



## Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PCB) de EGESUR



Septiembre - 2021



**MINPETEL S.A.**  
CONSULTORIA Y MEDIO AMBIENTE

**Consultoría Ambiental**

Av. *Salaverry* N° 2415 Oficina.201 – San Isidro, Lima; Teléfono: (01) 222-3090 Fax: (01) 222-3092  
Correo Electrónico: [gerencia@minpetel.com](mailto:gerencia@minpetel.com). [www.minpetel.com](http://www.minpetel.com)

# Contenido

<b>1</b>	<b>DATOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1	NOMBRE DEL PROPONENTE (PERSONAL NATURAL O JURÍDICA) Y RAZÓN SOCIAL DEL TITULAR.....	3
1.2	REPRESENTANTE LEGAL DEL TITULAR DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA.....	3
1.3	DIRECCIÓN DEL DOMICILIO LEGAL, TELÉFONO, CORREO ELECTRÓNICO, NÚMERO DE RUC .....	3
1.4	DATOS DEL O LOS RESPONSABLES ENCARGADOS DE LA ELABORACIÓN DEL PGAPCB: .....	3
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
2.1	MARCO LEGAL .....	6
2.2	ACTIVIDADES REALIZADAS .....	10
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>11</b>
3.1	UBICACIÓN DE INSTALACIONES .....	11
3.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OPERATIVO .....	11
3.3	PESO Y ACEITE DIELECTRICO.....	27
<b>4</b>	<b>DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DE PCB .....</b>	<b>32</b>
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES PROBABLES DE SER, CONTENER O ESTAR CONTAMINADAS CON PCB.....	32
<b>5</b>	<b>GESTIÓN AMBIENTAL DE PCB .....</b>	<b>37</b>
5.1	IDENTIFICACIÓN DE PCB .....	39
5.2	EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA TOMA DE DECISIONES.....	44
5.3	MANEJO AMBIENTALMENTE RACIONAL DE EXISTENCIAS Y RESIDUOS CON PCB.....	44
5.4	TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN AMBIENTALMENTE RACIONAL DE PCB .....	45
5.5	GESTIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS CON PCB .....	59
<b>6</b>	<b>CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y RESPONSABLES .....</b>	<b>60</b>
6.1	CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y RESPONSABLES.....	61
<b>7</b>	<b>PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>64</b>
9.1	ANEXO Nº 1: RESULTADO DE ELIMINACIÓN DE PCB EN TRANSFORMADORES .....	64
9.2	ANEXO Nº 2: PLAN DE EMERGENCIAS.....	74
9.3	ANEXO Nº 3: PLAN DE CONTINGENCIAS .....	80
9.4	ANEXO Nº 4: PROCEDIMIENTOS PARA MANIPULACIÓN DE EXISTENCIAS Y RESIDUOS CON PCB.....	83
9.5	ANEXO Nº 5: PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON PCB.....	89
9.6	ANEXO Nº 6: PROCEDIMIENTO PARA ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS CON PCB .....	98
9.7	ANEXO Nº 7: ADQUISICIÓN DE MATERIAL Y EQUIPOS LIBRES DE PCB.....	102
9.8	ANEXO Nº 8: NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MUESTREO DE ACEITES.....	105
9.9	ANEXO Nº 9: NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MUESTREO DE SUELOS .....	107
9.10	ANEXO Nº 10: RESOLUCIÓN DE INSCRIPCIÓN DE MINPETEL S.A. EN SENACE .....	112

# 1 Datos Generales

## 1.1 Nombre del proponente (personal natural o jurídica) y razón social del Titular

- EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DEL SUR S. A.

## 1.2 Representante Legal del Titular de la actividad eléctrica

Ing. Zhorhik Huaco Arenas

## 1.3 Dirección del domicilio legal, teléfono, correo electrónico, número de RUC

- Dirección del domicilio legal: Av. Ejército Nro. Sn Sub-Estación de para (Costado de Estación ElectroSur) Tacna – Tacna – Tacna
- Teléfono: (052-315300
- Correo electrónico: mesadepartes@egesur.com.pe
- Número de RUC: 20279889208

## 1.4 Datos del o los responsables encargados de la elaboración del PGAPCB:

Nombres y Apellidos	Profesión	Nº de colegiatura	Suscripción de firma
Josue Niño Miranda	Ing. Metalurgista	120649	 ING. JOSUE NIÑO MIRANDA Jefe de Seguridad y Gestión Ambiental EGESUR
Ing. Mario Mendoza Zegarra (Autorizado con la empresa Minpetel S.A. en SENACE – Anexo Nº 10)	Ing. Mecánico	41149	

## 2 Antecedentes

Desde 1929 fueron utilizados los PCB (Bifenilos policlorados) a modo industrial y más ampliamente en fluidos aislantes en transformadores y condensadores, así como en sistemas hidráulicos, revestimientos de superficies, retardantes de llama, tintas y otros; debido a sus propiedades fisicoquímicas fueron utilizados ampliamente durante décadas siendo una de sus propiedades más características la persistencia química la cual justamente los categoriza como compuestos altamente peligrosos, debido a su permanencia prolongada e inalterable en el medio ambiente.

Es pues la industria energética, fuente importante para el desarrollo del país, uno de los sectores donde se han utilizado PCB en algunos equipos eléctricos como transformadores, condensadores, entre otros, no siendo EGESUR la excepción a ello.

En este sentido la empresa ve con interés y dedicación la necesidad de elaborar el Plan de Gestión Ambiental de PCB y asegurar que no se produzca la liberación involuntaria de este tóxico protegiendo a las personas, el medio ambiente y la infraestructura.

EGESUR es una empresa dedicada a la generación de energía eléctrica para su comercialización dentro del área de concesión y del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.

Cuenta con una potencia instalada de 62,36 MW, de la cual 35,70 MW pertenecen a Generación Hidráulica y 26,66 MW a Generación Térmica.

### Instrumentos ambientales con los que cuenta la empresa:

Nº	Instalación	Nombre del IGA	Resolución de aprobación
1	Centrales Hidroeléctricas Aricota I y II	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para las actividades de generación de energía eléctrica en las centrales hidroeléctricas Aricota I y Aricota II	Resolución Directoral Nº 023-97-EM de fecha 23 de enero de 1997
2	Centra Térmica Independencia	Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la Conversión a Gas Natural de los Grupos de la Central Termoeléctrica Calana "Central Térmica Independencia"	Resolución Directoral Nº 0193-2007-MEM/AAE de fecha 15 de febrero de 2007

Fuente: EGESUR

## Política de Gestión Ambiental

	POLÍTICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	
	Código: E1-2-POL-01	Versión: 03

### POLÍTICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

Somos EGESUR, una empresa dedicada a la generación y comercialización de energía eléctrica, conscientes de fortalecer la relación con nuestros grupos de interés asumimos el compromiso de integrar, ***mantener y mejorar continuamente*** nuestro Sistema de Control Interno, Buen Gobierno Corporativo, Gestión de Calidad, Gestión Ambiental, Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; con el objetivo de garantizar un modelo de gestión eficiente, responsable con el entorno y de desarrollo constante, que nos permita:

- Satisfacer las necesidades de nuestros clientes y grupos de interés.
- Proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para la prevención de lesiones y deterioro de la salud de los colaboradores; identificando peligros, evaluando los riesgos y estableciendo los controles necesarios ***con la finalidad de eliminar los peligros y minimizar los riesgos***, garantizando la participación y consulta ***activa*** de los colaboradores en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Prevenir la contaminación ***y proteger el medio ambiente*** mediante el uso sostenible de recursos, ***una adecuada segregación de residuos y control de los impactos ambientales en todas nuestras operaciones.***
- Cumplir la legislación y normativa aplicable, así como otros compromisos asumidos voluntariamente.
- Asegurar la participación de los colaboradores en la mejora continua del desempeño de los procesos que conforman el sistema integrado de gestión.
- Implementar medidas para reducir los riesgos en nuestras operaciones, y contribuir con el logro de nuestros objetivos de manera eficaz y eficiente.
- Regular, a través de principios y normas, el diseño, integración y funcionamiento de los órganos de gobierno de nuestra empresa, que representan: Los accionistas, el directorio y la alta dirección.

### Sistemas de Gestión Ambiental

No aplica.

## **Procedimientos administrativos sancionadores relacionados con los PCB**

Ninguno.

### **2.1 Marco Legal**

#### **2.1.1 Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas**

Establece disposiciones referentes a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.

#### **2.1.2 Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente**

La Política Nacional del Ambiente se presenta a la ciudadanía en cumplimiento del mandato establecido en el artículo 67 de la Constitución Política del Perú y en concordancia con la legislación que norma las políticas públicas ambientales. Esta política es uno de los principales instrumentos de gestión para el logro del desarrollo sostenible en el país y ha sido elaborada tomando en cuenta la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, los Objetivos del Milenio formulados por la Organización de las Naciones Unidas y los demás tratados y declaraciones internacionales suscritos por el Estado Peruano en materia ambiental.

En tal sentido, en base al proceso de integración de los aspectos sociales, ambientales y económicos de las políticas públicas y la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones, la Política Nacional del Ambiente es un instrumento de cumplimiento obligatorio, que orienta las actividades públicas y privadas. Asimismo, esta política sirve de base para la formulación del Plan Nacional de Acción Ambiental, la Agenda Nacional de Acción Ambiental y otros instrumentos de gestión pública ambiental en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental,

La Política Nacional del Ambiente considera los lineamientos de las políticas públicas establecidos por la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y las disposiciones de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Define los objetivos prioritarios, lineamientos, contenidos principales y estándares nacionales de obligatorio cumplimiento. Conformar la política general de gobierno en materia ambiental, la cual enmarca las políticas sectoriales, regionales y locales.

La Política Nacional del Ambiente como herramienta del proceso estratégico de desarrollo del país, constituye la base para 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 lo sustenta, para contribuir al desarrollo integral, social, económico y cultural del ser humano, en permanente armonía con su entorno.

### **2.1.3 Ley N° 28611, Ley General del Ambiente**

Establece en el numeral 24.1 del artículo 24° que toda actividad humana que involucre el desarrollo de infraestructura y desarrollo económico, como construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental — SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional.

### **2.1.4 Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley del SEIA)**

Es la herramienta legislativa que instituyó el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) a nivel nacional y multisectorial y que coordina la identificación, evaluación, prevención, mitigación, supervisión, control y corrección de los impactos negativos. A su vez, potencia los impactos positivos derivados de las actividades humanas que comprometan al ambiente. Esta norma también establece los procesos que permiten llevar a cabo de manera adecuada una evaluación ambiental, obtener la certificación ambiental y realizar el seguimiento de los compromisos ambientales que se establezcan en los Estudios Ambientales o Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios.

### **2.1.5 Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental**

Permite la aplicación de la Ley del SEIA detallando los deberes, derechos y responsabilidades de los actores en el proceso de evaluación ambiental y su control.

### **2.1.6 Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas**

El Decreto Supremo N° 014-2019-EM que aprueba el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (en adelante, RPAAE) regula la gestión ambiental de las actividades de las empresas concesionarias y autorizadas para la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en el país. El principal objetivo es prevenir, reducir o mitigar, recuperar o remediar y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades.

El artículo 9 del RPAAE establece que el Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB) es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario, el cual debe ser elaborado por el Titular y presentado ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación. Una vez aprobado dicho Instrumento de Gestión Ambiental complementario, este será de cumplimiento obligatorio por parte de su titular y fiscalizable por la Autoridad Ambiental en materia de Fiscalización.

En esa línea, los artículos 53, 54 y 55 del RPAAE, definen el Instrumento de Gestión Ambiental Complementario, así como establecen el procedimiento de evaluación y aprobación del mismo.

En el artículo 84 se establecen las condiciones en las que debe realizarse el almacenamiento de materiales o sustancias peligrosas.

Del mismo modo, el artículo 85 establece la prohibición de importación, comercialización, distribución y uso de sustancias que contengan PCB en el ámbito de las actividades Eléctricas. Asimismo, establece que el Titular que utilice o almacene equipos que contienen aceites dieléctricos con PCB o que estén contaminados con ellos debe solicitar la evaluación de un PGAPCB que contenga la identificación, inventario y cronograma de eliminación ambientalmente racional de los fluidos, residuos o instalaciones que contengan o estén contaminados con dichas sustancias.

A su vez, señala que el Titular está obligado a realizar la disposición final o descontaminación de los fluidos, residuos, instalaciones o equipos que contengan o estén contaminados con PCB, de acuerdo al PGAPCB aprobado para tal fin y en cumplimiento del plazo establecido en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes — COP.

#### **2.1.7 Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

La Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobada con Decreto Legislativo N° 1278, basada en principios de economía circular, valorización de los residuos, responsabilidad extendida del productor, de responsabilidad compartida y de protección del ambiente y la salud; establece las obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo. Asimismo, busca la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente. Asimismo, establece, además, disposiciones para asegurar una gestión adecuada de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en forma sanitaria y ambiental.

#### **2.1.8 Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

El Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, regula y establece las responsabilidades y alcances para el almacenamiento de los residuos sólidos, los tipos y

características de almacenamiento y los plazos para el almacenamiento de residuos sólidos peligrosos.

El artículo 55 del citado reglamento señala que los residuos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses, con excepción de aquellos regulados por normas especiales o aquellos que cuenten con plazos distintos establecidos en los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA). Al respecto, a los residuos contaminados con PCB les aplica la excepción.

Del mismo modo, la norma establece las medidas para la importación, tránsito y exportación de residuos sólidos. Haciendo un análisis acorde con el tema del presente documento, a los residuos contaminados con PCB les aplica la excepción en el marco del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes - COP y del Artículo 85 del RPAAE.

#### **2.1.9 Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos**

El Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM que aprueba el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, establece un régimen especial para la gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) como residuos de bienes priorizados, mediante la determinación de un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo, el cual comprende actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los RAEE, teniendo en cuenta condiciones para la protección del ambiente y la salud humana.

#### **2.1.10 Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos**

La Ley N° 28256, Ley para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos, contiene disposiciones específicas para el transporte de materiales y residuos peligrosos como es el caso de los materiales y residuos que son, contienen o están contaminados con PCB.

#### **2.1.11 Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos**

El Decreto Supremo N° 021-2008-MTC que aprueba el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, establece obligaciones complementarias y especiales con sujeción a los principios de prevención y protección de las personas, el ambiente y la propiedad para las actividades de transporte de materiales y residuos peligrosos. Asimismo, incluye procesos y operaciones del transporte terrestre de los mismos.

### **2.1.12 Decreto Supremo Nº 067-2005-RE, ratificación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes -COP**

Mediante Decreto Supremo Nº 067-2005-RE se ratificó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), estableciendo en su artículo 3 que los países deben adoptar medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción y utilización intencionales; y en el artículo 6, las medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de existencias y desechos de PCB y otros COP. Asimismo, el artículo 7 señala la obligación de elaborar el Plan de Implementación del Convenio de Estocolmo (en el caso de Perú, este plan contiene el Plan de Acción de Bifenilos Policlorados con metas específicas para la elaboración de inventarios de PCB y eliminación de residuos con PCB).

### **2.1.13 Resolución Legislativa Nº 26234 aprobación del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación**

Mediante Resolución Legislativa Nº 26234 se aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Residuos Peligrosos y su eliminación. Bajo este marco, la autoridad ha establecido los procedimientos administrativos para la exportación de PCB con fines netamente de eliminación.

## **2.2 Actividades realizadas**

EGESUR sobre la base de su políticas de gestión ambiental, ha llevado a cabo el análisis de 15 equipos para descartar PCB que representa el avance del inventario e PCB en la empresa.

## 3 Descripción de las instalaciones

### 3.1 Ubicación de instalaciones

Unidad Nº	1
Nombre de la unidad	Central Hidroeléctrica Aricota I y II
Ubicación	Distritos de Curibaya e Ilabaya, provincia de Candarave y Jorge Basadre, en el departamento de Tacna
Av. Jr. Calle o carretera	Carretera Tacna - Curibaya
Nº o km	Km 150 - 158 de la carretera Tacna - Curibaya
Distrito	Curibaya e Ilabaya
Provincia	Candarave y Jorge Basadre
Departamento	Tacna
UTM <sup>1</sup> (WGS-84) <sup>2</sup>	19L 356096 E, 8075795 S
Área donde se desarrolla la actividad (Ha)	13 Ha aproximadamente (área de operaciones)
Teléfono de contacto	052-315300 anexo 310
Unidad Nº	2
Nombre de la unidad	Central Térmica Independencia
Ubicación	Caserío Dos Palmas
Av. Jr. Calle o carretera	Carretera Los Libertadores
Nº o km	Km 22
Distrito	Independencia
Provincia	Pisco
Departamento	Ica
UTM <sup>3</sup> (WGS-84) <sup>4</sup>	18L 395319 E, 8483295 S
Área donde se desarrolla la actividad (Ha)	93,774,00 m <sup>2</sup>
Teléfono de contacto	052-315300 anexo 360

### 3.2 Descripción del proceso operativo

#### 3.2.1 Centrales Hidroeléctricas Aricota I y II

EGESUR posee un Complejo Hidroeléctrico Aricota que está compuesto por: Cámara de Válvulas (Planta de Bombeo en stand by), túneles, canales de aducción, reservorios, Central Hidroeléctrica Aricota I, Central Hidroeléctrica Aricota II, Líneas de Transmisión y Distribución y Campamento de Chintari.

La Central Hidroeléctrica Aricota I, se ubica en el distrito Curibaya, Provincia de Candarave, departamento de Tacna a 2986 m.s.n.m. La Central Hidroeléctrica Aricota II se encuentra en el distrito de Ilabaya, Provincia de Jorge Basadre G., departamento de Tacna, a una altitud de 1752 m.s.n.m. Ambas centrales se encuentran separadas por una distancia aproximada de 5 Km.

<sup>1</sup> Universal Transverse Mercator. Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator.

<sup>2</sup> World Geodetic System 1984. Sistema geodésico de coordenadas geográficas usado mundialmente, que permite localizar cualquier punto de la tierra por medio de tres unidades dadas.

<sup>3</sup> Universal Transverse Mercator. Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator.

<sup>4</sup> World Geodetic System 1984. Sistema geodésico de coordenadas geográficas usado mundialmente, que permite localizar cualquier punto de la tierra por medio de tres unidades dadas.

El acceso a las Centrales Hidroeléctricas de Aricota I y II, es mediante carretera afirmada a aproximadamente 150 Km. de la ciudad de Tacna, ingresando por un desvío de una trocha carrozable a partir del Km. 1249 de la Panamericana Sur. Existe también otro acceso por el camino que conduce a la localidad de Locumba, por el valle el río del mismo nombre.

El campamento Chintari, está ubicado en las inmediaciones de la Central Hidroeléctrica Aricota II. En este campamento se aloja el personal técnico y administrativo que tiene a su cargo la operación y mantenimiento de las Centrales Hidroeléctricas Aricota. Está situado en el distrito de Ilabaya, Provincia de Jorge Basadre, del departamento de Tacna. El Campamento posee vías asfaltadas y viviendas bien conservadas, almacenes, enfermería, comedor y club social.

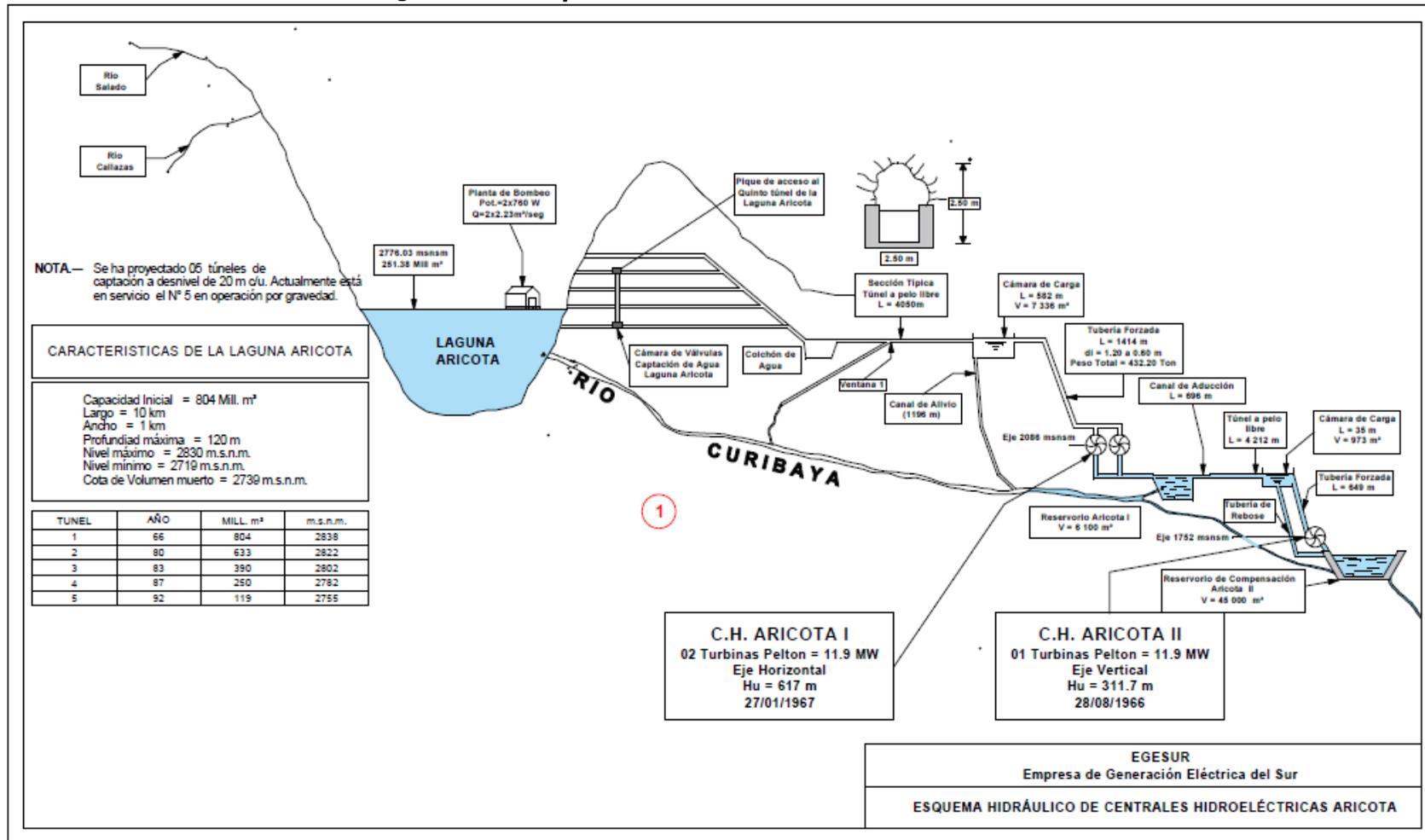
Las Centrales Hidroeléctricas Aricota I y Aricota II están situadas en cascada. La primera se alimenta de las aguas de la Laguna Aricota, situada a 2749 m.s.n.m. que es conducida por un túnel, y la segunda por las aguas turbinadas de la primera central.

La Central Hidroeléctrica Aricota I, contiene dos grupos hidráulicos de 11,9 MW cada uno, con los que tiene una Potencia instalada de 23,8 MW. Las turbinas son tipo Pelton de eje horizontal; para producir energía eléctrica en régimen nominal requieren de un caudal de 2,3 m<sup>3</sup>/s cada uno, para su salto hidráulico (Hu) de 617,10 m. Cuenta con un reservorio, casi a nivel del suelo, de 6000 m de capacidad que capta las filtraciones y mediante un canal son conducidas a la Central Hidroeléctrica Aricota II.

La Central Hidroeléctrica Aricota II, por su parte, está constituida por un grupo hidráulico de 11,9 MW con turbina tipo Pelton de eje vertical, con caudal nominal de 4,6 m<sup>3</sup>/s y su salto hidráulico de 311,8 m; se encuentra interconectada con la Central Hidroeléctrica Aricota I en 66 kV así como con el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) mediante una línea de transmisión en 138 kV y transmite energía eléctrica a la ciudad de Tacna mediante otra línea en 66 kV (Aricota II – S.E. Tomasiri – S.E. Tacna). Cuenta, asimismo con un reservorio de compensación de 45000 m<sup>3</sup> de capacidad.

En la siguiente figura se visualiza la configuración de las centrales hidroeléctricas.

**Figura N° 1: Esquema hidráulico de las CC.HH Aricota.**



### **3.2.1.1 Proceso de generación de energía**

El proceso de generación se inicia con la captación del agua de la Laguna Aricota a través del quinto túnel, la extracción del agua es por gravedad y el caudal transportado a un colchón de agua, para desde aquí trasladar las aguas por un canal de aducción hacia un túnel de 4 050 m., hasta la cámara de carga de Aricota I, las aguas se precipitan ( $H_u = 617$  m) a través de una tubería forzada de 1 414 m., que en la Casa de Fuerza se reparte a las respectivas turbinas hidráulicas en donde al estrellarse contra los alabes del rodete de la respectiva turbina producen un movimiento, esto es energía mecánica que en el alternador es transformada en energía eléctrica que se produce a 10,5 kV.

En estas condiciones, las aguas turbinadas por los grupos hidráulicos de la Central Hidroeléctrica Aricota I, descargan a un reservorio de 6 100 m<sup>3</sup> y la energía producida es trasladada hacia la Subestación de Salida Aricota I, en la cual mediante un banco de transformadores se eleva la tensión a 66 kV. Esta subestación de Aricota I está interconectada con la S.E. de Salida de la Central Hidroeléctrica Aricota II.

Luego de producirse la energía eléctrica en la Central Hidroeléctrica Aricota I, las aguas son trasladadas mediante un canal de aducción en un tramo de 696 m. y a través de un túnel a pelo libre de 4 212 m. hasta la Cámara de Carga de la Central Hidroeléctrica Aricota II, las aguas se precipitan ( $H_u = 311,7$  m) a través de una tubería forzada de 649 m de longitud hasta la turbina hidráulica en donde al estrellarse con las alabes del rodete producen movimiento, esto es energía mecánica, que en el alternador es transformada en energía eléctrica; la cual se genera en 10,5 kV. En estas condiciones, la energía es trasladada hacia una Subestación de Salida que está conformada por un banco de auto transformadores con tres salidas (10,5/66/138 kV) en donde se eleva la tensión de 10,5 a 66 kV y 138 kV.

Esta subestación de Aricota II está interconectada con la S.E. de Salida de la Central Hidroeléctrica Aricota I (66 kV) y con el Patio de Llaves de Toquepala (138 kV); mediante la línea de 66 kV se transporta la energía a la S.E. Tacna, de donde se distribuye la energía eléctrica a la ciudad de Tacna. La línea en 138 kV interconecta las Centrales Hidroeléctricas Aricota con el Patio de Llaves de Toquepala del Sistema Interconectado Sur, que forma parte del sistema Interconectado Nacional.



### 3.2.2 Central Térmica Independencia

La Central Termoeléctrica (en adelante CT) está conformada por cuatro módulos de Grupos Electrónicos WARTSILA 18V32 de 6,4 MW con capacidad de suministrar potencia eléctrica al SEIN.

La capacidad efectiva total de la CT es de aproximadamente 25,6 MW operando en su totalidad con gas natural. La CT es completamente enfriada por agua, es decir cada unidad tiene tanto sus motores primos o de combustión interna, así como los aceites de lubricación enfriados por agua mediante radiadores.

Es necesario resaltar que el nuevo sistema de combustión es en base a un sistema de inyectores de gas natural. El sistema modificado garantiza bajas emisiones de NOx.

La conexión de las unidades de Grupos Electrónicos G1, G2, G3 y G4 con la SE de Independencia REP se efectúa utilizando las barras de 60 kV para lo cual se ha implementado transformadores elevadores correspondientes a partir de la tensión de generación.

