



PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE BIFENILOS POLICLORADOS (PGAPCB) DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE LANGUI S.A.



SECTOR ELECTRICIDAD

OCTUBRE – 2021

CONTENIDO

	CONTENIDO	2
1.	DATOS GENERALES	3
2.	ANTECEDENTES	3
	2.1. Marco legal	4
	2.2. Actividades realizadas	5
3.	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES	5
	3.1. Ubicación de Instalaciones	5
	3.2. Proceso Operativo de Central Hidroeléctrica de Langui	7
	3.3. Descripción de Instalaciones	10
4.	DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA GESTION DE PCB	16
	4.1. Identificación de las fuentes probables de ser, contener o estar contaminadas con PCB	16
	4.2. Inventarios de equipos con PCBs	17
	4.3. Gestión actual en el manejo de existencias y residuos con PCB	19
5.	GESTIÓN AMBIENTAL DE PCB	19
	5.1. Identificación de PCBs	19
	5.2. Evaluación de riesgos para la toma de decisiones	20
	5.3. Manejo ambientalmente racional de existencias y residuos con PCB	22
	5.4. Tratamiento y eliminación ambientalmente racional de PCB	32
	5.5. Gestión de sitios contaminados	32
6.	CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y RESPONSABLE	33
7.	PLAN DE CONTINGENCIAS	34
8.	ANEXOS	35
	Anexo 01: Resolución de Aprobación del DIA.	
	Anexo 02: Vigencia de Poder – Gerente General	
	Anexo 02 ^a : Resolucion SENACE de la Consultora y SUNEDU de los Profesionales encargados	
	Anexo 03: Distribución de la Planta Central	
	Anexo 04: Datos Generales de Equipos CH Langui	
	Anexo 05: Acreditación del laboratorio de ensayo	
	Anexo 06: Informes de ensayo de laboratorio	
	Anexo 07: Fotografías de Placas de los equipos	
	Anexo 08: Hoja Técnica de Aceites Dieléctricos de Transformadores de Medición	
	Anexo 09: Registro de asistencia de Capacitaciones ambientales	



PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE BIFENILOS POLICLORADOS

1. DATOS GENERALES

- **Nombre del proponente:**
CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
- **Representante Legal del Titular de la actividad eléctrica:**
Erik Oswaldo Salas Cárdenas
(En el Anexo 02 se encuentra la Vigencia de Poder correspondiente)
- **Domicilio legal:**
Av. La Encalada 1257 Oficina 1105 Santiago de Surco - Lima
- **Teléfono:**
01 - 4377711 / 984719696
- **Correo electrónico:**
osalas@aluzcleanenergy.com
- **Numero de RUC:**
20507866507
- **Datos de los responsables encargados de la elaboración del PGAPCB:**

Tabla 01

Datos Generales de los Encargados

Nombres y Apellidos	Profesión	N° de Colegiatura	Suscripción de Firma
Erik Oswaldo Salas Cárdenas	Ingeniero Electricista	74196	
Walter Esquivel Cahuana	Ingeniero de Sistemas	246362	

Cabe señalar que el PGAPCB se elaboró de acuerdo a lo señalado en el RPAAE.

Nombre y Firma del Profesional Consultor: CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.

Nº	PROFESIONALES	ESPECIALIDAD	COLEGIATURA	FIRMA
1	Sánchez Purihuamán, Carlos Eduardo	Biólogo	CBP: 8102	

2	Patazca Farro, Jorge Luis	Ingeniero Mecánico Electricista	CIP: 94211	
---	---------------------------	---------------------------------------	------------	---

2. ANTECEDENTES

La empresa Central Hidroeléctrica de Langui S.A. (CH Langui) cuenta con la correspondiente certificación ambiental establecida por la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) otorgada el año 2013 por la Dirección Regional de Energía y Minas del Cusco, mediante la siguiente resolución:

- Resolución Directoral N° 0029-2013-GRC/DREM-Cusco/ATE. (Anexo 01)

Actualmente CH Langui no tiene ningún procedimiento administrativo sancionador que tenga resolución firme relacionada con los PCB seguidos ante la autoridad competente en fiscalización ambiental.

2.1. Marco Legal Aplicable

En la Constitución Política del Perú se instaura el marco básico general de la política ambiental ya que señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales (art. 67°). Igualmente señala que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida (art. 2º, inc. 22º).

En ese entender existe una serie de regulaciones ambientales del sector energía (sub sector electricidad) y regulaciones generales que son aplicables a la operación de Central Hidroeléctrica de Langui, considerándose entre las más importantes las mostradas en la Tabla 02.

Tabla 02
Marco Legal

a) Ley N° 27446	Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
b) Ley N° 28611	Ley General del Ambiente
c) D.S. N° 021-2008-MTC	Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
d) R.M. N° 111-2013-MEM/DM	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.

e) R.M. Nº 683-2018/MINSA	Reglamento Técnico para la Gestión Sanitaria y Ambiental de los Bifénilos Policlorados
f) D.S. Nº 014-2019-EM	Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas
g) Decreto Ley N° 25844	Ley de Concesiones Eléctricas.

El presente Plan ha sido elaborado teniendo en cuenta las disposiciones de los convenios internacionales aplicados a Bifenilos Policlorados como el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y el Convenio de Basilea relacionado al movimiento transfronterizo de residuos peligrosos.

Convenio de Estocolmo

Suscrito por más de 100 países en mayo del 2001, entro en vigencia el 17 de mayo del 2004. Este convenio tuvo sus inicios apoyado en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, siendo el objetivo del Convenio, la protección de la salud humana y el medio ambiente, respecto a los compuestos orgánicos persistentes (COPs). Son doce sustancias COPs las que se identificaron en el Convenio para las cuales se deben tomar acciones para su eliminación, encontrándose en la lista ocho pesticidas (aldrin, clordano, dieldrin, endrin, heptacloro, mirex, toxafeno y el conocido DDT), dos compuestos industriales (hexaclorobenceno y los policlorobifenilos - PCBs), así como dos residuos no deseados en la actividad industrial (dioxinas y furanos).

2.2 Actividades realizadas

2.2.1 Detección de PCBs en transformadores en operación

Como parte del plan de mantenimiento preventivo periódicamente se realiza el análisis cromatográfico del aceite dieléctrico de los transformadores de CH Langui; el presente año se incluyó adicionalmente el ensayo de detección de PCBs en los seis equipos que tenían programado analizarse. Los resultados fueron satisfactorios al no encontrarse contaminación del aceite con PCBs en ninguno de los equipos examinados; en el Anexo 06 se muestran los Informes de Ensayo emitidos por el laboratorio SGS del Peru SAC

2.2.2 Adquisición de equipos nuevos libres de PCBs

El año 2011 se adquirieron dos transformadores de medición de la Empresa Compañía Electro Andina SAC del Tipo TMEA-33, ambos equipos de acuerdo a los datos de placa contienen aceite dieléctrico de la marca Calumet y del tipo Caltran N 60-08, el cual de acuerdo a su Hoja Técnica de especificaciones no contiene PCBs.

En el año 2016 se adquirió un transformador de medición de la Empresa ALC ENERGY SAC modelo ALC-TIM33, el cual de acuerdo a los datos de placa contiene aceite dieléctrico de la marca Savita Oil Technologies y del tipo Transol Gax, de acuerdo a su hoja técnica y a la inscripción en la misma placa no contiene PCBs. En el Anexo 07 se puede ver las fotografías de las placas de los transformadores.

3. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

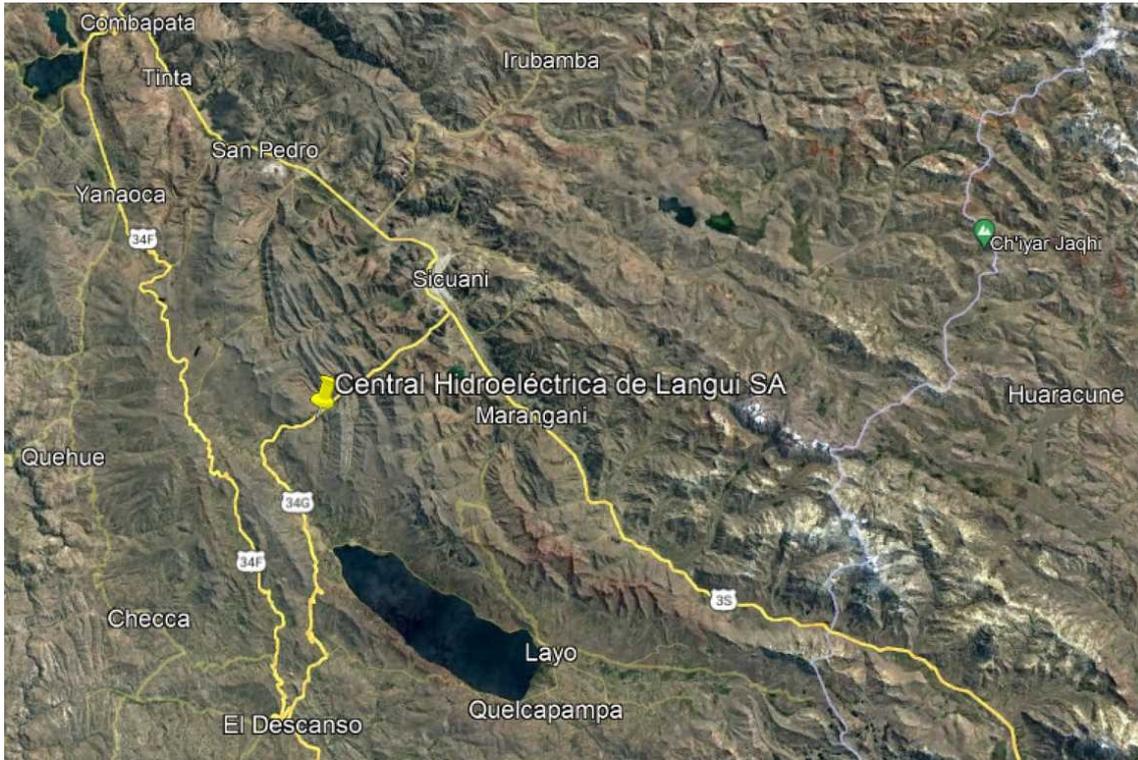
3.1 Ubicación de Instalaciones

Tabla 03
Ubicación - Planta CH Langui

Unidad N°	01
Nombre de la unidad	CH Langui
Ubicación	Comunidad Chacopata
O.v. Jr . Calle o carretera	Carretera Sicuani - Espinar
N° o km	km 12
Distrito	Langui
Provincia	Canas
Departamento	Cusco
UTM' (WGSS-84)	Zona 19 8411383.894 N 252093.466 E
Área donde se desarrolla la actividad(m2 o Ha)	12 Hectáreas
Teléfono de contacto	984719696 / 01-4377711

La planta de CH Langui donde se desarrollan las operaciones principales se encuentra ubicada en el distrito de Langui, provincia Canas, Departamento Cusco, del Perú. La central emplea los recursos hídricos de la cuenca de la laguna Langui Layo. El plano de distribución de la planta se encuentra en al Anexo 03

Figura 1
Ubicación - Planta CH Langui



El punto de entrega de energía al Distribuidor es la Subestación Puente Arturo, que se ubica a 12 km de la planta de CH Langui.

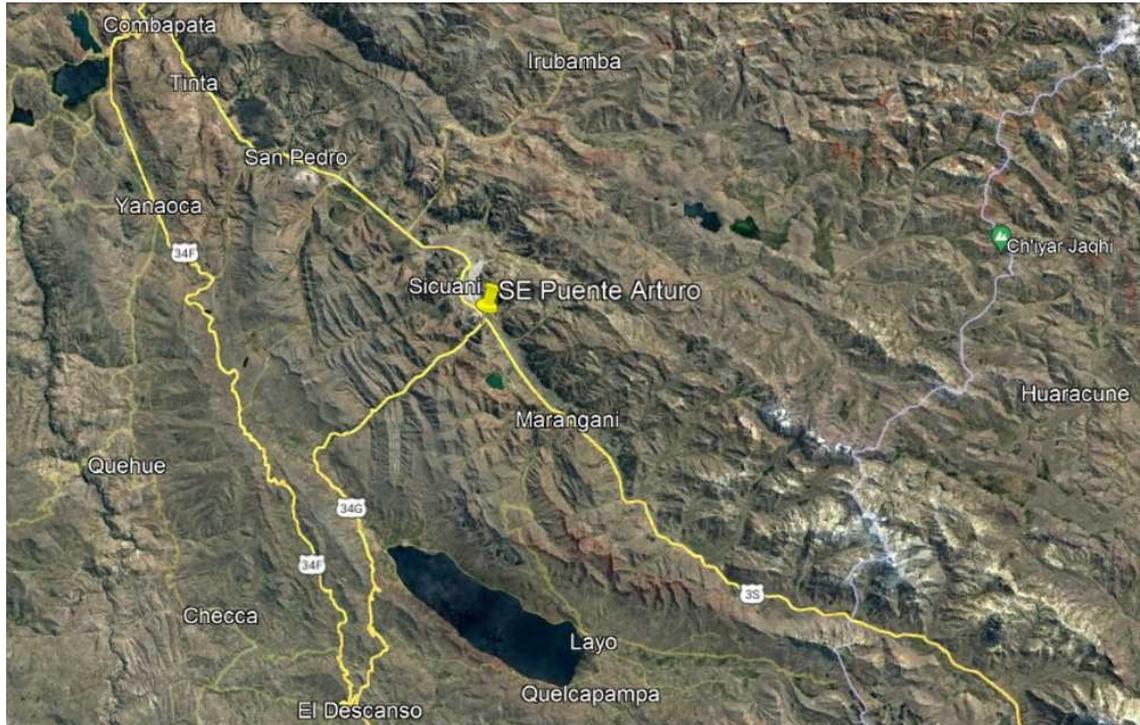
Tabla 04
Ubicación SE Puente Arturo

Unidad N°	02
Nombre de la unidad	SE Puente Arturo
Ubicación	Comunidad Hercca
O.v. Jr . Calle o carretera	Carretera Sicuani - Espinar
N° o km	km 0.5
Distrito	Sicuani
Provincia	Canchis
Departamento	Cusco
UTM' (WGSS-84)	Zona 19 8418552.00 N 260285.00 E
Área donde se desarrolla la actividad(m2 o Ha)	800 m2
Teléfono de contacto	984719696 / 01-4377711

Figura 2



Ubicación - Planta SE Puente Arturo



VÍAS DE ACCESO

El acceso hacia la zona de la CH Langui es a partir de la ciudad de Sicuani, la cual se encuentra sobre la carretera asfaltada Cusco - Puno.

Desde la ciudad de Sicuani, el acceso a la planta de CH Langui es mediante carretera asfaltada Sicuani - Espinar de aproximadamente 12.1 km, desde donde sale un desvío de aproximadamente 800 m de trocha carrozable hasta la casa de máquinas de la central.

Las instalaciones de la SE Puente Arturo se encuentran muy cerca de la ciudad de Sicuani, sobre la carretera Sicuani - Espinar a 500 m del desvío de la carretera Cusco - Puno.

Al lugar de la toma se accede por el mismo camino, a aproximadamente 2.0 km del desvío a la casa de máquinas, siguiendo la carretera que va a la población del distrito de Langui.

Desde Lima hacia Cusco existen diversas empresas de transporte en Bus que tardan 24 horas en llegar así como transporte aéreo que demora 1 hora aproximadamente. El traslado vía terrestre de la ciudad de Cusco a Sicuani demora 2.5 horas y de Sicuani a CH Langui 15 minutos.

3.2. Proceso Operativo de Central Hidroeléctrica de Langui



La laguna Langui Layo tiene un dique que sirve para el almacenamiento de agua construido como parte del camino de acceso a las poblaciones ribereñas. Dentro de las obras de almacenamiento se han construido muros de hormigón en los cuales se han incorporado varias compuertas para regulación del caudal. Por medio de la operación de las compuertas se realiza la acumulación y regulación de los caudales afluentes de la laguna, siendo esta operación responsabilidad de junta de usuarios de la cuenca.

El agua de la laguna Langui Layo, es vertida al río Langui y tomada 10 km aguas abajo mediante una toma de tipo tirolesa del río Hercca, que es la continuación del río Langui a una elevación de 3926 msnm. La reposición de las aguas se realiza al mismo río Hercca a una elevación de 3800 msnm, obteniéndose un desnivel de 126 m.

El proceso operativo para la producción y venta de la energía eléctrica (electricidad) que se realiza en CH Langui está dividido en siete etapas que se presentan en la Figura 3, las que se describen a continuación:

- a) Captación de Agua. En esta etapa se procede a derivar el caudal de agua del río Hercca mediante una bocatoma del tipo tirolesa la cual lleva el agua hacia la cámara de captación.
- b) Conducción de Agua. Consiste en trasladar el agua que es captado en la bocatoma hacia las cámaras de carga mediante un canal de aducción de 1800 m de longitud. A lo largo del canal se tienen cuatro desarenadores los cuales cumplen la función de atrapar y expulsar arena y piedras que hayan ingresado con el agua.
- c) Caída de Agua. Al trasladar el caudal de agua desde la bocatoma a la cámara de carga se logra obtener una diferencia de altura con respecto al río de aproximadamente 116 m. En las cámaras de carga el caudal ingresa a las tuberías forzadas que trasladan el agua hasta las turbinas a alta presión, las cuales están ubicadas en la sala de máquinas.
- d) Generación de Electricidad. La energía potencial del agua que se obtiene al ganar una diferencia de altura (salto) se transforma en energía cinética caer desde la cámara de carga hasta la turbina la cual hace que esta gire y mueva un eje que se encuentra unido al rotor del generador el cual induce y transforma la energía cinética en energía eléctrica. Los tres generadores de CH Langui tienen un voltaje de salida de 2,300 V.
- e) Transformación de Electricidad. La energía eléctrica producida en los generadores en 2,300 V es transformada a un voltaje de 22,900 V empleando transformadores de potencia. Este proceso se realiza para reducir la corriente y minimizar las pérdidas de energía. Una pequeña parte de la energía producida por los tres generadores es transformada a 230 V por medio de transformadores de distribución para su utilización en servicios auxiliares, iluminación, ventilación y otros, en la sala de máquinas y oficinas.

