PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO

SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELECTRICA - 60 KV

CENTRO NUCLEAR "RACSO"

AÑO – 2022

Firmado digitalmente por ARRIETA BERNABE Rolando Walter FAU 20131371293 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 10.12.2021 10:50:43 -05:00	Firmado digitalmente por NAVARRO SUAREZ Dorys Elizabet FAU 20131371293 soft Motivo: Doy V° B° Fecha: 13.12.2021 08:07:54 -05:00	Firmado digitalmente por ANTONIO CASTILLO Richar Natividad FAU 20131371293 hard Motivo: Soy el autor del Fecha: 13.12.2021 15:3	Firmado digitalmente por MONTOYA ZAVALETA Modesto Edilberto FAU 20131371293 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 28.12.2021 13:09:50 -05:00
Elaborado por: **Ing. Rolando W. Arrieta B.** **Especialista Eléctrico** **CIP 88382**	**Revisado por:** **Ing. Dorys E. Navarro S.** **Especialista Mantenimiento** **CIP 32517**	**Revisado por:** **Sr. Richar Antonio C.** **Director Administracion**	**Aprobado por:** **Dr. Modesto Montoya** **Presidente**

RESUMEN:

El presente Plan establece las acciones necesarias para lograr la seguridad operativa frente a situaciones de contingencia del sistema de trasmisión eléctrica que alimenta las instalaciones del Centro Nuclear "RACSO" con el fin de garantizar la continuidad del servicio de suministro eléctrico durante el año 2022. En esta versión se considera las modificaciones y arreglos introducidos desde la declaratoria del estado de emergencia nacional debido a la pandemia por COVID-19 y será conservado mientras dure el citado estado, acorde a la RVM N° 001-2020-MINEM/VME, con el fin de activar y ejecutar protocolos de seguridad destinados a salvaguardar la salud de su personal, contratistas y terceros intervinientes en este PCO.

HUARANGAL, CENTRO NUCLEAR "RACSO" – DICIEMBRE 2021

N°	INDICE	PAGINA
1	**Generalidades**	5
1.1.	Introducción	5-6
1.2.	Objetivos	6
	1.2.1.Objetivo General	6
	1.2.2. Objetivos Específicos	6-7
1.3.	Alcance y Estrategia	7
	1.3.1. Alcance	7
	1.3.2. Estrategia	7.-8
1.4.	Definiciones	8-9
2	**Plan de Contingencia Operativo del Sistema**	10
2.1.	Diagnóstico del Sistema	10
	2.1.1. Descripción General del Sistema	10
	2.1.1.1. Ubicación Geográfica	11
	2.1.1.2. Descripción del Sistema Eléctrico	12
	2.1.1.2.1. Sistema eléctrico interconectado	12
	2.1.1.2.2. Subestación 60KV/10KV.	12
	2.1.1.2.3. Red de anillo de 10 KV.	12
	2.1.1.2.4. Línea de Transmisión de 60 KV.	13
	2.1.1.2.5. Representaciones esquemáticas	13
	2.1.1.2.5.1. Sistema de Transmisión	13-14
	2.1.1.2.5.2. Red de anillo de 10 KV	14-15
	2.1.2. Análisis del Programa de Mantenimiento	16
	2.1.2.1. Mantenimiento del Sistema Eléctrico de Transmisión	17-18
	2.1.2.1.1. Requerimientos de Línea de Transmisión	18
	2.1.2.1.1.1. Cables	18
	2.1.2.1.1.2. Aisladores	18
	2.1.2.1.1.3. Soportes	19
	2.1.2.1.1.4. Puesta a Tierra	19
	2.1.2.1.1.5. Mantenimiento de la franja servidumbre	19
	2.1.2.1.1.6. Monitoreo Campo magnético y eléctrico	19
	2.1.2.1.2. Subestación Principal (60KV/10KV)	19-20
	2.1.2.1.2.1. Orientación del mantenimiento	20
	2.1.2.1.2.2. Tareas de Mantenimiento	20
	2.1.2.1.2.2.1. Inspección visual	20-21
	2.1.2.1.2.2.2. Mantenimiento preventivo	22-25
	2.1.2.1.2.2.3. Mantenimiento correctivo	25-27
	2.1.2.1.2.2.4. Conclusión del análisis	27
	2.1.3. Análisis de Fallas en el sistema	28-29
	2.1.4. Estudio de flujo de cargas	29-30
2.2.	Infraestructura para atender contingencias	30
	2.2.1. Equipamiento	30
	2.2.1.1 Inventario de repuestos de reserva	31
	2.2.1.2 Inventario de repuestos para los componentes principales	31
	2.2.1.3 Relación de herramientas	31
	2.2.1.4 Procedimiento para reponer los repuestos y componentes	31

	2.2.1.5 Ubicación estratégica de repuestos	32
	2.2.1.6 Facilidades traslado de repuestos y herramientas	32
	2.2.2 Capacidad operativa de los Grupos Humanos	32
	2.2.2.1 Organización del personal	32-33
	2.2.2.2 Relación de personal capacitado para la contingencia	33
	2.2.2.3 Pólizas de seguro para el personal de la contingencia	33
	2.2.3. Sistema Logístico	33-34
	2.2.3.1 Diagrama de flujo de procesos de selección	33-34
	2.2.3.2 Unidades de transportes	34
	2.2.3.3 Vías de acceso	34
	2.2.3.4 Restricciones de vías de acceso	34
	2.2.3.5 Vías alternas	34
	2.2.4. Medios de comunicación	35
	2.2.5. Empresas de Soporte	35
2.3.	Evaluación de Riesgos en el Sistema LT de 60 KV.	35-36
	2.3.1. Identificación de peligros	36
	2.3.2. Análisis de vulnerabilidad	36-37
	2.3.3. Resultado de Análisis de riesgos	37
	2.3.3.1. Riesgos de origen natural	37
	2.3.3.2. Riesgos de origen antrópico	38
	2.3.4. Riesgos asociados y Plan de prevención	38
	2.3.5. Hipótesis de trabajo	39
2.4	Identificación de elementos y situaciones criticas	39
2.5.	Plan de acción – Manual de procedimientos	39
	2.5.1. Organización rectora	39
	2.5.2. Manual de Procedimientos de contingencia	40
2.6.	Administración del Plan de contingencia operativo	40
	2.6.1. Organización para afrontar contingencias	40-41
	2.6.2. Funciones de miembros de la organización	41
	2.6.2.1. Director (Coordinador General)	41
	2.6.2.2. Comité de Prevención de Desastres	42
	2.6.2.3. Comunicaciones	42
	2.6.2.4. Logística	42
	2.6.2.5. Operaciones	42
	2.6.2.5.1. Jefe de Respuesta	42-43
	2.6.2.5.2. Brigadas de intervención	43
	2.6.2.5.2.1. Brigada de intervención propia	43
	2.6.2.5.2.2. Brigadas de apoyo especializado	43
	2.6.2.5.2.3. Brigadas de apoyo simple	44
	2.6.2.5.2.4 Comité de Coordinación	44
	2.6.3. Declaración de la situación de emergencia	44-45
	2.6.4. Supervisión e implementación del Plan	46
	2.6.4.1. Capacitación y entrenamiento	46
	2.6.4.2. Lista de contactos	46-48
3	**Referencias Bibliográficas**	49-50
4	**Anexos** Anexo No 1: Procedimiento para evaluar la contingencia	51-52
	Anexo No 2: Procedimiento para la recuperación provisional	53-54
	Anexo No 3: Procedimiento para la recuperación plena	55