#### 3.2.2.1 Proceso de generación de energía

Operan un total de cuatro (04) generadores de energía que totalizan una potencia instalada de 25,92 MW. Las características técnicas y operativas de la central se mencionan en la siguiente tabla:

**Tabla Nº 1: Características de operación**

Central	Nº de grupos	Potencia instalada (MW)	Potencia efectiva (MW)
Independencia	4	25,92	22,91



### 3.2.3 Parque de transformadores

#### 3.2.3.1 Equipos

La empresa opera 44 transformadores, no registra condensadores, estos equipos permiten la operación de las actividades de generación.

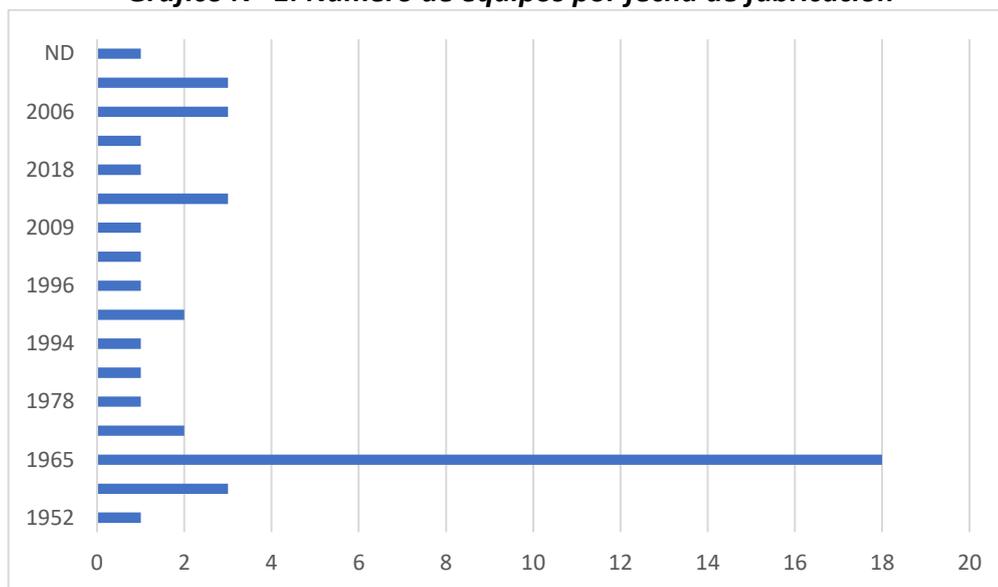
Los equipos tienen una antigüedad que va desde del año 1952 hasta el 2020. La distribución de equipos por antigüedad es la siguiente:

**Tabla N° 2: Número de equipos por antigüedad de fabricación**

Periodo	Nº de equipos	Porcentaje (%)
1952	1	2,3%
1963	3	6,8%
1965	18	40,9%
1966	2	4,5%
1978	1	2,3%
1983	1	2,3%
1994	1	2,3%
1995	2	4,5%
1996	1	2,3%
1999	1	2,3%
2009	1	2,3%
2014	3	6,8%
2018	1	2,3%
2020	1	2,3%
2006	3	6,8%
2001	3	6,8%
ND	1	2,3%
Total	44	100,00%

ND: No disponible

El 29,5% de los equipos se han fabricado en el presente siglo (13 equipos).

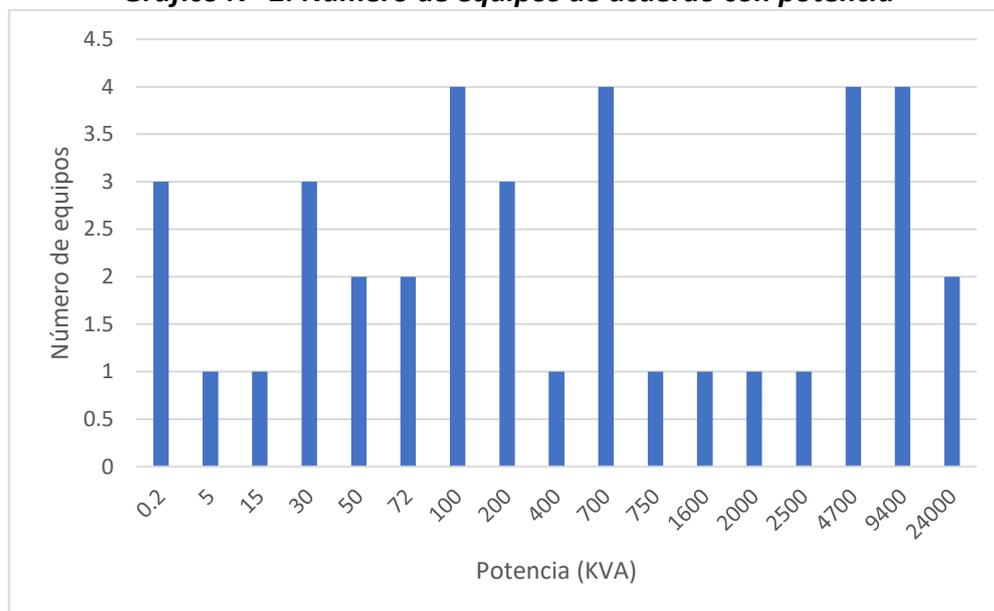
**Gráfico N° 1: Número de equipos por fecha de fabricación**

Es importante también mencionar que el número de equipos que se han fabricado hasta el año 1983 es de 26 que equivale al 59,1%, después de 1983, se han fabricado 18 que es el 40,9% (no se considera un equipo que no cuentan con datos de placa).

Si tomamos en cuenta el número de equipos en base a la potencia se puede constatar que el gran número de equipos están por encima de 100 kVA (26 equipos que equivalen al 59,1%). El resto van hasta los 72 kVA con 18 (34,1%) como se puede ver en la siguiente tabla.

**Tabla N° 3: Número de equipos de acuerdo con la potencia**

Potencia (kVA)	Número de equipos	Porcentaje
0,2	3	6,8%
5	1	2,3%
15	1	2,3%
30	3	6,8%
50	2	4,5%
72	2	4,5%
100	4	9,1%
200	3	6,8%
400	1	2,3%
700	4	9,1%
750	1	2,3%
1600	1	2,3%
2000	1	2,3%
2500	1	2,3%
4700	4	9,1%
9400	4	9,1%
24000	2	4,5%
30VA	3	6,8%
ND	3	6,8%
Total	44	100,00%

**Gráfico N° 2: Número de equipos de acuerdo con potencia**

Respecto al fabricante, 9 equipos (20,5%) han sido fabricados por Fuji, la siguiente tabla muestra los detalles:

**Tabla N° 4: Equipos por fabricante**

Marca	Cantidad	Porcentaje
ABB	1	2,3%
BROWN BOVERI	4	9,1%
DELCROSA	5	11,4%
EPLI SAC	1	2,3%
FUJI	9	20,5%
HITACHI	3	6,8%
HP&T	2	4,5%
I&T ELECTRIC S.A.C.	1	2,3%
PAUWELS TRAFO	1	2,3%
PROMELSA	2	4,5%
TOSHIBA	8	18,2%
Crompton Greaves	3	6,8%
CANEPA TABINI S.A	1	2,3%
ALSTOM	3	6,8%
Grand Total	44	100,0%

En cuanto a la procedencia, destaca que el 45,5% son de procedencia japonesa, mientras que el 31,8% es de fabricación nacional (ver tabla siguiente con el detalle).

**Tabla N° 5: País de procedencia de los equipos**

País	N° de equipos	Porcentaje
JAPON	20	45,5%
PERU	14	31,8%
INDIA	3	6,8%
MEXICO	3	6,8%
ND	4	9,1%

País	Nº de equipos	Porcentaje
Total general	44	100%

El 47,7% de equipos están instalados en subestaciones aéreas y el 34,1% en caseta como se ve en la tabla siguiente:

**Tabla Nº 6: Instalación de los equipos**

Subestación	Cantidad	Porcentaje
S. Aérea	21	47,7%
S. Caseta	15	34,1%
Taller	2	4,5%
Exterior	6	13,6%
Total	44	100%

En cuanto a las condiciones de los equipos, el 65,9% están en condiciones de servicio, el 31,8% en reserva y el resto 2,3% como residuo, como se puede ver en la tabla siguiente:

**Tabla Nº 7: Situación operativa de los equipos**

Condiciones	Número de equipos	Porcentaje
En servicio	29	65,9%
Reserva	14	31,8%
Residuo	1	2,3%
Total general	44	100%

El 90,9% se encuentra en el departamento de Tacna (provincia de Candarave), que es donde tiene la sede principal, 4 equipos se encuentra en el departamento de Ica (provincia de Pisco) como se puede ver en la tabla siguiente en detalle:

**Tabla Nº 8: Número de equipos por departamento**

Condiciones	Número de equipos	Porcentaje
Ica	4	9,1%
Tacna	40	90,9%
Total general	44	100,00%

El listado total de equipos con sus principales datos técnicos de ve en la tabla siguiente:

**Tabla Nº 9: Base de datos de equipos de EGESUR**

Nº	Nombre de la Empresa	Actividad (G, T, D)	Tipo de equipo (fuente)	Tipo de Sub-estación ( S. Aérea, S. Subterránea, S. Caseta, AL Almacén)	Código de Sub-Estación	Ubicación del equipo (Dirección exacta)	Distrito/Urb.AA.	Provincia	Departamento
1	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A1	Curibaya	Candarave	Tacna
2	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A1	Curibaya	Candarave	Tacna
3	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A1	Curibaya	Candarave	Tacna
4	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	ND	Curibaya	Candarave	Tacna
5	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
6	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
7	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
8	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
9	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
10	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Sub. Estación Sarita	Curibaya	Candarave	Tacna
11	EGESUR	G	Transformador	Exterior	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
12	EGESUR	G	Transformador	Exterior	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
13	EGESUR	G	Transformador	Exterior	Sin Código	Sub. Estación A1	Curibaya	Candarave	Tacna
14	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A2	Curibaya	Candarave	Tacna
15	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A2	Curibaya	Candarave	Tacna
16	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A2	Curibaya	Candarave	Tacna
17	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A2	Curibaya	Candarave	Tacna
18	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Sala Cubiculos A2	Curibaya	Candarave	Tacna
19	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	P.P. L.L A2	Curibaya	Candarave	Tacna
20	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	P.P. L.L A2	Curibaya	Candarave	Tacna
21	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	P.P. L.L A2	Curibaya	Candarave	Tacna
22	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	P.P. L.L A2	Curibaya	Candarave	Tacna
23	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	P.P. L.L A2	Curibaya	Candarave	Tacna
24	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	P.P. L.L A2	Curibaya	Candarave	Tacna
25	EGESUR	G	Transformador	Exterior	Sin Código	Patio de llaves A2	Curibaya	Candarave	Tacna
26	EGESUR	G	Transformador	Exterior	Sin Código	Patio de llaves A2	Curibaya	Candarave	Tacna
27	EGESUR	G	Transformador	Exterior	Sin Código	Patio de llaves A2	Curibaya	Candarave	Tacna
28	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Barcasa 01	Curibaya	Candarave	Tacna
29	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	Sin Código	Barcasa 02	Curibaya	Candarave	Tacna
30	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	S.E. P.Bombeo	Curibaya	Candarave	Tacna
31	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	S.E. P.Bombeo	Curibaya	Candarave	Tacna
32	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	S.E. P.Bombeo	Curibaya	Candarave	Tacna
33	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	S.E. P.Bombeo	Curibaya	Candarave	Tacna
34	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	S.E. P.Bombeo	Curibaya	Candarave	Tacna
35	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Taller Electrico	Curibaya	Candarave	Tacna
36	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Taller Electrico	Curibaya	Candarave	Tacna
37	EGESUR	G	Transformador	Taller	Sin Código	Taller Mecanico	Curibaya	Candarave	Tacna

## Plan de Gestión Ambiental de PCB de EGESUR

Nº	Nombre de la Empresa	Actividad (G, T, D)	Tipo de equipo (fuente)	Tipo de Sub-estación ( S. Aérea, S. Subterránea, S. Caseta, AL Almacén)	Código de Sub-Estación	Ublcación del equipo (Dirección exacta)	Distrito/Urb.AA.	Provincia	Departamento
38	EGESUR	G	Transformador	Taller	Sin Código	Taller Mecanico	Curibaya	Candarave	Tacna
39	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Taller Soldadura	Curibaya	Candarave	Tacna
40	EGESUR	G	Transformador	S. Aérea	Sin Código	Taller Soldadura	Curibaya	Candarave	Tacna
41	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	EGS - S.E. Independencia	Km 21,5 de la Vía Los Libertadores en la Localidad DOS PALMAS	Independencia	Pisco	Ica
42	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	EGS - S.E. Independencia	Km 21,5 de la Vía Los Libertadores en la Localidad DOS PALMAS	Independencia	Pisco	Ica
43	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	S.E. DE Servicios Auxiliares	Km 21,5 de la Vía Los Libertadores en la Localidad DOS PALMAS	Independencia	Pisco	Ica
44	EGESUR	G	Transformador	S. Caseta	EGS - S.E. Gasoducto	Km 21,5 de la Vía Los Libertadores en la Localidad DOS PALMAS	Independencia	Pisco	Ica

## Continuación...

Nº	Modelo de equipo	Estado actual (*) Mantenimiento/En Servicio/Residuo/Reserva	Número de Serie	Fabricante	Año de Fabricación	País de Origen	Potencia (kVA)	Peso Aceite (kg)	Peso bruto (kg)
1	AVT	En servicio	6462677347039	TOSHIBA	1952	JAPON	72	720	2795
2	AVT	Reserva	ND	TOSHIBA	ND	JAPON	72	720	2795
3	KCT	En servicio	65600142362522	TOSHIBA	1965	JAPON	200	0	1335
4	ND	Reserva	65600141	TOSHIBA	1965	JAPON	200	0	1335
5	TO-C-OMAN	En servicio	161323T1	DELCROSA	1995	PERU	2500	ND	ND
6	HCR-M	Reserva	6401214	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	7000	25100
7	HCR-M	En servicio	6401211	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	7000	25100
8	HCR-M	En servicio	6401213	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	7000	25100
9	HCR-N	En servicio	6401212	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	7000	25100
10	TO-O-ONAN	En servicio	122349T	DELCROSA	1983	PERU	2000	ND	9000
11	CT: 72,5/140/325	En servicio	61107	Crompton Greaves	2006	INDIA	ND	80	325
12	CT: 72,5/140/325	En servicio	61106	Crompton Greaves	2006	INDIA	ND	80	325
13	CT: 72,5/140/325	En servicio	61108	Crompton Greaves	2006	INDIA	ND	80	325
14	TD 07/106	En servicio	AK18100T	FUJI	1965	JAPON	200	0	1750
15	TVDCE	En servicio	AK18100122	FUJI	1965	JAPON	100	440	1541
16	TVDPE	En servicio	AK11800111	FUJI	1963	JAPON	50	550	1750
17	GTO 200/11	En servicio	152483A	FUJI	1963	JAPON	0,200	87	180

## Plan de Gestión Ambiental de PCB de EGESUR

Nº	Modelo de equipo	Estado actual (*) Mantenimiento/En Servicio/Residuo/Reserva	Número de Serie	Fabricante	Año de Fabricación	País de Origen	Potencia (kVA)	Peso Aceite (kg)	Peso bruto (kg)
18	GTO 200/11	En servicio	152482A	FUJI	1963	JAPON	0,200	87	180
19	T193220/100	En servicio	150958A	FUJI	1965	JAPON	4700	7470	24800
20	T193220/100	En servicio	150957A	FUJI	1965	JAPON	4700	7470	24800
21	T193220/100	En servicio	150955A	FUJI	1965	JAPON	4700	7470	24800
22	T193220/100	Reserva	150956A	FUJI	1965	JAPON	4700	7470	24800
23	ON/AN-T3	Reserva	19998	CANEPAB TABINI S.A	1966	PERU	700	239,87	3770
24	TD30	En servicio	TR2014-05077-01	EPLI SAC	2014	PERU	750	1338	4521
25	CTH-170/3	En servicio	MG-85980/1	ALSTOM	2001	MEXICO	30VA	53	331
26	CTH-170/3	En servicio	MG-85980/2	ALSTOM	2001	MEXICO	30VA	53	331
27	CTH-170/3	En servicio	MG-85980/3	ALSTOM	2001	MEXICO	30VA	53	331
28	HVP	Reserva	H24172501	HITACHI	1965	JAPON	30	90,47	328
29	HVP	Reserva	H24172502	HITACHI	1965	JAPON	30	90,47	328
30	TFKa	Reserva	10247	BROWN BOVERI	1965	PERU	700	ND	ND
31	TFKa	Reserva	10248	BROWN BOVERI	1965	PERU	700	ND	ND
32	TFKa	Reserva	10249	BROWN BOVERI	1965	PERU	700	ND	ND
33	ND	En servicio	111325201	PROMELSA	2018	PERU	50	78	335
34	TOEL-C	En servicio	TOEL-C	HITACHI	1965	JAPON	0,2	49,8	170
35	TMA	Reserva	2454	HP&T	2014	PERU	5	30	85
36	TTA	Reserva	2452	HP&T	2014	PERU	15	70	180
37	ND	Reserva	111364901	PROMELSA	2020	PERU	100	111	490
38	TECE3088	Reserva	161430T1	DELCROSA	1996	PERU	100	ND	550
39	TRE	En servicio	3002943	DELCROSA	1966	PERU	30	ND	ND
40	TDA	En servicio	L1285	BROWN BOVERI	1978	PERU	100	222	672
41	ND	En servicio	161693 T	DELCROSA	1999	ND	24000	6700	31700
42	ND	Residuo	94.4.4612	PAUWELS TRAFO	1995	ND	24000	7100	32800
43	ND	En servicio	5203001	ABB	1994	ND	1600	670	3700
44	ND	En servicio	500082	I&T ELECTRIC S.A.C.	2009	ND	400	820	1840

## Continuación...

Nº	Número de Serie	Tiene descarte de PCB?	Resultado de descarte de PCB	Método de descarte	Tiene Análisis cromatográfico ?	Laboratorio que hizo el análisis	AROCLO R 1242 mg/kg	AROCLO R 1254 mg/kg	AROCLO R 1260 mg/kg	Sumatoria de Arocloros mg/kg	Se realizó la eliminación del PCB?	Proceso utilizado para la eliminación de PCB	Fecha del proceso de eliminación del PCB	Disposición o destino del equipo	Observaciones
1	64626777347039	NO													
2	ND	NO													
3	65600142362522	NO													
4	65600141	NO													
5	161323T1	SI	Negativo	CG	SI	CORPLAB				0,27					
6	6401214	SI	Negativo	CG	SI	CORPLAB				0,27					
7	6401211	SI	Negativo	CG	SI	CORPLAB				0,27					

## Plan de Gestión Ambiental de PCB de EGESUR

Nº	Número de Serie	Tiene descarte de PCB?	Resultado de descarte de PCB	Método de descarte	Tiene Análisis cromatográfico?	Laboratorio que hizo el análisis	AROCLO R 1242 mg/kg	AROCLO R 1254 mg/kg	AROCLO R 1260 mg/kg	Sumatoria de Arocloros mg/kg	Se realizó la eliminación del PCB?	Proceso utilizado para la eliminación de PCB	Fecha del proceso de eliminación del PCB	Disposición o destino del equipo	Observaciones
8	6401213	SI	Negativo	CG	SI	CORPLAB				0,27					
9	6401212	SI	Negativo	CG	SI	CORPLAB				0,27					
10	122349T	SI	Negativo	Colorimétrico		CORPLAB				<50					
11	61107	NO													
12	61106	NO													
13	61108	NO													
14	AK18100T	No													
15	AK18100122	No													
16	AK11800111	No													
17	152483A	SI	Positivo	CG	SI	CORPLAB				219106					
18	152482A	No													
19	150958A	SI	Negativo	Colorimétrico		CORPLAB				<50					
20	150957A	SI	Negativo	Colorimétrico		CORPLAB				<50					
21	150955A	SI	Negativo	Colorimétrico		CORPLAB				<50					
22	150956A	SI	Negativo	CG	SI	CORPLAB				0,27					
23	19998	NO													
24	TR2014-05077-01	NO													
25	MG-85980/1	NO													
26	MG-85980/2	NO													
27	MG-85980/3	NO													
28	H24172501	NO													
29	H24172502	NO													
30	10247	SI	Negativo	Colorimétrico		CORPLAB				<50					
31	10248	SI	Negativo	CG	SI	CORPLAB				0,27					
32	10249	SI	Negativo	Colorimétrico		CORPLAB				<50					
33	111325201	NO													
34	TOEL-C	NO													
35	2454	NO													
36	2452	NO													
37	111364901	NO													
38	161430T1	NO													
39	3002943	NO													

## Plan de Gestión Ambiental de PCB de EGESUR

Nº	Número de Serie	Tiene descarte de PCB?	Resultado de descarte de PCB	Método de descarte	Tiene Análisis cromatográfico ?	Laboratorio que hizo el análisis	AROCLO R 1242 mg/kg	AROCLO R 1254 mg/kg	AROCLO R 1260 mg/kg	Sumatoria de Arocloros mg/kg	Se realizó la eliminación del PCB?	Proceso utilizado para la eliminación de PCB	Fecha del proceso de eliminación del PCB	Disposición o destino del equipo	Observaciones	
40	L1285	NO														
41	161693 T	NO														
42	94.4.4612	SI	Negativo	Colorimétrico		CORPLAB				<50						
43	5203001	NO														
44	500082	NO														

### 3.3 Peso y aceite dieléctrico

El volumen de aceite dieléctrico es un dato importante para la Gestión de PCB ya que es en esta matriz donde se encuentra el PCB y por lo tanto es donde se aplica los procesos de eliminación y por lo tanto el costo viene asociado a este volumen adicionalmente a la concentración del tóxico en el mismo.

El peso de los equipos alcanza a 306,0 toneladas con un peso de aceite de 78 toneladas.

#### 3.3.1 Almacenes

Lugar	Nombre de la instalación	L	Este	Norte
CH Aricota II	Almacén Principal	19	351 430	8 073 227
CH Aricota II	Almacén de Productos Químicos	19	351 409	8 073 252
CH Aricota II	Almacén de Residuos Sólidos Peligrosos	19	351 513	8 073 368
CT Independencia	Almacén Principal	19	395 135	8 483 610
CT independencia	Almacén de Productos Químicos	19	395 440	8 483 483
CT Independencia	Almacén de Residuos Sólidos Peligrosos	19	395 437	8 483 450

**Figura Nº 4: Almacén Principal CH Aricota II**



**Figura Nº 5: Almacén de Productos Químicos CH Aricota II**



**Figura Nº 6: Almacén de Residuos Peligrosos CH Aricota II**



**Figura Nº 7: Almacén Principal CT Independencia**



**Figura Nº 8: Almacén de Productos Químicos CT Independencia**



**Figura N° 9: Almacén de Residuos Peligrosos CT Independencia**

### 3.3.2 Talleres

En ninguna de las instalaciones de la empresa se realizan mantenimientos mayores a los transformadores, ya que estos son tercerizados con empresas especializadas, así mismo los controles que se realizan a los transformadores se limitan a inspecciones visuales en el área donde el equipo está operando y a la limpieza externa de los mismos.

Sin embargo, a continuación se describe los talleres de mantenimiento de equipos que no son fuente de PCB.

Lugar	Nombre de la instalación	Coordenadas UTM		
		L	Este	Norte
CH Aricota II	Taller de Mantenimiento	19	351 454	8 073 238
CH Aricota II	Taller de Soldadura	19	351 454	8 073 238
CH Aricota II	Taller Eléctrico	19	351 435	8 073 269
CT Independencia	Taller de Mantenimiento	19	395 185	8 483 580
CT Independencia	Taller de Soldadura	19	395 201	8 483 595

**Figura N° 10: Taller de Mantenimiento CH Aricota II**



**Figura N° 11: Taller de Soldadura CH Aricota II**



**Figura Nº 12: Taller Eléctrico CH Aricota II**



**Figura Nº 13: Taller de Mantenimiento CT Independencia**



**Figura Nº 14: Taller de Soldadura CT Independencia**



## 4 Diagnóstico situacional de la gestión de PCB

### 4.1 Identificación de las fuentes probables de ser, contener o estar contaminadas con PCB

#### 4.1.1 Fuentes probables de ser, contener o estar contaminadas con PCB

En base a la información técnica de los Bifenilos Policlorados, sus características técnicas, funcionalidades, aplicaciones a nivel global y producción y teniendo en cuenta el proceso productivo de la empresa se ha identificado que las principales probables fuentes y contaminación de PCB son las que se listan a continuación:

- Transformadores

#### 4.1.2 Acciones realizadas

EGESUR durante el año 2012 ha realizado la extracción de muestras y descarte de PCB en 15 transformadores aplicando metodologías de cromatografía de gases y kits colorimétricos con los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Estos equipos están operativos o en reserva, desde que se hizo el descarte no han sido sometidos a mantenimiento que signifique riesgo de contaminación cruzada.

**Tabla Nº 10: Resultados de descarte de PCB en 15 transformadores**

Nº	Ubicación del equipo (Dirección exacta)	Provincia	Departamento	Modelo de equipo	Número de Serie	Fabricante	Año de Fabricación	País de Origen	Potencia (kVA)	Método de descarte (Colorimétrico / Potenciométrico)	Laboratorio que hizo el análisis	Sumatoria de Arocloros mg/kg
1	Sub. Estación A1	Candarave	Tacna	TO-C-OMAN	161323T1	DELCROSA	1995	PERU	2500	CG (2012)	CORPLAB	0,27
2	Sub. Estación A1	Candarave	Tacna	HCR-M	6401214	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	CG (2012)	CORPLAB	0,27
3	Sub. Estación A1	Candarave	Tacna	HCR-M	6401211	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	CG (2012)	CORPLAB	0,27
4	Sub. Estación A1	Candarave	Tacna	HCR-M	6401213	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	CG (2012)	CORPLAB	0,27
5	Sub. Estación A1	Candarave	Tacna	HCR-N	6401212	TOSHIBA	1965	JAPON	9400	CG (2012)	CORPLAB	0,27
6	Sub. Estación Sarita	Candarave	Tacna	TO-O-ONAN	122349T	DELCROSA	1983	PERU	2000	Colorimétrico (2012)	CORPLAB	<50
7	Sala Cubiculos A2	Candarave	Tacna	GTO 200/11	152483A	FUJI	1963	JAPON	0,200	CG (2012)	CORPLAB	219106
8	P.P. L.L A2	Candarave	Tacna	T193220/100	150958A	FUJI	1965	JAPON	4700	Colorimétrico (2012)	CORPLAB	<50
9	P.P. L.L A2	Candarave	Tacna	T193220/100	150957A	FUJI	1965	JAPON	4700	Colorimétrico (2012)	CORPLAB	<50
10	P.P. L.L A2	Candarave	Tacna	T193220/100	150955A	FUJI	1965	JAPON	4700	Colorimétrico (2012)	CORPLAB	<50
11	P.P. L.L A2	Candarave	Tacna	T193220/100	150956A	FUJI	1965	JAPON	4700	CG (2012)	CORPLAB	0,27
12	S.E. P.Bombeo	Candarave	Tacna	TFKa	10247	BROWN BOVERI	1965	PERU	700	Colorimétrico (2012)	CORPLAB	<50
13	S.E. P.Bombeo	Candarave	Tacna	TFKa	10248	BROWN BOVERI	1965	PERU	700	CG (2012)	CORPLAB	0,27
14	S.E. P.Bombeo	Candarave	Tacna	TFKa	10249	BROWN BOVERI	1965	PERU	700	Colorimétrico (2012)	CORPLAB	<50
15	Km 21,5 de la Vía Los Libertadores en la Localidad DOS PALMAS	Pisco	Ica	ND	94.4.4612	PAUWELS TRAFO	1995	ND	24000	Colorimétrico (2012)	CORPLAB	<50

Nota: Estos equipos no han sido sometidos a mantenimiento mayor que represente riesgo a contaminación cruzada desde la prueba consignada.