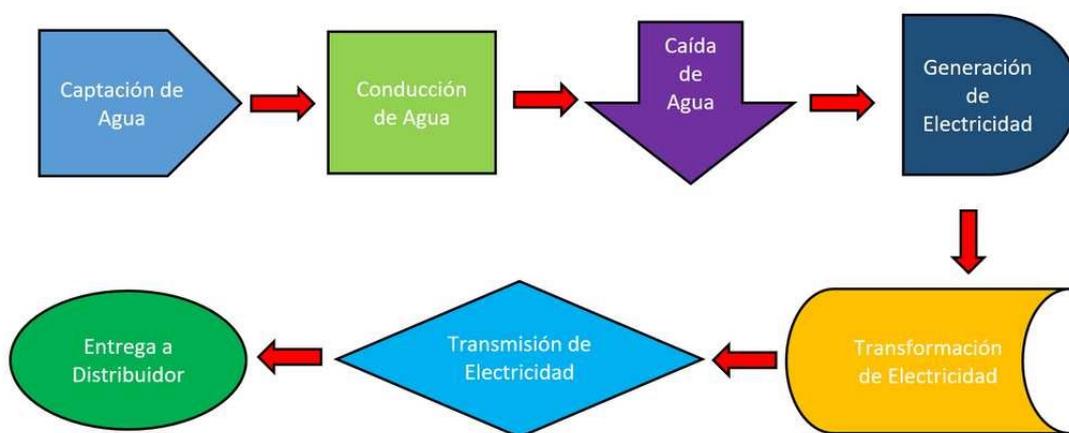


- f) Transmisión de Electricidad. La energía eléctrica producida en CH Langui luego del cambio de nivel de voltaje a 22,900 V es trasladada (transmitida) a la SE Puente Arturo mediante la línea de transmisión de 12 km de longitud.
- g) Entrega a Distribuidor. El punto de medición y entrega de la energía eléctrica se ubica en la SE Puente Arturo, en este lugar se realiza el registro de la medición empleando un transformador de medida en 22,900 V, luego de lo cual la empresa Electro Sur Este S.A.A. se encarga de la distribución a sus clientes finales.

Figura 3

Proceso Operativo de CH Langui

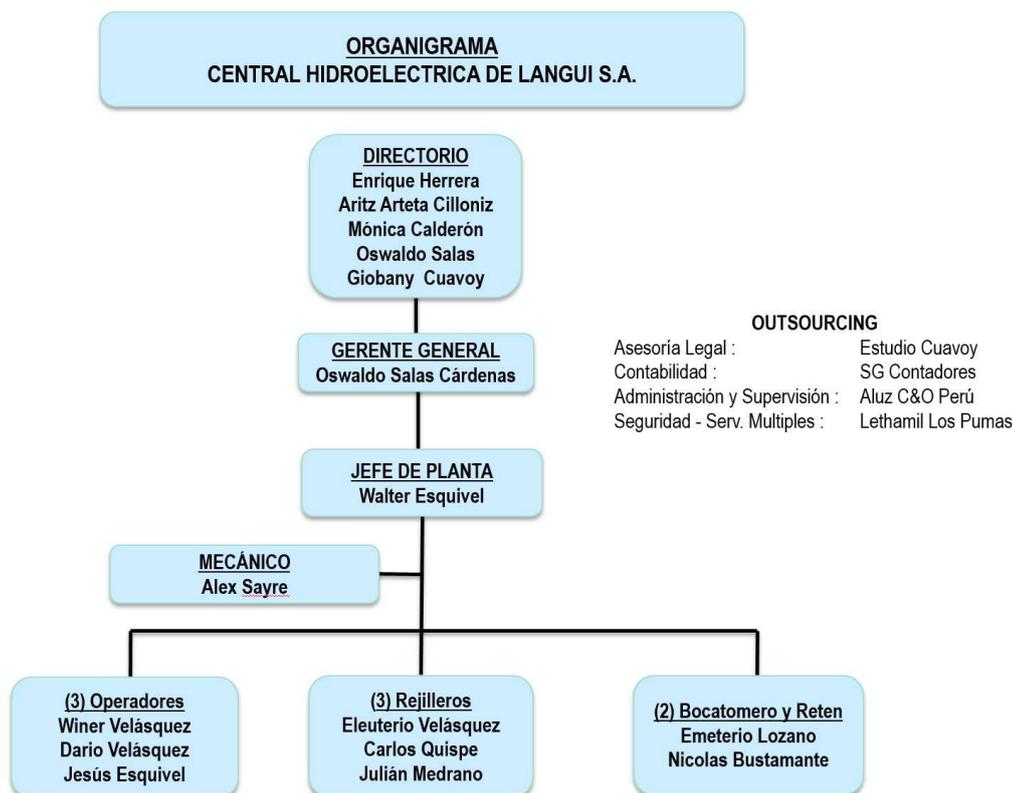
PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA - CH LANGUI



La estructura interna de la empresa CH Langui se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Organigrama CH Langui



3.3. Descripción de Instalaciones

Central Hidroeléctrica de Langui S.A es una central hidráulica que aprovecha los recursos hídricos de la cuenca de la laguna de Langui Layo a la salida de la cual se incorporó un dique de almacenamiento para subir el nivel del espejo de aguas y compuertas para la regulación de los aportes naturales de la cuenca colectora. En el esquema de aprovechamiento de la CH Langui se consideran las siguientes instalaciones:

a) Toma

La captación para la central se realiza por medio de una toma de tipo tirolesa con una capacidad actual aproximada de 6.3 m³/s, cuenta con una rejilla de captación de 1.20 m de ancho y 19 m de longitud, un canal de captación para derivar el agua del río Langui hacia la cámara de recepción y despedrador estructura en la que se garantiza que las aguas que ingresen al sistema contengan la menor cantidad de sólidos, la compuerta de toma vertical sirve para la regulación del ingreso de agua. Sujeta a la margen izquierda se ubica la compuerta de desfogue cuya operación sirve para regular el caudal ecológico y desviar las aguas del río cuando se requiere el mantenimiento de todas las estructuras hidráulicas.

Asimismo, en la toma se ha instalado una compuerta lateral que permite una regulación horaria en época de estiaje al utilizar el pequeño reservorio de aproximadamente 11,000 m³ creado aguas arriba por la particularidad del diseño de la toma tirolesa.

Figura 5
Toma Tirolesa - CH Langui



b) Canal de Conducción

El caudal disponible de acuerdo a la época es conducido hacia la cámara de carga mediante un canal de 1800 m de longitud con sección rectangular de 3 m de ancho y 2.40m de altura en promedio, la solera del piso es de concreto armado, la parte inferior de las paredes revestidas con mampostería de piedra y la parte superior construida en concreto ciclópeo. La pendiente promedio del canal es de 2.85 en 1000, y el caudal de diseño de 6.30 m³/s.

Figura 6
Canal de Conducción - CH Langui



Antes de llegar a la cámara de carga existen tres pequeños túneles de 35, 50 y 22 m de longitud, para salvar accidentes topográficos. En el curso del canal existen además cuatro desarenadores.

c) Cámara de Carga

Estructura que se encarga de garantizar el volumen necesario para la operación tanto para los arranques súbitos como para las paradas intempestivas y es el depósito que alimenta con agua a las dos tuberías de presión. Está constituido por 03 cámaras unidas entre sí que en total poseen 502 m³ de almacenamiento aproximadamente son del tipo rectangular.

La altura bruta disponible entre las cámaras de carga y la casa de máquinas es de aprox. 116 m.

d) Tubería Forzada

Es la que conduce el agua desde la cámara de carga hasta las turbinas, entregándola a la presión generada por el desnivel de la caída, la altura bruta disponible entre las cámaras de carga y la casa de máquinas es de aprox. 116 m.

Se tienen dos tuberías de acero, la primera tubería forzada instalada para dotar de agua al grupo de generación G02 instalada sobre apoyos de acero con cimentación de concreto, tiene un diámetro de 1.15 m, diseñada para conducir un caudal de 2.50 m³/s. La segunda tubería instalada sobre apoyos de concreto en la parte superior tiene 1.15 m de diámetro, en la parte inferior tiene una bifurcación tipo pantalón y



suministra agua a dos grupos de generación G01 (0.8 m³/s) y G03 (3.0 m³/s) con tubos de 0.80 m y 1.15 m respectivamente.

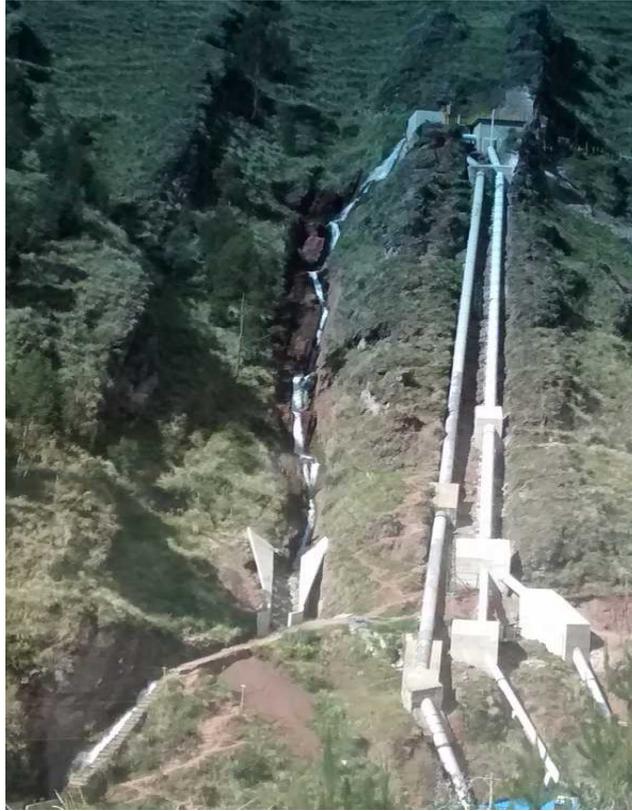
Figura 7
Tuberías Forzadas - CH Langui



e) Canal de Demasías

Permite conducir el excedente de agua que rebosa de la cámara de carga, en la parte baja cuenta con dos pozas de disipación, la primera con dados disipadores de energía y la segunda con poza de disipación, de tal modo que logre disipar la energía de todo el caudal de 6.30m³/seg en caso de salida intempestiva de los generadores, el cual debe ser evacuado al río sin ocasionar perjuicio a las instalaciones existentes.

Figura 8
Canal de Conducción - CH Langui



f) Sala de Máquinas

La sala de máquinas es superficial, con un área construida de aprox. 340 m², ubicada en la margen derecha del río Hercca (continuación del río Langui), esta construcción es donde se encuentran instaladas tres turbinas tipo Francis de eje horizontal.

Figura 9
Sala de Maquinas - CH Langui



El primer grupo de generación de 736 kW, tiene una turbina marca Escher Wyss con generador Oerlikon del año 1971; el segundo de 2500 kW con turbina y generador marca GCZ Ingenieros S.A. instalados año 2001 y por último el tercer grupo de 3000 kW con turbina GCZ Ingenieros SA y generador Indar puestos en operación en junio de 2015. Cada uno de los grupos de generación cuenta con una celda de salida con su respectivo transformador de potencia. Los datos principales de los grupos de generación se presentan en el Anexo 04.

g) Línea de Transmisión

La energía producida por los tres grupos de generación en la central en 2.3 kV es elevada a 22.9 kV y conducida por una línea de transmisión de 12 km hasta la Subestación Puerto Arturo donde es medida y entregada a Electro Sur Este S.A.A. La línea está compuesta por 76 estructuras (72 simples y 4 dobles) de postes de concreto armado centrifugado de 13 y 15 m, con soportes de fierro angular galvanizado con soportes, aisladores y accesorios propios para 22.9 kV, siendo el conductor de AAAC de 185 mm² de sección. La línea fue renovada en su totalidad en setiembre de 2014, pues antes se contaba con estructuras de madera.

Figura 10
Línea de Transmisión en 22.9 kV - CH Langui



h) Oficina – Taller

Esta edificación se encuentra ubicada cerca de la Sala de Máquinas, está construida en un área de terreno de 88 m² y tiene dos niveles. En el primer nivel se cuenta con un almacén y un área que se utiliza para trabajos menores. En el segundo nivel se tiene la oficina de gerencia y una sala de reuniones.

Figura 11
Oficina Taller - CH Langui



CURBA Y ASOCIADOS SAC
Asesoría y Consultoría Empresarial



i) Oficina - Almacén

Construida en un área de 72 m² este edificio consta de una oficina, un almacén de materiales y equipos, así como dos pequeñas habitaciones para el descanso del jefe de planta y técnico mecánico.

j) Almacén de Temporal de Residuos

Figura 11
Oficina Taller - CH Langui



Se encuentra ubicado cerca a los servicios higiénicos, esta área este destinado como una zona primaria de disposición de residuos sólidos y cuenta con un espacio dispuesto para el almacenaje temporal de residuos peligrosos.

k) Subestación Puente Arturo

Ubicada al final de la línea de transmisión de 12 km de longitud, en esta subestación se encuentran instalados los equipos del sistema de medición que registran la energía y potencia entregada al cliente, que viene a ser en Distribuidor de la zona.



4. DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA GESTION DE PCB

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

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 de potencia, para elevar la tensión de 2,300 V a 22,900 V y reducir la corriente en el proceso de transmisión de energía. En las instalaciones se han identificado tres transformadores de potencia que corresponden a cada uno de los tres grupos de generadores respectivamente.
- Autotransformadores, hasta noviembre del 2016 se utilizaban para disminuir el nivel de tensión de 22,900 V a 10,500 V que era la tensión normalizada de entrega al Distribuidor. En la SE Puente Arturo se tienen tres autotransformadores en reserva, los cuales ya no serán utilizados por la Empresa y una vez se tengan sus descartes de PCBs se dispondrá su venta o disposición final.
- Transformadores de servicios auxiliares empleados en el sistema de distribución, reducen el nivel de tensión de 2,300 V a 220 V para los su utilización en iluminación, tomacorrientes y otros servicios en baja tensión.
- Transformadores de medición, empleados para que trabajen los sistemas de control, protección y registro de energía.

4.2. Inventarios de equipos con PCBs



CURBA Y ASOCIADOS SAC
Asesoría y Consultoría Empresarial



En la Tabla 05 se muestra el inventario de todos los equipos de CH Langui que utilizan aceite dieléctrico y por esta condición puedan estar contaminados con PCBs. A los equipos principales que son los tres transformadores de potencia (Items 1, 2 y 3) se les realizó el análisis de aceite para descarte de PCBs con resultado negativo, también se realizó esta prueba para dos transformadores de servicios auxiliares (Items 5 y 6), y un autotransformador (Items 7).

El certificado de acreditación del laboratorio SGS de Peru SAC por parte del INACAL se encuentra en el Anexo 05.

Se tienen tres transformadores de medición (Items 11, 12 y 13), lo cuales contienen aceite dieléctrico libre de PCBs de acuerdo los datos de placa y a las hojas técnicas presentadas en el Anexo 08.

A los autotransformadores (Items 8 y 9) ubicados en la SE Puente Arturo la empresa distribuidora de la zona (Electro Sur Este SAA) les realizó los ensayos de descarte de PCBs, identificándolos como libres de PCBs. Aun considerando lo anterior CH Langui ha programado los ensayos de descarte para 2022.

CH Langui no posee en sus almacenes de suministros ni de deshechos, cilindros que contengan aceite dieléctrico en ninguna condición, ya sea nuevo ni usado. Por lo tanto no se tienen existencias de cilindros con aceite contaminado con PCBs.

El transformador de servicios auxiliares del grupo de generación 01 (Item 4) y el transformador de medición de línea (Item 10) no tienen documentación ni pruebas de ensayo que descarten el posible contenido de PCBs. De igual manera, los ensayos de descarte se encuentran programados para el año 2022.