Anexo No 4: Requerimiento de Información para OSINERGMIN 56-57
Anexo C.1: Análisis de Riesgos: Personal del PCO ente COVID-19 58-61
Anexo C.2: Protocolo sanitario, personal interviniente en PCO anti COVID-19 62-66
Anexo C.3: Sintomatología y Condiciones de Salud personal PCO 67
Anexo AC.3.1 Ficha de sintomatología COVID 19 67
Anexo AC.3.2 Registro de condiciones de salud del personal 68
Anexo C.4: Técnicas de Lavado y desinfección de manos 69
Anexo AC.4.1 Tecnica de lavado de manos 69
Anexo AC.4.2 Tecnica e desinfección de manos 70
Anexos Flujograma de procesos de selección y Vías de acceso 71
Flujograma de los procesos de selección 72

PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO (PCO) PARA EL SISTEMA DE TRASMISIÓN ELECTRICO DE 60 KV QUE ALIMENTA EL CENTRO NUCLEAR "RACSO"

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

- Para el año 2022, se presenta una nueva versión, del Plan de Contingencias Operativo (PCO) del sistema de transmisión eléctrico de 60 KV que alimenta al Centro Nuclear "RACSO", este plan se ha actualizado bajo lineamientos del Ente Fiscalizador OSINERGMIN **[1]** y se mantiene la coyuntura, debido a la declaratoria de emergencia nacional **[2]** ante la pandemia por COVID-19 **[3]**, por lo que debemos cumplir la medida sectorial **[4]**; donde, se "Emiten normas para asegurar la continuidad de la generación, transmisión y distribución eléctrica, en el ámbito del Subsector Electricidad y el Comité de Operación Económica del Interconectado Nacional (COES)";

- Entre las disposiciones exigidas **[4]**, al Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), en su calidad de titular de la línea de transmisión de 60 KV se encuentran: Activar y ejecutar los protocolos de seguridad destinados a salvaguardar la salud de su personal, contratistas y terceros; priorizar acciones para garantizar la continuidad del suministro regular de energía eléctrica; tramitar ante quien corresponda libre tránsito para el personal que garanticen la mencionada continuidad e identificar un coordinador para liderar el proceso de implementación y los incidentes durante el estado de emergencia.

- El IPEN**,** es un Organismo Público Ejecutor, perteneciente al Sector de Energía y Minas, encargado de promover, asesorar, coordinar, controlar, representar y organizar las acciones para el desarrollo de la Energía Nuclear y sus múltiples aplicaciones pacificas en el País **[5],** de lo que se deduce que su actividad de transmisión eléctrica es complementaria, para garantizar su propio abastecimiento.

- De todo lo exigido en la resolución viceministerial del sector de energía y minas **[4]**, el IPEN, como organismo público cumple con: Tener protocolos activos para todas sus actividades, incluyendo al personal propio que atiende contingencias, contratistas y terceros **[6]**; la priorización del suministro eléctrico se da porque es para su propio consumo, básicamente para el Reactor Nuclear "RP-10" **[7]** y el personal que realiza trabajo presencial (incluido los electricistas) tienen la obligación de tramitar sus pases o salvoconductos a la PNP de manera directa **[8]**. La Identificación de un coordinador, se da en el punto: 2.6.1 organización y 2.6.2: Funciones para afrontar contingencias.

- Este PCO **[9]** es un documento normativo para describir los riesgos en el sistema eléctrico del Centro Nuclear - "RACSO" estableciendo los elementos críticos, planes de acción, infraestructura para enfrentar contingencias, acciones para minimizar efectos negativos de las contingencias, los actores y sus responsabilidades que intervienen en la solución de las contingencias. En esta versión se añade un anexo C.1: Análisis de riesgos por COVID-19, para viabilizar la participación de los trabajadores en el PCO.

- Una de sus principales instalaciones del IPEN es el Centro Nuclear denominado Oscar Miro Quesada de la Guerra "RACSO **[10]** Este Centro cuenta con diversas instalaciones dedicadas a la investigación y el desarrollo de la Tecnología Nuclear, resaltando el Reactor Nuclear de Investigación que es usado como fuente de neutrones. Para el funcionamiento de sus diversas instalaciones, el Centro Nuclear "RACSO" necesita del suministro eléctrico, con este fin el IPEN ha construido y administra un sistema de transmisión eléctrica de 60 kV desde la Subestación Zapallal hasta el emplazamiento del Centro Nuclear, utilizando una línea de simple terna con una extensión de 14 km aproximadamente.

- El suministro se realiza bajo contrato con la actual Empresa de Distribución Eléctrica ENEL DISTRIBUCIÓN PERU SAA **[11]**, antes EDELNOR. Este flujo energético debe ser

garantizado por la administradora, en todo momento, por lo que se debe prever un **Plan de Contingencias Operativo** (PCO) para contrarrestar los efectos que se puedan generar por la ocurrencia de eventos asociados a fenómenos de orden natural y a emergencias producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y/o mantenimiento de equipos e infraestructura involucrada en la transmisión de la energía eléctrica.

- Es necesario resaltar que el Centro Nuclear "RACSO" posee un Plan General de Contingencias **[12]** para casos de emergencias de origen natural y antropogénico con una organización que involucra a las autoridades institucionales y a un Comité Permanente de Prevención donde están representados todas las áreas de trabajo e instalaciones del Centro Nuclear. Esta misma organización servirá de soporte a este PCO.

- El PCO complementa al de desastres en lo concerniente al restablecimiento buscando la continuidad del suministro eléctrico, el mismo que ha sido diseñado con hipótesis de siniestros que pudieran ocurrir durante la vida útil de la línea de transmisión y la subestación eléctrica asociada, planes de respuesta ante estos eventos, procedimientos para implementar dichos planes o guías de acción, coordinaciones, materiales, equipos a utilizar, sistema de comunicaciones, etc.

1.2. OBJETIVOS

Con el Plan de Contingencia Operativo se busca conseguir los siguientes objetivos:

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Prever la reacción oportuna y adecuada ante contingencias imprevistas que provoquen interrupciones, con el fin de garantizar la continuidad del servicio eléctrico.

- Planificar, describir la capacidad y las actividades de respuesta frente a situaciones de contingencia de manera oportuna y eficaz a fin de garantizar la continuidad en el servicio de suministro eléctrico.

- Asimismo, establecer una tabla de responsabilidades y procedimientos de respuesta ante la ocurrencia de accidentes, fallas en los sistemas eléctricos, etc., que pudiera surgir, tomando acciones de control de emergencias, notificación y comunicación permanente, capacitación y adoctrinamiento del personal.

