de evacuación previamente elegidos, y finalmente se rellenará dichos vacíos con tierra útil especial para la agricultura.

El proceso de abandono al concluir la construcción es bastante simple, dada la escasez de dependencias incluidas y que principalmente contendrán instalaciones temporales para uso de los Contratistas. Los componentes de abandono en esta etapa comprenden:

- Las instalaciones utilizadas como oficinas temporales.
- El área de almacenamiento de equipos, materiales e insumos.
- El retiro de los baños portátiles.
- Equipos y maquinaria pesada utilizada en la obra.

Luego de cada una de las labores específicas del abandono se retirarán los materiales obtenidos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias y productos químicos. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos, donde estos últimos deberán gestionarse a través de una EO-RS debidamente registrada ante la DIGESA y de acuerdo a lo contemplado en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Para el caso de las instalaciones temporales. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc. del entorno de la obra.

El contratista cuando concluya sus obras al momento de abandonar las instalaciones temporales construidas provisionalmente, así como las oficinas, almacenes, podrá obtener material que puede ser vendido a terceros sobre todo a las personas del entorno de la obra.

## **ii. Cierre en la etapa de Operación**

Para el cierre o abandono de las instalaciones físicas del proyecto luego de su vida útil, se contemplará las siguientes actividades como parte de dicho plan:

### **● En áreas ocupadas por el almacén de obra**

Las actividades que debe realizar el Contratista para la restauración del área son:

Finalizada las actividades constructivas, las instalaciones del almacén de obra deben ser desmanteladas en su totalidad.

Las instalaciones provisionales que no puedan ser desmontados, serán demolidas por completo. Todo material excedente y/o de desmonte será dispuesto adecuadamente en el depósito autorizado por la Supervisión Ambiental. Una vez desmantelada las instalaciones, el Contratista debe realizar las actividades de limpieza general y de recuperación de las zonas alteradas, de acuerdo a la morfología existente en la zona.

La restauración de las áreas afectadas incluye la escarificación de los suelos compactados, la eliminación de las capas de suelos contaminadas por vertimiento

de grasas, aceites, lubricantes u otros, hasta una profundidad de 10cm por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladarlos hacia los depósitos de materiales excedentes autorizados.

Finalmente, si el caso lo requiera, la reconformación morfológica de las áreas afectadas debe incluir la colocación de una capa de material orgánica; así como, proceder a la respectiva revegetación de toda el área intervenida.

- **Trabajo de Mantenimiento**

Los trabajos de desmantelamiento del equipamiento se refieren básicamente a los equipos electromagnéticos propios de los sistemas eléctricos, los requisitos establecidos en esta etapa tienen por finalidad principal evitar y detectar cualquier irregularidad durante las obras de desmontaje.

Los trabajos aquí especificados no son limitantes ni restrictivos de otros que sean necesarios para el desmontaje total de los equipos. El listado final de equipos a desmantelar será presentado por el contratista antes del inicio de las obras, para ello previo al inicio del desmantelamiento se deberá consultar toda la documentación disponible en los manuales técnicos, planos de montaje e instalación de cada una de las partes, instrucciones de inspección y trabajo y el Plan de abandono y/o cierre de las obras proyectadas actualizado a la fecha.

El contratista deberá presentar un plan de trabajo de los procedimientos a realizar durante el desmontaje para minimizar el efecto de errores y maximizar el rendimiento, dentro de las disposiciones internas de seguridad. Todos los materiales a ser utilizados durante el desmontaje deberán estar conformes para su utilización bajo responsabilidad del contratista. Los materiales que así lo requieran deberán almacenarse, separarse, manipularse y protegerse de forma adecuada durante los procedimientos de desmontaje para mantener su aptitud de uso.

- **Señalización**

Al finalizar la obra se tendrá en cuenta señalar puntos estratégicos adyacentes al área del proyecto considerados por el experto ambiental que acompañe la obra, con el propósito de dar a conocer información con las potencialidades y las limitaciones que presenta el área de influencia directa del proyecto, tomándose en cuenta que el proyecto involucra una zona sensible, por encontrarse dentro un área poblacional, cumpliendo las señales un papel importante en la sensibilización del área.

- **Conformación de depósitos de material excedente**

Consiste en la recuperación del área alterada, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.

- **Restauración del Lugar**

La rehabilitación consiste en devolver las propiedades de los suelos a su condición natural original o un nivel adecuado para el uso compatible con sus potencialidades y vocación de uso de las tierras. El trabajo incluirá posiblemente actividades de

descompactación, relleno, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo de suelos, rectificación de la calidad del suelo, descontaminación y protección contra la erosión, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas para los trabajos de rehabilitación.

Los trabajos para la protección y restauración comprenden:

- Estabilización física de las obras en el abandono y/o cierre.
- Los escombros originados por el desmontaje de las estructuras deberán ser retirados totalmente, para ello se deberán clasificar: Las tierras removidas deberán ser adecuadamente dispersas, y los restos de material de construcción deberán ser trasladados hacia botaderos debidamente acondicionados.
- Descontaminación del suelo y arreglo de la superficie: La tierra y suelos contaminados con aceites y productos químicos ocasionados por la maquinaria empleada, deberán ser retirados y trasladados por una EPS - RS al relleno autorizado para este fin. Los vacíos originados en el área de la obra deberán ser cubiertos adecuadamente con tierras aptas para la instalación de cobertura vegetal.



## 8. PRESUPUESTO

### - Presupuesto de Ejecución de Obra

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL GENERAL
		(S/.)
I	SUMINISTRO DE MATERIALES	651516.99
II	MONTAJE ELECTROMECHANICO	521213.59
IV	TRANSPORTE DE MATERIALES	52121.36
<b>V</b>	<b>TOTAL COSTO DIRECTO (C.D.)</b>	<b>1224851.94</b>
VI	GASTOS GENERALES	183727.79
<b>IX</b>	<b>COSTO TOTAL (No Incluye IGV) S/.</b>	<b>1408579.73</b>
XI	IGV (18%)	253544.35
<b>SUB TOTAL S/.</b>		<b>1662124.08</b>



# **ANEXOS**

## **ANEXO 1 CIRA**

Santiago de Surco, 04 de diciembre del 2020

Señor:  
**DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DESCONCERTADA  
DE CULTURA DE HUANCVELICA.**

Jr. Raymondi N°193  
Huancavelica-Huancavelica.

Asunto: Solicitud del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos(CIRA).

Referencia: Proyecto Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 Kv para el proyecto:  
"Mejoramiento De Los Servicios De Salud Del Hospital Provincial De Acobamba, Distrito De  
Acobamba, Provincia De Acobamba, Departamento De Huancavelica".

De nuestra consideración:


Es grato dirigirnos a ustedes, a fin de informales que nuestro Consorcio Salud Centro, está desarrollando el proyecto mencionado en la referencia, ubicado en el distrito de Acobamba para lo cual es necesario contar con Certificado del Ministerio de Cultura, es por esto que solicito la expedición del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos(CIRA).

En tal sentido, se presenta la documentación requerida para el inicio de la gestión según las especificaciones normativas vigentes.

Agradezco su gentil atención, y quedo en espera de su respuesta.

Atentamente,



  
SR. RICARDO A. CIPRIANI AYALA  
REPRESENTANTE LEGAL  
CONSORCIO SALUD CENTRO

Adjunto:

1. Dos (2) ejemplares de Planos de Ubicación del Proyecto.
2. Dos (2) ejemplares de Planos georreferenciados del ámbito de intervención del proyecto.
3. Dos (2) ejemplares de Memorias descriptivas del terreno.
4. Comprobante de pago.
5. CD.

Jr. Monte Rosa N° 233 Of. 507  
Urb. Chacarilla del Estanque - Santiago de Surco



PERÚ

Ministerio de Cultura

FORMULARIO  
FP01DGPA

# EXPEDICIÓN DEL CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS (CIRA)

D.S.- 054-2013-PCM , D.S.- 060-2013-PCM, D.S.- 003-2014-MC

FUNCIONARIO QUE APRUEBA EL TRÁMITE

DIRECTOR DE CERTIFICACIONES

DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DE CULTURA

SOLICITA:

Emisión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos

### I. DATOS DEL SOLICITANTE

PERSONA NATURAL

PERSONA JURÍDICA

APELLIDOS Y NOMBRES O RAZÓN SOCIAL

CONSORCIO SALUD CENTRO

DOMICILIO LEGAL (AV./CALLE/JIRÓN/ PSJE./ N° / DPTO./ MZ./ LOTE / URB.)

CALLE MONTEROSA N° 233 OFICINA 507 URB. CHACARILLA DEL ESTANQUE

DISTRITO

PROVINCIA

DEPARTAMENTO

SANTIAGO DE SURCO

LIMA

LIMA

D.N.I.

C.E.  C.I.

N° de RUC

2 0 6 0 2 6 5 1 3 1 3

TELÉFONO / FAX

CELULAR

CORREO ELECTRÓNICO (E-MAIL)

243 9212

PROYECTOS@indeconsult.pe

REPRESENTANTE LEGAL (APELLIDOS Y NOMBRES)

CIPRIANI AYALA RICARDO ANTONIO

DOMICILIO REPRESENTANTE LEGAL (AV./CALLE/JIRÓN/ PSJE./ N° / DPTO./ MZA / LOTE / URB.)

D.N.I.  C.E.  C.I.

JIRÓN. HUASCAR N° 1768 INT. D - JESÚS MARIA - LIMA

0 7 2 6 0 5 0 9

### II. EXPRESIÓN COMPLETA Y PRECISA DE SU PEDIDO (ARGUMENTACIÓN DE LA SOLICITUD)

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 kv PARA EL PROYECTO: "MEDIDAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA"

### III. INDICAR NUMERO DE COMPROBANTE DE PAGO/ SI EL TRÁMITE DE CIRA VIENE DE UN PROYECTO ARQUEOLÓGICO, DEBERÁ INDICAR EL NUMERO DE RESOLUCIÓN QUE LO APRUEBA

N. de Comprobante de Pago : 600300082

N. de Resolución que aprueba el informe final del Proyecto arqueológico (de ser el caso)

### IV. DOCUMENTACIÓN QUE ADJUNTA: (en concordancia a lo establecido en el TUPA)

Indica Número de Comprobante de pago

Dos (02) ejemplares de Planos georeferenciado del ámbito de intervención del proyecto, Presentado en coordenadas UTM, Datum WGS84, firmados por ingeniero o arquitecto

Dos (02) ejemplares de Planos de ubicación del Proyecto de Inversión georeferenciado presentado en coordenadas UTM, Datum WGS84, indicando zona geográfica, firmados por ingeniero o Arquitecto

Dos (02) ejemplares de Memorias descriptivas del terreno, con el respectivo cuadro de datos técnicos (Coordenadas UTM, Datum WGS 84) firmados por ingeniero o arquitecto

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Los documentos técnicos deberán expresarse y representarse en unidades de medida de acuerdo a la naturaleza de la obra.
- Si el trámite de CIRA viene de un Proyecto Arqueológico se deberá indicar el número de Resolución Directoral que lo aprobó.
- La inspección ocular está inmersa en el costo por derecho de trámite.

### V. DECLARACIÓN JURADA

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE LOS DATOS SEÑALADOS EXPRESAN LA VERDAD

CIPRIANI AYALA RICARDO ANTONIO  
APELLIDOS Y NOMBRES

FIRMA DEL SOLICITANTE / REPRESENTANTE LEGAL

Autorizo que todo acto administrativo derivado del presente procedimiento, se me notifique en el correo electrónico (e-mail) consignado en el presente formulario (ley N° 27444, numeral 20.4 del artículo 20°), Si  No

Autorizo las acciones que el Ministerio de Cultura pueda realizar en el área materia de esta solicitud a fin de tener un mejor criterio para resolver el procedimiento y cumplir con sus funciones en salvaguarda del Patrimonio Cultural.

### ACLARACIÓN SOBRE FALSEDAZ DE LA INFORMACIÓN DECLARADA

Ley N° 27444 (numeral 32.3 del artículo 32°)

" En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, la entidad considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a comunicar el hecho a la autoridad jerárquicamente superior, si lo hubiere, para que se declare la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento; imponga a quien haya empleado esa declaración, información o documento una multa en favor de la entidad entre dos y cinco Unidades Impositivas Tributarias vigentes a la fecha de pago; y además, si la conducta se adecúa a los supuestos previstos en el Título XIX Delitos Contra la FÉ Pública del Código Penal. Ésta deberá ser comunicada al Ministerio Público

FORMULARIO GRATUITO

NO SE ACEPTAN BORRONES NI ENMENDADURAS

BANCO DE LA NACION  
RUC : 20100030595  
S/A.: 0048 OF. PRINCIPAL NUEVA SEDE

04/12/2020  
RP: 0223425

DEPOSITO EN EFECTIVO CTA. CTE. NN  
F.P.:04/12/2020

CUENTA DESTINO : 00-068-233844  
DENOMINACION : MINISTERIO DE CULTURA-ADMINISTRACION  
NRO. DOCUMENTO : RUC 020537630222

ORDENANTE : CONSORCIO SALUD CENTRO  
NRO. DOCUMENTO : 20602651313

IMPORTE : S/ \*\*\*\*\*1,240.70

PAGO COMISION : S/ \*\*\*\*\*0.00  
ITF COMISION : S/ \*\*\*\*\*0.00  
ITF C/CTA. : S/ \*\*\*\*\*0.00

EJECUTANTE :  
CORONADO MEJIA CESAR NIJAIL  
DNI 44922562  
0851782 0700 0700 0048 11:47  
600300082 CLIENTE

# MEMORIA DESCRIPTIVA

**SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA  
EL PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS  
DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA,  
DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA,  
DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA”**

2020

  
 **RICARDO FRANCO DELGADO**  
REG. CIPM 006723 ARQUITECTO

1.	NOMBRE DEL PROYECTO.....	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
2.1.	Antecedentes.....	3
2.2.	Tipo de obra:.....	3
3.	UBICACIÓN POLÍTICA:.....	4
4.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....	4
5.	ACCESOS:.....	5
6.	COLINDANCIAS:.....	6
7.	PLANOS:.....	6
8.	PANEL FOTOGRÁFICO.....	6
9.	FIRMA.....	7

  
 RICARDO FRANCO DELGADO  
REG. CAP. N° 006723 ARQUITECTO

## 1. NOMBRE DEL PROYECTO.

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 2.1. Antecedentes.

Actualmente el EESS Acobamba fue creado según RENAES 003917, la Fecha de Inicio de Actividad es el 28 de setiembre de 1988, resolución Directoral N 02011-88- UDESH/OP. La unidad ejecutora a la que pertenece es la Gerencia Sub Regional de Acobamba con sede en Av. San Martín N 346 - Acobamba, asimismo es cabecera de la Red de Salud Acobamba.

Es importante resaltar que el EESS Acobamba se categorizó el año 2014 como II-1. La falta de personal especializado en la intervención de cirugías ha contribuido a una reducida intervención quirúrgica en el Hospital de Acobamba, se tiene 65 intervenciones para el año 2010 y 252 para el año 2014, de importancia se tiene legrados con 90 casos para el año 2012 y 105 para el año 2014.

De la evaluación realizada a la infraestructura se tiene que esta data de más de 25 años de antigüedad, y su estado presenta de conservación es de regular, Se han hecho reparaciones recientes en sus techos debido a que por efecto de las lluvias se presentaban filtraciones de agua que afectaban la infraestructura presentando humedad en muros y como consecuencia deterioro de pintura y tarrajeos, hay instalaciones eléctricas expuestas que generan riesgo a los usuarios y personal técnico, los diversos ambientes presentan problemas de espacio para el desempeño de sus funciones no cumpliendo con lo que dicta la normativa; asimismo no cuenta con un tratamiento adecuado de residuos sólidos, por otro lado el Hospital no cuenta con una buena diferenciación de circulaciones públicas (pacientes ambulatorios y visitas) con las circulaciones técnicas (pacientes hospitalizados, servicios, personal técnico, etc.); por otro lado algunas de las circulaciones se hacen a la intemperie pues no se cuenta con coberturas de protección, lo que resulta inconveniente sobre todo para el paciente hospitalizado.( De emergencia a Hospitalización). Por lo mencionado se tiene un limitado el acceso de la población a los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, para ello el Gobierno Regional de Huancavelica y el Ministerio de Salud (MINSA) suscribieron el CONVENIO N° 041-2017/MINSA, para el financiamiento en el año 2017 del proyecto en mención y de esta manera cubrir la demanda que tiene la población de Acobamba.

El 9 de Febrero del 2018 se obtuvo previamente el certificado mediante CIRA N° 010-2018DDC-HVCA-MC, sin embargo se está procediendo a realizar la solicitud de un nuevo certificado debido a que el área de intervención original ha sido modificada.

El proyecto tendrá las instalaciones eléctricas en 22.9 Kv sistema aéreo necesarias para alimentar al Hospital Provincial de Acobamba.



RICARDO FRANCO DELGADO



### 3. UBICACIÓN POLÍTICA:

3.1. **Departamento:** Huancavelica

3.2. **Provincia:** Acobamba.

3.3. **Distrito:** Acobamba

3.4. **Dirección:** Av. Universitaria S/N-Ocropampa.



Ubicación Departamental



Ubicación Provincial



Ubicación Distrital

### 4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.

#### 4.1. Longitud y servidumbre

**Longitud:** 73.92 mts

**Servidumbre:** 11 mts

#### 4.2. Especificaciones geodésicas:

- **Sistema de coordenadas:** Planas
- **Sistema de proyección cartográfica:** Universal Transversal Mercator – UTM.
- **Datum:** World Geodetic System 1984, Datum WGS84
- **Zona de proyección:** 18S
- **Cuadrícula UTM:** L
- **Carta Nacional:** 26-n, Huancavelica. Escala (1: 100,000).

**Cuadro de datos técnicos:**

CUADRO DE DATOS TECNICOS DATUM WGS84				
VÉRTICE	LADO EST-PV	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM ZONA 18L	
			ESTE(X)	NORTE(Y)
1	1-2	2.27	546,294.974	8,581,215.002
2	2-3	2.11	546,292.945	8,581,213.976
3	3-4	4.49	546,291.881	8,581,215.793
4	4-5	4.49	546,289.583	8,581,219.648
5	5-6	4.21	546,287.284	8,581,223.504
6	6-7	4.16	546,285.104	8,581,227.100
7	7-8	1.35	546,282.867	8,581,230.608
8	8-9	2.49	546,282.194	8,581,231.774
9	9-10	3.14	546,279.8669	8,581,230.893
10	10-11	3.13	546,276.9343	8,581,229.769
11	11-12	3.17	546,274.0332	8,581,228.557
12	12-13	3.76	546,271.104	8,581,227.337
13	13-14	3.74	546,267.645	8,581,225.858
14	14-15	3.75	546,264.206	8,581,224.387
15	15-16	3.74	546,260.759	8,581,222.905
16	16-17	3.76	546,257.315	8,581,221.448
17	17-18	4.25	546,253.853	8,581,219.978
18	18-19	3.94	546,249.912	8,581,218.379
19	19-20	1.76	546,246.320	8,581,216.754
20	20-21	0.97	546,244.715	8,581,216.019
21	21-22	0.94	546,243.882	8,581,215.518
22	22-23	1.16	546,243.620	8,581,214.616
23	23-24	1.18	546,243.250	8,581,213.519
24	24-25	1.17	546,242.841	8,581,212.417
25	25-26	1.47	546,242.431	8,581,211.326
26	26-27	1.12	546,243.059	8,581,210.001
27	27-28	1.10	546,243.545	8,581,208.996
28	28-29	1.10	546,243.998	8,581,207.997
29	29	-	546,244.455	8,581,206.997
Longitud (mts)	73.92 ml			
Servidumbre:	11 ml			

**5. ACCESOS:**

El espacio que ocupará la línea de la media tensión tiene varios accesos desde la ciudad de Lima, las cuales se mencionan a continuación:

- La primera ruta es Lima — Huancayo — Huancavelica, la distancia de recorrido es de 345 km, siendo una vía asfaltada. La distancia de Huancavelica a Acobamba 142km con vía afirmada.
- El siguiente acceso es por la ruta Lima - Pisco - Castrovirreyna — Huancavelica, con una distancia de 530 km cuya vía es asfaltada.

  
**RICARDO FRANCO DELGADO**

- Desde la ciudad de Huancavelica hasta Acobamba, como se mencionó antes a una distancia de 142 km, y la distancia en tiempo es de un aproximado de 3 horas, la vía se encuentra afirmada.
- A nivel local el acceso al terreno es por la Av. Universitaria a unos 5 minutos en carro y 19 minutos a pie desde la Municipalidad provincial de Acobamba.

## 6. COLINDANCIAS:

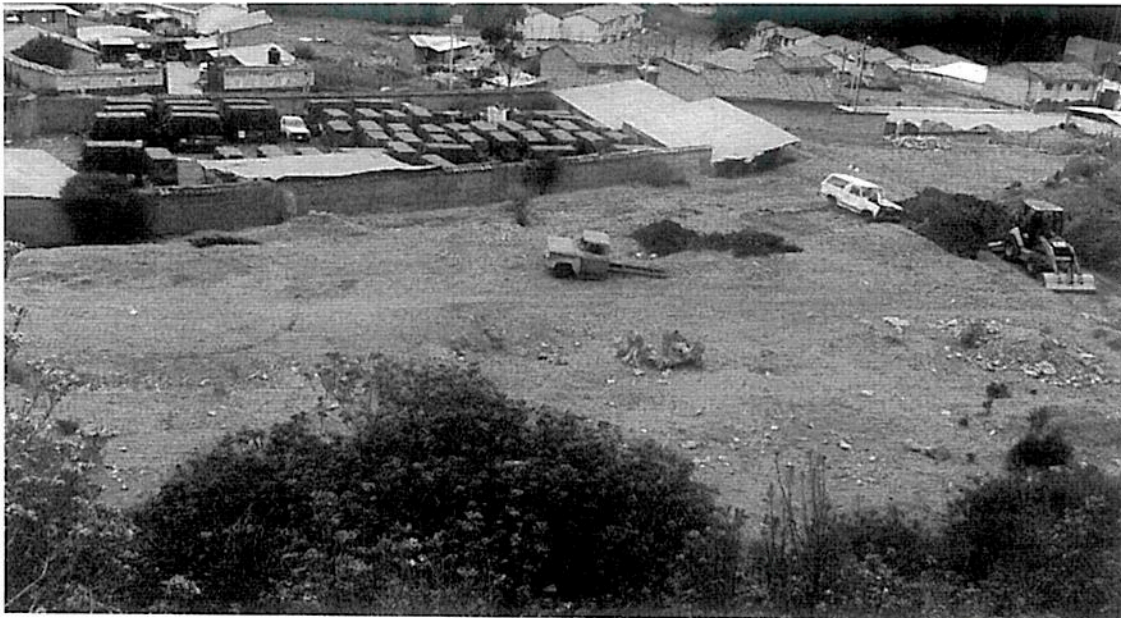
De acuerdo a la información obtenida en campo, se tiene las siguientes colindancias:

- Norte: Terreno del Hospital Acobamba
- Sur: Vivienda adyacente
- Este: Avenida Universitaria
- Oeste: Terreno del Hospital Acobamba

## 7. PLANOS:

- Lámina N°01: Plano de Ubicación.
- Lámina N°02: Plano de intervención del proyecto.

## 8. PANEL FOTOGRÁFICO



  
RICARDO FRANCO DELGADO  
REG. CAP N° 000723 ARQUITECTO



9. FIRMA.

  
 **RICARDO FRANCO DELGADO**  
REG. C.A.F. N° 000723 ARQUITECTO

## **ANEXO 2 MAPAS**



MAPA DE UBICACIÓN



CUADRO DE DATOS TECNICOS DATUM WGS84

VÉRTICE	LADO EST-PV	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM ZONA 18L ESTE(X)	NORTE(Y)
1	1-2	2.27	546,294.974	8,581,215.002
2	2-3	2.11	546,292.945	8,581,213.976
3	3-4	4.49	546,291.881	8,581,215.793
4	4-5	4.49	546,289.583	8,581,219.648
5	5-6	4.21	546,287.284	8,581,223.504
6	6-7	4.16	546,285.104	8,581,227.100
7	7-8	1.35	546,282.867	8,581,230.608
8	8-9	2.49	546,282.194	8,581,231.774
9	9-10	3.14	546,279.8669	8,581,230.893
10	10-11	3.13	546,276.9343	8,581,229.769
11	11-12	3.17	546,274.0332	8,581,228.557
12	12-13	3.76	546,271.104	8,581,227.337
13	13-14	3.74	546,267.645	8,581,225.858
14	14-15	3.75	546,264.206	8,581,224.387
15	15-16	3.74	546,260.759	8,581,222.905
16	16-17	3.76	546,257.315	8,581,221.448
17	17-18	4.25	546,253.853	8,581,219.978
18	18-19	3.94	546,249.912	8,581,218.379
19	19-20	1.76	546,246.320	8,581,216.754
20	20-21	0.97	546,244.715	8,581,216.019
21	21-22	0.94	546,243.882	8,581,215.518
22	22-23	1.16	546,243.620	8,581,214.616
23	23-24	1.18	546,243.250	8,581,213.519
24	24-25	1.17	546,242.841	8,581,212.417
25	25-26	1.47	546,242.431	8,581,211.326
26	26-27	1.12	546,243.059	8,581,210.001
27	27-28	1.10	546,243.545	8,581,208.996
28	28-29	1.10	546,243.998	8,581,207.997
29	29	-	546,244.455	8,581,206.997

Longitud (mts) 73.92 ml  
 Servidumbre: 11 ml

**Observaciones:**

La faja de servidumbre se estableció según lo normado en la R.D. N° 111-88-EM/DGE, donde para una Tensión Nominal (Kv) de 22.9 Kv le corresponde una faja de servidumbre de 11mts.



**MAPA DE UBICACIÓN**

Mapa:		
"SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA EL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA"		
Proyecto:		
Ubicación: Huancavelica Región:	Escala: <b>1:500</b>	Orden: <b>N° 1</b>
Acobamba Provincia	Proyección UTM: WGS 84 Zona 18S	Elaboración: Equipo Consultor
Acobamba Distrito	Fecha de elaboración: Octubre 2019	Fuente: Equipo Consultor



SIMBOLOGÍA GENERAL	
	LÍNEA MEDIA TENSIÓN
	Area de Influencia Indirecta
	Area de Influencia Directa

MAPA DE UBICACIÓN

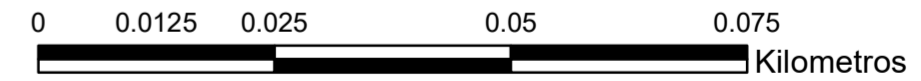


CUADRO DE DATOS TECNICOS DATUM WGS84

VÉRTICE	LADO EST-PV	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM ZONA 18L ESTE(X)	NORTE(Y)
1	1-2	2.27	546,294.974	8,581,215.002
2	2-3	2.11	546,292.945	8,581,213.976
3	3-4	4.49	546,291.881	8,581,215.793
4	4-5	4.49	546,289.583	8,581,219.648
5	5-6	4.21	546,287.284	8,581,223.504
6	6-7	4.16	546,285.104	8,581,227.100
7	7-8	1.35	546,282.867	8,581,230.608
8	8-9	2.49	546,282.194	8,581,231.774
9	9-10	3.14	546,279.8669	8,581,230.893
10	10-11	3.13	546,276.9343	8,581,229.769
11	11-12	3.17	546,274.0332	8,581,228.557
12	12-13	3.76	546,271.104	8,581,227.337
13	13-14	3.74	546,267.645	8,581,225.858
14	14-15	3.75	546,264.206	8,581,224.387
15	15-16	3.74	546,260.759	8,581,222.905
16	16-17	3.76	546,257.315	8,581,221.448
17	17-18	4.25	546,253.853	8,581,219.978
18	18-19	3.94	546,249.912	8,581,218.379
19	19-20	1.76	546,246.320	8,581,216.754
20	20-21	0.97	546,244.715	8,581,216.019
21	21-22	0.94	546,243.882	8,581,215.518
22	22-23	1.16	546,243.620	8,581,214.616
23	23-24	1.18	546,243.250	8,581,213.519
24	24-25	1.17	546,242.841	8,581,212.417
25	25-26	1.47	546,242.431	8,581,211.326
26	26-27	1.12	546,243.059	8,581,210.001
27	27-28	1.10	546,243.545	8,581,208.996
28	28-29	1.10	546,243.998	8,581,207.997
29	29	-	546,244.455	8,581,206.997

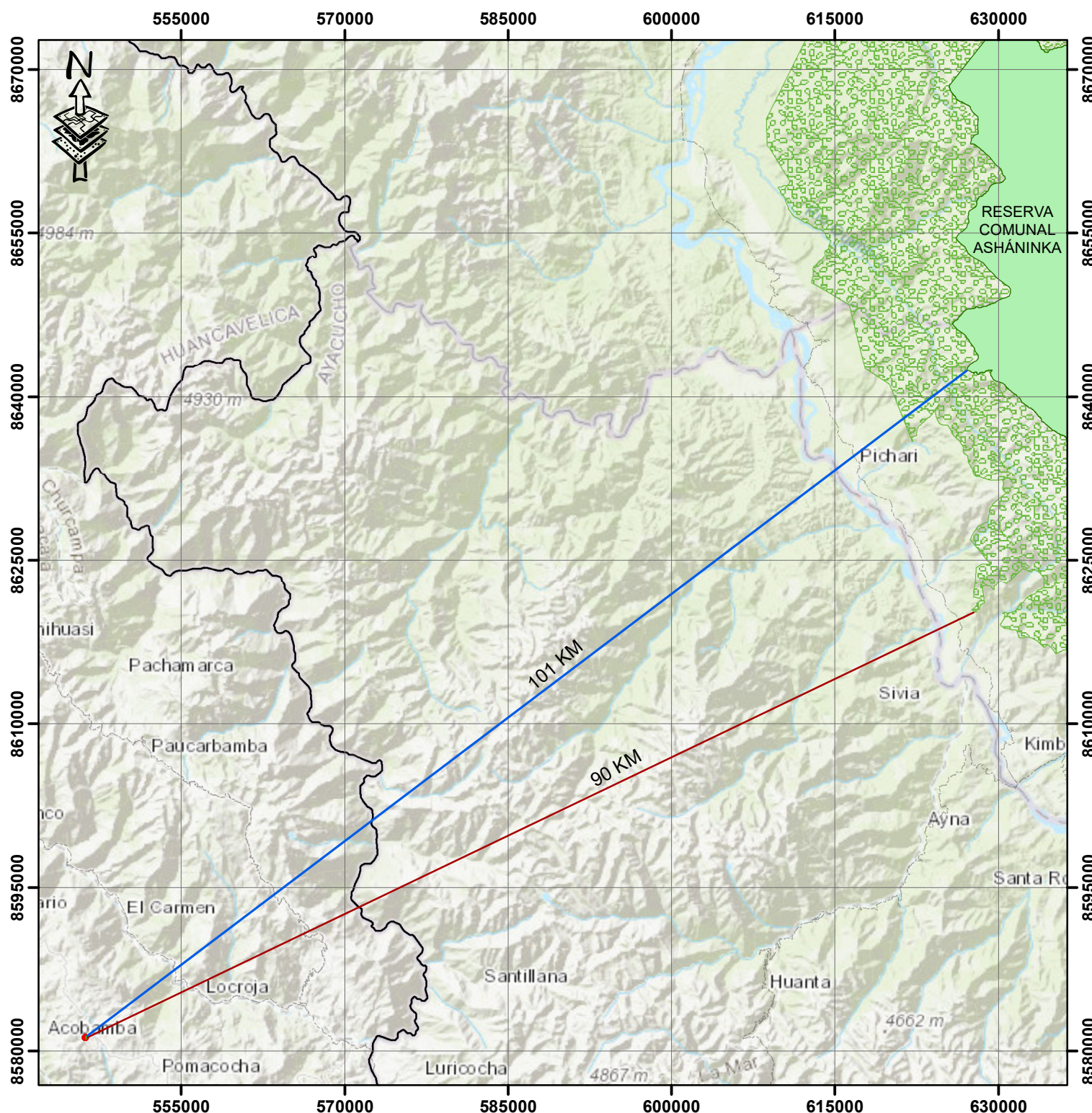
Longitud (mts) 73.92 ml  
 Servidumbre: 11 ml

**Observaciones:**  
 La faja de servidumbre se estableció según lo normado en la R.D. N° 111-88-EM/DGE, donde para una Tensión Nominal (Kv) de 22.9 Kv le corresponde una faja de servidumbre de 11mts.



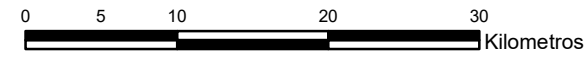
**MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA**

Mapa:		
"SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA EL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"		
Proyecto:		
Ubicación: Huancavelica Región:	Escala: <b>1:800</b>	Orden: <b>N° 2</b>
Acobamba Provincia	Proyección UTM: WGS 84 Zona 18S	Elaboración: Equipo Consultor
Acobamba Distrito	Fecha de elaboración: Octubre 2019	Fuente: Equipo Consultor



### SIMBOLOGÍA GENERAL

- LINEA MEDIA TENSIÓN
- Áreas Naturales Protegidas
- Zonas de Amortiguamiento
- Área de Estudio Ambiental



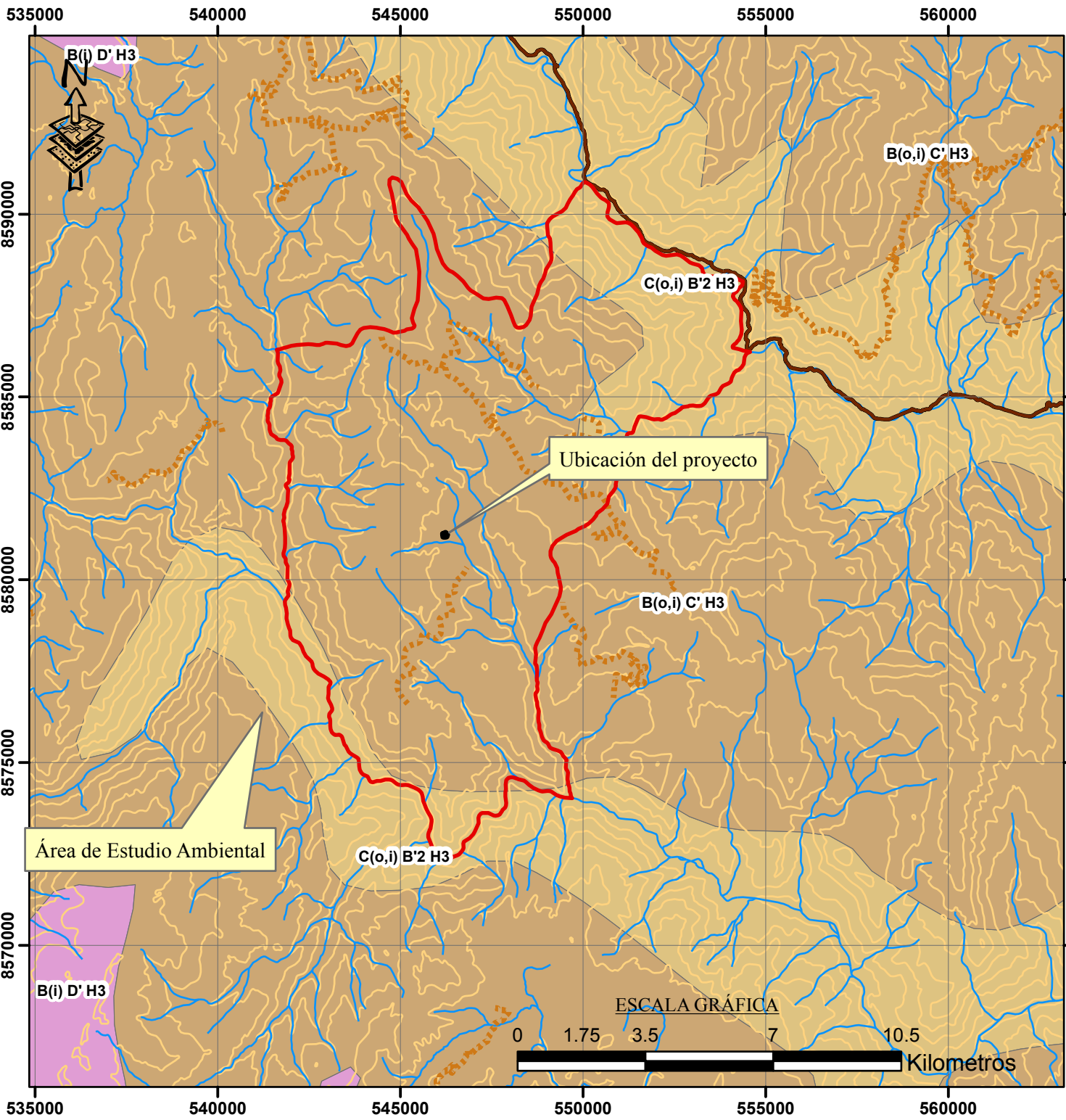
### MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Mapa:

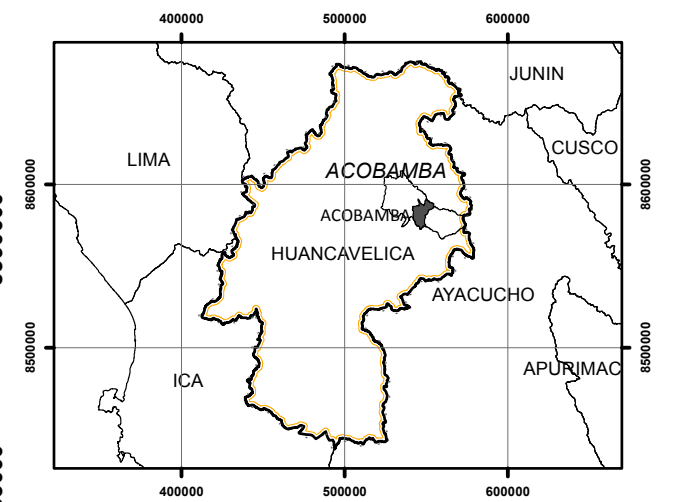
Proyecto: "SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA EL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"

Ubicación:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Huancavelica</td> <td style="text-align: center;">Acobamba</td> <td style="text-align: center;">Acobamba</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: small;">Región:</td> <td style="text-align: center; font-size: small;">Provincia</td> <td style="text-align: center; font-size: small;">Distrito</td> </tr> </table>	Huancavelica	Acobamba	Acobamba	Región:	Provincia	Distrito	1:500,000
Huancavelica	Acobamba	Acobamba						
Región:	Provincia	Distrito						
Proyección UTM:	Elaboración:							
WGS 84 Zona 18S	Equipo Consultor							





**MAPA DE UBICACIÓN**



**SIMBOLOGÍA GENERAL**

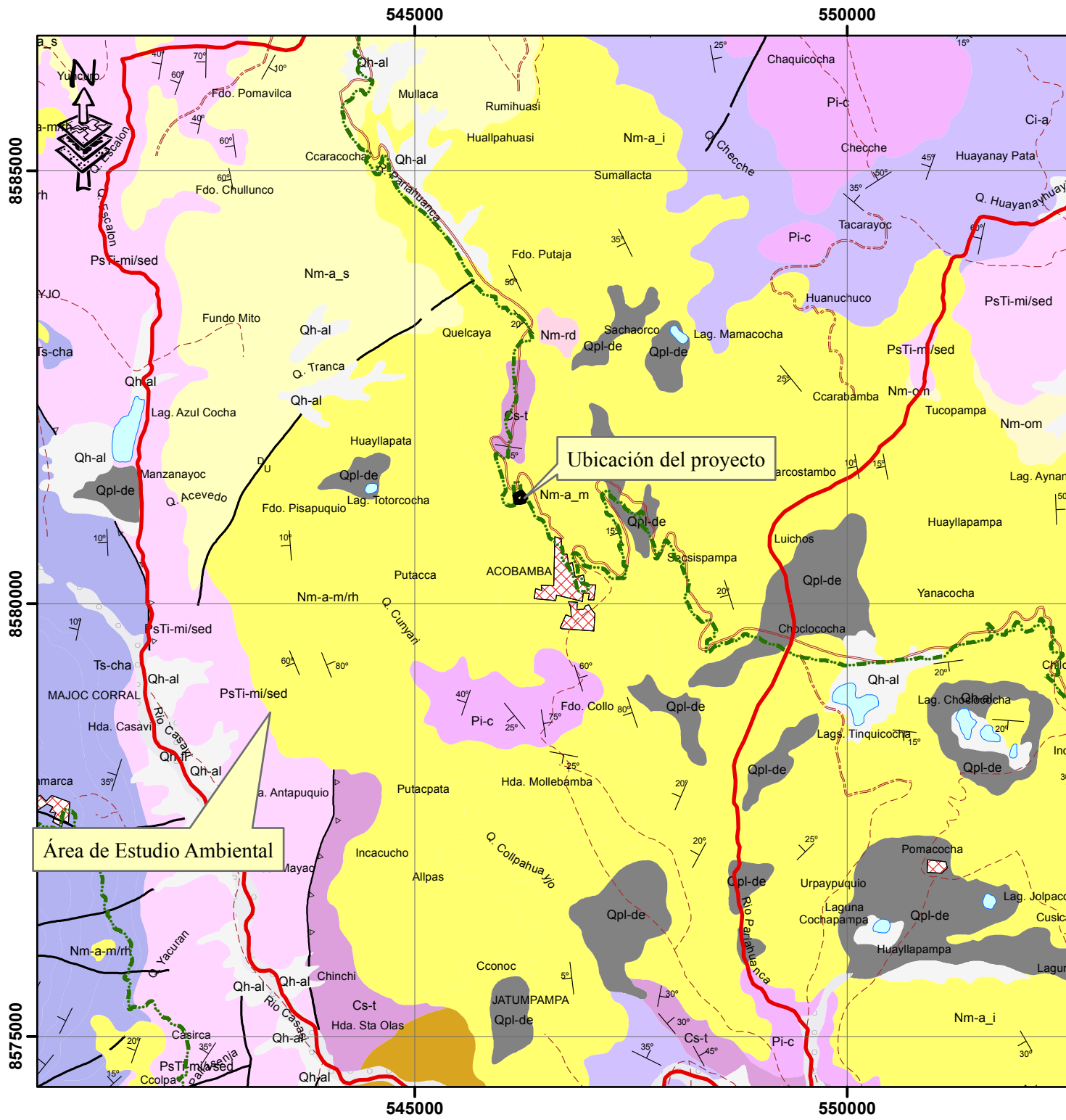
- Área de Estudio Ambiental
- Vías vecinales
- Vía nacional
- Área del terreno
- Hidrografía
- Curvas de nivel
- Vía departamental

**LEYENDA**

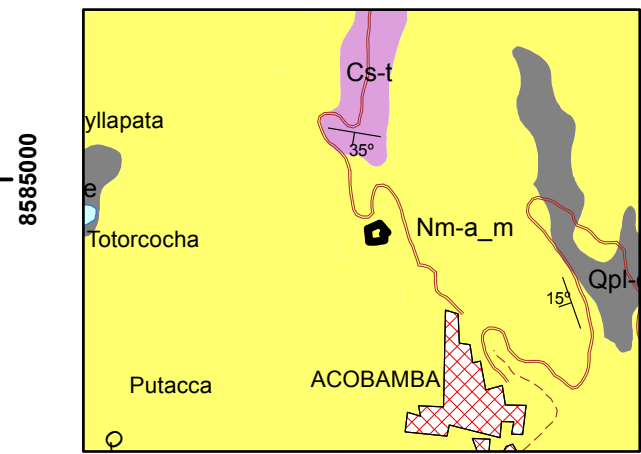
- B(o,i) C' H3      Clima lluvioso(otoño seco, invierno seco) frio húmedo.
- C(o,i) B'2 H3    Clima semiseco( otoño seco, invierno seco) templaso húmedo.
- B(i) D' H3        Clima lluvioso(invierno seco) semifrígido húmedo.

**MAPA CLIMATICO**

Mapa:			
Proyecto:	"Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica"		
Ubicación:	Huancavelica	Acobamba	Acobamba
Región:	Provincia	Distrito	
Proyección UTM:	Elaboración:		<b>1:150,000</b>
WGS 84 Zona 18S	Equipo Consultor		



MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

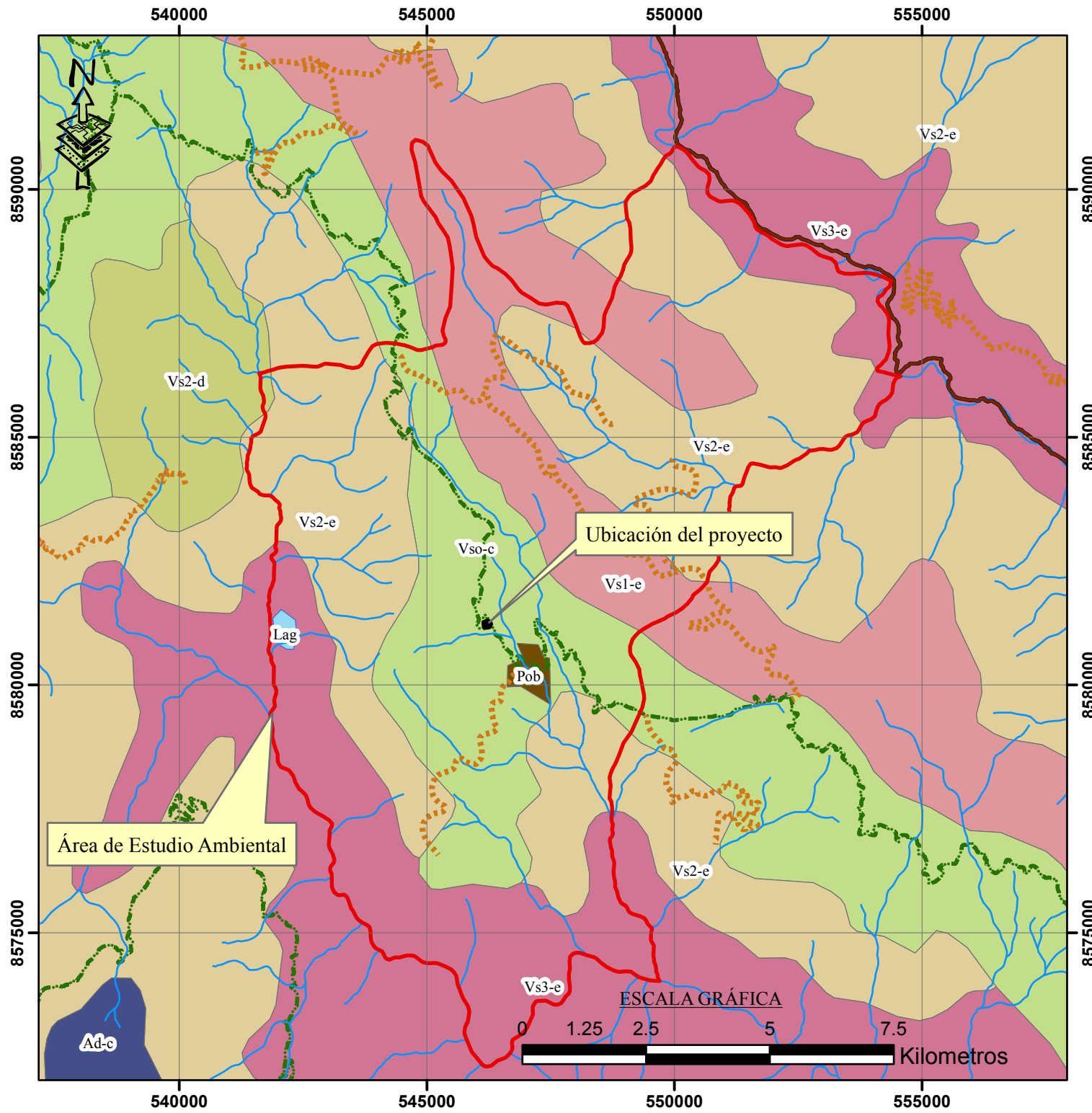
UNIDAD	ESTRATIGRAFÍA	DESCRIPCIÓN	ROCCAS SUBVOLCANICAS	
CUATERNARIO	HILOCENA	Depósitos fluviales	Qh-fl	
		Depósitos aluviales	Qh-al	
	PLEISTOCENA	Depósitos de deslizamiento	Qpl-de	
		Depósitos morénetos	Qpl-me	
CENOZOICA	NEÓGENO	Miembro superior	Nm-a_s	Rodacita
		Tobas Rumihuasi	Nm-a_rm	
		Miembro medio	Nm-a_m	
		Miembro inferior	Nm-a_i	
	MIOCENA	Fm. Omaconga	Nm-om	
		Miembro superior	Nm-ov	
CRETÁCEO	INFERIOR	Fm. Rumichaca	Nm-ru	
			Nm-ru2	
		Fm. Maucabamba	Nm-ma	
		Fm. Chaylacatana	Ks-ca	
ALGOZICAMÉS	SUPERIOR	Gpo. Mito	Pi-mi	
		Gpo. Copalibana	Pi-c	
	INFERIOR	Gpo. Tama	Ca-t	
		Gpo. Ambo	Ca-a	

ESCALA GRÁFICA



MAPA GEOLÓGICO

Mapa:	"Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica"	
Ubicación:	Huancavelica	Acobamba
	Región:	Provincia
		Distrito
Proyección UTM:	WGS 84 Zona 18S	Elaboración:
		Equipo Consultor
1:63,360		



**SIMBOLOGÍA GENERAL**

- Vías vecinales
- Vía nacional
- Hidrografía
- Vía departamental
- Área del terreno
- Área de Estudio Ambiental

**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
Vs3-e	Vertiente montañosa empinada a escarpada
Vs2-e	Vertiente montañosa empinada a escarpada
Vs1-e	Vertiente montañosa y colina empinada
Vso-c	Vertiente allanada a disectada
Vs2-d	Vertiente montañosa moderadamente empinada
Lag	Lagunas
Pob	Centros poblados
Ad-c	Altiplanicie disectada

Área de Estudio Ambiental

Ubicación del proyecto

ESCALA GRÁFICA



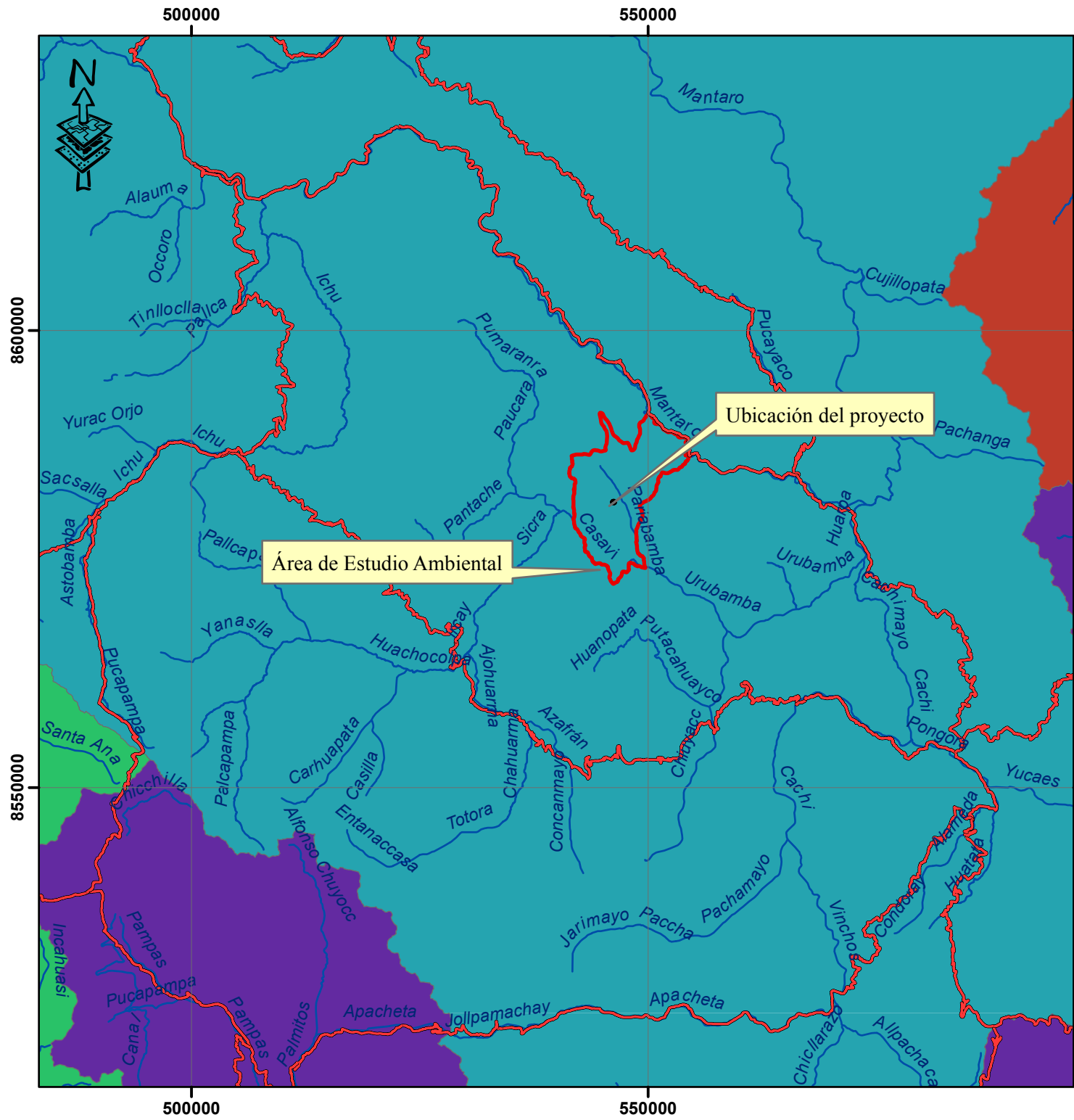
**MAPA GEOMORFOLÓGICO**

Mapa: "Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica"