Tabla 05

Inventario de Existencias y Residuos de Para la Identificación de Bifenilos Policlorados (PCBs)

ITEM	Nombre del titular	Actividad del titular	Tipo de Equipo	Tipo de subestacion	Codigo de subestacion	Ubicación del Equipo	Distrito	Provincia	Departamento	Modelo de equipo	Estado actual	Numero de serie	Fabricante	Año de fabricac.	Pais de origen	Potencia (KVA)	Peso del aceite (kg)	Peso bruto (kg)	Tiene descarte de PCB
1	CH Langui	G	Transformador	SC	TPOT-01	Planta CH Langui	Langui	Canas	Cusco	ONAN	En servicio	11546	Factoria Canepa Tabini SA	1968	Perú	920	907	4100	Si
2	CH Langui	G	Transformador	SC	TPOT-02	Planta CH Langui	Langui	Canas	Cusco	ONAN	En servicio	190409-01	ABB - Asea Brown Boveri SA	1999	Perú	3125	1360	6550	Si
3	CH Langui	G	Transformador	SC	TPOT-03	Planta CH Langui	Langui	Canchis	Cusco	ONAN	En servicio	TR2014-02052-01	EPLI SAC	2014	Perú	3500	1899	8027	Si
4	CH Langui	G	Transformador	SC	TSA-01	Planta CH Langui	Langui	Canas	Cusco	ONAN	En servicio	985685 T01, 1	Oerlikon	ND	Suiza	8	ND	ND	No
5	CH Langui	G	Transformador	SC	TSA-02	Planta CH Langui	Langui	Canas	Cusco	ONAN	En servicio	TR2008-12063-09	EPLI SAC	2009	Perú	25	151	371	Si
6	CH Langui	G	Transformador	SC	TSA-03	Planta CH Langui	Langui	Canas	Cusco	ONAN	En servicio	TR2014-03009-01	EPLI SAC	2014	Perú	35	106	354	Si
7	CH Langui	G	Auto Transformador	SA	TSEPA-01	SE Puente Arturo	Sicuani	Canchis	Cusco	ONAN	Reserva	R00-003	Electrica Optimizacion S.A.	2000	Perú	1100	ND	1930	Si
8	CH Langui	G	Auto Transformador	SA	TSEPA-02	SE Puente Arturo	Sicuani	Canchis	Cusco	ONAN	Reserva	R00-004	Electrica Optimizacion S.A.	2000	Perú	1100	ND	1930	No
9	CH Langui	G	Auto Transformador	SA	TSEPA-03	SE Puente Arturo	Sicuani	Canchis	Cusco	ONAN	Reserva	R00-002	Electrica Optimizacion S.A.	2000	Perú	850	ND	1440	No
10	CH Langui	G	Tranformador de Medicion	SC	TM-01	Planta CH Langui	Langui	Canas	Cusco	ONAN	En servicio	100096-01	ABB - Asea Brown Boveri SA	2000	Perú	30	65	280	No
11	CH Langui	G	Tranformador de Medicion	SA	TM-02	SE Puente Arturo	Sicuani	Canchis	Cusco	ONAN	En servicio	160013	ALC Energy SAC	2016	Perú	3 x 30 VA	50	240	No
12	CH Langui	G	Tranformador de Medicion	SA	TM-03	SE Puente Arturo	Sicuani	Canchis	Cusco	ONAN	Reserva	36202	Compañía Electro Andina SAC	2011	Perú	3 x 30 VA	68	215	No
13	CH Langui	G	Tranformador de Medicion	SA	TM-04	Planta CH Langui	Langui	Canas	Cusco	ONAN	Reserva	36203	Compañía Electro Andina SAC	2011	Perú	3 x 30 VA	65	215	No

ITEM	Codigo de subestacion	Fabricante	Tiene descarte de PCB	Resultado de descarte de PCB	Metodo de descarte	Tiene analisis cromatografico ?	Laboratorio que hizo el analisis	AROCLOR 1242 mg/kg	AROCLOR 1254 mg/kg	AROCLOR 1260 mg/kg	Sumatoria de arocloros mg/kg	Se realizo la eliminacion del PCB?	Proceso utilizado para la eliminacion del PCB	Fecha del proceso de eliminacion del PCB	Disposicion o destino del equipo luego de la eliminacion de PCB
1	TPOT-01	Factoria Canepa Tabini SA	Si	(-)	Colorimétrico	Si	SGS del Perú	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	No			
2	TPOT-02	ABB - Asea Brown Boveri SA	Si	(-)	Colorimétrico	Si	SGS del Perú	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	No			
3	TPOT-03	EPLI SAC	Si	(-)	Colorimétrico	Si	SGS del Perú	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	No			
4	TSA-01	Oerlikon	No												
5	TSA-02	EPLI SAC	Si	(-)	Colorimétrico	Si	SGS del Perú	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	No			
6	TSA-03	EPLI SAC	Si	(-)	Colorimétrico	Si	SGS del Perú	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	No			
7	TSEPA-01	Electrica Optimizacion S.A.	Si	(-)	Colorimétrico	Si	SGS del Perú	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	< 1 ppm	No			
8	TSEPA-02	Electrica Optimizacion S.A.	No												
9	TSEPA-03	Electrica Optimizacion S.A.	No												
10	TM-01	ABB - Asea Brown Boveri SA	No												
11	TM-02	ALC Energy SAC	No												
12	TM-03	Compañía Electro Andina SAC	No												
13	TM-04	Compañía Electro Andina SAC	No												

4.3. Gestión actual en el manejo de existencias y residuos con PCB

A la fecha CH Langui ha realizado las pruebas de descarte de contaminación con PCBs a seis de los 13 equipos identificados como potenciales contaminados con PCBs. Teniendo en cuenta lo anterior se han realizado las siguientes actividades:

- Ensayos a muestras de aceite para la identificación de equipos contaminados con PCBs al 46% de los 13 equipos identificados en el inventario de equipos que utilizan aceite dieléctrico.
- Los resultados de los análisis de aceite presentados en el Anexo 06, muestran que los seis equipos analizados están libres de contaminación con PCBs. Al no tener identificados equipos que contengan PCBs, no se ha tomado ninguna acción para la eliminación de PCBs.
- Debido a la existencia de gases disueltos en el aceite dieléctrico, se ha programado el mantenimiento preventivo del transformador de potencia de 3125 KVA identificado con código "SEPOT-02" para el mes de octubre de 2021, el cual incluirá el cambio total del aceite del transformador con la certificación que el nuevo aceite se encuentre libre de PCBs.
- Como parte del programa interno de Charlas en Gestión y Protección del Medio Ambiente en CH Langui se han realizado dos capacitaciones al personal operativo con respecto al tema de PCBs. Ver Anexo 09.

5. GESTIÓN AMBIENTAL DE PCB

5.1. Identificación de PCBs

5.1.1. Identificación de existencias y residuos con PCBs

En CH Langui se elaboró una base de datos de probables fuentes de PCBs identificándose un total de 13 equipos que utilizan aceite dieléctrico, asimismo no se tienen cilindros con residuos de aceite dieléctrico.

El 30 de abril del presente año, se tomaron muestras de aceite para realizar las pruebas de descarte de contaminación con PCBs en tres transformadores de potencia, dos transformadores de servicios auxiliares y un autotransformador, las cuales fueron trasladadas a los laboratorios de la empresa SGS del Perú S.A.C donde se les realizaron los ensayos en base a la ASTM 4059 – Contenido de PCBs. Las seis muestras dieron como resultado que el producto de aceite dieléctrico se encuentra dentro de la especificación en el parámetro de PCBs (No detectable: < 1 ppm). En el Anexo 06 se presentan los Informes de Ensayo.

En la siguiente Tabla 06 se muestran los equipos inventariados, clasificados por "Tipo de Equipo", a cuales se realizó la prueba de descarte, los que tienen documentación



que sustenta que no contienen PCBS, así como también cuantos se encuentran con el descarte pendiente.

Tabla 06
Tipo de Equipos Identificados

Tipo de Equipo	Total Identificados	Descarte	Contiene Aceite Libre de PCBS	Descarte Pendiente
Transformador	6	5	0	1
Auto Transformador	3	1	0	2
Transformador de Medicion	4	0	3	1
TOTAL	13	6	3	4

La toma de muestras fue realizada siguiendo los procedimientos establecidos en la Guía Metodológica para el Inventario de Existencias y Residuos para la identificación de Bifenilos y Policlorados (PCB) por personal técnico previamente capacitado.

Se ha programado para el tercer trimestre del año 2022 la ejecución de las pruebas de descarte a los siete equipos que están pendientes de analizar.

5.1.2. Elaboración del reporte del inventario

En la elaboración del reporte anual de inventario de CH Langui se presentaran los resultados obtenidos en los avances en el inventario de PCB (base de datos) el mismo que detalla en el 2.6 Reporte de resultados y mantenimiento del inventario de PCB (Reporte de inventario) de la guía metodológica para el inventario de existencias y residuos contaminados PCB.

Este reporte se incluirá en el Informe Anual de Gestión Ambiental que presenta CH Langui, el reporte de inventario será elaborado de acuerdo al siguiente modelo:

Contenido de un reporte de inventario:

- Resumen ejecutivo
- Generalidades
- Inventarios ejecutados antes del 2020
- Organización y responsables del inventario
- Resultados del inventario
- Existencia y residuos inventariados
- Existencias y residuos con resultados positivos con presencia de PCB
- Conclusiones
- Anexos

5.2. Evaluación de riesgos para la toma de decisiones



Investigaciones de los efectos de los PCB tanto en la salud humana como en el ambiente han demostrado los riesgos que significan la exposición a este grupo o mezcla de sustancias, por lo que la gestión ambiental de las fuentes de contaminación requiere una evaluación de riesgos y la adopción de medidas para eliminar o reducir los riesgos identificados

La evaluación de riesgo es el proceso que evalúa la probabilidad que puedan ocurrir efectos adversos o que estos están ocurriendo como resultado de la exposición de un receptor a factores de riesgo (peligros).

Para el caso de las PCB, el riesgo está en función del peligro que implica la naturaleza de esa sustancia química (sus características de toxicidad, persistencia, bioacumulación, biomagnificación) y la posibilidad de que cause un daño a la salud humana y al ambiente, de la exposición (que a su vez depende de la concentración de los PCB que inciden sobre la población o medio ambiente, el tiempo y frecuencia de la exposición) y del receptor (población ocupacional o población en general, fauna, flora, agua, aire, suelo que puede ser afectado); por lo tanto, la gestión ambientalmente racional de los PCB debe considerar evaluar el riesgo, estimando la probabilidad de ocurrencia del peligro, para su posterior gestión.

De otro lado, conviene tomar como referencia las directrices técnicas elaboradas por la Secretaría del Convenio de Basilea para el manejo ambientalmente racional de los PCB que definen dos niveles de riesgo con relación a la salud y seguridad:

- a) Situaciones de mayor riesgo
 - Salas de equipos eléctricos donde haya transformadores, disyuntores o condensadores con PCB, grandes o en gran número.
 - Lugares en los que se hayan utilizado o mantenido transformadores, disyuntores, equipos hidráulicos, bombas de vacío con contenido de PCB.

- b) Situaciones de menor riesgo
 - Contacto con productos o artículos que contengan o estén contaminados con PCB en pequeñas cantidades o bajas concentraciones.
 - Transformadores eléctricos u otro equipo que utilicen aceite mineral que contiene PCB en concentraciones menores a 50 ppm.
 - Artículos de consumo que contengan PCB para retrasar la combustión.

La política aplicable para todos los casos será velar porque el equipo que contenga PCB se mantenga en buenas condiciones y las personas que puedan estar expuestas a los PCB usen la indumentaria de protección adecuada.

Seguidamente en la Tabla 07 se resumen los riesgos asociados a las actividades que desarrolla CH Langui en su proceso productivo y las acciones que tanto la autoridad como la Empresa deben tomar para cada una de las actividades señaladas.

Tabla 07
Riesgos de los PCBs en la Actividades de CH Langui

ACTIVIDAD	RIESGO ASOCIADO	ACCIONES A TOMAR
Uso	Si el equipo no esta en buenas condiciones (viejo o mal mantenido), puede tener perdidas del aceite dieléctrico, produciendo contaminación	<p>a) Imponer la obligatoriedad de llevar un registro de equipos que contengan PCB (Autoridades).</p> <p>b) Identificar y registrar todos los equipos que se tienen en uso (colocando etiquetas que señalen si contiene PCB) (Titular)</p> <p>c) Establecer medidas de control y condiciones de seguridad para la utilización de equipos que contienen PCB hasta su salida de servicio (Titular).</p>
Mantenimiento	Las técnicas de secado y/o, desencubado de aceite sin control, pueden provocar la contaminación cruzada de los equipos, al utilizar el mismo equipamiento para el mantenimiento de un equipo con PCB y otro libre de PCB	<p>a) Se debe establecer las condiciones de manejo de los equipos y del aceite a los talleres de mantenimiento, así como del almacenamiento de aceite retirado con PCB (Autoridad y empresas que prestan servicio de mantenimiento).</p> <p>b) Prohibir la reutilización del aceite contaminado con PCB (autoridad).</p> <p>c) Prohibir la comercialización del aceite usado contaminado con PCB (autoridad).</p> <p>d) Utilizar aceite libre de PCB en la reposición de aceite dieléctrico (talleres de mantenimiento).</p> <p>e) Realizar análisis del aceite dieléctrico de los equipos que ingresan al taller de mantenimiento para prevenir la contaminación cruzada (talleres de mantenimiento).</p> <p>f) Realizar análisis del aceite dieléctrico del equipo previa a la entrega de este, verificando que el mismo esta libre de PCB (talleres de mantenimiento).</p>

5.3. Manejo ambientalmente racional de existencias y residuos con PCB

Si bien es cierto que en CH Langui no se ha confirmado la existencia de equipos contaminados con PCBs y teniendo en consideración que hasta el año 2025 se pueden seguir utilizando equipos con PCBs o contaminados con PCBs, es muy importante que el personal operativo esté preparado en el manejo de estos equipos, con la finalidad de prevenir una exposición ocupacional y accidentes que signifiquen la liberación del aceite dieléctrico al ambiente. A continuación se proponen algunas acciones para un manejo racional de las posibles existencias con PCBs.

5.3.1 Capacitación en el manejo de las existencias y residuos con PCB



En el programa de Charlas en Gestión y Protección del Medio Ambiente se continuara con las capacitaciones con respecto al uso y manipulación de equipos o residuos contaminados con PCBs. En CH Langui se tiene personal estable y que ya cuenta con ciertos conocimientos sobre los riesgos de los PCBs, pero siempre existe la necesidad de fortalecer conocimientos, así como promover practicas apropiadas durante el trabajo.

5.3.2 Medidas de prevención de riesgos ocupacional y contaminación del ambiente

Teniendo en cuenta que en CH Langui algunos de los equipos que están en operación y reserva todavía no tienen la prueba de descarte de PCBs, es pertinente adoptar medidas que puedan prevenir, reducir o controlar los riesgos ocupacionales y de contaminación del ambiente

5.3.2.1 Durante uso y manipulación

a) Prevención de pérdidas y derrames

- Verificar en forma periódica y documentar en forma visual, el estado de cada equipo, en particular debe observarse la presencia de derrame de aceite de las válvulas, grifos, juntas aisladoras, juta de tapa, visor de nivel, tanque de expansión y en general la estructura del equipo. En caso de observarse pérdidas, se evaluará la posible afectación del entorno en función de la misma para establecer la prioridad de mantenimiento. En caso se observe solo mancha de aceite, juntas resacas sin evidencia de perdida, se deja constancia y se verifica en la próxima inspección el avance de dicho problema. En caso se observe aceite libre, goteo del mismo fuera del equipo o cualquier otra perdida no controlada, se debe proceder a la coordinación de una operación de mantenimiento que resuelva la perdida.
- Recolectar los residuos y material afectado, considerando todo los residuales que sean recolectados con contenido de PCB, debiendo ser almacenados en depósito de PCB para su caracterización analítica y eliminación.
- Proveer de material absorbente y elementos de contención de derrame de volumen suficiente.
- Colocar los equipos sobre bateas o bandejas de contención con capacidad suficiente de tal forma de recolectar los líquidos que puedan derramarse.
- En aquellos equipos instalados en interiores o lugares de escasa ventilación se recomienda realizar controles ambientales laborales según normativa de referencia (Norma



NIOSH 5503 O equivalente). Asimismo, se recomienda una frecuencia anual y tomar las medidas de higiene necesarias, de acuerdo a los niveles que sean detectados y las recomendaciones que realice el profesional higienista.

- Capacitar al personal, de acuerdo a los riesgos que conlleva la manipulación de PCB, así como los riesgos asociados, como el eléctrico, riesgos generales de seguridad e higiene, La capacitación también debe considerar el plan de emergencias y contingencias.
- Se debe proveer equipos de protección personal resistente a químicos (Guantes de Viton, overol, botas de seguridad, lentes, protección respiratoria), al personal que realice operaciones que involucren PCB.

b) Ropa de trabajo y Equipo de Protección Personal

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 impermeables a los PCB (Ejemplo el uso de los Tyvex).
- 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.
- 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 prueba de productos químicos.
- Asimismo, los EPP (Casco, guantes, lentes y botas de seguridad entre otros necesarios) deben estar limpios, previniendo su correcta conservación, asimismo, se debe evaluar permanentemente su estado para removerlos de su uso, cuando sea necesario.
- 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.



- Se debe usar los respiradores (mascaras protectoras) en base a un programa escrito disponible en las instalaciones donde se manejan los PCB, el que deben tener en cuenta las condiciones en el lugar de trabajo requisitos para el entrenamiento de los trabajadores, prueba de ajuste de los respiradores y exámenes médicos como los que se describen en OSHA 1910.134.
- Donde existe existen una potencial exposición a PCB por contener el aire una concentración por encima de 1 ug/m³ se debe usar un respirador de línea de aire con pieza facial de cara completa, aprobado por OSHA/NIOS, 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 menor a 1 ug/m³ se emplearán mascarillas completas con presión negativa y con cartuchos para material con partículas y vapores orgánicos.

c) Precauciones Generales para el manejo de equipos contaminados con PCB

En la manipulación de líquidos y materiales contaminados con PCB se deben tomar las siguientes precauciones:

- Verificar que el área de trabajo tenga buena ventilación; si esto no es así especialmente en casos de subestaciones de caseta o subterráneas se debe utilizar ventiladores portátiles que serán instalados a nivel del piso.
- Los síntomas por exposición de las personas a PCB son: dermatitis, irritación de los ojos, somnolencia, dolor de cabeza e irritación a la garganta. En caso de presentarse estos casos aplicar el plan de contingencias (llamar al médico).
- No se debe permitir en ningún caso que el personal fume en el área donde se esté manipulando material con PCB.
- En caso de derrame de PCB este debe contenerse con materiales absorbentes que serán depositados en barriles de acero para su posterior eliminación autorizada. El personal encargado de derrames debe tener en cuenta las siguientes precauciones de primeros auxilios.