- Mientras dure el estado de emergencia **[2]**, ante la pandemia por covid-19, velar por la seguridad del personal propio, de las contratistas y empresas de tercerización, manteniendo el correcto funcionamiento y la continuidad operativa del servicio de suministro eléctrico al Centro Nuclear "RACSO" **[4]**

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos del Plan de Contingencia Operativo (PCO) son:

- Garantizar la continuidad de las operaciones de todos los elementos que forman parte del sistema, especialmente de aquellos que luego de evaluados resulten críticos dentro de Sistema.
- Definir acciones y desarrollar los procedimientos a ejecutar en caso de fallas de cualquiera de los elementos que forman parte del sistema, considerando seguridad y efectividad en las intervenciones. Las acciones a realizar deben planearse previamente a los hechos para su efectividad. Las decisiones se deben tomar rápidamente durante el periodo de recuperación del servicio.

- Conducir a un sistema efectivo y eficiente de restablecimiento y preservación del servicio, para la protección de la vida, la propiedad y el medio ambiente: así como a disminuir el riesgo del sistema.

- Definir los criterios y desarrollar los procedimientos para que los responsables de esta actividad utilicen los recursos humanos y materiales en forma ordenada, reduciendo al mínimo los efectos adversos.

- Estar orientado para cumplir las funciones básicas siguientes:
  - ♣ Garantizar la continuidad del sistema eléctrico priorizando la salud y la seguridad de la población y del personal técnico en la zona geográfica afectada;
  - ♣ Organizar la entidad para administrar las situaciones de contingencias;
  - ♣ Diseñar un plan de comunicaciones para brindar rápidamente información: a las empresas de distribución, medios de comunicación, OSINERGMIN, MINEM, Defensa Civil, Policía, Bomberos, Hospitales, otras autoridades y al propio personal;
  - ♣ Posibilitar el suministro eléctrico a un nivel aceptable de calidad en el menor tiempo posible.
  - ♣ Minimizar los tiempos de reposición del servicio normal;
  - ♣ Evitar la repetición de contingencias similares.

1.3. ALCANCE Y ESTRATEGIA

1.3.1. ALCANCES DEL PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO (PCO) del sistema de transmisión eléctrica de la Línea Eléctrica de 60 KV

- Este Plan abarcará las líneas de transmisión, las instalaciones de transformación y todo el equipamiento de corte y seccionamiento; los sistemas de medición, protección y control de los equipos mencionados para la línea en 60 KV simple terna desde la Subestación Zapallal – hasta la Subestación principal ubicada en el emplazamiento del Centro Nuclear Oscar Miroquesada de la Guerra "RACSO".

- La elaboración del PCO contempla los eventos que pueden dar lugar a interrupciones del suministro Eléctrico por Terremotos, Huaycos, Inundaciones, Tormentas, Accidentes, Incendios, Sabotajes, Conflictos laborales, Fallas propias en el Sistema, con pérdida parcial o total del suministro. Para afrontar los eventos contingentes, el IPEN cuenta con un plan general que le permita afrontar o mitigar en alguna medida tales eventualidades de desastres naturales o antrópicos, conforme a lo establecido en la Legislación nacional sobre Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). **[13, 14, 15]**

- El PCO consta de estrategias planificadas con una serie de procedimientos que facilitan y orientan a determinar una solución alternativa, que permita restituir rápidamente el suministro eléctrico, ante la eventualidad de una interrupción parcial o total (casi la totalidad de las veces por ser una sola línea de simple terna).

- Las consideraciones sobre los trabajos en situación de emergencia nacional, es de aplicación obligatoria de todo el personal del IPEN dedicado al servicio de suministro eléctrico, básicamente el área de Servicios Internos - SEIN y el personal de apoyo, de las contratistas y empresas de tercerización, que pueden ejecutar labores presenciales, trabajo remoto y mixto, debido a las características particulares del Centro Nuclear, respetando no solo las condiciones de los trabajadores si no también la capacidad de los buses para el transporte y el aforo de las instalaciones.

1.3.2. ESTRATEGIA

Como estrategia de prevención, durante la operación del sistema de transmisión eléctrico se tienen en cuenta lo siguiente:

- Ubicación de las zonas y lugares de mayor riesgo y vulnerabilidad y áreas críticas. Se considera durante la operación el ámbito de influencia de los campos electromagnéticos de acuerdo a la información de línea base.

- Las radiaciones electromagnéticas medidas debajo de las Líneas de Transmisión de 60KV existentes dieron valores entre 2 a 4 mm Gauss, que corresponde a valores aceptables dentro del margen conservador de 1000 mm Gauss (según Normas internacionales).

- Reconocimiento de las áreas de seguridad, tanto internas como externas, lugares vulnerables y áreas críticas. Esto se encuentra especificado en el Plan general de Contingencias contra desastres y es de conocimiento de todo el personal.

- Especificaciones de las zonas de seguridad y su identificación. Para cada zona clasificada se tiene las zonas de seguridad adecuadamente identificadas, dependiendo del tipo de emergencia, en ella se encuentran incluidas la sub estación principal, las subestaciones de la red de anillo y todo el sistema eléctrico.

- Señalización preventiva de lugares y zonas estratégicas, tanto interna como externa de tableros de control, equipos de generación, oficinas y todo sitio de trabajo que implique riesgo potencial.

- Todas las instalaciones que albergan tableros (incluida la principal), los generadores eléctricos de emergencia y todo sistema potencialmente peligroso se encuentran señalizados.

- Evaluaciones parciales de cada estrategia preventiva. - a fin de poder realizar la mejora continua de cada una de ellas realizando simulacros y simulaciones referidos al Plan de evacuaciones parcial y general en caso de accidentes, desastres, incendios, etc. (como se contempla en el Plan contra desastres **[6]**) complementándose con la garantía del suministro eléctrico que es muy necesario para algunas labores post accidente.

- Para el PCO, a fin de declarar la situación de contingencia y de poner en ejecución el Plan es necesario tener una Comunicación oportuna, para este fin se debe tener la Identificación y registro de contactos internos (autoridades, responsables de áreas y jefes de respuesta) y externos (Defensa Civil, Bomberos, Policía Nacional, etc.). En la actual coyuntura de estado de emergencia estos contactos deben ser actualizados en función de su vulnerabilidad ante el covid-19.

- Durante el estado de emergencia, en el IPEN, se elaboró las acciones de prevención y control para la contención del coronavirus (COVID-19), en base a una guía del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA) **[16]** y los lineamientos propios de la Institución **[6, 7]** proporcionando información relevante así como medidas de organización ya previstas en el marco normativo laboral vigente brindando lineamientos específicos para el debido cumplimiento de contención y atención de los casos de diagnóstico o presunto contagio por coronavirus, que presenten los trabajadores en la atención de una contingencia.

- Cumplir con la legislación vigente cumpliendo y haciendo cumplir las diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del coronavirus (COVID-19) en el territorio nacional; bajo un estado de emergencia y sobre ello asegurar la continuidad de la transmisión eléctrica, para los fines del Centro Nuclear "RACSO".