Ubicación:	Huancavelica	Acobamba	Acobamba
Región:	Provincia	Distrito	

Proyección UTM: WGS 84 Zona 18S      Elaboración: Equipo Consultor

**1:110,000**



**LEYENDA**

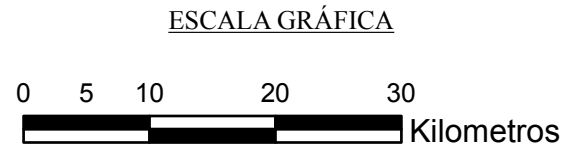
**MICROCUCENCAS HIDROGRÁFICAS**

**DESCRIPCIÓN**

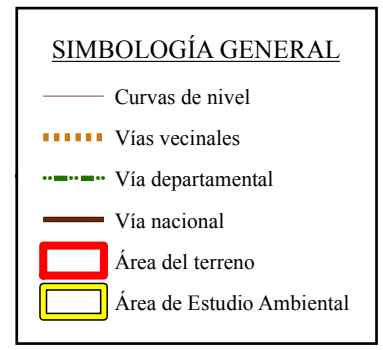
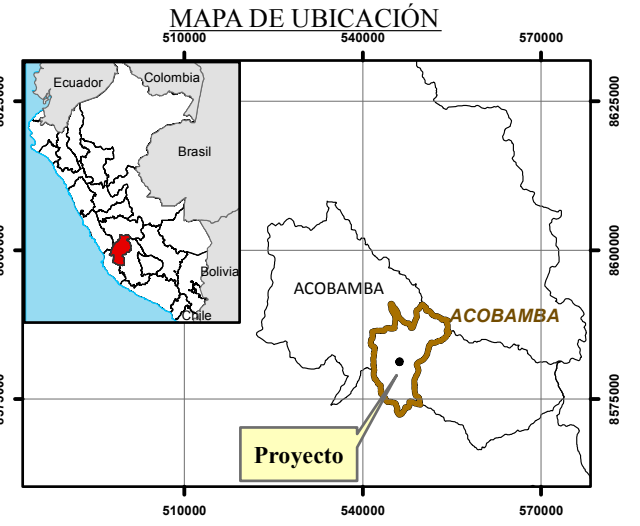
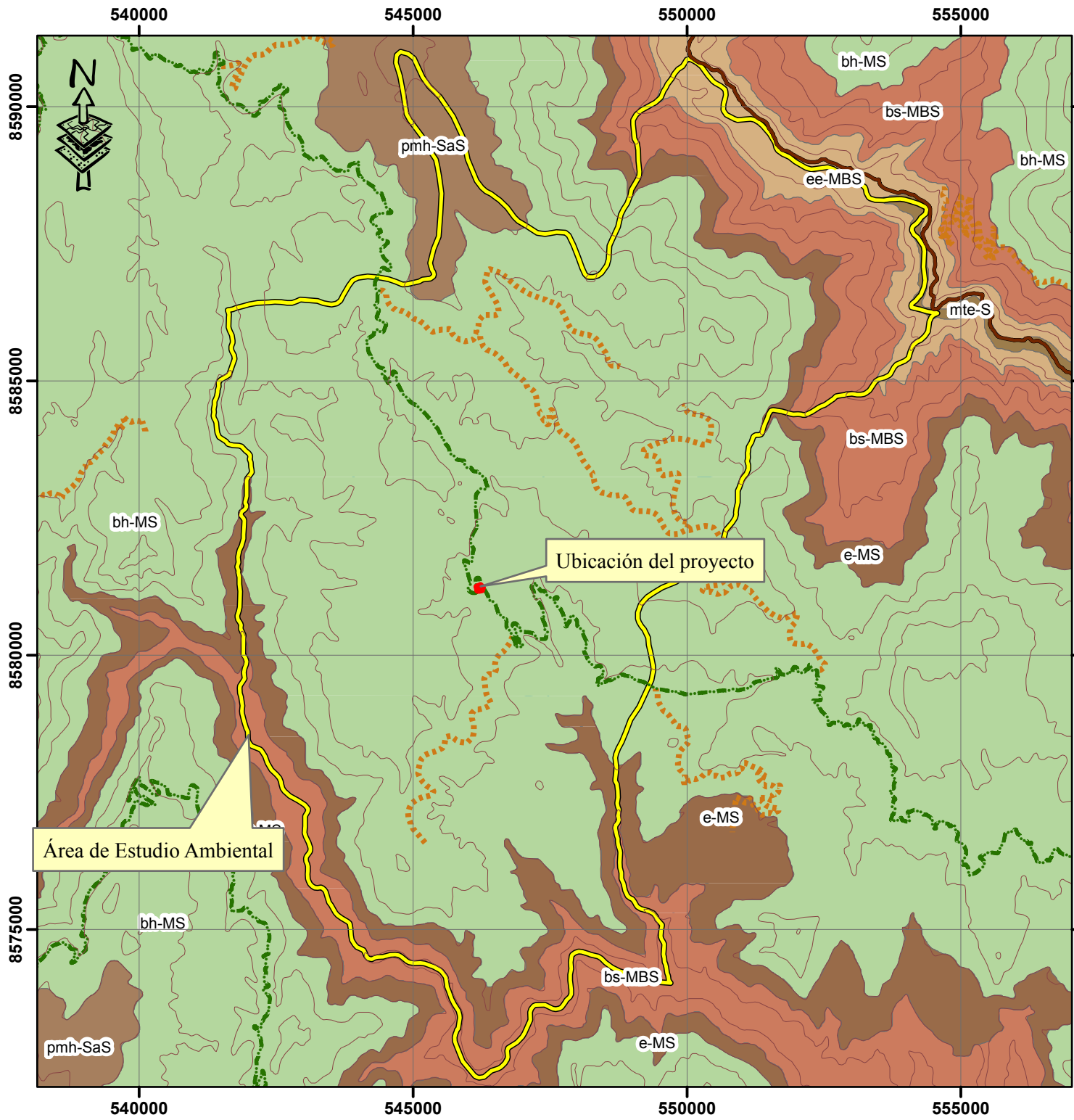
- Cuenca Grande
- Cuenca Ica
- Cuenca Mantaro
- Cuenca Pampas
- Cuenca Pisco
- Intercuenca Bajo Apurímac

**SIMBOLOGÍA GENERAL**

- Vía nacional
- Rios\_Principales
- Área de Estudio Ambiental
- Área del terreno

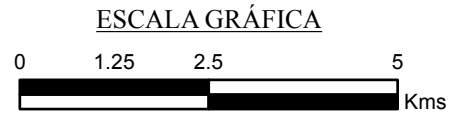


<b>MAPA DE MICROCUCENCAS HIDROGRÁFICAS</b>			
Mapa:			
Proyecto: "Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica"			
Ubicación:	Huancavelica	Acobamba	Acobamba
	Región:	Provincia	Distrito
Proyección UTM:		Elaboración:	
WGS 84 Zona 18S		Equipo Consultor	
			<b>1:600,000</b>

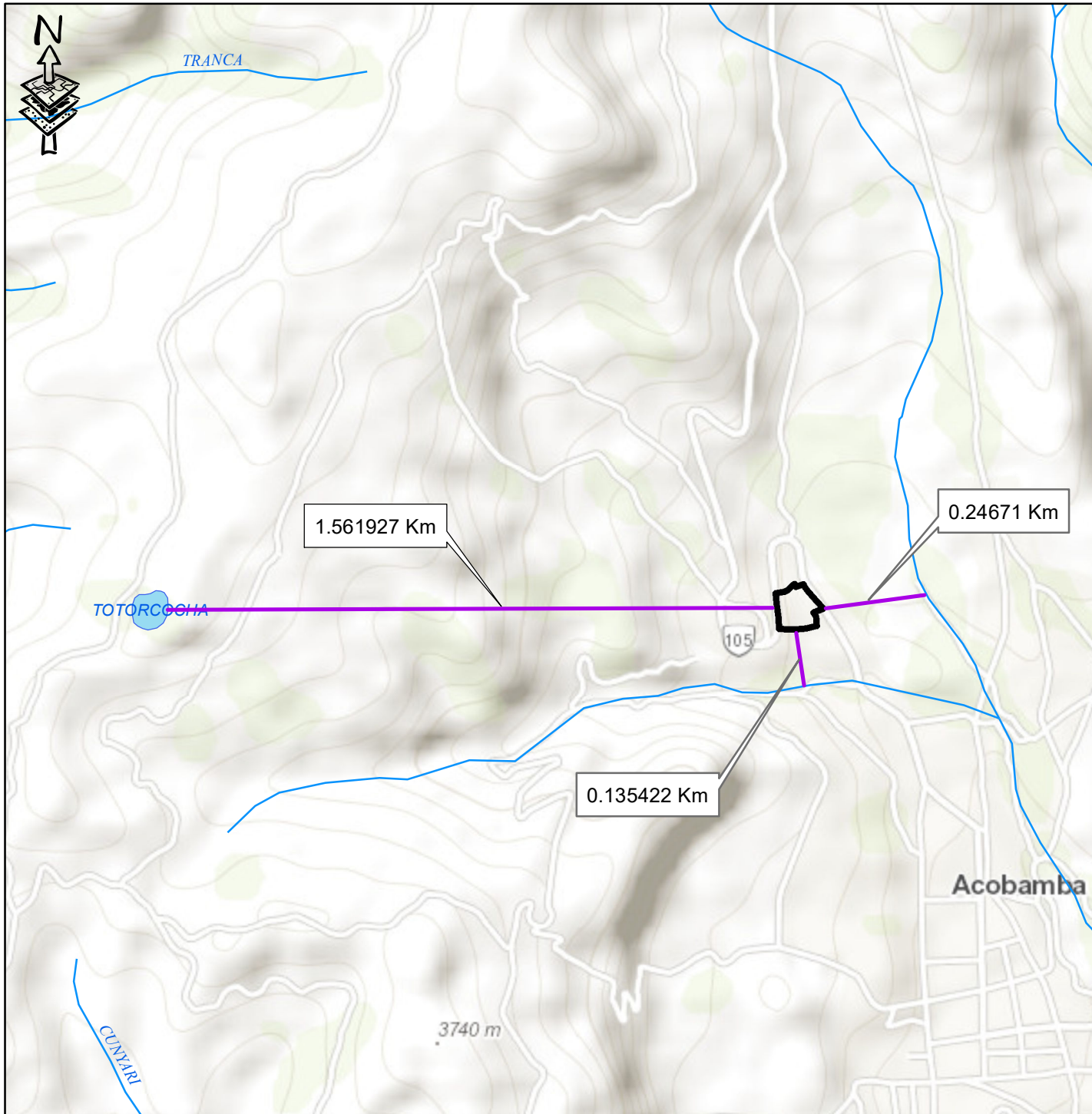


### LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
bh-MS	Bosque Húmedo - Montano Subtropical
bs-MBS	Bosque Seco - Montano Bajo Subtropical
e-MS	Estepa - Montano Subtropical



ZONAS DE VIDA								
Mapa:								
Proyecto:	"Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica"							
Ubicación:	<table border="1"> <tr> <td>Huancavelica</td> <td>Acobamba</td> <td>Acobamba</td> </tr> <tr> <td>Región:</td> <td>Provincia</td> <td>Distrito</td> </tr> </table>	Huancavelica	Acobamba	Acobamba	Región:	Provincia	Distrito	1:100,000
Huancavelica	Acobamba	Acobamba						
Región:	Provincia	Distrito						
Proyección UTM:	Elaboración:							
WGS 84 Zona 18S	Equipo Consultor							

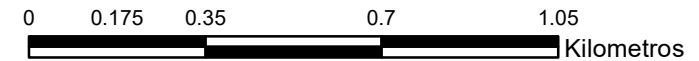


### MAPA DE UBICACIÓN



### SIMBOLOGÍA GENERAL

- Ríos
- Lagos
- Área de Estudio Ambiental
- Vía nacional
- Área del terreno
- Huancavelica



### MAPA HIDROGRAFICO

Mapa:

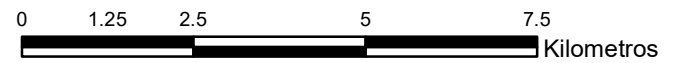
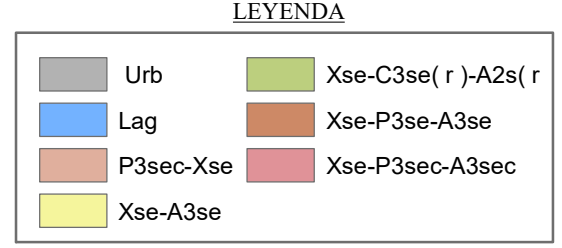
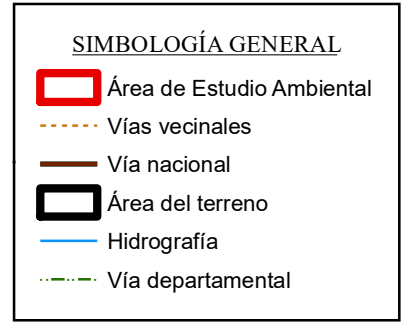
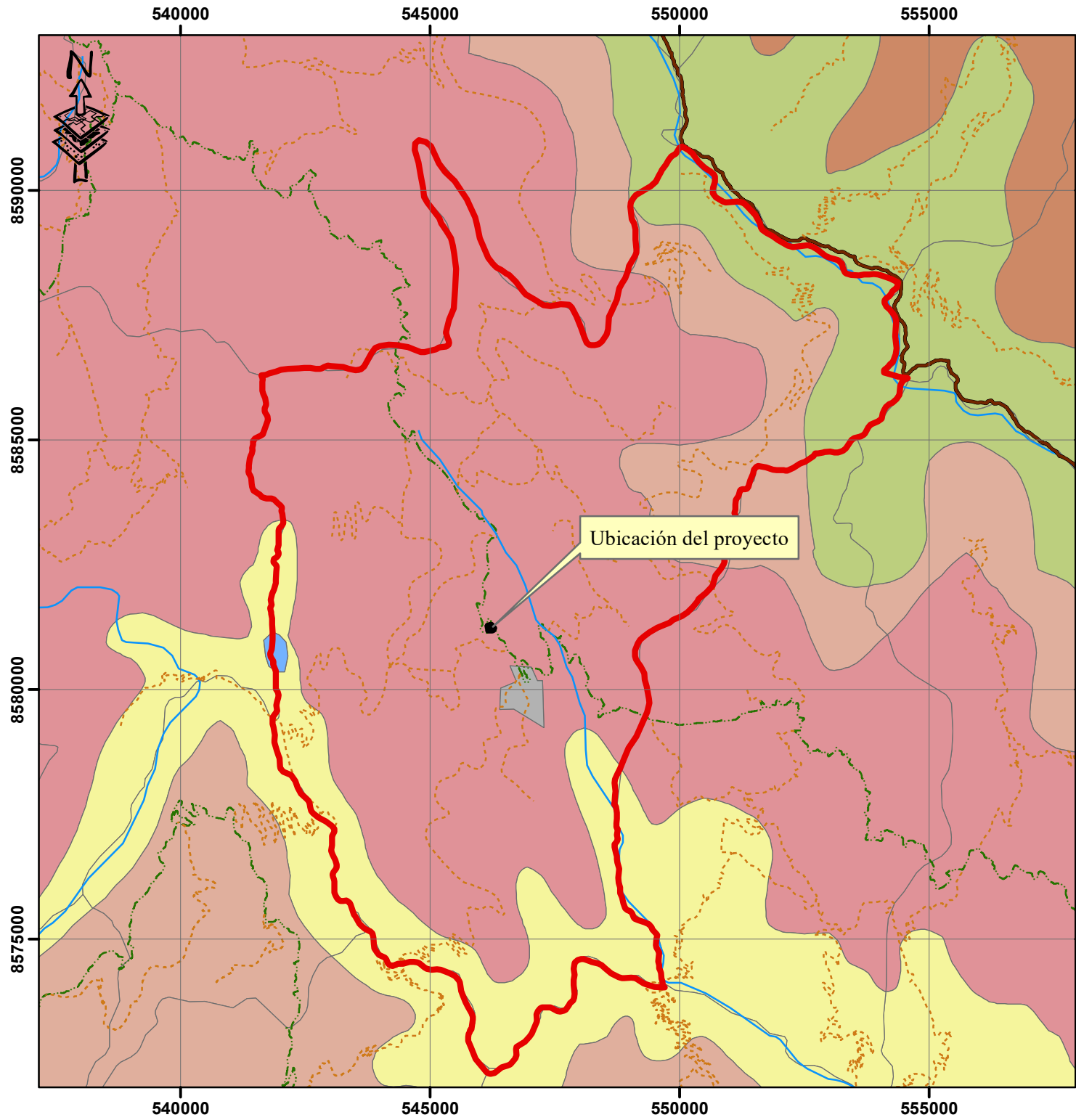
“Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica”

Proyecto:

	Huancavelica	Acobamba	Acobamba
Ubicación:	Región:	Provincia	Distrito

Proyección UTM:	Elaboración:
WGS 84 Zona 18S	Equipo Consultor

1:15,000

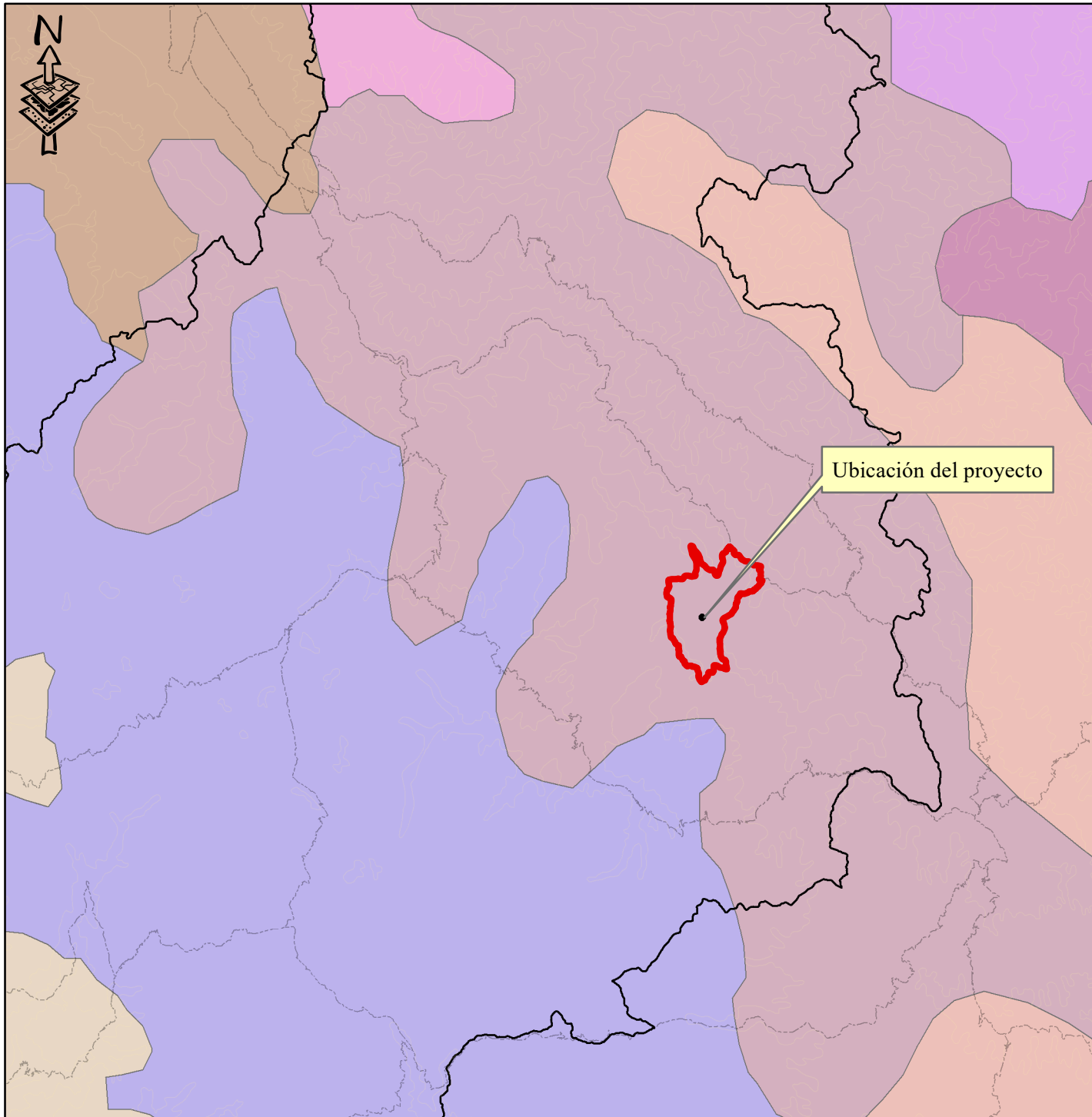


### MAPA CAPACIDAD DE USO MAYOR

Mapa:

Proyecto: "Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica"





Ubicación:	Huancavelica	Acobamba	Acobamba	<b>1:110,000</b>
	Región:	Provincia:	Distrito:	
Proyección UTM:		Elaboración:		
WGS 84 Zona 18S		Equipo Consultor		











**MAPA DE UBICACIÓN**



**SIMBOLOGÍA GENERAL**

-  Área de Estudio Ambiental
-  Vía nacional
-  Área del terreno
-  Huancavelica

**LEYENDA**

-  Cambisol distrito-Alisol haplico
-  Leptosol distrito-Afloramiento litico
-  Leptosol distrito-Regosol distrito-Afloramiento litico
-  Leptosol eutrico-Cambisol eutrico
-  Leptosol eutrico-Kastanozem haplico-Afloramiento litico
-  Leptosol eutrico-Regosol eutrico-Afloramiento litico
-  Regosol distrito-Afloramiento litico
-  Regosol distrito-Cambisol distrito



**MAPA DE SUELOS**

Mapa:

“Mejoramiento de los servicios de salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica”

Proyecto

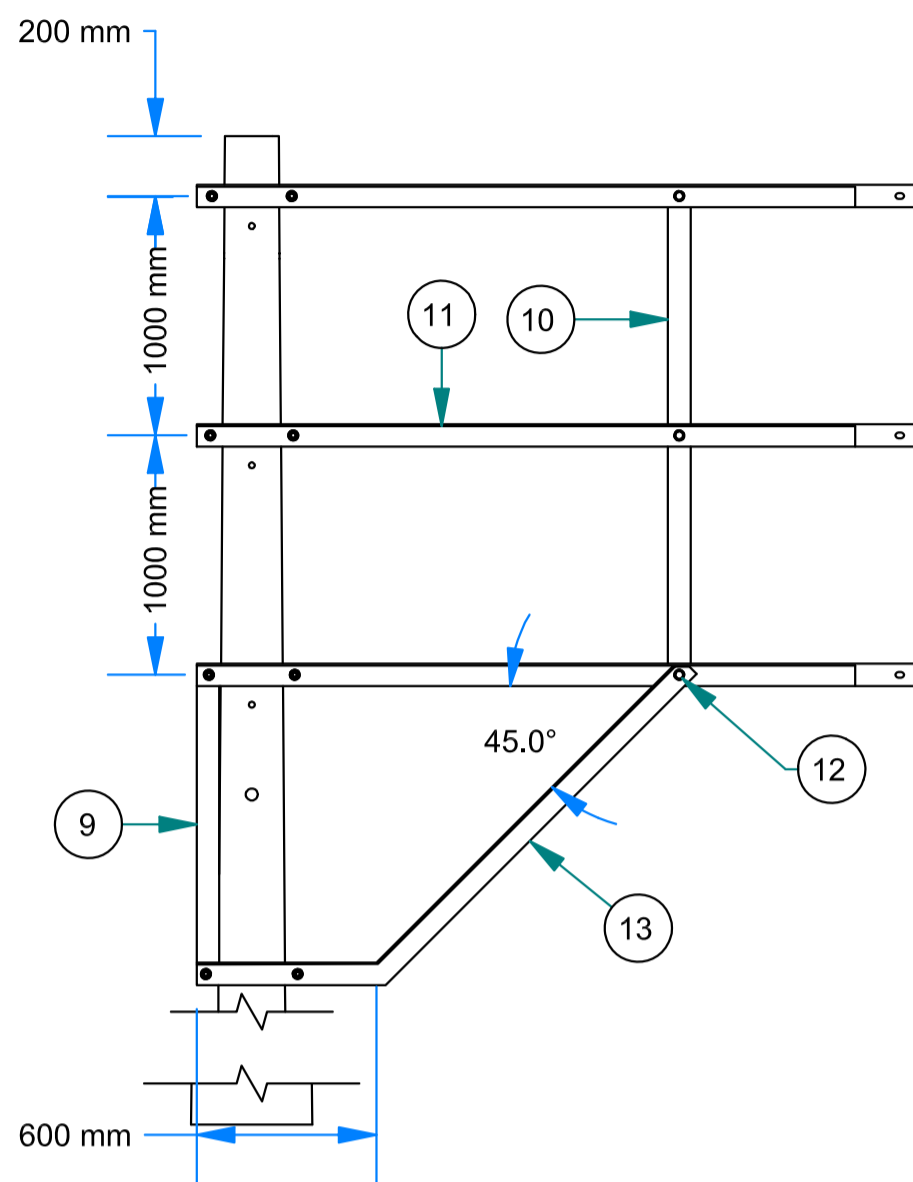
Ubicación:	Huancavelica	Acobamba	Acobamba
Región:	Provincia	Distrito	

Proyección UTM:	Elaboración:
WGS 84 Zona 18S	Equipo Consultor

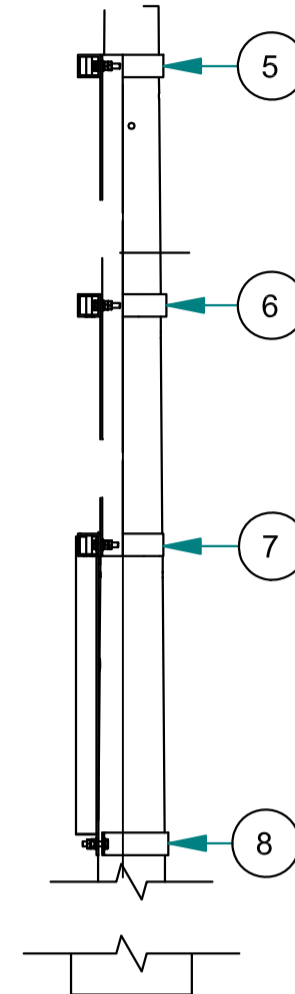
**1:800,000**



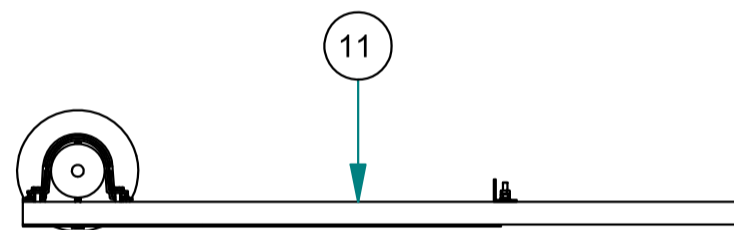
## **ANEXO 3 PLANOS**



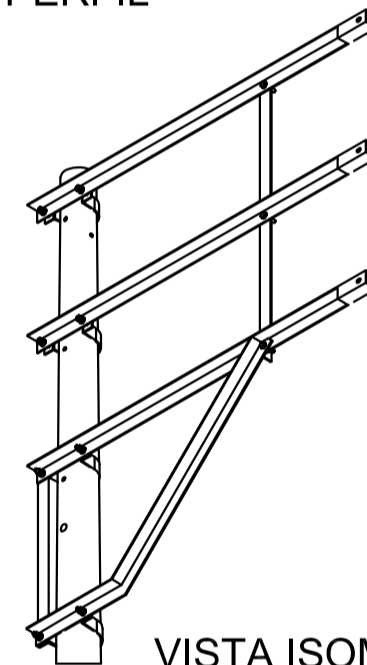
VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL



VISTA DE PLANTA



VISTA ISOMETRICA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
5	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=180 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
6	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=190 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
7	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=200 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
8	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 75 mm, E=6,4 mm, D=220 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
9	PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 75x75x1075 mm., E=6.4mm	und.	1
10	PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 75x75x1675 mm., E=6.4mm	und.	1
11	CRUCETA DE PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 75x75x2400 mm., E=6.4mm, 1 DADO IZQUIERDA	und.	3
12	PERNO MAQUINADO L= 75 mm, D= 16 mm C/T/C/2A/AP	und.	3
13	RIOSTRA DE PERFIL ANGULAR DE 75 x 75 x 2040 mm, e= 6,4 mm IZQUIERDA	und.	1

Bastidor prefabricado con perfiles

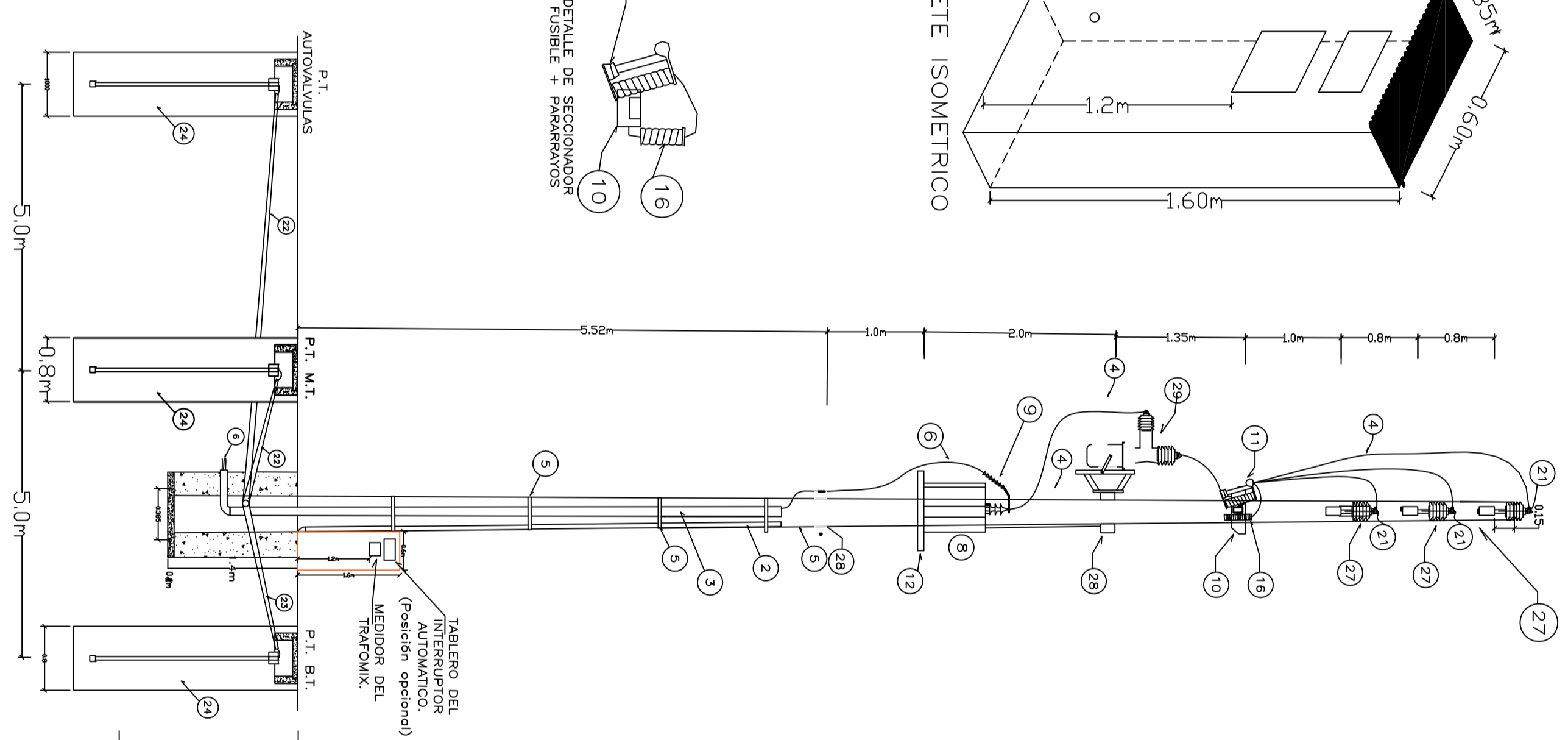
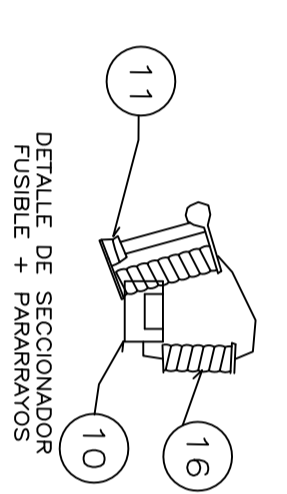
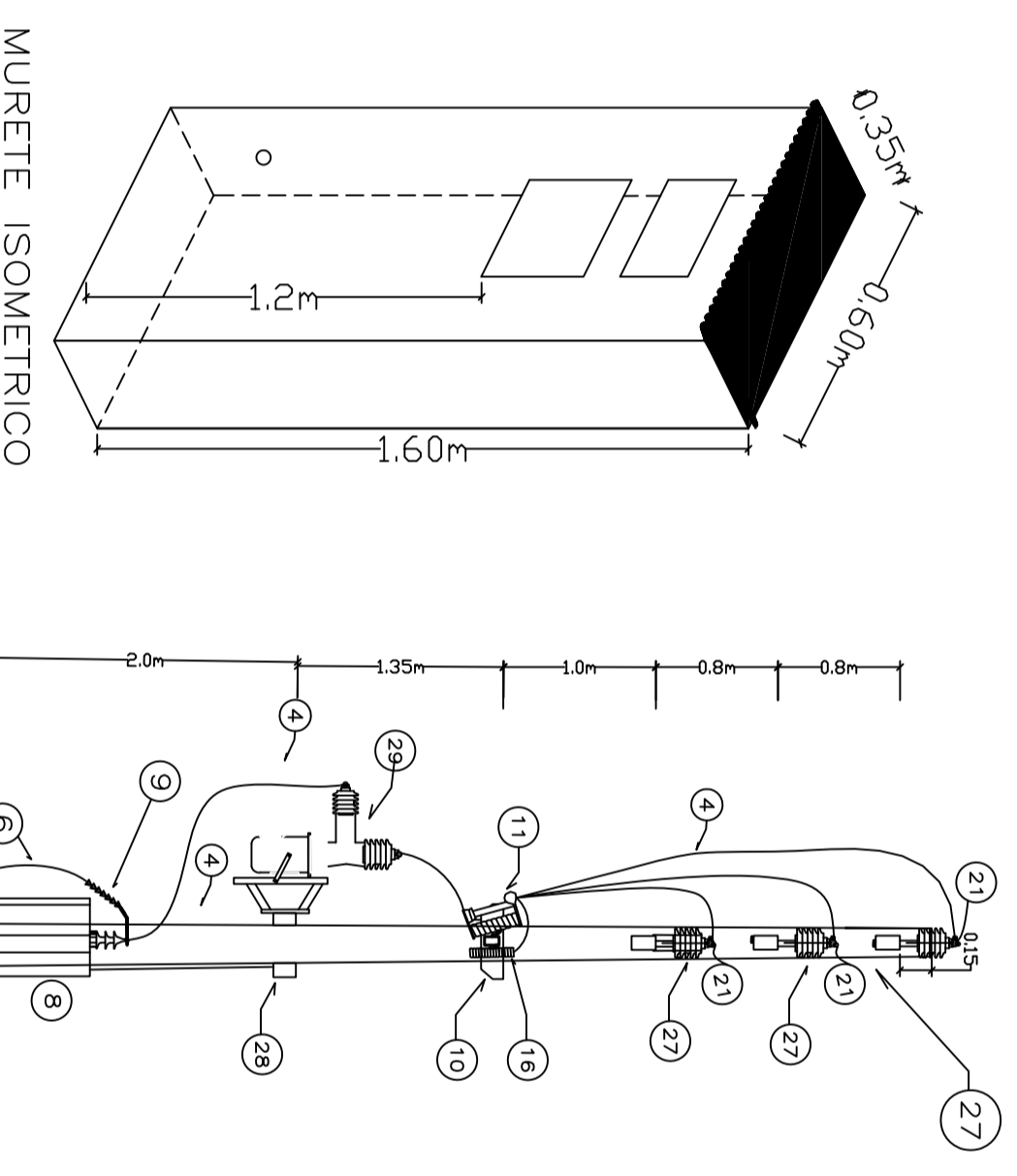
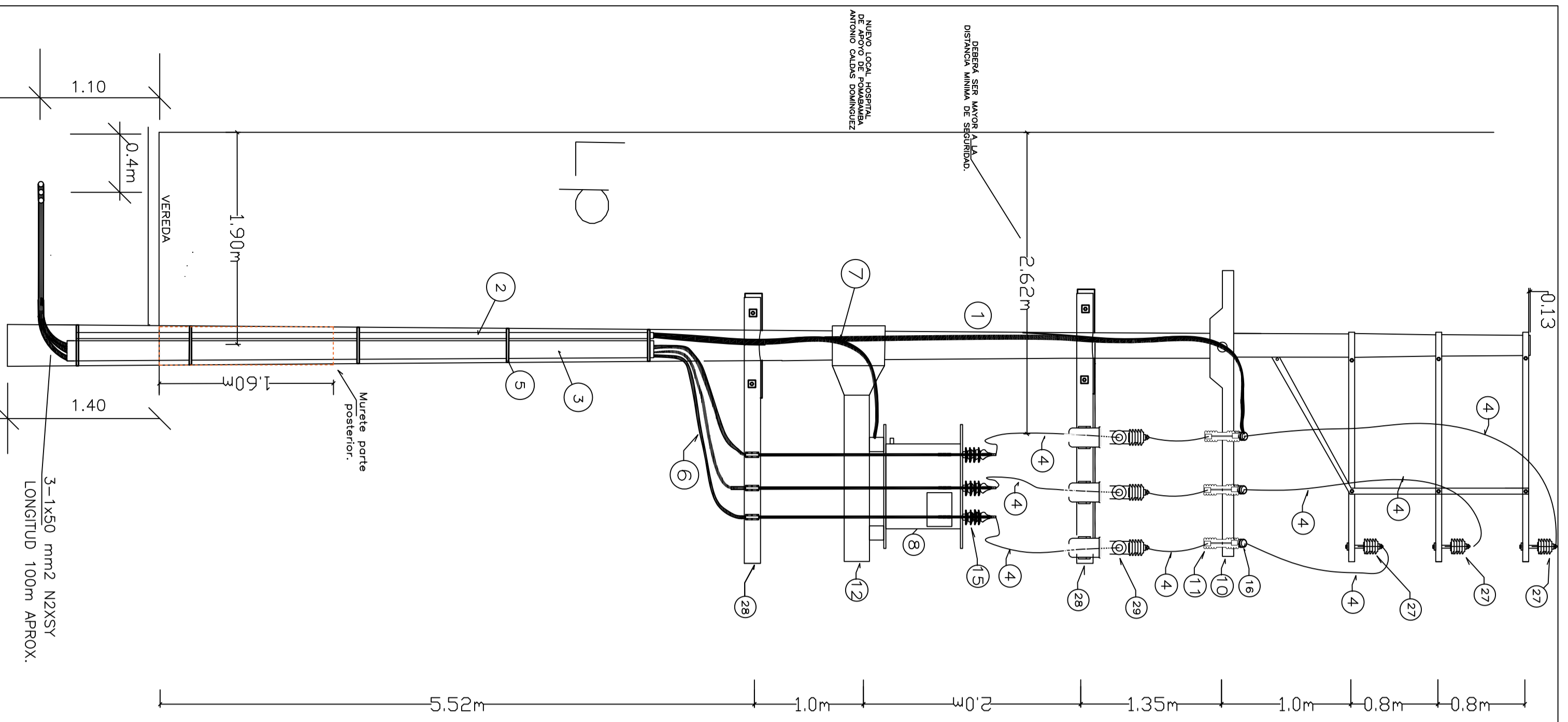
Armado Tipo:

SISTEMA DE UTILIZACIÓN MT EN .22.9 KV TRIFASICO  
HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA

N° Lamina:

IEMT-02 A

LINEA AEREA CABLE AAC 70mm<sup>2</sup>.



CUADRO DE CANTOS - HOSPITAL ACOBAMBA

CANTON	VALORES	P.A.	P.D.	M.A.S.	P.S.	M.O.
CONGO	100	100	100	100	100	100
...	...	...	...	...	...	...
TOTAL	...	...	...	...	...	...

DESCRIPCION

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Poste CAC 14m/400/185/385		1	...	...
2	Tuberia EMF, 50mm Ø-3m, mas 3 curvas de 50mm Ø		1	...	...
3	Tuberia EMF, 100mm Ø-3m, mas 1 curvas de 100mm Ø		1	...	...
4	Conductor de Cu-Temple Duro desnudo 70 mm <sup>2</sup> 7 h		1	...	...
5	Cinta Bondit o banda de Agcon 2 hebillas, 0.7x20x2000mm		1	...	...
6	Cable de media tension 3-1x50mm <sup>2</sup> NZXSY (18/30)kV		1	...	...
7	Cable de energia, NZXOH, 1W tetrapolar 4x2.5 mm <sup>2</sup> + Cable multipar control de Recluser.		1	...	...
8	Transformador mixto de medicion (22.9/0.22)kV-(20/5)A Dyn, tension 3x30V/A, corriente 3x15VA, Bil 125kVA, montaje exterior, en plataborma de sustencion aerea monoposte		1	...	...
9	Terminacion Auto restringente 24 kv para cable unipolar NZXSY (12/20)kV, exterior		1	...	...
10	Media Patacilla CAV, para soporte de Cut Out y Descargadores, 1.10m.		1	...	...
11	Seccionador fusible (cut-out), unipolar 27 kv-100A, mont. ext. cruceta, mas tres fusibles 20k, 24kV		1	...	...
12	Media lea (plataborma) CAV, soporte trafomix 1.10 m		1	...	...
13	Conectores para platinas de distribucion similar KG 44 NOKIA, para conductoras de Al 18-75 y Cu 18-50 mm <sup>2</sup>		1	...	...
14	Platina de cobre similar Mod.Pastio NOKIA para conductoras y conectores		1	...	...
15	Kit Terminales termo-restringente en frio, para cable seco 50 mm <sup>2</sup> , montaje exterior.		1	...	...
16	PARARAYOS POLIMERICO FIN DE LINEA UNIPOLAR, TIPO AUTOVALVULA 24 kv, 10kA		1	...	...
17	Acorchada cuadrada plana, Ag, 57x57x5mm, 18 mm Ø		1	...	...
18	Mordaza doble via de Ag, 3.3/8 pulg largo, 2 pernos de 1/2 pulg Ø, para cables de 3/16 pulg a 3/8 pulg.		1	...	...
19	Perno maquinado de Ag, 16 mm Ø x 200 mm, tuerca y contratuercas		1	...	...
20	Aislador de suspension polimerico 36kV-150kV-horquilla		1	...	...
21	Conductor AAC seccion 35 mm <sup>2</sup> -7H		1	...	...
22	Conductor de Cu-recocido desnudo 70 mm <sup>2</sup> 7 h		1	...	...
23	Conductor de Cu-recocido desnudo 70 mm <sup>2</sup> 7 h		1	...	...
24	Puesta a tierra (1 varilla de Cobre 20 mm Ø x 2.40 m; 2 conector tipo AB de Bronce 20 mm Ø; 1 dosis Berilomte+Sul Indus.; 2 conectores bimetalico doble via de 1 perno para Al 70 mm <sup>2</sup> -Cu 25-16 mm <sup>2</sup> ; 100g de conductor, 1 ms tierra negro)		1	...	...
26	Mordaza maquinado de Acero Galvanizado 16 mm Ø x 300 mm, tuerca y contratuercas		1	...	...
27	Aislador tipo pin Resina Polimerico 35 kv		1	...	...
28	Cruzeira de madera Asimetrica (6"x3") de 1.30m.		1	...	...
29	Interruptor Trifasico, 27 kv, 830A 150 kv Bil.(Incluye Relé, Tablero/mando y Pararrayos		1	...	...

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCABELICA

GERENCIA GENERAL REGIONAL

OFICINA REGIONAL DE ESTUDIOS DE PREINVERSION

PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION ENERGA TENSION 25.9 KV PARA EL PROYECTO...

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELECTRICAS

PLANO: DETALLE PUNTO DE ALIMENTACION

CONSULTOR: CONSORCIO SALUD CENTRO

PROFESIONAL RESPONSABLE: NAI DOMINGO ANTONIA LABATO

UBICACION: ACOBAMBA

FECHA: AGOSTO-2020

VERSION: 01 DE 01

EMT-02

POSTE C.A.C.  
DE SE MONOPOSTE

TRAFOMIX: CABLE CCT-B 0.6 KV DE 12X14 AWG, 220V

CINTA TIPO BAND IT  
DE 3/4 DE ANCHO

TRAFOMIX: TUBO DE A°G° 38mm DIAM x 6.4mts.

MURETE DE CONCREDO  
DE 2.0 X 0.60 X 0.30 m

CODO DE PVC SAP  
DE 38mm DIAM.

CAJA METALICA  
TIPO "LTM"

CONDUTOR DESNUDO DE CU,  
25 mm<sup>2</sup>-ENTUBADO EN PVC  
SAP DE 3/4

NIVEL DEL PISO  
TERMINADO

SOBRECIMIENTO

CIMIENTO DE 0.40m ALT

PUESTA A TIERRA SISTEMA DE MEDICION

### REJILLA DE PROTECCION

MURETE PARA SISTEMA DE MEDICION BÁSICO

Armado Tipo:

SISTEMA DE UTILIZACIÓN MT EN 22.9 KV TRIFASICO  
HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA.

N° Lamina:

IEMT-07A

Fecha :  
V.B. Rev.

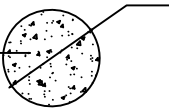
DESCRIPCION	SIMB.	13/400	13/500
VOLUMEN TRONCO CONO DEL POSTE ENTERRADO (m <sup>3</sup> )	Vtc	0.144	0.144
VOLUMEN DE EXCAVACION - AGUJERO PARA POSTE (m <sup>3</sup> )	Vex	0.703	0.703
VOLUMEN SOLADO: 140 Kg/cm <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> )	Vcs	0.028	0.028
VOLUMEN DE CIMENTACION POSTE 140 Kg/cm <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> )	Vcp-m	0.559	0.559
CONCRETO f <sub>c</sub> : 140 kg/cm <sup>2</sup> (Cb/a= cantidad de bolsas/agujero)	Ch/a	2.30	2.30
CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	CEMENTO (bolsas/m <sup>3</sup> )		
CONCRETO f <sub>c</sub> : 140 kg/cm <sup>2</sup>	6.50		

ø e = Diámetro de empotramiento  
 ø b = Diámetro de la base  
 ø p = Diámetro en la punta

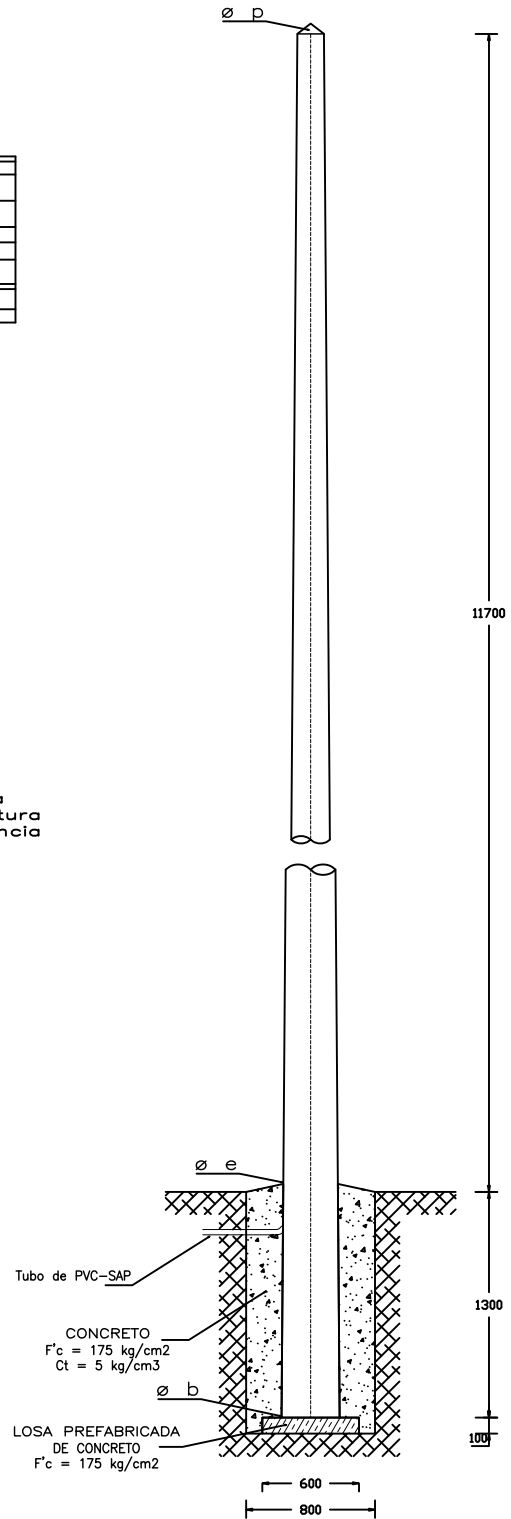
**NOTA:**

- Se deberá proteger al poste mediante sellador tipo CRYSTALFLEX o similar en la zona de la base del poste (hasta una altura de 3.00m) y en especial en la circunferencia de encuentro con el bloque de cemento.

LOSA PREFABRICADA DE CONCRETO  
 F<sub>c</sub> = 175 kg/cm<sup>2</sup>  
 0.60 m ø  
 0.098 m<sup>3</sup>



**NOTA :**  
 - Las dimensiones en mm



CIMENTACION DE POSTE 13m

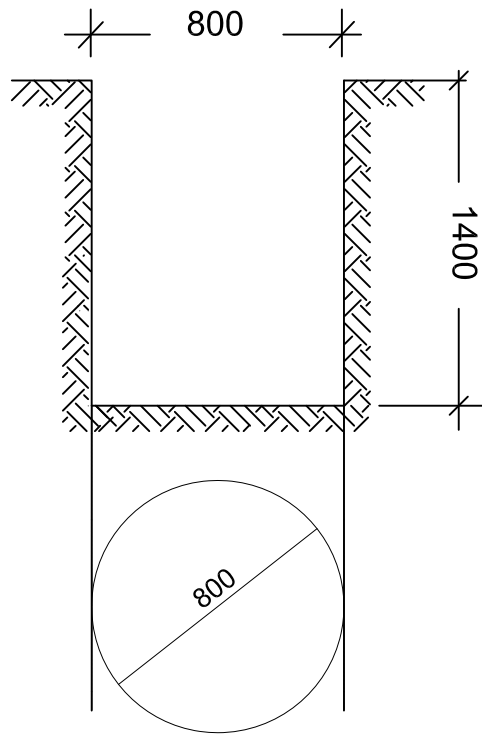
Armado Tipo:

SISTEMA DE UTILIZACIÓN MT EN .22.9 KV TRIFASICO  
HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA

N° Lamina:

IEMT-16

POSTES DE 13m



$VE = (0.80) \cdot (0.80) \cdot (3.1416) \cdot (1.60) / 4$
$VE = 0.703 \text{ m}^3$

$VP = 0.144 \text{ m}^3$
--------------------------

$VCS = VE - VP$
$VCS = 0.559 \text{ m}^3$

NOTA:

- LOS VOLUMENES DE EXCAVACION, PARA EL CASO DE TERRENO NORMAL Y TERRENO ROCOSO SON LOS MISMOS, E IGUAL A 0.311m<sup>3</sup>

NOTA:

VE=Volumen de Excavación, VP= Volumen tronco cono de poste enterrado,  
VCS=Volumen de Cimentación y solado

EXCAVACIÓN DE POSTE 13m	Armado Tipo:
SISTEMA DE UTILIZACIÓN MT EN .22.9 KV TRIFASICO HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA	N° Lamina: <b>IEMT-17</b>

## **ANEXO 4 MEMORIA TÉCNICA**



## **VOLUMEN I**

### **CAPITULO I**

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA**





## **CAPITULO I**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1. GENERALIDADES**

Antecedentes  
Objetivos

Ubicación

Clima y Temperatura

#### **2. ALCANCES DEL PROYECTO**

#### **3. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

- 3.1. Punto de alimentación
- 3.2. Derivación Línea Primaria
- 3.3. Subestación de Distribución
  
- 3.4. Sistema de Medición
- 3.5. Acometida en baja Tensión
- 3.6. Tablero de distribución.

#### **4. BASE DE CALCULO (NORMAS Y LEYES)**

#### **5. CRITERIOS BASICOS (DISEÑO ELECTRICO Y MECANICO)**

#### **6. DISTANCIAS MINIMAS DE SUGURIDAD**

#### **7. MAXIMA DEMANDA DE POTENCIA Y ELECCIÓN DEL TRANSFORMADOR**

#### **8. CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO**

#### **10. DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)**

#### **11. CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLOGICOS**

#### **12. PERMISO MUNICIPALES Y OTROS**

#### **13. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DESL SISTEMA DE UTILIZACION.**

#### **14. PRESUPUESTO DE OBRA.**

#### **15. PLAZO Y CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA.**

#### **16. FUENTE DE FINANCIAMIENTO.**

## CAPITULO I

### MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1. GENERALIDADES

##### 1.1 ANTECEDENTES

- La Municipalidad Provincial de Acobamba solicitó a la Concesionaria Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Centro S.A. [Electrocentro] la Factibilidad Eléctrica y fijación del Punto de Diseño para el nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba, Oficio N°0336-2016-MPA-ALC/ACO, como esta Factibilidad caducó, el Consorcio Salud Centro presentó Nueva Factibilidad mediante carta Co.043-CSC-2019 a ELECTROCENTRO, con Boleta de Atención registro 343-2019 y la Concesionaria le asignó un numero al Expediente: **013V2019/VA**
- La concesionaria respondió afirmativamente mediante carta **V-6187-2019 del 17 de julio del 2019**, otorgó la FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO Y PUNTO DE DISEÑO PARA SISTEMA DE UTILIZACIÓN DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA” para el predio ubicado la Av Universitaria S/N del distrito de Acobamba, provincia de Acobamba, Departamento y Región de Huancavelica, para una **Potencia de 198 kW**, fijando como **Punto de Diseño para el nuevo local del Hospital la Estructura 4VP89542 en la ubicación [546293.30 E y 8581228.62 N], aproximadamente a 100m de la Subestación Particular, en 22.9 kV, Proyectada al interior del local del Hospital**, ubicado en el distrito de Acobamba.
- El Consorcio Salud Centro en calidad de Consultor responsable del Estudio del proyecto “Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba – Huancavelica - Perú, tiene a su cargo elaborar el proyecto eléctrico del “Sistema de Utilización en media tensión 22.9 kV para el Mejoramiento de los Servicios de Salud de Hospital Provincial de Acobamba”.
- Al momento de verificar el terreno por parte de los especialistas del Consorcio Salud Centro, donde se construirá el nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba se verificó la Existencia de la Red en 22.9 KV que alimenta predios de la Municipalidad Provincial de Acobamba (Palacio de la Juventud), Se planteó a los representantes de la Municipalidad y ELECTROCENTRO, alimentar al nuevo local del Hospital de esta Red en 22.9KV, desde la Estructura **4VP89542** a 31m del borde del terreno.

*Profesional Responsable*

*Es el ingeniero Electricista Domingo Anyosa Lobato con CIP N° 36355*



## 1.2 OBJETIVOS

El presente Expediente denominado “*SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV, PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA*”, UBICADO EN EL DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA”, tiene por objeto dotar de energía eléctrica a los equipos instalados en Hospital Provincial de Acobamba.