#### 4.1.3 Inventario de PCB

En base a las evaluaciones realizadas se ha determinado que existe un equipo con PCB que constituye el Inventario de PCB con la información que se muestra a continuación:

**Tabla N° 11: transformador identificado con PCB (Inventario de PCB)**

Nº de orden	14
Nombre de la Empresa	EGESUR
Actividad (G, T, D)	G
Tipo de equipo (fuente)	Transformador Tensión medicion (X3)
Tipo de Sub-estación	S. Caseata
Código de Sub-Estación	Sin Código
Ublcación del equipo (Dirección exacta)	Sala Cubiculos A2
Distrito/Urb.AA.	Curibaya
Provincia	Candarave
Departamento	Tacna
Modelo de equipo	GTO 200/11
Estado actual (*) Mantenimiento/En Servicio/Residuo/Reserva	En servicio
Número de Serie	152483A
Fabricante	FUJI
Año de Fabricación	1963
País de Origen	JAPON
Potencia (kVA)	0,200
Peso Aceite (kg)	87
Peso bruto (kg)	180
Tiene descarte de PCB?, (SI ir a "U", NO ir a "AF")	SI
Resultado de descarte de PCB (+ o -)	Positivo
Método de descarte (Colorimétrico / Potenciométrico)	CG
Tiene Análisis cromatográfico?	SI
Laboratorio que hizo el análisis	CORPLAB
AROCLOR 1242 mg/kg	
AROCLOR 1254 mg/kg	
AROCLOR 1260 mg/kg	
Sumatoria de Arocloros mg/kg	219106
Se realizó la eliminación del PCB	
Proceso utilizado para la eliminación de PCB	
Fecha del proceso de eliminación del PCB	
Disposición o destino del equipo luego de la eliminación de PCB	
Observaciones	Por definir el tratamiento y disposición final

En conclusión, a la fecha la empresa tiene:

- Un transformador con PCB para eliminación
- 29 transformadores por detectar presencia de PCB

Lo mencionado anteriormente forma parte del programa para el PGAPCB.

En la siguiente tabla se muestran los equipos que forman parte del cronograma y presupuesto del Plan de Gestión Ambiental de PCB.

#### **4.1.4 Gestión actual en el manejo de existencias y residuos con PCB**

Actualmente la empresa esta avocada a contar con el Plan de Gestión Ambiental de PCB para continuar con la gestión respectiva.

#### **4.1.5 Capacitación**

EGESUR incluye el tema de PCB en las capacitaciones de manejo de sustancias y residuos peligrosos, de manera preventiva, mismas que se imparten al personal competente con bastante frecuencia durante el año. El presente Plan incluirá un programa de capacitación adecuado para continuar con esta práctica.

**Tabla N° 12: Datos técnicos de los equipos a ser evaluados por PCB**

Nº	Número de Serie	Fabricante	Año de Fabricación	País de Origen	Potencia (kVA)	Peso Aceite (kg)	Peso bruto (kg)
1	64626777347039	TOSHIBA	1952	JAPON	72	720	2795
2	ND	TOSHIBA	ND	JAPON	72	720	2795
3	65600142362522	TOSHIBA	1965	JAPON	200	0	1335
4	65600141	TOSHIBA	1965	JAPON	200	0	1335
11	61107	Crompton Greaves	2006	INDIA	ND	80	325
12	61106	Crompton Greaves	2006	INDIA	ND	80	325
13	61108	Crompton Greaves	2006	INDIA	ND	80	325
14	AK18100T	FUJI	1965	JAPON	200	0	1750
15	AK18100122	FUJI	1965	JAPON	100	440	1541
16	AK11800111	FUJI	1963	JAPON	50	550	1750
18	152482A	FUJI	1963	JAPON	0,200	87	180
23	19998	CANEPA TABINI S.A	1966	PERU	700	239,87	3770
24	TR2014-05077-01	EPLI SAC	2014	PERU	750	1338	4521
25	MG-85980/1	ALSTOM	2001	MEXICO	30VA	53	331
26	MG-85980/2	ALSTOM	2001	MEXICO	30VA	53	331
27	MG-85980/3	ALSTOM	2001	MEXICO	30VA	53	331
28	H24172501	HITACHI	1965	JAPON	30	90,47	328
29	H24172502	HITACHI	1965	JAPON	30	90,47	328
33	111325201	PROMELSA	2018	PERU	50	78	335
34	TOEL-C	HITACHI	1965	JAPON	0,2	49,8	170
35	2454	HP&T	2014	PERU	5	30	85
36	2452	HP&T	2014	PERU	15	70	180
37	111364901	PROMELSA	2020	PERU	100	111	490
38	161430T1	DELCROSA	1996	PERU	100	ND	550
39	3002943	DELCROSA	1966	PERU	30	ND	ND
40	L1285	BROWN BOVERI	1978	PERU	100	222	672
41	161693 T	DELCROSA	1999	ND	24000	6700	31700
43	5203001	ABB	1994	ND	1600	670	3700
44	500082	I&T ELECTRIC S.A.C.	2009	ND	400	820	1840

## 5 Gestión Ambiental de PCB

Para la gestión ambiental de PCB, se aplica los siguientes principios.

### **Principio de manejo durante el ciclo de vida**

La gestión de PCB deberá asegurar que, en tanto no se eliminen, los PCB en las existencias identificadas, serán usados, manipuladas en condiciones óptimas, considerando el transporte, almacenamiento y/o eliminación, correspondiente.

### **Principio de prevención**

La prevención de la contaminación que puede ocasionar la liberación de PCB al ambiente es uno de los principios esenciales para el manejo ambientalmente racional de los PCB. La prevención involucra la aplicación de procedimientos, métodos, materiales y productos en todas las etapas del ciclo de vida de los PCB, como forma de evitar o reducir al mínimo, el riesgo de contaminación del ambiente, generación de desechos, así como los riesgos de exposición ocupacional y poblacional a estos tóxicos.

### **Principio de desarrollo y transferencia de tecnología**

Se priorizará, identificación de PCB y en la identificación de las tecnologías para el tratamiento y eliminación de los PCB, aquellos procedimientos apropiados, técnicas y tecnologías puestas a disposición por los Convenios de Basilea y de Estocolmo, así como los implementados en países de la región y fundamentalmente las experiencias del país.

### **Principio de integración regional**

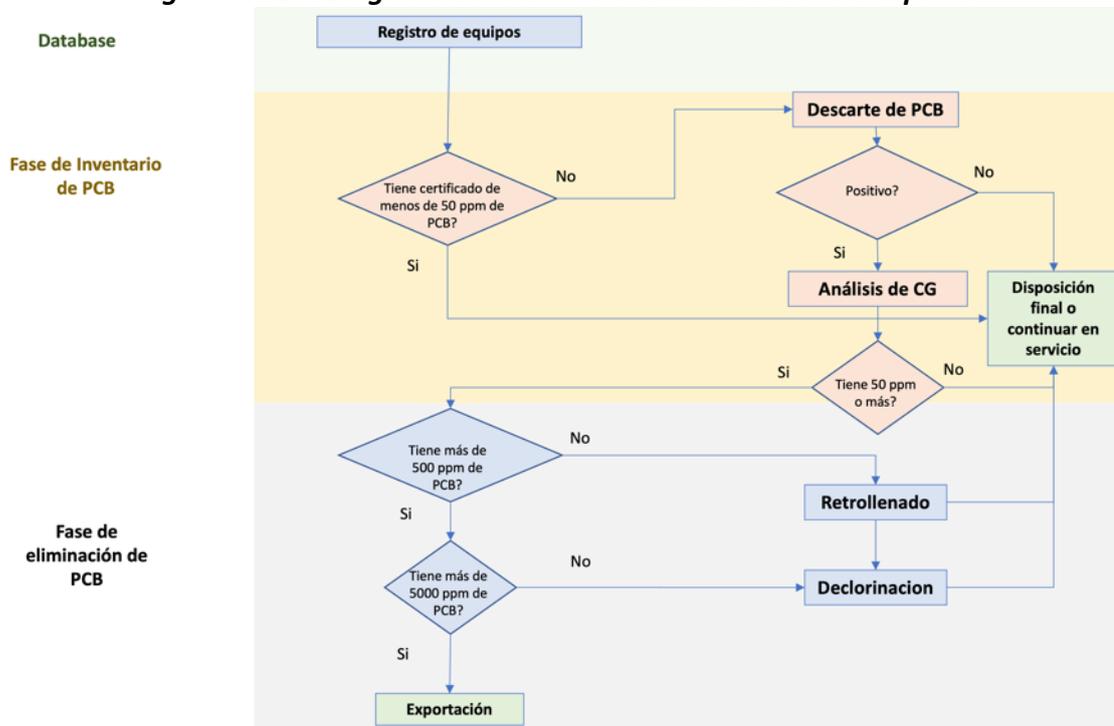
Los principios adicionales que derivan del Convenio de Basilea pueden aplicarse de manera combinada, así:

- El principio de proximidad en base al cual, la eliminación de desechos peligrosos debe realizarse lo más cerca posible del sitio de generación de dicho residuo, incluso en casos en que sea más económico y se traten los residuos de manera más amigable en ambiente a cierta distancia del sitio de generación
- El principio de autosuficiencia, en base al cual, cada país debe garantizar que la eliminación de los desechos generados en su territorio debe realizarse mediante métodos ambientalmente adecuados; no obstante, en algunos casos, se reconozca que el tratamiento en el exterior pueda ser más económico.
- El principio del menor movimiento transfronterizo, en base al cual el desplazamiento transfronterizo de los residuos se mantenga en el mínimo posible, siempre y cuando se garantice la eficiencia y el manejo ambientalmente adecuado de los mismos.

En base a lo mencionado, la gestión de PCB en la empresa ha sido diseñada siguiendo el siguiente diagrama concordante con la Guía Metodológica para el inventario de

Existencias y Residuos para la identificación de Bifenilos Policlorados (PCB) publicada por el MINEM.

**Figura Nº 15: Diagrama de la Gestión Ambiental de la empresa**



### Base de datos

Elaborar la base de datos de los transformadores y condensadores o capacitores con la estructura que se recomienda en la Guía publicada por el MINEM.

### Fase de Inventario de PCB

Se continuará con el inventario de PCB a través de dos etapas la primera de Descarte y la etapa confirmatoria.

1. Etapa de Detección se inicia con la extracción de muestras de aceite (30 mL aproximadamente) para luego aplicar el procedimiento de Descarte de PCB con el kit Desxil Clor-N-Oil® 50 con lo cual se logrará que los equipos con resultado positivo sean sometidos a análisis confirmatorio. En el caso de los condensadores se realizará su identificación en base a los criterios que se desarrollará más adelante.
2. Etapa de detección de otras fuentes no identificadas como el caso de Interruptores de pequeño volumen de aceite, cables y otros materiales que se realizará mediante campañas específicas previamente programadas.
3. Etapa de Análisis Confirmatorio se realizará a las muestras con resultados positivos en la fase de detección. A estas muestras se aplicará Cromatografía de Gases con detección por captura de electrones (de acuerdo con las normas actualizadas ASTM D4059-00-2018 y ASTM D6160-98 – 2017). Una vez ejecutada esta etapa se podrá contar con el Inventario de PCB.

## **Fase de Eliminación de PCB**

Para esta fase, la empresa realizará las siguientes actividades que dependerá de la concentración que se tenga, esta fase se detallará más adelante que en general consiste en:

1. Retrolenado
2. Declorinación
3. Exportación de residuos

A continuación, se desarrollará cada etapa detallando los alcances y procedimientos.

### **5.1 Identificación de PCB**

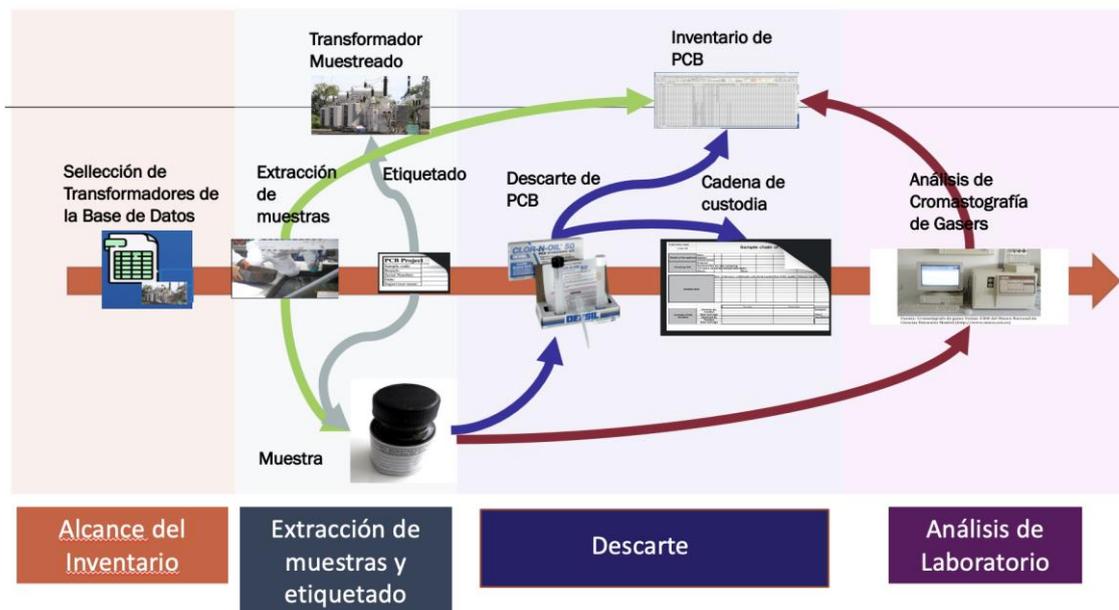
#### **5.1.1 Identificación de existencias y residuos con PCB**

Con base en las características de la empresa a continuación se identificará las probables fuentes de PCB teniendo en cuenta el uso y función de las aplicaciones que tuvieron comercialmente los PCB.

La empresa fundamentalmente opera transformadores de tensión en instalaciones industriales por lo que la identificación de fuentes probables de PCB son los equipos que contienen líquidos refrigerantes como los aceites dieléctricos.

Para el caso de condensadores, aunque la empresa no consigna estos equipos a la fecha en el caso que se requiera, se realizará la detección de PCB en base a la ficha técnica de fabricación o dato de placa de fabricación que será cotejada con la Base de Datos disponible para saber si fue fabricada utilizando PCB. Al final de su vida útil además se realizará el análisis confirmatorio antes de su disposición final.

De acuerdo a la Base de Datos de la empresa el total de equipos como posibles fuentes de PCB llegan a una cantidad de 29 unidades que deben ser parte del Plan de Gestión de PCB y consecuentemente desde la etapa del descarte de PCB.

**Figura N° 16: Flujo de Identificación de PCB**

### 5.1.1 Estructura de la Base de Datos para el Inventario de PCB

La información de las existencias de PCB será recopilada en una Base de Datos en Excel con la estructura recomendada por la Guía para la elaboración del PGAPCB publicada por el MINEM.

### 5.1.2 Extracción de muestras de los aceites dieléctricos, y de superficies no porosas

La extracción de muestras se realizará con técnicos especializados siguiendo los procedimientos establecidos en la Guía Metodológica para el inventario de Existencias y Residuos para la identificación de Bifenilos Policlorados (PCB). En el Anexo N° 8 se puede ver el procedimiento seguro para esta actividad.

### 5.1.3 Identificar las existencias y/o residuos con PCB

La identificación de existencias se realizará mediante los siguientes métodos:

- Descarte de PCB: utilizado el Clor-N-Oil 50 ppm
- Análisis cromatográfico a las muestras positivas en el proceso de Descarte utilizando análisis de cromatografía de gases con detección por captura de electrones (Aroclor 1242, 1254, 1260 y suma total). Este análisis serán realizados por laboratorios que cuenten con el método de ensayo acreditado ante el INACAL u otra entidad acreditadora al ILAC MRA.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> ILAC es la organización internacional para organismos de acreditación que operan bajo la 150 / JEC 17011 y que participan en la acreditación de organismos de evaluación de conformidad (NTP-ISO/IEC 17011:2017), incluyendo laboratorios de calibración (que utilizan ISO / IEC 17025) (NTP-ISO/IEC

#### 5.1.4 Etiquetas de las existencias y residuos identificados como PCB o contaminados

El etiquetado es muy importante porque es la única manera de llevar el control del desarrollo del inventario de los PCB y de la Gestión de PCB en general.

Para ello se debe etiquetar los equipos después de haber realizado los siguientes eventos de la manera cómo se señala a continuación:

- a) Después del muestreo (para señalar que el equipo ha sido sometido al descarte). Se utilizará un precinto de seguridad color verde o marcador de tinta indeleble, en el cual se debe registrar el Número de serie del equipo, el Número de la Muestra y la fecha de la extracción de esta.

**Figura N° 17: Precinto o marcadores de tinta indeleble para marcar los equipos que han sido muestreados para descarte de PCB**



- b) A los equipos que después del Descarte, Cromatografía o Tratamiento de Eliminación de PCB queden con menos de 50 ppm de concentración. En estos casos deberá utilizarse un precinto de color amarillo o marcadores de tinta indeleble donde se debe registrar la fecha de la prueba (D o CG si se trata de descarte o cromatografía de gases) y N° de serie del equipo.

---

17025:2017), laboratorios de ensayos (que utilizan ISO / IEC 17025) (NTP-ISO/IEC 17025:2017), laboratorios clínicos (que utilizan 150 15189)(NTP-ISO 15189:2014) y organismos de inspección (que utilizan ISO / IEC 17020)(NTP-ISO/UEC 17020:201).

**Figura N° 18: Precinto o marcador de tinta indeleble para marcar los equipos que no tienen PCB o con menos de 50 ppm**



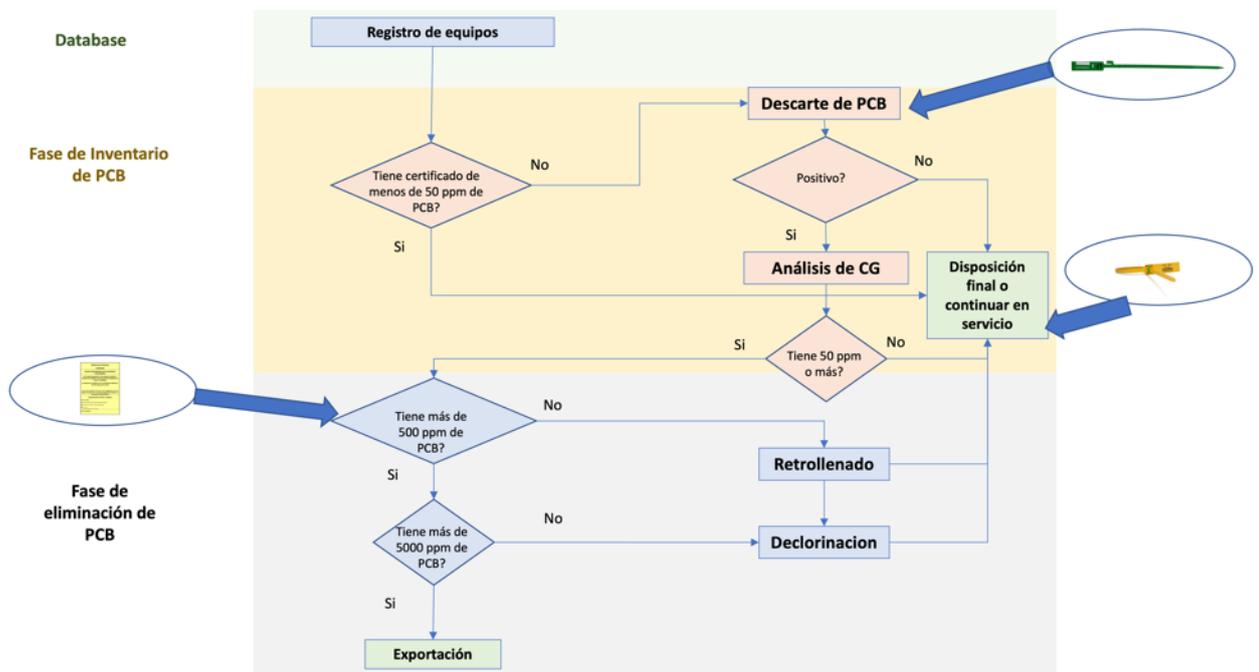
- c) A los equipos que después de la cromatografía de gases hayan resultado con concentraciones de PCB mayores de 50 ppm. Estos deberán ser etiquetadas o señalizadas (Ministerio de Salud, 2016) con la información pertinente al estado del bien respecto a PCB. Para ello se deberá utilizar la siguiente etiqueta asegurándose que sean lo suficientemente resistentes al clima para perdurar por el mayor tiempo posible.

**Figura N° 19: Etiqueta para marcar los equipos que tienen PCB con más de 50 ppm**

<b>EGESUR</b>	
ATENCION	
<b>EQUIPO CONTAMINADO CON PCB (BIFENILO POLICLORADO)</b>	
ESTE EQUIPO REQUIERE DE TRATAMIENTO ESPECIAL Y MANEJO DE ACUERDO AL PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE PCB DE LA EMPRESA	
La regulación lo considera como contaminante ambiental y de serio riesgo para la salud	
En caso de accidente, derrame u otra contingencia con este equipo comunicarse a la empresa propietaria del equipo o al cuerpo general de bomberos	
<b>Concentración de PCB &gt; a 50 ppm</b>	
Fecha de análisis:	
Año: 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 -	
Mes: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12	
Día: 1 - 2 - 3	
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 0	
Empresa evaluadora: XXXXXXXXX	

A continuación, se muestra el gráfico donde se muestra el momento que se aplicará el etiquetado o marcado:

**Figura N° 20: Etiquetado de equipos en el flujo de la gestión de PCB**



En todas las tareas operativas se utilizarán los equipos de protección personal que se indican en la Guía Metodológica para el Inventario de Existencias y Residuos con PCB, Anexo 2 de dicha Guía.

### 5.1.5 Elaboración del reporte del inventario

El reporte de inventario se realizará con una frecuencia anual, en el cual se reportará el avance de las actividades con la finalidad evaluar el cumplimiento de las tareas y por lo tanto el cálculo de los indicadores de rendimiento.

Los reportes de los resultados de las pruebas de campo y las de laboratorio deberán ser elaborados por los responsables de llevar a cabo el procedimiento y firmado por un profesional colegiado y habilitado. Esta información que sustenta el Reporte del Inventario de PCB permanecerá en la empresa y podrá ser puesta a conocimiento de la Autoridad Competente a su pedido para efectos de control o fiscalización.

Para el caso de las pruebas de descarte de campo, deberán listarse los equipos analizados con los resultados obtenidos y una fotografía del resultado de descarte con el Kit colorimétrico.

Para el caso de los análisis de cromatografía deberán consignarse los resultados de concentración de cada Aroclor (1242, 1254 y 1260) y su sumatoria.

El informe de inventario de PCB tendrá la siguiente estructura:

Presentación
1. Resumen Ejecutivo
1.1 Generalidades (se realizará una breve descripción de las instalaciones de la empresa)

1.2	Inventario ejecutados antes del 2020
2	Organización y responsables del inventario
3	Resultados del Inventario
3.1	Existencias y residuos inventariados
En este acápite se detallará el número de muestras procesadas, resultados y tablas de acuerdo a la potencia, marca, país de procedencia, fecha de fabricación, etc.	
3.2	Equipos con resultados positivos y con presencia de PCB
4	Conclusiones
5.	Anexos

## 5.2 Evaluación de riesgos para la toma de decisiones

No corresponde

## 5.3 Manejo ambientalmente racional de existencias y residuos con PCB

Teniendo en cuenta que se puede seguir utilizando equipos con PCB o contaminados con PCB hasta el 2025, es muy importante que el personal esté entrenado para el manejo de estos equipos, con la finalidad de prevenir una exposición ocupacional y accidentes que signifiquen la liberación del aceite dieléctrico al ambiente.

En este sentido, EGESUR, implementará medidas de control y procedimientos seguros, así como seguimiento de las existencias y residuos que contienen PCB. Para esto, será necesario desarrollar:

- Disponer de una infraestructura básica que permita el almacenamiento temporal seguro para residuos con PCB si se requiriera.
- Procedimientos de trabajo seguro para actividades de operación, mantenimiento y manipulación de existencias y residuos con PCB.
- Personal suficientemente capacitado para salvaguardar la salud humana y el medio ambiente.

En Anexo N° 6 se presenta las características del Almacén para estos casos.

### 5.3.1 Procedimientos de trabajo seguro para actividades de operación, mantenimiento y manipulación de existencias y residuos con PCB.

En los anexos se presentan los siguientes procedimientos que permitirán asegurar que las actividades de manejo de los PCB sean de manera segura:

1. Anexo N° 4: Procedimientos para manipulación de existencias y residuos con PCB
2. Anexo N° 5: Procedimiento para transporte y manipulación equipos con PCB
3. Anexo N° 6: Procedimiento para almacenamiento de equipos con PCB
4. Anexo N° 7: Procedimiento para adquisición de material y equipos libres de PCB.

### 5.3.2 Personal suficientemente capacitado para salvaguardar la salud humana y el medio ambiente.

Una adecuada gestión de PCB requiere que el personal que tenga a su cargo las actividades del ciclo de vida del contaminante esté suficientemente capacitado entendiendo, internalizando y aplicando las prácticas ambientalmente más saludables en salvaguarda de la salud humana y el medio ambiente.

Dicho esto, la empresa llevará a cabo un programa de capacitación anual que cubra esta necesidad tomando en cuenta los siguientes tópicos:

1. Identificación de PCB
2. Descarte y análisis de PCB
3. Manejo de equipos con PCB
4. Transporte y almacenamiento de existencias y residuos con PCB
5. Eliminación de PCB

En base a esto se realizará la capacitación del personal técnico de la siguiente manera:

**Tabla Nº 13: Programa Anual de capacitación en Gestión de PCB**

Nº	Tema	2021	2022	2023	2024
1	Identificación de PCB		XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX
2	Descarte y análisis de PCB		XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX
3	Manejo de equipos con PCB		XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX
4	Transporte y almacenamiento de existencias y residuos con PCB		XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX
5	Eliminación de PCB		XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX
	Total horas (4h)		2		2

### 5.4 Tratamiento y Eliminación ambientalmente racional de PCB

La eliminación de PCB constituye la etapa final o la que cierra el ciclo de vida del PCB en un equipo (transformador, condensador u otra aplicación); por ello, será necesario conocer las tecnologías disponibles para la eliminación, las ventajas y desventajas de varias de ellas, cuáles son las que se han aplicado en el país o en países cercanos de la región de Sudamérica y poder hacer una evaluación de los costos para tomar decisiones. Cabe precisar que, las tecnologías que brinden servicio de eliminación de PCB deben contar con la aprobación de los instrumentos de gestión ambiental que corresponden.

Para tomar decisiones sobre la eliminación, se llevará a cabo un análisis técnico-económico en base a los criterios que a continuación se desarrolla y con los resultados del inventario de PCB.