- Realizar los trámites, ante la autoridad correspondiente, para contar con los salvoconductos **[8]** que se requieran para que, puedan transitar y/o trasladarse por cualquier medio de transporte, para garantizar la continuidad del suministro regular de energía eléctrica. Este punto permanece, ante la posibilidad de retorno a medidas de confinamiento de personal.

1.4. DEFINICIONES

Para los fines de este plan, se definen:

- **Contingencia en Sistema de Distribución y Sistemas Aislados**: Es una situación causada por falla interna, falla humana, fenómeno natural o provocado por terceros que afecta cualquiera de las partes del sistema eléctrico, cuyo resultado es no poder abastecer el 5% de la carga normalmente abastecida o de los usuarios del sistema eléctrico. También se entiende como una falla inesperada o salida (no programada) de un componente del sistema, que afecta la continuidad del servicio eléctrico.
- **Contingencia en Sistema de Generación y Transmisión:** Es una situación causada por falla interna, falla humana, fenómeno natural o provocado por terceros que afecta cualquiera de las partes del sistema eléctrico. También se entiende como una falla inesperada o salida (no programada) de un componente del sistema, que afecta la continuidad del servicio eléctrico.
- **Contingencia en RACSO:** Situación causada por falla interna o fenómeno natural o provocado externamente que afecta al sistema de transmisión eléctrica del C. N. "RACSO" cuyo resultado es no poder abastecer por más de 12 horas a por lo menos el 25 % de la carga normalmente abastecida.
- **Continuidad del Servicio:** Mantener el servicio en condiciones normales de operación.
- **Lineamientos:** Documentos definidos por OSINERGMIN que podrán ser actualizados por la Gerencia de Fiscalización Eléctrica y publicados en el portal extranet del organismo, que establecen la estructura y los alcances para la elaboración y presentación de los PCO´s, por parte de las Empresas del sector eléctrico.
- **Elemento crítico:** Elemento cuya falla o ausencia puede producir contingencia. En nuestro sistema cada componente es crítico: (Línea de transmisión (LT 60 KV) y subestación Principal (60 KV / 10KV)).
- **Situación Crítica:** Es una situación natural o accidental cuya ocurrencia puede producir una contingencia.
- **Empresa:** Concesionaria o Titular de Autorización del Sector Eléctrico o, Concesionario con Sistemas Eléctricos Aislados o Municipalidades que desarrollan actividades de generación, trasmisión o distribución de energía eléctrica.
- **Sistema de Transmisión Eléctrica:** Comprende a todos los componentes de las Líneas de Transmisión Eléctrica con tensiones de servicio iguales o mayores de 30 kV y Subestaciones asociadas.
- **Sistema de Distribución Eléctrica**: Comprende a todos los componentes de las redes de distribución eléctrica con tensiones de servicio menores a 30 kV y Subestaciones asociadas.
- **Sistema Eléctrico Aislado**: Comprende a todos los componentes de las centrales de generación eléctrica aislada, así como los sistemas de transmisión y distribución asociados.
- **Planes de Contingencias Operativos (PCO´s):** Documentos que contienen principalmente la Descripción de las áreas geográficas del sistema eléctrico en los que podrían ocurrir contingencias; la Evaluación de Riesgos de las instalaciones en operación; los Elementos Críticos y Situaciones Críticas; los Planes de Acción; el inventario de Equipos y Repuestos de Reserva para el sistema de transmisión eléctrica del C. N. "RACSO". Los Planes de Contingencias Operativos son elaborados de acuerdo a los Lineamientos establecidos por el OSINERGMIN.
- **Plan de Acción:** Relación de actividades que la Empresa prevé ejecutar para superar, en forma provisional o definitiva, una contingencia.
- **OSINERGMIN:** Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería; es el responsable de realizar la supervisión y evaluación de las actividades desarrolladas por las Empresas del sector.
- **Asintomático**: No tener ningún síntoma de enfermedad.
- **Coronavirus**: Un grupo de virus que incluye muchos tipos diferentes, algunos de los cuales pueden causar enfermedades en humanos.
- **COVID-19**; El nombre dado a la enfermedad causada por el nuevo coronavirus que surgió en China en diciembre de 2019.

- **Distanciamiento social:** Medidas tomadas para evitar la propagación de la enfermedad al permanecer fuera de lugares públicos abarrotados, evitar reuniones masivas y mantener una distancia de al menos 6 pies o 2 metros de otros cuando sea posible.
- **Estado de emergencia**: En Perú, se declara en todo el país (o en parte de este) mediante un decreto de urgencia en el caso de calamidades, desgracias públicas como inundaciones, terremotos o crisis sanitarias como la que vivimos por culpa del coronavirus. Esta disposición permite limitar la libre circulación de las personas, intervenir industrias, requisar temporalmente bienes, y limitar o racionar los servicios o el consumo de artículos de primera necesidad.
- **Pandemia**: Tal y como establece la OMS, se llama pandemia a la propagación a gran velocidad y a escala mundial de una nueva enfermedad. Lo que la diferencia de la epidemia es el grado en que aumentan los casos y su alcance internacional. La OMS declaró la pandemia cuando el coronavirus se extendió por los seis continentes y se certificaron contagios en más de 100 países de todo el planeta.
- **Riesgo (biológico):** Posibilidad de que un trabajador pueda sufrir infecciones (consecuencia) como consecuencia de la exposición del COVID -19 (peligro).
- **Trabajador:** Para efectos de este protocolo, se considera trabajador a toda persona que tiene vínculo laboral con el IPEN, y a toda persona que presta servicios dentro del centro de trabajo, cualquiera sea la modalidad contractual; incluyendo al personal de terceros.
- **Vulnerabilidad**: Incapacidad de resistencia ante el fenómeno amenazante de infectarse don el COVID-19 o la incapacidad para reponerse después de haberse infectado con el mencionado virus (tener bajas defensas).

2. PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO DEL SISTEMA

2.1 DIAGNOSTICO DEL SISTEMA

El diagnostico se hace para identificar los elementos críticos y situaciones críticas, a fin de determinar las contingencias probables, habiéndose realizado una evaluación detallada de las actuales condiciones del sistema de transmisión y subestaciones de transformación asociadas del Centro Nuclear RACSO.

2.1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA

Con esta descripción se examina detalladamente las actuales condiciones del sistema planteado, haciendo énfasis en sus características mecánicas y eléctricas, su representación esquemática y el lugar donde se encuentra emplazado. También se reporta la longitud de la línea, su capacidad de transformación, el tipo de conexión y la antigüedad de las instalaciones.

2.1.1.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA

El Centro Nuclear se encuentra ubicado en el Departamento y Provincia de Lima, Distrito de Carabayllo a 42 Km de la Ciudad de Lima, a una altura de 400 m sobre el nivel del mar **[17]**.

Desde la ciudad de Lima se llega a la zona de la Línea de Transmisión Eléctrica LT- 717 de 60 KV, a través de la carretera Panamericana Norte, hasta la altura de la Sub Estación de Zapallal, en un tiempo aproximado de 30 minutos.