## 1.3 UBICACIÓN

El área del Proyecto geográficamente se ubica en:

- Localidad de Acobamba
- Distrito de Acobamba
- Provincia Acobamba
- Región Huancavelica

## 1.4 CLIMA Y TEMPERATURA

Las características climatológicas son las siguientes:

Temp. máx. media (°C)	:19,1
Temp. media (°C)	:11,2
Temp. mín. media (°C)	:3,4
Precipitación total (mm)	:810
Altitud máxima	:3400 msnm
Velocidad Máxima del Viento	:15 km/h

## 2. ALCANCES DEL PROYECTO

El Proyecto del Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 kV para el nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba comprende básicamente los siguientes aspectos:

- El sistema de utilización en media tensión 22.9 KV se proyecta para una altura de 3600 metros sobre el nivel del mar, cuyo Valor Referencial es de 1'224,821.94 soles, la red primaria subterránea particular de aproximadamente 82m, se ha metrado 30 m de línea aérea y 82 m de red subterránea, habiendo solamente un poste C.A.C. de 13m/400kgr en el que proyecta el puesto de medición a intemperie PMI, que tendrá un transformador mixto de medida en aceite (Trafomix), tendrá tres pozos de puesta a tierra, un murete de material noble que albergará el medidor electrónico de energía
- Selección del cable tipo seco N2XSY (18/30) KV, subterráneo de alimentación para un servicio de 22.9 kV, que interconectará la Subestación Particular del nuevo local del “Hospital Provincial de Acobamba”, ubicada al interior del nuevo local, que estará acondicionada para recepcionar la energía en 22.9 kV, con el puesto de Medición a la intemperie PMI que se proyecta al frente del Punto de Diseño a 22m aproximadamente, El Punto de Diseño es la Estructura **4VP89542** cercana del borde del terreno del nuevo local del Hospital, cuyas



coordenadas son (N: 8581228.62; E: 546293.30), Estructura que está ubicada aproximadamente a 31m del terreno.

- Cable aéreo de Enlace entre la Red MT 22.9KV aérea existente y la Red subterránea que se proyecta, es de cable de Aleación de Aluminio AAAC de 35mm<sup>2</sup>, deberá cumplirse guardar la distancia mínima entre las artes vivas de MT y el límite de Propiedad de los predios.
- Diseño de la Subestación Particular del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba cuyas coordenadas son (N: 8581210; E: 546254), de 800 KVA, de carga instalada: Carga que responde al futuro Equipamiento según Proyecto de Pre-Inversión y los Términos de Referencia, Asimismo, llevarán tanto el Interruptor Automático aéreo en PMI, como el Interruptor Automático en SF6 de la Celda de Llegada, Relé automático con funciones entre otras, Limitador de carga que será no mayor de 198 KW, debido a que la concesionaria otorgó una potencia de 198 kW.
- La S.E. tendrá tres Celdas compactas con Nivel de Aislamiento 24 KV para una altura de 3,600 m.s.n.m., una Celda de Llegada, 2 Celdas de Salida y 2 Transformadores secos de Distribución c/u de 400 KVA relación de transformación (22.9 /0.40-0.23) kV, uno para uso general y otro para equipos médicos, considerándose, Máxima Demanda inicial de 198 KW, hasta el cuarto año de funcionamiento del Hospital Provincial de Acobamba.
- La medición se hará en el PMI que se proyecta, con Transformador de medida mixto, en aceite y Medidor de energía (electrónico) en murete.
- Coordinación de la Protección y Flujo de carga a la Potencia concedida para mayor eficacia de ello se considera que el Contratista que ejecutará la obra deberá realizar dicha coordinación de la protección y Estudio de Flujo de carga en coordinación con Electrocentro, esto se indica en la planilla de Metrados y el Presupuesto.
- Asimismo, se considera el Sistema de Emergencia compuesto por dos grupos electrógenos de 600 KW c/u y tensión de salida (400/230) voltios, preparados para una altura de 3,600 m.s.n.m. que por norma lo especifica la especialidad de Instalaciones mecánicas y están en el proyecto "Mejoramiento de los servicios de salud del hospital provincial de Acobamba, distrito y provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica", del cual forma parte este expediente de MT; Además tendrá tres Transferencias Automáticas TTA-01 de 3 x 1,600A, 50 KA a 440V; TTA-02 de 3x1,600A, 50KA a 440V y TTA- (BCI) de 3x200A, 50 KA a 440V, estas transferencias se conectan con los grupos electrógenos con Ductos Barras en baja tensión de 2,000A de capacidad, aparte de cables eléctricos 4(1x185mm<sup>2</sup>) N2XOH 1.0 KV.
- También se ha verificado in situ, que entre la línea primaria particular existe una interferencia entre el desagüe existente y la red subterránea particular que se proyecta, se indica en el plano IEMT-01.



- El plano IEMT-01 está desarrollado como lo solicita la concesionaria a las escalas: Localización a 1:5,000 y Ubicación 1:1,000 considerando dos estructuras antes y dos después del Punto de diseño, en coordenadas UTM.
- También se adjuntan tanto las Tablas de Especificaciones de Suministro y un panel fotográfico donde se ubican el PMI, SED y recorrido de las redes de media tensión.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La energía eléctrica requerida, por el nuevo local del "Hospital Provincial de Acobamba", será proporcionada por ELECTROCENTRO S.A. en las condiciones siguientes:

Tensión Nominal	:	22,9 kV
Sistema	:	Trifásico
Frecuencia	:	60 Hz
Máxima demanda	:	198 kW
Aisladores	:	Aislador de porcelana tipo pin ANSI 56-3 y Polimérico tipo suspensión

Desde el punto de Diseño indicado por ELECTROCENTRO, en la Estructura N° AVP89542 de la Red aérea existente en 22.9 KV, en la vereda de al frente se proyecta a 22m de dicha estructura el Puesto de Medición a Intemperie (PMI) desde donde se proyecta Alimentador subterráneo en media tensión 3-1x50mm<sup>2</sup> N2XSY (18/30) kV, hasta la Subestación Particular al interior del nuevo local del "Hospital Provincial de Acobamba" con una longitud aproximada de 80 metros.

- Puesto de Medición a Intemperie (PMI), implementado con Subestación Monoposte, que deberá cumplir la distancia mínima de seguridad de parte viva respecto del límite de propiedad considerando la estructura más cercana al PMI, éste incluye:

Estructura PMI Especial:

- Poste de Concreto Armado Centrifugado de 13m y 400 kgr,
- 03 Extensores metálicos F°G° c/u con Arriostra.
- 01 Palomilla simple Concreto vibrado embone para poste 13m de 1.3m
- 03 Seccionador Fusible tipo Cut Out 27 KV, 100A
- 03 Fusibles tipo "K25 de 10 Amp", para una potencia de 250KVA y 25KV
- 03 Descargadores Poliméricos de 24 KV, 10KA
- 02 Cruceta de madera 1.3m 6"x3" completo con fijación al poste
- 01 Media Losa de CAV 1.3m con embone para poste de 13m



- Interruptor 3Ø Automático Recloser, 24KV, 630A, con relé protecciones 50/50N, 51/51N, 39, 36 (Limitando potencia a 198 KW), Tablero d/mando Adosado al Poste y Transformador de medida de Tensión p/relé soporte especial al Poste.
- Transformador de medida mixto, en Tensión 3x30VA y (22.9/0.22) KV y Corriente 3x15VA y (5 -15 / 5) A.
- Murete de material noble (1.60 x 0.60 x 0.35) m, caja LT-1 que alojará al Medidor Electrónico Multifuncional)
- Pozos de puesta a tierra como sistema de protección
- Canalización de cables tanto MT tipo N2XSY con sus terminaciones auto Restringtones para exterior e interior 24 KV, para cables de control multipar NLT

La Subestación Particular tendrá:

- Celda de llegada DM1-A, compacta preparada para 3,600 m.s.n.m. y recepcionar la energía en 22.9 kV, con Interruptor Automático SF1 en SF6: 24 kV, 630Amp, 20KA; Seccionador de Aislamiento 24 KV, 630 A.
- Celda de Protección I, QM, compacta preparada para 3,600 m.s.n.m. y para proteger al transformador N°1, con Seccionador de Potencia en SF-6: 24 KV, 630A y 16KA, Base Portafusibles y Fusibles CF 24KV, 31.5A, Seccionador de Aislamiento 24 kV, 630A.
- Celda de Protección II, QM, compacta preparada para 3,600 m.s.n.m. y para proteger al transformador N°2, con Seccionador de Potencia en SF-6: 24 KV, 630A y 16KA, Base Portafusibles y Fusibles CF 24KV, 31.5A, Seccionador de Aislamiento 24 kV, 630A.
- Transformador N°1, Gabinete Metálico envolvente con transformador seco arrollamientos de cobre en resina Epóxica al vacío de 400 KVA, (22.9 /0.40- 0.23) kV. Diseñado según Proyecto de Pre Inversión (PIP)
- Transformador N°2 Gabinete Metálico envolvente con transformador seco arrollamientos de cobre en resina Epóxica al vacío de 400 KVA, (22.9 /0.40- 0.23) kV. Diseñado según Proyecto de Pre Inversión (PIP)
- Sistema de Protección implementado con pozos de puesta a tierra para media tensión, baja tensión y Pararrayos.
- Sistema de Emergencia. - Implementado por dos Grupos Electrónos de 600 KW, c/u preparados para 3,600 m.s.n.m. Trifásicos (400/230) V, Con Tableros de Transferencia Automático TTA-01 y TTA-02 de 3x1,600A, 50 KA; y Tablero de Transferencia Automática TTA-(BCI) de



3x200A, Ducto – Barra de 4x2,000A, con su soportería, mínimo 50KA;  
Cables de energía tipo N2XOH 4(1x120mm<sup>2</sup>) 1.0KV con sus respectivos terminales y cintillos de amarre.

#### 4. BASES DE CALCULO (NORMAS Y LEYES)

##### NORMAS Y CÓDIGOS CONSIDERADOS

- Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 y su Reglamento
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011.
- Norma DGE “Terminología en Electricidad” y “Símbolos gráficos en Electricidad”.
- Reglamento Nacional de Construcciones.
- Ley de Protección del Medio Ambiente y Protección del Patrimonio.
- Sistema Internacional de Medidas.
- Código Nacional de Electricidad - Utilización.
- Lista de equipos y Materiales Técnicamente estandarizados por ELECTROCENTRO S.A.
- Disposiciones técnicas de ELECTROCENTRO S.A.
- Normas vigentes del Ministerio de Energía y Minas.
- D.S. N° 025-2007-AG
- D.L. N° 17752
- Normas SLUMP

Así mismo se deberá cumplir con todo lo relacionado a seguridad, conforme al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas aprobado según R.M. N° 111-2013-MEM/DM de fecha 27 de Marzo del 2013; y las Normas de Prevención establecidas por ELECTROCENTRO S.A.

Se tendrá en cuenta la norma de procedimiento para Elaboración de proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media tensión en zonas de concesión de distribución aprobado según Resolución Directoral N° 018-2002-EM/DGE del 25/09/02

De conformidad con los requerimientos de potencia proyectados, las principales bases y parámetros de cálculos son los siguientes:

- Máxima demanda concedida : 198kW
- Factor de Potencia de diseño : 0.85 en atraso
- Longitud de línea Subterránea : 80 metros, Aprox.
- Potencia de cortocircuito dada : 45 MVA
- Tipo de cable de alimentación subterránea : N2XSY, (18/30) KV
- Tiempo de Apertura : 0.02 seg.
- Sección de cable alimentador subterráneo : 50 mm<sup>2</sup>
- Línea aérea de enlace : 30 metros, Aprox.
- Cable de línea aérea : AAAC 35 mm<sup>2</sup>
- Altura de trabajo : 3,600 m.s.n.m.
- Caída de tensión máxima : 2%
- Altura sobre nivel del mar : 3,600 m.s.n.m.



## 5. CRITERIOS BÁSICO

La adopción de criterios de diseño eléctrico y mecánico se ha desarrollado teniendo en cuenta el nivel de tensión de la red existente desde la cual se desarrollará el estudio.

### 5.1 DISEÑO ELECTRICO:

#### A) La máxima caída de tensión:

- Máxima caída de tensión : 7,5% (No debe exceder este porcentaje)

#### B) Nivel de Aislamiento:

**B.1)** El sistema de la red de la concesionaria es en 22,9 kV.

- Tensión nominal del sistema entre fases : 22,9 kV
- Tensión de operación máxima entre fases : 25 kV
- Tensión de sostenimiento al impulso tipo rayo 1,2/50 entre fases y fase a tierra : 125 kVp
- Tensión de sostenimiento de corta duración Frecuencia Industrial 60 Hz : 50 kVef

#### C) Sistema de Puesta a Tierra

De acuerdo a los requerimientos del sistema se define el sistema de puesta a tierra de la siguiente manera:

- ▶ Subestaciones de Distribución: Se instalarán dos puestas a tierra: una para la masa metálica, Cut Out y pararrayos, la segunda para el lado de baja tensión.
- ▶ En la estructura del sistema de medición: Se instalarán tres puestas a tierra: una para la masa metálica, Cut Out y pararrayos, la segunda para el lado de baja tensión y medidor y la tercera independiente para el neutro.

Los valores de la resistencia eléctrica de la puesta a tierra serán:

- La resistencia a tierra en cualquier punto estando conectados todas las puestas a tierra será igual o menor a 10 ohm.

### 5.2 DISEÑO MECÁNICO:

#### A) DISEÑO MECÁNICO DEL CONDUCTOR

En el desarrollo del estudio se ha definido la utilización del conductor de aleación de aluminio (AAAC) de 35 mm<sup>2</sup> fabricado según las prescripciones

---





de las normas ASTM B398, ASTM B399, y cuyas características mecánicas son las siguientes

▶ Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	35
▶ N° de alambres	7
▶ Diámetro exterior (mm)	7,5
▶ Masa total (kg/m)	0,095
▶ Coeficiente de expansión térmica	36 x 10 <sup>-6</sup>
▶ Módulo Elasticidad Final (kN/mm <sup>2</sup> )	60,82
▶ Tiro de Rotura (kN)	10,81

Para las redes primarias en 22,9 kV sobre la base de las Normas, CNE y las condiciones climatológicas del área del proyecto se han definido las siguientes hipótesis de trabajo para los cálculos mecánicos de los conductores:

	HIP I EDS- Inicial	HIP. II Temperatura mínima	HIP. III Máximo Esfuerzo	HIP. IV Flecha Máxima
Temp. °C	20	5	10	50
Veloc. Viento km/h	0	0	90	0
Hielo (mm)	0	0	0	0
Esfuerzo/Tiro	15%	50%	50%	50%

Para estos cálculos deberá considerarse los siguientes esfuerzos de trabajo en el conductor:

Esfuerzo horizontal en la condición EDS                      52,9 N/mm<sup>2</sup>

Es necesario remarcar que en la condición EDS, los esfuerzos en el conductor deben ser tales que no se produzcan en ellos los fenómenos vibratorios, las normas internacionales recomiendan para líneas sin protección antivibrante esfuerzos menores al 15% del esfuerzo de rotura en la condición EDS.

## B) DISEÑO MECÁNICO DE LAS ESTRUCTURAS

Para el cálculo mecánico de estructuras en hipótesis de condiciones normales se han considerado las siguientes cargas:

- **Cargas Transversales:** Carga debido al viento sobre los conductores, las estructuras, los aisladores y carga debido a la tracción del conductor en ángulos de desvío topográfico.
- **Cargas Verticales:** carga vertical debido al peso de los conductores, aisladores, crucetas, el poste, peso adicional de 2 hombres con herramientas y componente vertical transmitida por las retenidas en caso de existir.



- **Cargas longitudinales:** cargas producidas por diferencia de vanos en cada conductor.  
En el caso de rotura del conductor, se han considerado cargas longitudinales equivalentes al 50% del tiro máximo del conductor.

### C) TIPOS DE ESTRUCTURAS

Las estructuras de la línea primaria están conformadas por postes de C.AC., y tienen la configuración de acuerdo con la función que van a cumplir.

Los parámetros que definen la configuración de estructuras y características mecánicas son:

- ▶ Distancia mínima al terreno en la condición de máxima temperatura
- ▶ Distancia mínima entre fases en la condición de máxima temperatura
- ▶ Angulo de desvío topográfico
- ▶ Vano – viento
- ▶ Vano – peso para las cuatro hipótesis de trabajo del conductor

## 6. DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

### **Distancias verticales de seguridad de conductores sobre el nivel del piso, camino.**

Cuando los conductores cuando cruzan o sobresalen:

- |  |       |
|--|-------|
| - Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones   | 7.0 m |
| - Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones.                                | 6.5 m |
| - Calzadas, zonas de parqueo y callejones  | 6.5 m |
| - Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc. | 6.5 m |
| - Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículos                             | 5.0 m |
| - Calles y caminos en zonas rurales  | 6.5 m |

Cuando los conductores recorren a lo largo y dentro de los límites de las carreteras u otras fajas de servidumbre de caminos pero no sobresalen del camino.

- |  |       |
|--|-------|
| - Carreteras y avenidas  | 6.5 m |
| - Caminos calles o callejones                                      | 6.0 m |
| - Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por Vehículos | 5.0 m |
| - Calles y caminos en zonas rurales                                | 5.0 m |

Distancia de seguridad de los conductores a edificaciones.

- |  |       |
|--|-------|
| a. Horizontal  |       |
| - A paredes, proyecciones, balcones y áreas fácilmente accesibles. | 2.5 m |
| b. Vertical  |       |



- Sobre techos o proyecciones no fácilmente accesibles a peatones. 4.0 m
- Sobre balcones y techos fácilmente accesibles a peatones. 4.0 m

Distancia de seguridad de los conductores a letreros, chimeneas, carteles, antenas de radio y televisión, tanques y otras instalaciones no clasificadas como edificios y puentes.

- a. Horizontal 2.5 m
- b. Vertical
  - Sobre pasillos y otras superficies por donde transita el personal. 4.0 m
  - Sobre otras partes de dichas instalaciones no accesibles a peatones. 3.5 m

## 7. DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA Y ELECCIÓN DEL TRANSFORMADOR

Para satisfacer la Demanda Máxima de la el nuevo local del “Hospital Provincial de Acobamba” se requiere de una potencia máxima de 630 KW, sin embargo, ELECTROCENTRO mediante el documento **V-6187-2019 otorgó una potencia de 198 kW**, potencia a tener en cuenta en la suscripción de contrato con la concesionaria. En el siguiente cuadro de cargas se describe la potencia proyectada :

MAXIMA DEMANDA							
PROYECTO:							
MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALU DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA							
Cálculo según Regla 050-206 Hospitales CNE-Utilización 2006.							
I UNIDAD PRESTADORA SERVICIOS DE SALUD	PROGARMA MEDICO AREA	Area alta intensidad	Carga Básica 20 W/m2	Carga Alta Intensidad 100 W/m2	Potencia Instalada (W)	% DE CARGA	Cargas de Emergencia W
TOTAL AREA CONSTRUIDA	11351.0						
AREA DE ALTA INTENSIDAD							
EMERGENCIA	747.5	0.0	14950.0	0.0	14950.0	100%	14950.0
CENTRO OBSTETRICO	80.0	340.0		34000.0	34000.0	100%	34000.0
CENTRO QUIRURGICO	40.0	480.0		48000.0	48000.0	100%	48000.0
RESTO DE AREA A 20%	10483.5		209670.0		209670.0	50%	104835.0
SUB TOTAL 1					306620.0		201785.0
II CARGAS AIRE ACONDICONADO	POTENCIA INSTALADA (kW)				% DE CARGA	CARGA EMERGENCIA (kW)	
Und DE AIRE ACONDICONADO VRF +CASETE					92,950	25%	23237.50
Und DE EXPANSION DURECTA EVAP +CONDEN					17,600	25%	4400.00
Und MANEJADORA DE AIRE CON EVAP+CONDEN+HUMIDIF					239,900	25%	59975.00
EQUIPO EXTRACTOR CENTRIFUGO					64,400	25%	16100.00
EQUIPOS INYECTORES					32,700	0%	0.00
EQUIPOS PRESURIZACION ESCALERA					30,500	100%	30500.00
SUB TOTAL 2					478,050.0		134212.5
III EQUIPOS CARGAS ESPECIALES	Cantidad		Potencia Nominal (W)	Factor de Demanda	Potencia instalada (W)	% DE CARGA	CARGA EMERGENCIA (kW)
BOMBAS DE AGUA FRIA	1		35,200.0	0.85	29920.0	100%	29920.0
BOMBAS GASES MECINALES	1		14500.0	0.85	12325.0	100%	12325.0
EQUIPOS DE LAVANDERIA	1		31500.0	0.85	26775.0	50%	13387.5
EQUIPO DE RESIDO SOLIDO	1		22000.0	0.90	19800.0	50%	9900.0
ESTERILIZADOR CON GEN ELECT VAPOR DUAL 200 L 2 PUESR	2		40000.0	0.90	72000.0	50%	36000.0
LAVADOR DESINFECTOR DE 2 PUERTAS	2		22000.0	0.90	39600.0	50%	19800.0
OTROS ESTERILIZADOR DUAL 20, 30, 40 L, 50L	1		13200.0	0.90	11880.0	50%	5940.0
EQ. BIDESTILADOR DE AGUA 8LITROS	4		11500.0	0.90	41400.0	50%	20700.0
LAVADORA AUTOMATICA DE CHATAS	12		3500.0	0.90	37800.0	50%	18900.0
CABINA DE FLUJO LAMINAR HORIZONTAL	2		1000.0	0.90	1800.0	100%	1800.0
CUNA CALOR RADIANTE	3		1500.0	0.85	3825.0	100%	3825.0
REFRIGERADORA 1500 LITROS 2 PUERTAS	5		1500.0	0.85	6375.0	100%	6375.0
EQ.RAYOS X	1		50000.0	0.90	45000.0	0%	0.0
ASCENSORES Y MONTA CARGAS	1		55000.0	0.90	49500.0	50%	24750.0
SUB TOTAL 3					398,000		203,622.5
Sub Total 1 + Sub Total 3	1+3						
Cálculo de Carga Unitaria	704.620		11,351	62.08			
IV CUADRO DE CARGAS RESUMEN							
DESCRIPCION	Carga Unitaria W/m2	Carga Unitaria W/m2	Potencia Instalada (kW)	Factor de Demanda	Demanda Máxima (kW)		
ÁRA TOTAL	11351.00						
PRIMEROS 900 m2	900.00	62.08	55.9	0.85	47.5		
SIGUIENTES m2	10451.00	62.08	648.8	0.70	454.1		
CARGAS DE AIRE ACONDICIONADO / CALEFACCION			478.1	0.50	239.0		
TOTAL EN KW			1,182.67		741		
FACTOR DE SIMULTANEIDAD:					0.85		
MÁXIMA DEMANDA INICIAL					198	KW	
MAXIMA DEMANDA FINAL AL PROMEDIAR 4to AÑO					630	KW	



## **8. CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO**

### **8.1 POSTES**

Se ha seleccionado poste de C.A.C. con las siguientes características:

- Longitud (m) :13
- Carga de Trabajo (daN) : 400

### **8.2 CRUCETAS**

Cruceta de madera tratada de 102 x102 de sección, 1.20 m longitud.

### **8.3 CONDUCTORES**

El conductor será de aleación de aluminio, fabricado con alambroón de aleación de aluminio, magnesio y silicio. Estará compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central. Será de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la fase y neutro.

Para el sistema de puesta a tierra se empleará conductor de cobre desnudo, cableado y recocido de 25 mm<sup>2</sup> de sección.

### **8.4 AISLADORES**

Según el análisis de selección del aislamiento y sobre la base de los criterios normalizados por la DEP/MEM para 22,9/13,2 kV, se podrá utilizar aisladores poliméricos tipo suspensión de 36 kV y de tipo PIN 35 kV

### **8.5 EQUIPAMIENTO DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCION**

Para la protección y el seccionamiento de la Línea Primaria y Subestación de Distribución, se ha considerado la instalación de Interruptor 3Ø Automático Recloser, 24KV, 630A, con relé protecciones 50/50N, 51/51N, 39, 36 (Limitando potencia a 198 KW) y seccionadores fusibles unipolares del tipo expulsión de 27kV, 100 Amp BIL 150 KV de porcelana y pararrayos Poliméricos del tipo oxido metálico (OZn) de MCOV 21KV, 150 Kv BIL. Para la Línea se instalarán Descargadores del tipo oxido metálico de 21Kv, 150 kV BIL.

### **8.6 FERRETERIA**

El material empleado es variado y depende del tipo de accesorios, en general es de acero forjado y galvanizado en caliente: pernos ojo, tuercas ojo, pernos pasantes, arandelas, perfiles, etc. Con medida y dimensiones especificados.

### **8.7 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

Las puestas a tierra estarán conformadas por los siguientes elementos:



- ▶ Electrodo de cobre de 2,4 m, 16 mm  $\varnothing$
- ▶ Conductor de cobre recocido para la bajada a tierra de 25 mm
- ▶ Accesorios de conexión y fijación
- ▶ Tierra cernida o de cultivo.
- ▶ Cemento Conductivo de 25kg
- ▶ Subestaciones de Distribución: Se instalarán dos puestas a tierra, seleccionada de acuerdo a su resistividad para: una para la masa metálica, Cut Out y pararrayos, la segunda para el lado de baja tensión. Los electrodos serán de varilla de cobre de 2,4 m x 16 mm<sup>2</sup> de diámetro, y el conductor de bajada de cobre será de 25 mm<sup>2</sup>, los pozos de puestas a tierras llevarán caja registro de concreto, el valor de resistencia de puesta a tierra no será mayor a 10 Ohmios
  
- ▶ En la estructura del sistema de medición: Se instalarán tres puestas a tierra, seleccionada de acuerdo a su resistividad para: una para la masa metálica, Cut Out y pararrayos, la segunda para el lado de baja tensión y medidor y la tercera para el neutro. Los electrodos serán de varilla de cobre de 2,4 m x 16 mm<sup>2</sup> de diámetro, y el conductor de bajada de cobre será de 25 mm<sup>2</sup>, los pozos de puestas a tierras llevarán caja registro de concreto, el valor de resistencia de puesta a tierra no será mayor a 10 Ohmios

## **9. DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)**

Para el presente proyecto, la Municipalidad Provincial de Acobamba, está gestionando ante la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Huancavelica, en los Anexo se adjuntas los trámites realizados ante dicha entidad.

## **10. CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLOGICOS (CIRA)**

Para el presente proyecto, la Municipalidad Provincial de Acobamba, está gestionando la Certificación de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) ante el Ministerio de Cultura, a través de la Dirección Regional de Cultura (DRC). Certificado será presentado antes de dar inicio a la ejecución de la obra. En los anexos se adjunta los documentos de trámite ante dicha entidad.

## **11. PERMISOS MUNICIPALES Y OTROS**

Será responsabilidad de los propietarios obtener los permisos y licencias ante los organismos municipales u otras entidades antes de iniciar las obras, eximiendo a ELECTROCENTRO S.A. De responsabilidad alguna.

## **12. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE UTILIZACION**

El mantenimiento de la línea Primaria del sistema de utilización estará cargo de la Municipalidad Provincial de Acobamba, la misma que se realizará como mínimo 2 veces al año.



### 13. PRESUPUESTO DE LA OBRA

El costo del Proyecto está constituido sobre la base del suministro, transporte y montaje electromecánico, pruebas y puesta en servicio de los materiales y equipos según las planillas de metrados que requiere la obra, cuyo monto referencial asciende a: **S/. 1'224,821.94** (Incl. IGV)

### 14. PLAZO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

El tiempo estimado de ejecución de la obra "*SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV, PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, UBICADO EN EL DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA*", de suministro de materiales, la ejecución del Montaje electromecánico será de 48 días calendarios.

### 15. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

La ejecución de la Obra materia del presente Proyecto, se llevará a cabo teniendo como fuente de financiamiento recursos de la Municipalidad Provincial de Acobamba tomando en consideración las estipulaciones que se establecen sobre el particular en la Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión, aprobado por Resolución N° 018-2002-EM/DGE y en la Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. N° 25844) y su Reglamento (D.S. N° 009-93-EM); conforme se señala en el Artículo 1° del Título I de la Ley. Teniendo como valor referencia de la obra: **S/. 1'224,821.94** (Incl. IGV)

### 16. CONSIDERACIONES

- a).- El Contratista ejecutor de la obra al inicio de obra presentará a la Supervisión, el Replanteo de las estructuras, Estudio Complementario a la Coordinación de la Protección y al Flujo de Carga a la Potencia Concedida a fin de que estas cumplan con el Código Nacional de Electricidad y demás normas indicadas en el punto 1.04 y además el Procedimiento 011-2004- OS/CD del Osinerning y al finalizar la obra, para la recepción de la misma, deberá presentar un planilla de estructuras y tramos en donde se indique las distancias mínimas respecto a edificaciones, avisos publicitarios, nivel de terreno, cruces con otras instalaciones o estructuras, etc. Indicadas en el Código Nacional de Electricidad.
- b). - En lo referente al Banco de Condensadores para mantener el factor de Potencia por encima de 0.96, éstos se consideran en el proyecto de baja tensión que, junto con el Expediente de MT comprenden el Proyecto "**Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba – Provincia Acobamba – Departamento de Huancavelica**".



- c). - En lo referente al presupuesto de este proyecto se está considerando en el expediente de baja tensión, por ser este proyecto parte de uno mayor.
- d).- Respecto a las interferencias con la Red Subterránea, solamente existen las instalaciones de desagüe, que se indica en el plano de Tendido de Cable de media tensión, esta última pasa por debajo de los ductos que sirven de canalización para el cable N2XSY, No existen redes de comunicaciones ni de baja tensión, subterráneas.

## 17. PLANOS Y LÁMINAS

Los planos que incluyen el presente proyecto son:

- IEMT-01.- Ubicación, Recorrido del Alimentador subterráneo y detalles.
- IEMT-02.- Detalles del Puesto de Medición a Intemperie PMI.
- IEMT-03.- Subestación Particular de 800 KVA, Montaje Electromecánico
- IEMT-04.- Subestación Particular de 800 KVA, Disposición de Equipos.
- IEMT-05.- Sala de Grupos electrógenos, vista de planta.
- IEMT-06.- Diagrama Unifilar del Sistema Eléctrico del futuro Hospital
- IM-13.- Vista de Planta Sala de Grupos Electrógenos
- IM-16.- Detalle del Sistema de Emergencia

Las láminas son:

- IEMT-07.- Detalle del Murete de material noble, para sistema de medición.
- IEMT-08.- Armado Básico Punto de Diseño
- IEMT-09.- Detalle de Rótulos
- IEMT-10.- Cimentación de poste de concreto
- IEMT-11.- Detalle de Pozo de puesta a tierra.
- IEMT-12- Detalle de Palomilla Simple de Concreto armado vibrado.
- IEMT-13.- Detalle de Media Losa para soporte de Trafomix
- IEMT-14.- Detalle de Caja e Registro de Puesta a tierra de concreto
- IEMT-15.- Detalle de Buzón eléctrico para facilitar tendido de Cable MT



## **CAPITULO II**

# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE Y REDES PRIMARIAS**



## 2.0 ESPECIFICACIONES TECNICAS

### 2.1 SUBESTACION ELECTRICA PARTICULAR

La Subestación Particular en caseta convencional y de material noble: cimientos, sobrecimiento, paredes, columnas, vigas techo encofrado, piso de resistencia mínima de 250 kgr/cm<sup>2</sup> y está compuesta por celdas compactas equipadas con estructura metálica envolvente y aparatos de corte y seccionamiento.

### 2.2 EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO DE LA SUBESTACION PARTICULAR

El equipamiento de la Subestación Particular del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba tendrá las siguientes características:

- Celda de llegada DM1-A, compacta preparada para recibir la energía en 22.9 KV, donde se ubican los aparatos de Corte y Seccionamiento, los Seccionadores en SF6 de 24 KV, 630A de accionamiento sin carga y el Interruptor Automático SF1 en SF6 de 24 KV, 630 A, 20KA, con Seccionador inferior tres posiciones.
- Celdas de Protección QM, compactas (2und) preparadas para recibir la energía en 22.9 KV, donde se ubicarán El Seccionador de operación bajo carga en SF6 de 24 KV, 630A, 16KA, Portafusibles MT, Fusibles CF, Seccionador de accionamiento sin carga, los terminales Termocontraible al cable seco de 50mm<sup>2</sup>; N2XSY, (18/30) KV que alimentarán a c/u de los dos transformadores de 400 KVA.
- Celda de Transformación I proyectada Gabinete Metálico envolvente, base y ruedas; con transformador seco arrollamientos de cobre encapsulados en resina Epóxica de 400 KVA, con relación  $(22.9 \pm 1 \text{ ó } 2 \times 2.5\% / 0.40 - 0.23)$  KV.
- Celda de Transformación II proyectada Gabinete Metálico envolvente, base y ruedas; con transformador seco, arrollamientos de cobre encapsulados en resina epóxica, de 400 KVA, con relación de transformación  $(22.9 \pm 1 \text{ ó } 2 \times 2.5\% / 0.40 - 0.23)$  KV.

#### 2.2.1 CELDA DE LLEGADA DM1-A, 24 KV (Aislamiento para 3,600 m.s.n.m.)

Cumple las

- Recomendaciones: IEC 62271 (ex IEC 298), 60265, 60129, 60694, 60420, 60056, 61958
- normas: NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160 Q

Es una unidad de Protección con Interruptor Automático y Seccionador de Aislamiento, del tipo Compacta RMU, extensible, provista de puerta y cubierta frontal, protección lateral, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva y de dos capas de acabado, la puerta es metálica, la celda tiene las siguientes dimensiones aproximadas:

- Ancho : 750 mm
- Profundidad : 1220mm



- Altura : 1600 mm Comprendiendo lo siguiente:

**Equipo Base:**

- Interruptor automático SF1 en SF6
- Seccionador de operación sin carga en SF6
- Tres (3) transformadores de corriente
- Juego de barras tripolar para conexión superior 630 Amperes
- Mando seccionador manual CS
- Seccionador de puesta a tierra superior en SF6
- Indicador de presencia de tensión
- Resistencia calefactora de 50W

**Accesorios:**

- Compartimiento de baja tensión
- Mando interruptor automático RI motorizado
- Bobina de apertura de mínima tensión (MN)
- Contador de operaciones
- Pilotos de señalización
- Contactos auxiliares: 1NA + 1NC para seccionador principal
- Contactos auxiliares: 1NA + 1NC para seccionador PAT
- Enclavamiento por cerradura en mando CS (consultar)
- Un (1) relé de protección SEPAM, Funciones 32, 39, 50/50N, 51/51N
- Un juego de terminales termocontraibles al cable unipolar 50 mm<sup>2</sup> N2XSY (18/30) KV.
- La celda llevará un rótulo con símbolo de presencia de corriente eléctrica y leyenda "ALTA TENSION PELIGRO DE MUERTE "con letras negras y fondo amarillo.

- a) Interruptor Automático. - Es similar al tipo SF1 en SF6 debe cumplir con las normas ANSI (C37.71) & IEC (265-1) e incluir dos transformadores de tensión (22.9/0.22) kV, con Relé similar a Sepam, tres transformadores de corriente (40/5) A aislamiento para 24 kV y tres Descargadores para interior, con características:

Vn : 24 kV

In : 630 Amperios

Bil	: 125 KV
F	: 60 Hz
Capacidad de cortocircuito máxima	: 20 kA
Corriente de cortocircuito 1 seg	: 20 kA rms
Corriente de cortocircuito 2 seg	: 16 kA rms
Voltaje de impulso 1,2/50 us	: 75 kV
Máximo torque de operación	: 80 – 100 Nm
Distancia entre polos	: (330 – 360) mm
Mecanismo independiente de la fuerza del operador.	
Descargadores para interior (Estación)	: Um 24 kV, BIL 150KV.
Según norma ANSI (IEEE C62.11, tabla6)	
Protecciones	: 50, 51, 50N, 51N, 32 y 39
b) Seccionadores, debe cumplir con las normas ANSI (C37.71) & IEC (265-19) fabricado con licencia de Elettromeccanica DUE ESTELLE s.p.a. de Italia. y W-W. G de Alemania, para accionamiento sin carga y para montaje interior.	
Voltaje nominal	: 24 KV
Intensidad nominal	: 630 Amp.

### **2.2.2 CELDA DE PROTECCIÓN I, QM 24 KV (Aislamiento para 3,600 m.s.n.m.)**

Cumple las

- Recomendaciones: IEC 62271 (ex IEC 298), 60265, 60129, 60694, 60420, 60056, 61958 Q UTE
- normas: NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160 Q

Es una unidad de Protección (protege al transformador N°1 de 400 KVA), con Seccionador bajo carga en SF6, Portafusibles, Fusibles y Seccionadores, del tipo Compacta RMU, extensible, provista de puerta y cubierta frontal, protección lateral, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva y de dos capas de acabado, la puerta es metálica, la celda tiene las siguientes dimensiones aproximadas:

Ancho	: 375 mm
Profundidad	: 940 mm
Altura	: 1600 mm

Peso : 130 kgr Comprendiendo lo siguiente:

**Equipo Base:**

Seccionador de operación bajo carga 630 Amp en SF6

Seccionador de puesta a tierra superior (SF6)

Seccionador de puesta a tierra inferior (aire) (solo para QM)

Juego de barras tripolar para conexión superior 630 Amp

Mando seccionador manual CI1

Indicador de presencia de tensión

Varillaje para disparo tripolar por fusión fusibles

Base portafusibles y 3 fusibles normas DIN 31.5A, 24KV

Señalización mecánica fusión fusible

Bornes para conexión inferior de cable seco unipolar (solo para QM)

Resistencia calefactora de 50W

**Accesorios:**

Bobina de apertura

Motorización

Contactos auxiliares: 1NA + 1NC para seccionador principal

Contactos auxiliares: 1NA + 1NC para seccionador PAT

Comportamiento de baja tensión

Enclavamiento por llave

Tres (3) fusibles normas DIN (consultar)

Fusible tipo CF: 24 KV, 31.5A, 40 KA

**2.2.3 CELDA DE PROTECCIÓN II, QM 24 KV, (Aislamiento para 3,600 m.s.n.m.)**

Cumple las

- Recomendaciones: IEC 62271 (ex IEC 298), 60265, 60129, 60694, 60420, 60056, 61958 Q UTE
- normas: NFC 13.100, 3.200, 64.130, 64.160 Q

Es una unidad de Protección (protege al transformador N°2 de 400 KVA), con Seccionador bajo carga en SF6, Portafusibles y Seccionador de Aislamiento, del tipo Compacta RMU, extensible, provista de puerta y cubierta frontal, protección lateral,



pintada con dos capas de pintura anticorrosiva y de dos capas de acabado, la puerta es metálica, la celda tiene las siguientes dimensiones aproximadas:

- Ancho : 375 mm
- Profundidad : 940 mm
- Altura : 1600 mm
- Peso : 130 kgr Comprendiendo lo siguiente:

**Equipo Base:**

- Seccionador de operación bajo carga 630 Amp en SF6

Seccionador de puesta a tierra superior (SF6)

Seccionador de puesta a tierra inferior (aire) (solo para QM)

Juego de barras tripolar para conexión superior 630 Amp

Mando seccionador manual CI1

Indicador de presencia de tensión

Varillaje para disparo tripolar por fusión fusibles

Base portafusibles para 3 fusibles normas DIN

Señalización mecánica fusión fusible

Bornes para conexión inferior de cable seco unipolar (solo para QM)

Resistencia calefactora de 50W

**Accesorios:**

Bobina de apertura

Motorización

Contactos auxiliares: 1NA + 1NC para seccionador principal

Contactos auxiliares: 1NA + 1NC para seccionador PAT

Comportamiento de baja tensión

Enclavamiento por llave

Tres (3) fusibles normas DIN (consultar)

Fusible tipo CF: 24 KV, 31.5A, 40 KA

**2.2.4 CELDA DE TRANSFORMACIÓN N°1, CON TRANSFORMADOR 630 KVA**

Constituida por una estructura metálica envolvente, provista de cubierta frontal,



ejecutada con plancha de fierro de 2 mm. De espesor, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva y dos capas de acabado, de las siguientes dimensiones aproximadas:

- Ancho : 1870 mm
- Profundidad : 1310 mm
- Altura : 1690 mm
- Peso : 1,690 kg.

#### **Transformador de 400 kVA,**

Seco, arrollamientos de cobre encapsulados en Resina Epóxica

Normas de ejecución : UNE 21538-1 UNE 20178, IEC – 76-1

Potencia Nominal Continua : 400 KVA

Altitud de servicio : 3,600 m.s.n.m.

Relación de transformación :  $(22.9 \pm 0; 1 \text{ ó } 2 \times 2.5\% / 0.40- 0.23)$  kV

Esquema lado 22.9 KV : Estrella con 4 tomas suplementarias conmutables en vacío.

Esquema lado B.T. : Estrella

Grupo de conexiones : YNyn6

Refrigeración : ONAN - ONAF

Nº de aisladores M.T. / B.T. : 4/ 4

Accesorios : Cáncamos de Izaje

Protección Térmica : PT 73-120 ó PT 73-220, c/alarma y Señal para disparo de Interruptor.

#### **2.2.5 TRANSFORMADOR N°2,**

Constituida por una estructura metálica envolvente, provista de cubierta frontal, ejecutada con plancha de fierro de 2 mm. De espesor, pintada con dos capas de pintura anticorrosiva y dos capas de acabado, de las siguientes dimensiones aproximadas:

- Ancho : 1870 mm
- Profundidad : 1310 mm
- Altura : 1690 mm
- Peso : 1,690 kg.

**Transformador de 400 kVA,** Proyectado según Estudio de Pre-Inversión, Seco con arrollamientos de cobre encapsulados en Resina Epóxica.

Normas de ejecución : UNE 21538-1 UNE 20178, IEC – 76-1



---

Potencia Nominal Continua	:	400 KVA
Altitud de servicio	:	3,600 m.s.n.m.
Relación de transformación	:	(22.9 ± 0; 1 ó 2 x 2.5% /0.40- 0.23) kV
Esquema lado 22.9 Kv	:	Estrella 4 tomas suplementarias conmutables en vacío.
Esquema lado B.T.	:	Estrella
Grupo de conexiones	:	YNyn6
Refrigeración	:	ONAN - ONAF
Nº de aisladores M.T. / B.T.	:	4/ 4
Accesorios	:	Cáncamos de Izaje
Protección Térmica	:	PT 73-120 ó PT 73-220, c/alarma y Señal para disparo de Interruptor.

## 2.2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Consideraciones de puesta a tierra para la subestación eléctrica

Según Regla 060-712 Resistencia de Electrodo

El valor de la resistencia de la puesta a tierra debe ser tal que, cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a las permitidas y no debe ser mayor a 25  $\Omega$  .

Cuando un electrodo simple, consistente en una varilla, tubería o placa, tenga una resistencia a tierra mayor de 25  $\Omega$ , es necesario instalar un electrodo adicional a una distancia de por lo menos 2 m, o a una distancia equivalente a la longitud equivalente

### Según Regla 190-302 Electrodo de Puesta a Tierra de la Subestación, ver Anexo B

- (1) Toda subestación a la intemperie debe estar puesta a tierra mediante un Electrodo, que debe cumplir los requerimientos de la Regla 190-304, y debe:
  - (a) Consistir de al menos dos varillas de puesta a tierra, de longitud no menor de 2 m y 16 mm de diámetro, y espaciadas a una distancia mínima igual a la longitud de una varilla y, cuando sea posible, adyacentes al equipo a ser puesto a tierra; y
  - (b) Tener las varillas de puesta a tierra interconectadas con conductores de puesta a tierra o malla de tierra, de sección mínima de 70 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo, enterrados a una profundidad máxima de 600 mm bajo el nivel del suelo sin terminar de la subestación, y a una profundidad mínima de 150mm del suelo terminado.
  - (c) Tener los conductores de la malla de tierra del párrafo (b) conectados a todas las partes metálicas no conductoras de los equipos y estructuras, que deben formar un anillo alrededor de los equipos a ser puestos a tierra, excepto que:



**Según Regla 190-304 Resistencia de Puesta a Tierra de la Subestación, ver Anexo B**

- (1) La resistencia máxima admisible del sistema de puesta tierra de la subestación, debe ser determinada por la **máxima corriente de falla a tierra** que el electrodo pueda inyectar a tierra, o por la **máxima corriente de falla de la subestación**, debiendo la resistencia de tierra ser tal que, bajo cualquier condición del suelo (mojado, seco, congelado), **con la máxima corriente el potencial de tierra de todas** las partes de la malla de tierra no supere los 5,000 V, en tanto que en circunstancias especiales, cuando no se pueda razonablemente obtener este límite, se permite una tensión mayor, hasta el máximo nivel de aislamiento del equipo de comunicaciones, si se concede una excepción en aplicación de la Regla 020-030.

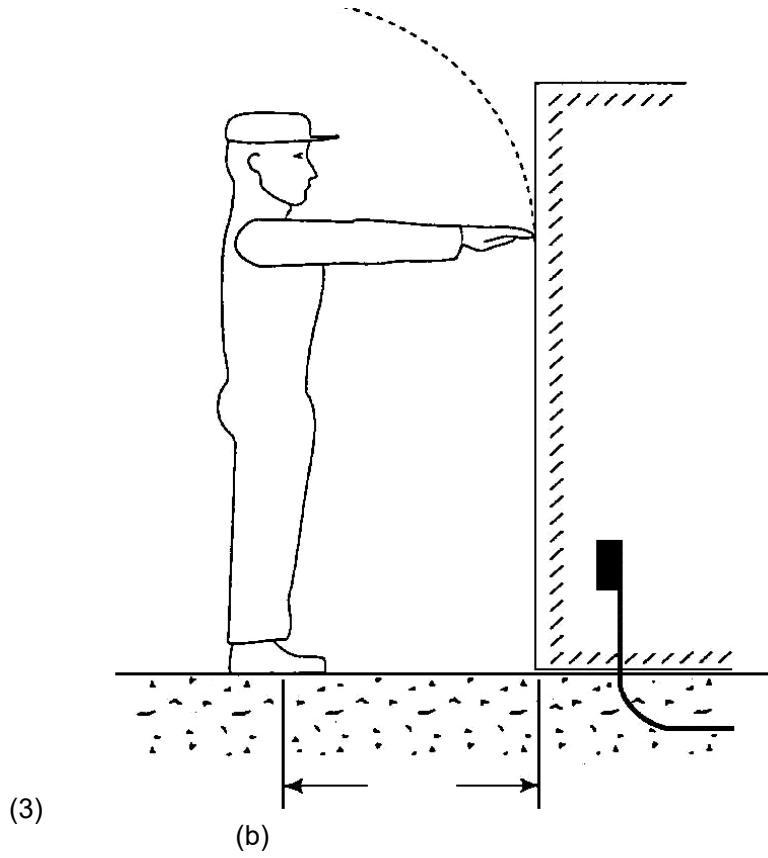
**Protección eléctrica de celdas de media tensión**

La máxima corriente de falla trifásico de la subestación del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba es de 5,040 A, pero esta corriente de corto circuito será limitada por la protección

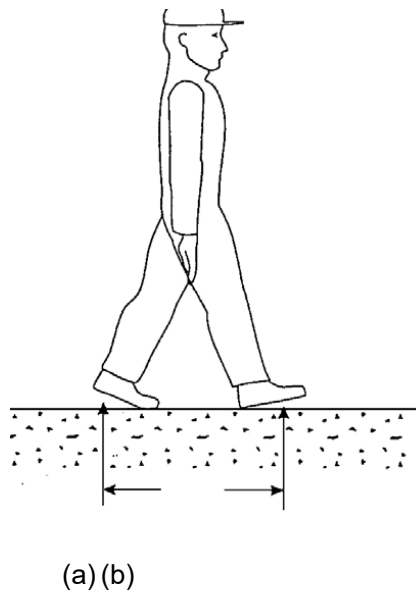
La subestación del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba cuenta con La celda de Salida de media tensión cuenta con protección de fusible que limita la corriente a 2,900 A. a tiempo menor a 0.01 seg

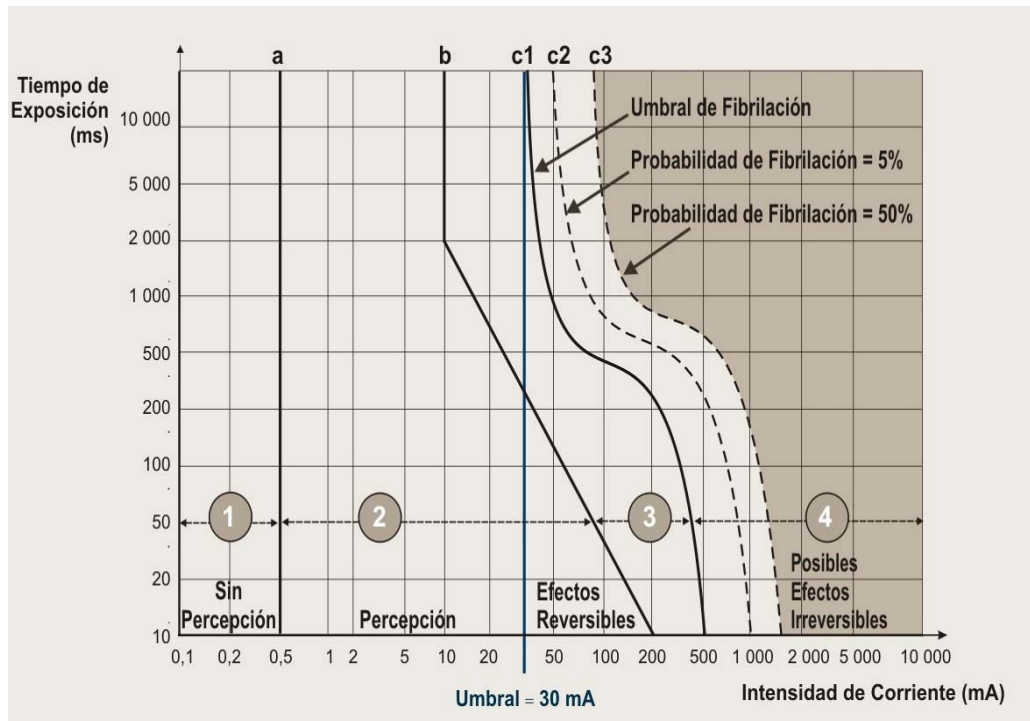
La subestación eléctrica del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba también cuenta con interruptor automático, con función de sobre corriente y falla a tierra.

- (2) En adición a la Subregla (1), las tensiones de toque y de paso en los límites, dentro y alrededor de la puesta a tierra de la subestación, incluyendo las áreas en las que se apoyan las estructuras metálicas conectadas eléctricamente a la subestación, no deben exceder los valores especificados en la Tabla 52.



**Nota:**  $V_t$  = tensión de toque (diferencia de potencial entre el punto (a) sobre la superficie del piso y la superficie del objeto metálico enlazado equipotencialmente a tierra (a))





### Análisis de tensión de toque

La subestación eléctrica, está limitada por 4 muros con cimentación, un canal debajo del objeto metálico, tiene un piso de cemento y la puesta a tierra está fuera de la subestación eléctrica, es decir las líneas de caída de potencial están fuera de la subestación eléctrica, no alcanzaría a la persona dentro de la subestación.

La tensión de paso, de la persona se da en piso de hormigón y debajo esta la puesta a tierra, y no afectara a la persona que está alrededor de la subestación

De la tabla 52, para un piso hormigón de valor estimado de 5000 Ohm, dentro de la subestación, tenemos una tensión de toque de 885 V, y una resistencia del cuerpo humano de 1000 Ohm, tenemos 147mA, el relé de protección dispara a 0,020 segundos, sin percepción para la persona.

- (3) Cuando el diseño de un sistema de puesta a tierra de la subestación, se selecciona de acuerdo con los procedimientos delineados en el Anexo B, y cuando se prueba que los parámetros de la subestación empleados en el procedimiento son válidos, entonces debe considerarse que el diseño así seleccionado, cumple los requerimientos de las Subreglas (1) y (2).
- (4) Culminada la construcción, se debe medir la resistencia de la puesta a tierra de la subestación y, si es necesario, se deben hacer los cambios que aseguren que no se exceda el máximo permisible de la resistencia de la Subregla (1).
- (5) Cuando la seguridad de las personas dependa de la presencia de una capa de cobertura de la superficie de tierra, tal como roca fragmentada (piedra chancada) o asfalto, dicha capa debe cubrir la superficie total del sistema de puesta a tierra de la subestación, incluyendo todas las áreas de apoyo de las estructuras metálicas conectadas eléctricamente a la subestación, y debe extenderse al menos 1 m más allá de los bordes del sistema de puesta a tierra de la subestación

La subestación eléctrica, es un ambiente cerrado con muros y cimentación de piedras con



hormigo, con piso de hormigón y la puesta a tierra también está sobre hormigón. La subestación tiene al frente una vereda de 3.0 m.

**Visto los considerandos del código nacional de electricidad, CNE-2006 Utilización, se plantea**

El sistema de puesta a tierra, para la Subestación Eléctrica particular del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba, consta de dos pozos de puesta a tierra para media tensión y 1 pozos de tierra para Baja Tensión.

Cada pozo de tierra será de 1mØ x 3.0 m de profundidad ejecutado con tierra de cultivo y aditivo de Bentonita sódica + sal industrial.

En el centro se instalará una varilla de Cobre de 20 mm Ø por 2.40 m de largo. - En el extremo superior se conectará el cable troncal de puesta a tierra que será para cada pozo de calibre 70 mm<sup>2</sup>, de cobre desnudo.

Se cumplirá con lo que se recomienda, para los pozos de Media Tensión una resistencia menor a 25 Ω c/u y para el pozo Baja Tensión una resistencia no mayor de 10 Ω.- Según tablas C.N.E. (5).

**2.2.7 CONDUCTORES**

El conductor subterráneo para el sistema de utilización en media tensión 22.9 KV, es una terna de cable unipolar el cual irá directamente enterrado. Este es unipolar 50 mm - N2XSY – (18 / 30) kV, con conductor de cobre electrolítico recocado, tiene una pantalla interna de material semiconductor con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, con pantalla externa conformada con capa semiconductor y malla o cinta de cobre; presenta una cubierta exterior de poli cloruro de Vinilo (PVC), color rojo.

Tensión normal de trabajo	: 22.9 KV
Tensión máxima de trabajo	: 30 KV
Sección	: 50 mm <sup>2</sup>
Tipo	: Seco
Norma de fabricación	: IEC502
Operación	: 90° C
Capacidad, Corriente nominal	: 250 Amp.
Diámetro exterior	:31.9 mm
Resistencia DC a 20°C	:0.387 Ω/Km.
Reactancia	0.2761 Ω/Km.

. El tendido del cable de media tensión entre el Punto de Alimentación a ubicarse en la Estructura AVP89542 en la ubicación: (546293.30 E; 8581228.62 N) de la Red aérea Alimentador A4124 se SET RUMUCHACA, P415. de Acobamba y la Subestación particular del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba, se hará en un solo tramo sin empalmes.

El cable será instalado directamente enterrado en zanja de 0.6 m x 1.15 m de profundidad con un solado de tierra cernida de 5 cm de alto, cubierta con una capa de tierra cernida de 20 cm de alto, protegido con una hilera de ladrillos y a 25 cm la cinta de señalización de color rojo, resistente a la humedad, ácidos y álcalis para media tensión, irá en ducto de concreto de cuatro vías c/u de 3" Ø, cuando ingrese al predio y cuando ingrese a la nueva Subestación Particular que se proyecta, hasta la Celda de Llegada.

Todas las capas de tierra que cubren al cable serán debidamente compactadas.