- ❖ Si ha habido contacto de los ojos con PCB, hay que enjuagarlos de inmediato con agua, por lo menos durante 15 minutos y solicitar atención médica.
- ❖ Si ha habido contacto de la piel con PCB, quitarse de inmediato toda la ropa contaminada y lavar la parte del cuerpo afectada con jabón y agua.
- ❖ En caso de ingestión enjuagarse la boca varias veces con agua limpia, tomar agua y solicitar atención médica.
- ❖ En caso de inhalación, retirarse a un área de aire fresco y solicitar atención médica.

d) Ventilación del ambiente de trabajo

Una ventilación adecuada ayudara a garantizar que no se acumule vapor o aerosol de PCB. En el caso instalaciones construidas especialmente para estos fines la ventilación puede ser integral del diseño. En los otros casos o en las instalaciones temporales una buena ventilación general será suficiente, siempre y cuando la cantidad de aire que entre sea mayor a la cantidad que se extrae, para que se propicie una corriente descendente. Los vapores y aerosoles de PCB suelen ser más pesados que el aire y con este procedimiento serán controlados más fácilmente. Si se requiere ventilación mecánica, convendrá asegurarse de que el aire sea extraído con un equipo de tratamiento de aire que tenga sistema de filtración apropiado. Para prevenir la contaminación ambiental, los filtros tendrán que ser de dos fases; un filtro de tela electrostático para eliminar el aerosol y un filtro de carbono activo para eliminar vapor.

e) Fugas y derrames de aceite dieléctrico

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.

En todo el caso es necesario tener en cuenta ciertas medidas de emergencia para dar respuesta inmediata a las contingencias.

- Aislar el lugar del evento, evitando que se acerquen personas que no sean las autorizadas.



- Si se presenta derrame continuo del líquido con PCB se debe tratar de evitar que los líquidos se esparzan conteniendo el líquido. Utilizando para ello el kit de emergencia o acondicionar el terreno como muros de contención evitando la expansión de la fuga.
- Impedir que los fluidos derramados alcancen a los sistemas de alcantarillado, fuentes de agua superficiales y campos de cultivo.
- En cuanto sea posible, debe notificarse al jefe superior u otro responsable de las instalaciones.
- En caso el PCB alcance una corriente de agua, canalización o algún área inaccesible, el primer trabajador que llegue al área de derrame debe iniciar procedimientos de notificación de inmediato y emprender medidas para evitar que más material derramado alcance aguas o suelos.
- 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. Cuando la situación no permita determinar el nivel de penetración de PCB, se retirarán por lo menos 15 cm de profundidad de suelo.
- Las superficies expuestas y contaminadas con los líquidos derramados deben descontaminarse con estopas impregnadas con un solvente eficiente como el tricloroetano.
- Todas las estructuras de acero, estantes de madera, bandeja porta cables, también deben lavarse con solvente. 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.

5.3.3 Medidas para contar con equipos libres de PCB

El mayor riesgo radica en la contaminación cruzada de equipos libres de PCB durante las actividades de mantenimiento en talleres que han sido contaminados con PCB, o en otros casos, fábricas de equipos como transformadores donde por alguna razón, las herramientas o partes han sido contaminados con PCB.

Desde este punto de vista es necesario que la Central cuente con pautas que reduzcan o eliminen la posibilidad de adquirir equipos contaminados con PCB o que en todo caso equipos que han recibido mantenimiento en talleres externos retornen al servicio contaminados de PCB.

Para ello, al momento de adquirir equipos insumos, es pertinente asegurarse que estos se encuentren en buenas condiciones de operación, así como también que no presenten ningún tipo de contaminante 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 libre de PCB.

5.3.4 Medidas para el manejo de PCB durante la operación y mantenimiento de equipos

5.3.4.1 Operación

La operación de equipos de transformación requiere principalmente de un lugar seguro y estable para su operación, dependiendo de las características propias del equipo puede ser instalado en estructuras elevadas (subestaciones aéreas), en casetas (subestaciones convencionales) o al aire libre.

La operación de estos equipos implica principalmente la energización del núcleo con tensiones que pueden ser 0.2 kV; 0.4 kV; 1.0 kV; 10.0 kV; 13.2 kV; 22.9 kV; 60.0 kV; 128.0 kV o más.

Durante la operación de los equipos, este se mantiene energizado y sometido a la presión operativa que se traduce en incremento de temperatura del fluido dieléctrico pudiendo llegar a valores altos y cercanos al punto de inflamación, adicionalmente se producen también vibraciones que, aunque no son grandes, si pueden fatigar la estructura presentándose exposición o derrame del aceite dieléctrico debido a las rajaduras o aflojamiento de válvulas.

Teniendo en cuenta lo mencionado y las pautas de los fabricantes, durante las actividades de operación los equipos de transformación requieren de ciertas acciones que son necesarias de realizar, estas son:

a) Operación de transformadores

Esta actividad está compuesta por el mismo hecho de tener un equipo energizado con flujo permanente de corriente eléctrica y flujo magnético que implica impactos que requieren especial atención en casos de equipos con contenido de PCB.

b) Temperatura de los transformadores



La duración de los materiales de aislamiento está directamente relacionada con la temperatura del transformador; por esto, es necesario prestarle atención especial al cambio de este parámetro. Si el equipo ha sido construido de acuerdo con normas ANSI16, la temperatura máxima permitida para el aceite dieléctrico es de 90°C; además en el punto más caliente la temperatura máxima es de 110°C.

Durante la operación del equipo es importante verificar la temperatura del transformador permanentemente, pues es un indicador de las condiciones del funcionamiento y de los accesorios internos; por lo tanto, los indicadores que miden la temperatura deben mantenerse en buen estado y su revisión es primordial para que indiquen correctamente la temperatura.

Un dispositivo que usualmente se utiliza para este caso es un tipo de medidor de presión con un bulbo que contiene un líquido especial o gas sellado que se conecta con un tubo muy fino que mueve la aguja por expansión y contracción del fluido, para asegurarse que funciona bien se debe verificar por comparación con un termómetro patrón al menos una vez al año.

Una inspección adicional que debe realizarse es verificar que no se haya producido corrosión en el interior, que no penetre agua, que la aguja se mueva libremente y que los contactos de alarma se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento.

El ingreso de humedad o agua se observa cuando el cristal esta empañado, en este caso será necesario quitar la tapa del cristal y cambiar su empaque.

El manejo del termómetro tipo reloj debe ser cuidadoso cuando se quite la tapa durante la inspección, ya que después de algunos años de uso el tubo de Bourdon, el piñón y el soporte se desgastan y dan indicaciones erróneas.

c) Inspección de juntas, piezas de fijación y válvulas

Para la detección de fugas es necesario inspeccionar regularmente la superficie exterior del transformador para detectar cualquier problema lo antes posible.

Las fugas de aceite son usualmente causadas por el deterioro de algún empaque o por mal posicionamiento del mismo; por ello es importante verificar las válvulas y los empaques con detenimiento. Por consecuencia de las vibraciones, las válvulas tienden a aflojarse, de ser así se deben ajustar nuevamente.



Si la fuga o filtración es por algún defecto en la estructura metálica, el caso es delicado, por lo que requiere ser atendido por la empresa de servicio de mantenimiento.

Por otro lado, existen fugas que pueden ser motivadas por una fractura de la cuba metálica. Las causas más comunes son:

- Falla mecánica y accidental de la cuba, originando de esta manera la fuga del líquido o la exposición de la misma a la acidez del aceite incrementando el riesgo de corrosión y posterior filtrado debido al debilitamiento del material.
- Degradación del aceite, aunque esta se realiza lentamente, hace del líquido más agresivo a la corrosión. Su acidez puede producir la corrosión interna en las partes del transformador principalmente de las más frágiles como las aletas de enfriamiento.

Por otro lado, las vibraciones del equipo pueden producir el aflojamiento de los terminales de tierra. En estos casos, será necesario ajustarlos con el transformador desenergizado. De igual manera, los pernos de anclaje deben ser verificados y ajustados periódicamente para evitar el desplazamiento del transformador.

d) Mantenimiento e inspección de aisladores

Una actividad importante es la inspección de los aisladores ante la contaminación del aire y su calentamiento excesivo, para este último caso es conveniente utilizar una pintura indicadora de calor para determinar su gravedad.

Para la contaminación en caso de ambientes con mucho polvo y sal, se debe efectuar una limpieza en la que se debe sacar de servicio al transformador y usar agua, amoníaco o tetracloruro de carbono. Si la contaminación es severa se puede utilizar ácido clorhídrico concentrado, el cual debe ser diluido en agua en una proporción de 40 o más veces (tener cuidado que esta solución no debe tocar ninguna parte metálica). Una vez culminada la limpieza de las partes de porcelana se debe neutralizar con una solución de bicarbonato de sodio y agua (30 gramos por litro) y luego lavar con agua fresca eliminando cualquier elemento extraño.

e) Toma de muestra de aceite dieléctrico

Durante las actividades de operación es necesaria la extracción de muestras de aceite dieléctrico para su análisis. En estos casos



se deben tomar previsiones para evitar los accidentes personales y ambientales.

f) Cambio de taps

Durante la operación de los transformadores será necesario (aunque con baja frecuencia) el cambio de posición de los taps que permitirán el cambio de relación de transformación.

g) Inspección de sistema de refrigeración y reparación de ventiladores

El equipo de refrigeración es la parte más importante en el funcionamiento de un transformador. Es necesario un cuidado especial en su mantenimiento e inspección, ya que cualquier anomalía puede reducir su vida útil o causar defectos serios. En los casos de radiadores del tipo de auto-enfriamiento, se debe verificar la fuga de aceite en las cabeceras del radiador y de las partes soldadas del panel o del tubo. Si se acumulan sedimentos en las obleas o en el tubo, el flujo del aceite se dificulta y la temperatura desciende. Se puede verificar con la mano si estas partes tienen una temperatura adecuada. Si los radiadores son del tipo desmontable se debe verificar que las válvulas se abran correctamente.

h) Toma de nivel de aceite dieléctrico

Mantener un adecuado volumen de aceite tiene siempre una ventaja que favorece el aislamiento y de la refrigeración del equipo, Una variación muy grande del nivel de aceite en relación a la temperatura debe preocupar al operador requiriendo una atención de servicio para evaluar las causas.

La forma de hacer seguimiento del volumen de aceite es a través del indicador de nivel, el cual está colocado fuera del tanque, este muestra el nivel del aceite directamente. Existe también un indicador del nivel de aceite tipo reloj, el cual tiene un flotador en un extremo que soporta un brazo conectado al indicador y, en el otro extremo un magneto para hacer girar el rotor y para permitir el movimiento hacia arriba y hacia abajo del flotador. Cuando el nivel del aceite varía, este acciona el brazo de soporte que hace girar el magneto en el otro extremo, accionando a su vez el rotor a través de la pared de división que está colocada fuera del indicador. Así la aguja señala el nivel del aceite.

Las fallas en este indicador están relacionadas al cuidado de mantenimiento, especialmente del flotador metálico que puede dar señales incorrectas debido al acceso de aceite al flotador



(vibraciones del equipo y desgaste por tiempo de funcionamiento).

i) Inspección de ruido

Normalmente los transformadores producen un ruido permanente y constante. Sin embargo, en algunos casos se puede percibir algún ruido anormal, lo que puede ayudar a descubrir alguna falla. Las posibles causas de este cambio en el ruido del equipo son:

- Falla de la estructura central
- Falla en el mecanismo de ajuste del núcleo
- Cambios en la frecuencia de la fuente de corriente (produce resonancia de la caja y de los radiadores)
- Piezas de anclaje aflojados
- Mala o falla de la puesta a tierra que se traduce en ruido anormal por descarga estática

j) Inspección de válvula de sobrepresión

La inspección de la válvula de alivio de sobrepresión debe verificar la adecuada condición de los contactos de alarma que la acciona cuando funciona la aguja del interruptor.

La válvula hace contacto con la placa de expansión; el resorte de ajuste y los contactos del micro interruptor y está relacionada con el elevador y la aguja del interruptor. Cuando hay una elevada presión interna, debido a una falla o accidente, empuja la válvula hacia afuera haciendo funcionar a la aguja del interruptor, la cual empuja y dobla la placa de expansión. Cuando la presión alcanza un cierto límite, la placa de expansión se rompe y la presión sale, cerrando los contactos del micro interruptor, que están en el elevador que se relaciona con la aguja del interruptor sonando la alarma.

k) Mantenimiento de silica gel

Estos dispositivos están hechos para eliminar la humedad y pequeñas partículas que entra al transformador. Está formado por un depósito con un agente deshidratante y aceite, así como de las partes metálicas para su fijación. Debe verificarse que el empaque este bien asegurado, de manera que no permita la entrada de aire al transformador por ningún sitio que no sea el orificio del respiradero.

Si el agente deshidratante se humedece con aceite, es porque hay demasiado aceite en el depósito, o porque se ha presentado alguna falla interna. Generalmente la gelatina de silicio esta



tenida de azul con cloruro de cobalto, cuando la absorción de humedad llega a un 30% o 40 %, el color cambia de azul a rosa; en tal caso se debe cambiar la gelatina de silicio o secarla para volver a usarla.

Para regenerar la gelatina de silicio se debe colocar en una cubeta y agitarla mientras se calienta a una temperatura de 100 a 140 °C; el calentamiento continua hasta que el color cambie de rosa a azul, también se puede extender la gelatina de silicio mojada en un receptáculo, coma una caja de filtro par 4 o 5 horas, manteniendo la temperatura del secado entre 100 y 140 °C.

5.3.4.2 Mantenimiento

El transformador requiere menor cuidado comparado con otros equipos eléctricos. El grado de mantenimiento e inspección necesarios para su operación depende de su capacidad, de la importancia dentro del Sistema eléctrico, del lugar de instalación dentro del sistema, de las condiciones climatológicas, del ambiente, y en general de las condiciones de operación.

El mantenimiento de la calidad del fluido dieléctrico es esencial para asegurar el buen funcionamiento de los equipos eléctricos aislados en aceite.

Las partes más importantes del transformador que requieren de atención durante las actividades de operación y mantenimiento son las siguientes:

- Indicador del nivel de aceite: permite observar desde el exterior el nivel de aceite del transformador.
- Depósito de expansión: sirve de cámara de expansión del aceite, ante las variaciones de volumen que sufre esta debido a la temperatura.
- Pasa-tapas de entrada o bujes: conectan el bobinado primario del transformador con la red eléctrica de entrada a la estación o subestación transformadora.
- Pasa-tapas de salida: conectan el bobinado secundario del transformador con la red eléctrica de salida a lo estación o subestación transformadora.
- Regulador de tensión (mando conmutador): permite adaptar la tensión del transformador a las necesidades del consumo. Esta acción solo es posible si el bobinado secundario está preparado para ello.



5.4. Tratamiento y eliminación ambientalmente racional de PCB

En caso se encuentren equipos contaminados con PCB el tratamiento y/o eliminación de estos dependerá de las alternativas que se encuentren en el mercado, vale decir si existen empresas especializadas que realizan el tratamiento y cuentan con la tecnología adecuada o si es conveniente exportar los residuos a países que cuenten con la tecnología requerida, lo que implica el cumplimiento de la normativa nacional e internacional para el movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos.

5.5. Gestión de sitios contaminados

Al no tener registro de equipos contaminados con PCBs, no se han identificado sitios contaminados.

De identificarse sitios potencialmente contaminados, producto de las actividades de subsector electricidad, se procederá de acuerdo con lo establecido en el 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.

6. CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y RESPONSABLE

En la Tabla 08 se propone el presupuesto a considerar para implementar las actividades consideradas dentro del PGAPCBs.

El responsable del cumplimiento de lo propuesto en el presente Plan directamente es el Gerente General, quien se encargara de coordinar con el Jefe de Planta su implementación.

Tabla 08
Cronograma y Presupuesto

Item	Actividades	Año				Presupuesto (S/.)
		2022	2023	2024	2025	
a)	Realizar el inventario de PCB en existencias y residuos					12910.00
1.1	Identificación de las fuentes probables de ser; contener o estar contaminados con PCB (Transformadores y condensadores)	X				500.00
1.2	Identificación de existencias y residuos contaminados	X				4410.00
1.3	Elaboración del informe del inventario y reporte cuyos avances se deberán incluirse en el informe ambiental anual.	X	X	X	X	8000.00
b)	Realizar un manejo ambientalmente racional de las existencias y residuos con PCB					4000.00
2.1	Capacitación a los trabajadores en manejo de existencias y residuos de PCBs	X	X	X	X	4000.00
2.2	Implementación de medidas de prevención de riesgos de exposición ocupacional y contaminación del ambiente.	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
2.3.	Implementación de medidas para contar con equipos libres de PCS	Todas las veces que se adquiera o repare los equipos				0.00
2.4	Adopción de medidas para el manejo de PCB durante la operación y mantenimiento.	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
c)	Sacar de uso las existencias identificadas con PCB					0.00
3.1	Reemplazo programado de los equipos en servicio que tienen PCB	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
3.2	Almacenamiento seguro de los equipos	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
d)	Realizar la eliminación ambientalmente racional de PCB en existencias y residuos					0.00
4.1	Revisión de los resultados del inventario	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
4.2	Evaluación de la mejor tecnología disponible en el mercado	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
4.3	Diseño de la estrategia de eliminación	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
4.4	Contratación de los servicios para la eliminación de PCB	Cuando se detecte la presencia de PCB				0.00
e)	Actualizar periódicamente el inventario de PCB					2400.00
5.1	Actualización del inventario de PCB	X	X	X	X	2400.00
TOTAL						19310.00

7. PLAN DE CONTINGENCIAS

Las operaciones de manipulación y transporte de PCB incrementan el riesgo de contingencia y por lo tanto el poseedor de PCB y el personal que realice la actividad ya sea propio o de una empresa contratista, deberá cumplir con lo siguiente:

- Cercar la zona e impedir el acceso a toda persona ajena a las tareas.