#### 5.4.1 Indicadores de seguimiento de los avances en el inventario:

##### Indicador de avance en el descarte de PCB - D(PCB)

$D(PCB) = (\text{número de equipos con descarte de PCB} / \# \text{ total de equipos}) * 100$

- número de equipos con descarte de PCB = 15
- # total de equipos = 44
- $D(PCB) = (15/44)*100$

**D(PCB) = 34%**

##### Indicador de equipos (sean existencias o residuos) contaminados - C(PCB)n

$C(PCB)n = (\text{número de equipos con PCB} > 50 \text{ ppm} / \# \text{ total de equipos}) * 100$

- número de equipos con PCB > 50 ppm = 1
- # total de equipos = 44
- $C(PCB)n = (1/44)*100$

**C(PCB)n = 2,3%**

##### Indicador de peso de equipos contaminados con PCB - C(PCB)kg

$C(PCB)kg = (\text{Peso de equipos con PCB} > 50 \text{ ppm} / \text{peso total de los equipos}) * 100$

- Peso de equipos con PCB > 50 ppm = 180
- peso total de los equipos = 305698
- $C(PCB)kg = (180/305698)*100$

**C(PCB)kg = 0,06%**

##### Indicador de peso de aceite dieléctrico contaminado con PCB- C(PCB)ac

$C(PCB)ac = (\text{Peso de aceite con PCB} > 50 \text{ ppm} / \text{peso total del aceite}) * 100$

- Peso de aceite con PCB > 50 ppm = 87
- peso total del aceite = 78492
- $C(PCB)ac = (87/78492)*100$

**C(PCB)ac = 0,1%**

#### 5.4.2 Indicadores de seguimiento de los avances en la eliminación:

##### Indicador de equipos contaminados con PCB eliminados - E(PCB)n

$E(PCB)n = (\text{número de equipos con PCB eliminados} / \# \text{ total de equipos con PCB}) * 100$

- número de equipos con PCB eliminados = 0
- # total de equipos con PCB = 1
- $E(\text{PCB})_n = (0/1) * 100$

<b><math>E(\text{PCB})_n = 0\%</math></b>
---

**Indicador de peso de equipos contaminados con PCB eliminados -  $E(\text{PCB})_{\text{kg}}$**

$E(\text{PCB})_{\text{kg}} = (\text{Peso de equipos con PCB eliminados} / \text{peso total de equipos con PCB}) * 100$

- Peso de equipos con PCB eliminados = 0
- peso total de equipos con PCB = 180
- $E(\text{PCB})_{\text{kg}} = (0/180) * 100$

<b><math>E(\text{PCB})_{\text{kg}} = 0\%</math></b>
---

**Indicador de peso de aceite dieléctrico contaminado con PCB eliminados -  $E(\text{PCB})_{\text{ac}}$**

$E(\text{PCB})_{\text{ac}} = (\text{Peso de aceite con PCB eliminado} / \text{peso total del aceite con PCB}) * 100$

- Peso de aceite con PCB eliminado = 0
- peso total del aceite con PCB = 87
- $E(\text{PCB})_{\text{ac}} = (0/87) * 100$

<b><math>E(\text{PCB})_{\text{ac}} = 0\%</math></b>
---

**Tabla N° 14: Tabla de seguimiento de indicadores**

Indicador	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
D(PCB)	34							
C(PCB) <sub>n</sub>	2,3							
C(PCB) <sub>kg</sub>	0,05							
C(PCB) <sub>ac</sub>	0,1							
E(PCB) <sub>n</sub>	0							
E(PCB) <sub>kg</sub>	0							
E(PCB) <sub>ac</sub>	0							

**Figura N° 21: Avance de identificación y eliminación de PCB**

#### 5.4.3 Aspectos para definir la tecnología de eliminación

Se tendrá en cuenta el Convenio de Basilea para la “eliminación ambientalmente racional de PCB” mediante el cual se elimina la presencia de PCB de la matriz que lo contiene, el cual se basa en principios acordes con el respeto al medio ambiente y la protección de la salud de las personas, como son:

1. Reducir los residuos generados
2. Reducir el transporte de existencias y residuos con PCB
3. Reutilizar las existencias
4. Reciclaje y valorización de residuos

Estos principios son congruentes con los que sustentan la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a decir:

- a) La economía circular: La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse la regeneración y recuperación eficiente de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso.
- b) Valorización de residuos: Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico; por lo tanto, se priorizará su valorización, considerando su utilidad en actividades de: reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, recuperación de componentes, tratamiento, entre otras opciones que eviten su disposición.

Adicionalmente, se deberá asegurar que los principios de respeto al ambiente y la protección de la salud de las personas se den durante las actividades de eliminación.

Para lograr este propósito se tendrá en cuenta la necesidad de reducir al máximo el transporte de existencias de PCB<sup>6</sup> con la finalidad de no incrementar el riesgo de accidentes ambientales y la posibilidad de liberación de PCB al ambiente.

En base a los estudios realizados<sup>7</sup> una eliminación racional de PCB y los materiales que lo contienen o están contaminados con él, deberá, además, tener en cuenta la posibilidad de reutilizar las existencias en la medida que técnica y legalmente sea posible, con la finalidad de aprovechar el valor del uso y el económico, teniendo en consideración lo que en el presente estudio trata de analizar, es decir eficiencia y eficacia técnico-económica y su impacto en el ambiente y uso de energía.

Finalmente, estos procesos de eliminación deberán considerar la reducción de residuos generados y en todo caso analizar la conveniencia de reutilizarlos o reciclarlos.

Considerando lo anteriormente mencionado podemos entender que en la eliminación se contempla dos tipos de procesos generales a los cuales se puede someter una existencia o residuo con PCB:

- Eliminación ambientalmente racional de PCB con recuperación.
- Eliminación ambientalmente racional de PCB sin recuperación.

El optar por el proceso más conveniente debe ser analizado en cada caso con la finalidad de tomar la decisión óptima para la empresa.

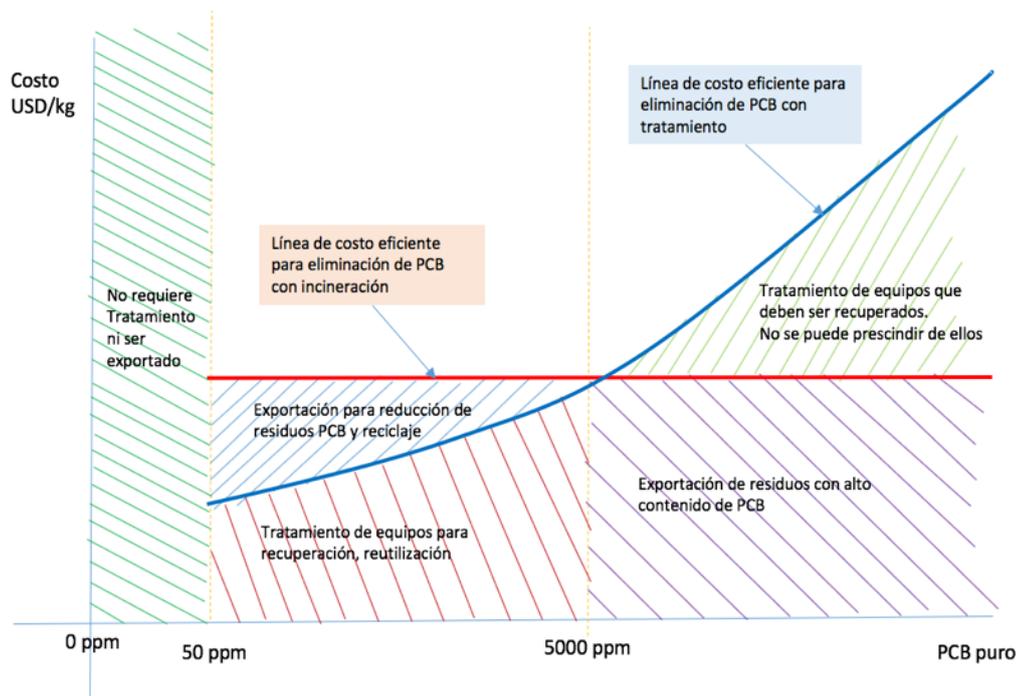
En la siguiente figura se muestran los escenarios que pueden presentarse y que podrían ayudar en la toma de decisiones:

---

<sup>6</sup> Equipos, componentes o infraestructuras utilizados directa o indirectamente en una actividad antrópica y en estado operativo, pasibles de ser, contener o estar contaminados con PCB.

<sup>7</sup> EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL REEMPLAZO DE TRANSFORMADORES EXISTENTES QUE CONTENGAN ACEITES CON PCB POR TRANSFORMADORES MÁS EFICIENTES EN ENERGÍA Y SIN PCB – CBRAS&INTI, 2019

**Figura N° 22: Opciones de eliminación de PCB teniendo en cuenta el costo y tipo de existencia o residuo PCB**



Nota: cuando se habla de tratamiento se puede considerar tanto la eliminación química de PCB como el tratamiento por retrolenado al que es sometido el equipo contaminado de PCB, mientras que la incineración en Latinoamérica implica la exportación de los residuos a países que ofrecen esta tecnología.

En la actualidad existen procesos y tecnologías que se han desarrollado con la finalidad de eliminar los PCB de las existencias y residuos; sin embargo, es sabido que en América Latina hay dos procesos que han sido aplicados con éxito hasta este momento, se trata de la Decloración (proceso con recuperación) y la Incineración (proceso sin recuperación que se lleva a cabo en los países que ofrecen esta tecnología para lo cual es necesario realizar la exportación de residuos que generalmente es hacia países de Europa)<sup>8</sup>.

La determinación de costos en el proceso de eliminación de PCB, pasa por la necesidad de tomar en cuenta una serie de aspectos que será necesario analizar o en todo caso desarrollar.

Los costos en general se podrían clasificar en:

- Costos de tratamiento o eliminación de PCB propiamente dicho.
- Costos de inversión.
- Daños ambientales y de salud (costos de inacción).

<sup>8</sup> La incineración se ha dado de forma segura en el Brasil (no brinda el servicio a otros países). En Colombia se permite la incineración en hornos de cemento.

- Valor de recuperación de equipos o materiales descontaminados.

Desarrollando una ecuación que permita analizar los costos podríamos decir que el costo de eliminación de PCB es igual a:

$$CT = TI + IN + CA + CS - VR$$

Donde:

- CT: Costo de Eliminación de PCB
- TI: Costo de tratamiento o incineración de PCB
- IN: Costo de inversión por reemplazo de equipo
- CA: Costo por daño Ambiental
- CS: Costo por daño a la Salud
- VR: Valor de recuperación del material o equipo descontaminado (se incluye el valor del gasto evitado por eficiencia de nuevos equipos)

#### **5.4.3.1 Escenarios para la eliminación de PCB**

La toma de decisiones para la eliminación de PCB, por supuesto tendrá efecto directo en el costo total de eliminación que dependerá del escenario en el cual se encuentre el caso que se trate.

Como se establece en el Convenio de Estocolmo (Artículo 6), las existencias que contengan PCB con una concentración igual o mayor a 50 ppm se deberán eliminar antes del 2028. Esta eliminación se deberá hacer de manera racionalmente ambiental e irreversible.

En base a lo reglamentado, está permitido una concentración de PCB por debajo de los 50 ppm. Por encima de este valor, el nivel de concentración resultó siendo un dato que influye preponderantemente en la decisión de qué tecnología aplicar.

Muchos países han realizado eliminación de PCB aplicando tecnologías diferentes. Sin embargo, se ha notado un denominador de decidir el proceso más adecuado en función de la concentración de PCB como se ve a continuación:

- Entre 50 ppm a menos de 500 ppm se puede realizar un retrolleado.
- Entre 500 a menos de 5,000 ppm convendría eliminar los PCB con decloración.
- De 5,000 ppm a PCB puro, es más conveniente realizar la incineración controlada (lo que en países que no disponen de la tecnología implica la exportación de residuos).

Por otro lado, si tomamos en cuenta la situación operativa de los equipos se identifican los siguientes escenarios que al momento de decidir la eliminación de PCB en un transformador son importantes:

### Equipos en operación

- Equipos en calidad de funcionamiento, los equipos en operación pueden estar conectados a la red y por lo tanto energizados o pueden estar en calidad de reserva, pero en buenas condiciones operativas.

Los equipos que están energizados o en condiciones operativas pueden tener características técnicas que afectarían el costo de eliminación de PCB y se refiere a:

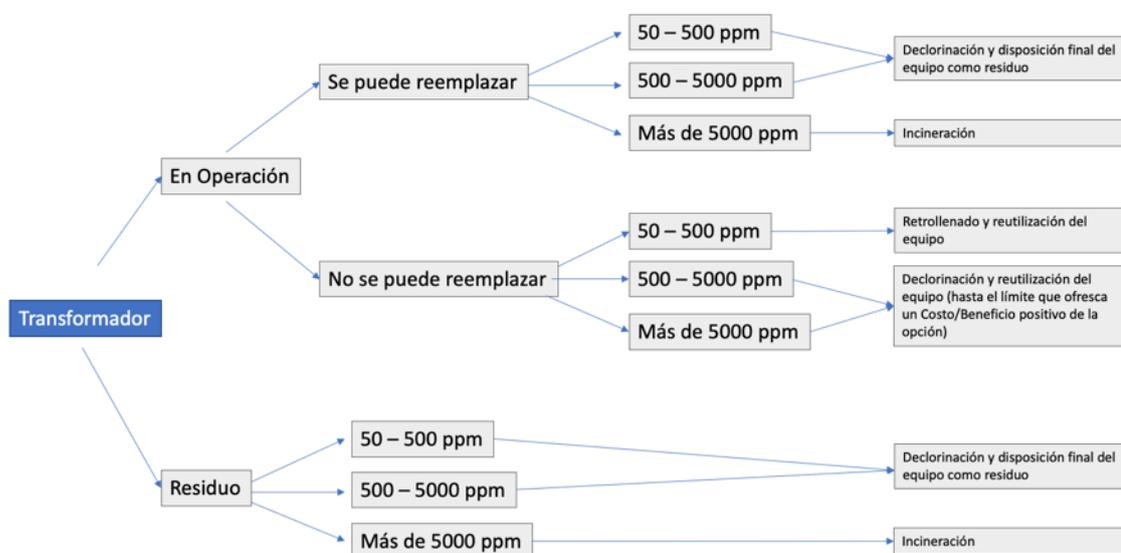
- Equipos operativos que se pueden reemplazar, es decir que tienen características estándares, que no requieren condiciones especiales de trabajo. Una vez cumplido su tiempo de vida útil o en casos de falla su reemplazo es fácil e inmediato.
- Equipos que por sus características técnicas no se pueden reemplazar o tienen un alto costo de fabricación, estos son equipos que generalmente son de gran potencia o son construidos a medida en subestaciones de alta tensión y por necesidades de la configuración del sistema eléctrico son fabricados con características especiales.

### Equipos fuera de servicio

Los equipos en calidad de residuo, es cuando han cumplido la vida útil de operación y están listos para disposición final.

En la figura siguiente se grafica lo mencionado.

**Figura Nº 23: Escenarios de operación de transformadores con PCB**



En cuanto a tecnologías de eliminación de PCB se han identificado las siguientes más resaltantes que se aplican con significativo éxito por su asequibilidad:

- Retrolenado (lavado).
- Declorinación química (proceso de eliminación química de PCB).

- Incineración (eliminación de PCB con tratamiento térmico en alta temperatura).

Ante este panorama, las alternativas de eliminación serán las siguientes:

### **Procesos de eliminación de PCB entre 50 – 500 ppm**

#### **Con recuperación**

Debido a la relativa baja concentración de PCB, y tratándose de equipos que están en condiciones operativas, lo más recomendable es la eliminación de PCB mediante el procedimiento de retrolenado, se deberá requerir del retiro del aceite contaminado y reemplazado con aceite nuevo, es probable que con el tiempo (90 días de exudación) la concentración se reduzca al 10%<sup>9</sup> de la concentración inicial. Luego de este procedimiento, el aceite retirado que está contaminado será necesario tratarlo mediante declorinación química. Por lo tanto, el costo será igual a la suma de Retrolenado + Aceite de cambio + Declorinación.

#### **Sin Recuperación**

Cuando se trata de un equipo que no se recuperará y tiene una contaminación con baja concentración de PCB, su eliminación requerirá de un reemplazo del equipo cuyo costo de adquisición deberá estar incluido en el costo de eliminación de PCB. Por lo tanto, el proceso estará compuesto de las siguientes actividades: procedimiento de retrolenado, que consiste en el retiro del aceite contaminado y uso de aceite nuevo que permita la exudación de PCB, con el tiempo (90 días de exudación) la concentración se reducirá al 10%<sup>10</sup> de la concentración inicial. Luego de este procedimiento, el aceite retirado que está contaminado, será necesario tratarlo mediante declorinación química quedando el equipo listo para su recuperación de valor residual, los metales para reciclaje y el aceite para el reúso. Por lo tanto, el costo será igual a la suma de Retrolenado + Aceite de cambio + Declorinación + Costo de reposición del equipo – el valor de recuperación de metales y aceite.

#### **Residuo**

En el caso de equipos con baja concentración de PCB el costo de eliminación se limita a las actividades de retrolenado, declorinación del aceite con PCB y el beneficio de la recuperación del valor del residuo (metales y aceite para segundo uso). Por lo tanto, el costo será igual a la suma de Retrolenado + Aceite de cambio + Declorinación – el valor de recuperación de metales y aceite.

---

<sup>9</sup> Valores mínimos obtenidos en la práctica con el Proyecto de ONUDI “Manejo y Disposición Ambientalmente Racional de Bifenilos Policlorados” en el Perú.

<sup>10</sup> Valores mínimos obtenidos en la práctica con el Proyecto de ONUDI “Manejo y Disposición Ambientalmente Racional de Bifenilos Policlorados” en el Perú.

## **Procesos de eliminación de PCB entre 500 – 5,000 ppm**

### **Con recuperación**

La eliminación de PCB con recuperación permite a un equipo que está en operación, continúe en esta condición, en este intervalo, la más recomendable solución es someter al equipo a la decloración química. En este caso se logra la recuperación tanto del equipo como del aceite dieléctrico, el costo en este caso es igual al costo de decloración.

### **Sin Recuperación**

La eliminación de PCB para equipos que estén dentro de este intervalo de concentración de PCB se hace en los casos en los cuales no se desea recuperar el equipo para continuar en servicio; por lo tanto, será necesario pensar en su reemplazo y lograr la recuperación de valor económico del equipo contaminado que luego de su disposición final se podrá aprovechar los metales y el aceite dieléctrico. En este caso el costo de eliminación de PCB será igual a la suma del costo de decloración + el costo del equipo de reposición – el valor de recuperación.

A continuación, se presenta la tabla que resume lo descrito anteriormente:

**Tabla N° 15: Escenarios para la eliminación de PCB**

Concentración	Escenarios/ operaciones	Retrolleado	Aceite de cambio	Decloración	Equipo Nuevo de reposición	Exportación	Incineración	Valor de Recuperación	Costo total
50-500 ppm	Con recuperación	R	AC	D					R+AC+D
	Sin recuperación	R	AC	D	EN			VR	R+AC+D+EN-VR
	Residuo	R	AC	D				VR	R+AC+D-VR
500-5,000 PPM	Con recuperación			D					D
	Sin recuperación			D	EN			VR	D+EN-VR
	Residuo			D				VR	D-VR
5,000 ppm PCB Puro	Con recuperación			D					D
	Sin recuperación				EN	EX	IN	VR	EN+EX+IN-VR
	Residuo					EX	IN	VR	EX+IN-VR

### Residuo

En el caso de equipos que se encuentren en condiciones de residuo, el costo de eliminación de PCB será igual al costo de declorinación reducido por el valor de reposición que representa el aspecto positivo por el aprovechamiento del valor económico del residuo.

### Procesos de eliminación de PCB con más de 5,000 ppm

#### Con recuperación

En esta categoría se localizan los casos especiales de quipos que, aunque tienen concentraciones altas de PCB, no se pueden reemplazar ya sea por sus características especiales de diseño, el costo de reemplazo muy alto u otras condiciones que limitan su reemplazo. En este caso generalmente el costo de declorinación que, aunque es alto resultará el más pertinente.

#### Sin Recuperación

Los equipos con concentraciones de PCB por encima de 5,000 ppm son considerados como puros que la solución de eliminación adecuada es mediante la incineración que para el caso de la mayoría de los países latinoamericanos (excepto Brasil) se realiza mediante la exportación. En este caso el costo de eliminación está dado por el costo de Exportación + Incineración + Costo de reposición del equipo – Valor de recuperación de equipo<sup>11</sup>.

### Residuo

Los residuos que se someten a la eliminación de PCB con concentraciones de más de 5,000 ppm asumen un costo igual al costo de Exportación + Incineración – Valor de recuperación de equipo<sup>12</sup>.

#### 5.4.3.2 Costo de tratamiento o incineración de PCB

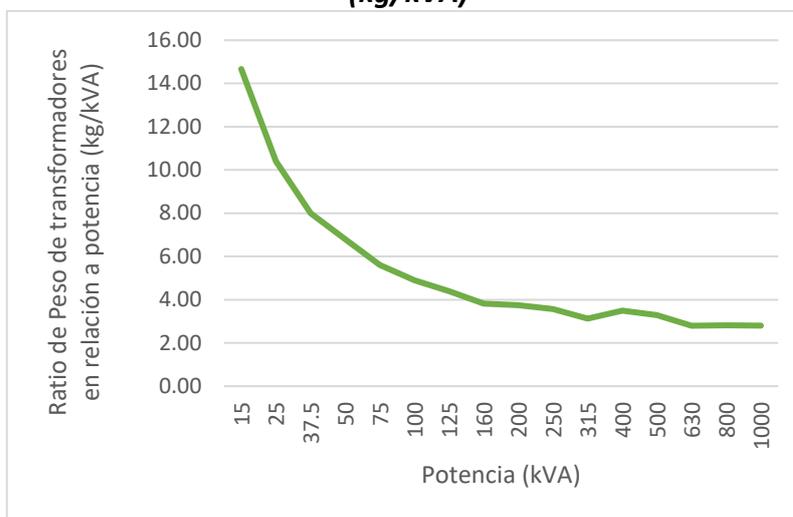
Para el cálculo del costo de eliminación de PCB tomaremos las siguientes premisas:

- Ratio de peso transformadores de potencia: 1,727 toneladas de equipo/toneladas de aceite (UNEP Chemicals and Waste Branch, DTIE, 2016)
- Ratio de peso de transformadores con relación a potencia: de 15 – 100 kVA (9 kg/kVA), de 100 – 1,000 kVA (3,5 kg/kVA). (Promelsa, 2018)
- Ratio de precio de transformadores en función a la potencia. (Ver Gráfico siguiente)

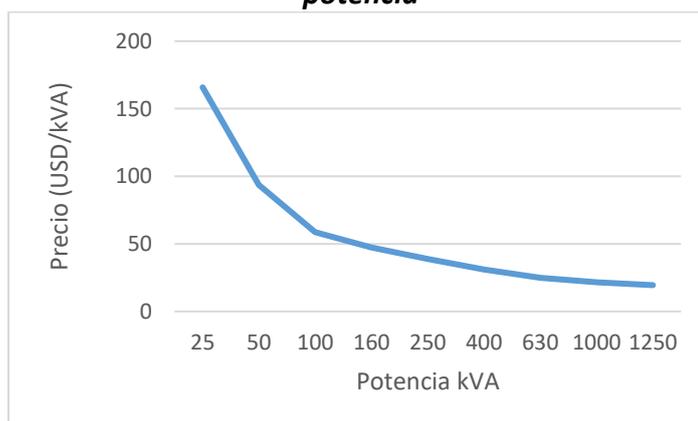
<sup>11</sup> En este caso el poseedor de la existencia no goza de esta recuperación ya que generalmente se hace en el país de destino o de disposición final (incineración).

<sup>12</sup> En este caso el poseedor de la existencia no goza de esta recuperación ya que generalmente se hace en el país de destino o de disposición final (incineración).

**Figura Nº 24: Relación del peso de los transformadores en relación con la potencia (kg/kVA)**



**Figura Nº 25: Relación de precio de transformadores de distribución en relación a la potencia**



A continuación, desarrollaremos estos conceptos con lo cual se elaborará los esquemas que nos permitirán establecer el costo de eliminación de PCB.

### **Eliminación ambientalmente racional de PCB con recuperación**

Lo recomendable es eliminar los PCB mediante tecnologías que permiten la recuperación del elemento que lo contiene (equipo y sus componentes) para seguir siendo reutilizados (por ejemplo, aceite dieléctrico que puede ser utilizado luego de regenerar sus propiedades), o ser reciclados (por ejemplo, recuperar los componentes metálicos para ser usados como materia prima en procesos de fundición secundaria o aceite a ser usado como materia prima para la elaboración de grasas, membranas asfálticas o como combustible para aprovechar poder calorífico).

Los principios antes mencionados se aplican a esta opción de eliminación de PCB mediante las siguientes prácticas recomendadas:

- Preferir la recuperación en los casos de concentraciones bajas (regularmente de 50 a 5,000 ppm).
- Reducir el volumen de residuos PCB (por ejemplo, en los casos de residuos que no sean PCB puro y previo análisis de costos, donde se puede reciclar, para exportar solamente residuos mínimos contaminados con PCB).
- Optar por el tratamiento en sitio para evitar transporte de existencias o movimientos transfronterizos de residuos con PCB.

Es importante que cuando se defina el procedimiento a aplicar para la eliminación de PCB con recuperación, se tome en consideración tecnologías que hayan sido probadas y extensivamente aplicadas con éxito en el ámbito regional. En el caso de Argentina<sup>13</sup>, Brasil<sup>14</sup>, Colombia<sup>15</sup> y el Perú<sup>16</sup> se han tenido experiencias exitosas con la aplicación de los siguientes procedimientos:

- Retrolleado (descontaminación de transformadores)
- Declorinación mediante acción química de componentes ya sea en base a sodio o litio metálico (Dekor K) o la acción de un reactivo formado por un compuesto alcalino y un dispersante (Dióxido de Potasio).

#### 5.4.4 Exportación de Residuos con PCB

Como, en general, los residuos con PCB no pueden disponerse en los países de la región, por no contar con infraestructura para ello, éstos deben exportarse a otros países con fines de eliminación (en general Europa). Este proceso de exportación debe cumplir con las disposiciones establecidas internacionalmente en el Convenio de Basilea junto con un manejo ambientalmente racional de residuos sólidos en cada uno de los países involucrados.

Sobre la base al ejercicio de análisis de costos unitarios (ver Anexo N° 1 del documento Evaluación Socioeconómica y ambiental del reemplazo de transformadores existentes que contengan aceites con PCB por transformadores más eficientes en energía y sin PCB – CBRAS & INTI, 2019) y experiencias de exportación de residuos de PCB en América Latina para su eliminación, a los efectos del presente Plan se considera:

- Costo de Mano de obra para retrolleado: 2,97 Dólares Estadounidenses USD/kg.
- Costo por cambio de aceite libre de PCB para actividades de retrolleado: 2,49 USD/kg.
- Costo de declorinación: 5,42 USD/kg para casos de concentraciones debajo de 5000 ppm, cuando la concentración es mayor el costo podría llegar a 12 USD/kg.

<sup>13</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=vGXYOAST48E>

<sup>14</sup> [http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_prorisc\\_upml/\\_arquivos/estudo\\_sobre\\_as\\_bifenilas\\_policloradas\\_82.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_prorisc_upml/_arquivos/estudo_sobre_as_bifenilas_policloradas_82.pdf), (visto el 5/12/2018)

<sup>15</sup> <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/contaminantes-organicos-persistentes/pcb/proyecto-de-eliminacion-de-pcb>, (visto el 5/12/2018)

<sup>16</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=5\\_GQOIF2fm0](https://www.youtube.com/watch?v=5_GQOIF2fm0).

- Costo de reposición de equipos nuevos: este valor es variable y depende de las características del equipo.