La interconexión entre cada Seccionador de operación bajo carga en SF-6 de los que protegen a c/u de los dos transformadores de 400 KVA, es con cable seco N2XSY de 50mm<sup>2</sup> (18 / 30) kV y sus respectivas terminaciones contraíbles al cable

## 2.2.8 PARAMETROS ELECTRICOS

### ESPECIFICACIONES CONDUCTORES TIPO N2XSY 18/30KV

#### PARAMETROS FISICOS

SECCION NOMINAL	NUMERO HILOS	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPEJOR		DIAMETRO EXTERIOR	PESO
			AISLAMIENTO	CUBIERTA		
mm <sup>2</sup>		mm	mm	mm	mm	Kg/Km
50	19	8,7	8	2,0	31,9	1351
70	19	10,5	8	2,2	34,1	1650
95	19	12,3	8	2,2	35,9	1973
120	37	13,9	8	2,2	37,5	2266
150	37	15,4	8	2,4	39,4	2618
185	37	17,2	8	2,4	41,3	3042
240	61	19,8	8	2,4	43,8	3680
300	61	22,2	8	2,6	46,6	4392
400	61	25,1	8	2,6	49,5	5299
500	61	28,2	8	2,8	53,0	6414

SECCION NOMINAL	RESISTENCIA	RESISTENCIA		REACTANCIA INDUCTIVA		AMPACIDAD		AMPACIDAD	
	DC a	AC		(A)	(B)	ENTERRADO		AIRE	
	20°C	(A)	(B)			20°C		30°C	
mm <sup>2</sup>	mmOhm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	(A)	(B)	(A)	(B)
50	0,387	0,494	0,494	0,2761	0,1711	250	230	280	245
70	0,268	0,342	0,342	0,2638	0,1622	305	280	350	300
95	0,193	0,247	0,247	0,2528	0,1539	365	330	425	365
120	0,153	0,196	0,196	0,2439	0,1471	410	375	485	420
150	0,124	0,159	0,159	0,2374	0,1430	450	415	540	470
185	0,0991	0,127	0,128	0,2302	0,1379	505	470	615	540
240	0,0754	0,098	0,098	0,2211	0,1317	580	545	720	630
300	0,0601	0,078	0,080	0,2143	0,1278	645	610	815	720
400	0,0470	0,062	0,064	0,2069	0,1230	700	685	905	825
500	0,0366	0,050	0,052	0,2004	0,1194	770	765	1015	930

3 cables unipolares en formación tripolar, tendidos paralelos con separación mayor o igual a 7 cm

(B)=3 cables unipolares en formación tripolar, tendidos, agrupados en triángulo, en contacto

**BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES:**

- TEMPERATURA DEL SUELO = 20°C
- TEMPERATURA DEL AIRE = 30°C
- RESISTIVIDAD DEL SUELO = 1k.m/W
- PROFUNDIDAD DE INSTALAC.(Corregido por Factor Fc, a 1.10m) = 0.7 m.

**Cables de control NMT (SJTO) Servicio Medio Pesado**

**ESPECIFICACIONES CORDONES PORTATILES**

**NLV (SVTO), NMT (SJTO) Y NTP (STO)**

CALIBRE	NUMERO HILOS	DIAMETRO HILO	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR		DIAMETRO EXTERIOR	PESO	AMPERAJE
				AISLAMIENTO	CUBIERTA			
N° x mm <sup>2</sup>		mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	A
<b>CORDON PORTATIL NLT (SVTO)-SERVICIO LIVIANO</b>								
2 x 0,75	24	0,20	1,2	0,40	0,75	5,5	44	10
2 x 1,0	32	0,20	1,3	0,40	0,75	5,8	51	12
<b>CORDON PORTATIL NMT (SJTO)-SERVICIO MEDIO PESADO</b>								
2 x 0,75	24	0,20	1,2	0,75	0,75	6,9	63	10
2 x 1,0	32	0,20	1,3	0,75	0,75	7,2	71	12
2 x 1,5	30	0,25	1,6	0,75	0,75	7,8	87	15
2 x 2,5	50	0,25	2,2	0,75	0,75	8,8	121	20
2 x 4	56	0,30	2,8	1,15	1,15	12,4	227	26
3 x 0,75	24	0,20	1,2	0,75	0,75	7,3	75	7
3 x 1,0	32	0,20	1,3	0,75	0,75	7,6	86	9

3 x 1,5	30	0,25	1,6	0,75	0,75	8,3	107	12
3 x 2,5	50	0,25	2,2	0,75	0,75	9,4	150	17
3 x 4	56	0,30	2,8	1,15	1,15	13,3	278	23

### 2.2.8 TERMINACIONES PARA EL CABLE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN

Es del tipo termocontraible al cable de uso interior dentro de la nueva subestación, para el cable de Acometida, seco tipo N2XSY (18 / 30) KV de 50 mm<sup>2</sup>.

La terminación está provista de conductor de línea de puesta a tierra e instalado con su respectiva abrazadera o soporte no ferromagnético.

En el punto de Alimentación ubicado en la Estructura S/N a 25m del nuevo local del Hospital Provincial de Acobamba que se proyecta, será del tipo termocontraible al cable de uso exterior para el cable seco tipo N2XSY (18/30) kV de 50mm<sup>2</sup>.

### 2.2.9 BARRAS COLECTORAS

Las barras colectoras proyectadas son de cobre, 630 amperes y de dimensiones: 50mm x 5mm debidamente aisladas con fundas retractiles, con la mayor dimensión en posición horizontal y la distancia entre barras es de 0.35 m (entre ejes)

### 2.2.10 AISLADORES PORTABARRAS (OPCIONAL) SE TRATA DE (CELDAS COMPACTAS)

Los aisladores, porta barras son de resina epóxica del tipo CE 24/750 para 24 kV cuyo esfuerzo mínimo de ruptura en la cabeza es de 750 Kg

Cumplen la norma IEC 100-60.- La armadura de la cabeza de los aisladores lleva rosca para la fijación de las barras de 630A

En el montaje la distancia lateral de los aisladores es máximo 0.35 m .entre ejes.

### 2.2.11 EQUIPO DE PROTECCION PARA MANIOBRAS EN MEDIA TENSIÓN

En la Nueva Subestación Particular proyectada y en lugar visible estarán colocados los siguientes equipos de protección para maniobra en Media Tensión:

- Pértiga aislada para 24 kV (mínimo de 2m)
- Banqueta de maniobra con aisladores 30 kV
- Guantes de seguridad clase 3 (26.2 kV)
- Placa de señalización “Peligro de Muerte – Alta Tensión” en letras de color rojo con fondo amarillo.
- Revelador de Tensión Audible y Visual, mínimo 24 kV.
- Casco (dieléctrico) de seguridad clase E tipo II, con visor de policarbonato.
- Zapatos de seguridad con planta dieléctrica 30 KV.
- Extintor con polvo químico.

Todos los equipos y materiales a usarse deberán estar comprendidos en la relación de



materiales y/o equipos técnicamente aceptados por ELECTROCENTRO S.A.

**Lima 10 de agosto de 2020**



## **2.3 PUNTO DE ALIMENTACIÓN (de Diseño)**

### **2.3.1 ESPECIFICACION TECNICA CONDUCTOR DE ALUMINIO**

#### **2.3.1.1 ALCANCE**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega del conductor de aleación de aluminio que se utilizará en líneas y red primaria.

#### **2.3.1.2 NORMAS APLICABLES**

El conductor de aleación de aluminio tipo AAAC sección 35 mm<sup>2</sup>, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

#### **Para inspección y pruebas:**

IEC 1089 ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS.

IEC 104 ALUMINIUM-MAGNESIUM-SILICON ALLOY WIRE FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS.

#### **2.3.1.3 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL**

##### **2.3.1.3.1 Conductor**

Los conductores para el tramo entre el Punto de Diseño y la Estructura PMI son con conductor de aleación de aluminio (AAAC) de 35 mm<sup>2</sup> cableado desnudo, 7 hilos y cumplen con las Normas:

NTP 370.258 para conductor AAAC

ASTM B398M y B399M para conductores AAAC

La densidad de corriente admisible en los conductores AAAC, según tabla 2-X, C.N.E, para 35 mm<sup>2</sup>, es de 4.85 Amp/mm<sup>2</sup>, para condiciones de temperatura ambiente menor a 30°C, Fc = 1.06, temperatura máxima del conductor 75°C, velocidad transversal del viento 2 km/h, corriente admisible  $4.85 \times 35 = 169.75$  amperios

#### **2.3.1.4 CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE**

Sección nominal (mm<sup>2</sup>) : 35

En aire (Amperios) : 3 cables unipolares (169 Amp);

Entre las características generales y particulares, se dan en el cuadro siguiente:

## CUADRO N° 2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONDUCTOR DE ALUMINIO

Esfuerzo mínimo de rotura (kg/mm <sup>2</sup> )	:28
Esfuerzo máximo admisible (kg/mm <sup>2</sup> )	:11.2
Densidad a 20 °C (gr/cm <sup>3</sup> )	:2.7
Resistividad a 20 °C (Ohm mm <sup>2</sup> / m)	:0.0328
Conductividad % IAC	:52.5
Coeficiente Térmico de Resistencia a 20 °C por °C (1/°C)	: 0.0036
Módulo de elasticidad Kg/mm <sup>2</sup> , (KN/mm <sup>2</sup> )	:5,700 (60.8)
Coeficiente de dilatación lineal a 20 °C por °C	:(1/°C) 23 x 10 <sup>-6</sup>

### 2.3.1.5 APLICACIONES:

Sistemas aéreos de distribución y utilización de energía eléctrica en media tensión.

Temperatura de operación: 90 ° C; rango de productos: 18/30 KV, de 25 mm<sup>2</sup> a 185 mm<sup>2</sup>.

### 2.3.2 ESPECIFICACION TECNICA POSTES, CRUCETAS

#### 2.3.2.1 POSTES

Se usará poste de concreto armado centrifugado (CAC) de características que se indican, fabricados de acuerdo a las Normas Técnicas ITINTEC 339-027 y DGE N° 015-PD-1, con orificios que se indican en los detalles.

El poste a utilizarse de 13 metros de longitud con una resistencia de 400 Kg, para la Estructura del PMI Monoposte como es este caso. El Poste tendrá forma tronco cónica, el acabado exterior deberá ser homogéneo libre de fisuras, cangrejas y excoriaciones. Se cimentará en el subsuelo en una distancia no menor a 1/10 de su longitud total, en nuestro caso se ha tomado la profundidad de 1.40 m; el bloque de cimentación y el solado es tal como se detallan en el plano, la mezcla de concreto es la proporción 1:3:5. A continuación, se mencionan algunas características del poste a utilizar.

Longitud (m)	13
Esfuerzo en la punta (kg)	400
Diámetro en la punta mínimo (mm)	185
Diámetro en la base mínimo ( mm )	385



Peso total ( Kg )	1050
Coeficiente de seguridad	2

El poste deberá llevar impresa con caracteres legibles e indelebles y en lugar visible, la información siguiente:

- Marca o nombre del fabricante,
- Designación del poste (Longitud en m, carga de trabajo en N, coeficiente de seguridad 2, Diámetro de la cabeza en mm, Diámetro de la base en mm) y
- Fecha de fabricación.

### 2.3.2.2 Media Palomilla, media Losa y otros.

La media Palomilla y la media Losa de la Estructura Puesto de Medición a la Intemperie (PMI), serán de Concreto armado vibrado. Tendrán las siguientes características.

Designación	Palomilla simple	Media losa
Longitud (m)	1.10	1.10
Cargas de:		
Horizontal		
Trabajo Vert/ kg	50	750
Transversal		
Peso (kg) Aprox.	50	250

Embone a poste de 13m.

Aparte la Estructura del PMI llevará dos crucetas de madera de 6" x 3" de 1.3m de largo

### 2.3.2.3 ESPECIFICACION TECNICA ETS-LP-18 ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS

#### 2.3.2.3.1 Alcances

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de accesorios metálicos para postes y crucetas que se utilizarán en líneas y redes primarias.

#### 2.3.2.3.2 Descripción de los Materiales

#### Pernos Maquinados

Serán de acero forjado galvanizado en caliente. Las cabezas de estos pernos serán cuadrados y estarán de acuerdo con la norma ANSI C 135.1 Los diámetros y longitudes de los pernos se muestran en las láminas adjuntas. Las cargas de rotura mínima serán:



para pernos de 16 mm : 55 kN

para pernos de 13 mm : 35 kN

Cada perno maquinado deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

#### **Perno – Ojo**

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 250 mm de longitud y 16 mm de diámetro. En uno de los extremos tendrá un ojal ovalado y será roscado en el otro extremo. Las otras dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas adjuntas. La carga de rotura mínima será de 55 kN. Cada perno ojo deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

#### **Tuerca - Ojo**

Será de acero forjado o hierro acerado maleable galvanizado en caliente. Será adecuada para perno de 16 mm de diámetro. Su carga mínima de rotura será de 55 kN. La configuración geométrica y las dimensiones se muestran en las láminas adjuntas.

#### **Arandelas**

##### **Serán fabricadas de acero y tendrán las dimensiones siguientes:**

Arandela cuadrada curvada de 75 mm de lado y 5 mm (3/16") de espesor con un agujero central de 17,5 mm. Tendrá una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN.

Arandela cuadrada plana de 57 mm de lado y 5 mm (3/16") de espesor, con agujero central de 17,5 mm. Tendrá carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN.

Arandela cuadrada plana de 51 mm de lado y 3,2 mm de espesor, con un agujero central de 14 mm. En las láminas adjuntas se muestran las dimensiones y configuración de las arandelas.

#### **Banda de Retención**

##### **Grapa de Vías Paralelas**

Mordaza de acero galvanizado y adecuada para cables de acero de 3/16 a 3/8 pulg de diámetro, de dimensión 3.3/8 pulg, con dos pernos de 1/2 pulg de diámetro.

##### **Grapa de Anclaje**

##### **Conectores**

Conectores de aluminio a aluminio, serán de aleación de aluminio, resistente a la corrosión, para un rango de sección de 16 a 50 mm<sup>2</sup> para ambos conductores paralelos principal y de derivación, con par de apriete de 20 Nm, un perno. Similar al Mod. SL-2.11 AMKA.

### **Conectores para Pletina**

Para distribución de AA, para conductores de aluminio de 16-99 mm<sup>2</sup> y en cobre de 6 á 35 mm<sup>2</sup> á mm<sup>2</sup>, similar al modelo KG44 NOKIA.

### **Pletina**

Pletina de cobre, similar al modelo PSS 10 de NOKIA para conexión al borne del transformador y el conector.

Los terminales tipo banderitas, simples para cable de 25 mm<sup>2</sup> con agujero de 14 ò 17 mm de diámetro y ancho de placa cuadrada de 30 mm de lado con 9.52 mm de diámetro de caño de tubo para conexión de cable con el borne del transformador.

También cumplen su cometido otra posibilidad es utilizar los terminales a compresión de cobre estañado, para cable de 25 mm<sup>2</sup> cuyo agujero en placa plana es de ¼ a 3/8 pulgadas de diámetro para embone del borne del transformador, para el cable con agujero de la caña de 9.2 mm de diámetro y longitud total de 39 mm.

### **Perno Gancho de Suspensión**

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 250 mm de longitud y 16 mm de diámetro. En uno de los extremos tendrá una arandela fija y en el otro extremo móvil. Las otras dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas adjuntas. La carga de rotura mínima será de 8 kN. Cada perno gancho, deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

### **Placa Gancho**

De acero galvanizado, para suspensión de cables eléctricos, la placa tiene 100 x 200 x 3 mm, con 4 agujeros esquineros de 8 mm de diámetro para 4 tornillos de 120 mm x 6.7 mm, el gancho en un extremo soldado a la placa y el otro con semi-ojo libre total 100 mm de vuelo. El alambre del gancho de 10 mm de diámetro Similar al modelo SOT14.11 AMKA-T

### **Templador de acometida**

El templador será fabricado de fierro galvanizado en caliente, del tipo deslizante y ajuste por efecto de cuña con agarradera de alambre acerado. El templador será del tipo pesado, servirá para sujetar el cable de control del medidor de energía.

### **Cintas de suspensión**

Son cintas o correas plásticas de amarre de las dimensiones 7 mm de largo x 1.70 mm de ancho x 360 mm de largo, con un esfuerzo de sujeción de 530 N. Es de nylon negro o similar, resistente a la intemperie, para ajuste rápido y seguro, sin deslizamiento en condiciones críticas de instalación. Será de material termoplástico resistente a los rayos ultravioleta y a la intemperie. Deberá presentar un ajuste rápido y seguro, sin deslizamiento en condiciones críticas de instalación.

Otra cinta plana o varilla de armar es de aluminio de sección 1mm x 10 mm, para protección en el ajuste de conductor de AAAC con la grapa de suspensión.



### **Grapa de anclaje tipo pistola**

Será del tipo conductor pasante, fabricado con aleación de aluminio de primera fusión, de comprobada resistencia a la corrosión, tales como Aluminio-Magnesio, Aluminio-Silicio, Aluminio-Magnesio-Silicio. El fabricante deberá señalar los torques de apriete que deben aplicarse. La carga de rotura mínima de la grapa de anclaje será de 55 kN. Las dimensiones de la grapa serán adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio de las secciones que se requieran. Estará provista, como mínimo, de 2 pernos de ajuste

### **Aislador de Suspensión Polimérico.**

Son soportes aislados para conductores de la media tensión a base de polímeros, Para el caso, se tiene el aislador polimérico de 27 KV y 70 KN de resistencia a la tracción.

De dimensiones en mm: longitud 450; 80 mm diámetro de las campanas. Está conformado de las siguientes partes: ojal de AG 17.5 mm Ø horquilla AG, lengüeta de acero forjado, pin de AG en la horquilla, 7 campanas de goma de silicón, color Standard marrón.

## **2.3.3 ESPECIFICACION TECNICA ETS-LP-20 MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA**

### **2.3.3.1 Objetivo**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de materiales para la puesta a tierra de las estructuras que se utilizarán en líneas y redes primarias.

### **2.3.3.2 Normas Aplicables**

Los materiales de puesta a tierra, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria a licitación:

ITINTEC 370.042 CONDUCTORES DE COBRE RECOCIDO PARA EL USO ELECTRICO. UNE 21-056 ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA. ABNT NRT 13571 HASTE DE ATERRAMENTO AÇO-COBRE E ACCESORIOS. ANSI C135.14 STAPLES WITH ROLLED OF SLASH POINTS FOR OVERHEAD LINE CONTRUCTION. En caso que el Postor proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

### **2.3.3.3 Descripción de los materiales**

#### **2.3.3.3.1 Conductor**

El conductor será de cobre desnudo, cableado y recocido, de las características indicadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados. Para la M.T.y B.T. será de 70 mm<sup>2</sup>.

#### **2.3.3.3.2 Electrodo de Puesta a Tierra.**

##### **Características Generales**

El electrodo de puesta a tierra estará constituido por una varilla de cobre electrolítico 99.97% puro

El diámetro del electrodo de puesta a tierra será de 20mm Ø y será de 2.4m de largo.



### **Conector para el electrodo**

El conector para la conexión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra deberá ser fabricado a base de aleaciones de cobre de alta resistencia mecánica, y deberá tener adecuadas características eléctricas, mecánicas y de resistencia a la corrosión necesarias para el buen funcionamiento de los electrodos de puesta a tierra. El conector tendrá la configuración geométrica que se muestra en los planos del proyecto. Será de bronce para electrodo de 20 mm de diámetro con conductor de hasta 70 mm<sup>2</sup>.

### **Plancha doblada**

Se utilizará para conectar el conductor de puesta a tierra con los accesorios metálicos de fijación de los aisladores cuando se utilicen postes y crucetas de concreto; se fabricará con plancha de cobre de 3 mm de espesor. Este accesorio se utilizará con postes y crucetas de madera solo en ambientes con presencia de humedad salina.

### **Conector tipo perno partido (Split-bolt)**

Será de cobre de 70mm<sup>2</sup> y servirá para conectar conductores de cobre de 70 mm<sup>2</sup> entre sí, y de 35 mm<sup>2</sup> para conductores entre 35 y 25 mm<sup>2</sup>.

### **Grapa de vías paralelas**

Será bimetálica aplicable a conductores de cobre y aleación de aluminio; se utilizará en la conexión entre el neutro de las líneas primarias con el conductor de bajada a tierra. Tendrá las dimensiones adecuadas para las secciones de conductor que se indican en el metrado

### **Sales Hidrosolubles**

Para el caso del sistema de puesta a tierra en subestaciones de distribución, para obtener baja resistencia óhmica se tierra, se utilizará en el tratamiento del terreno: Bentonita Sódica y cemento conductor, para ello se utilizará dosis de tres bolsas de Bentonita de 25Kgr c/u con un saco de cemento conductor, que en mezcla con la tierra por disolución con agua forman una solución acuosa de sus dos componentes creando un compuesto que conservando la humedad, mantiene una resistividad baja del pozo de puesta a tierra, asegurando una conductibilidad permanente.

### **Caja de inspección**

Es una caja de concreto con base inferior abierta, y en la parte superior con tapa removible para inspección y mantenimiento, tendrá las dimensiones 50 x 40 cm x 35 cm de profundidad, con pestaña soporte de tapa y tapa de 30 x 25 x 5 cm.

#### **a) Comprobación de las dimensiones**

Se comprobarán las dimensiones especificadas con un vernier.

Pruebas del conductor de cobre y de los accesorios

De acuerdo a lo señalado en las normas consignadas en el acápite 2. El tamaño de la muestra de conductores de cobre será del 10 % del suministro.



## **2.4 ESPECIFICACION ETS-LP-17 SECCIONADORES FUSIBLES TIPO CUT OUT.**

### **2.4.1 Alcance**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los seccionadores fusibles tipo expulsión (cut-out) que se utilizan en líneas y redes primarias.

### **2.4.2 Normas Aplicables**

Los seccionadores fusibles tipo expulsión, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

ANSI C-37.42 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SWITCHGEAR - DISTRIBUTION CUT OUTS AND FUSE LINKS SPECIFICATIONS. En el caso que el Postor proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

### **2.4.3 Condiciones Ambientales**

Los seccionadores fusibles se instalarán en zonas que presenten las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar hasta 3,400 m
- Humedad relativa entre 40 y 60%
- Temperatura ambiental entre (8°C y 35°C)
- Contaminación ambiental De escasa a moderada

### **2.4.4 Características Generales**

Los seccionadores fusibles tipo expulsión (Cut Out) serán unipolares de instalación exterior en cruceta de madera, de montaje vertical y para accionamiento mediante pértiga.

#### **Condiciones de Operación**

El sistema eléctrico en el cual operarán los Seccionadores - fusibles tiene las siguientes características:

Tensión de servicio de la red 22.9 Kv.

Tensión máxima de servicio 30 kV

Frecuencia de la red 60 Hz

Equipos a proteger: transformadores de distribución y líneas primarias.

#### **2.4.4.1 Requerimientos de Diseño**

Los aisladores-soporte serán de porcelana; tendrán suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos por apertura y cierre, así como los debidos a sismos. La línea de fuga mínima entre fase-tierra será de 825 mm

Los seccionadores-fusibles estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de madera, serán del Tipo B según la Norma ANSI C37.42. Los portafusibles se rebatirán automáticamente por la actuación del elemento fusible y deberá ser separable de





la base; la bisagra de articulación tendrá doble guía. Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 70 mm<sup>2</sup>, y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos. Los fusibles serán de 10A tipo "K25", para carga máxima de 250 KVA, según Planilla de Metrados.

#### **2.4.4.2 Accesorios**

Los seccionadores-fusibles deberán incluir entre otros los siguientes accesorios:

Terminal de tierra

Placa de características

Accesorios para fijación en cruceta de madera: Tipo B (según la Norma ANSI C37.42)

Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los seccionadores.

La placa de características deberá contener la siguiente información mínima:

Nombre o Símbolo del Fabricante

Año de fabricación

Código o serie del equipo

Tensión Nominal del equipo mínimo, 30 kV rms

Tensión de Sostenimiento a la frecuencia industrial en seco kV rms

Tensión de Sostenimiento a la onda de impulso, kV pico

Corriente Nominal Continua, A

Corriente de Interrupción Asimétrica, kA rms.

#### **2.4.5 Pruebas**

Los seccionadores-fusibles tipo expulsión deberán ser sometidas a las pruebas Tipo, de Rutina y de Conformidad indicadas en las normas consignadas en el numeral 2.

##### **2.4.5.1 Pruebas Tipo**

Las pruebas tipo están orientadas a verificar las principales características de los seccionadores fusibles, por lo que deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor. El diseño de los seccionadores fusibles y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán completamente idénticos a los ofertados, caso contrario deberán efectuarse todas las pruebas tipo faltantes y los costos serán cubiertos por el Proveedor.

Las pruebas Tipo, de acuerdo con la norma ANSI C37.42-1989, comprenderán:



- Prueba de tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial, en seco, entre un terminal y tierra.
- Prueba de tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial, bajo lluvia, entre un terminal y tierra.
- Prueba de sostenimiento al impulso 1,2/50  $\mu$ s, entre un terminal y tierra.
- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial, entre terminal y terminal.
- Prueba de sostenimiento al impulso 1,2/50  $\mu$ s, entre terminal y terminal.
- Prueba para la determinación de las corrientes de interrupción
- Prueba de comportamiento de la interrupción de las corrientes.
- Prueba de radio influencia
- Prueba de la limitación de elevación de temperatura
- Prueba de la capacidad de la cabeza expandible del tubo porta fusible para soportar la presión interna especificada.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés. El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

Las pruebas de conformidad deberán ser efectuadas a cada uno de los seccionadores fusibles durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los respectivos reportes emitidos por el fabricante, en los que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas. Las pruebas a efectuar serán:

- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal a tierra
- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal y terminal.
- Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado. Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés. El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

### **2.4.5.3 Pruebas de Aceptación**

Las pruebas de aceptación deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de seccionadores fusibles a ser suministrados, contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) certificados remitidos por una entidad debidamente acreditada, la que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario y certificará los resultados satisfactorios de las pruebas efectuadas. Las pruebas de aceptación serán las siguientes:



Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal a tierra

Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal y terminal.

Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado. Salvo indicación expresa de las normas señaladas en el numeral 2, el tamaño de la muestra y el nivel de inspección será desarrollado de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859 – 1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; considerando un plan de Muestreo Simple, con un nivel de Inspección Normal.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

## **2.5 ESPECIFICACION TECNICA ETS-LP-23 PARARRAYOS**

### **2.5.1. Alcance**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de pararrayos que se utilizarán en líneas y redes primarias.

### **2.5.2 Normas Aplicables**

Los pararrayos materia de la presente especificación cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

IEC 99-1 SURGE ARRESTERS PART 1: NON LINEAR RESISTOR TYPE GAPPED ARRESTERS FOR A.C. SYTEMS. IEC 99-4 METAL OXIDE SURGE ARRESTERS WITHOUT GAPS FOR A.C. SYSTEMS

En el caso que el Postor proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

### **2.5.3 Condiciones Ambientales**

Los pararrayos se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

Altitud sobre el nivel del mar hasta 3,600 m

Humedad relativa entre 50 y 75%

Temperatura ambiental entre (10°C y 40°C)

Contaminación ambiental escasa

### **2.5.4 Condiciones de Operación**



El sistema eléctrico en el cual operarán los pararrayos tiene las siguientes características:

Tensión de servicio de la red 22.9 Kv.

Tensión máxima de servicio 30 kV

Frecuencia de la red 60 Hz

Equipos a proteger transformadores de distribución y líneas primarias

### **2.5.5 Características Generales**

Los pararrayos serán del tipo de resistencias no lineales fabricadas a base de óxidos metálicos, sin explosores, a prueba de explosión, para uso exterior y para instalación en posición vertical; serán conectados entre fase y tierra.

La columna soporte será de material polimérico color gris a base de goma silicón; estará diseñada para operar en un ambiente medianamente contaminado, con una línea de fuga mínima entre fase-tierra de 625 mm. Las características propias del pararrayos no se modificarán después de largos años de uso; las partes selladas estarán diseñadas de tal modo de prevenir la penetración de agua.

El pararrayos contará con un elemento para liberar los gases creados por el arco que se originen en el interior, cuando la presión de los mismos llegue a valores que podrían hacer peligrar la estructura del pararrayos.

Las partes metálicas de hierro o acero deberán estar protegidas contra la corrosión mediante galvanizado en caliente. Los pararrayos estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de madera y serán similares los del Tipo B de los seccionadores fusibles tipo expulsión

(Norma ANSI C37.42).

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 120 mm<sup>2</sup>, y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos.

Para tensión de servicio 24,000 V, la tensión máxima de servicio es 30,000 V, y según C.N.E corresponde BIL 125 KV

### **2.5.6 Accesorios**

Los pararrayos deberán incluir entre otros, los siguientes accesorios:

- Placa de características

Accesorios para fijación en cruceta de madera: Tipo B (según la Norma ANSI C37.42)

Terminal bimetálico para el conductor de fase de 25 a 95 mm<sup>2</sup>

Terminal de conexión a tierra para conductor de cobre de 16 a 70 mm<sup>2</sup>

Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los pararrayos.

La placa de características deberá contener la siguiente información mínima:



Nombre o Símbolo del Fabricante

Año de fabricación

Código o serie del equipo

Tensión Nominal del equipo, kV rms

Máxima tensión de operación continua (COV), kV rms

Tensión de Sostenimiento a frecuencia industrial del aislador

Tensión de Sostenimiento a la onda de impulso, kV pico, del aislador

Corriente Nominal de descarga, kA

## **2.6 ESPECIFICACION TECNICA ETS-LP-18 DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DE ENERGÍA EN MEDIA TENSIÓN**

### **2.6.1 Alcances**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega del transformador mixto de medición de energía, medidor electrónico de energía multifunción.

### **2.6.2 Normas Aplicables**

Los materiales y equipos, objeto de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

IEC 947-2, IEC 898 Para interruptores termo magnéticos.

IEC 144 Para grados de protección.

IEC 408 Para bases portafusibles.

IEC 269 Para fusibles tipo “Z”.

IEC 158-1 y 158-1<sup>a</sup> Para Contactor electromagnético.

NMP-006-97 Para Medidores de energía: Aprobación de Modelo Equivalente a la IEC 521. NMP-007-97 Para Medidores de energía: Pruebas de Rutina, Aferición y Ensayos de aceptación. Equivalente a la IEC 514.

El transformador mixto de medición se instalará en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

Altitud sobre el nivel del mar hasta 3,600 m

Humedad relativa entre 50 y 75%

Temperatura ambiental entre (10° y 40) °C

Contaminación ambiental Media



## **2.6.4 Características Técnicas**

### **Condiciones de Operación**

El sistema eléctrico en el cual operarán los Pararrayos tiene las siguientes características:

Tensión de servicio de la red 22.9 Kv.

Tensión máxima de servicio 24 kV

Frecuencia de la red 60 Hz

Equipos a proteger: transformadores de distribución y líneas primarias.

### **2.6.4.1 Características Técnicas del Transformador Mixto La medición se hará en el Puesto de Medición a Intemperie proyectado.**

En la actualidad todas las empresas de distribución han descartado el uso de transformadores unitarios de medición dadas las demostradas ventajas del TRAFOMIX, éste es un instrumento que coadyuva a mejorar la calidad de servicio de un sistema de un sistema de distribución eléctrica, así no se vigilaba: los flujos de potencia en líneas de media tensión, la presencia de corrientes parásitas en las líneas de M.T. (armónicos), las pérdidas técnicas y no técnicas en los sistemas de distribución; con un trafomix si se obtiene el control de lo explicado. Pues antes de la aparición de los Trafomix, la medición era limitada por el alto costo de los transformadores para medición, sobre todo cuando estos se instalaban en intemperie; se recordará que se necesitaban dos transformadores de tensión y dos de corriente o de tres de cada una de estas unidades en sistemas con cargas monofásicas desbalanceadas.

El Trafomix, al reunir en una sola unidad todos los transformadores de medición requeridos, reduce los costos notablemente, incrementa la seguridad de servicio y ofrece múltiples ventajas frente al sistema tradicional.

Ventajas del Trafomix.-

Menores costos de los equipos y de la instalación-

Se puede instalar en un solo poste, sin necesidad de "cruce".

En la nueva versión (TRAFOMIX COMPACTO) su peso es reducido y puede ser instalado por dos hombres con ayuda de un polipasto.

Quedan eliminados todos los problemas por conexiones erróneas.

Puede ser multirrelación, en tensión y corriente, de modo que un solo modelo puede ser suficiente para satisfacer todas las necesidades de una empresa de distribución.

Posee Bushings poliméricos de SILICONA.

Puede suministrarse lleno de fluido de SILICONA (TRAFOMIX ECOLÓGICO)

Alta resistencia ante elevadas corrientes de cortocircuito.

Alta resistencia ante sobre tensiones.

Ante la remota posibilidad de una falla, es reparable.

Marca: (...); tipo: TMEA- 38; para transformadores trifásicos de distribución de hasta 630 KVA, aplicación: medición; Potencia: tensión: 3x30 VA, corriente: 3 x 15 VA; Relación de transformación: tensión (22.9/0.22) KV, corriente: (5-15/5) A; Clase de precisión: 0.2;



Conexión: en tensión delta abierto, en corriente estrella; Frecuencia: 60 Hz; Número de fases: 3; Clase de aislamiento: Ao; Enfriamiento: ONAN; Nivel de aislamiento en el lado de MT: 24 / 60 / 125 KV; BIL exterior: 125 KV; Nivel de aislamiento en BT: 0.6 / 3 KV; Altitud de operación: 3,600 msnm; Montaje exterior en Monoposte; servicio continuo; Norma de fabricación: IEC Pub. 60044-1 y 2

#### **2.6.4.2 ACCESORIOS:**

Placa de características; - Indicador de nivel de aceite; - Tubo de llenado de aceite con tapón incorporado; - Orejas de izamiento para levantar la parte activa o el Trafomix completo; - Grifo de vaciado y extracción de muestras de aceite; - Pernos para conexión de puesta a tierra de la cuba del Trafomix; - Caja metálica en el lado de B:T., conteniendo en su interior lo siguiente: a) Tablero de conmutación para cambio de relación de corriente. b) Interruptor termo magnético para la protección del circuito de tensión. c) Borneras seccionables para los transformadores de tensión. d) Borneras cortocircuitables para los transformadores de corriente. e) Válvula de sobre presión. f) Bases con perfiles en "U" para su anclaje. g) Dotación de aceite dieléctrico. h) Soporte para fijación a poste y abrazaderas. i) Embalaje de madera tipo jaula.

#### **2.6.4.3 MEDIDOR POLIFÁSICO ELECTRÓNICO DE ENERGÍA**

El Medidor Será polifásico electrónico de energía activa en kWh, energía reactiva en KVARh, máxima demanda en kW, 4 tarifas, Montaje saliente, con base y tapa de policarbonato auto extingible, pantalla LCD, de hasta 6 dígitos programables, opciones de comunicación RS-232, RS-485 y Salida de pulsos, 60 Hz, fabricado por Elster, del tipo electrónico multifunción trifásico de 4 hilos, Alpha A3.

##### Normas

Los medidores electrónicos cumplirán con las últimas versiones de las normas IEC 61036, EC 61358 E ISO 900, ANSI C37.90.1, ANSI C62.41, IEC 61000-4-4, ANSI C12.1.

##### Pruebas

Todos los medidores Trifásicos electrónicos que forman parte del suministro serán sometidos durante su fabricación a todas las pruebas, controles, inspecciones o verificaciones prescritas en las normas indicadas, con la finalidad de comprobar que los materiales y equipos satisfacen las exigencias, previsiones e intenciones.

Dentro de los 30 días calendarios siguientes a la firma del contrato, el proveedor alcanzará al propietario la lista de pruebas, controles e inspecciones que deberán ser sometidos estos equipos.

En estas pruebas deberá participar un representante de ELECTROCENTRO S.A.

##### Precintado

Antes de la instalación el Medidor Totalizador deberá ingresar al laboratorio de Hidrandina S.A. para su respectivo cableado y precintado.

#### 2.6.4.4 CAJA METÁLICA PORTAMEDIDOR

##### ✎ Alcance

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de la caja tipo F-1.

##### ✎ Características Generales

La caja tipo F-1 es del tipo metal de instalación exterior entre un muro de concreto, de montaje vertical.

##### ✎ Normas aplicables

El proveedor indicará las normas nacionales o internacionales vigentes, cuyas prescripciones sean aplicables a la fabricación y pruebas de cajas metálicas porta medidores.

Además de cumplir con:

ASTM A366/A366M STANDARD SPECIFICATION FOR COMMERCIAL STEEL (CS) SHEET, CARBON, (0.15 MAXIMUM PERCENT) COLD-ROLLED  
MUESTREO NTP ISO 2859 – 1 Procedimientos de Muestreo para Inspección por Atributos.

**Requerimientos De Diseño** Los requerimientos mínimos fueron los siguientes:

- a) Las planchas de fierro Fue de 0,9mm de espesor para el cuerpo de la caja y 2,0 para la tapa.
- b) El material empleado para la elaboración de las cajas metálicas será de plancha de fierro Laminado al frio.
- c) Previamente la aplicación de la capa de pintura se limpia la superficie metálica mediante un proceso de arenado o decapado.

#### 2.6.4.5 CABLE NLT / NPT

##### ✎ Aplicación

Este tipo de cable se empleará para la transmisión de señal desde el trafomix hasta el medidor electrónico.

##### ✎ Normas de Fabricación

NLT y NMT: N.T.P. 370.252.

Para la fabricación y pruebas se aplicarán las siguientes normas: ASTM B-3 y B-8 para los conductores e IEC 20-14 para el aislamiento.

##### ✎ Condiciones Técnicas

El cable NLT, se usará en la conexión entre el lado de Baja del Trafomix y el Medidor electrónico estará compuesto de conductor de cobre electrolítico recocido de cableado concéntrico.

El cable estará entubado en tubo PVC desde el tablero hasta el murete en donde estará el





medidor electrónico. El aislamiento será de cloruro de polivinilo (PVC) y cubierta exterior en conformación paralelo. La tensión del cable será 1 kV.

#### **2.6.4.6 MURETE.**

El murete será construido de concreto - Ladrillo y estará ubicado en la estructura PMI, en la cual se alojara el medidor Totalizador de energía.

Deberá cumplir con las dimensiones que se adjuntan en láminas de armados.

- Material base : Ladrillo
- Altura : 1.60 m
- Ancho : 0.60 m
- Espesor : 0.35 m
- Acabado : Tarrajeo frotacho fino
- Rejilla de Protección : Barra cuadrada Fe 1/4", cerradura, bisagra

**Nota:** Todos los Equipos y Materiales serán los aceptados por Electrocentro S.A.

Lima 10 de agosto del 2,020



## 2.7 TABLAS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### (1) Densidad de corriente Admisible en Conductores desnudos Amperes/mm<sup>2</sup>

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Cobre	Aleación de Aluminio
35	6.45	4.85
50	5.45	4.00
70	5.00	3.63

### (2) ESFUERZOS MÁXIMOS ADMISIBLES

Metal conductor	Esfuerzo Máximo Admisible en conductores cableados Kgr/mm <sup>2</sup>
Cobre duro	16.8
Cobre semiduro	14.0
Aleación de aluminio	11.2

### (3) NIVELES DE AISLAMIENTO PARA EL EQUIPO ELECTRICO Serie I Europa [IEC-71]

Tensión Máxima del equipo Um kV (eficaz)	Tensión no disruptiva al impulso (onda 1.2/50 µs) kV (pico)		Tensión no disruptiva a la frecuencia de servicio. kV (eficaz)
	Lista 1	Lista 2	
12	60	75	28
17.5	75	95	38
24	95	125	50
36	145	170	70




**(4) NIVELES DE AISLAMIENTO PARA EL EQUIPO ELECTRICO Serie II [USA y Canada]**

Tensión Máxima del equipo Um kV (eficaz)	Tensión no disruptiva al impulso (onda 1.2/50 $\mu$ s) kV (pico)		Tensión no disruptiva a la frecuencia de servicio. kV (eficaz)
	Lista 1	Lista 2	
4.40	60	75	19
13.20 13.97 14.52	95	110	34
26.4	75	95	38
24	95	125	50
36	145	170	70

**(5) RESISTENCIA MÁXIMA DE LAS CONEXIONES A TIERRA**

Nivel de Tensión	Potencia del Transformador	Resistencia máxima a tierra Ohms ( $\Omega$ )
Primario		25
Secundario	Hasta 50	25
	De 51 a 500	15
	Mayor de 500	10

**TABLA DE DATOS TECNICOS N° 06**  
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO 35 mm<sup>2</sup>

N°	CARACTERISTICAS	UNIDA D	VALO R	VALOR
1.0	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
1.1	FABRICANTE / PAIS		-	
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7	
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS	IE C ASTM ASTM	108 9 B39 8	
2.0	DIMENSIONES:		B39	
2.1	SECCION NOMINAL	mm <sup>2</sup>	9	
2.2	SECCION REAL	mm <sup>2</sup>	35.00	
2.3	DIAMETROS DE LOS ALAMBRES	m m	34.48	
2.4	DIAMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	m m	3.00	
3.0			7,5	
3.1	<b>CARACTERISTICAS MECANICAS:</b>			
3.2	MASA DEL CONDUCTOR	kg/m	0,094	
3.3	CARGA DE ROTURA MINIMA	k N	10,35	
3.4	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL			
3.5	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm <sup>2</sup>	60,8	
4.0	COEFICIENTE DE LA DILATACION TERMICA	kN/mm <sup>2</sup>	2	
4.1		1/°C	23x10 -6	
4.2	<b>CARACTERISTICAS ELECTRICAS</b>			
	RESITENCIA ELECTRICA MAXIMA en C.C. a 20°C	Ohm/k m	1,37 0,966 0,671	
	COEFICIENTE TERMICO DE RESISTENCIA ELECTRICA	1/°C		

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 07**  
ACCESORIOS DEL CONDUCTOR

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR	VALOR GARANTIZADO
1.0	<b>CONECTOR DE DOBLE VIA</b>			
1.1	FABRICANTE			
1.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
1.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
1.4	MATERIAL DE FABRICACION	mm <sup>2</sup>	ALUMINIO	
1.5	SECCION DEL CONDUCTOR	N-m	25 35 50 70 95	
1.6	TORQUE DE AJUSTERECOMENDADO	mm		
1.7	DIMENSIONES (Adjuntar planos)			
1.8	NORMA DE FABRICACION	kg	UNE 21-159	
1.9	MASA POR UNIDAD			

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 08**  
PERNO MAQUINADO 16 mm  $\Phi$  x 305 mm longitud

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
4	Norma			
5	De fabricación Galvanizado en Caliente Material		ANSI C-135-1 ASTM A153-82 Acero SAE 1020 Forjado	
6	Espesor Mínimo Galvanizado	um	100	
7	Mínima carga de rotura	kN	55	
8	Diámetro	mm (Pulg.)	16 (5/8)	
9	Longitud	mm (Pulg.)	305 (12)	
10	Longitud Roscada	mm	152	
11	Accesorio		Tuerca y Contratuerca	
12	Tipo de Rosca		Estandar	
13	Peso	kg		

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 09**  
PERNO DOBLE ARMADO 16 mm  $\Phi$  x 508 mm longitud

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
4	Norma			
	De fabricación		ANSI C-135-1	
	Galvanizado en Caliente		ASTM A153-82	
5	Material		Acero SAE 1020	
	Forjado			
	Espesor Mínimo			
6	Galvanizado	um	100	
7	Mínima carga de rotura	kN	55	
8	Diámetro	mm (Pulg.)	16 (5/8)	
9	Longitud	mm (Pulg.)	508 (18)	
10	Longitud Roscada	mm	508	
11	Accesorio		Tuerca y Contratuerca	
12	Tipo de Rosca		Estandar	
13	Peso	kg		

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 10**  
ARANDELA CUADRADA CURVA

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
4	Material		Acero SAE 1020	
	Forjado			
5	Acabado (Galvanizado en Caliente)	Norma	ASTM A153-82	
6	Espesor de Galvanizado	um	100	
		mm		
7	Espesor	(Pulg.)	5 (3/16)	
		mm		
8	Lado	(Pulg.)	57(2 1/4)	
		mm		
9	Perforación Central, $\emptyset$	(Pulg.)	18 (11/16)	
	Mínima Resistencia al Esfuerzo			
10	Cortante	kN	41	



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 11**  
**ARANDELA CUADRADA PLANA**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
4	Material		Acero SAE 1020 Forjado	
5	Acabado (Galvanizado en Caliente)	Norma	ASTM A153-82	
6	Espesor de Galvanizado	um	100	
7	Espesor	mm (Pulg.)	5 (3/16)	
8	Lado	mm (Pulg.)	57(2 ¼)	
9	Perforación Central, Ø	mm (Pulg.)	18 (11/16)	
10	Mínima Resistencia al Esfuerzo Cortante	kN	41	



**TABLA DE DATOS TECNICOS N° 12**

VARILLA COBRE 20 mm (3/4") x 2,40 m

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
4	Material		Núcleo de Cobre, Capa Exterior de Cobre	
	- Espesor Mínimo de Cobre	mm	254	
	- Tipo de Acero		SAE 1020	
5	Diámetro	mm (pulg)	20 (3/4)	
6	Largo	m	2,40	



**TABLA DE DATOS TECNICOS N° 13**  
**PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J"**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
4	Norma de fabricación			
5	Material		Cobre Electrolitico	
6	Dimensiones			
	- Largo	mm	94	
	- Ancho	mm	40	
	- Espesor	mm	3	
7	Diámetro de Agujero	mm (pulg)	20 (13/16)	




**TABLA DE DATOS TECNICOS N° 14**  
**CONDUCTOR TIPO PERNO PARTIDO**


ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
4	Norma de fabricación			
5	Material		Cobre Estañado	
6	Sección del Conductor	mm <sup>2</sup>	25	



**TABLA DE DATOS TECNICOS N° 15**  
SECCIONADOR FUSIBLE (CUT-OUT)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / N° de Serie			
3	Norma		ANSI C37.40 ANSI C37.41 ANSI C37.42	
5	Tensión Nominal	kV	22.9	
6	Tensión Máxima del Equipo	kV	27	
7	Instalación		Intemperie	
8	Altitud de trabajo	msnm	3,600	
9	Corriente Nominal	A	100	
10	Capacidad de Ruptura	kA	10	
11	Tipo		Distribución	
12	Temperatura ambiental	°C	10-30	
13	Frecuencia	Hz	60	
14	Nivel Básico de Aislamiento (NBA) BIL	kVp	150	
15	Mínima Longitud de Línea de Fuga	mm	465	
16	Accesorios		Fibra de Vidrio	
	- Tubo Portafusible			
	Resistente a los Rayos Ultravioletas.			
	- Terminales Bimetálicos			
	- Gancho de Fijación para Load Buster			
	- Anillo Tirante			
	- Brackets AoGo para Montaje de Cruceta de 120mm de ancho.			
	- Placa de características			

**TABLA DE DATOS TECNICOS N° 16**  
FUSIBLE DE EXPULSION TIPO 25K (10 A)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
1	Fabricante			
2	Procedencia			
3	Catálogo / Nro. Serie			
4	Tensión Nominal	kV	25	
5	Corriente Nominal	A	10	
6	Capacidad de Interrupción	kArms	5.77	
7	Característica de Operación		K	
8	Longitud Total	mm	711	
9	Tipo de Cabeza		Removible	
10	Protección contra Cortocircuitos Red M.T.			



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARARRAYOS Nº 17**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	FABRICANTE			
2	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGÚN CATALOGO ADJUNTO)			
4	PAIS DE FABRICACIÓN			
5	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 99 - 4 IEC 99 - 1	
6	CLASE DE DESCARGA DE LINEA		1	
7	INSTALACION		EXTERIOR	
8	TENSION NOMINAL DE LA RED	kV	22.9	
9	TENSION MAXIMA DE SERVICIO	kV	24	
10	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60	
11	TENSION NOMINAL DEL PARARRAYOS	kV	24	
12	TENSION DE OPERACION CONTINUA (COV)	kV	22.9	
13	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA EN ONDA 8/20	kA	10	
14	TENSION RESIDUAL MAXIMA A CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (10 kA - 8/20)	kV	62,5	
15	MATERIAL DE LAS RESISTENCIAS NO LINEALES		OXIDO DE ZINC	
16	MASA DEL PARARRAYOS	kg		
17	ALTITUD DE OPERACIÓN	msnm	4500	
18	CARACTERISTICAS DEL AISLADOR			
18.01	MATERIAL		GOMA SILICON	
18.02	NIVEL DE AISLAMIENTO AL IMPULSO 1,2/50	kV	150	
18.03	LONGITUD DE LINEA DE FUGA MINIMA (fase-tierra)	mm	625	



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 18**  
TRANSFORMADOR COMBINADO DE MEDIDA - TRAFOMIX

N°	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
<b>1.0</b>	<b><u>TRANSFORMADOR MIXTO DE MEDIDA TRIFÁSICO</u></b>			
1.1	DATOS GENERALES			
1.2	FABRICANTE			
1.3	PAÍS DE FABRICACIÓN			
1.4	ALTITUD DE INSTALACIÓN	msnm	4000	
1.5	MONTAJE		INTERPERIE	
1.6	NORMA DE FABRICACIÓN	IEC	60044-1 60044-2	
2.0	DATOS NOMINALES Y CARACTERÍSTICAS			
2.1	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60	
2.2	TENSION NOMINAL DE AISLAMIENTO A.T.	KV	24/50/125KV	
2.3	TENSION NOMINAL DE AISLAMIENTO B.T.	KV	1.1/3KV	
2.4	RELACIÓN DE TENSIÓN	KV	22.9/0,22	
2.5	RELACIÓN DE CORRIENTE	A	5-15/5	
2.6	CLASE DE PRECISIÓN		0,2 S	
2.9	POTENCIA – BOBINADO DE CORRIENTE	VA	3x30	
2.10	POTENCIA – BOBINADO DE TENSIÓN	VA	3x15	
2.11	MATERIAL AISLANTE INTERNO		ACEITE	
2.12	CONEXIÓN PRIMARIO			
2.13	FASES		3	
2.14	ENFRIAMIENTO		ON-AN	
2.15	SERVICIO		CONTINUO	
2.16	AISLAMIENTO (BIL)	KV	125	
2.19	AISLADORES SOBRE LA TAPA		PORCELANA	
3.0	MASA, DIMENSIONES Y ESQUEMAS			
3.1	MASA DE UNA UNIDAD	Kg		
3.2	MASA TOTAL DEL ACEITE	Kg		
3.3	MASA DE LA CAJA EMBALADA PARA TRANSPORTE	Kg		
3.4	DIMENSIONES			
3.5	DIMENSIONES EXTERIORES DEL TRAFOMIX			
3.5.1	ALTURA TOTAL	mm		
3.5.2	ANCHO TOTAL	mm		
4.0	LONGITUD MÍNIMA DE LA LÍNEA DE FUGA DEL AISLADOR PASATAPAS DE ALTA TENSIÓN	mm		
5.0	SISTEMA		TRIFASICO	



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 19 Cable NLT**

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	
	Circuito de Tensión	Circuito de Corriente
Tipo	NLT, cableado	NLT, cableado
Conductor	Cu. Rojo blando	Cu. Rojo-blando
Sección	<b>4x2.5</b> mm <sup>2</sup>	<b>4x2.5</b> mm <sup>2</sup>
No. De hilos/conductor	50	50
Diámetro Nominal de los hilos	0.25 mm	0.25 mm
Diámetro del conductor	2.17 mm	2.17 mm
Diámetro exterior	9.43 mm	9.43 mm
Espesor del aislante	0.75 mm	0.75 mm
Espesor de la chaqueta	0.75 mm	0.75 mm
Peso	150 Kg1Km	150 Kg1Km
Intensidad admisible (A)	17A	17A
°C operación	75°C	75°C

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 20 MEDIDOR ELECTRONICO**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	EJECUCIÓN
	Medidor Electronico Multifuncion		
1	Fabricante		
2	Procedencia		
3	Normas de fabricacion y pruebas		IEC 61036
4	Certificado de Calidad ISO 9001		SI
5	Certificado de Calidad tecnica		SI
6	Certificado de Calidad de vida util		SI
7	Modelo		Alpha A3
8	Año y mes de fabricacion		Máximo 18 meses de antigüedad
9	Dimensiones	mm	
10	Peso	kg	
	Caracteristicas Principales		
11	Diseño		Electrónico
12	Clase de Precisión		+/- 0.2
13	Instalacion		Interior
14	Sistema		Trifásico
15	Número de hilos y sistema		trifásico de 4 hilos
16	Medicion		kWh, kVarh, kW, kVar, kVA
17	Tensión nominal	V	120 – 480
18	Intensidad nominal	A	5(20)
19	Frecuencia	Hz	60
20	Direccionalidad		Bidireccional
21	Constante del medidor	(Wh/imp) imp/kWh	Indicar
	Requisitos mecanicos		



22	Requisitos y pruebas mecanicas		Según punto 5 de las normas IEC 62052-11 e IEC 62053-22
23	Material de la base, caja de bornes y tapa de bornes		Plancha de acero estampado en fundición de aluminio u otro material de características similares o superiores a exigencias que cumplan con el punto 5 de la norma IEC 62052-11
24	Materialde la tapa que permita visualizar el numerador, datos de placa y la pantalla electronica		Policarbonato, vidrio o de aluminio con ventana de vidrio u otro de características similares o superiores a exigencias que cumplan con el punto 5.3 de la norma IEC 62052-11
25	La base y la tapa principal deberan contar con empaquetaduras de neoprene o similar u otro sistema que garantice el IP requerido		Si
26	Proteccion contra penetracion de polvo y agua según IEC 60529 para medidores al interior		> IP 51
27	Visualizador de valores medidos		Pantalla electrónica
28	Numeros de digitos		5 enteros y un decimal
29	Tiempo minimo de retencion de la memoria no volatil		> 4
30	Forma de instalacion		Vertical
31	Tapa principal y borneras precintables		Si
32	Dispositivo para ensayos metrologicos		1 Led Infrarrojo ( energia activa) 1 Led infrarrojo (energia reactiva)
	Condiciones Climaticas		
33	La altura de instalacion no afectara el funcionamiento		Si
34	Condiciones y pruebas		Según punto 6 de IEC 62052-11

**MEDIDOR ELECTRONICO \*\* Continuación**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	EJECUCIÓN
	Requisitos Electricos		
35	Requisitos y pruebas electricas		Según punto 7 de IEC 62052-11 y IEC 62053-22
36	Potencia absorbida en circuitos de voltaje y corriente según IEC 62053-61 y 62053-22		Si
37	Variaciones debido a sobre corrientes de corta duracion según 62052-11		Si
	Requisitos metrologicos		
38	Limites de error debido a la variacion de corriente		según table 4 y 5 de IEC 62053-22
39	Limites de error debido a magnitudes de influencia		según table 6 de IEC 62053-22
40	Corriente de arranque a factor de potencia unitaria		< 0,001 In
	Caracteristicas Adicionales		
	Medicion de parametros electricos		
41	Demanda actual e historicos con registro de		Si



	fecha y hora		
42	Reinicio de la demanda y autolectura programable		Si
43	Monitoreo en línea de tensiones, corrientes y potencias activas y reactivas		Si
44	Multitarifa		> 4
45	Cuadrantes a monitorear		4
46	Registros RMS true		Si
	Almacenamientos de datos		
47	Canales de registro de energía y potencia (perfiles de carga)		> 4
48	Periodo de integracion	min	1,2,5,10,30,60(seleccionable)
49	Precision de reloj según IEC 62052-21 e IEC 62054-11	Min/año	< 3
	Otras Caracteristicas		
50	Rango de temperatura	°c	-25 a 55 (clase 3k6)
51	Consumo propio para circuitos de tensión	W/VA	<2W/10VA
52	Consumo propio para circuitos de intensidad	VA	<4
53	Influencia de sobre intensidades de corta duración		<1.5%
54	Aislamiento		clase II
55	Intensidad de arranque		<0.4%Ib
56	Pantalla		Cristal liquido LC
57	Temperatura de operación del LCD	°C	-20 a +55
58	Polaridad del sistema		Siempre positivo
59	Señalización para polaridad invertida		incluido
60	Puerto de comunicación		SI
61	Puerto de comunicación para tele medición		RS-485
62	Software		SI
63	Exportación de datos		Mediante PC



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 21  
TABLAS RESUMEN PARA SELECCIÓN DE  
TERMINACIONES DE M.T. POR ALTURA DE INSTALACIÓN**

TENSIÓN DE TERMINACIÓN (E/Eo)	<b>25/16</b>		
TENSION DE OPERACIÓN DEL SISTEMA (E/Eo)	22.9		
UBICACIÓN	COSTA	SIERRA	
ALTURA	0-1000	1000-2600	



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 22 TERMINACION TERMOCONTRAIBLE**

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de Procedencia	-----	-----	
2	Fabricante	-----	-----	
3	Modelo	-----	-----	
4	Norma de Fabricación y Pruebas	-----	IEEE Std 48	
5	Tecnología de terminación	-----	Termocontraible (*)	
6	Certificaciones Internacionales de Calidad ISO 9000	-----	SI	
7	Clase de terminación	-----	1ª	
8	Instalación	-----	Exterior	
9	Tensión nominal de la terminación(E/Eo)	kVrms	25/16	
10	Nivel de descarga corona (3pC)	kVrms	21.5	
11	Tensión sostenida			
	AC por 1 minutos en Seco	kVrms	65	
	AC por 10 segundos en Húmedo	kVrms	60	
	AC por 6 horas en Seco	kVrms	55	
	DC por 15 minutos	kV	105	
12	Tensión de impulso (BIL)	kVpico	150	
13	Línea de fuga	mm	625(contaminación dura), 775(contaminación extra dura) (*)	(**)
14	Cable			
	Calibre	mm2	50	
	Sistema	-----	Unipolar (Kit -03 Unidades)	
	Tipo de aislamiento	-----	Seco (Extruido)	
	Material del conductor	-----	Cobre	
	Tensión nominal del cable (E/Eo)	kVrms	30/18	
15	Marcado	-----	Según punto 4.1	
16	Terminal	-----	De Aluminio Alargado-tipo compresión, a instalar en CABLE AUT,NA2XSA2Y-S de 50mm2	
17	Incluye tablas de selección	-----	Sí	
18	Incluye programa de capacitación (*)	-----	Sí/No	

**(\*) A ser seleccionado por el usuario**



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 23**

RIGIDO METAL CONDUIT			
ANSI C 80.1; UL6			
Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor de pared	Peso Tubo 3m
NPS	plg	plg	kg
4"	4.5"	0.225"	43.477



**TABLA DE DATOS TÉCNICOS N° 24**

Ducto de Concreto Vibrado			
			Peso
Nominal	Exterior	Longitud	Ducto 4vias
NPS	cm	m	kg
100mm	35 x 35	1	18

- ✓ La zanja para la instalación de los ductos serán abiertos con dimensiones de 0,60 m de ancho por 1,20 m de profundidad.