- Identificar y aislar desagües pluviales en la zona de operaciones tanto de carga como descarga, se puede utilizar mangas de material absorbente u otros elementos con este fin.
- Si los contenedores o equipos presentan perdidas colocar un protector de material impermeable al aceite y mantenerlo hasta la colocación dentro de una batea estanca.
- Proveer de material absorbente y elementos de trabajo adecuados para contingencias (palas, bolsas de recolección, bidones o tambores para recolección de líquidos, esponjas o paños absorbentes, guantes descartables de nitrilo y demás EPP).
- Proveer de extintores clase B en cantidad suficiente de acuerdo a la cantidad de fluido que sea transportado.
- Evitar realizar estas operaciones en día de lluvia.

a) Elementos de intervención ante derrames y/o incendios

- Baldes de 10 a 20 litros
- Trapos y/o esponjas para absorción.
- Material absorbente mineral.
- Tambores o contenedores con tapa hermética para acumular los residuos sólidos que sean generados.
- Tambores o contenedores para acumular residuos líquidos recolectados.
- Equipo de protección para los trabajadores,
- Extintores manuales clase BC o ABC en cantidad suficiente de acuerdo al riesgo que se establezca en las instalaciones u operaciones que sean realizadas.

b) Equipos de Protección Personal

- Traje de tyvek.
- Guantes dieléctricos, de acuerdo al voltaje presente en la subestación.
- Anteojos de seguridad.
- Guantes de nitrilo, preferentemente descartables.
- Mascara
- Casco eléctrico.
- Detector de tensión adherido al casco.
- Zapatos de seguridad dieléctricos.
- Gafas de Seguridad.

Asimismo, se sugiere contar con un vehículo debidamente equipado para transporte a los técnicos encargados de la extracción y traslado de las muestras de aceite, equipado con camilla, extintor, etc.



c) Eliminación de Residuos

En caso de generarse residuos en la operación, los mismos deberán ser dispuestos en bolsas rojas para su tratamiento como residuos de PCB, a menos que puedan ser analizados y sea descartado su contención por poseer una concentración inferior a lo permitido según el tipo de residuo que se trate (sólidos porosos, superficies sólidas).

Los EPP de descarte, en aquellos casos que no hayan existido contingencias y los equipos no presenten pérdidas, podrán considerarse como libres de PCB eliminándose con el resto de los residuos peligrosos no contaminados.

En aquellos casos que la manipulación sea de aceite contaminado en baja concentración (menor a 50m ppm) puede ser recomendable la caracterización previa a la disposición final tal como se especifica la regulación vigente.

En la manipulación de equipos con PCB puros, todos los residuos que se generen deben ser considerados de PCB, a menos que sean descontaminados mediante procedimientos aprobados por la autoridad competente.

Los residuos deberán ser eliminados mediante las operaciones de eliminación adecuadas según la concentración de PCB y matrices que se encuentren y tecnologías disponibles.

d) Capacitación del personal

Se deberá realizar la capacitación previa al personal involucrado en el manejo de existencias de PCB, en los siguientes temas:

- Riesgo eléctrico.
- Riesgos generales de seguridad e higiene
- Manipulación de PCB.
- Manejo de contingencias y emergencias.

La instrucción será brindada en forma previa a las operaciones por un profesional debidamente y con conocimiento en la materia.

8. ANEXOS

Anexo 01: Resolución de Aprobación del DIA.

Anexo 02: Vigencia de Poder – Gerente General

Anexo 03: Distribución de la Planta Central

Anexo 04: Datos Generales de Equipos CH Langui

Anexo 05: Acreditación del laboratorio de ensayo

Anexo 06: Informes de ensayo de laboratorio

Anexo 07: Fotografías de Placas de los equipos



CURBA Y ASOCIADOS SAC
Asesoría y Consultoría Empresarial



Anexo 08: Hoja Técnica de Aceites Dieléctricos de Transformadores de Medición

Anexo 09: Registro de asistencia de Capacitaciones ambientales



CURBA Y ASOCIADOS SAC
Asesoría y Consultoría Empresarial



Anexo 01

Resolución de Aprobación del DIA.



CURBA Y ASOCIADOS SAC
Asesoría y Consultoría Empresarial





GOBIERNO REGIONAL CUSCO
DIRECCION REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS

"Liderando el Cambio"

"AÑO DEL CENTENARIO DE MACHUPICCHU PARA EL MUNDO"

"Cusco Capital Histórica del Perú"



Resolución Directoral

N° 0029-2013-GRC/DREM-Cusco/ATE

Cusco, **12 ABR. 2013**

Visto, el expediente N° 762 de fecha 15 de Febrero de 2013 presentado por la Empresa Central Hidroeléctrica Langui S.A., mediante el cual Solicita la Evaluación Preliminar para el Proyecto Central Hidroeléctrica Langui II , Ubicado en el Distrito de Langui, Provincia de Canas , Región Cusco

CONSIDERANDO.-

Que, mediante Decreto Supremo N° 29-94-EM se aprueba el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas;

Que, mediante R.M. N° 009-2008-MEM-DM, publicada con fecha 16 de enero de 2008, en el Diario Oficial El Peruano, se declaró que el Gobierno Regional Cusco concluyó el proceso de transferencia de funciones sectoriales en materia de Energía y Minas, siendo competente a partir de esa fecha para el ejercicio de las mismas;

Que, en el marco de las transferencias de funciones sectoriales en materia de energía aprobadas mediante R.M. N° 525-2012-MEM/DM, se transfiere a las Direcciones Regionales de Energía y Minas entre otras funciones las de evaluar, aprobar y desaprobado Estudios Ambientales y Planes de Abandono para Centrales Eléctricas iguales o menores a 20 MW y Líneas de Transmisión de alcance Regional;

Que, conforme al Art. 41 del Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobada por el D.S. N° 019-2009-MINAM, el titular del Proyecto debe presentar la Solicitud de Clasificación de su Proyecto ante la Autoridad Competente y debe contener, además, los requisitos previstos en el artículo 113 de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General;



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
DIRECCION REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS
"Liderando el Cambio"



"AÑO DEL CENTENARIO DE MACHUPICCHU PARA EL MUNDO"
"Cusco Capital Histórica del Perú"

//.

Que, conforme a las competencias transferidas, la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional del Cusco, efectuó la evaluación técnica respectiva, habiéndose emitido el Informe N° 0019-2013-DREM-ATE concluyéndose con la aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental presentada por la empresa CENTRAL HIDROELECTRICA LANGUI S.A.;

De conformidad con la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, la Resolución Ministerial N° 009-2008-MEM-DM y la Resolución Ministerial N° 525-2012-MEM/DM;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Central Hidroeléctrica Langui II, ubicado en el Distrito de Langui, provincia de Canas, Región Cusco, presentado por la empresa Central Hidroeléctrica de Langui S.A., lo cual constituye la certificación ambiental correspondiente.

Artículo 2°.- La aprobación de la presente Declaración de Impacto Ambiental no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros, que por leyes orgánicas o especiales son de competencia de otras autoridades nacionales, sectoriales, regionales o locales.

Artículo 3°.- Remitir al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, copia de la presente Resolución Directoral para los fines de fiscalización correspondientes.

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO
DIRECCION REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS

Ing° José Francisco Huamán Velasco
DIRECTOR REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS

Anexo 02

Vigencia de Poder – Gerente General

Anexo 02A

Resolución SENACE de la Consultora y SUNEDU de los profesionales encargados del servicio.



CURBA Y ASOCIADOS SAC
Asesoría y Consultoría Empresarial





REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 11610492 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de ERIK OSWALDO SALAS CÁRDENAS, identificado con DNI. N° 23984358 , cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A

LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS

ASIENTO: D00008

CARGO: GERENTE GENERAL

FACULTADES:

(...)

DESIGNAR COMO GERENTE GENERAL A ERIK OSWALDO SALAS CÁRDENAS (D.N.I 23984358).

ASIMISMO, POR JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS DEL 16.11.2009, SE ACUERDA:

(...)

2. CONFIRMAR EL ACUERDO DE DIRECTORIO DE FECHA 25.05.2009 REFERIDO AL NOMBRAMIENTO DE GERENTE GENERAL Y NOMBRAR COMO GERENTE GENERAL A ERIK OSWALDO SALAS CÁRDENAS.

ASIMISMO, POR SESIÓN DE DIRECTORIO DEL 16.11.2009, SE ACUERDA:

RATIFICAR LAS DECISIONES DE **DIRECTORIO DE FECHA 25.05.2009**.-**

M.P.M. ***

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

POR COPIA CERTIFICADA DEL 26.05.09 OTORGADA ANTE NOTARIO DE LIMA ESPINOSA ORÉ DEL ACTA DE DEL SESIÓN DE DIRECTORIO DEL 25.05.2009.

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 ASIENOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:

NINGUNO.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPCERTIFICADO/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) 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 ASIENOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:
05871779
Solicitud N° 2021 - 3275337
22/07/2021 13:07:01

N° de Fojas del Certificado: 2

Derechos Pagados: 2021-99999-1417409 S/ 26.00
Tasa Registral del Servicio S/ 26.00

Verificado y expedido por MAGALLANES MUNAYCO, MARIA PAZ, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 20:06:39 horas del 26 de Julio del 2021.

MARIA PAZ SILVANA MAGALLANES MUNAYCO
Abogado Certificador
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) 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.



SENACE
Servicio Nacional de Certificación Ambiental
para las Inversiones Sostenibles

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario; lo que doy fe.

Lima, 16/06/2016

Ana Sofía Zegarra Ancajima
.....
Ana Sofía Zegarra Ancajima
FEDATARIO

Resolución Directoral N° 129 -2016-SENACE/DRA

Lima, 16 de junio de 2016.

VISTOS: Los escritos de Número de Trámite 01134-2016, del 28 de abril de 2016; Número de Trámite 01134-2016-1, del 03 de junio de 2016; Número de Trámite 01134-2016-2, del 14 de junio de 2016, presentados por la empresa **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.**, a través de su gerente general Juan Jarek Balcazar Llaque, identificado con D.N.I. N° 45156044, y el Informe N° 0190-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la Dirección de Registros Ambientales; y,

CONSIDERANDO:

Que, por Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, se aprobó el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de estudios ambientales en el marco del SEIA, en cuyo artículo 9 y 17 se establece el procedimiento de inscripción en el Registro y de renovación de inscripción del mismo, respectivamente;

Que, mediante Resolución Directoral N° 114-2014-MEM/DGAAE, del 28 de abril de 2014, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, aprobó la renovación de inscripción de la empresa **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** en el Registro de Entidades Autorizadas a Elaborar Estudios de Impacto Ambiental para el subsector Energía (actividad Electricidad), quedando conformado el equipo técnico por diez (10) profesionales. La vigencia de la inscripción fue de dos (02) años, contados a partir de la expedición de dicha Resolución, es decir hasta el 28 de abril de 2016;

Que, mediante Número de Trámite 01134-2016, del 28 de abril de 2016, la administrada **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** (RUC N° 20353545222), por medio de su gerente general, Juan Jarek Balcazar Llaque, presentó a la Dirección de Registros Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace, la solicitud de inscripción en los subsectores Energía (actividad Hidrocarburos) y Minería y de renovación de inscripción en el subsector Energía (actividad Electricidad);

Que, mediante Número de Trámite 01134-2016-1, del 03 de junio de 2016, la administrada **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.**, por medio de su gerente general, la respectiva notificación vía correo electrónico;

Que, mediante Auto Directoral N° 042-2016-SENACE/DRA, sustentado en el Informe N° 0162-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, notificado el 03 de junio del presente, la Dirección de Registros Ambientales del Senace otorgó a la administrada **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** el plazo máximo de diez (10) días hábiles para que cumpla con subsanar las observaciones efectuadas a la solicitud presentada;



Que, mediante Número de Trámite 01134-2016-2, del 14 de junio de 2016, **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.**, por medio de su gerente general, presentó al Senace la subsanación a las observaciones formuladas;

Que, mediante proveído de fecha 16 de junio del presente, sustentado en el Informe N° 0190-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales, recomendó aprobar la solicitud de inscripción en los subsectores Energía (actividad Hidrocarburos) y Minería y de renovación de inscripción en el subsector Energía (actividad Electricidad);

Con el visado de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales; y,

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 9, 15 y 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM; el artículo 1 del Decreto Supremo N° 006-2015-MINAM; y, en el marco de la Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM y de las atribuciones establecidas en el Literal g) del Artículo 63 del Reglamento de Organización y Funciones del Senace, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2015-MINAM;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la inscripción en los subsectores Energía (actividad Hidrocarburos) y Minería; así como la renovación de inscripción en el subsector Energía (actividad Electricidad) en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales a **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.**, con RUC N° 20353545222, otorgándole los Registros N° 026-2016-ENE y N° 026-2016-MIN, respectivamente.

Artículo 2.- El equipo profesional multidisciplinario de **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** para el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) y Minería, queda conformado por siete (07) profesionales, tal como se detalla a continuación:



CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD ELECTRICIDAD	PROFESIONALES
1	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Henry Raúl Peralta Vivanco (Ingeniería Eléctrica).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Aníbal Quintín Cáceres Narrea (Ingeniería Geológica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Nuria Aldita García Orbe (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Carlos Eduardo Sánchez Purihumán.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Mercedes Santisteban Santisteban (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	Percy Zuta Castillo (Economía).
	Otros profesionales	Germain Mao Navarro Centurión (Ingeniería Química).



CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD HIDROCARBUROS	PROFESIONALES
1	Ingeniería de Petróleo, Ingeniería Petroquímica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Germain Mao Navarro Centurión (Ingeniería Química).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Aníbal Quintín Cáceres Narrea (Ingeniería Geológica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Nuria Aldita García Orbe (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Carlos Eduardo Sánchez Purihumán.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Mercedes Santisteban Santisteban (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	Percy Zuta Castillo (Economía).
	Otros profesionales	Henry Raúl Peralta Vivanco (Ingeniería Eléctrica).

CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR MINERÍA ACTIVIDAD MINERÍA	PROFESIONALES
1	Ingeniería Minas, Ingeniería Metalurgia, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Germaín Mao Navarro Centurión (Ingeniería Química).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Aníbal Quintín Cáceres Narrea (Ingeniería Geológica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Nuria Aldita García Orbe (Ingeniería Ambiental).
1	Biología.	Carlos Eduardo Sánchez Purihumán.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Mercedes Santisteban Santisteban (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	Percy Zúta Castillo (Economía).
	Otros profesionales	Henry Raúl Peralta Vivanco (Ingeniería Eléctrica).

Artículo 3.- Los especialistas acreditados que actúan en calidad de asesores técnicos de **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** son cuatro (04):

ASESORES TÉCNICOS	CARRERA PROFESIONAL
Aníbal Quintín Cáceres Narrea.	Ingeniería Geológica.
Germaín Mao Navarro Centurión.	Ingeniería Química.
Carlos Eduardo Sánchez Purihumán.	Biología.
Mercedes Santisteban Santisteban.	Sociología.

Artículo 4.- La vigencia de la inscripción y la renovación de inscripción de **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** es de tres (03) años, contados a partir del día siguiente de emitida la presente Resolución Directoral.

Artículo 5.- **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** deberá realizar el procedimiento administrativo de actualización (modificación) en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, cuando se produzca cualquiera de los supuestos señalados en el artículo 18 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, y en el plazo establecido.

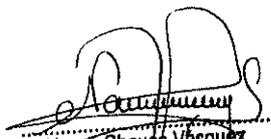


Artículo 6.- **CURBA Y ASOCIADOS S.A.C.** podrá solicitar la renovación de su inscripción dentro de los sesenta (60) días hábiles anteriores a la pérdida de su vigencia, conforme a lo establecido en el artículo 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, que también precisa que si la entidad autorizada no solicita la renovación de su inscripción luego de vencido el plazo previsto, será eliminada automáticamente del Registro, sin perjuicio de su derecho a solicitar una nueva inscripción.

Artículo 7.- Encargar a la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales la notificación de la presente Resolución.

Artículo 8.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace (www.senace.gob.pe).

Regístrese y comuníquese.