La tabla siguiente, muestra un resumen los costos de los procesos mencionados:

**Tabla N° 16: Cuadro comparativo de costos de inversión según escenario propuesto (USD/kg)<sup>17</sup>**

Concentración	Escenarios/operaciones	Retrolleado	Aceite de cambio	Decloración	Equipo Nuevo de reposición	Exportación	Incineración	Valor de Recuperación	Costo total
50 - 500 ppm	Con recuperación	2,97	2,49	5,42					10,88
	Sin recuperación	2,97	2,49	5,42	125			12,5	123,38
	Residuo	2,97	2,49	5,42				12,5	-1,62
500 – 5,000 PPM	Con recuperación			5,42					5,42
	Sin recuperación			5,42	125			12,5	117,92
	Residuo			5,42				12,5	-7,08
5,000 ppm - PCB Puro	Con recuperación			12					12
	Sin recuperación				125	2	5	12,5	119,5
	Residuo					2	5	12,5	-5,5

### 5.5 Gestión de sitios contaminados con PCB

La empresa ha cumplido con las obligaciones derivadas del Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM, que aprueba los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados en concordancia con el Decreto Supremo N° 011- 2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para suelos y el RPAAE, sin embargo, de identificarse sitios potencialmente contaminados, se procederá de acuerdo con lo establecido.

<sup>17</sup> Estos costos no incluyen impuestos ni costos asociados a traslado de equipos, del declorinador, ni logística que acondicionamiento de los lugares donde se realizan los trabajos.

## 6 Cronograma, Presupuesto y Responsables

Con objeto de realizar las estimaciones de tiempo y costo de la ejecución del Plan se tiene las siguientes premisas:

- Rendimiento de extracción de muestra de aceite en zona urbana o industrial = 15 muestras/día
- Determinación mediante descarte en zona urbana o industrial<sup>18</sup> = 28,7 USD/
- Determinación por análisis de cromatografía de gases confirmatoria= 157 USD/muestra<sup>19</sup>
- Precio Unitario para realizar el Retrolenado de transformadores para eliminación de PCB = 2,97 USD/kg<sup>20</sup>
- Precio Unitario para realizar el cambio de aceite de transformadores = 2,49 USD/kg<sup>21</sup>
- Precio Unitario para realizar la declorinación de aceite de transformadores = 5,42 USD/kg<sup>22</sup>
- En base a la experiencia nacional se considera que el 15% de equipos sometidos a descarte resultarán positivos y por lo tanto requerirán CG.
- También se considera que el 3% de equipos podrían resultar con PCB con más de 50 ppm y por lo tanto requerirán ser sometidos a proceso de eliminación de PCB

---

<sup>18</sup> Inventario y Eliminación de Existencias y Residuos con PCB- Proyecto GF/PER/10/001“Manejo y Disposición Ambientalmente Racional de Bifenilos Policlorados (PCB)”- 2017

<sup>19</sup> Ibidem

<sup>20</sup> Evaluación socioeconómica y ambiental del reemplazo de transformadores existentes que contengan aceites con PCB por transformadores más eficientes en energía y sin PCB - Proyecto PNUM- FMAM “mejores prácticas para el manejo de PCB en el sector minero sudamericano” - Centro Regional Basilea para América del Sur (CRBAS) Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) - Mayo 2019

<sup>21</sup> Ibidem

<sup>22</sup> Ibidem

## 6.1 Cronograma, Presupuesto y Responsables

### 6.1.1 Programa de actividades

Actividad	Cantidad	Unidades	2022	2023	2024	2025
<b>Descarte de PCB</b>						
Tacna e Ica	29	Unid	29			
<b>Análisis confirmatorio</b>	3		3			
<b>Eliminación de PCB (declorinación y/o exportación)</b>	6	t				6
<b>Capacitación</b>	3	Unid	1		1	
<b>Identificación de nuevas fuentes de PCB</b>	1	Unid		1		

### 6.1.2 Cronograma de actividades

Actividad	2022	2023	2024	2025
<b>Descarte de PCB</b>				
Tacna e Ica	xxxxxxx			
<b>Análisis confirmatorio</b>	xxxxxxx			
<b>Eliminación de PCB (declorinación y/o exportación)</b>				xxxxxxx
<b>Capacitación</b>	xxxxxxx		xxxxxxx	
<b>Identificación de nuevas fuentes de PCB</b>		xxxxxxx		

### 6.1.3 Presupuesto (USD)

Actividad	Total	2022	2023	2024	2025
Descarte de PCB					
Tacna e Ica	1436	1436			
<b>Sub Total</b>	1436	1436			
<b>Análisis confirmatorio</b>	785	785			
<b>Eliminación de PCB (declorinación y/o exportación)</b>	29810				29810
<b>Capacitación</b>	3000	1500		1500	
<b>Identificación de nuevas fuentes de PCB</b>	5000		5000		
<b>Inversión Total</b>	<b>40031</b>	<b>3721</b>	<b>5000</b>	<b>1500</b>	<b>29810</b>

### 6.1.4 Asignación de responsables

Los responsables de la ejecución del Plan de Gestión Ambiental de PCB de la empresa son:

- Ing. Josue Niño (responsable ejecutivo)

## **7 Plan de Emergencias y Contingencias**

En el Anexo N° 2 se presenta el Plan de Emergencia y en el Anexo N° 3 El Plan de Contingencias.

## 8 Referencias

- Ministerio de Salud. (14 de Julio de 2016). *Resolución Ministerial N° 490-2016/MINSA .- Disponen la prepublicación del proyecto de decreto supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Sanitaria y Ambiental de los Bifenilos Policlorados en el portal institucional del MINSA.* Obtenido de <http://sial.minam.gob.pe/eldorado/normas/disponen-prepublicacion-proyecto-decreto-supremo-que-aprueba-reglamento>
- United Nations Environment Programme. (2013). Costo of Inaction. (pág. 88). UNEP.
- International Conference on Chemicals Management. (2017). Co-chairs' summary of the discussions during the first meeting in the intersessional process to consider the Strategic Approach and the sound management of chemicals and waste beyond 2020., (pág. 5). Brasilia.
- Ledezma, I. H. (2013). La sustentabilidad y sus tres ejes. *Docente at UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA TARAHUMARA.* <https://www.slideshare.net/Alejandrahernandezledezma/la-sustentabilidad-y-sus-tres-ejes>.
- Environmental Protection Agency. (1999). *Persistent Bioaccumulative Toxic (PBT) Chemicals; Lowering of Reporting Thresholds for Certain PBT Chemicals; Addition of Certain PBT Chemicals; Community Right-to-Know Toxic Chemical Reporting.*
- Carlos Martinez, M. E. (1997). *Niveles de plaguicidas organoclorados y PCB's en el ecosistema marino costero peruano.* Callao: Instituto del Mar del Perú.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2000). *TOXICOLOGICAL PROFILE FOR POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs).*
- Tina M. Willson, R. F. (2007). *The Public Health and Economic Impacts of Persistent, Bioaccumulative, and Toxic (PBT) Contaminants on U.S. Fisheries.* Louisiana: Louisiana State University.
- ÉRIC DEWAILLY, A. K. (2006). *Food from the Oceans and Human Health Balancing Risks and Benefits.*
- JOSEPH L. JACOBSON, S. W. (1996). *INTELLECTUAL IMPAIRMENT IN CHILDREN EXPOSED TO POLYCHLORINATED BIPHENYLS IN UTERO .* Massachusetts: The New England Journal of Medicine .
- Tom Muir, M. Z. (2001). Societal Costs of Exposure to Toxic Substances: Economic and Health Costs of Four Case Studies That Are Candidates for Environmental Causation. *Environmental Health Perspectives*, 885-903.

## 9 Anexos

### 9.1 Anexo Nº 1: Resultado de eliminación de PCB en transformadores

**CORPLAB**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO Nº LE-029



Registro Nº LE-029  
FDT 001

#### Muestra: 197125/2012-1.0

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	6401214-A1 PLL
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 14:46:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	12/10/2012	0,27	0,90	ND

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

Page 8 de 40

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005 "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delicto contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Peru S.A.C.; solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El periodo de custodia de la muestra dirimente se establecerá en función al mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Ci. Russel 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570

CORPLAB

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001

## Muestra: 197126/2012-1.0

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	6401213-A1 PLL
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 14:45:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	12/10/2012	0,27	0,90	ND

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros percibibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005" "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.; solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El periodo de custodia de la muestra dirimente se establecerá en función al mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Revisión: 05

Fecha de Revisión: 02/06/12

Ci. Russel 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570

e-mail: peru@corplab.net web: www.corplab.net

CORPLAB

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE-029

FDT 001

## Muestra: 197124/2012-1.0

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	6401212-A1 PLL
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 14:00:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	12/10/2012	0,27	0,90	ND

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros percibibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

Page 7 de 40

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005" "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.; solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El periodo de custodia de la muestra durante el mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Ci. Russel 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Doiores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570

Revisión: 05

Fecha de Revisión: 02/05/12

e-mail: pascu@corplab.net web: www.corplab.net

CORPLAB

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE-029

FDT 001

## Muestra: 197111/2012-1.0

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	6401211-A1 PLL
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 14:30:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	12/10/2012	0,27	0,90	ND

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005" "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.; solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El periodo de custodia de la muestra únicamente se establecerá en función al mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Revisión: 05

Fecha de Revisión: 1/2010 a 1/9

Cl. Russet 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570

e-mail: [ventas@corplab.net](mailto:ventas@corplab.net) web: [www.corplab.net](http://www.corplab.net)

CORPLAB

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001

## Muestra: 197121/2012-1.0

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	161323T1-A1 PLL
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 14:00:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	12/10/2012	0,27	0,90	ND

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

Page 6 de 40

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005" "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.; solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El periodo de custodia de la muestra durante se establecerá en función al mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Ci. Russel 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570

Revisión: 05

Fecha de Revisión: 02/05/12

e-mail: [ventas@corplab.net](mailto:ventas@corplab.net) web: [www.corplab.net](http://www.corplab.net)

CORPLAB

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001

## Muestra: 197146/2012-1.0

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	152483A-A2 CM
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 16:30:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	13/10/2012	0,27	0,90	219106

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros percibibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

Page 18 de 40

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005" "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El período de custodia de la muestra dirimente se establecerá en función al mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Revisión: 05  
C.I. Russel 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570  
e-mail: m&g@corplab.net web: www.corplab.net

CORPLAB

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE-029

FDT 001

## Muestra: 197140/2012-1.0

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	150956A-A2 PLL
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 16:00:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	12/10/2012	0,27	0,90	ND

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros perecibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

Page 16 de 40

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005" "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.; solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El periodo de custodia de la muestra dirimente se establecerá en función al mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Revisión: 05

Fecha de Revisión: 09/05/12

Ci. Russel 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Doctores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570

e-mail : [ventas@corplab.net](mailto:ventas@corplab.net) web: [www.corplab.net](http://www.corplab.net)

CORPLAB

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001

**Muestra: 197109/2012-1.0**

Procedimiento de Muestreo:	Realizado por el cliente
Estación de Muestreo:	10248-PATIO LL.
Ubicación Geográfica:	
Descripción Procedencia de la Muestra:	EGESUR
Condición de la Muestra Ensayada:	Muestra en buen estado de conservación
Tipo de Muestra:	Aceite Dieléctrico
Fecha y Hora de Muestreo:	27/09/2012 10:32:00
Fecha y Hora de Recepción:	03/10/2012 16:00:00

PCB Total					
Parámetro	Unidad	Fecha de Análisis	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Resultado
PCB Total	mg/kg	12/10/2012	0,27	0,90	ND

Observaciones
* "Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA"
ND = No Detectado
La fecha de análisis de los parámetros percibibles indicados en el Informe de Ensayo corresponde a la fecha de ingreso de resultados al sistema.

Page 4 de 40

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency "SM": "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th.Ed.2005" "ASTM": American Society for Testing and Materials  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C., solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
El periodo de custodia de la muestra dirimente se establecerá en función al mantenimiento de las características evaluadas inicialmente en el producto así como su perecibilidad.  
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Ci. Russel 193 - Surquillo (Alt. Cdra. 40 Av. Aviación) Lima 34 - Perú Tel.Fax: (511) 204-2000  
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa Perú Tel.: (054) 424570

Revisión: 05

Fecha de Revisión: 02/06/12

e-mail: peru@corplab.net web: www.corplab.net



FDT 001  
POS 011

### INFORME DE ENSAYO 50200

Identificación

: AD-50200

Tipo de Muestra

: Aceite Dieléctrico

Parámetro	Unidades	Resultado		
PCB's	ppm	<50	<50	<50

Código de Campo	LAPB1	LAPB2	SATSAR AT-6
Fecha y Hora de Muestreo	18-ene 10:35	18-ene 11:02	18-ene 12:20
Número de Serie	10247	10249	122349T
Descripción de la estación de muestreo	Planta de Bombeo Laguna Aricota (Foto 2, pág. 6)	Planta de Bombeo Laguna Aricota (Foto 3, pág. 7)	Sub estación Sarita (Foto 5, pág. 8)

Parámetro	Unidades	Resultado (Preser		
PCB's	ppm	<50	<50	<50

Código de Campo	CHAI1-1	CHAI1-2	CHAI1-4
Fecha y Hora de Muestreo	18-ene 13:16	18-ene 13:29	18-ene 13:54
Número de Serie	150958A	150957A	150955A
Descripción de la estación de muestreo	Patio de Llaves Central Hidroeléctrica Aricota II (Foto 8, pág. 9)	Patio de Llaves Central Hidroeléctrica Aricota II (Foto 9, pág. 10)	Patio de Llaves Central Hidroeléctrica Aricota II (Foto 11, pág. 11)
Ubicación Geográfica UTM	0351438 E 8010934 N	0351438 E 8010934 N	0351438 E 8010934 N



Pág. 2 de 4

EPA® : U.S. Environmental Protection Agency "SM" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th. Ed. 2005"  
ASTM® : American Society for Testing and Materials "IRAM" : Instituto Argentino de Normalización y Certificación  
El presente informe es sólo válido para el lote de muestras de la referencia. El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 07 días calendario de la fecha de emisión de este documento.  
El período de custodia de muestras dirimientes, es de 90 días a partir de la fecha de toma de muestra del mismo. La Solicitud de Dirimencia debe realizarse 10 días hábiles antes del vencimiento del período de custodia.  
El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.  
Corplab está acreditada por el INDECOPi según requisitos de la NTP ISO 17025:2005 en las Técnicas : pH; TSS; Cloruros; Bario; Plomo; Cadmio; Cobalto; Cobre; Niquel; Zinc; Aceite y Grasas; Arsénico; Fósforo; Potasio; Hierro; Selenio; Cromo; Magnesio; Sodio; Mercurio; Sulfuro; Cianuro Total; Cianuro Wad; Dureza Total; PCB's; THP en aguas y suelos y SO<sub>2</sub>, Pm<sub>10</sub>, Hivol, As y Pd en aire, su Número de Registro es LE-029.

Revisión: 02  
Fecha de Revisión: 09/10/06

Av. Paseo de la República 6237 Miraflores Lima-18 Perú Tel: (511) 447-4242 / 445-9707

e-mail: peru@corplab.net web: www.corplab.net



FDT 001  
POS 011

**INFORME DE ENSAYO 50200**

Identificación : AD-50200  
 Tipo de Muestra : Aceite Dieléctrico

Código de Campo		CHCPLL
Fecha y Hora de Muestreo		19-ene 09:31
Número de Serie		94.4.4612
Descripción de la estación de muestreo		Patio de Llaves Central Térmica Calana (Foto 24, pág. 17)
Ubicación Geográfica UTM		0372362 E 8011006 N
<i>Parámetro</i>	<i>Unidades</i>	<i>Resultado (Preser</i>
PCB's	ppm	<50



Pág. 4 de 4

"EPA" : U.S. Environmental Protection Agency "SM" : "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th. Ed. 2005"  
 "ASTM" : American Society for Testing and Materials "IRAM" : Instituto Argentino de Normalización y Certificación  
 El presente Informe es sólo válido para el Lote muestras de la referencia. El lote de muestras que incluye el presente Informe será descartado a los 07 días calendario de la fecha de emisión de este documento.  
 El período de custodia de muestras divergentes, es de 90 días a partir de la fecha de toma de muestra del mismo. La Solicitud de Divergencia debe realizarse 10 días útiles antes del vencimiento del período de custodia.  
 El presente documento es redactado íntegramente en Corplab, su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente Informe, salvo autorización escrita de Corplab Perú S.A.C.  
 Corplab está acreditada por el INDECOPI según requisitos de la NTP ISO 17025:2005 en las Técnicas: pH, TSS, Cloruros; Bario; Plomo; Cadmio; Cobalto; Cobre; Níquel; Zinc; Aceite y Grasas; Arsénico; Fósforo; Potasio; Hierro; Selenio; Cromo; Magnesio; Sodio; Mercurio; Sulfuro; Cianuro Total; Cianuro Wad; Dureza Total; PCB's; THP en aguas y suelos y SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, Hivcl, As y Pd en aire, su Número de Registro es LE-028

Revision: 02 Av. Paseo de la República 6237 Miraflores Lima-18 Perú Tel: (511) 447-4242 / 445-9707  
 Fecha de Revisión: 09/10/06 e-mail: peru@corplab.net web: www.corplab.net

## 9.2 Anexo N° 2: Plan de Emergencias

### 9.2.1 Principios generales de prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Principio de prevención
- Principio de evaluación
- Principio de gestión del riesgo.

#### 9.2.1.1 Prevención y planes de emergencias

##### Planes de prevención

Elaborado en función del análisis de riesgos para el almacenamiento, transporte, comercialización y personal que realice el manejo de aceites dieléctricos. El programa debe incluir capacitación, entrenamiento, inspecciones planeadas y no planeadas, auditorías, simulacros y eventos de concientización.

##### Planes de emergencia

Planes para respuesta a emergencias de accidentes en existencias o residuos con PCB.

#### 9.2.1.2 Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para el manejo de aceites dieléctricos

Toda persona que pueda estar en contacto directo con existencias y residuos con PCB, debe ser entrenado en los siguientes temas:

- Propiedades y características de los PCB.
- Identificación y descarte de PCB
- Requisitos de almacenamiento y etiquetado para PCB.
- Precauciones para el transporte de PCB.
- Requisitos de reporte en el transportan de PCB.
- Planes de emergencia y equipos de protección personal que se usarán en caso de una eventualidad peligrosa.
- Procedimientos de respuesta de emergencia.

La empresa debe mantener registros de:

- Material de los cursos
- Listado de empleados entrenados
- Expedición de certificados
- Los conductores llevarán consigo estos certificados en el vehículo de transporte y deberán tenerlos disponibles para su inspección.

### **9.2.1.3 Vigilancia médica**

El personal que trabaje en la gestión de PCB debe contar con los siguientes exámenes médicos:

- Un examen médico inicial como base, realizado anterior al inicio de la actividad.
- Un examen anual.
- Un examen al final de la actividad (examen médico de salida)
- En caso de ocurrir algún accidente en el que un trabajador haya estado expuesto a una concentración de PCB encima de 50 ppm, al instante se realizará otro examen médico.

Los exámenes médicos habituales consisten en: historia ocupacional y clínica, pruebas de visión y audición, examen médico de orina, pulmones, enzimas hepáticas y de sangre (incluyendo el nivel de PCB).

### **9.2.1.4 Higiene personal**

Independientemente del nivel de equipo de protección personal que se use, los trabajadores deben presentar buenas prácticas de higiene personal, a fin de reducir su exposición con los aceites dieléctricos contaminados con PCB:

- Se tendrá cuidado de retirar el equipo de protección personal contaminado, de manera que se prevenga el contacto de la piel con los aceites dieléctricos. La ropa utilizada para trabajar con aceite dieléctrico debe ser lavada en el trabajo con el objetivo de no llevar a casa y contaminar.
- Los trabajadores lavarán sus manos con agua y jabón después de trabajar con aceite dieléctrico.
- Los trabajadores deben abstenerse de fumar, beber o comer mientras manipulan equipos y aceites dieléctricos.

### **9.2.1.5 Criterios de exposición a PCB para la protección de los trabajadores**

En tanto el Estado apruebe la normatividad de exposición a PCB para la protección de los trabajadores, la empresa a criterio podrá aplicar normas internacionales como OSHA, NIOSH, FDA, EPA, OMS o la FAO.

## **9.2.2 Protección en el trabajo con aceite dieléctrico con PCB**

El Convenio de Estocolmo establece medidas para reducir la exposición y el riesgo con el uso de los PCB, (Anexo A, parte II, apartado (b)):

1. Utilización solamente en equipos intactos y estancos y solamente en zonas en que el riesgo de liberación en el medio ambiente pueda reducirse a un mínimo y la zona de liberación pueda descontaminarse rápidamente;
2. Eliminación del uso en equipos situados en zonas relacionadas con la producción o la elaboración de alimentos para humanos y animales;

3. Cuando se utilicen en zonas densamente pobladas, incluidas escuelas y hospitales, será necesario todas las medidas razonables para evitar incendios y establecer inspecciones periódicas de los equipos para detectar toda fuga.

#### **9.2.2.1 Protección Colectiva**

- Prevención de incendios: Diseño adecuado del lugar que almacene sustancias de fácil combustión en combinación con otras sustancias.
- Instalación de sistemas de detección de incendios.
- Instalar bocas de hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción, de acuerdo con la actividad y análisis de riesgos.
- Establecer los procedimientos de evacuación de locales y salidas de emergencia.
- Se considera locales con riesgo de explosión aquellos en los que exista materiales inflamables.
- Señalizar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos, equipos de seguridad, demás medios de protección y los tipos de señalización.

#### **9.2.2.2 Protección Individual (equipo de protección personal)**

La siguiente descripción de EPPs se debe utilizar para todas las actividades concernientes con el PGAPCB desde su identificación hasta su disposición final, incluyendo las actividades de operación y mantenimiento de las existencias y residuos.

Los EPP (casco, guantes, lentes y botas de seguridad entre otros necesarios) deben estar limpios, previendo su correcta conservación, asimismo, se debe evaluar permanentemente su estado para removerlos de su uso, cuando sea necesario.

#### **Protección física**

- Se debe usar ropa tipo overol y equipos de protección individual como: casco, guantes, lentes y botas de seguridad, y otros necesarios según los riesgos que se presentan en la actividad que se desarrolle.
- La vestimenta y los EPP deben ser resistentes a los químicos, específicamente impermeable a los PCB (ejemplo, se usan overoles de Tyvek).
- El trabajador debe vestir ropa de trabajo limpia antes de comenzar a trabajar. Si la ropa ha tenido contacto con los PCB debe ser desechada.

#### **Protección de manos**

El Viton es el mejor material para los guantes que se emplean en la protección de la exposición a los PCB, según la NIOSH66; no obstante, para la extracción de muestras se puede utilizar los guantes de nitrilo o guantes a prueba de productos químicos.

### Protección de los Ojos

Al trabajar con líquidos, use gafas a prueba de salpicaduras y un escudo de protección de la cara, a menos que use protección respiratoria con pieza facial de cara completa.

Si en el lugar de trabajo hay polvo, use gafas a prueba de polvo y un escudo de protección de la cara, a no ser que use protección respiratoria con pieza facial de cara completa.

### Protección Respiratoria

Se debe usar los respiradores (máscaras protectoras) en base a un programa escrito disponible en las instalaciones donde se manejan los PCB, el que debe tener en cuenta las condiciones en el lugar de trabajo, requisitos para el entrenamiento de los trabajadores, pruebas del ajuste de los respiradores y exámenes médicos, como los que se describen en OSHA 1910.134,

Donde exista una potencial exposición a PCB por contener el aire una concentración por encima de 1 g/m, se debe usar un respirador de línea de aire con pieza facial de cara completa, aprobado por OSHA/NIOSH, que funcione a presión-demanda u otro modo de presión positiva. Para una protección mayor, se debe usar en combinación con un aparato respirador auto contenido que funcione a presión-demanda u otro modo de presión positiva.

Cuando la concentración de PCB en el aire es menor a 1 ug/m<sup>3</sup> se emplearán máscaras completas con presión negativa y con cartuchos para material particulado y vapores orgánicos.

En general, los proveedores y/o fabricantes de equipos de seguridad pueden suministrar recomendaciones acerca de los equipos de protección personal para proveer la mayor protección para operar con los equipos, materiales y residuos con PCB.

**Tabla Nº 17: Categorías de protección individual**

Nivel	Descripción	Qué incluye
A	Se usa cuando se requiere el mayor nivel de protección personal, ojos, piel y sistema respiratorio; por ejemplo, con una concentración alta de vapores de PCB o de partículas, o si hay un alto potencial de salpicadura o de inmersión de la piel en aceites dieléctricos con PCB. Incluyen: cualquier trabajo dentro de una edificación con ventilación deficiente u otros espacios cerrados donde se hayan volatilizado los PCB a partir de superficies grandes, Ejemplo limpieza de un derrame grande.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Respirador con contenido autónomo de aire (SCBA) con presión positiva y máscara facial completa.</li> <li>2. Ropa anti-químicos totalmente encapsulada.</li> <li>3. Guantes exteriores, anti-químicos para trabajo pesado.</li> <li>4. Guantes interiores, anti-químicos para trabajo liviano.</li> <li>5. Botas, anti-químicos, puntera y talón de acero.</li> <li>6. Casco.</li> </ol>
B	Se usa en lugares donde se requiere un alto nivel de protección respiratoria, existe poco potencial para que haya contacto de los PCB con la piel. Por ejemplo, el trabajador	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Respirador con contenido autónomo de aire (SCBA) con presión positiva y máscara facial completa.</li> <li>2. Overol tipo tyvek.</li> </ol>

Nivel	Descripción	Qué incluye
	ingresa a un recinto mal ventilado u otro espacio confinado donde se ha presentado un derrame grande y el trabajador solamente está ahí para inspeccionar y no para participar en la operación de limpieza del derrame.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guantes exteriores, anti-químicos para trabajo pesado.</li> <li>4. Guantes interiores, anti-químicos para trabajo liviano.</li> <li>5. Botas, anti-químicos, puntera y talón de acero.</li> <li>6. Casco.</li> </ol>
C	Se usa en lugares en que el peligro respiratorio no es alto, pero se espera que las concentraciones de PCB en el aire continúen estando por encima de los niveles aceptables. Ejemplo, operaciones en recinto interior con equipo PCB abierto o tambores abiertos de materiales contaminados con PCB, operaciones al aire libre en áreas grandes de derrame de PCB u operaciones en que se trabaje de manera estrecha y continua con equipo abierto de PCB o con tambores abiertos de material contaminado con PCB.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Respirador tipo cartucho</li> <li>2. Overol tipo tyvek.</li> <li>3. Guantes exteriores, anti-químicos, para trabajo pesado</li> <li>4. Guantes, interiores, anti-químicos, para trabajo liviano.</li> <li>5. Botas, anti-químicos, puntera y talón de acero.</li> <li>6. Casco.</li> <li>7. Lentes de protección</li> </ol>
D	Se usa cuando no hay riesgo respiratorio, pero puede existir el potencial de daños menores por contacto de los PCB con la piel o la ropa. Un ejemplo, toma de muestras en transformadores con PCB, o en áreas pequeñas de suelos o aguas contaminadas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Overoles tipo.</li> <li>2. Guantes de nitrilo anti-químicos.</li> <li>3. Botas, con puntera y talón de acero, de ser necesario.</li> <li>4. Lentes de protección.</li> </ol>

El equipo de protección personal mínimo a usar en condiciones de mantenimiento de transformadores, toma de muestras de aceite dieléctrico, movilización de transformadores y bidones con contenido de aceite dieléctrico con o sin contenido de PCB es:

- Overol enterizo especificación técnica (A40).
- Guantes anti-químicos (nitrilo EN 388) (no usar guantes de látex o de butilo porque los PCB podrían penetrar a través de ellos).
- Botas dieléctricas con punta de acero.
- Mascarilla para partículas y gafas de seguridad de ser necesario.
- Casco de seguridad.

**Figura N° 26: Implementos generales para la gestión de PCB**



### 9.3 Anexo Nº 3: Plan de Contingencias

#### 9.3.1 Procedimientos de respuesta de emergencia ante derrames de aceite dieléctrico con PCB.

En primer lugar, es importante la identificación inicial de los riesgos potenciales. Lo primordial es tomar en cuenta para cada caso la actuación primaria y la comunicación del incidente/accidente a las autoridades o cuerpos de respuesta.