Lima 10 de agosto del 2,020



## 2.8 Suministro de AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO PIN

### Alcance

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los aisladores poliméricos tipo pin, en cuanto a materia prima, diseño, fabricación, pruebas, transporte y operación, que se utilizarán en la concesión de las Empresas de Distribución Eléctrica Norte Centro.

### Normas aplicables

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas:

- IEC 61109 : Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria.
- ASTM D 624 : Standard test method for tear strength of conventional vulcanized rubber and thermoplastic elastomers
- DIN 53504 : Determination of tensile stress/strain properties of rubber
- IEC 60587 : Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion of electrical insulating materials used under severe ambient conditions.
- ANSI C29.1 : Test methods for electrical power insulators.
- ANSI C29.7 : Porcelain insulators-high voltage line-post type
- ASTM G 154 : Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials.
- ASTM G 155 : Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials.
- ASTM A 153/A 153 M : Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware .

### Condiciones ambientales

Idéntico a 1.7.3

### Condiciones de operación

El sistema eléctrico en el cual operaran los aisladores tipo PIN, tiene las siguientes características:

- ✓ Tensión de servicio de la red 22,9 kV



- ✓ Tensión máxima de servicio 25 kV
- ✓ Frecuencia de la red 60 Hz
- ✓ Naturaleza del neutro aterrado

CARACTERÍSTICAS	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
<b>DISTANCIAS CRÍTICAS, mm</b>		
Distancia de arco	290	
Distancia de fuga	900	
<b>VALORES MECÁNICOS</b>		
Carga mecánica nominal (SML) lb (kN)	15736 (70)	
Carga mecánica de rutina (RTL) lb (kN)	7868 (35)	
Carga mecánica a la torsión, lb.ft (N.m)	35 (47)	
<b>VALORES ELÉCTRICOS, kV</b>		
Voltaje típico de aplicación	35	
Flameo de baja frecuencia en seco	130	
Flameo de baja frecuencia en húmedo	120	
Flameo crítico al impulso positivo	215	
Nivel básico de aislamiento, NBA	210	
<b>RADIO INFLUENCIA</b>		
Voltaje de prueba, kV	20	
RIV máximo a 1000 kHz, $\mu$ V	< 10	
<b>DIMENSIONES SEGÚN ESQUEMA</b>		
Altura total H, mm	474	
Distancia entre acoples C, mm	430	
Número de campanas, A	6	

## **2.9 Suministro de AISLADORES POLIMÉRICOS TIPO SUSPENSIÓN**

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas y los requisitos técnicos establecidos en las presentes Especificaciones Técnicas:

IEC 62217: Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior –

Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

IEC 61109: Aisladores para líneas aéreas – Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1000V –

Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

IEC 61952: Aisladores para líneas aéreas – Aisladores compuestos rígidos de peana para sistemas corriente alterna de tensión nominal superior a 1000V – Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

IEC 61466-1: Composite string insulator units for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V - Part 1: Standard strength classes and end fittings.

IEC 61466-2: Composite string insulator units for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V - Part 2: Dimensional and electrical characteristics.

ANSI C29.12: American National Standard for Insulators– Composite suspension type.

ANSI C29.13: American National Standard for Insulators– Composite Distribution Deadend type.

IEC 60815: Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **NÚCLEO**

El núcleo es de fibra de vidrio reforzada con resina epóxica de alta dureza. Tendrá forma cilíndrica, estará destinado a soportar la carga mecánica aplicada al aislador.

El núcleo deberá estar libre de burbujas, sustancias extrañas o defectos de fabricación.

### **Recubrimiento del núcleo**

El núcleo de fibra de vidrio tiene un revestimiento de goma de silicón de una sola pieza aplicado por extrusión o moldeo por inyección. Este recubrimiento no tendrá juntas ni costuras, será uniforme, libre de imperfecciones y estará firmemente unido al núcleo; tendrá un espesor mínimo de 3 mm en todos sus puntos. La resistencia de la interface entre el recubrimiento de goma de silicón y el cilindro de fibra de vidrio será mayor que la resistencia al desgarramiento (tearing strength) de la Goma de silicón.

### **Aletas aislantes**

Las aletas aislantes son, también de goma de silicón, y estarán firmemente unidos a la cubierta del cilindro de fibra de vidrio, bien sea por vulcanización a alta temperatura o por moldeo como parte de la cubierta, dichas aletas serán alternas con grado de inclinación y tendrán un perfil diseñado de acuerdo con las recomendaciones de la Norma IEC 815.

La distancia de fuga requerida se logró ensamblando el necesario número de aletas.

### **Herrajes extremos**

Los herrajes extremos para los aisladores de suspensión, están destinados a transmitir la carga mecánica al núcleo de fibra de vidrio. La conexión entre los herrajes y el cilindro de fibra de vidrio se efectuará por medio de compresión radial, de tal manera que asegure una distribución uniforme de la carga alrededor de la circunferencia del cilindro de fibra de vidrio.

Los herrajes para los aisladores tipo suspensión son de acero forjado o hierro maleable; el galvanizado corresponderá a la clase “C” según la norma ASTM A153.

### **Características Técnicas Garantizadas Aislador Polimérico tipo suspensión**



Normas aplicables	: IEC-1109 ANSI – 29.11
Tensión de diseño	: 24 kV
Material del núcleo	: Fibra de vidrio reforzado
Material del recubrimiento del núcleo	: Goma de silicón
Material de las aletas	: Goma de silicón
Valores Mecánicos	
Carga mecánica garantizada (sml)	: 70 kN

#### **TABLA DE DATOS TÉCNICOS AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSIÓN**



CARACTERÍSTICAS	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
<b>DISTANCIAS CRÍTICAS, mm</b>		
Distancia de arco	390	
Distancia de fuga	915	
<b>VALORES MECÁNICOS</b>		
Carga mecánica nominal (SML) lb (kN)	15736 (70)	
Carga mecánica de rutina (RTL) lb (kN)	7868 (35)	
Carga mecánica a la torsión, lb.ft (N.m)	35 (47)	
<b>VALORES ELÉCTRICOS, kV</b>		
Voltaje típico de aplicación	36	
Flameo de baja frecuencia en seco	160	
Flameo de baja frecuencia en húmedo	150	
Flameo crítico al impulso positivo	265	
Nivel básico de aislamiento, NBA	255	
<b>RADIO INFLUENCIA</b>		
Voltaje de prueba, kV	30	
RIV máximo a 1000 kHz, $\mu$ V	< 10	
<b>DIMENSIONES SEGÚN ESQUEMA</b>		
Altura total H, mm	569	
Distancia entre acoples C, mm	525	
Número de campanas, A	9	



**CAPITULO III**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
DE MONTAJE**



### 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE

<p><b>PROYECTO</b></p> <p>Hospital Provincial de Acobamba.</p>	<p><b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b></p> <p><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b></p> <p><b>CELDA DE MEDIA TENSION</b></p>	<p><b>CODIGO</b></p> <p><b>ETM-MT-001</b></p> <p>Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p>	<p>Que las Celdas de media tensión diseñadas queden debidamente dispuestas Para operar según la normatividad vigente.</p>	
<p><b>INCLUYE:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Celda de Llegada DM1-A</li> <li>- Celdas de Salidas QM</li> </ul>	
<p><b>Deberán cumplir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos desenergizados.</li> <li>- Quedar Sólidamente ancladas.</li> <li>- Separadas por una plancha de F° del mismo espesor que las tapas laterales y tratada (pintada) análogamente que las tapas, dejando una ventana para las Barras colectoras.</li> <li>- Observar la distancia mínima entre la partes vivas y la estructura</li> <li>- Estar engarzadas entre ellas, de manera de conformar una estructura sólida. para ello previamente deberán tener las aberturas necesarias a los lados de Juntura, para pernos de A°G° zincados.</li> <li>- Ambas Celdas para el montaje deberán tener sus tapas laterales puestas: la de Llegada a su izquierda y la de Salida a su derecha.</li> </ul>	
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar la Celda de Llegada centrada a la zanja de 1,000mm de ancho hacia la izquierda, posición indicada en el plano y alineada paralela al muro del fondo.</li> <li>- Luego se coloca la Celad de Transformación alineada a la de Llegada, poniendo entre ellas la plancha de separación, de manera que se las engarce con pernos con arandelas plana y de presión en cantidad suficiente y formen una estructura.</li> <li>- Luego se procederá a fijar ambas celdas (anclaje) con tacos metálicos de ½" y pernos con arandelas plana y de presión.</li> </ul>	
<p><b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para traslado y manipulación de Celdas: Patos Hidráulicos Manuales (Skoda)</li> <li>- Para perforar perfiles de celdas: Taladro eléctrico con brocas para fierro de diámetros para el hueco y para avellanar ambos lados.</li> <li>- Para alinear nivel (vertical y horizontal) de ser necesario calzar la estructura con láminas de fierro si es necesario para verticalidad, de no haber usar plomada.</li> <li>- Pintar y/o repintar partes elaboradas en obra.</li> </ul>	
<p><b>PRUEBAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléctricas: presentar entre partes vivas y masa un aislamiento mínimo de 200 MΩ a 15Kvdc</li> </ul>	
<p><b>SUPERVISION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li> </ul>	





<b>PROYECTO</b>  Hospital Provincial de Acobamba.	<b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b>  <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b>  <b>INTERRUPTOR EN SF6 y SECCIONADORES UNIPOLARES</b>	<b>CODIGO</b>  <b>ETM-MT-002</b>  Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020
<b>OBJETIVO</b>	Que estos equipos de corte y seccionamiento de media tensión diseñados para interior estén debidamente instalados en la Celda de Llegada para su operación segura y funcional	
<b>INCLUYE:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seccionadores Unipolares (Para corte sin carga)</li> <li>- Interruptor Automático SF1 en SF6 trifásico (Apertura bajo carga)</li> </ul>	
<b>Deberán cumplir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos desenergizados.</li> <li>- Que correspondan a las especificaciones técnicas de diseño.</li> <li>- Verificar que encajen en los soportes de la Celda de Llegada.</li> <li>- Quedar Sólidamente instalados.</li> <li>- Separados entre ellos una distancia vertical mínima de 335mm.</li> <li>- Interconectados con barra de Cu forradas, según C.N.E. empezando por la izquierda y separadas horizontalmente entre ejes 360mm, guardando la distancia Mínima entre las partes vivas y la estructura. (230mm) (D&gt; (1mm x cada kv)</li> <li>- Estar alineados entre ellos, vertical y horizontalmente.</li> <li>- El elemento de accionamiento del Seccionador de Potencia (barra plana o cilíndrica) quede alineada y accione sin traba alguna, desde afuera de la Celda (cerrada)</li> <li>- Ambos Interruptor y <u>Seccionadores</u> deberán tener sus partes de accionamiento debidamente Engrasadas.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar por separado primero el Interruptor en vacío, marcar los puntos de Sujeción según modelo, retirar y elaborar los orificios respectivos.</li> <li>- Luego se coloca el Interruptor y se fija con pernos con sus arandelas plana y de presión, de manera que quede alineado (nivelado)</li> <li>- En forma análoga se montará cada uno de los Seccionadores Unipolares alineándolo Cada uno a la fase respectiva.</li> </ul>	
<b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para traslado del Interruptor en Vacío y los Seccionadores: carro manual con ruedas.</li> <li>- Para montaje de preferencia tecles mínimo de 2Tn.</li> <li>- Para perforar perfiles (soportes) de celdas: Taladro eléctrico con brocas para fierro de Diámetros para el hueco y para avellanar ambos lados.</li> <li>- Para alinear nivel (vertical y horizontal) de ser necesario calzar la estructura con Láminas de fierro si fuera necesario.</li> <li>- Pintar y/o repintar partes elaboradas en obra.</li> </ul>	
<b>PRUEBAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléctricas: presentar entre partes vivas y masa aislamiento mínimo de 200 MΩ a 15Kvdc</li> </ul>	
<b>SUPERVISION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li> </ul>	



<p><b>PROYECTO</b></p> <p>Hospital Provincial de Acobamba.</p>	<p><b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b></p> <p><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b></p> <p><b>TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION</b></p>	<p><b>CODIGO</b></p> <p><b>ETM-MT-003</b></p> <p>Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p>	<p>Que el Transformador de Distribución diseñado quede debidamente dispuesto para operar según la normatividad vigente.</p>	
<p><b>INCLUYE:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformador de Distribución de potencia y relación de transformación nominales,</li> <li>- según diseño.</li> </ul>	
<p><b>Deberán cumplir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar en circuitos desenergizados.</li> <li>- Que cumplan las especificaciones técnicas de diseño.</li> <li>- En las Bases previamente instaladas deberán coincidir la distancia entre ellas (entre ejes) con la distancia entre ruedas del transformador y estar alineadas a la Celda de transformación respectiva. (las bases no necesariamente se alinean al eje de la envolvente metálica del transformador.</li> <li>- Quedar instalado el Transformador, de manera de no tener oportunidad de movimiento alguno, a la presentación de un eventual movimiento telúrico.</li> <li>- El transformador quedará instalado de manera que los bornes de media tensión queden para la parte posterior, en lo posible.</li> <li>Para la instalación del cable de baja tensión se instalará un soporte adecuado, que no deberá estar fijado al Transformador.</li> </ul>	
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una vez trasladado el Transformador a la Subestación presentarlo frente al lugar donde se Va a instalar, considerando que tiene envolvente metálico.</li> <li>- Verificar los Protocolos de fábrica, que los resultados estén dentro de la normativa.</li> <li>- Alinear el transformador de manera que a los bornes de media tensión, alcancen la Terna de cables N2XS<sub>Y</sub>, que alimentaran de energía en media tensión desde la Celda de Salida.</li> <li>- Luego se procederá a fijar el Transformador dejando las ruedas delanteras en un sentido y las ruedas posteriores en sentido opuesto.</li> </ul>	
<p><b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para traslado del transformador de preferencia camión pluma mínimo 5Tn.</li> <li>- Para perforar perfiles de celdas: Taladro eléctrico con brocas para fierro de Diámetros para el hueco y para avellanar ambos lados.</li> <li>- Para alinear nivel (vertical y horizontal) de ser necesario calzar las ruedas con ángulos de fierro si es necesario soldarlos a la base.</li> <li>- Pintar y/o repintar partes elaboradas en obra.</li> </ul>	
<p><b>PRUEBAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberá contar con los protocolos de Prueba de fábrica y garantía del Fabricante y aun así se megará las partes vivas de media tensión contra masa y deberá presentar una rigidez mínima de 200MΩ</li> </ul>	
<p><b>SUPERVISION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li> </ul>	



<p><b>PROYECTO</b></p> <p>Hospital Provincial de Acobamba.</p>	<p><b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b></p> <p><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b></p> <p><b>BARRAS</b></p>	<p><b>CODIGO</b></p> <p><b>ETM-MT-004</b></p> <p>Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p>	<p>En este caso en que las Barras de media tensión están debidamente instaladas y aisladas con fundas auto fundentes, para operar según la normatividad vigente, Es oportuno verificar Si los Protocolos de Fabrica indican la Rigidez de la Celda óptima para funcionar.</p>	
<p><b>INCLUYE:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barras Colectoras</li> <li>- Barras de interconexión (bajadas)</li> <li>- Barras de Protección (Sistema de puesta a tierra)</li> <li>- Aisladores Portabarras.</li> </ul>	
<p><b>Deberán cumplir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos desenergizados.</li> <li>- Que las dimensioe y disposición de las barras sean las idóneas.</li> <li>- Estar Sólidamente instaladas a los aisladores portabarras y entre sí.</li> <li>- Separadas (entre ejes) a 320mm como mínimo y estén debidamente aisladas las de Media tensión R - S - T (verde - Blanco - Rojo) y la de puesta a tierra amarillo. Los aisladores portabarras no deben distar longitudinalmente más de 1000mm entre sí.</li> <li>- Observar la distancia mínima entre la partes vivas y la estructura</li> <li>- Estar sólidamente fijadas.</li> <li>- Las barras de puesta a tierra se las instalará a lo largo de la celda de media tensión las mismas que deberán conectarse a las barras equipotenciales si las hubiere.</li> <li>- Verificar el espaciamiento entre soportes (perfiles) donde se instalarán los aisladores portabarras tanto longitudinalmente (1000mm) como lateralmente (360mm)</li> </ul>	
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luego se marca la Posición de los Aisladores portabarras, se perforan los perfiles Soportes y se instalan los aisladores.</li> <li>- De manera análoga se procede con las barras, marcando los puntos de fijación e instalándolas de adentro hacia fuera, conservando el orden de las fases (por colores) Una vez terminadas de instalar se requintarán todos los pernos y tuercas.</li> </ul>	
<p><b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para traslado y manipulación de Barras: Patos Hidráulicos Manuales (Skoda)</li> <li>- Para perforar perfiles (soportes) de Aisladores portabarras: Taladro eléctrico con brocas de diámetros para el hueco y para avellanar ambos lados.</li> <li>- Para alinear nivel (vertical y horizontal) de ser necesario calzar las barras y ajustar los pernos con arandelas plana y de presión</li> <li>- Pintar y/o repintar partes elaboradas en obra y requintar (ajustar) todos los pernos.</li> </ul> <p><b>NOTA: ESTE MONTAJE PUEDE SER ANTES DEL PINTADO y/o INSTALACIÓN</b></p>	
<p><b>PRUEBAS</b></p>	<p>Eléctricas: Presentar nivel de aislamiento no menor a 200MΩ entre parte viva y masa.</p>	
<p><b>SUPERVISION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li> </ul>	



<b>PROYECTO</b>	<b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b>	<b>CODIGO</b>
<b>Hospital Provincial de Acobamba.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b> <b>TERMINACIONES</b>	<b>ETM-MT-005</b> Elaborado: 14-06-10 Actualizado 12-07-2020
<b>OBJETIVO</b>	Es el que las Terminaciones de media tensión diseñadas queden debidamente instaladas para operar satisfactoriamente y soportar la corriente de corto Circuito en caso se presente.	
<b>INCLUYE:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kit's de Terminaciones para cable de media tensión (24kV) para interior y/o para exterior.</li><li>- Aterramientos de la chaqueta del cable de media tensión en ambos extremos.</li></ul>	
<b>Deberán cumplir</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li><li>- Trabajar (instalar) en circuitos desenergizados.</li><li>- Quedar Sólidamente instaladas, con su respectiva puesta a tierra.</li><li>- Que sean instaladas por personal competente que siga las instrucciones del fabricante</li><li>- Que observen las especificaciones técnicas de diseño.</li><li>- Observar la distancia mínima entre la partes vivas y la estructura</li><li>- Estar limpio el lugar donde se instalan las terminaciones.</li></ul> Dependiendo del tipo, ya sea Termocontraibles (Por Ej. Rached) ó contraibles (Por Ej 3M) Evitar la contaminación del Aislante interior del cable, evitando dejar burbujas de aire.	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presentar una por una las fases, para proveer como quedaría para cortar el cable. Proceder a colocar la terminación siguiendo las instrucciones del fabricante para cualquiera de los dos tipos de terminaciones.</li><li>- Una vez concluido con las fases, proceder una por una a aterrar: conectando la chaqueta a la barra de puesta a tierra, con cable amarillo y terminal correspondiente, fijándolo a la barra</li><li>- Luego se procederá a fijar cada fase del alimentador de media tensión a un soporte de preferencia no ferromagnético (Puede ser madera pintada) con abrazadera y tira fones, ó de ángulo de hierro pero fijado con Cintillo de amarre de PVC lo suficientemente resistente.</li><li>- Marcar el alimentador de media tensión con cinta aislante de colores (Verde, Blanco, Rojo) correspondiente a las fases R, S y T respectivamente.</li></ul>	
<b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Para traslado y manipulación de Terminaciones: Deberá tenerse cuidado en evitar la Contaminación de las Terminaciones, estas vienen selladas.</li><li>- Cizalla cortacable, Cuchilla para pelar cable.</li><li>- Guincha métrica limpia, Lápiz para marcar o plumón punta fina</li><li>- Prensa terminal.</li><li>- Llaves boca-corona, francesa, marcadores</li><li>- Pintar y/o repintar partes elaboradas en obra.</li></ul>	
<b>PRUEBAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El conjunto Cable + Terminación, Deberá presentar una línea de fuga contra masa máximo de 12mA a 35 Kvdc.</li></ul>	
<b>SUPERVISION</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li></ul>	



<b>PROYECTO</b> Hospital Provincial de Acobamba.	<b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b> <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b>  <b>PORTAFUSIBLES (PARA INTERIOR)</b>	<b>CODIGO</b> <b>ETM-MT-006</b>  Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020
<b>OBJETIVO</b>	En este caso los Portafusibles están incorporados en la Celda de Salida QM, que es compacta de manera que va hay necesidad de alguna Especificación Técnica de Montaje, porque Estos Portafusibles ya están incorporados y montados en la Celda Compacta.	
<b>INCLUYE:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Celda de Salida con Seccionador de Potencia con Bases Portafusibles de media tensión.</li><li>- Fusibles de media tensión tipo CF, limitadores de corriente de cortocircuito, 24 KV de 50 Amp. Según catalogo le corresponde dicho valor.</li></ul>	
<b>Deberán cumplir</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li><li>- Trabajar en circuitos desenergizados.</li><li>- Quedar Sólidamente instalados con su puesta a tierra respectiva.</li><li>- Deberán quedar alineadas en lo posible guardando las distancias tanto entre ellas (entre ejes) como las de seguridad respecto de las celdas en que estén ubicadas.</li><li>- Observar la distancia mínima entre la partes vivas y la estructura</li><li>- Estar alineadas entre ellas, de manera de conformar una estructura sólida. Que los valores nominales tanto de las bases como de los fusibles sean los indicados en los planos y en las Especificaciones Técnicas y demás documentos del expediente Aprobado por la Concesionaria del lugar.</li><li>- Normalmente este montaje se lo hace durante el proceso de construcción de Celdas.</li></ul>	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presentar el Transformador tal como va montado en la Celda y guardando las distancias laterales y verticales alinearlas respecto a los bornes de media tensión del transformador Alinearlas tanto verticalmente como respecto a la profundidad. A la altura de trabajo.</li><li>- Entre los verticales de la celda de transformación se encastran dos horizontales donde se montarán las tres bases portafusibles, a la altura intermedia entre el transformador y el sistema de barras colectoras principales.</li><li>- Luego se procederá a fijarlas con pernos galvanizados y zincados de 1/2" x 2 1/2", arandelas planas y de presión, además de alargar el embarrado tanto de carga como de tierra.</li><li>- Una vez montadas se desmontan para el pintado y tratamiento final.</li></ul>	
<b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Para traslado y manipulación de Bases portafusibles y fusibles se usarán Stokas y/o coches con ruedas y base de madera.</li><li>- Para perforar perfiles de celdas: Taladro eléctrico con brocas para fierro de diámetros para pernos a usarse y para avellanar ambos lados.</li><li>- Para alinear: nivel (vertical y horizontal)</li><li>- Pintar y/o repintar partes elaboradas en obra.</li></ul>	
<b>PRUEBAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El conjunto Barras Colectoras, Cable N2XSy y partes vivas de media tensión, Deberán presentar una línea de fuga contra masa máximo de 10mA a 50kVdc., para Sistema MT 22.9 kV.</li></ul>	
<b>SUPERVISION</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li></ul>	



<p><b>PROYECTO</b></p> <p>Hospital Provincial de Acobamba.</p>	<p><b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b></p> <p><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b></p> <p><b>SISTEMA DE MEDICION EN PMI</b></p>	<p><b>CODIGO</b></p> <p><b>ETM-MT-007</b></p> <p>Elaborado: 14-06-10 Actualizado 12-07-2020</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p>	<p>El que el Punto de Alimentación diseñado si es que no se prevé la correcta medición del consumo de energía del Sistema de media tensión proyectado para el Hospital Provincial de Acobamba, se proyecta en el PMI en Parapeto de material noble con caja LT-1 y rejilla de protección, y medición con medidor 19 funciones Electrónico.</p>	
<p><b>INCLUYE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesto de Medición a Intemperie</li> <li>- (1) Transformador Mixto tipo Trafomix de voltaje 3x30VA, (22.9 / 0.22)KV</li> <li>- Potencia en corriente 3x 15 VA, (5-15/5)A</li> </ul>	
<p><b>Deberán cumplir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos desenergizados.</li> <li>- Que las autopartes correspondan a las especificaciones técnicas de diseño.</li> <li>- Verificar que las autopartes indicadas queden alineadas y observen las distancias de Separación y mínimas de seguridad.</li> <li>- Las autopartes Queden Sólidamente instalados y alineados</li> </ul>	
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar el hoyo para la estructura de Protección y medición (PMI),</li> <li>Verificar la cimentación 1.4m de profundidad</li> <li>- Izar la Estructura (PMI) de manera que perpendicular u alineada a otros postes existentes</li> <li>-Montaje de Trafomix y asegurarlo a la media losa.</li> <li>-Construcción de murete de ladrillo y mezcla fuerte de arena gruesa con cemento y tarrajeado, con caja LT1 empotrada, para instalación de Medidor Electrónico Elster</li> <li>-Cableado del Trafomix a la caja porta medidor en Parapeto</li> </ul>	
<p><b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos) PRUEBAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para traslado de Poste C.A.C. 14m/400: camión plataforma Pluma de por lo menos 2Tn.</li> <li>- Para el Izaje Camión Plataforma y con pluma, las Eslingas para 2 Tn, que se colocan Ligeramente por encima del punto de gravedad de la estructura.</li> <li>- Pico, pala y barreta para la excavación, plancha de batir, batea y frotachos para cementar</li> <li>- Para ferretería llaves boca - corona, francesa.</li> <li>Retazos de fierro de construcción y tacos (cuñas de madera) como ayuda para fijación.</li> <li>- Los Protocolos de las autopartes.</li> </ul>	
<p><b>SUPERVISION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li> </ul>	



<b>PROYECTO</b> Hospital Provincial de Acobamba.	<b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b> <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b> <b>INSTALACIÓN DE CABLE SUBTERRÁNEO DE MT</b>	<b>CODIGO</b> <b>ETM-MT-08</b>  Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020
<b>OBJETIVO</b>	Es que este conductor de media tensión diseñado para el Sistema indicado quede Debidamente instalado para su operación segura y eficiente.	
<b>INCLUYE:</b>  <b>Deberán cumplir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cable de media tensión tipo N2XSY diseñado para el Sistema indicado como Alimentador en media tensión de la S.E. Particular del nuevo local Hospital Provincial de Acobamba.</li> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos desenergizados.</li> <li>- Que el cable corresponda a las especificaciones técnicas de diseño.</li> <li>- Verificar que las condiciones del terreno sean las previstas.</li> <li>- Las distancias de enterramiento del cable y de los elementos de señalización en lo posible sean las de diseño Observando las normas pertinentes.</li> <li>- Separados entre ellos una distancia horizontal mínima de 2d (d= diámetro del cable).</li> <li>- Que en ningún caso el cable desarrolle curvatura por debajo de la mínima para su diámetro</li> <li>- Que por ningún motivo el cable este expuesto a la abolladura de elemento alguno, es decir estará cubierto por arena fina o tierra cernida, debidamente protegido y señalizado según diseño mostrado en los planos.</li> <li>- Que las capas que cubren al cable no contengan pedrones y queden compactadas por capas no mayores a 0.30m.</li> <li>- El piso del recorrido del tendido deberá quedar igual o mejor del estado en que estaba.</li> <li>- Contar con los permisos y supervisión de la concesionaria del lugar.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que las condiciones del terreno del tendido sean las previstas, contando para ello con los planos de instalaciones eléctricas, sanitarias u otras existentes de la zona.</li> <li>- Luego marcar la ruta de tendido, siendo la franja de 0.60m. Proceder al cortado y rotura de veredas y/o pistas según cronograma de actividades.</li> <li>- Una vez excavada y preparada la zanja y colocados los ductos de cruce de pistas o garajes si los hubiera proceder al tendido del cable alimentador fase por fase, con ayuda de una guía adecuada (soga o driza resistente), dejando la cantidad de metros necesaria en ambos extremos, no sin antes colocar el carrete de cable sobre dos caballetes (Trípode) sobre un eje de tubo de resistencia suficiente para el peso del carrete.- El cable se instalará distanciando (entre fases) lo indicado y se cubrirá con arena fina o tierra cernida. Luego se rellenará la zanja con material recuperado de la excavación, sin piedras y compactando por capas, considerando las distancias a que van la hilera de ladrillos y la cinta de señalización de color rojo.</li> <li>- Por último se procederá a reparar pistas y/o veredas existentes.</li> </ul>	
<b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b>  <b>PRUEBAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para traslado del cable camión grúa ó pato motorizado.</li> <li>- Para tendido dos trípodes, un tubo de Fº de 3" Ø. Para montar el carrete</li> <li>- Maquina cortadora de concreto.</li> <li>- Maquina compresora con martillo hidráulico si fuera necesario, sino combas, picos, lampas soldados con malla de protección, malla para cernir tierra o en su defecto arena fina.</li> <li>- Equipos de protección personal.</li> <li>- Herramientas de albañilería (tira-línea, plancha de empastar y demás)</li> <li>- Eléctricas: Protocolos de prueba del cable.</li> <li>- Protocolos de compactación del terreno.(Se saca muestra y el análisis en Laboratorio)</li> </ul>	
<b>SUPERVISION</b>	- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.	



<b>PROYECTO</b>	<b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b>	<b>CODIGO</b>
Hospital Provincial de Acobamba.	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b>	<b>ETM-MT-10</b>
	<b>PUESTAS A TIERRA</b>	Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020
<b>OBJETIVO</b>	Es que este sistema de protección tanto para media y baja tensión asegure un nivel equipotencial capaz de conducir a tierra cualquier corriente de falla ó de descarga atmosférica	
<b>INCLUYE:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excavación de hoyo para pozo de puesta a tierra.</li> <li>- Instalación de los electrodos de puesta a tierra, una conveniente preparación de la tierra de los pozos de puesta a tierra e instalación del cable normalizado de puesta a tierra.</li> <li>e instalación de la caja de Registro de concreto con su tapa de señalizada.</li> </ul>	
<b>Deberán cumplir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos desenergizados.</li> <li>- Que los componentes correspondan a las especificaciones técnicas de diseño.</li> <li>- Que una vez concluidos alcancen los valores de resistencia por debajo de los mínimos Requeridos.</li> </ul> <p>Estar distanciados uno del otro por lo menos 5m lineales.</p>	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalizar los puntos (Centros) de cada pozo de puesta a tierra , proyectados</li> <li>- Excavar los hoyos para cada pozo, Ø=1.0m x 2.80m de profundidad. Teniendo presente que si es vereda (1º cortar luego romper y luego excavar) retirando el desmonte para evitar que el relleno tenga residuos de concreto.</li> <li>-Presentar la trayectoria del cable de puesta a tierra a instalar, excavando dicho trayecto para la conexión respectiva.</li> <li>- Instalar la varilla de puesta a tierra (de acuerdo a lo diseñado) y una vez lista la tierra tratada previamente con Bentonita sódica y sal industrial, agregarla hasta la mitad de la varilla (Electrodo de Cu) agregar agua, dejar sentar el agua, Apisonar y de forma análoga se hará con la parte superior del pozo de puesta a tierra.</li> <li>- Una vez absorbida el agua se procede a instalar el cable de puesta a tierra y la caja de registro (de concreto con tapa)</li> </ul>	
<b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cortadora de concreto.</li> <li>-Combas, picos lampa, barreta, baldes y sogas.</li> <li>- Kit completo de puesta a tierra según diseño del pozo de puesta a tierra.</li> <li>3 m³ de tierra de chacra (vegetal), 50 Kg de Bentonita Sódica por cada m³ de tierra y Un saco grande 70 kg de Sal industrial.</li> <li>- Cable de puesta tierra amarillo y tubería PVC-P, según diseño.</li> <li>- Señalizar la tapa de concreto de la caja de Registro.</li> </ul>	
<b>PRUEBAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléctricas: presentar Resistencia de Puesta a tierra valores por debajo de los normalizados Rt media Tensión &lt; 25 Ohm, Rt para los Descargadores &lt; 25 Ohm y para Baja Tensión Rt &lt; 25 Ohm y Tensión de Paso &lt; 50 Voltios.</li> </ul>	
<b>SUPERVISION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista.</li> </ul>	





<p><b>PROYECTO</b></p> <p>Hospital Provincial De Acobamba.</p>	<p><b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b></p> <p><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b></p> <p><b>PRUEBAS</b></p>	<p><b>CODIGO</b></p> <p><b>ETM-MT-011</b></p> <p>Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p>	<p>Que el sistema de Utilización en media en 22.9 kV opere satisfactoriamente sin pérdidas ni Fugas a tierra no permitidas.</p>	
<p><b>INCLUYE:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de polaridad del alimentador en media tensión.</li> <li>- Prueba del cable alimentador de media tensión.</li> <li>- Prueba del sistema de protección (sistema de puesta a tierra).</li> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos desenergizados.</li> </ul>	
<p><b>Deberán cumplir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las fases de los dispositivos de corte y seccionamiento coincidan con las fases del cable alimentador (Normalmente se indican las fases en cable y el embarrado por colores). Verde = fase "R"; Blanco = fase "S" y Rojo = fase "T".</li> <li>- Que la línea de fuga del cable alimentador en M.T. sea menor a la permitida por las normas y por la Concesionaria y esto a la tensión de prueba correspondiente a la tensión de Trabajo.</li> </ul>	
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener libres de conexión las terminaciones del cable alimentador.</li> <li>- Empezar la prueba de identificación de fases y polaridad:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1º Unir dos punta de un extremo (A) del cable alimentador en M.T. y verificar en el otro extremo (B) el par de terminaciones, separándolas.</li> <li>2º En el extremo (A) unir uno de los dos que se tomaron primeramente con el tercero, y en el extremo (B) se verificará cual es el tercero Señalizándolo.</li> <li>3º Por último en el extremo (A) se unen el señalizado con el dejado en el paso anterior verificando de cual se trata y señalizándolo, el otro (último) es por descarte.</li> </ol> </li> <li><b>Nota:</b> De preferencia En el primer paso se toman las fases R y S de manera que el tercero resulte la fase "T".</li> <li>Para la polaridad se aplica un sistema trifásico secuencia positiva en B.T. y se verifica que dicha secuencia se reproduzca en el otro extremo.</li> <li>- Para la prueba del cable manteniendo libres de conexión ambos extremos y aterrada la masa de las celda y equipos se procederá aplicar la tensión de prueba a cada fase primero contra tierra y luego entre fases el tiempo de prueba según C.N.E.</li> <li>Para nuestro caso se aplicará la tensión de prueba correspondiente a <math>V_n = 22.9 \text{ kV}</math></li> </ul>	
<p><b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para la prueba de polaridad se necesita por lo menos un Multímetro para medir continuidad y que indique continuidad con señal visible y audible.</li> <li>- Para la prueba del cable (Línea de fuga) es necesario una unidad de Prueba de cable de media tensión con fuente propia, Display y cronometro incorporado, que verifique el estado del cable a probar; a falta de esta unidad puede probarse con una fuente de poder que con Aplicar la tensión de prueba, registre la corriente de fuga entre el cable y tierra y/o entre fases. y esto respetando tanto la tensión de prueba como el tiempo de prueba exigidos.</li> </ul>	
<p><b>PRUEBAS</b></p>	<p>- Eléctricas: Las indicadas</p>	
<p><b>SUPERVISION</b></p>	<p>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista. Que certificará el procedimiento de las Pruebas y el resultado de las mismas.</p>	



<p><b>PROYECTO</b></p> <p>Hospital Provincial de Acobamba</p>	<p><b>SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION (22.9) KV</b></p> <p><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE</b></p> <p><b>PUESTA EN SERVICIO</b></p>	<p><b>CODIGO</b></p> <p><b>ETM-MT-012</b></p> <p>Elaborado: 14-06-18 Actualizado 12-07-2020</p>
<p><b>OBJETIVO</b></p>	<p>Que el sistema de Utilización en media en 22.9 kV empiece a operar satisfactoriamente sin salidas del sistema al cual será conectado. - El Contratista coordinará con la Concesionaria la Puesta en Servicio Previa presentación del Replanteo del Expediente Aprobado.</p>	
<p><b>INCLUYE:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Conexión del alimentador en media tensión al punto de alimentación, previa medición del nivel de la Línea de Fuga del cable instalado, por la Concesionaria.</li> <li>-La conexión de la medición del sistema de Utilización en media tensión.</li> <li>- La interconexión del sistema de utilización particular con el sistema de ELECTROCENTRO.</li> <li>- El cerrado del Interruptor de la Celda de Llegada de la Subestación Particular</li> </ul>	
<p><b>Deberán cumplir</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de Seguridad y Sistemas de Gestión de Riesgo, de Salud y Ambiental.</li> <li>- Trabajar (instalación) en circuitos energizados con las exigencias del caso.</li> <li>- Que Todas las Maniobras se ejecuten con los equipos y procedimientos exigidos tanto por la normatividad vigente como por las normas de seguridad.</li> <li>- Que la puesta en servicio no traiga inconvenientes como salida del sistema de otros clientes</li> </ul>	
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una vez realizadas las pruebas y verificados los niveles de aislamiento requeridos en las instalaciones y conectado el sistema de medición del sistema de utilización particular:</li> <li>1º Se conectará el cable de Acometida a los Seccionadores Fusibles tipo Cut Out del Punto de Alimentación Estructura en Alineamiento de la Red aérea a 25m del nuevo local del Hospital y se Mantendrá abiertos tanto los Cut Outs como el Interruptor Automático SF1 en SF6. De la Celda de Llegada de la SS.EE. Particular al interior del nuevo local del Hospital.</li> <li>2º Se energizará el Sistema de Utilización en MT 22.9 KV del Hospital desde el Punto de Alimentación, conectando (Subiendo) los Cut Outs uno por uno.</li> <li>3º Luego se procederá a energizar la Subestación Particular conectando el Interruptor SF1 en SF6 de la Celda de Llegada.</li> <li>Verificándose la existencia de tensión en las tres fases en la llegada, se hará la inserción de los (2) Transformadores de 400 kVA, Proyectados, uno por uno.</li> <li>5º Se procederá a energizar el tablero ó los tableros de baja tensión, verificándose la existencia de tensión en las tres fases aparte de su valor y La Secuencia de fases</li> </ul>	
<p><b>Herramientas y Equipos necesarios (Sugeridos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit para media tensión (incluye grúa con cabina, vestimenta y accesorios) necesario para conexión tanto en frio como en caliente del sistema de utilización en media tensión Particular.</li> <li>- Equipo para maniobra en media tensión en la subestación particular señalados en las Especificaciones técnicas.</li> <li>- Cable de puesta tierra amarillo y tubería PVC-P, según diseño.</li> <li>- Señalizar la tapa de concreto de la caja de Registro de la Puesta A tierra.</li> </ul>	
<p><b>PRUEBAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléctricas: Presentar Protocolos de Mediciones, Pruebas realizadas y de equipos y Celdas.</li> </ul>	
<p><b>SUPERVISION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Electricista ó Mecánico-Electricista, que verificará y constatará el procedimiento.</li> </ul>	

Lima, 10 de agosto del 2020

## **ANEXO 5 FACTIBILIDAD MEDIA TENSIÓN**



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Huancavelica, 17 de julio del 2019

V-6187-2019

Señor  
**RICARDO A. CIPRIANI AYALA**  
 Representante Legal  
 CONSORCIO SALUD CENTRO  
 CIUDAD. -

Asunto : **FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO Y PUNTO DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE UTILIZACIÓN DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA"**

Referencia : Carta Co.043-CSC-2019, con registro 343-2019

De mi consideración:



Es grato dirigirme a usted para saludarlo y comunicarle que se ha evaluado la documentación que nos remitió con el documento de la referencia, encontrando que es factible suministrar energía para el sistema de utilización de su proyecto "Mejoramiento de los Servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, distrito y provincia de Acobamba departamento de Huancavelica"; debiendo su requerimiento realizarse en base a las condiciones establecidas en los Arts. 34°, 88° y 121° de la Ley de Concesiones Eléctricas y el Art. 60° de su Reglamento, consecuentemente será de carácter No Reembolsable y para la elaboración del estudio tomará en cuenta las siguientes condiciones:

**EXPEDIENTE N°** : 013V2019/VA  
**VIGENTE HASTA** : 26.07.2021  
**LUGARES** : Av. Universitaria S/N  
**DISTRITO** : Acobamba  
**PROVINCIA** : Acobamba  
**DEPARTAMENTO** : Huancavelica

#### 1. FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO

Es FACTIBLE, de acuerdo con los Dispositivos Legales Vigentes.

#### 2. PUNTOS DE ENTREGA Y DE DISEÑO:

t. -51 994481300  
 d. N. Amazonas 541  
 Huancayo - Perú

PR01-R01 Rev. 03/11-12-2015



cálculos justificativos, metrado, análisis de costos unitarios, presupuesto, planos, detalles y cronograma de obra.

- Los cálculos constarán de Cálculos eléctricos y Cálculos mecánicos este último incluirá cálculos de prestación de estructuras (postes y crucetas) y cálculo de cimentación en función a la capacidad portante del suelo, indicados en un detalle sus dimensiones y proporción de materiales requeridos.
- Habilidad del profesional responsable.
- Plano de catastro (manzaneo y corte de vías) y/o habilitación de tierras Aprobado por el municipio, este plano debe ser georeferenciado GPS en coordenadas UTM, en escala 1/1000 o 1/2000 y Plano de Ubicación en escala 1/5000 o 1/10000.
- Los Planos del proyecto serán elaborados en AUTOCAD en escala 1/1000 que incluya las redes y lotización aprobado por el Municipio, así mismo la elaboración del Expediente Técnico será entregada en medio magnético, juntamente con los planos.
- El proyecto deberá considerar evitar el paralelismo con las redes telefónicas, manteniendo las distancias mínimas de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad del Perú – Suministro R.M. No 214-2011-MEM/DM
- El proyecto deberá considerar criterios de diseño orientadas evitar infracciones a las distancias mínimas de seguridad entre la Red Primaria y las edificaciones, a presente y futuro; así como las tipificaciones de deficiencias de la Resolución 228-2009 OS/CD
- El proyecto deberá considerar lo dispuesto en el D.S. No. 054-93-EM Arts. 11° y 47° modificado.
- El proyecto deberá considerar los Derechos de Vía establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- La ejecución de la obra estará sujeta al cumplimiento de las condiciones establecidas en los Arts. 88° y 121° de la Ley de Concesiones Eléctricas y el Art. 60° de su Reglamento y/o L.G.E.R. N° 28749, Normas Técnicas DGE y el C.N. Electricidad vigentes.
- Los siguientes trámites correspondientes a su estudio y ejecución de la obra deberá realizarlos indicando el número de **EXPEDIENTE 013V2019/VA**, asimismo deberá adjuntar todos los requisitos que regula la normatividad vigente, así como definir los permisos correspondientes del uso de veredas y vías.

Atentamente,

Ing. Carlos Rodríguez Delgado  
Jefe U.I. Huancavelica (e)  
ELECTROCENTRO S.A.

Reg. 343

## **ANEXO 6 MONITOREO AMBIENTAL**



**SAG**

# CONSORCIO SALUD CENTRO

“Mejoramiento de los servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica”.

## INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL



- Junio 2019 -



**Elaborado por:**

## **Servicios Analíticos Generales S.A.C.**

Responsables del análisis e informe

### **Elaboración de informe de Monitoreo:**

Ing. Ambiental Enrique Moisés Noblecilla

### **Personal de Laboratorio:**

Jefe de Emisión de Informes: Quím. Belbeth Fajardo León

Jefe de Laboratorio Químico: Quím. Roxana Valenzuela Oses

Jefe de Monitoreo Ocupacional y Acústica: Ing. Químico Paul  
Jonnattan Quispe Félix

---

*Av. Naciones Unidas N° 1565 – 1585 Chacra Ríos Norte  
Central Telefónica: (511) 425-7227 / 425-6885  
Web: [www.sagperu.com](http://www.sagperu.com)  
E mail: [ventas@sagperu.com](mailto:ventas@sagperu.com)  
[sagperu@sagperu.com](mailto:sagperu@sagperu.com)*



# ÍNDICE

<b>Capítulo 1 GENERALIDADES .....</b>	<b>5</b>
1.1. Introducción.....	5
1.2. Objetivo General.....	5
1.3. Metodología de Trabajo .....	6
1.4. Marco Legal.....	6
<b>Capítulo 2 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE.....</b>	<b>8</b>
2.1. Objetivos Específicos .....	8
2.2. Estándares de Comparación .....	8
2.3. Metodología .....	9
2.3.1. Descripción de las Estaciones de Monitoreo .....	9
2.3.2. Equipos Utilizados.....	9
2.3.3. Parámetros de Ensayo.....	10
2.3.4. Metodología de Muestreo y Análisis.....	10
2.4. Resultados de Monitoreo .....	14
2.4.1. Resultados de Laboratorio .....	14
2.5. Comentarios .....	20
<b>Capítulo 3 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL.....</b>	<b>22</b>
3.1. Objetivo Específico .....	22
3.2. Estándares de Comparación.....	22
3.3. Metodología .....	22
3.3.1. Descripción de las Estaciones de Monitoreo .....	22
3.3.2. Equipo Utilizado .....	23
3.3.3. Metodología de Muestreo .....	24
3.4. Resultados de Monitoreo .....	25
3.4.1. Resultados de Laboratorio .....	25
3.5. Comentarios.....	28
<b>Capítulo 4 MONITOREO DE SUELOS.....</b>	<b>29</b>
4.1. Objetivo Específico .....	29
4.2. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) .....	29
4.3. Metodología .....	30
4.3.1. Descripción de las Estaciones de Muestreo .....	30
4.3.2. Equipos Utilizados .....	31
4.3.3. Parámetros de Ensayo .....	31
4.3.4. Metodología de Muestreo.....	31
4.3.5. Metodología de Análisis .....	34
4.4. Resultados de Monitoreo .....	34
4.5. Comentarios.....	40



**Capítulo 5 CONCLUSIONES ..... 41**

**Anexos**

**Anexo 1: Cédulas de Acreditación y oficio de reconocimiento .....43**  
**Anexo 2: Certificados de Calibración ..... 47**  
**Anexo 3: Cadenas de Custodia ..... 77**  
**Anexo 4: Fichas de Identificación de las Estaciones de Monitoreo .....82**  
**Anexo 5: Informe de Ensayo del Laboratorio..... 87**

# Capítulo 1

## GENERALIDADES

---

### 1.1. Introducción

CONSORCIO SALUD CENTRO en cumplimiento del estudio de línea base, solicitó al laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C. (en adelante SAG) ejecutar el servicio de monitoreo ambiental correspondiente al proyecto "Mejoramiento de los servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica."

El presente informe comprende la medición de diferentes parámetros de calidad de aire, ruido ambiental y calidad de suelo, teniendo como base metodológica de muestreo los Protocolos de Monitoreo Ambiental vigentes y cumpliendo con las normativas ambientales. La evaluación fue realizada del 25 al 26 de junio del 2019.

Por otro lado, SAG garantiza la fidelidad de los resultados gracias a que emplea equipos de medición de última tecnología y está conformado por un grupo profesional multidisciplinario de gran experiencia en este tipo de evaluaciones.

Finalmente, SAG expresa su compromiso de confidencialidad de los resultados presentados en este informe.

### 1.2. Objetivo General

- Cumplir con el programa de monitoreo para el estudio de línea base, evaluando los principales componentes ambientales e identificando los agentes físicos presentes en el predio.

### 1.3. Metodología de Trabajo

#### En Gabinete

- Coordinaciones de logística inter-empresarial para la ejecución del programa
- Calibración de instrumentos y equipos de monitoreo
- Preparación de reactivos químicos – soluciones captadoras
- Análisis fisicoquímicos de las muestras recogidas en campo en laboratorios acreditados por INACAL
- Elaboración del informe final

#### En Campo

- Reconocimiento de las instalaciones y facilidades de operación
- Identificación de las fuentes de contaminación
- Ubicación de los puntos de monitoreo
- Toma de muestra y mediciones de campo
- Conservación y traslado de muestras al laboratorio

### 1.4. Marco Legal

Se ha considerado como marco legal, las normas, reglamentos y documentación emitida por organismos e instituciones nacionales e internacionales aplicables al sector, los cuales se detallan a continuación:

**Tabla N° 1. Marco legal vigente**

Norma legal	Título	Fecha de publicación
Norma Jurídica Suprema	Constitución Política del Perú	31/12/1993
D.L. N° 28611	Ley General del Ambiente	15/10/2005
Ley N° 26842	Ley General de Salud	20/07/1997
R.D. N° 1404-2005-DIGESA-SA	Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos	2005
D.S. N° 003-2017-MINAM	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias	07/06/2017
R.M. N° 227-2013-MINAM	Propuesta de protocolo de monitoreo de ruido	01/08/2013



Norma legal	Título	Fecha de publicación
D.S. N° 085-2003-PCM	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	30/10/2003
D.S. N° 011-2017-MINAM	Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	02/12/2017

Elaborado por: SAG

# Capítulo 2

## MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

### 2.1. Objetivos Específicos

- Evaluar la calidad del aire en el entorno al predio, determinando las concentraciones de los contaminantes en las estaciones de monitoreo.
- Comparar los resultados obtenidos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

### 2.2. Estándares de Comparación

En la Tabla N° 2 se detalla los parámetros y estándares de aire que se utilizaron para la elaboración del presente informe.

**Tabla N° 2. Estándares de calidad ambiental para aire**

Parámetro	Periodo	Unidad	ECA <sup>(2)</sup>
Material particulado PM <sub>10</sub>	24 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>100</b>
Material particulado PM <sub>2.5</sub>	24 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>50</b>
Monóxido de Carbono (CO)	8 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>10 000</b>
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>250</b>
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>200</b>
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	24 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>150</b>
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>100</b>
Mercurio Gaseoso Total (Hg)	24 h	µg/m <sup>3</sup>	<b>2</b>
Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	ANUAL	µg/m <sup>3</sup>	<b>2</b>
Plomo (Pb) en PM <sub>10</sub>	MENSUAL	µg/m <sup>3</sup>	<b>1.5</b>

(2) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen disposiciones complementarias.

Elaborado por: SAG

## 2.3. Metodología

### 2.3.1. Descripción de las Estaciones de Monitoreo

Se realizó el muestreo en dos (2) estaciones de monitoreo de calidad de aire, el cual se realizó del 25 al 26 de junio del 2019. En la Tabla N° 3 se detalla la descripción, coordenadas y altitud de las mismas.

**Tabla N° 3. Descripción y ubicación de las estaciones de monitoreo**

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 / Zona: 18L (m)	Altitud (m.s.n.m.)
CA-01	Punto ubicado en la parte izquierda del predio - Sotavento.	0546172 E	3423
		8581216 N	
CA-02	Punto ubicado en la parte derecha del predio - Barlovento.	0546236 E	3425
		8581216 N	

Elaborado por: SAG

**Figura N° 1.- Ubicación satelital de las estaciones de calidad de aire**



Fuente: Imagen Google Earth Pro, 2019

### 2.3.2. Equipos Utilizados

En la Tabla N° 4 se detallan los equipos utilizados en el monitoreo de calidad de aire.

**Tabla N° 4. Equipos utilizados**

Nombre del Equipo	Código Interno	Parámetro	Marca	N° de serie	Modelo
Muestreador de Partículas PM <sub>10</sub>	ELAB-307	PM <sub>10</sub>	TISCH ENVIRONMENTAL	P 8360 X	TE-6001
	ELAB-456		THERMO SCIENTIFIC	P 9241 X	SA/G 1200
Muestreador de Partículas PM <sub>2.5</sub>	ELAB-351	PM <sub>2.5</sub>	FABRICACIÓN NACIONAL	608102B	PARTISOL
	ELAB-410		THERMO SCIENTIFIC	2000IW205901509	PARTISOL 2000i
Rotámetro	ELAB-229	Medidor de caudal	Dwyer	No Indica	MMA-20
TERMOBAROHI_GROMETRO	ELAB-260	Temperatura, Humedad relativa y Presión atmosférica	TRACEABLE	160672382	4247

Elaborado por: SAG

### 2.3.3. Parámetros de Ensayo

En la Tabla N° 5 se describen los parámetros analizados en las estaciones de monitoreo para la calidad de aire.