Nancy Chauca Vásquez
Directora de Registros Ambientales
del SENACE

www.senace.gob.pe

Av. Guardia Civil N° 115
San Borja, Lima 41, Perú
Tel. (511) 5000710



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Jefe de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra previamente inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **PATAZCA FARRO**
Nombres **JORGE LUIS**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Numero de Documento de Identidad **16729377**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO**
Rector **JORGE CUMPA REYES**
Secretario General **HAYDEE CHIRINOS CUADROS**
Decano **BLAS GONZALES GONZALES**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional **INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**
Fecha de Expedición **17/10/2002**
Resolución/Acta **1876-2002-R**
Diploma **A425418**

Lugar y fecha de emisión de la presente constancia:
Santiago de Surco, 16 de Abril de 2021



CÓDIGO VIRTUAL 0000200666

JESSICA MARTHA ROJAS BARRUETA
JEFA
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria
Motivo: Servidor de
Agente automatizado.
Fecha: 16/04/2021 23:55:21-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Jefe de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra previamente inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **SANCHEZ PURIHUAMAN**
Nombres **CARLOS EDUARDO**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Numero de Documento de Identidad **41846609**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO**
Rector **FRANCIS VILLENA RODRIGUEZ**
Secretario General **RAFAEL ANTONIO GUERRERO DELGADO**
Decano **ANTERO CELSO VASQUEZ GARCIA**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional **LICENCIADO EN BIOLOGIA**
Fecha de Expedición **20/04/2009**
Resolución/Acta **051-2009-R-GyT**
Diploma **A1026050**

Lugar y fecha de emisión de la presente constancia:
Santiago de Surco, 16 de Abril de 2021



CÓDIGO VIRTUAL 0000200660

JESSICA MARTHA ROJAS BARRUETA
JEFA
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria
Motivo: Servidor de
Agente automatizado.
Fecha: 16/04/2021 23:52:23-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

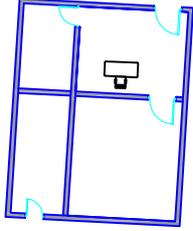
Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

Anexo 03

Distribución de la Planta Central.

OFICINA - VIVIENDA

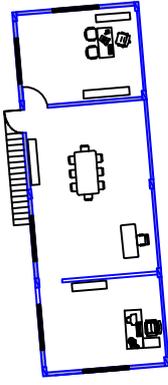


RÍO HERCCA

RÍO HERCCA

SALA DE MAQUINAS

OFICINA - ALMACEN



PLANO DE DISTRIBUCION
CH LANGUI

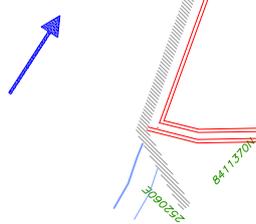
DISTRIBUCION DE EDIFICACIONES

DISEÑO: E.O.S.C.
DIBUJO: E.O.S.C.
APROBADO: ---
REVISION: E.O.S.C.

ESCALA: S/E

FECHA: JUN-2020

PLANO: DIST. 001



Anexo 04

Datos Generales de Equipos CH Langui

CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.

DATOS GENERALES DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Nombre de la Central	CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
Tipo de Central	HIDROELECTRICA
País	PERU
Departamento/Estado	CUSCO
Provincia	CANAS
Localidad	LANGUI
Año de Instalación	1971 Unidad #1
Ampliaciones	2001 Unidad #2 / 2015 Unidad #3

Cota de Máximo Nivel de Agua Toma/Embalse	m.s.n.m.	3,926
Cota de la Casa de Máquinas	m.s.n.m.	3,802
Cota de la Descarga de Aguas	m.s.n.m.	3,800
Salto Bruto	m	126
Salto Neto	m	116.8
Caudal Total de Diseño	m ³ /s	6.2
Potencia Efectiva Nominal Total de la Central	MW	6,136
Número de Unidades	#	3

Sistemas Principales		Unidad #1	Unidad #2	Unidad #3
Válvula Principal de Entrada				
Tipo		COMPUERTA	MARIPOSA	MARIPOSA
Tipo Accionamiento		MANUAL	HIDRAULICO	HIDRAULICO
Año de Instalación		1,971	2,001	2,015
Turbina				
Tipo		FRANCIS	FRANCIS	FRANCIS
Caudal Nominal	m ³ /s	0.80	2.50	3.00
Potencia Efectiva	MW	0.798	2.604	3.027
Velocidad de Rotación	rpm	1,200	720	600
Número de Turbinas		1	1	1
Número de Rodetes en servicio y de repuesto		1 y 1	1	1
Año de Instalación		1965 / 66	2,000	2,014
Año de puesta en servicio del rodete		1,971	2,001	2,015
Número de Canchales o Álabes de Rodete		12	16	18
Marca de la Turbina		Escher Swiss	GCZ Ingenieros	GCZ Ingenieros
Número Serial de la Turbina		11453	06A - 3299	TF900.106.14
Fecha Última Reparación Mayor/Overhaul Turbina		2,015	2,010	
GENERADOR		G01	G02	G03
Potencia Aparente Nominal	MVA	0.920	3.125	3.500
Potencia Efectiva	MW	0.736	2.500	3.150
Factor de Potencia/Frecuencia	FP/Hz	0.8 / 60 Hz	0.8 / 60 Hz	0.9 / 60 Hz
Tensión de Generación	kV/kV	2,300	2,300	2,300
Clase de Aislación		B/F	F	F
Marca		Oerlikon	GCZ Ingenieros	Indar
Número Serial		985685	A166410-3299	3010000521
Año de Instalación		1,971	2,001	2,015
Fecha Última Reparación Mayor/Overhaul Gen.			2,010	
TRANSFORMADOR DE POTENCIA		T01	T02	T03
Potencia Aparente Nominal	MVA	0.920	3.125	3.500
Relación de Transformación	kV/kV	22.00 / 2.30	22.00 / 2.30	22.90 / 2.30
Regulación en AT	Pos 1 kV/kV	24.000 / 2.30	23.100 / 2.30	24.045 / 2.30
	Pos 2 kV/kV	23.450 / 2.30	22.550 / 2.30	23.473 / 2.30
	Pos 3 kV/kV	22.900 / 2.30	22.000 / 2.30	22.900 / 2.30
	Pos 4 kV/kV	22.450 / 2.30	21.450 / 2.30	22.328 / 2.30
	Pos 5 kV/kV	22.000 / 2.30	20.900 / 2.30	21.755 / 2.30
Tipo Refrigeración		ONAN	ONAN	ONAN
Tipo de Conexión		D y 11	D y 11	D y 11
Marca		CANEPA TABINI	ABB	EPLI SAC
Número Serial del Transformador		11546	190409	TR2014-02052-01

Anexo 05

Acreditación del laboratorio de ensayo



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

SGS DEL PERÚ S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

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

Con base en la norma

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

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-17 F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 29 de diciembre de 2017

Fecha de Vencimiento: 28 de diciembre de 2021

Cédula N° : 0637-Z 017/INACAL-DA
Contrato N° : 046-20 1 7/INACAL-DA
Registro N° : LF-002



J. Hidalgo
JUANA HIDALGO MURRIEN
Directora a. Dirección de Acreditación – INACAL

Fecha de emisión: 04 de enero de 2018

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

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

Anexo 06

Informes de ensayo de laboratorio



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



FECHA: 10/05/2021

SGS Oil, Gas and Chemicals
Av. Elmer Faucett
3348, Callao 1
Perú
PO Box 27-0125
t (51-1) 517 1900
f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
Av. La Encalada 1257 Of. 1105 Santiago de Surco

Informe de Ensayo: AT2100332.001 Rev. 0

CLIENTE ORDEN NO :	1254-7	SGS ORDEN NO.:	--
CLIENTE ID :	TPOT-01	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :	Aceite Transformador (Ac Dieléctrico)
LOCALIDAD :	CALLAO	ORIGEN ID :	162090360
ORIGEN DE LA MUESTRA :	Como se suministra	MUESTREADO POR :	Cliente
TIPO DE MUESTRA :	Tal como fue presentado	RECIBIDO :	05/05/2021
MUESTREADO :	30/04/2021	COMPLETADO :	10/05/2021
ANALIZADO :	10/05/2021	CANTIDAD:	100 ML
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA:	FRASCO VIDRIO AMBAR		
COMENTARIO MUESTRA :	MARCA EQUIPO: CANEPA TABINI/SERIE: 11546/FEC. FABRICA: 1999/POTENCIA: 920 KVA/TENS. PRIM.: 22900 V/TENS. SEC. 2300 V/CORR. PRIM.: 24.1 A/CORR. SEC.: 231 A/FASES: 3/TEMP. AMBIENTE: 32		

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	UNITS
Contenido de PCB's	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#
Contenido de Aroclor 1242 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#
Contenido de Aroclor 1254 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#
Contenido de Aroclor 1260 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#

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

#: "<Resultado", Menor al Límite de cuantificación y/o está por debajo del mínimo valor del rango de Trabajo del método/">Resultado", Mayor al máximo valor del rango de trabajo del método.

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

1005202114010000049513

Página 1 / 1

OGC-ES_REPORT_NLOGO_DSS-2012-05-05-V48

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

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

Última Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348, Callao 1, Perú, PO Box 27-0125 t (51-1) 517 1900 f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

Miembro del Grupo SGS



Comentario Técnico del Informe de Ensayo

AT2100332.001

1.- CONTENIDO DE PCB'S (ASTM D 4059)

De acuerdo a la Norma ASTM D 3487- 16, que aprueba las especificaciones de la MUESTRA, el producto de aceite dielectrico se encuentra DENTRO de especificación en el parámetro de PCB's: (No Detectable: < 1 ppm).

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

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

Última Revisión Julio 2015



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



FECHA: 10/05/2021

SGS Oil, Gas and Chemicals
Av. Elmer Faucett
3348, Callao 1
Perú
PO Box 27-0125
t (51-1) 517 1900
f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
Av. La Encalada 1257 Of. 1105 Santiago de Surco

Informe de Ensayo: AT2100333.001 Rev. 0

CLIENTE ORDEN NO :	1254-8	SGS ORDEN NO.:	--
CLIENTE ID :	TPOT-02	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :	Aceite Transformador (Ac Dieléctrico)
LOCALIDAD :	CALLAO	ORIGEN ID :	162090361
ORIGEN DE LA MUESTRA :	Como se suministra	MUESTREADO POR :	Cliente
TIPO DE MUESTRA :	Tal como fue presentado	RECIBIDO :	05/05/2021
MUESTREADO :	30/04/2021	COMPLETADO :	10/05/2021
ANALIZADO :	10/05/2021	CANTIDAD:	100 ML
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA:	FRASCO VIDRIO AMBAR		
COMENTARIO MUESTRA :	TIPO TRANSF.: TOAKWB/MARCA EQUIPO: ABB/SERIE: 190409-01/FEC. FABRICA: 2014/POTENCIA: 3125 KVA/TENS. PRIM.: 22900 V/TENS. SEC.: 2300 V/CORR. PRIM.: 82 A/CORR. SEC.: 784.4 A/FASES: 3/MARCA ACEITE: NYMAS 10GBN/TEMP. AMBIENTE: 32		

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	UNITS
Contenido de PCB's	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1242 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1254 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1260 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #

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

#: "<Resultado", Menor al Límite de cuantificación y/o está por debajo del mínimo valor del rango de Trabajo del método/">Resultado", Mayor al máximo valor del rango de trabajo del método.

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

100520211401000049514

Página 1 / 1

OGC-ES_REPORT_NLOGO_DSS-2012-05-05-V48

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

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

Última Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348, Callao 1, Perú, PO Box 27-0125 t (51-1) 517 1900 f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

Miembro del Grupo SGS



Comentario Técnico del Informe de Ensayo

AT2100333.001

1.- CONTENIDO DE PCB'S (ASTM D 4059)

De acuerdo a la Norma ASTM D 3487- 16, que aprueba las especificaciones de la MUESTRA, el producto de aceite dielectrico se encuentra DENTRO de especificación en el parámetro de PCB's: (No Detectable: < 1 ppm).

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

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

Última Revisión Julio 2015



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



FECHA: 10/05/2021

SGS Oil, Gas and Chemicals
Av. Elmer Faucett
3348, Callao 1
Perú
PO Box 27-0125
t (51-1) 517 1900
f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
Av. La Encalada 1257 Of. 1105 Santiago de Surco

Informe de Ensayo: AT2100334.001 Rev. 0

CLIENTE ORDEN NO :	1254-9	SGS ORDEN NO.:	--
CLIENTE ID :	TPOT-03	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :	Aceite Transformador (Ac Dieléctrico)
LOCALIDAD :	CALLAO	ORIGEN ID :	162090362
ORIGEN DE LA MUESTRA :	Como se suministra	MUESTREADO POR :	Cliente
TIPO DE MUESTRA :	Tal como fue presentado	RECIBIDO :	05/05/2021
MUESTREADO :	30/04/2021	COMPLETADO :	10/05/2021
ANALIZADO :	10/05/2021	CANTIDAD:	100 ML
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA:	FRASCO VIDRIO AMBAR		
COMENTARIO MUESTRA :	TIPO TRANSF.: TP30/MARCA EQUIPO: EPLI SAC/SERIE: TR2014-02052-01/FEC. FABRICA: 2009/POTENCIA: 3500 KVA/TENS. PRIM.: 22900 V/TENS. SEC.: 2300 V/CORR. PRIM.: 88.24 A/CORR. SEC.: 878.58 A/FASES: 3/MARCA ACEITE: NYMAS/TEMP. AMBIENTE: 33		

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	UNITS
Contenido de PCB's	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1242 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1254 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1260 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #

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

#: "<Resultado", Menor al Límite de cuantificación y/o está por debajo del mínimo valor del rango de Trabajo del método/">Resultado", Mayor al máximo valor del rango de trabajo del método.

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

100520211403000049515

Página 1 / 1

OGC-ES_REPORT_NLOGO_DSS-2012-05-05-V48

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

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

Última Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348, Callao 1, Perú, PO Box 27-0125 t (51-1) 517 1900 f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

Miembro del Grupo SGS



Comentario Técnico del Informe de Ensayo

AT2100334.001

1.- CONTENIDO DE PCB'S (ASTM D 4059)

De acuerdo a la Norma ASTM D 3487- 16, que aprueba las especificaciones de la MUESTRA, el producto de aceite dielectrico se encuentra DENTRO de especificación en el parámetro de PCB's: (No Detectable: < 1 ppm).

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

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

Última Revisión Julio 2015



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



FECHA: 10/05/2021

SGS Oil, Gas and Chemicals
Av. Elmer Faucett
3348, Callao 1
Perú
PO Box 27-0125
t (51-1) 517 1900
f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
Av. La Encalada 1257 Of. 1105 Santiago de Surco

Informe de Ensayo: AT2100336.001 Rev. 0

CLIENTE ORDEN NO :	1254-11	SGS ORDEN NO.:	--
CLIENTE ID :	TSA-03	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :	Aceite Transformador (Ac Dieléctrico)
LOCALIDAD :	CALLAO	ORIGEN ID :	162090364
ORIGEN DE LA MUESTRA :	Como se suministra	MUESTREADO POR :	Cliente
TIPO DE MUESTRA :	Tal como fue presentado	RECIBIDO :	05/05/2021
MUESTREADO :	30/04/2021	COMPLETADO :	10/05/2021
ANALIZADO :	10/05/2021	CANTIDAD:	100 ML
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA:	FRASCO VIDRIO AMBAR		
COMENTARIO MUESTRA :	TIPO TRANSF.: TP30/MARCA EQUIPO: EPLI SAC/SERIE: TR2014-03009-01/FEC. FABRICA: 2009POTENCIA: 35 KVA/TENS. PRIM.: 2300 V/TENS. SEC.: 400-231 V/CORR. PRIM.: 8.79 A/CORR. SEC.: 50.52 A/FASES: 3/MARCA ACEITE: NYMAS/TEMP. AMBIENTE: 23		

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	UNITS
Contenido de PCB's	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1242 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1254 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1260 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #

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

#: "<Resultado", Menor al Límite de cuantificación y/o está por debajo del mínimo valor del rango de Trabajo del método/">Resultado", Mayor al máximo valor del rango de trabajo del método.

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

1005202114050000049517

Página 1 / 1

OGC-ES_REPORT_NLOGO_DSS-2012-05-05-V48

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

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

Última Revisión Julio 2015



Comentario Técnico del Informe de Ensayo

AT2100336.001

1.- CONTENIDO DE PCB'S (ASTM D 4059)

De acuerdo a la Norma ASTM D 3487- 16, que aprueba las especificaciones de la MUESTRA, el producto de aceite dielectrico se encuentra DENTRO de especificación en el parámetro de PCB's: (No Detectable: < 1 ppm).

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

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

Última Revisión Julio 2015



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



FECHA: 10/05/2021

SGS Oil, Gas and Chemicals
Av. Elmer Faucett
3348, Callao 1
Perú
PO Box 27-0125
t (51-1) 517 1900
f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
Av. La Encalada 1257 Of. 1105 Santiago de Surco

Informe de Ensayo: AT2100335.001 Rev. 0

CLIENTE ORDEN NO :	1254-10	SGS ORDEN NO.:	--
CLIENTE ID :	TSA-02	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :	Aceite Transformador (Ac Dieléctrico)
LOCALIDAD :	CALLAO	ORIGEN ID :	162090363
ORIGEN DE LA MUESTRA :	Como se suministra	MUESTREADO POR :	Cliente
TIPO DE MUESTRA :	Tal como fue presentado	RECIBIDO :	04/05/2021
MUESTREADO :	30/04/2021	COMPLETADO :	10/05/2021
ANALIZADO :	10/05/2021	CANTIDAD:	100 ML
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA:	FRASCO VIDRIO AMBAR		
COMENTARIO MUESTRA :	TIPO TRANSF.: TP30/MARCA EQUIPO: EPLI SAC/SERIE: TR2008-12063-09/FEC. FABRICA: 2014/POTENCIA: 25 KVA/TENS. PRIM.: 22900/TENS. SEC.: 400-231/CORR. PRIM.: 0.63/CORR. SEC.: 36.08/FASES: 3/MARCA ACEITE: NYMAS NYTRO ORION I/TEMP. AMBIENTE: 24		

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	UNITS
Contenido de PCB's	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1242 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1254 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #
Contenido de Aroclor 1260 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1	ppm #

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

#: "<Resultado", Menor al Límite de cuantificación y/o está por debajo del mínimo valor del rango de Trabajo del método/">Resultado", Mayor al máximo valor del rango de trabajo del método.