El Plan de Emergencias nos permite:

1. Responder rápida y efectivamente ante cualquier situación de emergencia.
2. Mitigar los efectos y daños causados por eventos, esperados e inesperados, ocasionados por el hombre o por la naturaleza.
3. Preparar las medidas necesarias para salvar vidas; evitar o minimizar los posibles daños o pérdidas de la propiedad.
4. Que el personal que labora en la empresa esté preparado para responder ante cualquier emergencia que se presente utilizando los medios disponibles.

#### Acciones de respuesta

Las fugas de aceite dieléctrico producen impactos serios en el medio ambiente y las personas. Estas fugas se dan principalmente en equipos que se encuentran almacenados cuando las estructuras sufren fisuras que liberan el fluido permanentemente.

Son menos frecuentes los derrames de los aceites dieléctricos en la fase de operación, sin embargo, durante las actividades de transporte pueden ser muy riesgosas.

Los síntomas por exposición de las personas a PCB son: cloracné, irritación de los ojos, somnolencia, dolor de cabeza e irritación de la garganta.

En todos los casos es necesario tener en cuenta ciertas medidas de emergencia para dar respuestas inmediatas:

1. Aislar el lugar del evento, evitando que se acerquen personas que no sean las autorizadas.
2. Si se presenta derrame continuo del líquido con PCB se debe tratar de evitar que los líquidos se esparzan utilizando para ello el kit de emergencia, materiales absorbentes o acondicionar el terreno como muros de contención evitando la expansión de la fuga.
3. El personal encargado de derrames debe tener en cuenta las precauciones de primeros auxilios.
4. Impedir que los fluidos derramados alcancen a los sistemas de alcantarillado, fuentes de aguas superficiales y campos de cultivo.
5. En cuanto sea posible, debe notificarse al jefe superior u otro responsable de las instalaciones.

6. En caso el PCB alcance una corriente de agua, canalización, o algún área inaccesible, el primer trabajador que llegue al área del derrame debe iniciar procedimientos de notificación de inmediato, y emprender medidas para evitar que más material derramado alcance aguas o suelos.
7. Una vez que los fluidos derramados hayan sido absorbidos, el material absorbente y los suelos contaminados deben depositarse en los barriles de acero preparados para tal fin. Antes de su recolección se deberá realizar una evaluación para determinar el alcance del daño y la profundidad, de este modo se conocerá el volumen de suelos y su concentración de la contaminación para definir el procedimiento de remediación.
8. Las superficies expuestas y contaminadas con los líquidos derramados deben descontaminarse con estopas impregnadas con un solvente orgánico eficiente, como el tricloroetano.
9. Todas las estructuras de acero, estantes de madera, bandeja portacables, también deben lavarse con solvente orgánico. Todo el equipo en estas estructuras, que puede estar contaminado por el derrame con PCB pero que no se va a eliminar, debe igualmente limpiarse. El solvente se utiliza con precaución para evitar la contaminación de otros equipos, vehículos, etc., en el área del derrame.

#### 9.3.1.1 Primeros Auxilios



- PCB líquido sobre la piel: Quitarse de inmediato toda la ropa contaminada y lavar la parte del cuerpo afectada con jabón y agua, lavar minuciosamente.
- PCB líquido en los ojos: Enjuagar los ojos con chorros de agua tibia por 15 minutos, manteniendo los ojos siempre abiertos y solicitar atención médica.
- PCB líquido en la boca y estómago o ingestión: enjuagarse la boca varias veces con agua limpia y solicitar atención médica no ingerir nada más, llamar al doctor inmediatamente. No provocar el vómito.
- Concentraciones altas de vapores de PCB: Llevar a las personas afectadas al aire libre y solicitar atención médica.

#### 9.3.1.2 Acciones de emergencia - incidentes fríos

- Llamar al oficial de seguridad inmediatamente.
- Llamar a los bomberos/equipo químico inmediatamente.

- Notificar al doctor responsable y proveer el equipo de protección personal adecuado al equipo de Emergencia.
- Cortar todo suministro de energía al dispositivo y revisar conexión a tierra.
- Limitar la extensión del derrame, sellando y utilizando materiales de absorción (arena, aserrín o cemento) o por bombeo de los contenedores. Si es posible, colocar una bandeja debajo de la fuga.
- Prevenir la contaminación de aguas (ríos, aguas subterráneas, etc.).
- Una vez contenido un derrame se deberá realizar la evaluación del daño mediante la extracción de muestras de suelo (ver procedimiento de extracción de muestras) y determinar el volumen de suelos contaminados y procedimiento de remediación correspondiente.

#### **9.3.1.3 Acciones de emergencia — incidentes calientes**

- Llamar al oficial de seguridad inmediatamente.
- Llamar a los bomberos/equipo químico inmediatamente.
- Notificar al doctor responsable.
- Cortar todo suministro de energía.
- Sellar herméticamente la estación de transformadores o el área del incidente, apagar los sistemas de ventilación.
- Evacuar al personal y aquellas personas que estén en dirección del viento.

## 9.4 Anexo N° 4: Procedimientos para manipulación de existencias y residuos con PCB

### 9.4.1 Durante la operación y mantenimiento de equipos con PCB

#### 9.4.1.1 Objetivo

Identificar las medidas que permitan la operación y mantenimiento de equipos con PCB en condiciones seguras protegiendo a la salud humana y el medio ambiente.

#### 9.4.1.2 Alcance

Comprende todos los procedimientos de operación y mantenimiento de equipos con PCB tales como:

#### 9.4.1.3 Medidas de control de las actividades de mantenimiento de equipos con PCB durante la fase de operación

#### Actividades de operación

Las actividades de operación con equipos con PCB que producen los riesgos son:

Operación de equipos con PCB (energización)

- Limpieza de aisladores
- Temperatura de los transformadores
- Toma de muestra de aceite dieléctrico
- Mantenimiento de sílica gel

#### Medidas de control de riesgos

1. Los equipos que contengan una concentración mayor de 50 ppm de PCB y se encuentren en condiciones óptimas de operación podrán seguir operando con las siguientes restricciones:
  - No podrán ser sometidos a mayores cargas que el 80% de su capacidad nominal con la finalidad de asegurar que la temperatura del fluido no se incremente y se reduzca al máximo la posibilidad de incendio.
  - No podrá estar instalado en lugares de alta vulnerabilidad, es decir, a no menos de 50 m de centros de estudios, áreas urbanas densas, mercados, hospitales, centros comerciales.
  - Deberán contar con mallas o muros de protección que eviten el acceso al personal no autorizado.
  - Deberán contar con una poza de seguridad para contener al menos el 110% del volumen de aceite dieléctrico en caso de producirse una falla o derrame del fluido, esta poza deberá ser cubierta con plancha metálica o geo-membrana para evitar la contaminación del concreto con PCB.

- Instalar en el lugar un kit completo de control de derrames, incendios y emergencias médicas.
- 2. Se dotará a los trabajadores de los equipos de protección personal (EPPs) con las características sugeridas en este documento y que serán utilizados solamente para equipos con contenido de PCB; los EPP serán en lo posible desechables, en caso de no ser así, estos accesorios serán almacenados luego de ser limpiados con solventes y almacenados en un lugar especial del almacén de equipos y materiales contaminados con PCB.
- 3. Se dispondrá de un juego de herramientas que solamente será utilizada cuando sea necesario intervenir un equipo con PCB, dicho juego de herramientas deberá ser almacenado en el almacén de equipos y materiales contaminados con PCB y serán almacenado luego de ser limpiados con solventes orgánicos.
- 4. Los trabajadores, antes de intervenir un equipo para mantenimiento o realizar maniobras deberán utilizar obligatoriamente los EPP que se indican en este documento, un incumplimiento de esta disposición es considerado falta grave y será sancionada de acuerdo con el Reglamento Interno de la empresa.
- 5. Inspección física del equipo con una frecuencia no mayor a dos semanas para detectar fallas estructurales o fugas de aceite dieléctrico perforaciones, oxidación o alta temperatura.
- 6. Durante las actividades de limpieza de los bujes, se deberá utilizar fluidos y accesorios que deberán ser dispuestos adecuadamente.
- 7. Durante la extracción de muestra de aceite se debe utilizar medidas para evitar su fuga, colocar revestimientos plásticos o de alfombrillas absorbentes debajo de los equipos o contenedores antes de abrirlos si la superficie de la zona de contención no está recubierta con algún material de protección (pintura, uretano o resina epóxica).
- 8. Durante las actividades de mantenimiento se utilizará de bombas, sistemas de tuberías y bidones especiales, que no se utilicen para otros fines, para trasvasar los desechos líquidos.
- 9. Después de las actividades de mantenimiento o maniobra de campo, se deberá asegurar la limpieza de todo líquido derramado con paños, papel o absorbentes.
- 10. Se aplicará el triple enjuague de las superficies contaminadas con un solvente orgánico para eliminar todo PCB residual.
- 11. Se deberá almacenar adecuadamente en espera de su tratamiento final todos los absorbentes y solventes del triple enjuague, ropas de protección desechables y revestimientos plásticos como desechos que contengan PCB, o estén contaminados con ellos.

#### **Actividad de mantenimiento y reparación**

1. Los equipos que ingresen a los talleres de servicio deberán ser analizados para detectar la presencia de PCB, salvo que éstos tengan un certificado de análisis positivo de PCB indicando la concentración presente. El análisis al cual se refiere este párrafo puede ser un análisis químico con determinación colorimétrica o el análisis químico con medición electroquímica.

2. Todos los equipos que entreguen a los clientes una vez culminado el servicio de mantenimiento deberán contar con un certificado de descarte de PCB al menos con los procedimientos antes mencionados.
3. En caso de tratarse de equipos que contengan una concentración mayor de 50 ppm de PCB se deberá tener en cuenta las siguientes medidas:
  - Los trabajadores deberán realizar las reparaciones haciendo uso de los EPP recomendados en el presente documento, de preferencia descartables. En caso contrario estos accesorios serán almacenados luego de ser limpiados con solventes y almacenados en un lugar especial del almacén de equipos y materiales contaminados con PCB.
  - Los trabajos deberán ser realizados con herramientas bandejas y equipos específicos para PCB; es decir, el Titular deberá contar con un kit de herramientas para trabajos con PCB, las mismas que deberán ser limpiadas aplicando el triple enjuague de las superficies contaminadas con un disolvente como keroseno para eliminar todo PCB residual.
4. La zona de reparación de equipos con PCB deberá contar con un sistema colector de fugas y derrames de aceite y una poza de seguridad para contener al menos el 110% del volumen de aceite dieléctrico en caso de producirse una falla o derrame del fluido, esta poza deberá ser cubierta con plancha metálica o geomembrana para evitar la contaminación del concreto con PCB.
5. Se debe contar con un kit completo de control de derrames, incendios y emergencias médicas.
6. Contar con un Plan de Contingencias específico para accidentes con sustancias y materiales con PCB.
7. Las superficies del taller para equipos con PCB deberán contar con revestimiento de geomembrana u otro material de protección (pintura, uretano o resina epóxica) para evitar la contaminación de las superficies de la construcción con PCB.
8. Durante las actividades de mantenimiento será necesario la utilización de bombas, sistemas de tuberías y bidones especiales que no se utilicen para otros fines para trasvasar los desechos líquidos.
9. Después de las actividades de mantenimiento o maniobra de campo, se deberá asegurar la limpieza de todo líquido derramado con paños, papel o absorbentes.
10. Se deberá aplicar el triple enjuague de las superficies contaminadas con un disolvente como el keroseno para eliminar todo el PCB residual.
11. Se deberá almacenar adecuadamente en espera de su tratamiento final de todos los absorbentes y solventes del triple enjuague, ropas de protección desechables y revestimientos plásticos como desechos que contengan PCB, o estén contaminados con ellos.

#### 9.4.2 Durante la manipulación de equipos fuera de servicio que contienen PCB

##### 9.4.2.1 Aspectos generales

- Advertir al personal de los riesgos presentes en estos productos, las precauciones necesarias y las medidas a tomar en caso de accidentes.
- La apertura de los transformadores y equipos eléctricos, así como la ejecución de actividades de mantenimiento que incluyen el drenado de sus fluidos, solo se realizará por parte del personal capacitado para este propósito.
- Prohibir el uso de artefactos productores de llamas o de aquellos que aumenten la temperatura en la superficie metálica a niveles altos, debido a los riesgos de descomposición y emisiones de sustancias tóxicas.
- No realizar soldaduras ni cortes mediante oxi-acetileno en equipos.
- Garantizar que el área de trabajo con aceites dieléctricos tenga ventilación.
- No fumar en el área donde se manipulen aceites.
- En caso de derrames de aceite, se contendrá con materiales absorbentes, que serán depositados en recipientes para su posterior eliminación.
- Los fluidos con contenido de PCB no serán mezclados con otros aceites de desecho.

##### 9.4.2.2 Prevención de pérdidas y derrames en equipos

Para la prevención de pérdidas y derrames se implementará las siguientes medidas:

1. Verificar de acuerdo con el “Programa de Revisión de Pérdidas” y documentar el estado de cada equipo. En particular debe observarse la presencia de derrame de aceite de las válvulas, grifos, juntas de aisladores, junta de tapa, visor de nivel, tanque de expansión y en general en la estructura del equipo.
  - En caso de observarse pérdidas, se evaluará la posible afectación del entorno en función de esta para establecer la prioridad de mantenimiento.
  - En caso se observe sólo manchas de aceite, juntas resacas sin evidencia de pérdida, se deja constancia y se verifica en la próxima inspección el avance de dicho problema.
  - En caso se observe aceite libre, goteo de este fuera del equipo, o cualquier otra pérdida no controlada, se debe proceder a la coordinación de una operación de mantenimiento que resuelva la pérdida.
2. Recolectar los residuos y el material afectado, considerando todos los residuales que sean recolectados con contenido de PCB, debiendo ser almacenados en depósito de PCB para su eliminación.
3. Proveer de material absorbente y elementos de contención de derrames de volumen suficiente.
4. Los equipos deberán operar con dispositivos de contención en caso de fugas de aceite con capacidad suficiente, de tal forma de recolectar los líquidos que puedan derramarse.

5. En aquellos equipos instalados en interiores o lugares de escasa ventilación, se realizará controles anuales ambientales laborales, según normativa de referencia, (norma NIOSH 5503 o equivalente).
6. Se realizará programas de capacitación al personal, de acuerdo con los riesgos que conlleva la manipulación de PCB, así como los otros riesgos asociados, como el eléctrico, riesgos generales de seguridad e higiene. La capacitación también debe considerar el plan de emergencias y contingencias (ver Programa de Capacitación del presente PGAPCB).
7. Se debe proveer Equipos de Protección Personal (EPP) al personal que realice operaciones que involucren PCB.

#### **9.4.3 Revisión y control de materiales e instalaciones conteniendo PCB**

##### **9.4.3.1 Programa de revisión de pérdidas**

Anualmente el responsable de la Unidad de Gestión deberá elaborar el Programa de Revisión de Pérdidas para minimizar el riesgo de liberación de PCB al ambiente y la afectación de trabajadores y la población en general, así como el medio ambiente.

En las situaciones sensibles, tales existencias con PCB cerca de escuelas, centros de salud, población, abastecimientos de agua u otras situaciones que impliquen un mayor riesgo ante el derrame deben ser evaluadas con la finalidad de reducir el riesgo de deberá realizar su traslado a lugares seguros o menos riesgosos en tanto se ejecuta el PGAPCB.

##### **9.4.3.2 Revisión de instalaciones que contienen PCB**

Los controles por realizar o implementar son:

1. Retirar aceite libre en suelos o bateas (bandejas) de contención,
2. Confinar suelo o material poroso con presencia de aceite.
3. Eliminar pérdidas visibles de aceite en juntas de tapa, visores o aisladores.
4. Evitar pérdida o goteo o indicios de pérdidas en válvulas.
5. Verificar que no haya pérdida en otra parte de los equipos.
6. Verificar si hay disminución de nivel de aceite en visores.
7. Verificar el desecamiento de juntas sin pérdida visible.
8. Verificar el buen estado de la señalización.
9. Acceso restringido a las instalaciones, ya sea por encontrarse el equipo en uso o bien en depósito aislado de PCB,
10. Estanqueidad de las bateas de contención de equipos fuera de uso.
11. Elementos en buen estado para el control de derrames imprevistos.
12. Elementos de lucha contra incendios en buen estado y debidamente actualizados.
13. Altas y bajas del personal responsable de las instalaciones donde existe PCB, verificando que es capacitado periódicamente y tiene conocimiento sobre riesgos y operaciones de intervención que deban realizar a los equipos.

En caso de detectarse pérdidas, se debe dar parte en forma inmediata al responsable de mantenimiento de equipos, para que se tomen las medidas para la intervención de los equipos. Esta intervención debe ser realizada por personal propio o subcontratado con experiencia en el manejo de equipos con PCB, que realice las operaciones acordes a los procedimientos de uso, manipulación, servicios de mantenimiento, entre otros.

La pérdida de PCB a partir de equipos eléctricos instalados puede producir la afectación de las instalaciones, y llevar a la generación de un impacto ambiental por contaminación de elementos constructivos, paredes, pisos, y eventualmente daños ambientales a los componentes suelos y aguas superficiales y/o subterráneas, con la necesidad posterior de realizar actividades de remediación o recomposición ambiental con la debida intervención de la Autoridad Competente.

#### ***9.4.3.3 Verificación de elementos de lucha contra incendios y control de derrames***

Anualmente se debe verificar la existencia e integridad de los elementos de lucha contra incendios y control de derrames, debiendo ser reemplazados aquellos que presenten un deterioro que así lo justifique, o bien que hayan expirado o estén próximos a vencer su vida útil.

#### ***9.4.3.4 Revisión de inventarios de PCB e informe a la Autoridad***

Una vez realizado el control se debe cotejar contra el inventario de PCB existente. Cualquier diferencia entre el inventario y la revisión de control debe ser justificada e informada a la Autoridad, modificando en consecuencia los inventarios de PCB.

## 9.5 Anexo Nº 5: Procedimiento para transporte y manipulación de equipos con PCB

### 9.5.1 Objetivo

Dar pautas para realizar el transporte al interior, como fuera de las instalaciones para tratamiento o disposición final.

### 9.5.2 Alcance

Este procedimiento comprende todas las tareas que deben desarrollarse para el retiro de equipamiento que ha sido identificado con concentraciones de PCB mayores a las permitidas, dentro o fuera del ámbito de las instalaciones. También incluye todas las operaciones de transporte, tanto internas como externas, hacia depósitos, centros de tratamiento (decloración) u otra instalación.

El presente documento alcanza las operaciones de transporte por carretera, no contemplando las operaciones de transporte aéreo y/o marítimo, tanto nacional como internacional.

### 9.5.3 Transporte de equipos con PCB

#### 9.5.3.1 Operaciones preliminares al retiro

Para realizar el retiro de equipos que puedan contener PCB, hay que tener en cuenta los siguientes factores:

1. Riesgo eléctrico.
2. Riesgos generales de seguridad e higiene relacionados a la manipulación de objetos.
3. Riesgos de contaminación ambiental por derrames.
4. Riesgo de incendio que involucre PCB.

Con la finalidad de reducir los riesgos identificados se deberá realizar:

- La apertura de los circuitos
- Verificar ausencia de tensión
- Puesta a tierra y cortocircuito
- Bloqueo de tableros, interruptores, u otro mecanismo que impida el cierre del circuito
- Etiquetado de seguridad para prevención de puesta en tensión
- El personal contará con adiestramiento general sobre higiene y seguridad, así como capacitación específica relacionada a la manipulación y prevención de riesgos relacionados con el PCB.
- Previo al movimiento de equipos con PCB se deberá consignar la zona y planificar las actividades, de tal forma de evitar posibles pérdidas de aceite aislante que pueden derivar en derrames y contaminación de suelos, aguas e instalaciones.

- En forma previa al movimiento de PCB deberá proveerse de extintores en cantidad suficiente. Además, los vehículos que lo transporten deberán poseer extintores en cantidad estipulada por la reglamentación de transporte.

### 9.5.3.2 Embalaje de existencias y residuos con PCB

Para el embalaje de utilizará los siguientes elementos suficientemente seguros para evitar accidentes ambientales:

**Tabla N° 18: Tipos de embalaje para existencias y residuos con PCB**

Material	Embalaje Requerido para el Almacenamiento y/o Transporte	
Líquidos de PCB	Barriles/tambores cerrados tipo ONU. Para el transporte transfronterizo se colocan dentro de bines metálicos	
Sólidos de PCB	Barriles/tambores abiertos en la parte superior, con tapa removible. Para el transporte transfronterizo se sellan y colocan sobre pallets dentro del contenedor	
Condensadores / capacitores o balastos	Colocados verticalmente sobre los pallets. En caso de fuga y/o para el transporte transfronterizo, se colocan en cajas metálicas (cerradas herméticamente y colocados sobre pallets	

Material	Embalaje Requerido para el Almacenamiento y/o Transporte	
Transformadores con PCB o contaminados con PC	Colocados sobre bandejas de contención con uso de material absorbente <sup>23</sup> en caso de fugas de aceite restante posterior al drenaje Para el transporte asegurarlos dentro del contenedor	

### Etiquetado e identificación

Los contenedores y equipos que posean PCB deberán ser etiquetados en forma unívoca, de forma tal de poder relacionarlos con los inventarios de PCB que cada poseedor deberá realizar. Además, deberá poseer la identificación mediante los pictogramas que indiquen el contenido de PCB, según lo establecido en las normas nacionales.

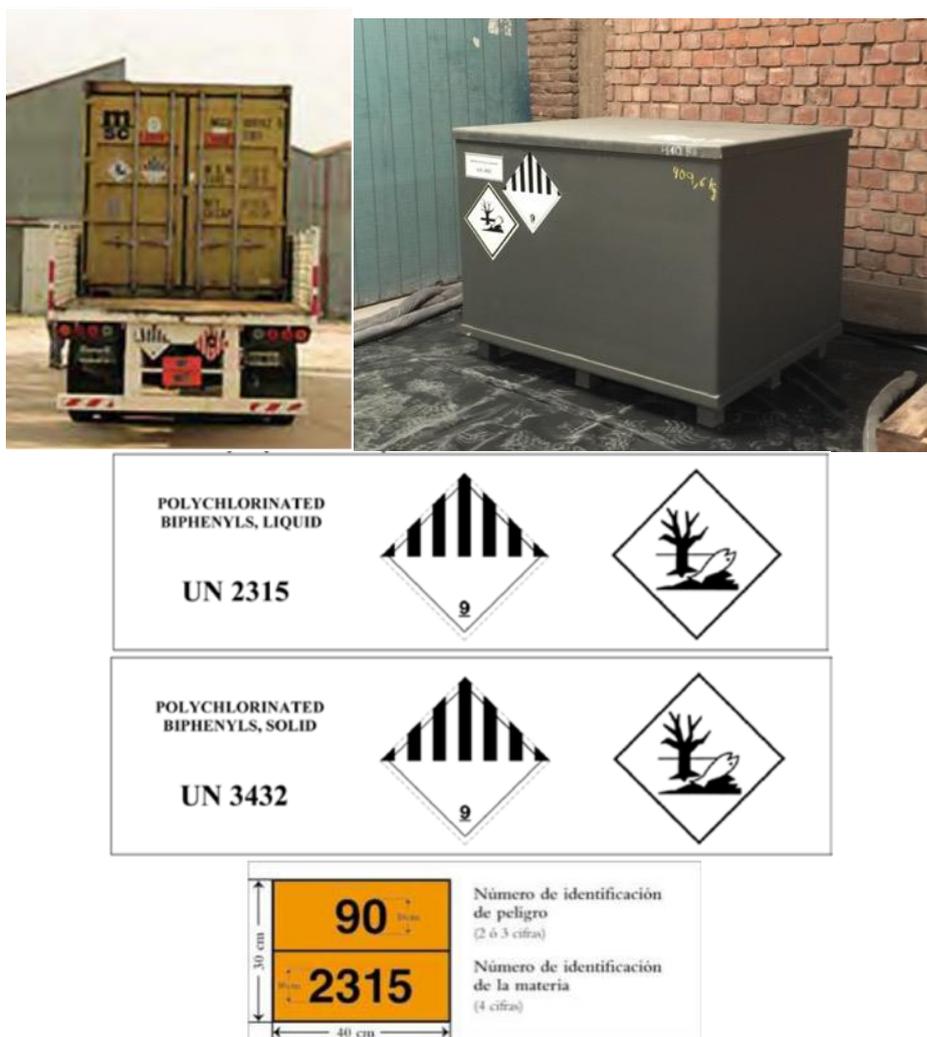
Los pictogramas o etiquetas que indiquen la presencia del PCB, se realizará tal como se establece en el Reglamento de la UNECE. En el caso de los PCB corresponden a la Clase 9 y la identificación de la sustancia es de 2315 para líquidos y 3432 para los sólidos.

Para la identificación del peligro se utilizará el código ADR hazard identification numbers (HIN) o código Kemler que es 90 para los PCB (material transportado peligrosos para el medio ambiente).

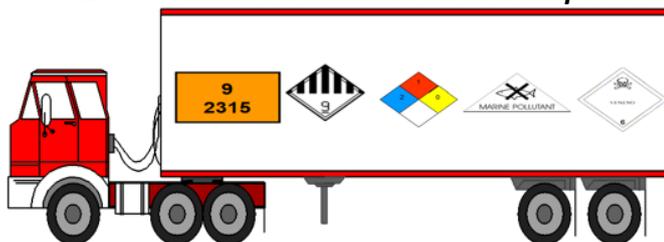
**Figura Nº 27: Señalización utilizada para el transporte de PCB**



<sup>23</sup> Utilizar arena.



**Figura N° 28: Señalización utilizada en el transporte de PCB**



### 9.5.3.3 Movimiento interno de equipos con PCB

Se entiende como tal todo transporte de equipos con PCB desde la instalación donde se encuentra hacia otra perteneciente al mismo poseedor del equipo, sin tener para ello que transitar por caminos públicos.

- Si los contenedores o equipos a transportar poseen pérdidas de fluido, éstos deberán ser colocados en bateas o bandejas de capacidad suficiente para la contención de un volumen al menos igual al 110 % del total del líquido en el/los contenedores. En este caso, se deberá utilizar un recipiente por cada equipo.

- El líquido que sea derramado en las bateas deberá ser recolectado e incorporado a tambores o contenedores con cierre hermético lo más pronto posible.
- El movimiento de equipos en bateas o tambores será considerado en forma similar a equipos estancos, considerándose toda pérdida como una situación de contingencia.
- El personal que realice las operaciones deberá tener conocimiento sobre los riesgos inherentes a las operaciones de embalaje y transporte de PCB, y estar preparado para resolver contingencias que puedan ocurrir, Con este fin deberá estar capacitado por personal técnico o profesional.

A modo de referencia se puede ver la siguiente figura con el equipo que se puede utilizar para el movimiento de materiales.

**Figura N° 29: Movimiento de residuos de PCB en una instalación**



#### **9.5.3.4 Transporte fuera de las instalaciones de la empresa**

Se entiende este transporte a todo movimiento de equipos con PCB fuera del sitio donde se encuentra instalado, debiendo transitar por caminos públicos o privados. Este transporte se realizará cuando se trate de:

1. Transporte hacia otra instalación, dentro o fuera del sitio, para almacenamiento temporario.
2. Transporte hacia otra empresa, para el almacenamiento temporal con fines de mantenimiento, acondicionamiento, tratamiento y/o disposición final (eliminación).
3. Transporte previo a un movimiento transfronterizo de residuos peligrosos.

En el último caso, por tratarse de una carga ya preparada para exportación, también se deben prever los requisitos necesarios para transporte marítimo, y tramitar los permisos para el movimiento transfronterizo en el marco del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación.