**Tabla N° 5. Parámetros de ensayo**

Estación	Parámetro de ensayo
CA-01 CA-02	Material particulado PM10 (Alto volumen), Material particulado PM2.5 (Bajo volumen), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ), Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S), Ozono (O <sub>3</sub> ), METALES EN FILTRO ALTO VOLUMEN:: Plomo en PM10, Total Gaseous Mercury, Benzene Volatile Organic Compounds (Sampling and Analysis).

Elaborado por: SAG

### 2.3.4. Metodología de Muestreo y Análisis

El monitoreo de material particulado y concentración de gases se realizó siguiendo los procedimientos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos aprobado mediante R.D. N° 1404-2005-DIGESA-SA.

A continuación se expone conceptos breves de los métodos utilizados para el análisis de los parámetros y en la Tabla N° 6 se detallan las metodologías utilizadas para la cuantificación de los parámetros evaluados de la calidad de aire.



- **Material Particulado Respirable (PM<sub>10</sub>). NTP 900.030:2018. GESTION AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera..**

Para el muestreo de PM<sub>10</sub> se utilizó un equipo de alto volumen, cuyo funcionamiento consiste en aspirar aire del ambiente a flujo constante de 1130 +/- 110 L/min dentro de un orificio de forma especial donde el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones de uno o más tamaños dentro del rango menor a 10 micras.

Las partículas son colectadas en un filtro de cuarzo durante un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Material Particulado Respirable (PM<sub>2.5</sub>). EPA 40 CFR APPENDIX L TO PART 50 : Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere (2006).**

Para este muestreo se utilizaron dos equipos de bajo volumen, cuya principal característica consiste en aspirar aire del ambiente a flujo constante de 16.7 L/min, dentro de un orificio de forma especial donde el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones de uno o más tamaños dentro del rango menor a 2.5 micras. Las partículas son colectadas en un filtro de teflón durante un periodo de muestreo de 24 horas, para posteriormente ser analizado y determinar el peso de las partículas capturadas en dicho filtro por gravimetría.

- **Monóxido de Carbono (CO). SAG-150410, Rev. 01 (Validado), Referenciado en método colorimétrico, 2016. Determinación de Monóxido de Carbono en Calidad de Aire (CO)**

Para el muestreo de este gas se ha empleado un tren de muestreo (método dinámico) y ha sido determinado por el método

colorimétrico. A flujo constante de 0.5 L/min, y con un periodo muestreo de 8 horas. Los resultados son expresados en ug/m<sup>3</sup>.

- **Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>). EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxid in the Atmosphere (Pararosaniline Method). 2010**

La determinación de este gas se realizó, empleando el método estandarizado de West - Gaecke, también conocido como el método de la Pararosanilina, empleando un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión – succión, un controlador de flujo y una solución captadora de tetracloromercurato sódico 0.1 M a razón de flujo de 0.2 L/min, en un periodo de muestreo de 24 horas.

- **Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>). SAG-160804 Rev.01 (Validado), 2018. Referenciado en Análisis de Contaminantes del Aire, Peter O. Warner. Determinación de Dióxido de Nitrógeno en Calidad de Aire (NO<sub>2</sub>).**

Es determinado por el método del Arsenito de Sodio. Las muestras de aire son atrapadas en una solución de Arsenito de Sodio más Hidróxido de Sodio, a una razón de flujo de 1.0 L/min por periodos usuales de muestreo de 1 hora

- **Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S). SAG-120126 Rev. 02 (Validado). Referenciado en Norma COVENIN 3571: 2000. Calidad de Aire. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S). 2018.**

Para el muestreo de este gas se ha empleado un tren de muestreo (método dinámico) y ha sido determinado a flujo constante de 0.2 L/min, y con un periodo muestreo de 24 horas. Los resultados son expresados en ug/m<sup>3</sup>.

- **Ozono (O<sub>3</sub>). SAG-140821, Rev.01 (Validado). Referenciado en principio químico de Colorimetría de Yodo, 2016. Determinación de Ozono en Calidad De Aire (O<sub>3</sub>).**

Para el muestreo de este gas se ha empleado un tren de

muestreo (método dinámico) y ha sido determinado por el método Neutral Buffered potassium Iodide. A flujo constante de 1.0 L/min, y con un periodo muestreo de 8 horas. Los resultados son expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- **Mercurio Gaseoso total (Hg), Method 180901. Total Gaseous Mercury in Air Quality (Hg). Referenced in NIOSH 6009, Mercury 1994 (Validated).**

El presente método determina mercurio gaseoso total (Hg) recogido en un material absorbente sólido (típicamente Hopcalita) contenido en tubos de recolección de vidrio. La muestra absorbida se digiere y la concentración de mercurio se determina mediante la técnica de espectrometría de emisión atómica por vapor frío que tradicionalmente se ha empleado como técnica para la detección de mercurio, debido a que este analito existe como elemento neutro en fase de vapor a temperatura ambiente.

- **METALES EN FILTRO ALTO VOLUMEN: Plomo en PM10 EPA Compendium IO-3.4. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. 1999**

Para el muestreo de plomo en aire se ha empleado el muestreador de alto volumen de  $\text{PM}_{10}$ , durante un periodo de muestreo de 24 horas. Las partículas son colectadas en un filtro de cuarzo, para posteriormente ser analizadas en el laboratorio haciendo uso del equipo ICP.

- **Benzene. ASTM D3686 – 13 & ASTM D3687 - 07(2012). Standard Practice for Sampling Atmospheres to Collect Organic Compound Vapors (Activated Charcoal Tube Adsorption Method) / Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.**

Para el muestreo de este hidrocarburo aromático se ha

empleado un tren de muestreo y un tubo absorbente (método dinámico) a un flujo constante de 0.2 L/min, y con un periodo muestreo de 24 horas. Los resultados son expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabla N° 6. Metodología de análisis**

Ensayo	Método	L.C.	Unidad
Material particulado PM10 (Alto volumen)	NTP 900.030:2018. GESTION AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.	0.60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Material particulado PM2.5 (Bajo volumen)	EPA 40 CFR APPENDIX L TO PART 50 : Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere (2006).	2.32	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monóxido de Carbono (CO)	SAG-150410, Rev. 01 (Validado), Referenciado en método colorimétrico, 2016. Determinación de Monóxido de Carbono en Calidad de Aire (CO).	600	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxid in the Atmosphere (Pararosanine Method). 2010	13.00	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	SAG-160804 Rev.01 (Validado), 2018. Referenciado en Análisis de Contaminantes del Aire, Peter O. Warner. Determinación de Dióxido de Nitrógeno en Calidad de Aire (NO <sub>2</sub> )	3.33	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	SAG-120126 Rev. 02 (Validado). Referenciado en Norma COVENIN 3571: 2000. Calidad de Aire. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S). 2018.	2.361	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozono (O <sub>3</sub> )	SAG-140821, Rev.01 (Validado). Referenciado en principio químico de Colorimetría de Yodo, 2016. Determinación de Ozono en Calidad De Aire (O <sub>3</sub> ).	2.71	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Total Gaseous Mercury (Sampling and Analysis)	Method 180901. Total Gaseous Mercury in Air Quality (Validated). Referenced in NIOSH 6009, Mercury 1994.	0.14	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Benzene</b> Volatile Organic Compounds (Sampling and Analysis)	ASTM D3686 – 13 & ASTM D3687 - 07(2012). Standard Practice for Sampling Atmospheres to Collect Organic Compound Vapors (Activated Charcoal Tube Adsorption Method) / Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.	0.0002 / 0.539	ppm / $\mu\text{g}/\text{m}^3$
METALES EN FILTRO ALTO VOLUMEN:: Plomo en PM10	EPA Compendium IO-3.4. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. 1999	0.0007 <sup>(a)</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

L.C.: Límite de cuantificación  
Elaborado por: SAG

## 2.4. Resultados de Monitoreo

### 2.4.1. Resultados de Laboratorio

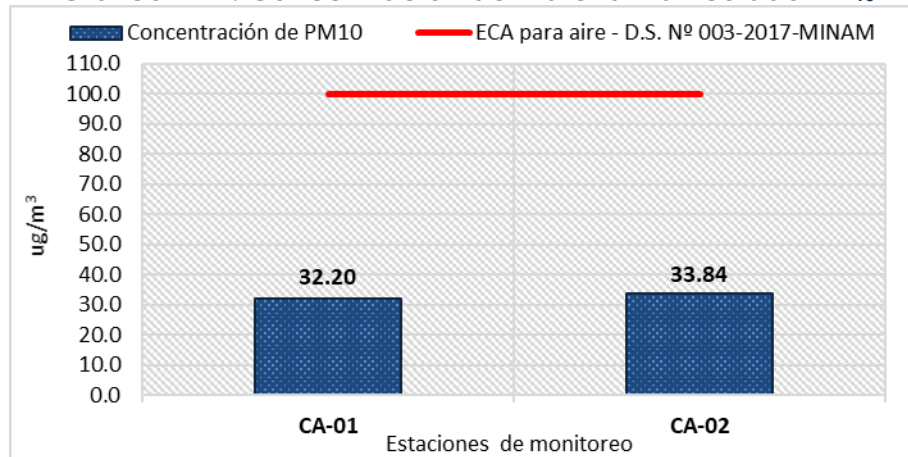
En las siguientes tablas se presentan los resultados del monitoreo de calidad de aire y en el Anexo 5 se adjunta el informe de ensayo.

**Tabla N° 7. Concentración de Material Particulado PM<sub>10</sub>**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	32.20
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	33.84
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>100</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 1. Concentración de Material Particulado PM<sub>10</sub>**



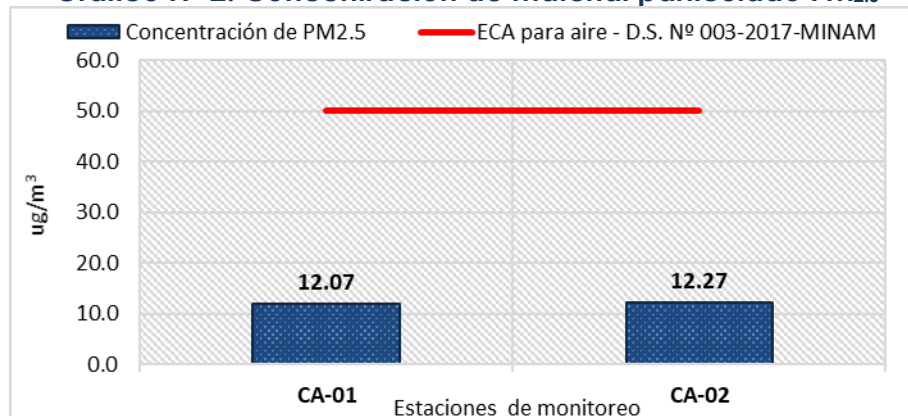
Elaborado por: SAG

**Tabla N° 8. Concentración de material particulado PM<sub>2.5</sub>**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	12.07
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	12.27
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>50</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 2. Concentración de material particulado PM<sub>2.5</sub>**

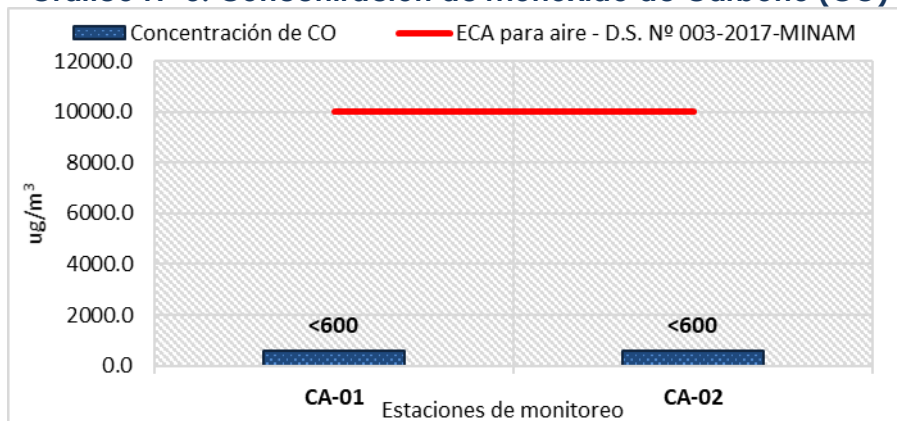


Elaborado por: SAG

**Tabla N° 9. Concentración de Monóxido de Carbono (CO)**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	25/06/2019	17:00	<600
CA-02	25/06/2019	10:00	25/06/2019	18:00	<600
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>10 000</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

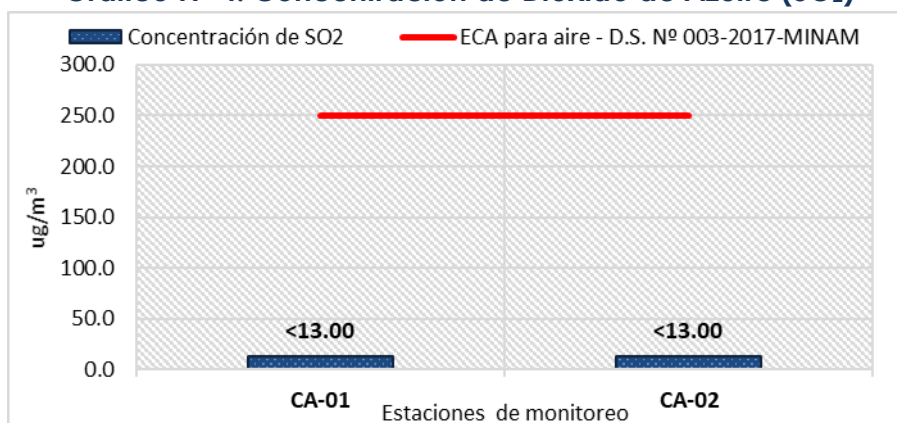
**Gráfico N° 3. Concentración de Monóxido de Carbono (CO)**


Elaborado por: SAG

**Tabla N° 10. Concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<13.00
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<13.00
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>250</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

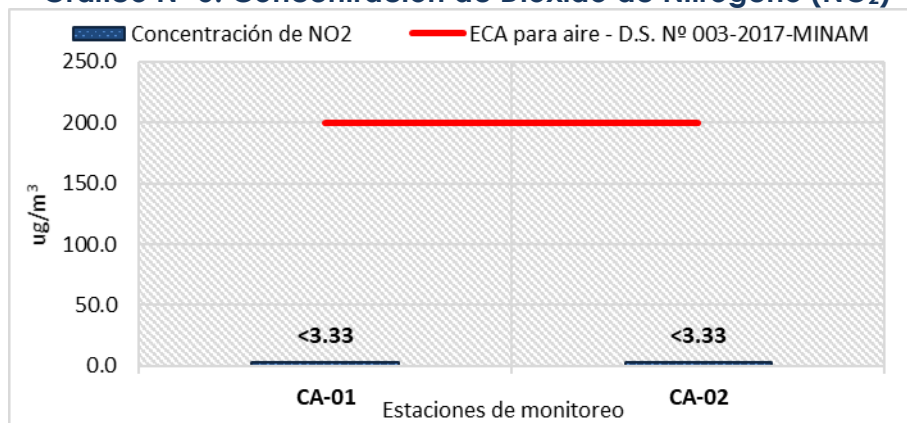
**Gráfico N° 4. Concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**


Elaborado por: SAG

**Tabla N° 11. concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	26/06/2019	08:00	26/06/2019	09:00	<3.33
CA-02	26/06/2019	09:00	26/06/2019	10:00	<3.33
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>200</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

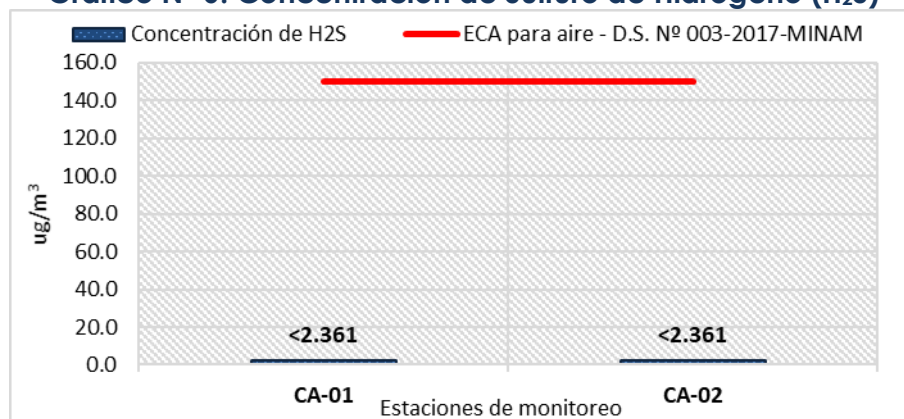
**Gráfico N° 5. Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**


Elaborado por: SAG

**Tabla N° 12. concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<2.361
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<2.361
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>150</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 6. Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**


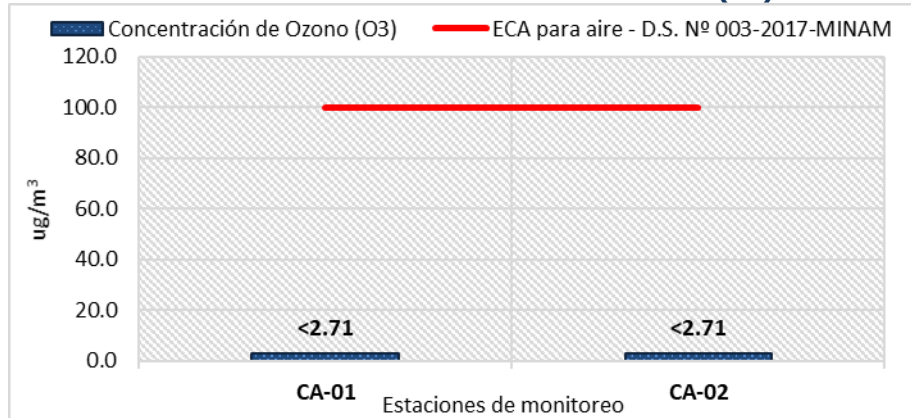
Elaborado por: SAG

**Tabla N° 13. concentración de Ozono (O<sub>3</sub>)**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	25/06/2019	17:00	<2.71
CA-02	25/06/2019	10:00	25/06/2019	18:00	<2.71
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>100</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 7. Concentración de Ozono (O<sub>3</sub>)**



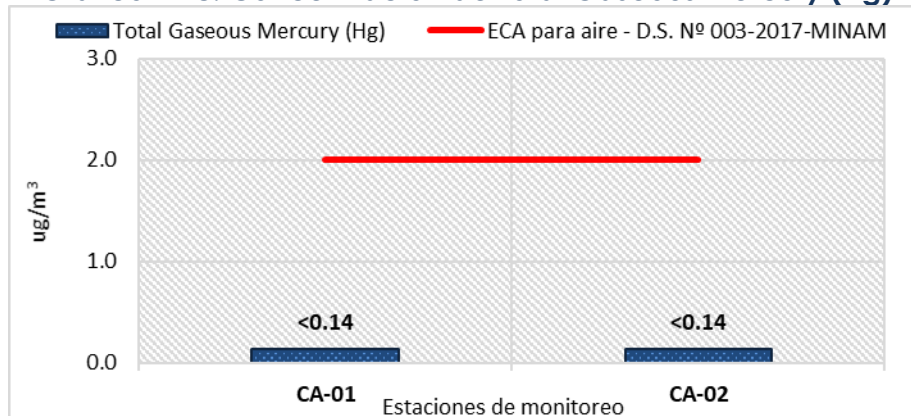
Elaborado por: SAG

**Tabla N° 14. concentración de Total Gaseous Mercury (Hg)**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración µg/m <sup>3</sup>
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<0.14
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<0.14
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>2</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 8. Concentración de Total Gaseous Mercury (Hg)**



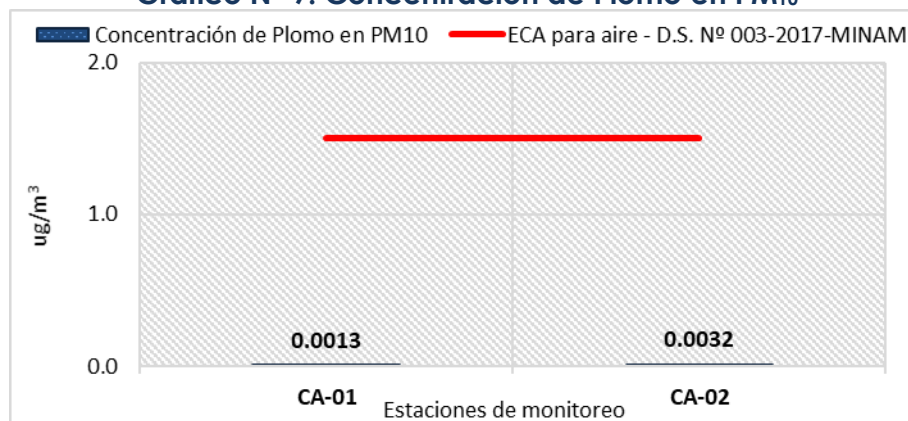
Elaborado por: SAG



**Tabla N° 15. concentración de Plomo en PM<sub>10</sub>**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	0.0013
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	0.0032
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>1.5</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

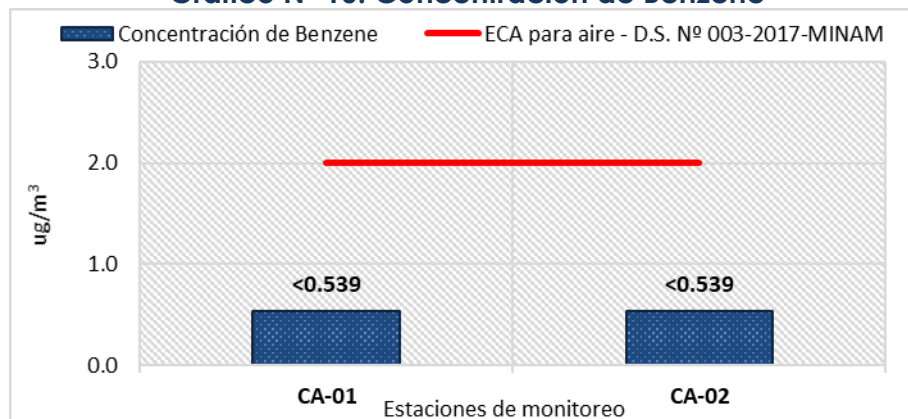
**Gráfico N° 9. Concentración de Plomo en PM<sub>10</sub>**


Elaborado por: SAG

**Tabla N° 16. concentración de Benzene**

Estación	Fecha y hora del monitoreo				Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Fecha Inicial (dd/mm/aaaa)	Hora Inicial (h)	Fecha Final (dd/mm/aaaa)	Hora Final (h)	
CA-01	25/06/2019	09:00	26/06/2019	09:00	<0.539
CA-02	25/06/2019	10:00	26/06/2019	10:00	<0.539
<b>ECA para aire<sup>(1)</sup></b>					<b>2</b>

(1) Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 10. Concentración de Benzene**


Elaborado por: SAG

## 2.5. Comentarios

Se evaluaron dos (2) estaciones de monitoreo denominadas CA-01 y CA-02. Las cuales, fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Material Particulado PM<sub>10</sub>**

En la Tabla N° 7, se puede observar que las concentraciones del material particulado PM<sub>10</sub> registradas en las 02 estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del estándar de 100 µg/m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Material Particulado PM<sub>2.5</sub>**

En la Tabla N° 8, se observa que las concentraciones del material particulado PM<sub>2.5</sub> registradas en 02 las estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del estándar de 50 µg/m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Monóxido de Carbono (CO)**

En la Tabla N° 9, se observa que las concentraciones de CO obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran concentraciones menores al límite de cuantificación (600 µg/m<sup>3</sup>), encontrándose por debajo del estándar de 10 000 µg/m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

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

En la Tabla N° 10, se observa que las concentraciones de SO<sub>2</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (13.00 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 250 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

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

En la Tabla N° 11, se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (3.33 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 200 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**

En la Tabla N° 12, se observa que las concentraciones de H<sub>2</sub>S obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (2.361 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 150 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Ozono (O<sub>3</sub>)**

En la Tabla N° 13, se observa que las concentraciones de O<sub>3</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (2.71 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 100 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Total Gaseous Mercury (Hg)**

En la Tabla N° 14, se observa que las concentraciones de O<sub>3</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (0.14 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 2 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Plomo en PM<sub>10</sub>**

En la Tabla N° 15, se observa que las concentraciones de Plomo en PM<sub>10</sub> registradas en las 02 estaciones de monitoreo se encuentran por debajo del estándar de 2 µg/m<sup>3</sup>, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

- **Benzeno**

En la Tabla N° 16, se observa que las concentraciones de O<sub>3</sub> obtenidas en las 02 estaciones de monitoreo registran valores menores al límite de cuantificación (0.539 µg/m<sup>3</sup>), cumpliendo con el estándar de 2 µg/m<sup>3</sup>, establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

# Capítulo 3

## MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

### 3.1. Objetivo Específico

- Determinar el nivel de ruido ambiental (en horario diurno y nocturno) y comparar los resultados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM para Zona de Protección Especial.

### 3.2. Estándares de Comparación

En la Tabla N° 17 se detallan los estándares que se utilizaron para comparar los resultados con la Zona de Protección Especial.

**Tabla N° 17. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido**

Zonas de Aplicación	Valores expresados en $L_{Aeq,T}^{(2)}$	
	Horario Diurno (7:01 a 22:00 horas)	Horario Nocturno (22:01 a 7:00 horas)
<b>Zona de Protección Especial</b>	<b>50</b>	<b>40</b>
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

(2) Sustentado en el D.S. N° 085-2003-PCM.- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido  
 $L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A  
 Elaborado por: SAG

### 3.3. Metodología

#### 3.3.1. Descripción de las Estaciones de Monitoreo

Se realizaron las mediciones en una (1) estación de monitoreo, en horario diurno y nocturno, el cual se realizó el 25 y 26 de junio del 2019. En la Tabla N° 18 se detalla la descripción, coordenadas y altitud de las estaciones.

**Tabla N° 18. Descripción y ubicación de las estaciones de monitoreo**

Estación	Descripción	Coordenada UTM WGS 84 / Zona: 18 L (m)	Altitud (m s.n.m.)
CR-01	Punto ubicado en el centro del predio.	0546206 E	3423
		8581230 N	

Elaborado por: SAG

**Figura N° 2.- Ubicación satelital de las estaciones de ruido ambiental**



Fuente: Imagen Google Earth Pro, 2019

### 3.3.2. Equipo Utilizado

En la Tabla N° 19 se detalla el equipo utilizado en las mediciones del nivel de presión sonora.

**Tabla N° 19. Equipo utilizado**

Nombre del Equipo	Código Interno	Parámetro	Marca	N° de serie	Modelo
Sonómetro	ELAB-218	Nivel de Presión Sonora	SVANTEK	44027	971
Calibrador Acústico	ELAB-195-1	Electroacústica	QUEST	QIK030080	QC-10
Mini medidor de clima	ELAB-588	Temperatura ambiental, Humedad relativa, Presión, Velocidad del viento	KESTREL	699679	4500

Elaborado por: SAG

### 3.3.3. Metodología de Muestreo

Se realizó de acuerdo a lo establecido en la propuesta del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental aprobado por R.M. N° 227-2013-MINAM y en la primera disposición transitoria del D.S. N° 085-2003-PCM, donde indica que la medición de ruidos se determinará de acuerdo a lo señalado en los métodos y técnicas establecidas en :

- ISO 1996-2:2017. Acoustic – Description, Measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of sound pressure levels. Conformada por los documentos técnicos siguientes: Estos documentos nos dice como los niveles de presión sonora pueden determinarse por medición directa, por extrapolación de los resultados, por medio de cálculo, o exclusivamente por cálculo.

#### **Aspectos técnicos utilizados en la medición del ruido:**

- Al sonómetro para las mediciones de ruido de tipo puntual, se le configuró la escala de ponderación "A" y la respuesta "Slow" (lento) y se mantuvo separado del cuerpo para evitar el fenómeno de concentración de ondas (reverberación).
- El micrófono del sonómetro se colocó en un ángulo de 45° con respecto al piso, a 1.50 m. sobre el nivel del mismo.
- Se tomó en cuenta que la velocidad del viento en la zona fuera menor a 3 m/s, para considerar las mediciones válidas.
- La duración de la medición del ruido fue de 25 minutos aproximadamente, realizando sub-mediciones de 5 min cada una, además se realiza la medición de parámetros meteorológicos. Las mediciones se realizan durante las actividades en periodos diurnos y nocturnos.



### 3.4. Resultados de Monitoreo

#### 3.4.1. Resultados de Laboratorio

En las siguientes tablas se muestran los resultados del nivel de presión sonora en horario diurno y nocturno, realizado en una (01) estación de monitoreo.

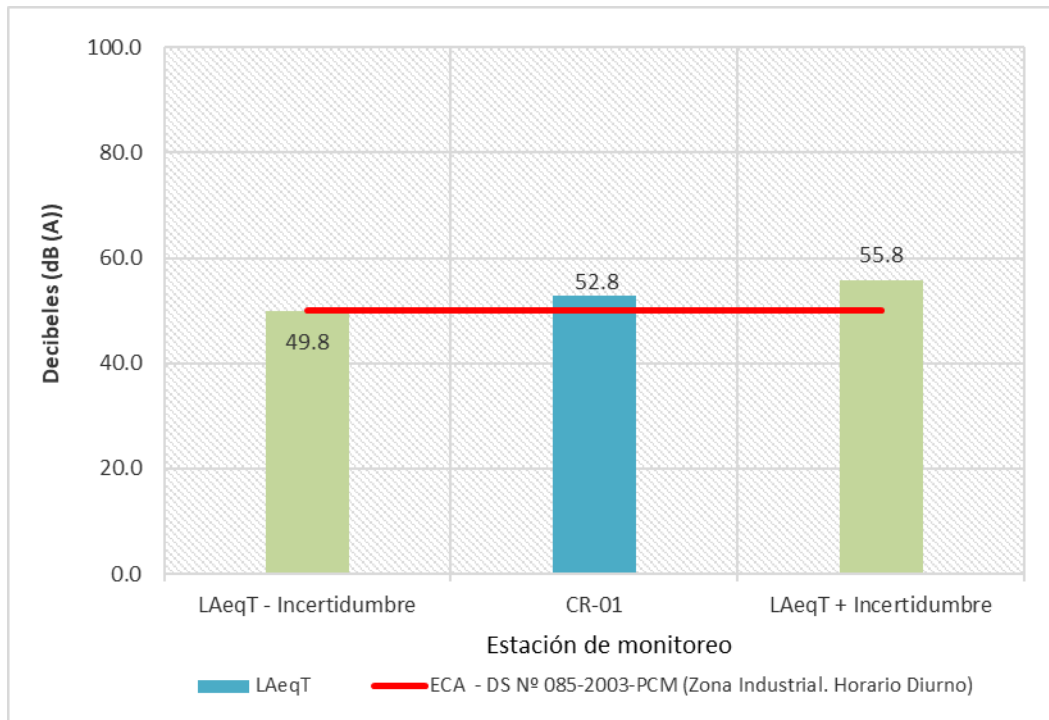
**Tabla N° 20. Resultados del nivel de presión sonora – Zona de Protección Especial**  
**ESTACIÓN: CR-01**

<b>Medición Puntual dB [A] Horario Diurno</b>							
Fecha	Hora	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS 84 UTM 18L		
		Lmáx	Lmín	LAeqT	E	N	ALT (m.s.n.m.)
2019-06-26	10:15 - 10:20	54.1	45.6	52.3	546206	8581230	3423
2019-06-26	10:20 - 10:25	52.6	43.5	51.2			
2019-06-26	10:25 - 10:30	60.5	46.5	52.3			
2019-06-26	10:30 - 10:35	62.5	47.5	53.4			
2019-06-26	10:35 - 10:40	55.6	46.5	54.3			
Nivel equivalente ponderado en frecuencia "A" y tiempo Slow "S" LAeqT dB(A):						<b>52.8</b>	
Incertidumbre de medición (+/-)						<b>3.0</b>	
<b>Estándar de Calidad Ambiental de Ruido – Diurno - Zona de Protección Especial</b>						<b>50<sup>(2)</sup></b>	
<b>Medición Puntual dB [A] Horario Nocturno</b>							
Fecha	Hora	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS 84 UTM 18L		
		Lmáx	Lmín	LAeqT	E	N	ALT (m.s.n.m.)
2019-06-25	22:10 - 22:15	51.5	42.1	43.7	546206	8581230	3423
2019-06-25	22:15 - 22:20	52.3	41.5	43.2			
2019-06-25	22:20 - 22:25	54.6	42.5	45.2			
2019-06-25	22:25 - 22:30	52.3	42.6	43.5			
2019-06-25	22:30 - 22:35	55.3	42.5	43.6			
Nivel equivalente ponderado en frecuencia "A" y tiempo Slow "S" LAeqT dB(A):						<b>43.9</b>	
Incertidumbre de medición (+/-)						<b>2.4</b>	
<b>Estándar de Calidad Ambiental de Ruido – Diurno - Zona de Protección Especial</b>						<b>40<sup>(2)</sup></b>	

(2) Sustentado en el D.S. N° 085-2003-PCM.- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido  
Elaborado por: SAG

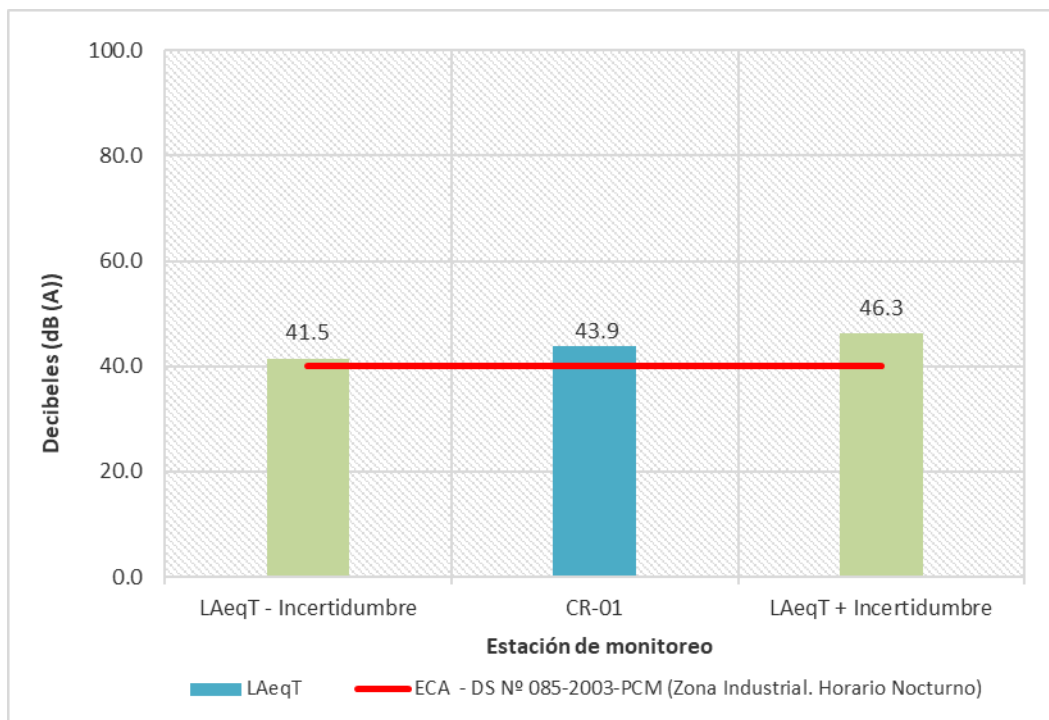


**Gráfico N° 11. Nivel de Ruido Ambiental – Horario diurno**  
**Estación CR-01**



Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 12. Nivel de Ruido Ambiental – Horario Nocturno**  
**Estación CR-01**



Elaborado por: SAG

### 3.5. Comentarios

Los resultados obtenidos en campo fueron procesados y expresados en el informe de ensayo N° 134071, donde:

- En el horario diurno, la estación de monitoreo **CR-01** presentó un nivel de presión sonora continua equivalente (LAeq,T) más probable de 52.8 dB(A) y debido a la incertidumbre se obtiene un intervalo entre 49.8 dB(A) y 55.8 dB(A) con un nivel de confianza del 95%. Además en el horario nocturno, la estación de monitoreo **CR-01** presentó un nivel de presión sonora continua equivalente (LAeq,T) más probable de 43.9 dB(A) y debido a la incertidumbre se obtiene un intervalo entre 41.5 dB(A) y 46.3 dB(A) con un nivel de confianza del 95%. Entonces de acuerdo al DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. Los niveles de presión sonora más probables y el grupo de valores asociados a sus incertidumbres, evaluado en horario diurno y horario nocturno se declaran No Conformes debido a que sobrepasan los ECA de ruido para una Zona de Protección Especial.

En campo se observa que el ruido proviene del tránsito de vehículos livianos y motocicletas que transitan próximos al predio y estación de monitoreo.

# Capítulo 4

## MONITOREO DE SUELOS

### 4.1. Objetivo Específico

- Comparar los resultados de los análisis de las muestras con los estándares de calidad ambiental (ECA) para suelo Comercial/Industrial/Extractivo, establecido en el D.S. N° 011-2017-MINAM de forma referencial.

### 4.2. Estándares de Calidad Ambiental (ECA)

En la Tabla N° 21 se indican los parámetros y estándares de calidad ambiental que se utilizaron para la elaboración del presente informe.

**Tabla N° 21. Estándar de calidad ambiental para suelo**

Parámetros en mg/kg PS	Usos del Suelo
	Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivo
<b>ORGÁNICOS</b>	
<b>Hidrocarburos aromáticos volátiles</b>	
Benceno	0,03
Tolueno	0,37
Etilbenceno	0,082
Xilenos	11
<b>Hidrocarburos poliaromáticos</b>	
Naftaleno	22
Benzo(a) pireno	0,7
<b>Hidrocarburos de Petróleo</b>	
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	500
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	5000
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	6000
<b>Compuestos Organoclorados</b>	
Tetracloroetileno	0.5
Tricloroetileno	0.01
<b>INORGÁNICOS</b>	
Arsénico	140

Bario total	2 000
Cadmio	22
Cromo total	1 000
Cromo VI	1,4
Mercurio	24
Plomo	800
Cianuro Libre	8

(3) Sustentado en el D.S N° 011-2017-MINAM.- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo  
Elaborado por: SAG

### 4.3. Metodología

#### 4.3.1. Descripción de las Estaciones de Muestreo

Se realizó la toma de muestras en una (1) estación de monitoreo de lodos, las cuales se realizaron el 06 de junio del 2019. En la Tabla N° 22 se detalla la descripción, coordenadas y altitud de las estaciones.

**Tabla N° 22. Descripción y ubicación de las estaciones de monitoreo**

Estación	Descripción	Coordenada UTM WGS 84 / Zona: 18 L (m)	Altitud (m.s.n.m.)
CS-01	Ubicado en la parte central del predio	0546203 E	3422
		8581227 N	

Elaborado por: SAG

**Figura N° 3.- Ubicación satelital de la estación de monitoreo**



Fuente: Imagen Google Earth Pro, 2019

### 4.3.2. Equipos Utilizados

Se utilizó lo siguiente: Cámara fotográfica, cuaderno de campo, bandeja de plástico, pico y pala.

### 4.3.3. Parámetros de Ensayo

En la Tabla N° 23 se describen los parámetros analizados en las estaciones de monitoreo de lodos.

**Tabla N° 23. Parámetros de ensayo**

Estación	Parámetro de Ensayo
SU-01	Cianuro libre, Cromo VI, Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C6-C10), Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C10-C28), Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C28-C40), Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc), BTEX, PCBs, Hidrocarburos Aromáticos policíclicos (PAH 's), Volatile Organic Compounds (VOC 's)

Elaborado por: SAG

### 4.3.4. Metodología de Muestreo

La metodología del muestreo se realizó teniendo como base metodológica la Guía para Muestreo de Suelos, en el marco del Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

#### **Muestreo Superficial (Con Pala)**

- Inspeccionar el área de trabajo, según los requerimientos del cliente, si es una muestra puntual o una muestra compuesta.
- Este método se puede emplear en casi todo tipo de suelos. Se recomienda el uso de una pala de albañil plana y puntiaguda para cortar un bloque de suelo, cuando se necesiten muestras sin disturbar.
- De acuerdo a los parámetros a analizar se seleccionará el material del elemento muestreador, recomendándose el uso de acero inoxidable o plástico.



- Antes de iniciar las labores de muestreo el personal deberá contar con los equipos de protección personal adecuados a las labores a realizar (Casco, lentes, guantes, zapatos de seguridad, uniforme).
- Ubique el punto de muestreo con el empleo del GPS siempre y cuando el cliente lo solicite. Normalmente ya están establecidos los puntos de muestreo por el cliente.
- Preparar el área de trabajo cercana al punto de muestreo, colocando una cubierta plástica sobre el suelo donde se colocara el material extraído del punto de muestreo. Esto evitará que accidentalmente vuelva material al hueco. También facilita el rellenado del hueco y evita la contaminación del área circundante.
- Limpiar la superficie del terreno de cualquier desecho o escombros superficial (ramas, rocas, plantas, etc.).
- Empleando una pala retirar el material para hacer el hoyo ya que el suelo probablemente estará inestable, utilice botas con suela que tenga buen agarre, así evitará caídas.
- Cavar el hoyo hasta la profundidad deseada o hasta encontrar algún impedimento natural que no permita seguir cavando: roca madre, fragmentos muy gruesos en altas proporciones, napa freática. Colocar el material retirado en la cubierta plástica que para este fin se ubicó cerca de punto de muestreo.
- Limpiar la pared del hoyo de donde se tomará la muestra, de modo que no se encuentre contaminada con otros materiales.
- Antes de tomar la muestra de suelo, colóquese guantes de látex y mantenga las mangas del uniforme bajas, de esta manera evitará cortes. La muestra se tomará poniendo una pala en la base de la capa a ser muestreada, y con ayuda de una picota u otra herramienta se hará caer la cantidad de material deseado.

- Los fragmentos gruesos (gravillas, gravas, guijarros y piedras) se descartarán.
- Depositar la muestra en un recipiente de vidrio o plástico, dependiendo de los parámetros que se desee determinar, asegurándose que el recipiente contenga la menor cantidad posible de aire.
- La cantidad mínima de muestra para el análisis de metales pesados debe ser de 250 gramos y para el análisis de caracterización entre 500 a 1 000 gramos.
- El suelo removido que previamente se colocó en la cubierta plástica al inicio para la toma de las muestras, se retornará al hoyo practicado.
- Tapar herméticamente Los recipientes con las muestras de suelo, rotularlas y colocarlas en los coolers o cajas térmicas, en posición vertical, con sus respectivos ice packs (o refrigerantes), a una temperatura aproximada de  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Para evitar que los recipientes sufran golpes, se malogren, rajen o rompan durante el transporte al laboratorio, debe colocarse entre ellos material de empaque limpio (de preferencia chips de poliuretano o plástico preformado para relleno, también pueden burbu pack).
- Una vez que haya empacado y refrigerado las muestras, cierre los coolers, embálelos con cinta adhesiva y/o plastifilm (o stretch film) y transpórtelos lo antes posible al Laboratorio, acompañando las muestras con su correspondiente Cadena de Custodia. Además de los datos con la dirección del Laboratorio, el lugar de origen, el remitente y el consignatario, los coolers deberán tener etiquetas que señalen la posición correcta en que deben ser transportados.

El suelo removido para la toma de las muestras debe ser retornado al hoyo practicado.

### 4.3.5. Metodología de Análisis

En la Tabla N° 24 se mencionan los métodos analíticos usados en el laboratorio.

**Tabla N° 24. Métodos de ensayo**

Ensayo	Método	L.C.	Unidad
Cianuro libre	EPA Method 9013-A Rev. 2 (2014)/// SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN -F, 23rd Ed. 2017. Cyanide Extraction procedure for Solids and oils /// Cyanide. Selective Electrode Method.	0.18 <sup>(a)</sup>	mg/kg
Cromo VI	EPA 3060A:1996: Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / EPA 7196A:1992: Chromium, Hexavalent (Colorimetric)	0.13 <sup>(a)</sup>	mg/kg
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	EPA 8015 C. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. Rev 3 / February 2007.	0.603	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1.86	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1.86	mg/kg
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA 3050-B (1996) / Method 200.7 Rev. 4.4 EMMC Version (1994). Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.	---	mg/kg
BTEX	Method 8260D – Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Revision 4, June 2018.	---	ug/kg
PCBs	EPA Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). Revision 6, June 2018.	----	ug/kg
Hidrocarburos Aromáticos policíclicos (PAH 's)	EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2018	---	ug/kg
Volatile Organic Compounds (VOC 's)	Method 8260D – Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Revision 4, June 2018.	---	ug/kg

L.C.: Límite de cuantificación  
Elaborado por: SAG

### 4.4. Resultados de Monitoreo

En la Tabla N° 25 se presentan los resultados obtenidos de los análisis de las muestras de lodos.



Tabla N° 25. Resultados del monitoreo de suelo

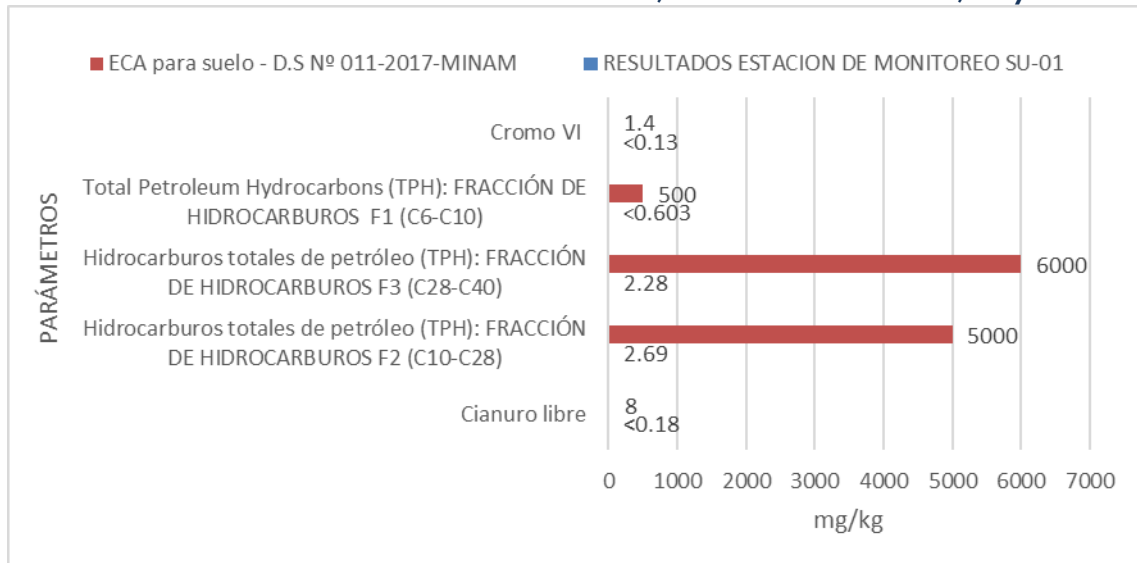
Parámetros	Unidades	Estación de Monitoreo	Usos del Suelo
		SU-01	Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivo
Cianuro libre	mg/kg	<0.18	8
Cromo VI	mg/kg	<0.13	1,4
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	mg/kg	2.69	5000
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	2.28	6000
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	mg/kg	<0.603	500
<b>BTEX</b>			
Benzene (Benceno)	mg/kg	<0.0001	0,03
Toluene (Tolueno)	mg/kg	<0.01	0,37
Ethylbenzene (Etilbenceno)	mg/kg	<0.01	0,082
m-Xylene (m-Xileno)	mg/kg	<0.01	11
p-Xylene (p-Xileno)	mg/kg	<0.01	
o-Xylene (o-Xileno)	mg/kg	<0.01	
Suma de Xilenos: orto, meta y para xilenos (2)	mg/kg	<0.01	
<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH's)</b>			
Naftaleno	mg/kg	<0.003	22
Acenaftileno	mg/kg	<0.003	--
Acenafteno	mg/kg	<0.003	--
Fluoreno	mg/kg	<0.003	--
Fenantreno	mg/kg	<0.003	--
Antraceno	mg/kg	<0.003	--
Fluoranteno	mg/kg	<0.003	--
Pireno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(a)antraceno	mg/kg	<0.003	--
Criseno	mg/kg	<0.004	--
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(a)pireno	mg/kg	<0.003	0,7
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	<0.003	--
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	<0.003	--
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	<0.003	--

<b>Compuestos Organoclorados (VOC´s)</b>			
Tetracloroetileno	mg/kg	<0.0001	0.5
Tricloroetileno	mg/kg	<0.01	0.01
<b>Bifenilos Policlorados - PCBs</b>			
PCB-28	mg/kg	<0.0003	33
PCB-52	mg/kg	<0.0003	
PCB-101	mg/kg	<0.0004	
PCB-118	mg/kg	<0.0004	
PCB-153	mg/kg	<0.0004	
PCB-138	mg/kg	<0.0004	
PCB-180	mg/kg	<0.0004	
Suma de 7 PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 <sup>(3)</sup>	mg/kg	<0.0004	
<b>Metales</b>			
Plata (Ag)	mg/kg	<0.07	--
Aluminio (Al)	mg/kg	9393.2	--
Arsénico (As)	mg/kg	7.2	140
Boro (B)	mg/kg	<0.2	--
Bario (Ba)	mg/kg	110.1	2 000
Berilio (Be)	mg/kg	0.74	--
Calcio (Ca)	mg/kg	8170.6	--
Cadmio (Cd)	mg/kg	1.54	22
Cerio (Ce)	mg/kg	35.8	--
Cobalto (Co)	mg/kg	5.93	--
Cromo (Cr)	mg/kg	12.58	1 000
Cobre (Cu)	mg/kg	10.9	--
Hierro (Fe)	mg/kg	11811.6	--
Mercurio (Hg)	mg/kg	<0.1	24
Potasio (K)	mg/kg	1206.9	--
Litio (Li)	mg/kg	9.1	--
Magnesio (Mg)	mg/kg	2805.7	--
Manganeso (Mn)	mg/kg	397.33	--
Molibdeno (Mo)	mg/kg	<0.2	--
Sodio (Na)	mg/kg	49.9	--
Níquel (Ni)	mg/kg	10.56	--
Fósforo (P)	mg/kg	870.4	--
Plomo (Pb)	mg/kg	11.75	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	<0.2	--
Selenio (Se)	mg/kg	<0.3	--

Estaño (Sn)	mg/kg	0.2	--
Estroncio (Sr)	mg/kg	15.2	--
Titanio (Ti)	mg/kg	95.88	--
Talio(Tl)	mg/kg	<0.3	--
Vanadio (V)	mg/kg	19.41	--
Zinc (Zn)	mg/kg	41.2	--

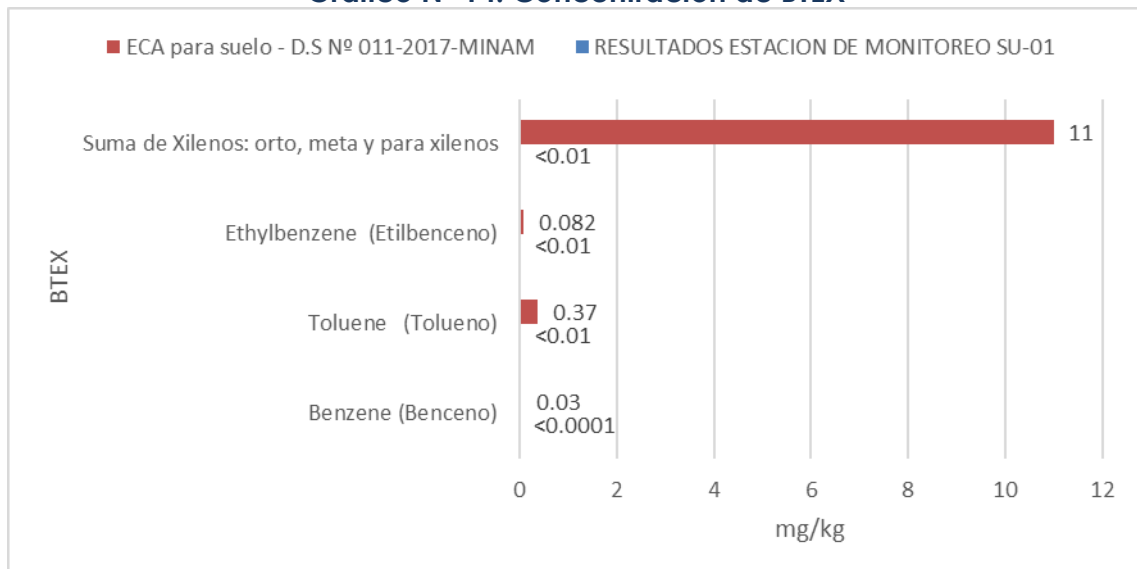
(3) Sustentado en el D.S N° 011-2017-MINAM.- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.  
El símbolo -- en la tabla significa que el parámetro no aplica para la categoría de la normativa.  
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 13. Concentración de Cromo, Cianuro Libre TPH F1, F2 y F3**



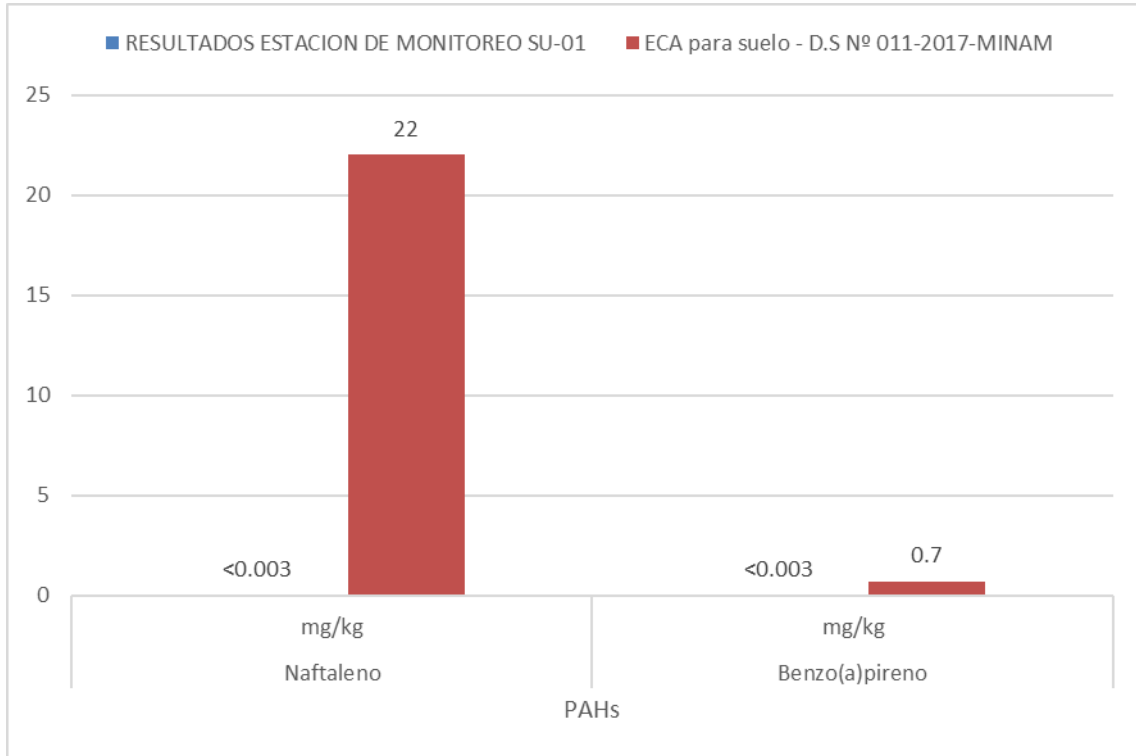
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 14. Concentración de BTEX**