La Línea Eléctrica está emplazada actualmente por las vías principales de los Asentamientos Humanos de la zona de Zapallal Alto en el distrito de Puente Piedra y a lo largo de la Avenida las Lomas de Carabayllo y la zona de San Diego en el distrito de Carabayllo, hasta llegar al Centro Nuclear de Huarangal.

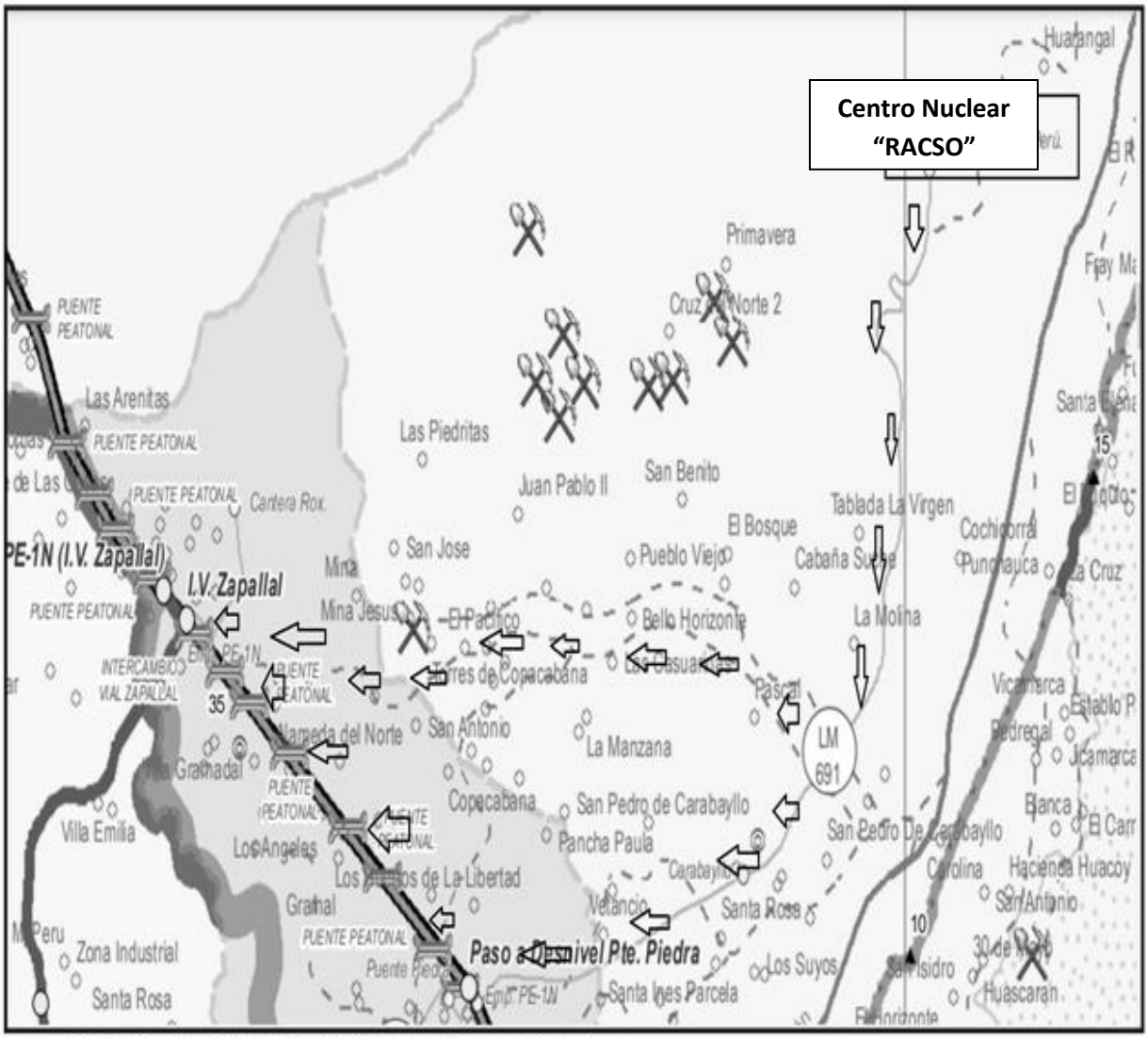
La Línea Eléctrica está ubicada entre las siguientes coordenadas.

Descripción	Coordenadas Norte – UTM *	Coordenadas Este – UTM*
Sub Estación Zapallal - Punto Inicial de línea 60 KV	8'690,619	270,067
SE Huarangal - Punto Final de la línea 60 KV	8'694,262	280,787

*** Nota:** Coordenadas UTM WGS 84

La zona se ubica entre los 11° y 12° de latitud sur, con un clima extremadamente árido y semi cálido, con precipitaciones reducidas (20mm promedio anual) y temperaturas medias anuales de 18.6° C.

En la figura 1 se esquematiza las vías de acceso al Centro Nuclear "RACSO" y hacia su línea de trasmisión de 60 KV y sus sub estaciones del Zapallal y Huarangal.



Fuente: Mapa Vial por Provincias – Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FIGURA 01: Diagrama de las Vías de Acceso al Centro Nuclear "RACSO" y a las Líneas de transmisión Eléctrica - - LT 60 KV y las sub Estaciones Respectivas

Nota: Además del acceso formal, desde Puente Piedra, pasando por San Pedro de Carabayllo, se puede acceder, también por la carretera a Canta, en casos de emergencia, cruzando el Rio Chillón, que generalmente está seco.

2.1.1.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA ELECTRICO DEL CENTRO NUCLEAR [18].

El C.N. "RACSO" cuenta con diversas instalaciones, resaltando, entre ellas el Reactor Nuclear "RP-10", utilizado en la producción de radioisótopos y en la investigación con diversos fines, una instalación complementaria: la Planta de Producción de Radioisotopos y Radiofármacos que, es la que se encarga del suministro de sus productos a centros de medicina a nivel nacional.

Otra instalación relevante de trascendencia nacional es la Planta de Gestión de Residuos Radiactivos (PGRR), donde se gestionan y almacenan los residuos radiactivos de todo el país, también se cuentan con otras instalaciones utilizadas en diversos tipos de investigación aplicada.

Complementariamente se tiene una infraestructura administrativa y de seguridad integral física de gran consumo eléctrico, para su funcionamiento y a las cuales les llega la energía por la línea de transmisión con una tensión de 60 KV, y a las que debemos garantizar su continuidad por medio de este PCO.

Como se ha visto, la instalación más importante en el Centro Nuclear es el Reactor Nuclear de Investigación "RP-10", para la que se desarrolló un Informe de análisis de seguridad, con un capítulo dedicado al suministro de la energía eléctrica **[19]**

En este contexto pasaremos a describir el sistema en total

2.1.1.2.1 Sistema Eléctrico Interconectado Peruano.

Este sistema comprende las centrales de generación de potencia que a través de un sistema de distribución que pasando por la Subestación de CHAVARRÍA en Sol de Oro (Los Olivos), alimenta la Subestación de ZAPALLAL de ENEL DISTRIBUCIÓN PERU SAA en Ventanilla.