La empresa programará sus actividades, ya sea para realizar o contratar los servicios de transporte, considerando lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 021-2008-MTC que aprueba el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, así como lo establecido en el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM que

aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

En este sentido, el transporte de PCB lo realiza Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) inscritas en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y registradas en el Registro Autoritativo de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos del MINAM.

Se exigirá a las empresas de transporte, como mínimo, la siguiente

1. Ruta prevista, con los planos correspondientes
2. Horas de viaje
3. Habilitación del vehículo que certifica las características técnicas vehiculares para el servicio a realizar, así como que cumple con los requerimientos de antigüedad, titularidad, póliza de seguro y revisión técnica.
4. Respecto de o los conductores y el personal que participa en el transporte
  - a) Permisos/licencias correspondientes para conducir carga peligrosa
  - b) Capacitación que tengan acerca del transporte de materiales y residuos peligrosos y atención de emergencias por accidentes (certificada)
  - c) Experiencia en servicio similar
  - d) Además de sus datos personales

Asimismo, deberá:

5. Verificar que cuenten con la vestimenta y equipos de protección personal adecuados, los cuales debe utilizar durante el transporte
6. Revisar el Plan de contingencias que presente la empresa de servicios
7. Asegurarse de que cuenten con la Ficha de Seguridad que describe los riesgos de los PCB, el cual debe formar parte del plan de contingencias
8. Verificar el sistema de comunicaciones (radio, teléfono celular, etc.) y si cuentan con el sistema de posicionamiento geográfico (GPS)

Asimismo, el transportista deberá contar con dispositivos que permitan el control y monitoreo permanente del vehículo en ruta y su comunicación permanente y efectiva con la base del transportista. También debe contar con el plan de contingencia para casos de emergencia.

Las unidades de transporte deberán tener los rótulos en las paredes externas para advertir que la carga que transportan es peligrosa y representa riesgos.

#### **9.5.3.5 Transporte transfronterizo**

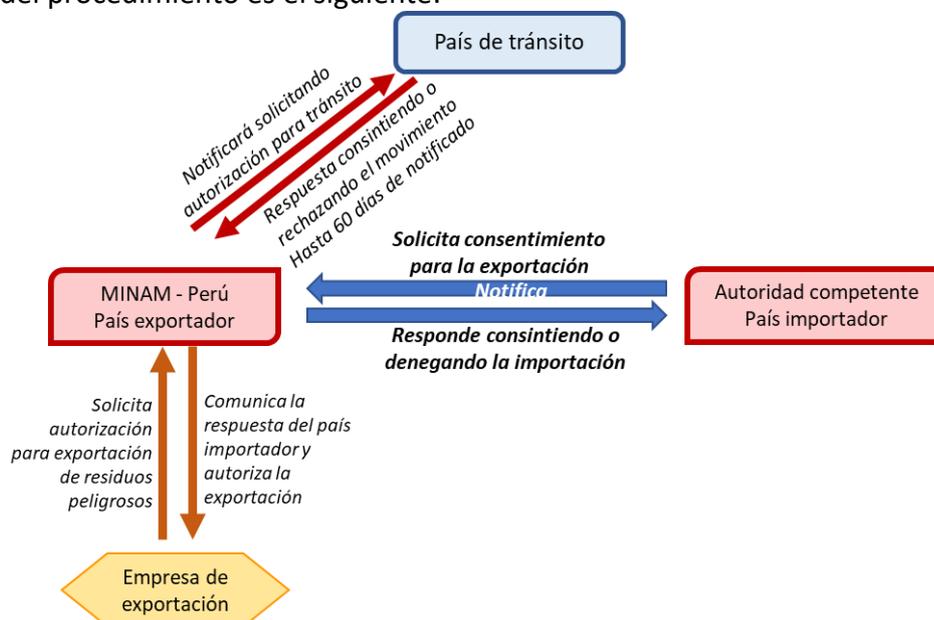
Este transporte se realizará sólo con fines de eliminación ambientalmente racional de los PCB, y cuando no exista en el país tecnología para la destrucción. Actualmente, las exportaciones de PCB se realizan con fines de incineración y los trámites establecidos en la normatividad nacional se basan en lo estipulado en el Convenio de Basilea.

Actualmente, el MINAM otorga la “Autorización de exportación de residuos sólidos” mediante el Procedimiento N° 5 del Texto Único de Procedimientos Administrativos, cuyos requisitos son:

1. Formulario F-04 o solicitud que contiene la declaración jurada en la que se indica que los documentos presentados en copia simple son auténticos.
2. Pago por derecho de tramitación en tesorería del MINAM o depósito en la cuenta corriente N° 000874035 del Banco de la Nación.
3. Memoria descriptiva, indicando el tipo y característica, volumen, fuente generadora del residuo sólido, proceso al cual será sometido y el lugar de eliminación y el período en el que se realizará el embarque, el cual no debe superar el periodo de doce (12) meses.
4. Certificado de análisis físico-químico, microbiológico, radiológico o toxicológico, sobre la composición de los residuos, según corresponda, emitidos por un laboratorio acreditado.
5. Copia simple de la notificación al país importador para los residuos comprendidos en el Anexo III del Reglamento. Para los residuos sólidos comprendidos en el Anexo V del Reglamento, sólo si contienen materiales o sustancias del Anexo 1 del Convenio de Basilea en una cantidad tal que les confiera una de las características señaladas en el Anexo IV del Reglamento.

El plazo para tener una respuesta es de 20 (veinte) días hábiles.

El flujo del procedimiento es el siguiente:



La empresa que brinde los servicios de exportación deberá ocuparse de todos los trámites, tanto para el transporte desde el almacén hasta el almacén en aduanas y puerto, como todo lo que implica la preparación de la carga a transportar.

Las siguientes figuras grafican esta preparación:

**Figura N° 30: Cilindros NNUU conteniendo aceite con PCB listo para ser transportado hacia el Puerto**



**Figura N° 31: Equipos listos para ser transportados**



**Figura N° 32: Contenedor listo con residuos PCB para su embarque**



#### 9.5.4 Transporte de aceites dieléctricos con PCB

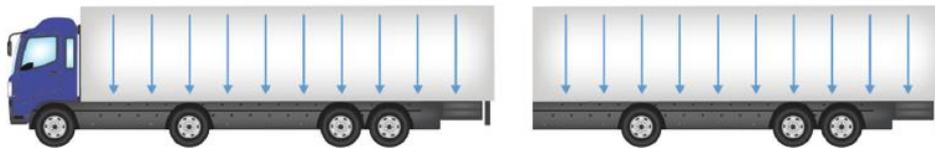
Previo a la maniobra de carga, se debe verificar el correcto estado y funcionamiento del vehículo. En el proceso de descarga se debe revisar las hojas de seguridad, realizar una inspección física para verificar fugas, sobrecalentamiento, escurrimientos, señales de impacto sobre la carga y utilizar el equipo de protección personal adecuado.

##### 9.5.4.1 Apilamiento

Los envases con PCB se apilarán de manera segura. La distribución de la carga será uniforme.

Los envases no estarán colocados directamente en el piso sino sobre plataformas o palets y deben apilarse con las tapas hacia arriba, respetando la resistencia de sus materiales, de tal forma que no se dañen unos con otros. La altura de apilado será de acuerdo al tipo de embalaje/envase y clase de peligro.

**Figura N° 33: Dirección de apilamiento de los contenedores de sólidos y líquidos contaminados con PCB**



Los remolques están diseñados para una distribución uniforme

##### 9.5.4.2 Equilibrio de peso y aseguramiento de carga

El peso debe estar bien equilibrado y la carga asegurada correctamente.

**Figura N° 34: Peso y disposición de los contenedores para sólidos y líquidos contaminados con PCB**



## 9.6 Anexo N° 6: Procedimiento para almacenamiento de equipos con PCB

Dado que no es posible ir eliminando los PCB identificados en existencias y residuos cada vez, puesto que se debe tener cantidades suficientes que justifiquen la contratación de los servicios, sean de descontaminación o de eliminación con exportación para la incineración en el exterior. En este sentido, el almacenamiento temporal es necesario, más aún cuando se tiene el plazo del 2028 para la eliminación de los PCB.

Los equipos con concentraciones de PCB mayores a los 50 ppm (sea que estén en reserva -considerados como existencias o en calidad de residuo), deben estar etiquetados, identificados (con datos de placa o número único asignado expresamente) y almacenados en un lugar separados del resto de equipos, guardando todos los cuidados que el caso amerita. Es una buena práctica tener espacios definidos dentro del almacén temporal para las existencias y para los residuos, toda vez que las existencias podrían volver a servicio y también deben estar sujetas a las inspecciones de rutina.

Las existencias de PCB que estén en operación o almacenados como reserva, deberán estar en buenas condiciones; es decir, no presentar fugas ni goteos, el lugar donde estén almacenados deberá ser acondicionado de manera que se asegure su confinamiento en caso de fugas aparte de otras medidas que se detallarán para el almacenamiento de estos.

El espacio destinado para almacenamiento debe cumplir con las exigencias detalladas en el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (en adelante, LGIRS) y su Reglamento aprobado por el D.S. N° 014-2017-MINAM, para el caso de almacenamiento central de materiales y residuos peligrosos.

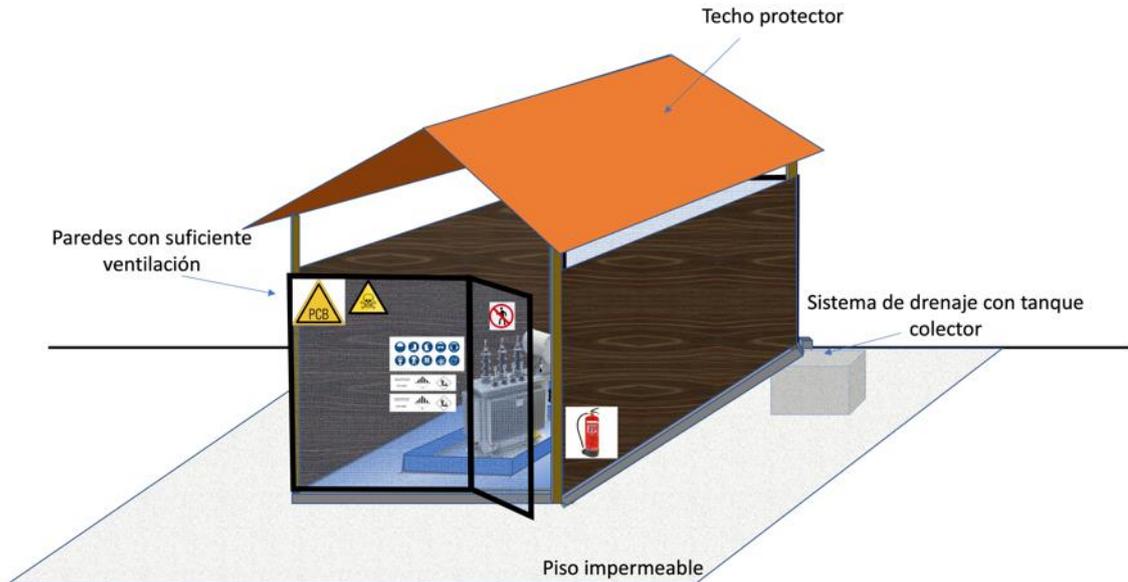
### 9.6.1 Características del almacén para existencias y residuos de PCB

- Disponer de un área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas o de productos terminados, así como el tamaño del proyecto de inversión, además de otras condiciones que se estimen necesarias en el marco de los lineamientos que establezca el sector competente;
- Distribuir los residuos sólidos peligrosos de acuerdo con su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos;
- Tener piso de material impermeable al PCB (se recomienda utilizar planchas de acero o geomembrana), resistente a la carga y abrasión, con una pendiente adecuada para permitir el drenaje en caso de derrames o fugas a pozas de recolección y permitir su posterior descontaminación o eliminación.
- Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia. Los pisos deben ser de material impermeable y resistente;

- En caso se almacenen residuos que generen gases volátiles, se tendrá en cuenta las características del almacén establecidas en el IGA, según esto se deberá contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible;
- Tener avisos y señales de seguridad colocados de manera visible con información relacionada a PCB incluyendo sus hojas MSDS.
- Contar con sistemas de alerta contra incendios, dispositivos de seguridad operativos y equipos, de acuerdo con la naturaleza y peligrosidad del residuo;
- Contar con sistemas de higienización operativos, y;
- Estar ubicado a no menos de cien (100) metros de puntos sensibles tales como cuerpos de agua, colegios, hospitales, centros comerciales y mercados. No se debe almacenar combustibles dentro de 10 m a la redonda del almacén
- Contar con ventilación forzada si el ambiente es cerrado asegurando que el aire derivado de la ventilación no llegue a otros, donde vivan o trabajen personas.
- Asegurar la hermeticidad de los transformadores y condensadores y colocarlos sobre bandejas de acero que permita contener el aceite en caso de derrame o fuga con un volumen de al menos, el 110% del líquido contenido o el 110% del volumen del equipo más grande. En cada bandeja se podrá colocar tantos condensadores o transformadores o cilindros según el espacio disponible.
- En los casos que se tenga una mezcla de residuos sólidos y líquidos se deberá separar el material sólido en recipientes de acero resistente a golpes, anticorrosivos y cerrarlos con tapas o tapones de drenaje bien ajustados y con doble empaquetadura. Éstos deberán ser etiquetados.
- En los casos que se tenga existencias o residuos con PCB relativamente pequeños que muestren fugas y derrames, se deberán almacenar envolviéndolos herméticamente en bolsas o sacos de polietileno y colocarlos en envases de acero con tapas removibles que se sellarán (listos para su disposición final). En caso de los transformadores, se deberá drenar el aceite en barriles/tambores cerrados tipo ONU, el equipo será almacenado dentro de una bandeja de protección hasta su disposición final.
- Situar los equipos y materiales sobre parihuelas de apoyo y sujetarlos a las mismas de manera apropiada
- Estar dotado de un sistema de protección contra incendio para atacar fuegos de tipo químico y eléctrico principalmente.
- Restringir el ingreso a personal autorizado, el cual usará equipos de protección personal, contar con un directorio con los números telefónicos de emergencia, etc.
- Tener instalaciones auxiliares: área para la conservación de los equipos de protección personal, zona de descontaminación vestuarios y servicios higiénicos.
- Contar con planes de contingencias en caso de derrame e incendio

En aplicación a lo recomendado en la Guía Metodológica para la Elaboración del PGAPCB, el plazo para mantener existencias o residuos con PCB será hasta antes del 2028 cuando también deben ser eliminados.

**Figura N° 35: Características básicas para almacenamiento de existencias y residuos con PCB**



Fuente: Minpetel S.A.

### 9.6.2 Embalaje y etiquetado de tanques con aceite dieléctrico, equipos y materiales contaminados con PCB

#### 9.6.2.1 Envases para desechos con PCB

- Los aparatos eléctricos pequeños que estén en malas condiciones deberán ser drenados antes de colocarlos en los pallets.
- Los líquidos serán guardados en barriles de acero con tapa de doble orificio.

**Figura N° 36: Contenedores para aceites contaminados con PCB.**



### 9.6.2.2 Etiquetas para equipos y envases con aceite dieléctrico usado con PCB

**Figura N° 37: Etiquetas para equipos y contenedores que poseen aceite dieléctrico contaminado y libre de PCB**



Largo: 20 cm. Ancho: 10 cm.



Largo: 10 cm. Ancho: 8 cm.

## 9.7 Anexo Nº 7: Adquisición de material y equipos libres de PCB

### 9.7.1 Objetivo

Establecer pautas que aseguren que la empresa adquiera materiales y equipos libres de PCB no implique riesgo de contaminación con PCB.

### 9.7.2 Alcance

Comprende todos los procedimientos y actividades mediante los cuales la empresa incrementa sus activos, con aquellos con probabilidad de contener PCB.

Los responsables son directamente los técnicos encargados de elaborar los Términos de Referencia para adquisición de equipos y aceite dieléctrico que podrían contener PCB, así como los encargados de los procedimientos y procesos de logística.

### 9.7.3 Desarrollo

Si bien es cierto, los PCB no se producen aproximadamente desde 1979 y se ha prohibido su utilización a nivel global desde 1983, en la actualidad el mayor riesgo radica en la contaminación cruzada de equipos libres de PCB durante las actividades de fabricación de equipos como transformadores donde por alguna razón, las herramientas o partes han sido contaminadas con PCB.

Por ello, al momento de adquirir equipos o insumos, es pertinente asegurarse que éstos se encuentren en buenas condiciones de operación, así como también que no presenten PCB que perjudique la salud de los trabajadores expuestos a dichos equipos o insumos. Esta idea se puede resumir concretamente en la obligación de incorporar en el proceso de gestión de compra, la condición de contar con el certificado de "libre de PCB" otorgado por un laboratorio acreditado o reconocido en el país.

#### 9.7.3.1 Equipos o materiales que pueden contener PCB

A continuación, en la siguiente tabla se muestra una relación de equipos y materiales que pueden contener PCB.

**Tabla Nº 19: Relación de equipos y materiales que se fabricaron con PCB**

Equipo/material	Detalle
Transformadores	Equipos de potencia o distribución de energía eléctrica, pueden ser nuevos o reparados
Condensadores	En caso de haber sido fabricados antes de 1983
Cables eléctricos	Cables tipo NKY fabricados antes de 1983 con conductores de cobre electrolítico blando, cableados concéntricos o sectoriales. Aislamiento de cinta de papel de celulosas pura e impregnada en aceite "no migrante". Chaqueta interior de aleación de plomo y protección exterior con una chaqueta de PVC color rojo.
Interruptores, relés y otros accesorios eléctricos	Interruptores de gran volumen de aceite con fabricación anterior a 1983, aisladores de porcelana de gran voltaje cargados con líquido o aceite de los tipos GOX.

Líquidos Hidráulicos	Líquido para circuitos de potencia como gatos hidráulicos, jrenos hidráulicos, mandos y poder (fabricados antes de 1983)
Motores eléctricos	Refrigerados por aceite para fajas transportadoras
Electroimanes	Fabricados antes de 1976 usados en fajas transportadoras en minas de carbón para capturar metales
Líquidos para transferencia de calor	Líquidos que hayan sido fabricados antes de 1983.

### 9.7.3.2 Adquisición de Equipos Importados

En la tabla se presentan las subpartidas sensibles de contener PCB y que habrá que tener en cuenta al momento de importar un equipo o aceite dieléctrico:

**Tabla Nº 20: Partidas arancelarias sensibles de contener PCB**

Sub-partida nacional	Descripción
2710.19.33.00	Aceites para aislamiento eléctrico
3824.82.00.00	Bifenilos Policlorados (PCB), Terfenilos Policlorados (PCT) o Bifenilos Polibromados (PBB).
8504.21.19.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 1 kVA, pero inferior o igual a 10 kVA
8304.21.90.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 10 kVA, pero inferior o igual a 650 kVA
8504.22.10.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 650 kVA pero inferior a igual a 1000 kVA
8504.22.30.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 1000 kVA pero inferior o igual a 10 000 kVA
8504.23.00.00	Transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 10 000 kVA
8532.10.00.00	Condensadores fijos concebidos para redes eléctricas de 50/60 Hz, para una potencia reactiva superior a igual a 0,5 kVAR (condensadores de potencia)

### Verificación al ingreso de equipos al país

Todo equipo o material tales como:

- Transformadores
- Condensadores
- Aceite dieléctrico
- Líquido Hidráulico

Deben contar con certificado "Libre de PCB" emitido por un laboratorio acreditado o reconocido como tal en el país; en caso no contaran con dicho certificado deberán realizarse pruebas utilizando los procedimientos descarte de PCB y/o cromatografía de gases. En caso de encontrar contaminación con PCB no se permitirá el ingreso del equipo al país.

**Medidas para evitar la contaminación de PCB durante procesos de adquisición de equipos en el mercado nacional**

Para la adquisición de equipos, materiales "libres de PCB" en el mercado nacional es necesario tener en cuenta las siguientes medidas preventivas:

6. Incorporar en los términos de referencia la obligación del vendedor de presentar un certificado de "libre de PCB"

**9.7.3.3 Adquisición de Aceite Dieléctrico Libres de PCB**

La adquisición de aceite dieléctrico debe ser acompañado de las pruebas de descarte o contar con un certificado válido de "Libre de PCB". El personal que esté vinculado con la operación cumplirá con los siguientes requisitos:

- Contar con una Hoja de Seguridad de Materiales.
- Instrucción y entrenamiento específicos, para minimizar cualquier accidente.

## 9.8 Anexo N° 8: Normas de seguridad para el muestreo de aceites

### 9.8.1 En transformadores energizados

La extracción de aceite sólo se realizará por la válvula inferior. Cuando los transformadores no disponen de válvula en el inferior para la toma de muestras, se desconectará el equipo y se abre la tapa superior, se inserta la pipeta para obtener la cantidad de 30 ml y se vuelve a colocar la tapa, asegurando la hermeticidad.

Este trabajo puede ser realizado únicamente por personal capacitado y será realizado siguiendo las instrucciones básicas que a continuación se detallan:

1. El personal encargado del muestreo estará acompañado por el operador o una persona capacitada en la operación y mantenimiento de los equipos instalados.
2. Cumplirán con las normas de seguridad, usando el equipo de protección personal mínimo para muestrear equipos y para riesgo eléctrico, no usar anillos o relojes metálicos que sirvan de conductores de electricidad.
3. Mantener las distancias adecuadas a las fases conductoras pues se podría ocasionar descarga eléctrica.
4. Las herramientas que de utilicen deben tener aislamientos.
5. Si existen condiciones de extrema humedad, lluvias, etc., no trabajar en la toma de muestras, pues aumenta el riesgo de accidentes.
6. Se hará uso de una bandeja para receptar goteos de aceite, trapos y franelas para limpiar los derrames.
7. Antes de extraer el aceite se tomarán los datos de la placa del equipo, además es necesario etiquetar adecuadamente el frasco de forma que identifique al equipo al que pertenece.
8. Para tomar la muestra se buscará la llave o válvula ubicada en la parte inferior del equipo, se procede a abrirla lentamente y se toma una muestra de 30 ml en un frasco de color ámbar.
9. Se colocará una bandeja debajo del frasco para evitar derrames innecesarios, se procede a cerrar la válvula o tapón, asegurándose que esté herméticamente sellada y que no existan goteos de aceite.
10. Finalmente se cierra el frasco y se limpia el líquido derramado en el piso o en la válvula.
11. Todo material usado en la toma de muestra que se haya contaminado con aceite dieléctrico es un desecho peligroso y debe ser almacenado según las directrices legales y ambientales del país.

### 9.8.2 En transformadores fuera de servicio.

Para la toma de la muestra se manipulará la válvula inferior, para los casos que no haya válvula inferior, se debe extraer la muestra abriendo la tapa superior y extraer aceite con una pipeta plástica larga o con una jeringuilla y manguera que llegue por lo menos hasta la mitad del cuerpo del equipo.

1. Se hará uso de una bandeja para receptor goteos de aceite, trapos y franelas para limpiar los derrames.
2. Antes de extraer el aceite se tomarán los datos de la placa del equipo, además es necesario etiquetar adecuadamente el frasco de forma que identifique al equipo al que pertenece.
3. Para tomar la muestra se buscará la llave o válvula ubicada en la parte inferior del equipo, se procede a abrirla lentamente y se toma una muestra de 30 ml en un frasco de color ámbar.
4. Se colocará una bandeja debajo del frasco para evitar derrames innecesarios, se procede a cerrar la válvula o tapón, asegurándose que esté herméticamente sellada y que no existan goteos de aceite.
5. Finalmente se cierra el frasco y se limpia el líquido derramado en el piso o en la válvula.
6. Todo material usado en la toma de muestra que se haya contaminado con aceite dieléctrico es un desecho peligroso y debe ser almacenado según las directrices legales y ambientales del país.

## 9.9 Anexo Nº 9: Normas de seguridad para el muestreo de suelos

### 9.9.1 Objetivo

El objetivo principal es obtener una muestra representativa del suelo para la evaluación de la contaminación por PCB.

### 9.9.2 Cantidad de muestra

La cantidad de muestra de suelo es de aproximadamente 500 g.

### 9.9.3 Contenedor de muestra

Dado que es recomendable obtener una muestra compuesta, podemos usar una bolsa de plástico para obtener las sub-muestras, y un vial de vidrio para obtener la muestra final (200 – 250 mL)

### 9.9.4 Materiales y herramientas

#### 9.9.4.1 Herramientas de excavación (comúnmente elija 1 o 2)

1. Saca bocado
2. Pala afilada
3. Pico (para suelos rocosos)
4. Pala estándar
5. Pulaski

#### 9.9.4.2 Descripción del suelo

1. Cámara
2. Bolsas de muestra (para tomar muestras)
3. Hoja de descripción del suelo (indicar el uso del suelo)
4. Etiquetas adhesivas
5. Marcador permanente
6. Cinta adhesiva
7. Lapicero

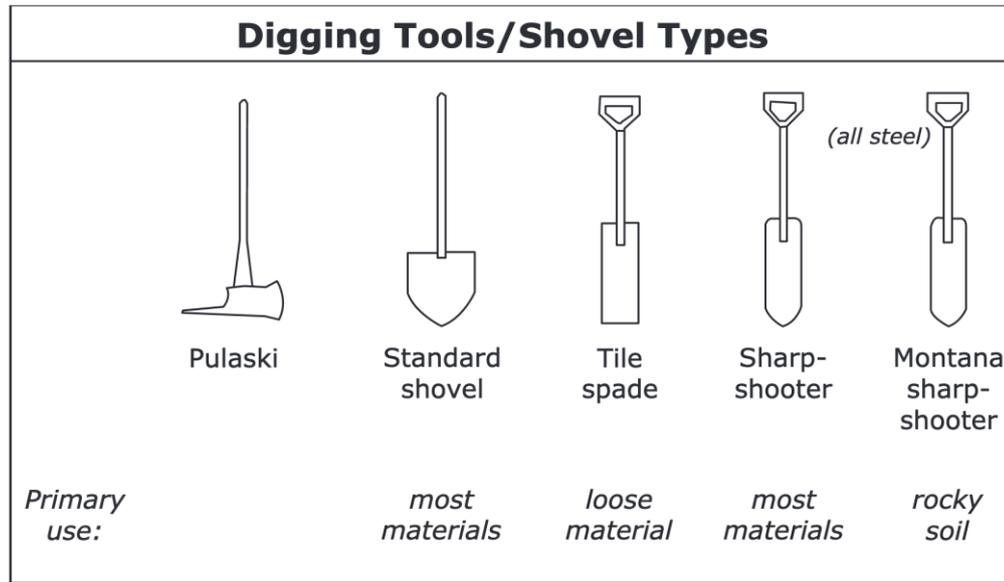
#### 9.9.4.3 Descripción del sitio

1. Libro de notas de campo
2. Unidad GPS

#### 9.9.4.4 Equipo de protección personal

1. Pequeño botiquín de primeros auxilios
2. Guantes de cuero
3. Gafas de sol
4. Protector solar

## 5. Sombrero



## 9.9.5 Proceso

## 9.9.5.1 Planificación

- Utilizando un plano de planta de la instalación a evaluar, dibuje una cuadrícula de 5 × 5 m en todo el sitio alineándola, en la medida de lo posible, con los límites de su propiedad.
- Asigne un número a las filas y una letra a las columnas para identificar cada uno de los cuadrados de la cuadrícula.
- Numera los cuadrados consecutivamente obteniendo el número total de cuadrículas (TN) que los relacionarán con su posición en la cuadrícula.
- A continuación, podemos seleccionar los cuadrados para obtener las muestras, para ello, utilizaremos la siguiente fórmula de Excel:

Fórmula de Excel = TRUNC ((RAND () \* (TN-1) +1), 0)

Donde TN = El número total de cuadrículas.

Con esta fórmula, podemos seleccionar un número aleatorio de muestras para la extracción.