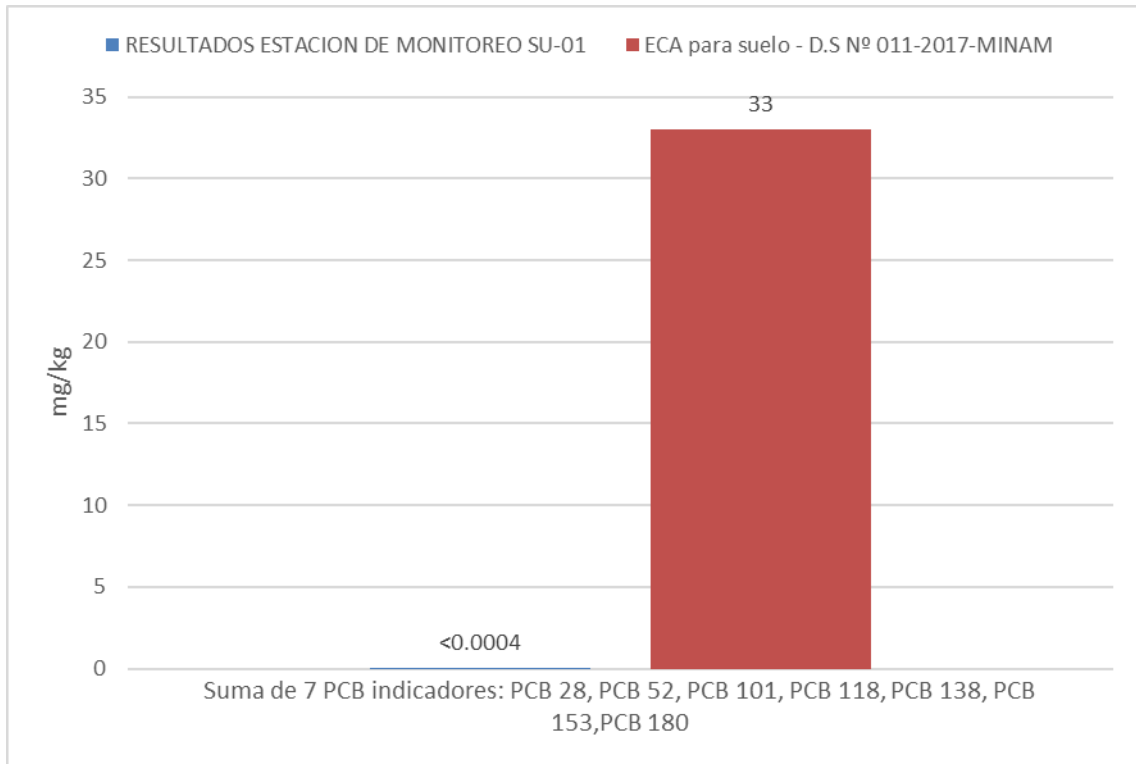
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 15. Concentración de PAH's**



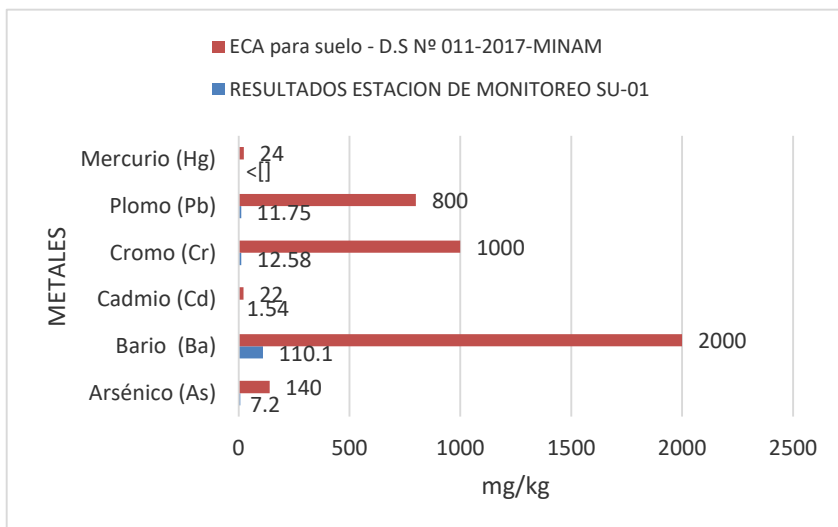
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 16. Concentración de PCBs**



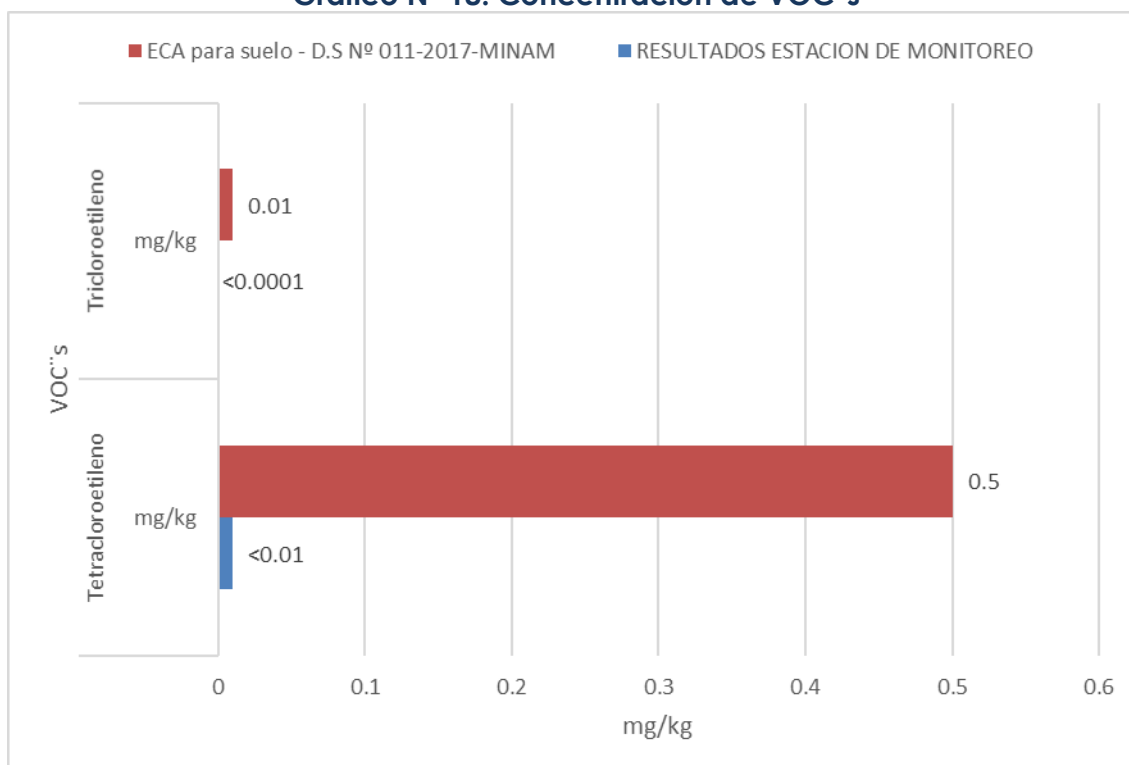
Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 17. Concentración de Metales**



Elaborado por: SAG

**Gráfico N° 18. Concentración de VOC's**



Elaborado por: SAG

## 4.5. Comentarios

- En la Tabla N° 25 se observa que los parámetros Cianuro libre, Cromo VI, TPH F2 (C10-C28), TPH F3 (C28-C40) y TPH F1 (C6-C10) registran concentraciones debajo del ECA para suelo comercial/industrial/extractivos, cumpliendo con lo establecido en el D.S N° 011-2017-MINAM.
- Con respecto a los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (Naftaleno y Benzo Pireno), VOC's (Tetracloroetileno y Tricloroetileno), Bifenilos Policlorados (Suma de 7 PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180) y BTEX (Suma de Xilenos: orto, meta y para xilenos), estos presentan concentraciones menores a sus respectivos límites de cuantificación y muy por debajo del ECA para suelo comercial/industrial/extractivos, cumpliendo con lo establecido en el D.S N° 011-2017-MINAM.
- Los metales Bario, Cromo, Mercurio, Arsénico, Cadmio y Plomo presentan concentraciones por debajo del ECA para suelo comercial/industrial/extractivos, cumpliendo con lo establecido en el D.S N° 011-2017-MINAM. Los resultados de los metales restantes no aplican para la normativa en referencia.

## Capítulo 5

# CONCLUSIONES

---

De los resultados obtenidos y luego del análisis de los diferentes parámetros evaluados se puede señalar lo siguiente:

### ● **Calidad de aire**

En las estaciones de monitoreo denominadas CA-01 y CA-02, los parámetros PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>3</sub>, Mercurio Gaseoso Total (Hg), Plomo en PM<sub>10</sub> y Benzeno presentaron concentraciones por debajo de los ECA para aire, cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

### ● **Ruido ambiental**

En la evaluación de los resultados, podemos encontrar que en la estación de monitoreo denominada CR-01 los niveles de presión sonora más probables incluyendo sus incertidumbres sobrepasaron el estándar de 50 dB(A) – Horario diurno y 40 dB(A)– Horario Nocturno para una Zona de Protección Especial, incumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 085-2003-MINAM.

# Anexos



# **Anexo 1: Cédulas de Acreditación y oficio de reconocimiento**



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL, y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE,

**OTORGA** la presente Renovación de la Acreditación a:

## Servicios Analíticos Generales S.A.C.

En su calidad de **Laboratorio de Ensayo**

Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17F, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial.

**Sede Acreditada:** . Naciones Unidas N° 1565, Urb. Chacra Ríos Norte, distrito de Cercado de Lima, provincia de Lima y departamento de Lima.

Fecha de Renovación: 17 de junio de 2016

Fecha de Vencimiento: 17 de junio de 2020

Registro N° LE – 047

Fecha de emisión: 09 de agosto de 2016

DA-acr-01P-02M Ver. 00

**Augusto Mello Romero**  
Director - Dirección de Acreditación



# CERTIFICATE OF ACCREDITATION

*This is to attest that*

## SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

AV. NACIONES UNIDAS 1565, CHACRA RÍOS NORTE  
CERCADO DE LIMA 15082, PERU

Testing Laboratory TL-829

has met the requirements of AC89, *IAS Accreditation Criteria for Testing Laboratories*, and has demonstrated compliance with ISO/IEC Standard 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. This organization is accredited to provide the services specified in the scope of accreditation maintained on the IAS website ([www.iasonline.org](http://www.iasonline.org)).

*This certificate is valid up to FEBRUARY 1, 2020.*



*This accreditation certificate supersedes any IAS accreditation bearing an earlier effective date. The certificate becomes invalid upon suspension, cancellation or revocation of accreditation. See [www.iasonline.org](http://www.iasonline.org) for current accreditation information, or contact IAS at 562-364-8201.*



A handwritten signature in black ink that reads "Raj Nathan".

**Raj Nathan**  
President



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

Instituto Nacional de Calidad  
INACAL

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

San Isidro, 28 de enero de 2019

**OFICIO N° 027 - 2019-INACAL/DA**

Señor

**César Antonio Poma Pando**

Representante Legal

**Servicios Analíticos Generales S.A.C.**

Psj. Clorinda Matto de Thurner 2079 Urb. Chacra Ríos Norte

Cercado.-

Asunto : Acuerdo de Reconocimiento Mutuo ILAC

Referencia : Carta N°02-2019 enviada por Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Me dirijo a usted, en atención a su comunicación de la referencia, mediante la cual solicita reconocer que el laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C., se encuentra acreditado con el organismo de acreditación estadounidense Internacional Accreditation Service – IAS.

Al respecto le informo lo siguiente:

La Dirección de Acreditación del INACAL (INACAL-DA) es miembro firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con el International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC); bajo este acuerdo, INACAL-DA<sup>1</sup> reconoce los Informes de Ensayo emitidos por laboratorios de ensayo acreditados por otros organismos firmantes del mismo acuerdo de ILAC.

El reconocimiento permite que los documentos y resultados emitidos por los laboratorios de ensayo acreditados por los signatarios del ILAC MRA, sean aceptados en el país, de la misma manera en que acepta los resultados de los laboratorios de ensayo acreditados por el INACAL-DA; sin embargo, esto no significa que el INACAL-DA pueda adjudicarse estos resultados o las acreditaciones como propias.

El organismo de acreditación estadounidense Internacional Accreditation Service – IAS; es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con el International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC MRA)<sup>2</sup>; por lo tanto, el INACAL-DA reconoce los informes de ensayo que hayan sido emitidos en el marco de dicho Acuerdo de Reconocimiento.

Finalmente, luego de verificar en el directorio de laboratorios acreditados del organismo de acreditación estadounidense Internacional Accreditation Service - IAS<sup>3</sup>, se ha comprobado que el laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C., ubicado en Av. Naciones Unidas 1565, Chacra Ríos Norte, Cercado de Lima 15082, Perú; ha sido acreditado por IAS, con la norma SRPS ISO / IEC 17025: 2005, como laboratorio de ensayo, con el **Registro TL-829**, para el alcance de acreditación que se adjunta al documento; por lo que el INACAL-DA reconoce los informes emitidos por el laboratorio, que se encuentren bajo del marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con el International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

**MARÍA DEL ROSARIO URÍA T.**

Directora (e)

Dirección de Acreditación

PAR/VGD

<sup>1</sup> Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad

<sup>2</sup> <https://ilac.org/signatory-detail?id=83>

<sup>3</sup> <https://www.iasonline.org/search-accredited-organizations-2/>





## **Anexo 2: Certificados de Calibración**

**Área de Metrología**  
**Laboratorio de Acústica****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

NÚMERO LAI-00036-2019

Expediente: N° 00446-IM-2019

Página 1 de 2

Fecha de recepción: 21 de mayo de 2019

Objeto de Calibración: **SONOMETRO DIGITAL**

Marca / Fabricante: **SVANTEK**

Modelo: 971

N° de Serie / Código: 44027 / No indica

Procedencia: Poland

Ubicación: No indica

Division / Resolución: 0,1

Clase: Tipo 1

*Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).*

*Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.*

*El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.*

Solicitante: **SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.**

Dirección: **Av. Naciones Unidas Nro. 1565, Urb. Chacarrios Norte – Lima, Lima, Lima.**

*INMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.*

Fecha de calibración: 22 de mayo de 2019

Lugar de calibración: Laboratorio de Acústica - Área de Metrología  
Jr. Antisuyo 280, Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.

**Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C. "EQUIPO NO ALQUILABLE"**

*Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.*

Metodo de calibración: Por comparación con Patrones TRAZABLES y tomando como referencia la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

*El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.*

**Condiciones ambientales:**

Temperatura inicial:	21,1 °C	Humedad relativa inicial:	70,4 %
Temperatura final:	23,2 °C	Humedad relativa final:	67,9 %

**Observaciones**

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

Sello



Fecha de emisión

23 de mayo de 2019



Firma/s autorizada/s

Ing. Américo Paucar Curasma  
Gerencia del Servicio de Metrología

**ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LAI-00036-2019

Expediente: N° 00446-IM-2019

Página 2 de 2

Área de Metrología  
Laboratorio de Acústica

**Patrones Utilizados:**

INSTRUMENTO	N° CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
Standard Sound Level Meter Bruel&Kjaer CLASS 1	LAC - 017 - 2019	DM - INACAL

**Resultados de la Calibración**

**ENSAYOS DE CALIBRACION**

**MODO:** Ponderación dBA / Respuesta SLOW @ 1,000kHz.

VALOR PATRÓN	VALOR MEDIDO POR EL EQUIPO	UNID.	FACTOR DE CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE	ERROR MÁXIMO PERMITIDO
94,0	94,0	dB	0,0	0,3	± 1,5

**MODO:** Ponderación dBA / Respuesta SLOW @ 1,000kHz.

VALOR PATRÓN	VALOR MEDIDO POR EL EQUIPO	UNID.	FACTOR DE CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE	ERROR MÁXIMO PERMITIDO
30,0	29,8	dB	0,2	0,3	± 1,5
40,0	39,9	dB	0,1	0,3	± 1,5
50,0	49,9	dB	0,1	0,3	± 1,5
60,0	59,9	dB	0,1	0,3	± 1,5
70,0	70,0	dB	0,0	0,3	± 1,5
80,0	80,0	dB	0,0	0,3	± 1,5
90,0	90,0	dB	0,0	0,3	± 1,5
100,0	100,0	dB	0,0	0,3	± 1,5
110,0	110,1	dB	-0,1	0,3	± 1,5
114,0	114,2	dB	-0,2	0,3	± 1,5

Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C. "EQUIPO NO ALQUILABLE"



**E.M.P:** Es el error máximo permitido, según se indica en el manual del equipo.

La incertidumbre expandida de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo

FIN DEL DOCUMENTO



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

# Informe de Calibración

## LAC - 015 - 2018

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 4

Expediente	99448	Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	<b>SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.</b>	
Dirección	<b>Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios - Lima</b>	La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).
Instrumento de Medición	<b>CALIBRADOR ACUSTICO</b>	
Marca	<b>QUEST</b>	
Modelo	<b>QC-10</b>	La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.
Procedencia	<b>NO INDICA</b>	
Clase	<b>1</b>	
Número de Serie	<b>QIK030080</b>	
Fecha de Calibración	<b>2018-03-07</b>	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C. "EQUIPO NO ALQUILABLE"**

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Informes sin firma y sello carecen de validez.

Fecha                      Área de Electricidad y Termometría                      Laboratorio de Acústica



*[Signature]*  
HENRY DIAZ CHONATE

*[Signature]*  
LUIS PALMA PERALTA

2018-03-07

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología





**INACAL**

Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

# Informe de Calibración

## LAC – 015 – 2018

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Según la Norma Española UNE-EN 60942 "Electroacústica. Calibradores acústicos" (Equivalente a la IEC 60942:2003).

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22,3 °C	±	0,1 °C
Presión	993,8 hPa	±	0,1 hPa
Humedad Relativa	56,0 %	±	1,0 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a>	Contador de frecuencias Agilent 53220A	INACAL DM LTF-C-187-2017
Patrones de Referencia de CENAM	Microfono B&K 4192	CNM-CC-510-191/2015
Patrones de Referencia de CENAM	Preamplificador B&K 2669	CNM-CC-510-184/2015
Patrones de Referencia de CENAM	Amplificador B&K NEXUS 2690	CNM-CC-510-192/2015
Patrones de Referencia de INACAL	Pistofono B&K 4228	INACAL DM LAC-002-2018
Patrones de Referencia de FLUKE	Multimetro Keithley 2016-P	INACAL DM LE-1192-2016
Patrones de Referencia de FLUKE	Multimetro Fluke 8846A	INACAL DM LE-1320-2017

### Observaciones

Se emite el presente informe debido a que el calibrador acústico se ha construido bajo la norma IEC942-1988 (norma obsoleta). El calibrador acústico no cumple con la parte 6.1 de la norma UNE-EN 60942:2003, no cuenta con las marcas exigidas por la norma IEC 60942:2003 tanto en el equipo como en su manual.

Equipo de uso exclusivo por  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"



**INACAL**

Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

# Informe de Calibración LAC – 015 – 2018

Página 3 de 4

## Resultados de Medición

### ENSAYOS DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA

Nominal (dB)	Medida (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia* (dB)	Incertidumbre (dB)
114	114,06	0,06	0,40	0,14

### ENSAYOS DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA

NPA (dB)	Nominal (Hz)	Medida (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia* (%)	Tolerancia (Hz)	Incertidumbre (Hz)
114	1000	998,075	-1,925	1,0	10,0	0,001

NPA: Nivel de Presión Acústica

Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

### ENSAYOS DE MEDICIÓN DE DISTORSIÓN TOTAL

NPA (dB)	Nominal (%)	Medida (%)	Desviación (%)	Tolerancia* (%)	Incertidumbre (%)
114	0,022	0,202	0,180	3,000	0,007

NPA: Nivel de Presión Acústica

#### Nota:

El calibrador acústico tiene grabado las designaciones: IEC 942: 1988, CLASS 1, ANSI S1.40-1984.

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, 3M Occupational Health & Environmental Safety Division. Acoustic Calibrators: QC-10 and QC-20 Models. QC-10 and QC-20 User Manual.

\* Tolerancias tomadas de la norma IEC 60942:2003 para calibradores acústicos clase 1.



**INACAL**

Instituto Nacional  
de Calidad

**Metrología**

**Laboratorio de Acústica**

# Informe de Calibración

## LAC – 015 – 2018

Página 4 de 4

### **Incertidumbre**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### **Recalibración**

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento de la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### **DIRECCION DE METROLOGIA**

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### **SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM**

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Equipo de uso exclusivo para  
transmisión de ondas acústicas  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0692-2019

Fecha de emisión: 2019-03-01

Expediente N° : 84568  
Página 1 de 2

- 1. Solicitante** : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.
- 2. Dirección** : Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima
- 3. Instrumento calibrado** : ESTACIÓN METEOROLÓGICA
- Marca / Fabricante** : KESTREL
- Identificación** : ELAB-588 (\*)
- Serie** : 699679
- Modelo** : 4500
- Intervalo de indicación** : -29 °C a 70 °C  
5 % H.R. a 95 % H.R.
- Resolución** : 0,1 °C  
0,1 % H.R.
- Procedencia** : USA
- Ubicación** : No indica
- 4. Lugar de calibración** : En el Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.
- 5. Fecha de calibración** : Del 2019-02-27 al 2019-02-28

### 6. Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa según el PC-MT-002 Rev. 00 "Procedimiento para Calibración de Medidores de Humedad y/o Temperatura" de METROIL S.A.C.

### 7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-479	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,9 %H.R. a 1,7 %H.R.	LH-203-2018 / INACAL - DM
IT-480	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,9 %H.R. a 1,7 %H.R.	LH-204-2018 / INACAL - DM
IT-481	Termohigrómetro con incertidumbre del Orden desde 0,9 %H.R. a 1,8 %H.R.	LH-207-2018 / INACAL - DM
IT-184	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,08 °C	T-0938-2018 / METROIL S.A.C.
IT-185	Termómetro digital con incertidumbre del Orden de 0,08 °C	T-0939-2018 / METROIL S.A.C.

Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C. "EQUIPO NO ALQUILABLE"

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

LUZ MARIANA VALVERDE SANTA MARIA  
Jefe de Laboratorio

### 8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inicial : 22,8 °C Final : 20,4 °C  
 Humedad relativa : Inicial : 66,3 % H.R. Final : 70,8 % H.R.

### 9. Resultados

#### PARA EL TERMÓMETRO

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TCV (°C)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (°C)
15,1	-0,1	15,0	0,3
25,1	-0,1	25,0	0,3
30,3	-0,3	30,0	0,3

Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección

#### PARA EL HIGRÓMETRO

INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%H.R.)	CORRECCIÓN (%H.R.)	HRCV (%H.R.)	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN (%H.R.)
42,5	-3,5	39,0	2,8
59,1	-2,1	57,0	2,8
86,7	-0,7	86,0	2,8

Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera (HRCV) = Indicación del higrómetro + Corrección

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva en el instrumento con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° A-16745.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- (\*) Código de identificación indicado por el cliente.

FIN DEL DOCUMENTO

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CP-0033-2019**

Expediente: 84568

Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2019-03-02

**1. SOLICITANTE : SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.****2. DIRECCIÓN : Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Rios Norte - Lima****3. INSTRUMENTO : INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE PRESIÓN ABSOLUTA ( BARÓMETRO )**

Intervalo de Indicación : 300 mbar a 1 100 mbar

Resolución : 0,1 mbar

Tipo de indicación : Digital

Marca : KESTREL

Modelo : 4500

N° de serie : 699679

Código de identif. : ELAB-588 ( \* )

Procedencia : U.S.A.

Ubicación : No indica

**4. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Calibrado el 2019-03-02 en el Laboratorio de Presión de METROIL S.A.C.

**5. MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

Determinación del error de indicación del barómetro por el método de comparación, según el procedimiento PC-MFP-07: Rev.00, "Procedimiento de Calibración de Barómetros" de Metroil S.A.C.

Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
EQUIPO NO ALQUILABLE

**6. TRAZABILIDAD**

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IP-076	Calibrador de presión Incertidumbre de 0,0021 psi	LFP-085-2018 / INACAL - DM

**7. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**

Temperatura ambiental

Inicial : 20,7 °C

Final : 20,5 °C

Humedad relativa

Inicial : 69,0 %H.R.

Final : 70,1 %H.R.

Presión atmosférica

Inicial : 1 000,0 mbar

Final : 1 000,0 mbar

**8. OBSERVACIONES**

• Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" con identificación N° A-16745 .

• La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

(\*) Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

  
LABORATORIOS  
METROIL  
V°B°

FRANCISCO BACILIO CHAVEZ

Jefe del Laboratorio de Fuerza y Presión

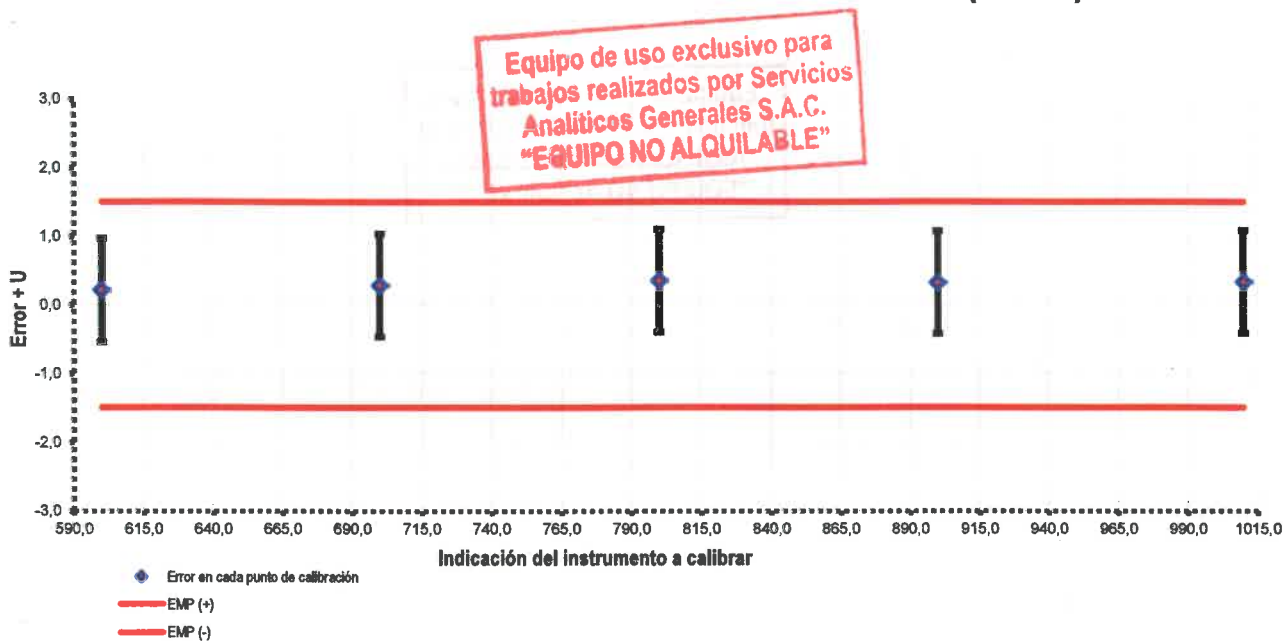
9. Resultados

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación Barometro a Calibrar ( mbar )	Error ( ** ) ( mbar )	Incertidumbre ( mbar )	Error Máximo Permitido ( * ) ( mbar )
600,0	0,2	0,7	1,5
700,0	0,3	0,7	1,5
800,0	0,4	0,7	1,5
900,0	0,3	0,7	1,5
1010,0	0,3	0,7	1,5

( \* ) Información tomada de su manual.  
 ( \*\* ) El resultado es el promedio de cinco mediciones.

GRÁFICO DE INDICACIÓN VS ERROR (mbar)



FIN DEL DOCUMENTO



# ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.

## Calibración Homologada & Certificada

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 1 de 3

N° ZS-208-2019

**EXPEDIENTE:** 982-2019  
**FECHA DE CALIBRACIÓN:** 08/03/2019  
**SOLICITANTE:** SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.  
**DIRECCIÓN:** AV. NACIONES UNIDAS NRO. 1565 URB. CHACRA RIOS NORTE (AL COSTADO BANCO SCOTIABANK) LIMA - LIMA - LIMA  
**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** ANEMÓMETRO  
**RESOLUCIÓN:** 0,1 m/s  
**RANGO DE VELOCIDAD DE AIRE:** 0 a 30 m/s  
**MARCA:** KESTREL  
**MODELO:** 4500  
**N° DE SERIE:** 699679

❖ **OBSERVACIONES:**

- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el equipo calibrado, y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones.
- La incertidumbre reportada en el presente certificado está basada en una incertidumbre patrón combinada, y multiplicada por un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza de 95%.
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde.

Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

Fecha



08-03-2019

Lenin Ludeña Aguilar  
Jefe Dpto. de Calibración

Renzo Danos Romero  
Técnico Metrólogo

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO





# ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.

## Calibración Homologada & Certificada

N° ZS-208-2019

Página 2 de 3

❖ Método de calibración:

Determinación de la desviación del instrumento, por método de comparación, mediante valores ya establecidos, en contraste con equipo patrón.

Las lecturas de velocidad en el túnel de viento, se midió tomando un promedio de 10 mediciones separadas por 5 segundos.

❖ Lugar de calibración:

Laboratorio de Calibración – ZAMTSU SERVICIOS S.A.C

Condiciones de Constatación:

Temperatura	Humedad Relativa	Final Presión Atmosférica
24,2 °C	65,7 % R.H.	998 hPa

❖ Patrones de Referencia:

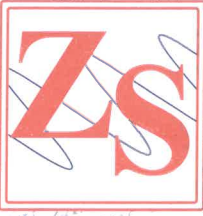
Patrón Utilizado	Marca	Modelo	N° Certificado	Trazabilidad
Anemómetro	DELTA OHM	HD2103.2	LAT-124-18002122	ACCREDIA
Termómetro Digital	DOSTMANN	0,001 °C/0,01 °C	LT-221-2018	DM-INACAL
Termohigrómetro	DELTA OHM	HD2101.2R	LH-181-2018	18006425

**Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C. "EQUIPO NO ALQUILABLE"**

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Jr. Enrique Barrón N° 1065 - Santa Beatriz - Lima01  
zamtsuservicios@zamtsu.com Telf.: 051-417-7200

www.zamtsuservicios.com  
Celular: 981383497 / 999128871



# ZAMTSU SERVICIOS S.A.C.

## Calibración Homologada & Certificada

N° ZS-208-2019

Página 3 de 3

### RESULTADOS DE MEDICIÓN

#### Ensayo De Velocidad:

VCV m/s	Instrumento a Calibrar		Incertidumbre m/s
	Lectura m/s	Error m/s	
8,25	8,3	0,05	0,09
11,47	11,6	0,13	0,11
15,50	15,6	0,10	0,11
18,41	18,5	0,09	0,11
24,30	24,2	-0,10	0,11

VCV: Velocidad convencionalmente verdadera

#### NOTA:

1. Las lecturas de velocidad en el túnel de viento, se midió tomando un promedio de 10 mediciones separadas por 5 segundos, una vez alcanzado la estabilidad del equipo a calibrar.

#### CONCLUSIONES:

Los datos obtenidos en el cuadro comparativo, nos indican que el equipo está en el rango normal de la tolerancia de medición " $\leq 22$  m/s:  $\pm 3\%$  F.S." y " $> 22$  m/s:  $\pm 4\%$  F.S.", según su manual. Sus variaciones en las medidas, en comparación con los demás modelos, son aceptables y están dentro de sus parámetros.

Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO

Jr. Enrique Barrón N° 1065 - Santa Beatriz - Lima01  
zamtuservicios@zamtus.com Telf.: 051-417-7200

www.zamtuservicios.com  
Celular: 981385497 / 999128871

## CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN OPERACIONAL DEL MUESTREADOR PM<sub>10</sub> / PM<sub>2.5</sub> ALTO VOLUMEN Y PTS ( VFC )

Nº de Informe: ELAB-307 / ABRIL / 2019

Lugar de la calibración / verificación operacional: Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C

Pag. 1 de 1.

Fecha de calibración / verificación : 2019-04-02

Periodo de calibración / verificación operacional : 03 meses

### Condiciones ambientales:

Presion Atmosférica; Pa(mmHg) : 748.86  
Temperatura ambiente promedio; Ta<sub>p</sub>(°C): 24.2

Pa(mbar) : 998.40  
Ta<sub>p</sub> (°K): 297.2

### Datos del Equipo a Calibrar / verificar:

Equipo	Muestreador de particulas alto volumen
Código de equipo	ELAB-307
Marca	TISCH ENVIRONMENTAL
Modelo	TE-6001
Nº de Serie VCF	P 8360 X

### TRAZABILIDAD:

Los resultados de la calibración / verificación operacional tienen trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

CÓDIGO	Instrumento	Certificado de calibración	Fecha de calibración
ELAB-214	VARIABLE FLOW CALIBRATION ORIFICE	WORKSHEET TE-5028A / TISCH ENVIRONMENTAL	2016-10-27
ELAB-547	Temperatura / Humedad	LH-034-2018 / INACAL-DM	2018-02-21/27
	Presión	LFP-123-2018 / INACAL-DM	2018-03-09
ELAB-431	Instrumento de medición de presión diferencial digital	LFP-325-2017 / INACAL - DM	21/09/2017

### RESULTADOS:

Prueba	Temperatura sin Corregir (°C) Ta	Temperatura Corregida (°C) Ta	Dif. Presión Calibrador ("H2O) Pfc	Dif. Presión Hi Vol ("H2O) Pf	Po/Pa	Qa' (m <sup>3</sup> /min) Flow Look rate	Calibrador Qa (m <sup>3</sup> /min) Orificio	% Diferencia (Qa'-Qa)*100/Qa
1	24.2	24.2	3.43	25.20	0.937	1.126	1.139	-1.2
2	24.2	24.2	3.39	26.20	0.935	1.123	1.133	-0.8
3	24.2	24.2	3.35	27.00	0.933	1.121	1.126	-0.4
4	24.2	24.2	3.33	27.40	0.932	1.119	1.123	-0.3
5	24.2	24.2	3.30	28.00	0.930	1.117	1.118	-0.1

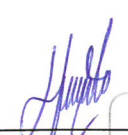
Rango de Aceptación : ≤ 3%

Según la Norma de referencia ASTM EPA RFPS 1287-063 ≤ 3 %

### LEYENDA:

Po/Pa= (1-Pf/Pa)  
Qa = ((Pfc\*Ta/pa)<sup>1/2</sup> - b)/m

Pf	=	Diferencia de presión del Hi Vol (mmHg)
Pfc	=	Diferencia de presión del Calibrador ("H2O)
Pa	=	Presión Atmosférica (mmHg)
Qa'	=	Flujo actual del Hi vol determinado con el Flow Look rate
Qa	=	Flujo actual Orificio, determinado con la ecuación del calibrador
b	=	Intercepción Qa del calibrador
m	=	Pendiente Qa del calibrador
T <sub>a</sub>	=	Temperatura durante la calibración
P <sub>a</sub>	=	Presión durante la calibración
T <sub>std</sub>	=	298 ° K
P <sub>std</sub>	=	760 mm Hg

  
 Héctor Lizana M.  
 Analista de campo I

  
 Ing. Marilu Tello Paucar  
 Director Técnico  
 C.I.P. Nº 219624  
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
 Marilu Tello P.  
 Director Técnico

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

### SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

## CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN OPERACIONAL DEL MUESTREADOR DE PARTÍCULAS PM<sub>10</sub> / PM<sub>2.5</sub> LOW VOL ( Volumétrico )

**Nº de Informe:** ELAB-351 / JUNIO / 2019  
Lugar: Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
Fecha: 2019-06-08  
Presión Atmosférica ; Pa(mbar) : 999.8  
Temperatura ambiental; Ta<sub>p</sub>(°C): 23.5  
Presión Atmosférica corregida; Pa(mbar) : 999.8  
Temperatura ambiente corregida; Ta<sub>p</sub>(°C): 23.5

**Periodo de calibración:** 6 meses

Pag. 1 de 1.

Pa corregida(mmHg) : 749.9  
Ta corregida (°K): 296.5

### DATOS DEL EQUIPO A VERIFICAR

Descripción Instrumento:	Muestreador de Partículas	Especificaciones del Instrumento	
Código de equipo:	ELAB-351	Flujo Partisol ( L / min ) *:	16.7 X
Marca:	FABRICACIÓN NACIONAL	Flujo Minivol ( L / min ) *:	5.0
Modelo:	PARTISOL		
Nº de Serie :	608102B	Operación con cabezal:	Conforme
Condición:	Operativo	Prueba de fugas:	< 0.5 % , Conforme
Lugar Calibración:	SAG S.A.C. - Lima	Fecha de Calibración	2019-06-08

(\* ) Realizar un check para seleccionar el flujo con el que se realizará la verificación

### PATRON UTILIZADO

**Calibrador** : Bios Drycal  
**Código de equipo** : ELAB-440  
**Marca** : Mesalab  
**Modelo** : Defender 520

**Certificado** : LFG-114-2019  
**Fecha del Certificado** : 2019-06-05  
**Nº de Serie** : 135129

### Patrón de temperatura

**Código de equipo** : ELAB-547  
**Certificado de Calibración** : LH-034-2018  
**Fecha de Calibración** : 2018-02-21/27

### Patrón de Presión

**Código de equipo** : ELAB-547  
**Certificado de Calibración:** LFP-123-2018  
**Fecha de Calibración** : 2018-03-09

### RESULTADOS:

#### Verificación de T°

Prueba	Temperatura sin Corregir (°C) Ta	Temperatura Corregida (°C) Ta
1	23.5	23.5

T<sub>std</sub> (K°) : 298 K°

#### Verificación de Presión Atmosférica

Prueba	Presión Atmosférica (mBar)	Presión Atmosférica corregida (mBar)
1	999.8	999.8

P<sub>std</sub> (mmHg) 760 mmHg

### CALCULOS:

Prueba	Q <sub>ind</sub> (L/min) Flow Look rate	Q <sub>act</sub> (L/min) Flow Look rate	Q <sub>std</sub> (L/min) Look rate	Flow	Q <sub>cal</sub> (L/min) Flow Look rate	% Diferencia
						(Q <sub>std</sub> -Q <sub>cal</sub> )*100/Q <sub>cal</sub>
1	15.0	14.912	14.8501		14.876	0.2
2	16.7	16.687	16.6178		16.561	0.3
3	18.0	18.013	17.9383		17.969	0.2

### LEYENDA:

Eq. 1

$$Q_{@std} = Q_{act} \times \sqrt{\frac{T_{std} P_{act}}{T_{act} P_{std}}}$$

Dónde:  
Q<sub>@std</sub>= caudal de corrección estándar, L / min  
Q<sub>act</sub>= caudal en condiciones ambientales normales (transferencia), L / min  
T<sub>act</sub> de temperatura = ambiente, °K  
P<sub>act</sub> de presión = barométrica ambiente, mmHg  
T<sub>STD</sub> = temperatura estándar, 298 °K  
P<sub>STD</sub> = presión estándar, 760 mm Hg.

Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

Rango de Aceptación : ≤ 5 %

$$Q_{calc} = m_{vol} \times Q_{ind} + b_{vol}$$

Dónde:  
m<sub>vol</sub>= Pendiente de la ecuación  
b<sub>vol</sub> = intercepto

m<sub>vol</sub>= 1.028  
b<sub>vol</sub> = -0.570

Héctor Lizana Marcas  
Analista de campo I

  
Quim. Belbeth Y. Fajardo León  
Director Técnico  
C.Q.P. Nº 648  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
Director Técnico

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

### SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Oficina Administrativa [Logística - Preparación de Materiales] Pasaje Clorinda Matto de Thurner Nº 2079 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú  
Laboratorio Av. Naciones Unidas Nº 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-6885 | Móvil 994 976 442  
Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | atencionalcliente@sagperu.com | ventas@sagperu.com | Web www.sagperu.com



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

# Certificado de Calibración

## LFG - 195 - 2018

Laboratorio de Flujo de Gases

Página 1 de 4

Expediente	101711	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	<b>SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.</b>	
Dirección	<b>Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos - Lima</b>	La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).
Instrumento de Medición	<b>MEDIDOR DE CAUDAL</b>	
Marca	<b>Dwyer</b>	La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que este realiza en la región.
Modelo	<b>MMA-20</b>	
Procedencia	<b>Estados Unidos</b>	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
Número de Serie	<b>ELAB-229 (*)</b>	
Intervalo de Medición	<b>0,2 L/min a 1,2 L/min</b>	
Resolución del Dispositivo Visualizador	<b>0,1 L/min</b>	
Temp. de Referencia	<b>NO INDICA (**)</b>	
Fecha de Calibración	<b>2018-11-08</b>	

**Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C. "EQUIPO NO ALQUILABLE"**

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.



Fecha	Area de Mecánica	Laboratorio de Flujo de Gases
2018-11-08	 ALDO QUIROGA ROJAS Dirección de Metrología	 CARLOS OCHOA QUIQUIA Dirección de Metrología



**INACAL**

Instituto Nacional  
de Calidad

**Metrología**

**Laboratorio de Flujo de Gases**

# Certificado de Calibración

## LFG – 195 – 2018

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Determinación del error de indicación del medidor por el método de comparación, utilizando aire atmosférico como fluido de ensayo

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Flujo de Gases  
Calle De La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	21,8 °C
Humedad Relativa	62,0 %
Presión Atmosférica	993,0 mbar

Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Sistema de Desplazamiento Positivo (LFG 03 001) con incertidumbre de 0,21 %	Flujómetro Térmico con incertidumbres relativas de 0,01 L/min a 0,03 L/min	INACAL-DM/ LFG-038-2017

### Observaciones

(\*) No cuenta con número de serie. Presenta una etiqueta adherida al instrumento con identificación: ELAB-229 .

(\*\*) Para la calibración se considera que la escala del medidor de caudal está diseñada para las condiciones de referencia:  $t = 20\text{ °C}$  y  $p = 1\text{ atm}$  .

Para la calibración se utilizó como fluido de ensayo aire seco.

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

**Metrología**

**Laboratorio de Flujo de Gases**

# Certificado de Calibración

## LFG – 195 – 2018

Página 3 de 4

### Resultados

Q [L/min]	E [L/min]	U [L/min]
0,20	-0,04	0,02
0,40	-0,03	0,02
0,50	0,00	0,02
1,00	-0,03	0,02

Q: Indicación de caudal del instrumento

U: Incertidumbre expandida (k=2)

Las condiciones de operación del flujómetro fueron:

Presión absoluta en la entrada del medidor de caudal: 995 mbar .

Temperatura en el medidor de caudal: 21,7 °C a 21,8 °C .

La resolución considerada para todas las indicaciones fue de 0,02 L/min .

El error máximo permitido típico para este instrumento es:  $\pm 4\%$  del fondo de escala (0,05 L/min).

Se tomó como referencia el diámetro mayor del flotador.

E: Error encontrado

**Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"**



**INACAL**

Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Flujo de Gases

# Certificado de Calibración

## LFG – 195 – 2018

Página 4 de 4

### Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL) fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.





**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

# Certificado de Calibración

## LFP - 331 - 2018

Laboratorio de Fuerza y Presión

Página 1 de 4

Expediente **101711**

Solicitante **SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.**

Dirección **Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos - Lima**

Instrumento de Medición **INSTRUMENTO DE MEDICION DE PRESION ABSOLUTA (BAROMETRO)**

Intervalo de Indicaciones **10 hPa a 1100 hPa (\*)**

Resolución **0,1 hPa (10 hPa a 999,9 hPa; 1 hPa (1 000 hPa a 1100 hPa)**

Marca **TRACEABLE**

Modelo **4247 (\*\*)**

Número de Serie **160672382 (\*\*)**

Procedencia **NO INDICA**

Fecha de Calibración **2018-08-14**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

**Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C. "EQUIPO NO ALQUILABLE"**

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha

Area de Mecánica

Laboratorio de Fuerza y Presión



2018-08-15

ALDO QUIROGA ROJAS

Dirección de Metrología

RICARDO SÁNCHEZ AVILES

Dirección de Metrología

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camélias N° 817, San Isidro, Lima - Perú  
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501  
Email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
Web: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

Puede verificar el número de certificado en la página:  
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

**Metrología**

**Laboratorio de Fuerza y Presión**

# Certificado de Calibración

## LFP – 331 – 2018

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Determinación del error de indicación del barómetro por el método de comparación

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Fuerza y Presión  
Calle De la Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

	Inicio	Final
Temperatura	20,8 °C	20,8 °C
Humedad Relativa	61,9 %	61,5 %
Presión Atmosférica	994,7 mbar	994,7 mbar

Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia del Centro Nacional de Metrología de México ( CENAM )	Transductor de Presión Absoluta LFP 02 030 Incertidumbre : 0,07 mbar	INACAL/DM-149-2018 DE :2018-04-04

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.

(\*) Información tomada de su manual.

(\*\*) Dato dado en una etiqueta pegada al instrumento.

Este barómetro forma parte de un barotermohigrómetro.



**INACAL**

Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza y Presión

# Certificado de Calibración

## LFP – 331 – 2018

Página 3 de 4

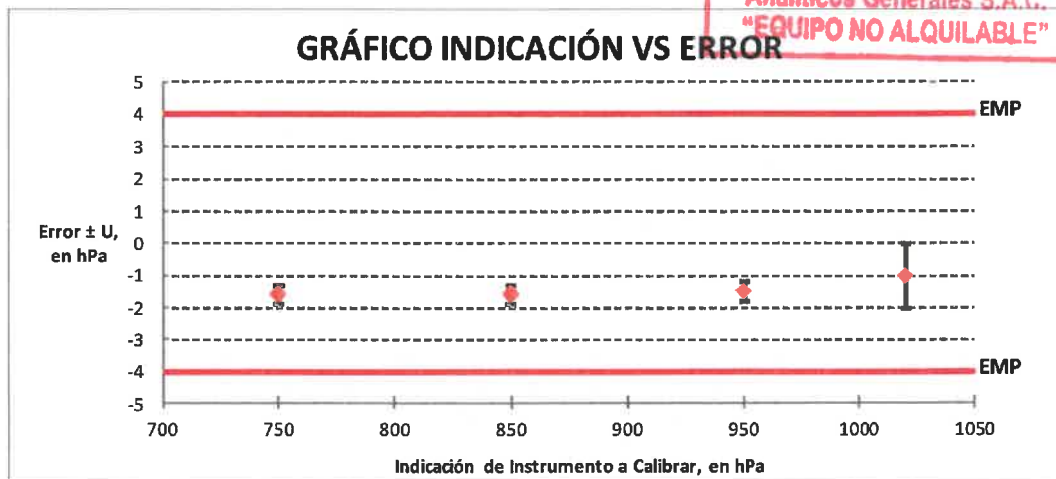
### Resultados de Medición

Indicación Barómetro a Calibrar ( hPa )	Error (****) ( hPa )	Incertidumbre ( hPa )	Error Máximo Permitido (***) ± ( hPa )
750,0	-1,6	0,3	4,0
850,0	-1,6	0,3	4,0
950,0	-1,5	0,3	4,0
1 020	-1	1	4

(\*\*\*) Información dada por el fabricante.

(\*\*\*\*) El resultado es el promedio de cinco mediciones.

Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"





**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

**Laboratorio de Fuerza y Presión**

# Certificado de Calibración

## LFP – 331 – 2018

Página 4 de 4

### Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### DIRECCIÓN DE METROLOGÍA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y es responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Equipo de control de calidad  
trabajos realizados por Servicio  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

# Certificado de Calibración

## LH - 170 - 2018

Laboratorio de Higrometría

Página 1 de 4

Expediente	101711	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que este realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	<b>SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.</b>	
Dirección	<b>Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos - Lima</b>	
Instrumento de Medición	<b>TERMOHIGROMETRO</b>	
Indicación	<b>DIGITAL</b>	
Intervalo de Indicación	<b>0 °C a 50 °C ; 10 %hr a 95 %hr (*)</b>	
Resolución	<b>0,1 °C ; 0,1 %hr</b>	
Marca	<b>TRACEABLE</b>	
Modelo	<b>4247</b>	
Procedencia	<b>TAIWAN</b>	
Número de Serie	<b>160672382</b>	
Fecha de Calibración	<b>2018-08-28 al 2018-09-04</b>	

Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.



Fecha	Área de Electricidad y Termometría	Laboratorio de Higrometría
2018-09-04	 BILLY QUISPE CUSIPUMA Dirección de Metrología	 JOAN CALZADO Dirección de Metrología



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

**Metrología**

**Laboratorio de Higrometría**

# Certificado de Calibración

## LH – 170 – 2018

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Calibración por comparación empleando cámaras de humedad y temperatura ambientales con condiciones controladas

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Higrometría  
Calle De La Prosa N° 150, San Borja - Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22 °C ± 2 °C
Humedad Relativa	64 % ± 5 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología	Termohigrómetro con incertidumbre de 0,29 %/hr a 1,33 %/hr	LH-033-2018 Febrero 2018
	Termómetro Digital con incertidumbre de 0,013 °C a 0,019 °C	LT-024-2018 Enero 2018

### Observaciones

(\*) Dato tomado de las especificaciones técnicas del fabricante.

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL.

Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).

Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Higrometría

# Certificado de Calibración

## LH – 170 – 2018

Página 3 de 4

### Resultados de Medición

#### PARA EL TERMÓMETRO

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	TEMPERATURA CONV. VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (°C)
15,2	14,93	-0,27	0,24
24,9	25,00	0,10	0,19
29,9	30,03	0,13	0,18

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

$$TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$$

Equipo de uso exclusivo para trabajos realizados por Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

#### PARA EL HIGRÓMETRO

INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%hr)	HUMEDAD RELATIVA CONV. VERDADERA (%hr)	CORRECCIÓN (%hr)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (%hr)
33,2	30,0	-3,2	1,0
61,7	60,0	-1,7	1,2
87,2	90,0	2,8	1,6

La humedad relativa convencionalmente verdadera (HCV) resulta de la relación:

$$HCV = \text{Indicación del higrómetro} + \text{corrección}$$

**Nota 1.-** El tiempo mínimo de estabilización fue al menos de 30 minutos.

**Nota 2.-** El medidor de punto de rocío del instrumento de medición no fue calibrado.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

**Metrología**

**Laboratorio de Higrometría**

# Certificado de Calibración

## LH – 170 – 2018

Página 4 de 4

### Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento de la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Equipo de uso exclusivo para  
trabajos realizados por Servicios  
Analíticos Generales S.A.S.  
"EQUIPO NO ALQUILABLE"

### DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



## CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN OPERACIONAL DEL MUESTREADOR PM<sub>10</sub> / PM<sub>2.5</sub> LOW VOL ( Volumétrico )

**Nº de Informe:** ELAB-410 / MARZO / 2019

**Periodo de calibración:** 6 meses

Lugar: Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C

Pag. 1 de 1.

Fecha: 23/03/2019

Presión Atmosférica ; Pa(mbar) : 999.5

Temperatura ambiental; Ta(°C): 25.2

Presión Atmosférica corregida; Pa(mbar) : 999.5

Temperatura ambiente corregida; Ta(°C): 25.5

Pa corregida(mmHg) : 749.7

Ta corregida (°K): 298.5

### DATOS DEL EQUIPO A VERIFICAR

Descripción Instrumento:	Muestreador de Partículas	Especificaciones del Instrumento
Código de equipo:	ELAB-410	Flujo Partisol ( L/ min ) *:
Marca:	THERMO SCIENTIFIC	Flujo Minivol ( L/ min ) *:
Modelo:	PARTISOL 2000i	
Nº de Serie :	2000IW205901509	Operación con cabezal:
Condición:	Operativo	Prueba de fugas:
Lugar Calibración:	Instalaciones de SAG	Fecha de Calibración :

( \* ) Realizar un check para seleccionar el flujo con el que se realizará la verificación

### PATRON UTILIZADO

**Calibrador** : Bios Drycal  
**Código de equipo** : ELAB-440  
**Marca** : Mesalab  
**Modelo** : Defender 520

**Certificado** : LFG-020-2017  
**Fecha del Certificado** : 2017-03-15  
**Nº de Serie** : 135129

### Patrón de temperatura

**Código de equipo** : ELAB-547  
**Certificado de Calibración:** LH-034-2018  
**Fecha de Calibración** : 2018-02-21/27

### Patrón de Presión

**Código de equipo** : ELAB-547  
**Certificado de Calibración:** LFP-123-2018  
**Fecha de Calibración** : 2018-03-09

### RESULTADOS:

#### Verificación de T°

Prueba	Temperatura sin Corregir (°C) Ta	Temperatura Corregida (°C) Ta
1	25.2	25.5

#### Verificación de Presión Atmosférica

Prueba	Presión Atmosférica (mBar)	Presión Atmosférica corregida (mBar)
1	999.5	999.5

T<sub>std</sub> (K°) : 298 K°

P<sub>std</sub> (mmHg) : 760 mmHg

### CALCULOS:

Prueba	Q <sub>ind</sub> (L/min) Flow Look rate	Q <sub>act</sub> (L/min) Flow Look rate	Q <sub>std</sub> (L/min) Look rate	Flow	Q <sub>cal</sub> (L/min) Flow Look rate	% Diferencia (Q <sub>std</sub> -Q <sub>cal</sub> )*100/Q <sub>cal</sub>
1	15.0	14.974	14.8596		14.837	0.2
2	16.7	16.683	16.5555		16.606	0.3
3	18.0	18.251	18.1116		18.084	0.2

### LEYENDA:

Eq. 1

$$Q_{@std} = Q_{act} \times \sqrt{\frac{T_{std} P_{act}}{T_{act} P_{std}}}$$

Dónde:  
Q<sub>@std</sub>= caudal de corrección estándar, L / min  
Q<sub>act</sub>= caudal en condiciones ambientales normales (transferencia), L / min  
T<sub>act</sub> de temperatura = ambiente, ° K  
P<sub>act</sub> de presión = barométrica ambiente, mmHg  
T<sub>STD</sub> = temperatura estándar, 298 ° K  
P<sub>STD</sub> = presión estándar, 760 mm Hg.

$$Q_{calc} = m_{vol} \times Q_{ind} + b_{vol}$$

Dónde:  
m<sub>vol</sub>= Pendiente de la ecuación  
b<sub>vol</sub> = intercepto

m<sub>vol</sub>= 1.079

b<sub>vol</sub> = -1.379

Héctor Lizana M.  
Analista de campo I

Ing. Marilu Tello Paucar  
Director Técnico  
C.I.P. Nº 219624  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Marilu Tello P.  
Director Técnico

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

### SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Oficina Administrativa [Logística - Preparación de Materiales] Pasaje Clorinda Matto de Thurner Nº 2079 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú  
Laboratorio Av. Naciones Unidas Nº 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-6885 | Móvil 994 976 442  
Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | atencionalcliente@sagperu.com | ventas@sagperu.com | Web www.sagperu.com

## CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN OPERACIONAL DEL MUESTREADOR PM<sub>10</sub> / PM<sub>2.5</sub> ALTO VOLUMEN Y PTS ( VFC )

Nº de Informe: ELAB-456 / ABRIL / 2019

Lugar de la calibración / verificación operacional: Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C Pag. 1 de 1.