2.1.1.2.2 Sub-estación 60 KV/10 KV.

La Sub-estación 60 KV/10 KV del Centro Nuclear es alimentada desde la Sub-estación Zapallal y a su vez alimenta la red en anillo de 10 KV.

El transformador principal tiene, las siguientes características:

- ✓ Nº de serie: L30250
- ✓ Potencia: 7 MVA
- ✓ Fabricante: ABB
- ✓ Cantidad de aceite: 7235 Kg.
- ✓ Año de fabricación: 1985.

2.1.1.2.3 Red en anillo de 10 KV.

- La red en anillo de 10 KV consiste en 06 Sub-estaciones conectadas en anillo y alimentadas por la Sub-estación principal de 60 KV/10 KV.

- De estas 06 Sub-estaciones, la Sub-estación N° 2 alimenta el Reactor Nuclear "RP-10" y a la Planta de Producción de Radioisótopos (PPRR). Siendo esta la principal carga de todo el sistema y trabaja con dos transformadores en paralelo de 1 MVA cada uno.

- El sistema cuenta don un total de 08 transformadores – como se muestra en la figura 03 - Cada uno de los transformadores alimenta determinada carga a 220 V, para los efectos de este trabajo, se considera una carga total del Centro Nuclear. "RACSO"

2.1.1.2.4 Línea de transmisión eléctrica de 60 KV

- El suministro de Energía Eléctrica al Centro Nuclear se realiza a través de la Línea de Transmisión Eléctrica Trifásica, en 60 Kilovoltios (LTE 60 KV), que se alimenta desde la Subestación de ENEL DISTRIBUCIÓN PERU SAA en Zapallal y se dirige hacia la Subestación Principal del CENTRO NUCLEAR en Huarangal, con una longitud total aproximada de 14 Kilómetros, fue instalada el año 1981.

- Los conductores eléctricos desnudos son de Aleación de Aluminio tipo ALDREY de AWG 2/0, que están sostenidos por cadena de Aisladores poliméricos y su respectiva ferretería asociada.

- Las cadenas de aisladores, a su vez, están sostenidas por 64 Estructuras de Concreto Armado, cuyas alturas son de 15 metros (1 poste); de 18 metros (61 postes) y de 21 metros (2 postes), más tres Aisladores Sintéticos instalados en una estructura de madera de 21 metros de altura, todas las estructuras están ancladas en bases de concreto armado y cada una de ellas con su respectiva puesta a tierra.

- El ancho mínimo de la faja de Servidumbre es de 8 metros de ancho a cada lado del eje de la Línea eléctrica de 60kV, de acuerdo al "Código Nacional de Electricidad - Suministro" **[20]**

- Para detallar la ubicación precisa de las 65 estructuras que sostienen la LTE 60kV, desde la estructura P-1, a la salida de la Subestación de ENEL en Zapallal; hasta el Pórtico de llegada a la Subestación Principal del Centro Nuclear "RACSO" en Huarangal, se ha efectuado un relevamiento topográfico en Coordenadas UTM y Coordenadas Geográficas con el sistema WGS86.

2.1.1.2.5 REPRESENTACIONES ESQUEMATICAS

2.1.1.2.5.1 SISTEMA DE TRASMISIÓN ZAPALLAL – CENTRO NUCLEAR "RACSO"

La Sub-estación 60/10 KV recibe tensión de la estación transformadora Zapallal 60 KV (ver figura 1), a través de un transformador de 7 MVA que alimenta la barra de 10 KV y está a la vez alimenta la red en anillo, en las que a la salida de cada sub estación se tiene una salida de 220 V

.

Estas instalaciones tienen una antigüedad de casi 40 años, ya que data del año 1981.

Líneas abajo se detalla el diagrama del Sistema de Trasmisión eléctrica de 60 kV, desde la subestación eléctrica de Zapallal de propiedad de ENEL Distribuidor Peru SAA hasta la subestación principal del Centro Nuclear "RACSO"