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

100520211403000049516

Página 1 / 1

OGC-ES_REPORT_NLOGO_DSS-2012-05-05-V48

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

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

Última Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348, Callao 1, Perú, PO Box 27-0125 t (51-1) 517 1900 f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

Miembro del Grupo SGS



Comentario Técnico del Informe de Ensayo

AT2100335.001

1.- CONTENIDO DE PCB'S (ASTM D 4059)

De acuerdo a la Norma ASTM D 3487- 16, que aprueba las especificaciones de la MUESTRA, el producto de aceite dielectrico se encuentra DENTRO de especificación en el parámetro de PCB's: (No Detectable: < 1 ppm).

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

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

Última Revisión Julio 2015



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



FECHA: 10/05/2021

SGS Oil, Gas and Chemicals
Av. Elmer Faucett
3348, Callao 1
Perú
PO Box 27-0125
t (51-1) 517 1900
f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

CENTRAL HIDROELECTRICA DE LANGUI S.A.
Av. La Encalada 1257 Of. 1105 Santiago de Surco

Informe de Ensayo: AT2100337.001 Rev. 0

CLIENTE ORDEN NO :	1254-12	SGS ORDEN NO.:	--
CLIENTE ID :	TSEPA-01	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :	Aceite Transformador (Ac Dieléctrico)
LOCALIDAD :	CALLAO	ORIGEN ID :	162090365
ORIGEN DE LA MUESTRA :	Como se suministra	MUESTREADO POR :	Cliente
TIPO DE MUESTRA :	Tal como fue presentado	RECIBIDO :	04/05/2021
MUESTREADO :	01/05/2021	COMPLETADO :	10/05/2021
ANALIZADO :	10/05/2021	CANTIDAD:	100 ML
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA:	FRASCO VIDRIO AMBAR		
COMENTARIO MUESTRA :	TIPO TRANSF.: AUTO/MARCA EQUIPO: CANEPA TABINI/SERIE: R00-002/FEC. FABRICA: 2014/POTENCIA: 850 KVA/TENS. PRIM.: 22000 V/TENS. SEC.: 10500 V/CORR. PRIM.: 22.3 A/CORR. SEC.: 46.7 A/FASES: 3/TEMP. AMBIENTE: 18		

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	UNITS
Contenido de PCB's	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#
Contenido de Aroclor 1242 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#
Contenido de Aroclor 1254 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#
Contenido de Aroclor 1260 (*)	ASTM D 4059 - 00 (Reapproved 2018)	<1 ppm	#

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

#: "<Resultado", Menor al Límite de cuantificación y/o está por debajo del mínimo valor del rango de Trabajo del método/">Resultado", Mayor al máximo valor del rango de trabajo del método.

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

100520211406000049518

Página 1 / 1

OGC-ES_REPORT_NLOGO_DSS-2012-05-05-V48

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

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

Última Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348, Callao 1, Perú, PO Box 27-0125 t (51-1) 517 1900 f (51-1) 575 4089
www.pe.sgs.com

Miembro del Grupo SGS



Comentario Técnico del Informe de Ensayo

AT2100337.001

1.- CONTENIDO DE PCB'S (ASTM D 4059)

De acuerdo a la Norma ASTM D 3487- 16, que aprueba las especificaciones de la MUESTRA, el producto de aceite dielectrico se encuentra DENTRO de especificación en el parámetro de PCB's: (No Detectable: < 1 ppm).

FIRMA AUTORIZADA

ROCÍO J. MANRIQUE TORRES
Supervisora de Laboratorio
CIP136634

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

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

Última Revisión Julio 2015

Anexo 07

Fotografías de Placas de los equipos.

ITEM 01 – Transformador TPOT-01

		PRIMARIO		SECUNDARIO	
POTENCIA EN K.V.A.	920	N° SERIE 11546		METODO DE ENFRIAMIENTO ON/AN	
N° DE FASES	3	22,000 V		2,300 V	
TENSION NOMINAL		24,000 V		3,600 V	
NIVEL DE AISLAMIENTO		24.1 A		231 A	
CORRIENTE NOMINAL		23 100 — 22 550 21 450 — 20 900			
DERIVACIONES		Y		Δ	
CONEXIONES		Y d 11		ALTITUD M.S.N.M. 4,000	
GRUPO DE CONEXION		4.6 %		ACEITE 299 GL.	
TENSION DE CORTOCIRCUITO A 75°C		60 CPS		PESO DEL ACEITE 907 KG.	
FRECUENCIA		50/60 °C		PESO NUCLEO Y BOBINAS 2,040 KG.	
CLASE DE CALENTAMIENTO		C.E.I.		PESO TOTAL 4,100 KG.	
NORMAS DE FABRICACION		N° 4291		FECHA DE FABRICACION 6-1-68	
REGISTRO INDUSTRIAL		FACTORIA CANEPA TABINI S.A. LIMA — PERU			

Nota: Transformador Repotenciado en 2013, cambio total de aceite dieléctrico

ITEM 02 – Transformador TPOT-02

ABB **ASEA BROWN BOVERI S.A.**

TRANSFORMADOR

Nr. **L** 190409-01

Fases **3** KVA **3125**

Volt **22000 / 2300**

Amp. **82.0 / 784.4**

Tipo **TOAKWB**

T.c.c. a °C **5.3** %

a 75 °C **5.3** %

Frec. **60** Hz

Calentamiento del Cu. **65** °C

Calentamiento de Aceite **60** °C

Temp. ambiente máxima **40** °C

Enfriamiento **ONAN**

Aislamiento **CLASE A**

Nivel de Aislamiento A.T. **50** kV

B.T. **16** kV

Año de Fab. **1999**

Aceite **NYNAS 100BN**

Parte Activa **3760** Kg

Peso Aceite **1360** Kg

Peso Total **6550** Kg

Norma **C.E.I. Pub.76**

Altitud **4000** m.s.n.m

Conexión (Yd11)

R.N.M. 37-06-12

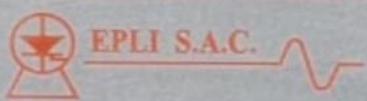
ALTA TENSION		
Pos.	Conmutador	Volt.
1	1 - 2	23100
2	2 - 3	22550
3	3 - 4	22000
4	4 - 5	21450
5	5 - 6	20900

Producto Peruano R.I. 15-23312-C

Transformador de Corriente: 15 VA 850 / 5 A Clase 3

1L 451448

ITEM 03 – Transformador TPOT-03

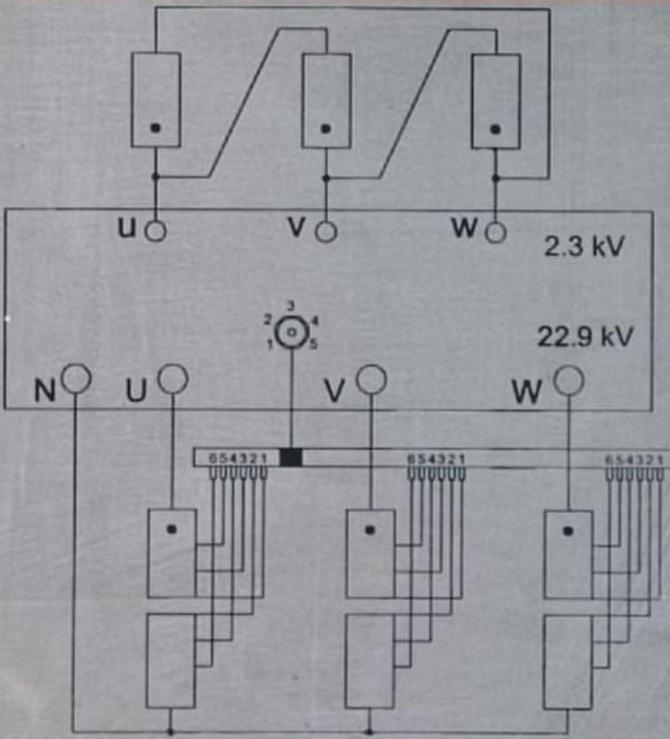


TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE POTENCIA

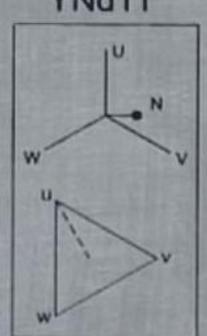
SERIE	TR2014-02052-01	FRECUENCIA	60 Hz	REGULACIÓN AT		
TIPO	TP30	TCC (75 °C)	9.31 %	POS	VOLTIOS	
FASES	3	ENFRIAMIENTO	ONAN	1	24045	
KVA	3500	CLASE TÉRMICA	A	2	23473	
VOLT. AT	22900 V	NIVELES DE AISLAMIENTO		3	22900	
VOLT. BT	2300 V	DEVANADOS	BIL INTERNO	BIL EXTERNO	4	22328
AMP. AT	88.24 A	AT	24 / 50 / 125 kV	170 kV	5	21755
AMP. BT	878.58 A	BT	3.6 / 16 / 45 kV	75 kV		
ALTITUD	3800 m.s.n.m.	Δ T. SUP. ACEITE	60 °C	PESO P. ACTIVA	3881 kg	
G.CONEX.	YNd11	Δ T. MEDIA Cu.	65 °C	PESO ACEITE	1899 kg	
NORMA	CEI - 60076	T. MAX. AMBIENTE	40 °C	PESO TOTAL	8027 kg	
				FABRICACIÓN	22/OB/14	
				ACEITE	NYNAS	

MANUAL DE USUARIO : SGE - M - TR - 001

JETÁNFOTO - 1ST-BRENALUMTSEBU (LUT. DOTA) 11-12-2014
 TELF.: 0051-01-4444444 - 0051-01-4444444
 JETÁNFOTO - 1ST-BRENALUMTSEBU (LUT. DOTA) 11-12-2014
 TELF.: 0051-01-4444444 - 0051-01-4444444



YNd11



ITEM 04 – Transformador TSA-01

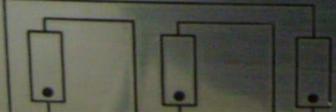
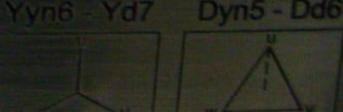


ITEM 05 – Transformador TSA-02

EPLI S.A.C.
LIDER EN ELECTRONICA DE POTENCIA
Y TRANSFORMADORES

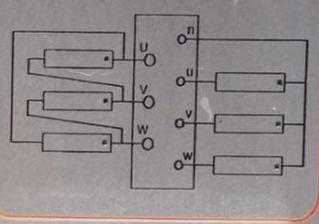
SERIE	TR 2006 - 12053- 09	FRECUENCIA	60 Hz	REGULACION	
TIPO	TD30	T.C.C.	3.92 / 3.83 %	POS	VOLTIOS
FASES	3	ENFRIAMIENTO	ONAN	1	24045 - 10660
KVA	25	AISLAMIENTO	Ao	2	23473 - 10330
T.PRIM.	22900 - 10000 V	NIVEL DE AISLAMIENTO		3	22900 - 10000
T.SECU.	400-231 / 231 V	BIL EXT	170 KV	4	22328 - 9670
C.PRIM.	0.63 - 1.44 A	A.T.	24 / 50 / 125 KV	5	21755 - 9340
C.SECU.	36.08 - 62.48 A	B.T.	1.1 / 3 KV	PARTE ACT.	145 Kg
ALTITUD	1000 msnm	△ T. MAX ACEITE	60 °C	PESO ACEITE	151 Kg
G.CONEX.	Yyn6 - Yd7 / Dyn5 - Dd6	△ T. MAX. Cu	65 °C	PESO TOTAL	321 Kg
NORMA	CEI - 60076	T. MAX.AMBIENTE	40 °C	AÑO FABRICAC.	28 / 01 / 09
MANUAL DE USUARIO : SGE - M- TR - 001		ACEITE	NYNAS NYTRO ORION I		

JR. TARAPOTO 1157-BREÑA-LIMA-PERU (ALT. CDRA. 11 AV. TINGO MARIA) TELFS.: 3301308 - 3302362 - 4339914 FAX:(51-1)4268629
 JR. LUIS CARRANZA 3285-CERCADO-LIMA(ALT. CDRA 23 AV. COLONIAL) TELFS.: 308-8695 FAX:(51-1)338-7358 www.epli.com.pe

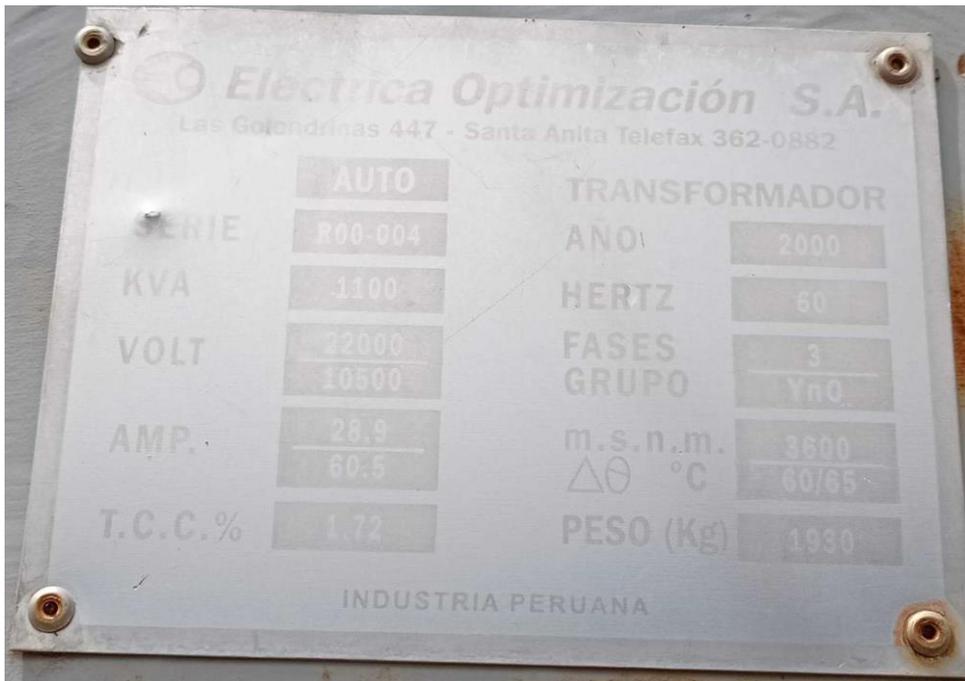
ITEM 06 – Transformador TSA-03

EPLI S.A.C.
TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION

SERIE	TR2014-03009-01	AISLAMIENTO	A	PARTE ACTIVA	135 Kg
TIPO	TD30	NIVEL DE AISLAMIENTO		PESO ACEITE	106 Kg
FASES	3	BIL-EXT	75 / 20 KV	PESO TOTAL	354 Kg
KVA	35	A.T.	3.6 / 16 / 45 KV	FABRICACION	25/06/14
T.PRIMARIA	2300 V	B.T.	1.1 / 3 KV	ACEITE	NYNAS
T.SECUNDARIA	400 - 231 V	△ T. SUP. ACEITE	60 °C	DIAGRAMA DE CONEXION	
C.PRIMARIA	8.79 A	△ T. MEDIA Cu	65 °C		
C.SECUNDARIA	50.52 A	T. MAX. AMBIENTE	40 °C		
ALTITUD	3800 msnm	REGULACION			
G.CONEXION	Dyn5	POS	VOLTIOS		
NORMA	CEI-60076	1	2415		
FRECUENCIA	60 Hz	2	2358		
T.C.C. 75°C	3.82 %	3	2300		
ENFRIAMIENTO	ONAN	4	2243		
		5	2185		

JR. TARAPOTO 1157-BREÑA-LIMA-PERU (ALT. CDRA. 11 AV. TINGO MARIA) TELFS.: 3301308 - 3302362 - 4339914 FAX:(51-1) 4268629
 JR. LUIS CARRANZA 3285-CERCADO-LIMA (ALT. CDRA 23 AV. COLONIAL) TELFS.: 308-8695 FAX:(51-1)338-7358 www.epli.com.pe

ITEM 07 y 08 – Autotransformador TSEPA-01 y TSEPA-02



Nota: autotransformadores idénticos solo varía número de serie TSEPA-01 (Serie R00-003) y TSEPA-02 (Serie R00-004)

ITEM 09 – Autotransformador TSEPA-03



ITEM 10 – Transformador de Medición TM-01

ABB ASEA BROWN BOVERI S.A.
 UNIDAD COMPACTA DE MEDIDA EN ACEITE

Nr L: **100096-01** PARA USO TRIFASICO **3 Hilos** FREC. **60 Hz** TIPO **UMC-125**
 SERVICIO **Exterior** CLASE DE AISLAMIENTO **12 kV** PRUEBA/BIL **50/125 kV**
 PESO DE ACEITE **65 Kg** PESO TOTAL **280 Kg** AÑO DE FAB. **2000**
 Producto Peruano R.I.15-23312-C R.N.M. 37-06-10 Altitud: 4000 m.s.n.m

SALIDA DE SECUNDARIOS
CAJA DE CONEXION

2 TRANSFORMADORES DE TENSION		TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	
TIPO	VT - 24	TIPO	CT - 24
NORMA	CEI - Pub186	NORMA	CEI - Pub185
TENSION NOMINAL	P 22000 V. S 120 V.	CORRIENTE NOMINAL	P 150 A. S 5 A.
POTENCIA	30 VA.	POTENCIA	30 VA.
CLASE DE PRECISION	0.5	CLASE DE PRECISION	0.5
CONEXION	DELTA ABIERTO	CONEXION	DELTA ABIERTO
UTILIZAR SALIDAS	B: u, v, w	CAPACIDAD DINAMICA	31.329 kA.
VOLT	UTILIZAR SALIDAS	CAPAC.TERMICA(1SEG.)	12.532 kA.
120	aU-u ; bU-bW-v ; aW-w	UTILIZAR SALIDAS	B: r, s, t
		AMPERE	UTILIZAR SALIDAS
		150 : 5	S1R-r ; S2R-S2T-s ; S1T-t

YPCT.350882

ITEM 11 – Transformador de Medición TM-02

ALC ENERGY S.A.C.