Fecha de calibración / verificación : 2019-04-12

Periodo de calibración / verificación operacional : 03 meses

**Condiciones ambientales:**

Presion Atmosférica; Pa(mmHg) : 749.16  
Temperatura ambiente promedio; Ta<sub>p</sub>(°C): 23.6

Pa(mbar) : 998.80  
Ta<sub>p</sub> (°K): 296.6

**Datos del Equipo a Calibrar / verificar:**

Equipo	Muestreador de particulas alto volumen
Código de equipo	ELAB-456
Marca	THERMO SCIENTIFIC
Modelo	SA/G 1200
Nº de Serie VCF	P 9241 X

**TRAZABILIDAD:**

Los resultados de la calibración / verificación operacional tienen trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

CÓDIGO	Instrumento	Certificado de calibración	Fecha de calibración
ELAB-214	VARIABLE FLOW CALIBRATION ORIFICE	WORKSHEET TE-5028A / TISCH ENVIRONMENTAL	2016-10-27
ELAB-547	Temperatura / Humedad	LH-034-2018 / INACAL-DM	2018-02-21/27
	Presión	LFP-123-2018 / INACAL-DM	2018-03-09
ELAB-431	Instrumento de medición de presión diferencial digital	LFP-325-2017 / INACAL - DM	2017-09-21

**RESULTADOS:**

Prueba	Temperatura sin Corregir (°C) Ta	Temperatura Corregida (°C) Ta	Dif. Presió Calibrador ("H2O) Pfc	Dif. Presión Hi Vol ("H2O) Pf	Po/Pa	Qa' (m³/min) Flow Look rate	Calibrador Qa (m³/min) Orificio	% Diferencia (Qa'-Qa)*100/Qa
1	23.6	23.6	3.40	24.60	0.939	1.148	1.133	1.3
2	23.6	23.6	3.38	25.20	0.937	1.145	1.130	1.4
3	23.6	23.6	3.36	26.00	0.935	1.143	1.127	1.5
4	23.6	23.6	3.34	26.50	0.934	1.141	1.123	1.6
5	23.6	23.6	3.32	27.00	0.933	1.140	1.120	1.8


Rango de Aceptación : ≤ 3%

Según la Norma de referencia ASTM EPA RFPs 1287-063 ≤ 3 %

**LEYENDA:**

Po/Pa= (1-Pf/Pa)  
Qa = ((Pfc\*Ta/pa)<sup>1/2</sup> -b)/m

- Pf = Diferencia de presión del Hi Vol (mmHg)
- Pfc = Diferencia de presión del Calibrador ("H2O)
- Pa = Presión Atmosférica (mmHg)
- Qa' = Flujo actual del Hi vol determinado con el Flow Look rate
- Qa = Flujo actual Orificio, determinado con la ecuación del calibrador
- b = Intercepcion Qa del calibrador
- m = Pendiente Qa del calibrador
- T<sub>a</sub> = Temperatura durante la calibración
- P<sub>a</sub> = Presión durante la calibración
- T<sub>std</sub> = 298 ° K
- P<sub>std</sub> = 760 mm Hg

  
 Héctor Lizana M.  
 Analista de campo I

  
 Ing. Marilu Tello Paucar  
 Director Técnico  
 C.I.P. N° 219624  
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.  
 Director Técnico

**EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU**

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**



## **Anexo 3: Cadenas de Custodia**



05/176941

CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - CALIDAD DE AIRE

Cliente: CONSORCIO SALUD CENTRO Contacto: MANUEL ECHANDIA MARI CRUZ E-mail: proyecto@idemconsultas.pe Telf(s): 998513737  
 Lugar: ACOBAMBA Empresa: CSC Planta: — Proyecto: MONITOREO AMBIENTAL  
 Número de Solicitud / Cotización: 2019-06VF-24-1 Muestreado por SAG  Muestreado por el cliente

CÓDIGO DEL CLIENTE	INICIO DE MUESTREO		FINAL DE MUESTREO		PARÁMETROS													N° INFORME: <u>134070-2019</u>									
	FECHA	HORA	FECHA	HORA	Alto volumen				Bajo volumen (*)				Equipo automático (marcar x)					Benceno	HCT	Niebla ácida	Plomo	Metales totales	Meteorología	Ruido Puntual	Ruido Continuo	CÓDIGO DE LABORATORIO	
					3 L/min	5 L/min	16.7 L/min	PTS	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>3</sub>	Hg	CO <sub>2</sub>												
					PM 10	PM 2.5	PM10	PM2.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓												
CA-01	<u>2019-06-25</u>	<u>09:00</u>	<u>2019-06-25</u>	<u>09:00</u>	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓			✓								
CA-01	<u>2019-06-25</u>	<u>09:00</u>	<u>2019-06-25</u>	<u>17:00</u>									✓														<u>—</u>
CA-01	<u>2019-06-26</u>	<u>08:00</u>	<u>2019-06-26</u>	<u>09:00</u>										✓													<u>—</u>
BKp					✓																						<u>19062408</u>
BKc													✓														<u>—</u>
BKv														✓	✓	✓	✓										<u>19062409</u>
1 BKv																											<u>19062410</u>

DATOS DEL MUESTREO: Si el servicio es realizado por el cliente, registrar la información de campo en el siguiente recuadro:

CÓDIGO DEL CLIENTE	Descripción del punto de muestreo / Estación de muestreo	GEOREFERENCIA (UTM) (Sistema, Zona y Banda):		ALTITUD (m.s.n.m.)	TEMPERATUR A AMBIENTE PROMEDIO (°C)	PRESIÓN AMBIENTAL PROMEDIO (mbar)	Observaciones de Campo
		E:	N:				
CA-01	:	E:	N:				
		E:	N:				
		E:	N:				
		E:	N:				
		E:	N:				
		E:	N:				
		E:	N:				
		E:	N:				

SERVICIOS ANALITICOS GENERALES  
**RECIBIDO**  
 27 JUN 2019  
 RECEPCION DE MUESTRAS  
 SAG

Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable del Muestreo: Luis Jario / [Signature] Firma(s): [Signature] Recibido en laboratorio por: GM 09:00



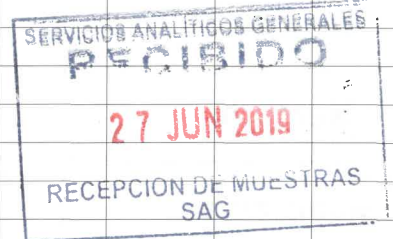
# CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - CALIDAD DE AIRE

Cliente: CONDORCIO SOLUD CENTRO      Contacto: MANUEL ECHANDIA      E-mail: manuel@ileconsult.pe      Telf(s): 998513737  
 Lugar: ACOBA MPA      Empresa: CSC      Planta: —      Proyecto: MONITOREO AMBIENTAL  
 Número de Solicitud / Cotización: 2019-06VF-24-1      Muestreado por SAG       Muestreado por el cliente

CÓDIGO DEL CLIENTE	INICIO DE MUESTREO		FINAL DE MUESTREO		PARÁMETROS														N° INFORME: <u>134070-2019</u>							
	FECHA	HORA	FECHA	HORA	Bajo volumen (*)				Equipo automático (marcar x)							Benceno	HCT	Niebla ácida	Plomo	Metales totales	Meteorología	Ruido Puntual	Ruido Continuo	CÓDIGO DE LABORATORIO		
					Alto volumen		3 L/min	5 L/min	16.7 L/min	PTS	Tren de muestreo (marcar x)															
					PM 10	PM 2.5					PM10	PM2.5	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>										H <sub>2</sub> S	O <sub>3</sub>
CA-02	2019-06-25	10:00	2019-06-26	10:00	✓			✓																	19062411	
CA-02	2019-06-25	10:00	2019-06-25	18:00																				—		
CA-02	2019-06-26	09:00	2019-06-26	18:00																				—		
BK (CO)																								—		
BKV																								19062412		

**DATOS DEL MUESTREO:** Si el servicio es realizado por el cliente, registrar la información de campo en el siguiente recuadro:

CÓDIGO DEL CLIENTE	Descripción del punto de muestreo / Estación de muestreo	GEOREFERENCIA (UTM) (Sistema, Zona y Banda):			ALTITUD (m.s.n.m.)	TEMPERATUR A AMBIENTE PROMEDIO (°C)	PRESIÓN AMBIENTAL PROMEDIO (mbar)	Observaciones de Campo
		E:	N:					
CA-02:		E:	N:					
		E:	N:					
		E:	N:					
		E:	N:					
		E:	N:					
		E:	N:					
		E:	N:					



Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable del Muestreo: Luis Garcia / [Signature]      Firma(s): [Signature]      Recibido en laboratorio por: GM 0900



# CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL PUNTUAL

05/176941

Cliente: CONSORCIO SALUD CENTRO    Contacto: Manuel Echeandía Mori Cruz    E-mail: proyecto@idenconsulting.pe    Telf(s): 998513737  
 Lugar: Acobamba    Empresa: CSC    Planta: \_\_\_\_\_    Proyecto: Monitoreo Ambiental

Número de Solicitud / Cotización: 2019-OCVF-24-1-L    Muestreado por SAG:     NÚMERO DE INFORME: 134071-2019

CÓDIGO DEL CLIENTE	MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL PUNTUAL							CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL CLIENTE	MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL PUNTUAL							CÓDIGO DE LABORATORIO
	Sub-Medición	MEDICIÓN DIURNA			MEDICIÓN NOCTURNA					Sub-Medición	MEDICIÓN DIURNA			MEDICIÓN NOCTURNA			
		Fecha	Hora Inicio	Hora Final	Fecha	Hora Inicio	Hora Final				Fecha	Hora Inicio	Hora Final	Fecha	Hora Inicio	Hora Final	
CR-01	1	20190626	10:15	10:20	20190625	22:10	22:15	19062413									
	2	/	10:20	10:25	/	22:15	22:20										
	3	/	10:25	10:30	/	22:20	22:25										
	4	/	10:30	10:35	/	22:25	22:30										
	5	/	10:35	10:40	/	22:30	22:35										

DATOS DEL MUESTREO: Registrar la información de campo en el siguiente recuadro:

CÓDIGO DEL CLIENTE	Descripción del punto de muestreo / Estación de muestreo / Observaciones de Campo (**)	GEOREFERENCIA (UTM) (Sistema, Zona y Banda)	Altitud (m.s.n.m)
CR-01	Lugar ubicado en la zona central del proyecto		

SERVICIO RECIBIDO  
 27 JUN 2019  
 RECIBIDO

Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable del Muestreo: Luis Garcia / Jesus Lopez    Firma(s): [Signatures]  
 Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable del Supervisor de Campo: \_\_\_\_\_    Firma(s): \_\_\_\_\_  
 Recibido en laboratorio por: GM  
 Día / Hora: 09:00



# CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

OS: 176941

FR - 005  
Versión: 05  
F.E: 10/2016

Página.....de .....

Cliente: CONSORCIO SALUD CENTRO Contacto: MANUEL ECHANDIA / MARI CRUZ E-mail: proyectos@ideconsuit.pe Telef.(s) 94266111  
 Lugar: ACOBAMBA Empresa: CSC Planta: — Proyecto: MONITOREO AMBIENTAL

Carta/Cotización: 2019-06UF-24-1-1  MUESTREADO POR SAG  MUESTREADO POR CLIENTE

PUNTO DE MUESTREO ó CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU	ANALISIS DE LABORATORIO								N° Informe: <u>134069-2019</u>	
	FECHA	HORA			METALES	Cr VI	Cu Libre	BTEX	PAHs	PCBs	VOCs	TPH	CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES
CS-01	2019-06-26	07:00	SUELO		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19062405	
Dup 01	11	11	11		✓								19062406	

SERVICIOS ANALITICOS GENERALES  
**RECIBIDO**  
 27 JUN 2019  
 RECEPCION DE MUESTRAS  
 SAG

Observaciones de Muestreo: La muestra se tomo en una area cubierta de grasisal, al lado del almacén. La muestra estaba un poco húmeda y tenía mucha arena.

Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable del muestreo: OSCAR LOPEZ, LUIS GARCIA Firma(s): [Firma] Recibido en laboratorio: ACM  
 Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable o Supervisor en campo: \_\_\_\_\_ Firma(s): \_\_\_\_\_ Dia/Hora: 09:00

# *Anexo 4: Fichas de Identificación de las Estaciones de Monitoreo*



**FICHA DE ESTACIÓN DE CALIDAD DE AIRE**

**Nombre de la Empresa:**

**Consortio Salud Centro.**

**Proyecto:**

"Mejoramiento de los servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica".

**Nombre de la estación:**

**CA-01**

**Descripción del Punto:**

Punto ubicado en la parte izquierda del predio - Sotavento.

**Clase de Punto:**

Emisor  Receptor  Control

**Tipo de Muestra:**

Líquida  Sólida  Gaseosa

**UBICACIÓN:**

**Distrito:**

Acobamba

**Provincia:**

Acobamba

**Departamento:**

Huancavelica

**COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)**

**Norte:**

8581216

**Este:**

0546172

**Zona:**

18 L

**Altitud:**

3423  
m s.n.m.



**FICHA DE ESTACIÓN DE CALIDAD DE AIRE**

**Nombre de la Empresa:**

**Consortio Salud Centro.**

**Proyecto:**

"Mejoramiento de los servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica".

**Nombre de la estación:**

**CA-02**

**Descripción del Punto:**

Punto ubicado en la parte derecha del predio - Barlovento.

**Clase de Punto:**

Emisor  Receptor  Control

**Tipo de Muestra:**

Líquida  Sólida  Gaseosa

**UBICACIÓN:**

**Distrito:**

Acobamba

**Provincia:**

Acobamba

**Departamento:**

Huancavelica

**COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)**

**Norte:**

8581216

**Este:**

0546236

**Zona:**

18 L

**Altitud:**

3425  
m s.n.m.



**FICHA DE ESTACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL**

**Nombre de la Empresa:**

**Consortio Salud Centro.**

**Proyecto:**

"Mejoramiento de los servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica".

**Nombre de la estación:**

**CR-01**

**Descripción del Punto:**

Punto ubicado en el centro del predio.

**Clase de Punto:**

Emisor  Receptor  Control

**Tipo de Muestra:**

Líquida  Sólida  Gaseosa

**UBICACIÓN:**

**Distrito:**

Acobamba

**Provincia:**

Acobamba

**Departamento:**

Huancavelica

**COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)**

**Norte:**

8581230

**Este:**

0546206

**Zona:**

18 L

**Altitud:**

3423  
m s.n.m.



**FICHA DE ESTACIÓN DE CALIDAD DE LODOS**

**Nombre de la Empresa:**

**Consortio Salud Centro.**

**Proyecto:**

"Mejoramiento de los servicios de Salud del Hospital Provincial de Acobamba, Distrito de Acobamba, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica".

**Nombre de la estación:**

**CS-01**

**Descripción del Punto:**

Ubicado en la parte central del predio

**Clase de Punto:**

Emisor  Receptor  Control

**Tipo de Muestra:**

Líquida  Sólida  Gaseosa

**UBICACIÓN:**

**Distrito:**

Acobamba

**Provincia:**

Acobamba

**Departamento:**

Huancavelica

**COORDENADAS U.T.M. (WGS 84)**

**Norte:**

8581227

**Este:**

0546203

**Zona:**

18 L

**Altitud:**

3422  
m s.n.m.





# *Anexo 5: Informe de Ensayo del Laboratorio*

## INFORME DE ENSAYO N° 134069-2019 CON VALOR OFICIAL

<b>RAZÓN SOCIAL</b>	: CONSORCIO SALUD CENTRO
<b>DOMICILIO LEGAL</b>	: CAL. MONTE ROSANRO. 233 INT. 507 URB. CHACARILLA DEL ESTANQUE (PISO 5) - SANTIAGO DE SURCO LIMA - LIMA
<b>SOLICITADO POR</b>	: MANUEL ECHANDIA
<b>REFERENCIA</b>	: MONITOREO AMBIENTAL
<b>PROCEDENCIA</b>	: ACOBAMBA
<b>FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b>	: 2019-06-27
<b>FECHA(S) DE ANÁLISIS</b>	: 2019-06-27 AL 2019-07-12
<b>FECHA(S) DE MUESTREO</b>	: 2019-06-27
<b>MUESTREADO POR</b>	: SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C. <sup>(1)</sup>

### I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Cianuro libre	EPA Method 9013-A Rev. 2 (2014)/// SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN -F, 23rd Ed. 2017. Cyanide Extraction procedure for Solids and oils /// Cyanide. Selective Electrode Method.	0.18 <sup>(a)</sup>	mg/kg
Cromo VI	EPA 3060A:1996: Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / EPA 7196A:1992: Chromium, Hexavalent (Colorimetric)	0.13 <sup>(a)</sup>	mg/kg
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	EPA 8015 C. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. Rev 3 / February 2007.	0.603	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1.86	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1.86	mg/kg
BTEX	Method 8260D – Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Revision 4, June 2018.	---	ug/kg
PCBs	EPA Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). Revision 6, June 2018.	---	ug/kg
Hidrocarburos Aromáticos policíclicos (PAH´s)	EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2018	---	ug/kg
Volatile Organic Compounds (VOC´s)	Method 8260D – Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Revision 4, June 2018.	---	ug/kg
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA 3050-B (1996) / Method 200.7 Rev. 4.4 EMMC Version (1994). Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.	---	mg/kg

L.C.: Límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

(1) Toma de muestra de acuerdo a plan de muestreo N° 134069 y procedimiento PL-009.

## INFORME DE ENSAYO N° 134069-2019 CON VALOR OFICIAL

### II. RESULTADOS:

Producto declarado		Suelo	
Matriz analizada		Suelo	
Fecha de muestreo		2019-06-26	
Hora de inicio de muestreo (h)		07:00	
Coordenadas UTM WGS 84 18L		0546203E 8581227N	
Altitud (msnm)		3422	
Descripción del punto de muestreo		Ubicado en la parte central del predio	
Condiciones de la muestra		Conservada	
Código del Cliente		CS-01	
Código del Laboratorio		19062405	
Ensayos	Unidades	Resultados	
<b>ENSAYOS ACREDITADOS ANTE INACAL- DA</b>			
Cianuro libre	mg/kg	<0.18	
Cromo VI	mg/kg	<0.13	
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C <sub>10</sub> -C <sub>28</sub> )	mg/kg	2.69	
Hidrocarburos totales de petróleo (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C <sub>28</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	2.28	
<b>ENSAYOS ACREDITADOS ANTE IAS</b>			
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C <sub>6</sub> -C <sub>10</sub> )	mg/kg	<0.603	
Ensayos	L.D.M.	Unidades	Resultados
<b>BTEX</b>			
Benzene (Benceno)	0.1	ug/kg	<0.1
Toluene (Tolueno)	11.1	ug/kg	<11.1
Ethylbenzene (Etilbenceno)	10.7	ug/kg	<10.7
m-Xylene (m-Xileno)	12.8	ug/kg	<12.8
p-Xylene (p-Xileno)	11.2	ug/kg	<11.2
o-Xylene (o-Xileno)	12.5	ug/kg	<12.5
Suma de Xilenos: orto, meta y para xilenos (2)	12.8	ug/kg	<12.8
<b>BTEX</b>			
Benzene (Benceno)	0.0001	mg/kg	<0.0001
Toluene (Tolueno)	0.01	mg/kg	<0.01
Ethylbenzene (Etilbenceno)	0.01	mg/kg	<0.01
m-Xylene (m-Xileno)	0.01	mg/kg	<0.01
p-Xylene (p-Xileno)	0.01	mg/kg	<0.01
o-Xylene (o-Xileno)	0.01	mg/kg	<0.01
Suma de Xilenos: orto, meta y para xilenos (2)	0.01	mg/kg	<0.01

Resultados de suelo reportado en base seca.

(2): Según D.S. N° 011-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelos.

L.D.M.: límite de detección del método.

## INFORME DE ENSAYO N° 134069-2019 CON VALOR OFICIAL

### II. RESULTADOS:

Producto declarado			Suelo
Matriz analizada			Suelo
Fecha de muestreo			2019-06-26
Hora de inicio de muestreo (h)			07:00
Coordenadas UTM WGS 84 18L			0546203E 8581227N
Altitud (msnm)			3422
Descripción del punto de muestreo			Ubicado en la parte central del predio
Condiciones de la muestra			Conservada
Código del Cliente			CS-01
Código del Laboratorio			19062405
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados
<b>ENSAYOS ACREDITADOS ANTE INACAL- DA</b>			
<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH 's)</b>			
Naftaleno	3.27	ug/kg	<3.27
Acenaftileno	3.21	ug/kg	<3.21
Acenafteno	3.16	ug/kg	<3.16
Fluoreno	3.47	ug/kg	<3.47
Fenantreno	3.21	ug/kg	<3.21
Antraceno	3.23	ug/kg	<3.23
Fluoranteno	3.13	ug/kg	<3.13
Pireno	3.32	ug/kg	<3.32
Benzo(a)antraceno	3.40	ug/kg	<3.40
Criseno	3.65	ug/kg	<3.65
Benzo(b)fluoranteno	3.16	ug/kg	<3.16
Benzo(k)fluoranteno	3.33	ug/kg	<3.33
Benzo(a)pireno	3.24	ug/kg	<3.24
Indeno(1,2,3-cd)pireno	3.30	ug/kg	<3.30
Dibenzo(a,h)antraceno	3.41	ug/kg	<3.41
Benzo(g,h,i)perileno	3.30	ug/kg	<3.30
<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH 's)</b>			
Naftaleno	0.003	mg/kg	<0.003
Acenaftileno	0.003	mg/kg	<0.003
Acenafteno	0.003	mg/kg	<0.003
Fluoreno	0.003	mg/kg	<0.003
Fenantreno	0.003	mg/kg	<0.003
Antraceno	0.003	mg/kg	<0.003
Fluoranteno	0.003	mg/kg	<0.003
Pireno	0.003	mg/kg	<0.003
Benzo(a)antraceno	0.003	mg/kg	<0.003
Criseno	0.004	mg/kg	<0.004
Benzo(b)fluoranteno	0.003	mg/kg	<0.003
Benzo(k)fluoranteno	0.003	mg/kg	<0.003
Benzo(a)pireno	0.003	mg/kg	<0.003
Indeno(1,2,3-cd)pireno	0.003	mg/kg	<0.003
Dibenzo(a,h)antraceno	0.003	mg/kg	<0.003
Benzo(g,h,i)perileno	0.003	mg/kg	<0.003

L.D.M.: límite de detección del método.

Resultados de suelos en base seca.



## INFORME DE ENSAYO N° 134069-2019 CON VALOR OFICIAL

### II. RESULTADOS:

Producto declarado			Suelo
Matriz analizada			Suelo
Fecha de muestreo			2019-06-26
Hora de inicio de muestreo (h)			07:00
Coordenadas UTM WGS 84 18L			0546203E 8581227N
Altitud (msnm)			3422
Descripción del punto de muestreo			Ubicado en la parte central del predio
Condiciones de la muestra			Conservada
Código del Cliente			CS-01
Código del Laboratorio			19062405
Ensayo	L.C.	Unidades	Resultados
<b>ENSAYOS ACREDITADOS ANTE IAS</b>			
<b>Bifenilos Policlorados - PCBs</b>			
PCB-28	0.3	ug/kg	<0.3
PCB-52	0.3	ug/kg	<0.3
PCB-101	0.4	ug/kg	<0.4
PCB-118	0.4	ug/kg	<0.4
PCB-153	0.4	ug/kg	<0.4
PCB-138	0.4	ug/kg	<0.4
PCB-180	0.4	ug/kg	<0.4
Suma de 7 PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 <sup>(3)</sup>	0.4	ug/kg	<0.4
<b>Bifenilos Policlorados - PCBs</b>			
PCB-28	0.0003	mg/kg	<0.0003
PCB-52	0.0003	mg/kg	<0.0003
PCB-101	0.0004	mg/kg	<0.0004
PCB-118	0.0004	mg/kg	<0.0004
PCB-153	0.0004	mg/kg	<0.0004
PCB-138	0.0004	mg/kg	<0.0004
PCB-180	0.0004	mg/kg	<0.0004
Suma de 7 PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 <sup>(3)</sup>	0.0004	mg/kg	<0.0004
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados
<b>VOC's</b>			
Trichloroethylene (Tricloroetileno)	0.1	ug/kg	<0.1
Tetrachloroethylene (Tetracloroetileno)	11.8	ug/kg	<11.8
<b>VOC's</b>			
Trichloroethylene (Tricloroetileno)	0.0001	mg/kg	<0.0001
Tetrachloroethylene (Tetracloroetileno)	0.01	mg/kg	<0.01

L.D.M.: límite de detección del método.

L.C.: Límite de cuantificación.

Resultados de suelos en base seca.

(3): Según D.S. N° 011-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelos.

## INFORME DE ENSAYO N° 134069-2019 CON VALOR OFICIAL

### II. RESULTADOS:

Producto declarado	Suelo	Suelo	
Matriz analizada	Suelo	Suelo	
Fecha de muestreo	2019-06-26	2019-06-26	
Hora de inicio de muestreo (h)	07:00	07:00	
Coordenadas UTM WGS 84 18L	0546203E	0546203E	
	8581227N	8581227N	
Altitud (msnm)	3422	3422	
Descripción del punto de muestreo	Ubicado en la parte central del predio	Ubicado en la parte central del predio	
Condiciones de la muestra	Conservada	Conservada	
Código del Cliente	CS-01	DUPLICADO (CS-01)	
Código del Laboratorio	19062405	19062406	
Ensayos	L.D.M.	Unidades	Resultados
<b>ENSAYOS ACREDITADOS ANTE INACAL- DA</b>			
<b>Metales</b>			
Plata (Ag)	0.07	mg/kg	<0.07
Aluminio (Al)	1.4	mg/kg	9393.2
Arsénico (As)	0.1	mg/kg	7.2
Boro (B)	0.2	mg/kg	<0.2
Bario (Ba)	0.2	mg/kg	110.1
Berilio (Be)	0.03	mg/kg	0.74
Calcio (Ca)	4.7	mg/kg	8170.6
Cadmio (Cd)	0.04	mg/kg	1.54
Cerio (Ce)	0.2	mg/kg	35.8
Cobalto (Co)	0.05	mg/kg	5.93
Cromo (Cr)	0.04	mg/kg	12.58
Cobre (Cu)	0.1	mg/kg	10.9
Hierro (Fe)	0.2	mg/kg	11811.6
Mercurio (Hg)	0.1	mg/kg	<0.1
Potasio (K)	4.3	mg/kg	1206.9
Litio (Li)	0.3	mg/kg	9.1
Magnesio (Mg)	4.4	mg/kg	2805.7
Manganeso (Mn)	0.05	mg/kg	397.33
Molibdeno (Mo)	0.2	mg/kg	<0.2
Sodio (Na)	2.3	mg/kg	49.9
Níquel (Ni)	0.06	mg/kg	10.56
Fósforo (P)	0.3	mg/kg	870.4
Plomo (Pb)	0.06	mg/kg	11.75
Antimonio (Sb)	0.2	mg/kg	<0.2
Selenio (Se)	0.3	mg/kg	<0.3
Estaño (Sn)	0.1	mg/kg	0.2
Estroncio (Sr)	0.1	mg/kg	15.2
Titanio (Ti)	0.03	mg/kg	95.88
Talio (Tl)	0.3	mg/kg	<0.3
Vanadio (V)	0.04	mg/kg	19.41
Zinc (Zn)	0.2	mg/kg	41.2

L.D.M.: límite de detección del método.

Resultados de suelo reportado en base seca.

Lima, 12 de Julio del 2019.

## INFORME DE ENSAYO N° 134070-2019 CON VALOR OFICIAL

**RAZÓN SOCIAL** : CONSORCIO SALUD CENTRO  
**DOMICILIO LEGAL** : CAL. MONTE ROSA NRO. 233 INT. 507 URB. CHACARILLA DEL ESTANQUE (PISO 5)  
 LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO  
**SOLICITADO POR** : MANUEL ECHANDIA MARI CRUZ OSCCO  
**REFERENCIA** : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA,  
 DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA  
**PROCEDENCIA** : ACOBAMBA - ACOBAMBA - HUANCAMELICA  
**FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS** : 2019-06-27  
**FECHA(S) DE ANÁLISIS** : 2019-06-28 AL 2019-07-10  
**FECHA(S) DE MUESTREO** : 2019-06-25 AL 2019-06-26  
**MUESTREADO POR** : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.<sup>(1)</sup>

### I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Material particulado PM10 (Alto volumen)	NTP 900.030:2018. GESTION AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.	0.60	ug/m <sup>3</sup>
Material particulado PM2.5 (Bajo volumen)	EPA 40 CFR APPENDIX L TO PART 50 : Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere (2006).	2.32	ug/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono (CO)	SAG-150410, Rev. 01 (Validado), Referenciado en método colorimétrico, 2016. Determinación de Monóxido de Carbono en Calidad de Aire (CO).	600	ug/m <sup>3</sup>
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method). 2010	13.00	ug/m <sup>3</sup>
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	SAG-160804 Rev.01 (Validado), 2018. Referenciado en Análisis de Contaminantes del Aire, Peter O. Warner. Determinación de Dióxido de Nitrógeno en Calidad de Aire (NO <sub>2</sub> )	3.33	ug/m <sup>3</sup>
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	SAG-120126 Rev. 02 (Validado). Referenciado en Norma COVENIN 3571: 2000. Calidad de Aire. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S). 2018.	2.361	ug/m <sup>3</sup>
Ozono (O <sub>3</sub> )	SAG-140821, Rev.01 (Validado). Referenciado en principio químico de Colorimetría de Yodo, 2016. Determinación de Ozono en Calidad De Aire (O <sub>3</sub> ).	2.71	ug/m <sup>3</sup>
Total Gaseous Mercury (Sampling and Analysis)	Method 180901. Total Gaseous Mercury in Air Quality (Validated). Referenced in NIOSH 6009, Mercury 1994.	0.14	ug/m <sup>3</sup>
<b>Benzene</b> Volatile Organic Compounds (Sampling and Analysis)	ASTM D3686 - 13 & ASTM D3687 - 07(2012). Standard Practice for Sampling Atmospheres to Collect Organic Compound Vapors (Activated Charcoal Tube Adsorption Method) / Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.	0.0002 / 0.539	ppm / ug/m <sup>3</sup>
METALES EN FILTRO ALTO VOLUMEN:: Plomo en PM10	EPA Compendium IO-3.4. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. 1999	0.0007 <sup>(a)</sup>	ug/m <sup>3</sup>

L.C.: Límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

(1) Toma de muestra de acuerdo a plan de muestreo N° 134070 y procedimiento PL-009.

## INFORME DE ENSAYO N° 134070-2019 CON VALOR OFICIAL

### II. RESULTADOS:

Producto declarado	Aire	Aire	Blanco	Blanco	
Matriz analizada	Aire	Aire	---	---	
Fecha de muestreo	2019-06-25/26	2019-06-25/26	---	---	
Hora de inicio de muestreo (h)	09:00	10:00	---	---	
Coordenadas UTM WGS 84-18L	0546172E	0546236E	---	---	
	8581216N	8581216N	---	---	
Altitud (msnm)	3423	3425	---	---	
Condiciones de la muestra	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada	
Descripción del punto de muestreo	Punto ubicado en la parte izquierda del predio - Sotavento	Punto ubicado en la parte derecha del predio - Barlovento	---	---	
Código del Cliente	CA-01	CA-02	BKc(Blanco)	BKv(Blanco)	
Código del Laboratorio	19062407	19062411	19062408	19062409	
Ensayos	Unidades	Resultados			
<b>ENSAYOS ACREDITADOS ANTE INACAL-DA</b>					
Material particulado PM10 (Alto volumen)	ug/m <sup>3</sup>	32.20	33.84	<0.60	////
Material particulado PM2.5 (Bajo volumen)	ug/m <sup>3</sup>	12.07	12.27	<2.32	////
Monóxido de Carbono (CO)	ug/m <sup>3</sup>	<600	<600	////	////
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	ug/m <sup>3</sup>	<13.00	<13.00	////	<13.00
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	ug/m <sup>3</sup>	<3.33	<3.33	////	<3.33
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	ug/m <sup>3</sup>	<2.361	<2.361	////	<2.361
Ozono (O <sub>3</sub> )	ug/m <sup>3</sup>	<2.71	<2.71	////	<2.71
METALES EN FILTRO ALTO VOLUMEN:: Plomo en PM10	ug/m <sup>3</sup>	0.0013	0.0032	////	////
<b>ENSAYOS ACREDITADOS ANTE IAS</b>					
Total Gaseous Mercury (Sampling and Analysis)	ug/m <sup>3</sup>	<0.14	<0.14	////	////
<b>Benzene</b> Volatile Organic Compounds (Sampling and Analysis)	ug/m <sup>3</sup>	<0.539	<0.539	////	////
<b>Benzene</b> Volatile Organic Compounds (Sampling and Analysis)	ppm	<0.0002	<0.0002	////	////
Producto declarado	Blanco	Blanco			
Matriz analizada	Blanco	Blanco			
Condiciones de la muestra	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada			
Código del Cliente	BK1	BK2			
Código del Laboratorio	19062410	19062412			
Ensayos	Unidades	Resultados			
Total Gaseous Mercury (Sampling and Analysis)	ug/m <sup>3</sup>	<0.14	<0.14		

////: Ensayo no realizado.

Lima, 10 de Julio del 2019

# INFORME DE ENSAYO N° 134071-2019 CON VALOR OFICIAL

**RAZÓN SOCIAL** : CONSORCIO SALUD CENTRO  
**DOMICILIO LEGAL** : CAL. MONTE ROSA NRO. 233 INT. 507 URB. CHACARILLA DEL ESTANQUE (PISO 5)  
LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO  
**SOLICITADO POR** : MANUEL ECHANDIA MARI CRUZ OSCCO  
**REFERENCIA** : MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA,  
DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA  
**PROCEDENCIA** : ACOBAMBA - ACOBAMBA - HUANCVELICA  
**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS** : 2019-06-27  
**FECHA(S) DE MUESTREO Y/O MEDICIÓN** : 2019-06-25/26  
**MUESTREADO POR** : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C. <sup>(1)</sup>

## I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Determinación de ruido ambiental	ISO 1996-2:2017(E) Acoustic – Description, Measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of sound pressure levels.	---	dB(A)

L.C.: Límite de cuantificación.

(1) Toma de muestra de acuerdo a plan de muestreo N° 134071 y procedimiento PL-009.

## INFORME DE ENSAYO N° 134071-2019 CON VALOR OFICIAL

### II. RESULTADOS

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL							
Código de laboratorio		19062413					
Estación (código de cliente)		CR-01					
Descripción Procedencia de la medición		Punto ubicado en el centro del predio.					
Equipo de Medición (Marca / Modelo / Serie)		SONÓMETRO CLASE I Marca: SVANTEK / Modelo 971 / Serie: 44027					
Calibrador (Marca / Modelo / Serie)		Marca: QUEST / Modelo QC-10 / Serie: QIK030080.					
Calibración pre muestreo		NPS Leq antes del ajuste		113.8 dB		Tolerancia	1.1
Calibración post muestreo		NPS Leq después del ajuste		114 dB		Tolerancia	1.1
Medición Puntual dB [A] Horario Diurno							
Fecha	Hora	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS 84		
		L <sub>máx</sub>	L <sub>mín</sub>	L <sub>AeqT</sub>	E	N	ALT (m.s.n.m. )
2019-06-26	10:15 - 10:20	54.1	45.6	52.3	546206	8581230	3423
2019-06-26	10:20 - 10:25	52.6	43.5	51.2			
2019-06-26	10:25 - 10:30	60.5	46.5	52.3			
2019-06-26	10:30 - 10:35	62.5	47.5	53.4			
2019-06-26	10:35 - 10:40	55.6	46.5	54.3			
Nivel equivalente ponderado en frecuencia "A" y tiempo Slow "S" L <sub>AeqT</sub> dB(A):							
Incertidumbre de medición al 95% de confianza asociado al factor de cobertura k=2 (+/-)					<b>3.0</b>		
Medición Puntual dB [A] Horario Nocturno							
Fecha	Hora	Unidades: dB(A)			Coordenadas UTM WGS 84		
		L <sub>máx</sub>	L <sub>mín</sub>	L <sub>AeqT</sub>	E	N	ALT (m.s.n.m. )
2019-06-25	22:10 - 22:15	51.5	42.1	43.7	546206	8581230	3423
2019-06-25	22:15 - 22:20	52.3	41.5	43.2			
2019-06-25	22:20 - 22:25	54.6	42.5	45.2			
2019-06-25	22:25 - 22:30	52.3	42.6	43.5			
2019-06-25	22:30 - 22:35	55.3	42.5	43.6			
Nivel equivalente ponderado en frecuencia "A" y tiempo Slow "S" L <sub>AeqT</sub> dB(A):							
Incertidumbre de medición al 95% de confianza asociado al factor de cobertura k=2 (+/-)					<b>2.4</b>		
Observaciones:	<b>Descripción de la fuente o fuentes de ruido:</b> Ruido proveniente de tránsito de vehículos livianos y motocicletas que transitan cerca del predio.						
	<b>Condiciones de operación:</b> Punto ubicado en el centro del predio.						
	<b>Descripción del lugar de evaluación incluyendo topografía, geometría de las edificaciones, cobertura del terreno y sus condiciones:</b> Punto de monitoreo instalado sobre áreas verde., en una pendiente pronunciada y presencia de maleza y arboles de 10 y 20 metros						
	<b>Descripción de prodecimiento utilizado para corrección a causa de la contaminación de ruido:</b> No se evidencian sistemas que funcionen como aislantes de ruido, de forma natural existe arboles a 10 y 20 metros.						
	<b>Descripción de condiciones metereológicas:</b> Se evaluaron las condiciones de presion y temperatura y se evidenció que no intervienen durante la medición del ruido ambiental, durante la mañana no se evidencia presencia de vientos.						

Lima 11 de Julio del 2019

# **ANEXO 7 DECLARACIÓN JURADA DE LOS PROFESIONALES**

## **DECLARACIÓN JURADA**

Los Profesionales que suscriben la presente, se ha desempeñado como Proyectistas de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto: **SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA”**, Declaramos Bajo Juramento que:

El Proyecto antes mencionado está enmarcado dentro de la Ley de Concesiones Eléctricas D.L. N° 25844 (Artº 7). Por lo que, se presenta un Estudio Ambiental a Nivel de Declaración de Impacto Ambiental que se adjunta a este documento, dando fe que la ejecución del proyecto no afecta el medio ambiente físico, biológico y socio económico, a excepción del desbroce de vegetación del espacio por donde pasará la Línea Primaria para cumplir las distancias mínimas de seguridad que exigen las normas.

Nos afirmamos y ratificamos en lo expresado, en señal de conformidad firmamos la presente.

Santiago de Surco, 04 de diciembre del 2020



# **ANEXO 8 COMPROMISO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

# **CARTA DE COMPROMISO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Santiago de Surco, 11 de Diciembre del 2020

El suscrito, es a fin de ratificar el compromiso para con el proyecto : **SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA”**, a realizar el **Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos** generados en el establecimiento en las etapas de **Construcción y Operación**, de acuerdo a lo establecido en el D.S. 014-2017-MINAM "Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos". Siendo responsabilidad de la concesionaria cumplir con lo establecido en la etapa de Operación.

Atentamente,

# **ANEXO 9 DECLARACIÓN DE COMPROMISO AMBIENTAL**

# **DECLARACIÓN JURADA DE COMPROMISO**

## **AMBIENTAL**

Santiago de Surco, 11 de Diciembre del 2020

Como profesionales consultores responsables de la elaboración de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), para la **SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 22.9 KV PARA EL PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DE ACOBAMBA, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE ACOBAMBA, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA”**, nos comprometemos a cumplir con los **COMPROMISOS AMBIENTALES** comprendidos en la normativa ambiental vigente y lo suscrito en este documento.

Por lo que, se firma el presente documento, dando fe y veracidad de lo presentado en esta DIA.

Atentamente,

## **ANEXO 10 CV PROFESIONALES**

## FORMULARIO CURRICULUM VITAE

### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres y Apellidos:  
Eduardo Ronald Espinoza Farfán

Dirección:  
Blok 15 Dpto. 402 Urb. Ciudad Satélite Santa Rosa - Callao

Nacionalidad:  
Peruana

N° DNI:  
40231227

Teléfono:  
484 9154

Celular:  
995666022

Correo electrónico:  
[eduardoronald23@hotmail.com](mailto:eduardoronald23@hotmail.com)

### FORMACIÓN ACADÉMICA

Título profesional:  
Ingeniero Ambiental

Institución:  
Universidad Nacional del Callao

Colegio Profesional y N° de Colegiatura:  
Colegio de Ingenieros del Perú / CIP 92135

### ESTUDIOS DE POSTGRADO

N°	Nombre	Institución
----	--------	-------------

1	Maestría en Ciencias Ambientales con mención: Control de la Contaminación y Ordenamiento Ambiental.	Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minería, Metalurgia y Geográfica Unidad de Post Grado
2	Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Universidad Nacional Federico Villareal, Escuela Nacional de Postgrado
3	I Seminario Internacional de Desarrollo Sostenible, Gestión Educativa y Ambiental	Universidad Nacional del Callao

#### EXPERIENCIA PROFESIONAL

N°	Empresa	Cargo	Periodo	Función desempeñada en materia ambiental
1	Consortio Arq. María Cristina López Odría – Instituto de Consultoría S.A.	Ingeniero Ambiental	20-03-2010 al 23-12-2010 (09 meses y 03 días)	Participo colaborando con el especialista ambiental en la elaboración de instrumentos ambientales del proyecto: “Servicio de Consultoría para la identificación, formulación, evaluación y gestión del proyecto de pre inversión – estudio a nivel factibilidad: Construcción e Implementación del Laboratorio Central de la SUNAT – SNIP 151839”.
2	Consortio Pro Salud Abancay	Especialista en Impacto Ambiental	17-01-2012 al 28-09-2012 (08 meses y 11 días)	Especialista Ambiental en la elaboración del Estudio a nivel de factibilidad del

				proyecto: Mejoramiento de la Capacidad diagnóstica y resolutive de los servicios de atención de la salud del hospital Guillermo Díaz de la Vega de Abancay, región Apurímac – SNIP 146493.
3	Consortio Hospitalario Maynas	Especialista en Impacto Ambiental	01-10-2012 al 02-03-2015 (29 meses)	Especialista Ambiental en la elaboración del Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad y estudio de impacto ambiental del proyecto: Construcción y Equipamiento del Nuevo hospital de Iquitos César Garayar García, provincia de Maynas – SNIP 32634.
4	Consortio Pro Salud Abancay	Especialista en Impacto Ambiental	01-03-2016 al 10-08-2017 (17 meses y 09 días)	Especialista Ambiental en la elaboración del Estudio a nivel de factibilidad del proyecto: Mejoramiento de la Capacidad diagnóstica y resolutive de los servicios de atención de la salud del hospital Guillermo Díaz de la Vega de Abancay, región Apurímac – SNIP 146493.



## CURRICULUM VITE

### 1.0 DATOS PERSONALES

1.1 Nombres y Apellidos : Domingo Anyosa Lobato  
1.2 Fecha de Nacimiento : 4 de Agosto de 1957  
1.3 Lugar de Nacimiento : Palpa, Ica  
1.4 Estado Civil : Casado  
1.5 DNI : 075499220  
1.6 Domicilio : Medrano Silva 201 Barranco  
1.7 Teléfono : 98754262

### 2.0 ESTUDIOS BÁSICOS

2.1 Estudios Primarios : Escuela Fiscal de Palpa.  
1967-1971  
2.2 Estudios Secundarios : G.U.E. Melitón Carvajal  
1972-1976  
2.3 Inglés Básico. : Translex, Abril 1987

### 3.0 ESTUDIOS SUPERIORES

3.1 Centro de Estudio : Universidad Nacional de Ingeniería  
1978-1985, Promoción 1985-I  
3.2 Grado Académico : Ingeniero Electricista CIP. 36355, año 1989

### 4.0 ESTUDIOS ADICIONALES

- 4.1 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Máquinas Eléctricas en la Industria, Noviembre 1985.
- 4.2 DELCROSA S.A.  
Seminario de Mantenimiento de Motores Eléctricos, Febrero 1986
- 4.3 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Calidad de energía en instalaciones electrodomésticos, Abril 1999
- 4.4 INDECOPI  
Normalización en Instalaciones electrodomésticos, Abril 1999
- 4.5 SOCIEDAD DE INGENIEROS ECONOMISTAS  
Seminario Análisis Financieros, Mayo 1998
- 4.6 COLEGIO DE ECONOMISTA DEL PERU  
Formulación y Evaluación de Proyectos, Abril de 1998
- 4.7 COLEGIO DE INGENIEROS DE PERU  
Innovación Tecnológica en la Construcción, Junio del 2002
- 4.8 GAMOR**  
Bobinados de Motores Eléctrico y Transformadores, 1984
- 4.9 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS , DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PROYECTOS, 07 DE SEPTIEMBRE 2005  
Elaboración y Evaluación de Proyectos de Electrificación Rural
- 4.10 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS , DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PROYECTOS, 19 y 20 de Mayo, 2005  
Promoción de Inversiones, Licitación y Contratación de Obras Publicas y de Electrificación Rural.
- 4.11 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS , 23, 24 y 25 Junio , 2005  
Planificación de Inversiones , Gestión y Presupuesto del Sector

- 4.12 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, 26 a 30 de Octubre 2005  
Desarrollo de Capacidades en Planeamiento y Gestión Regional Minero Energético.
- 4.13 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU, 22, 23 Marzo  
Seguridad y Prevención de Riesgos en Instalaciones de GLP y GNV
- 4.14 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU, 28, 31, 01 y 02 Marzo  
Formulación Proyectos de IE Residenciales Y Comerciales.
- 4.15 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU, 16 Ago- 27 Sep 2005  
Curso taller Proyectos de Inversión Publica, SNIP.
- 4.16 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU, 12, 13 y 14 Sep 2005  
Formulación y Evaluación Proyectos de Inversión Publica en Electrificación rural.
- 4.17 INDECI, 6 y 7 Dic 2005, Huacho  
Fortalecimiento de los Comités de Defensa Civil
- 4.18 INDECI ,  
curso de Inspector, año 2006.
- 4.19 CAFAE-INDECI.  
Seguridad en edificaciones, 6 horas, 2007.

## **5 EXPERIENCIA LABORAL**

### **5.1 FABRICACIONES ELECTRIOMECAICAS DEL CROSA S.A.**

Ingeniero Asistente en la Prueba de Motores Eléctricos, 1986

### **5.2 ELECTROPERU S.A.**

Diagnóstico de Servicio Eléctrico existente a Nivel Nacional  
Estudio de Mercado Eléctrico con la Configuración de Pequeños Sistemas Eléctricos, 1986,  
Jefe de Area Sixto Uceda.

### **5.3 ELECTRO SUR MEDIO S.A. UPE ICA**

Unidad de Proyecto de Electrificación  
Ingeniero Proyectista, en la Elaboración de expedientes técnicos de subsistema,  
distribución, Ampliación de Redes Secundarios 1987

Proyecto Pequeño Sistema Eléctrico de Puquio, (Provincia Lucanas y Puquio)  
Proyecto Pequeño Sistema Eléctrico de Cordova (Provincia Castrovirreyna)

### **5.4 PAPELERA PERUANA DE CHOSICA**

Jefe de Taller Eléctrico, Mantenimiento de equipos, Motores, Tableros para el buen funcionamiento  
de las bombas en las diferentes procesos de fabricación del papel Diagnostico de Carga, 1990 a 1995.

Diagnostico y pruebas de motores usado, para la implementación de dos máquinas papeleras, de 5 HP  
hasta 100 HP.

### **5.4 INSTITUTO DE CONSULTORIA S.A.**

Proyecto Instalaciones Eléctricas. "Terminal del puerto Caldera en  
Costa Rica" Octubre 2004

### **5.5 INSTITUTO DE CONSULTORIA**

Expedientes Técnico; 2004.: Área de instalaciones eléctricas.

Centro Médico Cajabamba, área del proyecto	4140.14 m2
Centro Médico Celendín, área del proyecto	3051.84 m2
Posta Medica San Marcos, área del proyecto	117.77 m2
Posta Médica Bolívar, área del proyecto	524.40 m2

El trabajo comprende:, remodelación de techos de los centros de salud. Especificaciones técnicas,  
y metrado.

## **5.6 INSTITUTO DE CONSULTORIA. : estudio de factibilidad DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

Estudio de Factibilidad: Complejo Policial Ciudad del Pescador – Bellavista 4000.00 m2

Construcción del establecimiento, segunda etapa del complejo penitenciario de Piedras Gordas II, 2200 internos: 22, 998,90 m2: Dirección Regional INPE.

Construcción del nuevo establecimiento penitenciario de Huaral II, 30960 m2, Dirección Regional INPE.

Redimensionamiento de los servicios de salud del hospital de apoyo III, -Sullana, 19116,41 m2.

Construcción y equipamiento del hospital regional de Lambayeque,

Mejoramiento de la capacidad operativa y resolutive del hospital regional docente de Trujillo categoría III – 1, con énfasis en la atención de emergencias – Trujillo – la libertad.

## **5.7 DATA ELECTRONIC CORP. EIRL**

Expediente Técnico: Ramón Castilla del Callao, área del Proyecto 1500.00 m2

## **5.8 CONSULTORIA ARQ. MIGUEL ROMERO GUERRERO: EXPEDIENTE TECNICO.**

Ampliación y Remodelación del Centro de Salud de Vilcabamba- Provincia de Grau- Apurímac 10,000 m2

Culminación del Centro de Salud de Tambobamba- Provincia de Cotabambas-Apurimac 5,200.00 m2

Escuela Superior de Salud Sergio Bernales , 2700 m2 : ABR 2004

Mercado de abastos Sarita Colonia; 24 000 m2: MAR 2005.

## **5.9 INSTITUTO DE CONSULTORIA S.A. Tef. 332-5778 / 331 2312**

### **CONSULTOR PROYECTISTA EN “DISEÑO Y ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO” DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURA.**

Construcción de la local jefatura de balanza, revisión y documentación de balanza, 337,50 m2: ENAPU, FEB 2007, (contrato 45 días)

Refacción y acondicionamiento de locales Puno, 1202 m2: SUNAT. 2005, contrato 50 días.

Elaboración de expediente Técnico “Construcción de la sede Central del Instituto Nacional de Concesiones y Catastro minero”, Feb. 2006, contrato 70 días.

Construcción de la compañía de bomberos N° 49, de la ciudad de Cañete, 500 m2: CGBVP, NOV 2006, contrato 24 días.

Construcción del nuevo cuartel de la compañía de bomberos, brigadier CBP Robespore Colona García N° 31-Paita, 300m2: CGBVP, Abril 2006, contrato 64 días.

“Construcción de la sede del distrito judicial del santa”, área construida 2695m2, Nov 2006, contrato 60 días.

Ampliación y equipamiento, de la comisaría, PNP Manchay-Lima, área 476 m2: PNP-OINFRA.2007.

Construcción y ampliación de la institución educativa inicial n° 128 héroes del cenepa, ventanilla – callao.

Infraestructura de la sede de distrito judicial de Amazonas. Área construida 3000m2, año 2009.

Construcción de la sede de la oficina zonal de Cajamarca – SUNAT, área construida 1838m2, año 2010.

Mejoramiento de la capacidad resolutive de la sede principal del ministerio público distrito judicial de Tacna en el marco de la implementación del ncpp" área construida 4739m2, año 2010

Mejoramiento y conversión de la capacidad resolutive de centro de salud de Pampas del Hospital red de salud, Tayacaja, 3201 m2, MINSA-Gobierno Regional de Huancavelica, 2007,

Mejoramiento y ampliación del Hospital de Moquegua, área construida 15376 m2, año 2008.

Fortalecimiento de la capacidad resolutive del hospital regional miguel ángel mariscal Llerena de Ayacucho", área construida 12 324 m2, año 2009.

#### **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD, 2007: AREA DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

Construcción del establecimiento, segunda etapa del complejo penitenciario de Piedras Gordas II, 2200 internos: 22, 998,90 m2: Dirección Regional INPE.

Construcción del nuevo establecimiento penitenciario de Huaral II, 30960 m2, Dirección Regional INPE.

Redimensionamiento de los servicios de salud del hospital de apoyo III, -Sullana, 19116,41 m2.

Construcción y equipamiento del hospital regional de Lambayeque,

Mejoramiento de la capacidad operativa y resolutive del hospital regional docente de Trujillo categoría III – 1, con énfasis en la atención de emergencias – Trujillo – la libertad.

#### **5.10 GOBIERNO REGIONAL LIMA(PROVINCIA), DIRECCIÓN REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS**

Coordinación y revisión de proyectos (electrificación rural) de inversión publica.  
Elaboración de programa de electrificación de la REGIÓN DE LIMA  
Marzo 2005-Septiembre 2006. HUACHO.

#### **5.11 INSTITUTO DE CONSULTORIA S.A**

##### **COMO SUPERVISOR DE OBRA EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE EDIFICACION E INFRAESTRUCTURA**

Construcción e implementación de la comisaría PNP Sicuani Cusco. Marzo-Abril 2007

Construcción de dos Pabellones de Albergue EP Río Seco-Piura Junio- julio 2007.

Mantenimiento de la capacidad resolutive del hospital de apoyo de Sicuani, SET 2008-OCT 2009.  
(Sistema de baja tensión y subestación de media tensión en 10 kV/320kVA)

Construcción de obra y equipamiento integral del hospital regional de Lambayeque. ENE 2010-JUN 2011.  
(Sistema de baja tensión y subestación de media tensión en 10 kV/1600kVA)

#### **5.12 DISEÑO Y ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DE SISTEMA DE UTILIZACION MEDIA TENSION 10 Kv .**

Sistema de utilización de media tensión de Hospital de Moquegua, 10 kV.

Sistema de utilización de media tensión de para el INPE-Banda de Shilcayo, Tarapoto, 10 kV.

Sistema de utilización de media tensión de Distrito Judicial de Amazonas, 10/22,9 kV.

Sistema de utilización de media tensión de Distrito Judicial de Santa, 10 kV..

Sistema de utilización de media tensión de Hospital de Sullana, 10 kV..

Lima, JUN 2011