## 9.9.5.2 ¿Cuántas muestras podemos extraer?

Depende, sabemos que por lo general, la contaminación con aceite con PCB se delimita fácilmente, por lo que el número de muestras podría ser de alrededor del 20% de los cuadrados totales (TN).

En los casos de grandes áreas para evaluación, el total de muestras a extraer está determinado por la siguiente tabla:

Área a evaluar (ha)	Número de muestras a extraer
0,1	4
0,5	6
1	9
2	15
3	19
4	21
5	23
10	30
15	33
20	36
25	38
30	40
40	42
50	44
100	50

Para áreas de más de 100 Ha, podemos utilizar la siguiente fórmula:

$$N=0,1 x + 40$$

Dónde:

X = Superficie (ha)

Si encontramos muestras de más de 50 ppm, necesitaremos más muestras para obtener más detalles sobre la contaminación, por lo que, en este caso, necesitamos extraer más muestras para encontrar la extensión y la profundidad con la que la contaminación ha afectado al suelo.

En nuestro ejemplo, tenemos almacenamiento (30m x 10m) que se utilizó como almacenamiento de equipos de PCB, y donde podemos ver derrames de petróleo dieléctrico sobre el suelo.

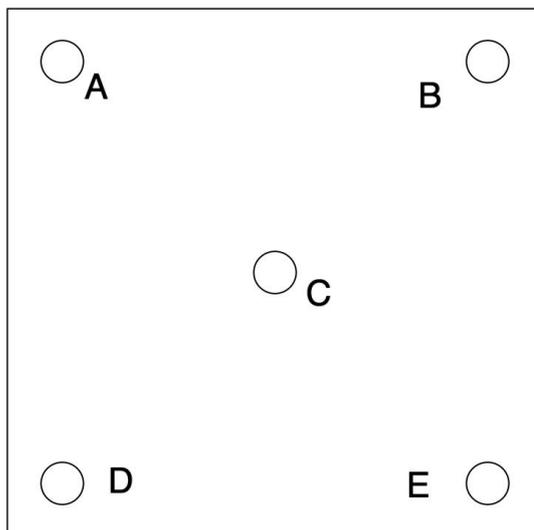
En ellas, las cuadrículas se dibujaban cada 5 m y se etiquetaban las columnas de la A a la J y las filas del 1 al 7.

Por lo tanto, tenemos 58 cuadrados (excluyendo el área de almacenamiento). Usando la fórmula de Excel, tenemos los puntos para extraer la muestra que son el 20% del total:

I1	9
B2	12
G2	17
A4	25
F5	34
I5	37
D6	42
H6	46
B7	50
F7	54

		H7		56							
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3	21	22	Storage						23	24	
4	25	26							27	28	
5	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
6	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
7	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	

### 9.9.5.3 Extracción de muestras



- En cada cuadrado seleccionado, obtendremos dos muestras, una a 15 cm de profundidad y la otra a 30 cm de profundidad.
- Haremos compost con las cinco muestras extraídas de los puntos marcados como A, B, C, D y E.
- Finalmente, obtendremos dos muestras de cada cuadrado (un compost a 15 cm y otro a 30 cm), y 22 muestras en total del lugar para determinar la contaminación.

- Para hacer el compost, debemos estar seguros de una mezcla adecuada para obtener una muestra representativa de cada grupo de cinco puntos.
- La muestra final debe recogerse en un vial de vidrio y etiquetar correctamente.

#### 9.9.6 Manejo de muestras

- Para conservar las muestras, los recipientes en los que se recogieron las muestras deben estar debidamente sellados.
- El uso de agentes químicos no es necesario para preservar las muestras de suelo.
- Para su conservación, es conveniente mantenerlos frescos (4 a 6 ° C) y en lugares oscuros.
- Las muestras deben procesarse antes de 14 días después de la extracción.
- Elaborar la Cadena de Custodia

#### 9.9.7 Referencias

Field Book for Describing and Sampling Soils V3.0, National Soil Survey Center Natural Resources Conservation Service U.S. Department of Agriculture, September 2012.

Soil Sampling Report Wayland Town Center Municipal Parcel Boston Post Road/ Andrew Avenue Wayland, Massachusetts December 8, 2017 – CMG ENVIRONMENTAL, INC.

Muestreo y caracterización de un sitio,  
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/459/cap3.html>

Guía para el muestreo de suelos – Ministerio del Ambiente – Peru -  
<https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf>

### 9.10 Anexo Nº 10: Resolución de inscripción de Minpetel S.A. en SENACE

	<b>REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES</b>	<b>Nro Trámite:</b> 00909-2018  <b>Fecha de Inscripción</b> 13/02/2018
---	---	--

*El Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un registro administrativo, por lo tanto la inscripción y modificación en dicho Registro son considerados procedimientos administrativos de aprobación automática, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32.4 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General. Asimismo, considerando que la inscripción en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales constituye un título habilitante, esta tiene vigencia indeterminada, en observancia de lo dispuesto en el artículo 41 de la mencionada norma legal.*

*Este documento deja constancia de la aprobación automática de la solicitud presentada por:*

**NRO DE RUC: 20254874273                      RAZÓN SOCIAL: MINPETEL S.A.**

*Según se detalla a continuación:*

ITEM	SUBSECTOR	ACTIVIDAD	TIPO DE SOLICITUD	NÚMERO DE REGISTRO
1	MINERIA	MINERIA	INSCRIPCIÓN	285-2018-MIN
2	ENERGIA	HIDROCARBUROS	RENOVACIÓN	285-2018-ENE
3	ENERGIA	ELECTRICIDAD	RENOVACIÓN	285-2018-ENE

*Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetas al proceso de fiscalización posterior, el cual permite al Senace verificar de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar.*

### EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
ELECTRICIDAD	ERIC EFRAIN DE LA CRUZ DE LA CRUZ	Biología
	MANUEL AUGUSTO DELGADO SANTOS	Ingeniería Geológica
	NILDA YANET FELLES LEANDRO	Ingeniería Ambiental
	PILAR BEATRIZ MENDOZA CASTRO	Sociología
	MARIO CESAR MENDOZA ZEGARRA	Ingeniería Mecánica
	ELIZABETH MORI AYULO	Biología
	ADOLFO MARTIN OLAYA TORRES	Ingeniería Industrial
	MARY ANGELICA QUITO PORTADA	Químico
	GIANCARLO SANCHEZ VIDAL	Sociología
HIDROCARBUROS	MIGUEL ANGEL TORRALBA EVARISTO	Ingeniería Económica
	ERIC EFRAIN DE LA CRUZ DE LA CRUZ	Biología
	MANUEL AUGUSTO DELGADO SANTOS	Ingeniería Geológica
	NILDA YANET FELLES LEANDRO	Ingeniería Ambiental
	PILAR BEATRIZ MENDOZA CASTRO	Sociología
	ELIZABETH MORI AYULO	Biología
	GIANCARLO SANCHEZ VIDAL	Sociología
	MIGUEL ANGEL TORRALBA EVARISTO	Ingeniería Económica
	OSCAR EDMUNDO YANGALI IPARRAGUIRRE	Ingeniería Mecánica Eléctrica

 <b>senace</b> <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</small>		<b>REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES</b>		<b>Nro Trámite: 00909-2018</b>  <b>Fecha de Inscripción 13/02/2018</b>	
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE		CARRERA PROFESIONAL		
MINERIA	ERIC EFRAIN DE LA CRUZ DE LA CRUZ		Biología		
	MANUEL AUGUSTO DELGADO SANTOS		Ingeniería Geológica		
	NILDA YANET FELLES LEANDRO		Ingeniería Ambiental		
	PILAR BEATRIZ MENDOZA CASTRO		Sociología		
	ELIZABETH MORI AYULO		Biología		
	ADOLFO MARTIN OLAYA TORRES		Ingeniería Industrial		
	MARY ANGELICA QUITO PORTADA		Químico		
	GIANCARLO SANCHEZ VIDAL		Sociología		
	MIGUEL ANGEL TORRALBA EVARISTO		Ingeniería Económica		

	<b>REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES</b>	<b>Nro Trámite: RNC-00089-2019</b>  <b>Fecha de Modificación 23/04/2019</b>
---	---	---

*El Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un registro administrativo, por lo tanto la inscripción y modificación en dicho Registro son considerados procedimientos administrativos de aprobación automática, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32.4 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.*

*Este documento deja constancia de la aprobación automática de la solicitud presentada por:*

**NRO DE RUC: 20254874273**                      **RAZÓN SOCIAL: MINPETEL S.A.**

*Según se detalla a continuación:*

ITEM	SUBSECTOR	ACTIVIDAD	TIPO DE SOLICITUD
1	MINERIA	MINERIA	MODIFICACIÓN
2	ENERGIA	HIDROCARBUROS	MODIFICACIÓN
3	ENERGIA	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN

*Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetas al proceso de fiscalización posterior, el cual permite al Senace verificar de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar.*

### EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
ELECTRICIDAD	ERIC EFRAIN DE LA CRUZ DE LA CRUZ	Biología
	MANUEL AUGUSTO DELGADO SANTOS	Ingeniería Geológica
	NILDA YANET FELLES LEANDRO	Ingeniería Ambiental
	PILAR BEATRIZ MENDOZA CASTRO	Sociología
	MARIO CESAR MENDOZA ZEGARRA	Ingeniería Mecánica
	ELIZABETH MORI AYULO	Biología
	ADOLFO MARTIN OLAYA TORRES	Ingeniería Industrial
	MIGUEL ANGEL TORRALBA EVARISTO	Ingeniería Económica
	OSCAR EDMUNDO YANGALI IPARRAGUIRRE	Ingeniería Mecánica Eléctrica
HIDROCARBUROS	ERIC EFRAIN DE LA CRUZ DE LA CRUZ	Biología
	MANUEL AUGUSTO DELGADO SANTOS	Ingeniería Geológica
	NILDA YANET FELLES LEANDRO	Ingeniería Ambiental
	PILAR BEATRIZ MENDOZA CASTRO	Sociología
	ELIZABETH MORI AYULO	Biología
	MARY ANGELICA QUITO PORTADA	Químico
	MIGUEL ANGEL TORRALBA EVARISTO	Ingeniería Económica
MINERIA	ERIC EFRAIN DE LA CRUZ DE LA CRUZ	Biología
	MANUEL AUGUSTO DELGADO SANTOS	Ingeniería Geológica

		<b>REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES</b>	<b>Nro Trámite: RNC-00089-2019</b>  <b>Fecha de Modificación 23/04/2019</b>
TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL	
MINERIA	NILDA YANET FELLES LEANDRO	Ingeniería Ambiental	
	PILAR BEATRIZ MENDOZA CASTRO	Sociología	
	ELIZABETH MORI AYULO	Biología	
	ADOLFO MARTIN OLAYA TORRES	Ingeniería Industrial	
	MARY ANGELICA QUITO PORTADA	Químico	
	MIGUEL ANGEL TORRALBA EVARISTO	Ingeniería Económica	

## 9.11 Anexo N° 11: Certificado de Vigencia de Poder del Representante Legal de EGESUR S.A.



Código de Verificación:  
60863872  
Solicitud N° 2021 - 3439737  
06/06/2021 14:32:53

### REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

#### CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 11000475 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de TACNA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de HUACO ARENAS, ZHORZHIK, identificado con DNI. N° 29679625, cuyos datos se precisan a continuación:

**DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL:** EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA DEL SUR SOCIEDAD ANONIMA  
**LIBRO:** SOCIEDADES ANONIMAS  
**ASIENTO:** C000042  
**CARGO:** GERENTE GENERAL

#### **FACULTADES:**

**DE ACUERDO AL ASIENTO C00007 DE LA PARTIDA SE DETALLA LO SIGUIENTE:**

**1.- FACULTADES DE GESTIÓN.- PARA QUE EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA Y A SOLA FIRMA PUEDA:**

1. EJERCER LA REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA, DE ACUERDO AL ESTATUTO SOCIAL Y A LEY GENERAL DE SOCIEDADES, DIRIGIENDO, CONTROLANDO Y COORDINANDO LA ACCIÓN DE LOS ÓRGANOS EJECUTIVOS Y OPERATIVOS DE LA SOCIEDAD, CONSTITUYENDO EN MANDATARIO DEL DIRECTORIO.
2. EFECTUAR POR SÍ MISMO O DISPONER LA REALIZACIÓN DE TODOS LOS ACTOS CONDUCENTES AL ESTUDIO, EJECUCIÓN, REGISTRO Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES Y NEGOCIOS ORDINARIOS CORRESPONDIENTES AL OBJETO SOCIAL, CON LAS LIMITACIONES LEGALES VIGENTES Y LAS QUE ESTABLEZCA EL DIRECTORIO Y CON SUJECCIÓN A LAS NORMAS DIRECTIVAS Y RESOLUCIONES DE ESTE ÓRGANO.
3. CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LAS DIRECTIVAS, RESOLUCIONES Y ACUERDOS DE LA JUNTA GENERAL, DEL DIRECTORIO Y DE LOS COMITÉS FORMADOS POR ESTE.
4. ORGANIZAR TODOS LOS SERVICIOS DE LA EMPRESA DE ACUERDO A LA ESTRUCTURA APROBADA POR EL DIRECTORIO, EJECUTANDO LA POLÍTICA INTERNA, LOS PROCEDIMIENTOS Y PROGRAMAS OPERATIVOS.
5. SUPERVISAR Y CONTROLAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA EMPRESA DIRECTAMENTE O MEDIANTE OTROS FUNCIONARIOS.
6. PROPONER AL DIRECTORIO OS ORGANIGRAMAS DE PERSONAS, ASÍ COMO LA ESCALA DE REMUNERACIONES.
7. PROPONER AL DIRECTORIO EL PROYECTO DE PRESUPUESTO DEL EJERCICIO.
8. ORGANIZAR COMITÉ DE FUNCIONAMIENTO PARA EL EXAMEN Y APROBACIÓN DE OPERACIONES PROPIAS DEL GIRO DE LA SOCIEDAD, DENTRO DE LOS LÍMITES FIJADOS POR EL DIRECTORIO.
9. SOMETER A CONSIDERACIÓN DEL DIRECTORIO EL BALANCE GENERAL DE LOS DEMÁS ESTRADOS FINANCIEROS.
10. PRESENTAR AL DIRECTORIO EL PROYECTO DE MEMORIA.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EMISIÓN (ART. 146° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 134-2010-SUNARP/S).

LA AUTENTIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTP://WWW.SUNARP.GOB.PE/SUNARP/WEB/PAGINAS/PUBLICIDADCERTIFICADaverificacertificadoculteral](http://www.sunarp.gob.pe/sunarp/web/paginas/publicidadcertificadaverificacertificadoculteral) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTÍCULO 61 - OBLIGACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEACTITUDES DE LOS AGENTES REGISTRALES, INDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE HAYAN CONSTITUÍDO EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

Pág. 1 de 6



ZONA REGISTRAL N° XIII - SEDE TACNA  
Oficina Registral de TACNA



Código de Verificación:

60863872

Solicitud N° 2021 - 3438737

05/06/2021 14:32:53

11. VELAR POR EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES LEGALES, PAGO OPORTUNO DE LOS TRIBUTOS Y MANTENIMIENTO AL DÍA DE LOS REGISTROS E INFORMACIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA.

12. PONER EN CONOCIMIENTO DEL DIRECTORIO LOS ASUNTOS DE COMPETENCIA DE ESTE ÓRGANO, CUIDANDO QUE LAS PROPUESTAS ESTÉN ACOMPAÑADAS DE LOS INFORMES Y DICTÁMENES SUSTENTATORIOS ELABORADOS POR LOS FUNCIONARIOS, TÉCNICOS Y/O ASESORES A QUIENES CORRESPONDA EMITIRLOS. APROBAR LA REALIZACIÓN DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACIÓN QUE REQUIERA EL FUNCIONAMIENTO DE LA SOCIEDAD HASTA EL MONTO QUE SEÑALE EL DIRECTORIO.

13. CUIDAR QUE LOS ACTIVOS DE LA SOCIEDAD SEAN DEBIDAMENTE SALVAGUARDADOS.

## II.- FACULTADES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS.-

PARA QUE EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA Y A SOLA FIRMA LA REPRESENTE LEGALMENTE EN EL EJERCICIO DE SUS DERECHOS EN EL PERÚ Y EN EL EXTRANJERO, ANTE PERSONAS NATURALES Y JURÍDICAS DE DERECHO PRIVADO O PÚBLICO, ASÍ COMO ANTE AUTORIDADES Y DEPARTAMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, INSTITUCIONES AUTÓNOMAS, ORGANISMOS PÚBLICOS, MINISTERIOS, CORPORACIONES, ENTIDADES O INSTITUTOS ESTATALES O PARAESTATALES, INCLUSO DE LA BANCA OFICIAL O DE FOMENTO, DE LOS PODERES EJECUTIVO, LEGISLATIVOS O JUDICIAL, GOBIERNO CENTRAL, REGIONAL DEPARTAMENTAL O MUNICIPAL Y DEL SECTOR PÚBLICO EN GENERAL; INCLUYENDO AUTORIDADES O DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES ADUANERAS DE IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN, TRIBUTARIAS, FISCALIZADORAS, RECAUDADORA O ADMINISTRADORAS DE TRIBUTOS, SUNAT, Y DE RENTAS PÚBLICAS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL O INTELECTUAL, MILITARES, POLICIALES Y PREFECTORALES Y SUS RESPECTIVOS FUEROS O INSTANCIAS.

1. A TAL FIN, GOZARÁN DE FACULTADES DE REPRESENTACIÓN PARA ACTOS ANTE LA ADMINISTRACIÓN, DENTRO DE LO PREVISTO EN LA LEY DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS GENERAL Y LAS QUE EXIJAN LEYES ESPECIALES, ASÍ COMO LAS QUE LA MODIFIQUEN O SUSTITUYAN EN TODAS LAS OPERACIONES INHERENTES O NECESARIAS AL CUMPLIMIENTO DEL FIN SOCIAL DE LA EMPRESA, QUE DEBAN EJERCITARSE ANTE LAS PERSONAS Y/O AUTORIDADES SEÑALADAS EN EL PÁRRAFO PRECEDENTE.

2. CON TAL PROPÓSITO, PODRÁ REPRESENTAR LA EMPRESA EN TODO TIPO DE ACTOS VINCULADOS O DERIVADOS DE LICITACIONES, CONCURSOS DE PRECIOS O MÉRITOS, PRESENTA TODO TIPO DE DECLARACIONES Y/O PRESENTAR FORMULARIOS O PÓLIZAS Y, EN GENERAL, ACTUAR EN TODO PROCEDIMIENTO, GESTIÓN O TRÁMITE ADMINISTRATIVO, CONTENCIOSO O NO CONTENCIOSO, SIN RESERVA NI LIMITACIÓN, INICIANDO, CONTINUANDO O PRESENTANDO EXPEDIENTES.

3. INTERPONER ACCIONES, RECURSOS, ESCRITOS, RECLAMACIONES, DENUNCIAS O SOLICITUDES Y CONTESTARLAS, DESISTIRSE DE LA PETICIÓN O RECLAMO, RENUNCIAR A DERECHOS Y COBRAR SUMAS DE DINERO; RECLAMAR ACOTACIONES DE CUALQUIER NATURALEZA Y COBRAR LAS CANTIDADES DE DEVOLUCIÓN; TENIENDO A ESTOS FINES LAS MÁXIMAS FACULTADES DE LOS RESPECTIVOS REGLAMENTOS Y/O PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y NORMAS CONEXAS.

4. ASIMISMO, PAGAR TODO TIPO DE TRIBUTOS, MULTAS O RECARGOS, EMITIR CONSTANCIAS DE PAGO DE TRIBUTOS, PRESENTAR DECLARACIONES O RECURSOS ADMINISTRATIVOS EN LOS PROCEDIMIENTOS TRIBUTARIOS DE CONFORMIDAD CON EL CÓDIGO TRIBUTARIO Y DEMÁS DISPOSICIONES APLICABLES.

5. PODRÁN TAMBIÉN, SOLICITAR REGISTRO, DEFENDER U OBTENER CUALQUIER TIPO DE PATENTES, MARCAS DE FABRICA, REGISTRO DE NOMBRES COMERCIALES O INDUSTRIALES, DE DISEÑO INDUSTRIAL Y EN GENERAL, DE TODO ELEMENTO CONSTITUTIVO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL O INTELECTUAL, ASÍ COMO FORMULAR OPOSICIONES, RECLAMACIONES DENUNCIAS Y EN GENERAL TODO TIPO DE ACCIONES Y RECURSOS ADMITIDOS POR EL DECRETO LEY N° 26017, LEY GENERAL DE PROPIEDAD INDUSTRIAL, Y DEMÁS DISPOSICIONES SOBRE LA MATERIA.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALAS ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 146° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 125-2012-SUNARP/SR).

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://MRL.MDA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEBPAGOS/](https://mrl.mda.sunarp.gob.pe/sunarpwebpagos/) PUBLICIDAD CERTIFICADA VERIFICAR CERTIFICADO LITERAL FACES EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTÍCULO 61 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EMITE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEFFECTIVIDADES DE LOS AGENTES REGISTRALOS, INDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMATICO.







ZONA REGISTRAL N° XIII - SEDE TACNA  
Oficina Registral de TACNA



Código de Verificación:  
60863872  
Solicitud N° 2021 - 3838737  
05/08/2021 14:32:53

5. GOZARA TAMBIÉN DE TODAS LAS FACULTADES PARA LAS QUE SE NECESITE PODER SEGÚN LEY N° 28836 LEY PROCESAL DE TRABAJO, D.L. 910 LEY GENERAL DE INSPECCIÓN DEL TRABAJO Y DEFENSA DEL TRABAJADOR CON FACULTADES EXPRESAS PARA CONCILIAR EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LOS ARTS. 27° Y 88 DEL DECRETO LEGISLATIVO 910 EN SUSTITUCIÓN DEL DS 002- 96-TR; Y PARA REPRESENTAR A LA EMPRESA EN TODOS LOS PROCEDIMIENTOS LABORALES.

**VII.- FACULTADES DE SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.-**

PARA QUE EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA A SOLA FIRMA SOMETAN A NEGOCIACIÓN, MEDIACIÓN, CONCILIACIÓN, O ARBITRAJE DE DERECHO, O DE EQUIDAD, TODO TIPO DE CONTROVERSIAS O CONFLICTOS EN QUE A EMPRESA TENGA INTERÉS, DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO LEY N° 25935 LEY DE ARBITRAJE Y DEMÁS NORMAS CONEXAS, ASÍ COMO DE CONFORMIDAD CON ORDENAMIENTOS LEGALES DISTINTOS, CUANDO ELLO SEA APLICABLE. (...).

**DE ACUERDO AL ASIENTO C000010 DE LA PARTIDA N° 11000475, SE DETALLA LO SIGUIENTE:**

(...) MEDIANTE SESIÓN DE DIRECTORIO NO. 317 DE FECHA 12/09/2008 SE ACORDÓ POR UNANIMIDAD LA AMPLIACIÓN DEL REGIMEN DE PODERES Y FACULTADES PARA LOS FUNCIONARIOS DE EGESUR, POR ADICIÓN DEL NUMERAL 4 DENTRO DE LA CLASE IV, FACULTADES BANCARIAS Y CAMBIARIAS EL CUAL QUEDA REDACTADO DE LA SIGUIENTE FORMA:

**IV.- FACULTADES BANCARIAS Y CAMBIARIAS:**

1. PARA QUE FIRMANDO CONJUNTAMENTE CON OTRO FUNCIONARIO AUTORIZADO, PUEDA ABRIR Y CERRAR CUENTAS CORRIENTES, BANCARIAS Y MERCANTILES EN CUALQUIER BANCO Y/O ENTIDAD MERCANTIL DEL PERU, PUDIENDO GIRAR CONTRA LA MISMA.
2. IGUALMENTE, FIRMANDO CONJUNTAMENTE CON OTRO FUNCIONARIO AUTORIZADO, PODRA GIRAR, ACEPTAR, ENDOSAR, RENOVAR; RECIBIR EN PAGO O COBRAR, Y DESCONTAR DOCUMENTOS DE CRÉDITO Y/O OTROS TITULOS - VALORES, O DOCUMENTOS BANCARIOS, TALES COMO CERTIFICADOS BANCARIOS, BONOS EN GENERAL Y OTROS VALORES NOMINATIVOS Y/O AL PORTADOR.
3. ASIMISMO, ESTARÁN AUTORIZADOS PARA REALIZAR CARGOS Y/O TRANSFERENCIAS EN CUENTAS CORRIENTES O DE AHORROS DE LA EMPRESA, MEDIANTE CARTAS, OFICIOS O MEDIO ELECTRONICOS, ASI COMO REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN NECESARIA PARA LA GESTIÓN A TRAVÉS DE MEDIOS ELECTRÓNICO, ASI COMO LA FIRMA DE LOS CONTRATOS Y TODA LA DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA QUE LAS ENTIDADES BANCARIAS DISPONGAN A TAL EFECTO, COMO REGISTROS DE FIRMAS Y OTROS.
4. FIRMANDO CONJUNTAMENTE CON OTRO FUNCIONARIO AUTORIZANDO, PUEDA SOLICITAR Y CONTRATAR CARTAS FIANZAS Y CARTAS DE CREDITO, SOLICITAR CRÉDITOS EN CUENTA CORRIENTE, CRÉDITOS DOCUMENTARIOS, CRÉDITOS EN GENERAL, PRÉSTAMO O MUTUOS, ABRIR CARTAS DE CREDITO, AFECTAR CUENTA O DEPÓSITOS EN GARANTIA, AFECTAR TITULOS VALORES EN GARANTIA; ASI COMO CEDER CRÉDITOS, ARRENDAMIENTOS FINANCIEROS, GIRAR SOBRE SALDOS DEUDORES, COBRAR GIROS Y TRANSFERENCIAS, EFECTUAR ABONOS EN CUENTA, Y PAGO DE TRANSFERENCIA, ANTE CUALQUIER ENTIDAD BANCARIA O FINANCIERA PUBLICA O PRIVADA NACIONAL O EXTRANJERA, (...)

**DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:**

ASIENTO C00042 NOMBRAMIENTO: POR COPIA CERTIFICADA DE FECHA 10.05.2021 EXPEDIDA ANTE NOTARIO DE TACNA ROSA MARIA MALAGA CUTIPE

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 149° DEL T.U.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP/09)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ONLINE.DATA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEBPAGOS](https://onlinedata.sunarp.gob.pe/sunarpwebpagos) PUBLICADO CERTIFICADO VERIFICADO LATERAL PAGES EN EL PLAZO DE 90 DIAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL - ARTICULO 01 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SOYOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, FIDEJOS AUTOMATIZADOS, Y TITULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMATICO.



ZONA REGISTRAL N° XIII - SEDE TACNA  
Oficina Registral de TACNA



Código de Verificación:  
60863872  
Solicitud N° 2021 - 3439737  
09/08/2021 14:32:53

**II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:**  
NINGUNO.

**III. TÍTULOS PENDIENTES:**  
NINGUNO.

**IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:**  
REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

**V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:**  
NINGUNO.

N° de Hojas del Certificado: 6

Derechos Pagados: 2021-99999-1517481 S/ 26.00  
Tasa Registral del Servicio S/ 26.00

Verificado y expedido por VIZCARRA GONZALES, SILVIA LEONOR, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Tacna, a las 16:12:59 horas del 11 de Agosto del 2021.



Silvia L. Vizcarras Gonzales  
Abogada Certificadora  
Oficina Registral N° XIII-Sede Tacna

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACRREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 136-2012-SUNARP-09).

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://PNL.MESA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/ESPACES/PUBLICIDADCERTIFICADOVERIFICADOCERTIFICADOCUTERALPACES](https://pnl.mesa.sunarp.gob.pe/sunarpweb/espaces/publicidadcertificadaverificadocertificadocuteralpases) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

Pág. 5 de 6