TRANSFORMADOR INTEGRADO DE MEDIDA

MARCA	ALC	VA	3 X 30	3 X 15
MODELO	ALC-TIM33	Nº DE BOB.	3	3
SERIE	160013	RATIO	22.9 / 0.22-0.22 KV	300 / 5 - 5 A
APLICACIÓN	MEDICIÓN / PROTECCIÓN	CLASE (%)	0.2 / 3P	0.2 / 5P10
REFRIGERACION	ONAN	HZ.	60	60
AISLAMIENTO	Ao	CONEXION	Yyn0	III - Yn0
ALTITUD	3600 msnm	POLARIDAD	ADITIVA	ADITIVA
NORMA IEC	60044 -1y2	NIVEL DE AIS. BS.	0,6 / 3 KV	0,6 / 3 KV
MONTAJE	EXTERIOR	NIVEL DE AIS. BP.	24 / 50 / 125 KV	24 / 50 / 125 KV
TIPO DE ACEITE	TRANSOL GAX NO CONTIENE PCB	NIVEL DE AIS. EXT.	36 / 70 / 170 KV	36 / 70 / 170 KV
PESO DEL ACEITE	50Kg.	Idy (KA)		75
PESO TOTAL	240Kg.	Ith (KA)		30
AÑO DE FABRICACION	2016			

OFICINA Y PLANTA: Mz. C Lte. 1-B Asc. de Prop. Casa Huerta San Pedro-Puente Piedra TEL: 7151442 / 7151443
 RPC:941624715 RPM: #964058628 E-mail: ventas@alcenergy.com.pe Web: www.alcenergy.com.pe

ITEM 12 – Transformador de Medición TM-03

CEA COMPAÑÍA ELECTRO ANDINA S.A.C.
 Calle el Hierro 162 Urb. Infantas Km. 18.5 Pan. Norte - Los Olivos
 Teléfonos: 5288643 - 5288238 Nextel: 815*4196 - 137*3342

TRAFOMIX

Año de Fab.	2011	Transformador	POTENCIAL	INTENSIDAD
Tipo	TMEA-33	Potencia	3 x 30 VA	3 x 15 VA
Nº Serie	36202	Relación	$10500 \div \sqrt{3} / 220 \div \sqrt{3} V$	250 / 5 A
Refriger.	ONAN	Clase Precisión	0.2	0.2
Clase de Aisl.	A	Frecuencia	60 Hz	60 Hz
Altitud	3600 msnm	Grupo de Conexión	YynO	IIIlynO
Norma IEC	60044-1y2	Nivel de Aisl. AT.(kV)	15 / 34 / 95	15 / 34 / 95
Montaje	EXTERIOR	Nivel de Aisl. BT.(kV)	0.6 / 3	0.6 / 3
Aceite Calumet	Caltran N60-08	Bil Exterior (kV)	125	125
Peso Aceite	68 Kg.	Ith / 1s (rms)	-----	17.5 KA
Peso Total	215 Kg.	Idyn (pico)	-----	43.75 KA

R.I. 15-16650 - C R.P.I.N. 37-06-26
HECHO EN PERU

ITEM 13 – Transformador de Medición TM-04

Transformador		POTENCIAL		INTENSIDAD	
Clase de Aisl.	36203	3 x 30 VA		3 x 15 VA	
Altitud	ONAN	22000 - $\sqrt{3}/220 - \sqrt{3}V$		50 / 5 A	
Norma IEC	A	0.2		0.2	
Montaje	3600 msnm	60 Hz		60 Hz	
Aceite Calumet	60044-1y2	YynO		IllynO	
Peso Aceite	EXTERIOR	24 / 50 / 125		24 / 50 / 125	
Peso Total	Caltran N60-08	170		170	
	65 Kg.	0.6 / 3		0.6 / 3	
	215 Kg.	-----		5 kA	
		-----		12.5 kA	

R.I. 15-16650 - C

R.P.I.N. 37-06-26

HECHO EN PERU

Anexo 08

Hoja Técnica de Aceites Dieléctricos de Transformadores de Medición.



CURBA Y ASOCIADOS SAC
Asesoría y Consultoría Empresarial





Product Specification

TS-3487

Electrical Transformer Insulation Oil Inhibited Type II

Property	ASTM	Spec.	Typical
Aniline Point, °C	D-611	63/84	72.2
Color	D-1500	0.5 Max	L0.5
Flash Point, °C	D-92	145 Min.	151
Interfacial Tension			
@ 25 °C, dynes/cm	D-971	40 Min.	45
Pour Point, °C	D-97	-40 Max.	-54
Spec. Grav. 15°C/15°C	D-1298	0.9100 Max.	0.8938
Viscosity, cSt (SUS)	D-445		
@ 100 °C		3.0 Max.	2.46
@ 40°C		12.0 Max.	9.60
@ 0 °C		76.0 Max.	75.2
Appearance	D-4176	Clear & Bright	C&B
Dielectric breakdown (kv)	D-877	30 Min.	40
Gassing Tendency, uL/min.	D-2300B	30 Max.	20
Power Factor @ 60Hz, % max.	D-924		
@ 25 °C		0.05 Max.	0.005
@ 100 °C		0.30 Max.	0.114
Oxidation Inhibitor Content	D-2668	0.30 Max	0.26
Oxidation Stability	D-2440		
% Sludge, by Mass		0.1 Max.	0.01
Rotary Bomb Oxidation, minutes	D-2112	195 Min.	252
Water, ppm	D-1533	35 Max.	10
Neutralization Number, mg KOH/g	D-974	0.03 Max.	0.01
Corrosive Sulfur	D-1275B	Pass	Pass
PCB Content, ppm	D-4059	None Detected	None Detected

TS-3487 Oil meets the ANSI/ASTM D3487, NEMA TR-P8-1975 & CAN/CSA-C50-97 Type II (Class B) Specs



SPECIALTY PRODUCTS PARTNERS, L.P.

2780 Waterfront Pkwy. E. Dr. Suite 200 Indianapolis, IN 46214

Phone: 317-328-5660 Fax: 317-328-5668 Sales: 1-800-437-3188 www.calumetspecialty.com



CALTRAN TRANSFORMER OILS

Calumet Specialty Products Partners offers highly-refined, clean, and stable electrical insulating fluids that meet ASTM D3487 for Type I and Type II oils. Caltran Transformer Oils have good dielectric properties, high thermal stability and good resistance to oxidation. The Caltran product line also includes a full range of negative gassing tendency products. Calumet participates in the Annual DOBLE Survey on Transformer Oils. Please contact Calumet Technical Services with questions.

■ PRODUCT FEATURES:

- Calumet offers transformer oils to meet Type I and Type II application specifications
- All Calumet transformer oils meet ASTM D3487 standards
- Calumet transformer oils are miscible with all comparable hydrocarbon-based transformer oils
- Excellent physical, chemical, and electrical properties
- Good oxidation resistance
- Rapid heat transfer properties
- Outstanding low temperature properties without the need for pour point depressants
- Full line of negative gassing tendency products
- Available in negative gassing
- Excellent refining, testing & handling precision
- Experienced technical knowledge of the oils

■ TECHNICAL ASSISTANCE

If you have questions regarding these products or their technical specifications, please contact your Sales Representative or Calumet Technical Service.

Calumet Technical Service can be reached at 1-800-437-3188 or visit us online at www.calumetspecialty.com.

■ SHIPPING LOCATIONS

Karns City, PA, Princeton, LA, Houston, TX, Elizabeth, NJ



Rev. 02-25-16

© 2016 Calumet Specialty Products Partners, L.P.

Calumet's sampling and testing procedures in effect at the time of production will be used for certification testing. Results may be based on tank certification, manufacturing data, periodic testing and/or most recent product restock. Typical values only represent the values one would expect if the property were tested in our laboratories with our test methods on the specified date. Some product properties are not frequently measured, and accordingly typical values are not based on a statistically relevant number of tests. The information in this document relates only to the named product. The user is solely responsible for all determination regarding any use and any process.

CALTRAN TRANSFORMER OILS

■ PRODUCT DATA SHEET

	Method	Caltran 60-08* Naphthenic Type I			Caltran 60-30 Naphthenic Type II			Caltran N60-08* Naphthenic Type I			Caltran N60-15* Naphthenic Type II			Caltran N60-30 Naphthenic Type II		
		Min	Max	Typical	Min	Max	Typical	Min	Max	Typical	Min	Max	Typical	Min	Max	Typical
VISCOSITY, cSt @ 0°C	D445		76.00	52.72		76.00	53.72		76.00	57.41		76.00	65.20		76.00	56.52
VISCOSITY, cSt @ 40°C	D445		12.00	8.60		12.00	8.63		12.00	8.73		12.00	9.20		12.00	8.66
VISCOSITY, cSt @ 100°C	D445		3.00	2.26		3.00	2.25		3.00	2.28		3.00	2.34		3.00	2.6
API GRAVITY @ 60°F	D4052			29.9			28.5			29.6			27.7			30.0
DENSITY @ 15°C KG/DM3	D4052		0.9100	0.8762		0.9100	0.8745		0.9100	0.8878		0.9100	0.8881		0.9100	0.8756
FLASH POINT, COC °C	D92	145		149	145		149	145		149	145		152	145		147
POUR POINT °C	D97		-40	-55		-40	-57		-40	-56		-40	-60		-40	-51
COLOR, ASTM	D1500		0.5	L0.5		0.5	L0.5		0.5	L0.5		0.5	L0.5		0.5	L0.5
ANILINE POINT °C	D611	63.0		78.2	63.0		78.9	63.0		77.2	63.0		72.0	63.0		78.4
NEUTRALIZATION NUMBER, mg KOH/G	D974		0.030	0.014		0.030	0.014		0.030	0.014		0.030	0.014		0.030	0.014
WATER CONTENT, ppm	D1533		35	10		35	16		35	11		35	21		35	12
DIELECTRIC BREAKDOWN VOLTAGE @ 60 Hx																
DISK ELECTRODES, Min, kV	D877	30		41	30		40	30		40	30		40	30		41
DISK ELECTRODES, Min, kV 0.040-in. (1.02-mm) gap	D1816	20		30	20		30	20		30	20		30	20		30
VDE ELECTRODES, Min, kV 0.080-in. (2.03-mm) gap	D1816	35		60	35		60	35		60	35		60	35		60
DIELECTRIC BREAKDOWN VOLTAGE, IMPULSE CONDITIONS	D3300	145		>300	145		>300	145		297	145		270	145		300
CORROSIVE SULFUR	D1275 **	n/corr.		n/corr.	n/corr.		n/corr.	n/corr.		n/corr.	n/corr.		n/corr.	n/corr.		n/corr.
INTERFACIAL TENSION	D971	40.0		49.0	40.0		48.0	40.0		47.6	40.0		45.0	40.0		46.5
OXIDATION STABILITY																
72 HR SLUDGE, Mass%			0.15	0.01		0.10	0.01		0.15	0.01		0.10	0.01		0.10	0.01
72 HR ACID, mg KOH/G			0.50	0.01		0.30	0.01		0.50	0.01		0.30	0.01		0.30	0.01
164 HR SLUDGE, Mass%			0.30	0.01		0.20	0.01		0.30	0.01		0.20	0.01		0.20	0.01
164 HR ACID NO., mg KOH/G			0.60	0.07		0.40	0.04		0.60	0.03		0.40	0.01		0.40	0.02
OXIDATION INHIBITOR CONTENT, Mass %	D2668		0.08	0.06		0.30	0.27		0.08	0.07		0.20	0.15		0.30	0.27
OXIDATION STABILITY, RPVOT, min	D2112				195		301				195		280	195		267
GASSING TENDENCY, uL/min	D2300		30	8		30	11		0	-12		0	-16		0	-12
POWER FACTOR, 25°C %	D924		0.050	0.004		0.050	0.007		0.050	0.003		0.050	0.003		0.050	0.003
POWER FACTOR, 100°C %	D924		0.30	0.06		0.30	0.06		0.30	0.09		0.30	0.13		0.30	0.07
PCB CONTENT, ppm	D4059		ND @ 1ppm	<1		ND @ 1ppm	<1		ND @ 1ppm	<1		ND @ 1ppm	<1		ND @ 1ppm	<1
ASTM D3487 Standards			PASS			PASS			PASS			PASS			PASS	

* Passivated ** Formerly D1275 (Method B)

Rev. 02-25-16 © 2016 Calumet Specialty Products Partners, L.P.

Calumet's sampling and testing procedures in effect at the time of production will be used for certification testing. Results may be based on tank certification, manufacturing data, periodic testing and/or most recent product restock. Typical values only represent the values one would expect if the property were tested in our laboratories with our test methods on the specified date. Some product properties are not frequently measured, and accordingly typical values are not based on a statistically relevant number of tests. The information in this document relates only to the named product. The user is solely responsible for all determination regarding any use and any process.

Anexo 09

Registro de asistencia de Capacitaciones ambientales.



**CONTROL DE ASISTENCIA
CHARLAS EN GESTION Y PROTECCION
DEL MEDIO AMBIENTE**

TEMA TRATADO :	BIFENILOS POLICLORADOS PCBs	FECHA :	16/06/2021
RESPONSABLE :	WALTER ESQUIVEL C.	HORA INICIO :	15:00
Duración (Min.) :	60 min.		

RESUMEN
- CONTAMINANTES ORGANICOS PERSISTENTES
- CONVENIO DE ESTOCOLMO
- QUE SON LOS BIFENILOS POLICLORADOS
- RIESGOS DE LOS PCBs, CONCENTRACION PELIGROSA
- NORMATIVA NACIONAL SOBRE PCBs.

	APellidos y Nombres	CARGO/PUESTO	FIRMA
1	ESQUIVEL LOZANO JESUS	OPERADOR	<i>[Signature]</i>
2	ELUCTERIO VELASQUEZ ELUCTERIO	REJILLERO	<i>[Signature]</i>
3	MEDRANO MEDRANO JULIAN	REJILLERO	<i>[Signature]</i>
4	QUIISPE SUMIRI CARLOS	REJILLERO	<i>[Signature]</i>
5	VELASQUEZ ROMAN DARIO PEDRO	OPERADOR	<i>[Signature]</i>
6	SAYRIZ ATULLUCCO ALEX	TTC. MECANICO	<i>[Signature]</i>
7	QUIISPE CRUZ FIDEL	SEGURIDAD	<i>[Signature]</i>
8	SULLAPACHA HUILCA AMUELITO	SEGURIDAD	<i>[Signature]</i>
9	VELASQUEZ LUTIERREZ WIVER	OPERADOR	<i>[Signature]</i>
10			
11			
12			
13			
14			

OBSERVACIONES

GERENTE GENERAL

[Signature]
RESPONSABLE

CONTROL DE ASISTENCIA
CHARLAS EN GESTION Y PROTECCION
DEL MEDIO AMBIENTE

TEMA TRATADO :	INVENTARIO DE PCBs - C. H. LANGUI	
RESPONSABLE :	WALTER ESQUIVEL C.	FECHA : 25/08/2021
Duración (Min.) :	60 MIN.	HORA INICIO : 15:00

RESUMEN
- QUE EQUIPOS CONTIENE PCBs ?
- EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DE ACEITE
- ENSAYOS DE DESCARTE DE CONTAMINACIÓN DE PCBs
- RESULTADO DE LOS ENSAYOS

	APellidos y Nombres	CARGO/PUESTO	FIRMA
1	Esquivel Lozano Jesús	OPERADOR	<i>[Firma]</i>
2	Velozquez Roman Eusebio	Rejillero	<i>[Firma]</i>
3	Medrano Medrano Julian	Rejillero	<i>[Firma]</i>
4	Quispe Sumire Carlos	Rejillero	<i>[Firma]</i>
5	VELASQUEZ Romón Dorio Pedro	OPERADOR	<i>[Firma]</i>
6	VELASQUEZ Gutierrez Winer	OPERADOR	<i>[Firma]</i>
7	QUISPE CAOZ R. DOL	SEGURIDAD	<i>[Firma]</i>
8	SULLA PACHAVILCA Amadeo	SEGURIDAD	<i>[Firma]</i>
9	SAYRE ARAVILUCA ALEX	TRC. ALMACEN	<i>[Firma]</i>
10			
11			
12			
13			
14			

OBSERVACIONES

GERENTE GENERAL

[Firma]

RESPONSABLE