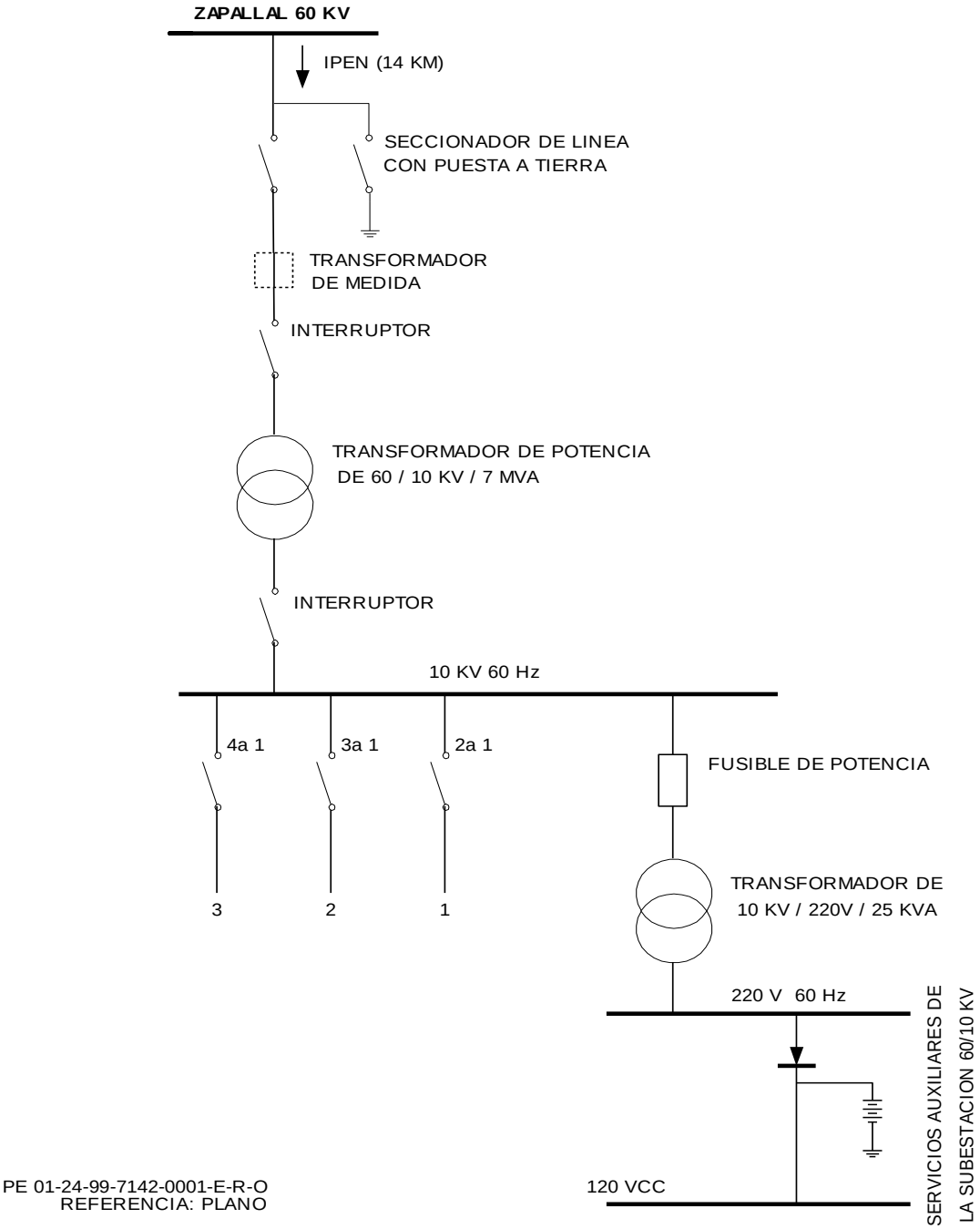


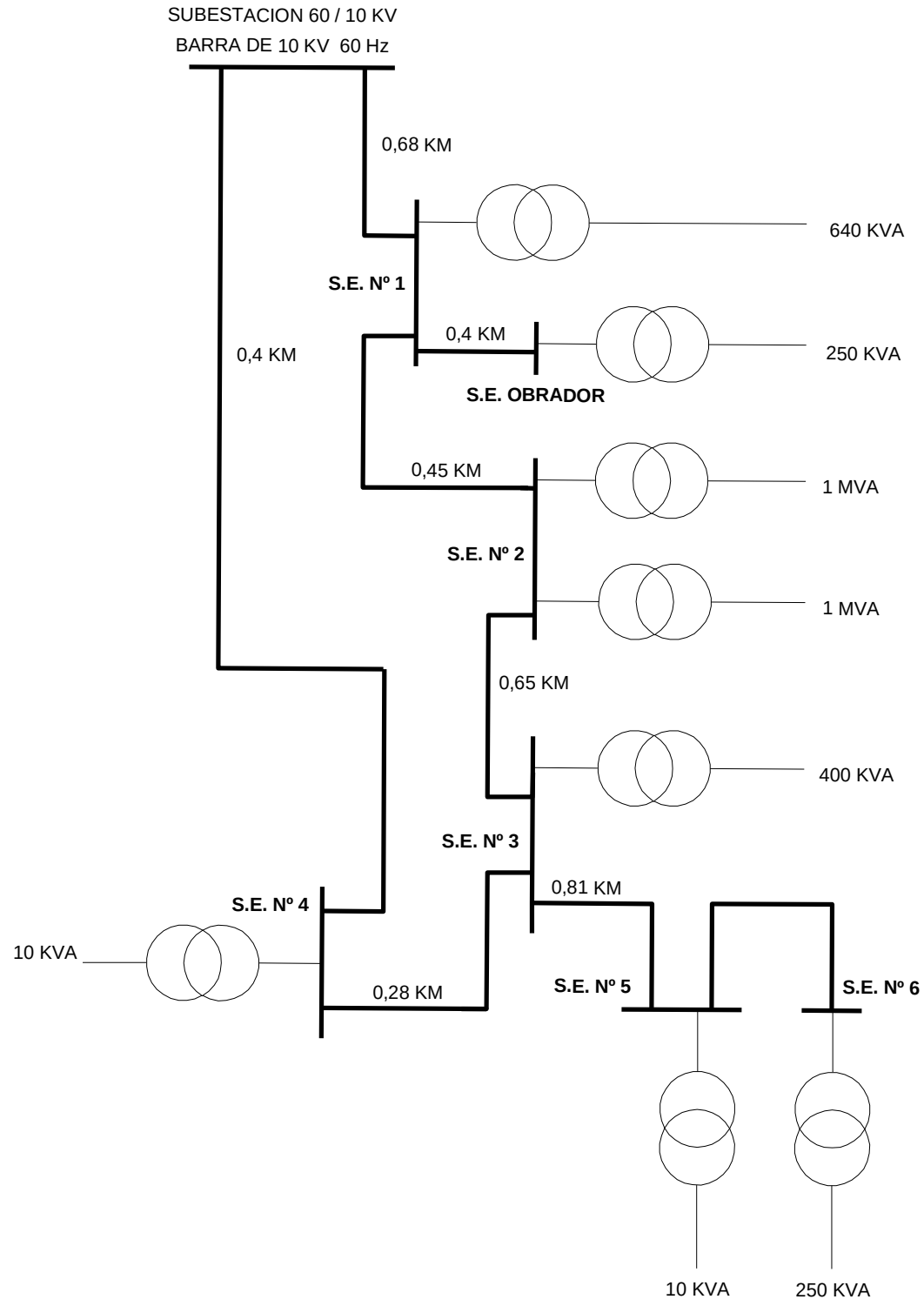
FIGURA 02: Diagrama del Sistema de Trasmisión Eléctrica (LT 60 KV): Zapallal – Centro Nuclear "RACSO"

2.1.1.2.5.2 RED EN ANILLO DE 10 KV

Para apreciar la carga presentamos la red en anillo de 10 KV del C.N. "RACSO" con una longitud total de 2460 metros.

Las Sub-estaciones 1, 2, 3 y 4 están conectadas en serie, en tanto que las Sub-estaciones 5 y 6 son alimentadas directamente por la Sub-estación Nº 3.

RED DE 10 KV



REFERENCIA: PLANO
PE 01.23-99-6133-004.E.3C-4

FIGURA 03: Diagrama de la Red de Anillo del Centro Nuclear "RACSO"

2.1.2 ANALISIS DE LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

Para este análisis, primero, se explica cómo se encara la gestión del mantenimiento, la que está representada en el siguiente esquema:

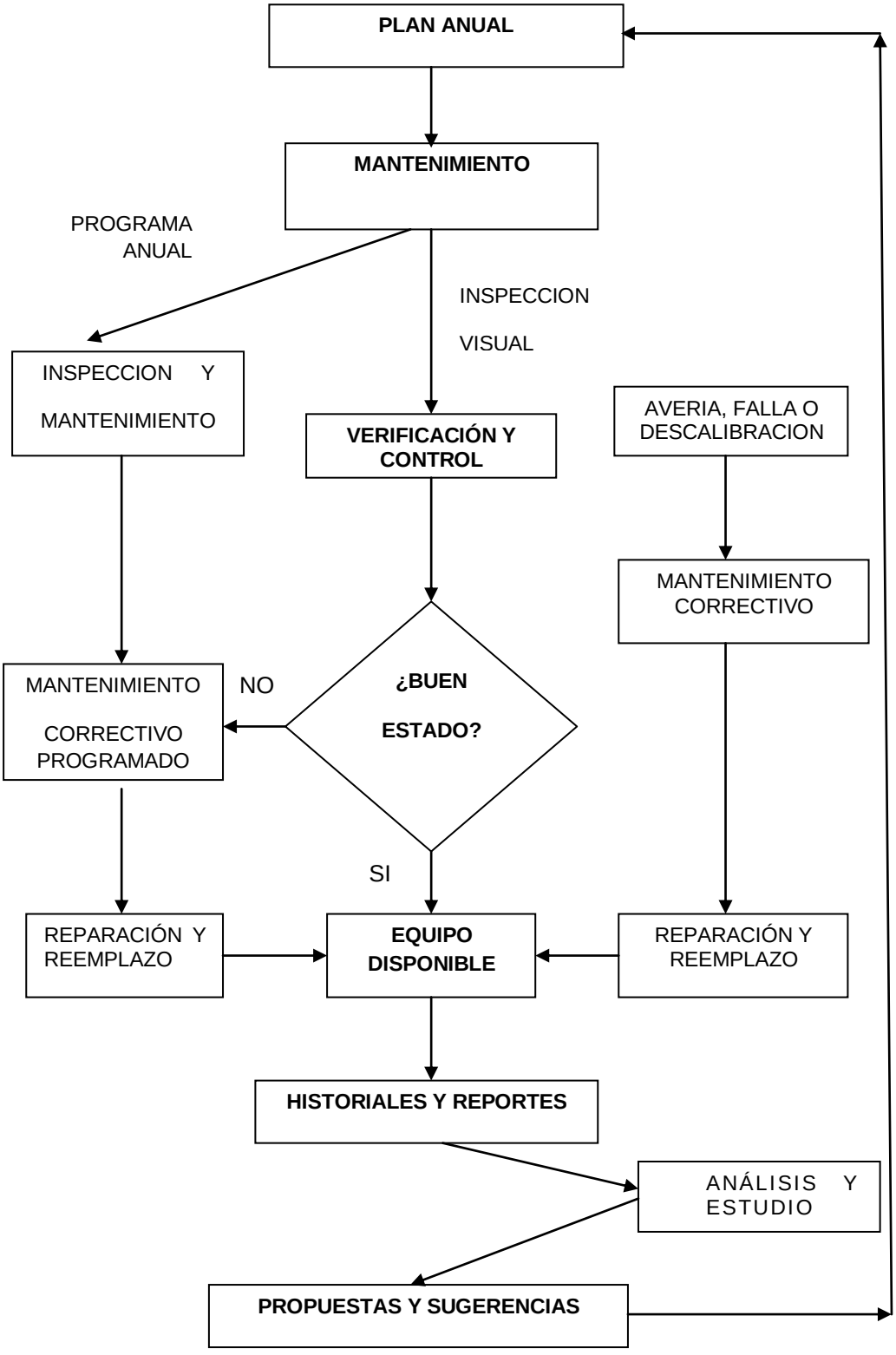


FIGURA 04: GESTION DEL MANTENIMIENTO DE LA LTE 60 KV

2.1.2.1 EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO DE TRANSMISION

Las acciones más importantes de mantenimiento eléctrico son: planificación, programación, ejecución, supervisión y control.

- El mantenimiento del sistema eléctrico del Centro Nuclear RACSO, está a cargo del Personal del Área de Servicios Internos (SEIN), cuyo soporte son los servicios de terceros (empresas de servicios) para poder realizar adecuadamente este trabajo.

- De las acciones para el mantenimiento SEIN, se debe considerar que, durante el estado de emergencia nacional, la ejecución (mano de obra directa) será realizado por personal no vulnerable que pueda realizar trabajos presenciales, la planificación y programación puede ser realizado por tele trabajo (personal vulnerable) y la supervisión y el control puede ser mixto de acuerdo a las herramientas tecnológicas que se pueden necesitar.

- El área de SEIN (como todo el IPEN) debe seguir los lineamientos específicos para el debido cumplimiento de contención y atención de los casos de diagnóstico o presunto contagio por coronavirus (COVID-19), que presenten los trabajadores considerados en este plan bajo la guía de acciones de prevención y control para la contención del COVID-19 en el IPEN. ANEXO C.2

- Servicios Internos, con el personal disponible para trabajos presenciales es la encargada de realizar la ejecución Anual del Mantenimiento Preventivo, cuyo objetivo es:

  - ♣ Reducir las paradas imprevistas de los diferentes equipos.
  - ♣ Lograr que los equipos funcionen ininterrumpidamente y con eficiencia.
  - ♣ Llevar a cabo una inspección sistemática de todas las instalaciones, con intervalos de control para detectar oportunamente cualquier desgaste o rotura.
  - ♣ Mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.
  - ♣ Efectuar las reparaciones de emergencia lo más pronto posible.
  - ♣ Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo.
  - ♣ Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
  - ♣ Gestionar el mantenimiento para que incluya todos los aspectos relativos dirigidos al Mantenimiento Eléctrico.
  - ♣ Definir políticas de mantenimiento de calidad y seguridad.
  - ♣ Clasificar los equipos en función de su importancia y qué modelo de mantenimiento debe ser aplicable a cada equipo.

- Servicios Internos realiza mantenimiento rutinario, siendo una actividad diaria y consiste en una serie de tareas, tales como: toma de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación y reapriete de tornillos en equipos, máquinas e instalaciones en servicio; como así también el cuidado y limpieza de los espacios comunes y no comunes del área de mantenimiento.

- Servicios Internos, programa las inspecciones de las líneas de transmisión y la sub estación principal, para diagnosticar las fallas, programando las acciones correspondientes, a fin de garantizar la disponibilidad y continuidad del servicio eléctrico a las instalaciones del Centro Nuclear RACSO.

- Las empresas de servicios, cumpliendo estrictamente los protocolos institucionales anti covid -19, son las encargadas de realizar parte del mantenimiento programado realizado por Servicios Internos; así como los mantenimientos correctivos, reparando las fallas o averías producidas, generando los historiales y reportes, los reportes generados son estudiados y analizados por SEIN para su programación anual. Estas empresas se regirán por disposiciones del IPEN **[7]** para evitar contagios.

  NOTA: ver Anexo C.2 sobre: Acciones de Prevención y control durante el mantenimiento e intervenciones de contingencia a la línea de transmisor de 60 KV mientras dure el estado de emergencia.

  El **Sistema Eléctrico de Potencia (SEP)** del Centro Nuclear "RACSO", tiene dos componentes, cada uno con funciones específicas dentro del sistema, para cumplir con la calidad y la continuidad del servicio, estos componentes son:

  1. Línea de transmisión (LT 60 KV).
  2. Subestación Principal (60 KV / 10KV)

2.1.2.1.1 REQUERIMIENTOS DE LINEAS DE TRANSMISION

2.1.2.1.1.1 CABLES

Los cables, son los componentes más importantes (por tratarse de líneas aéreas) y por ende se le concede la atención que necesita por estar en una zona costera.

Todo conductor debe poseer suficiente resistencia mecánica para soportar, sin romperse o deformarse permanentemente los esfuerzos aplicados al mismo, en el servicio normal, y aun en las condiciones anormales, pero previsibles en el diseño. La construcción física de los conductores deriva principalmente de la esencia de las necesidades mecánicas mínimas para la operación segura, ante las eventualidades y operación normal.

En el caso de las líneas de transmisión aéreas, los esfuerzos mecánicos normales son: el peso del conductor, el efecto del viento a una velocidad límite, etc.

Por lo tanto, se hace necesario un control de la degradación de los cables debido a:

- ✓ Influencia del medio ambiente
- ✓ Calentamiento del conductor
- ✓ Fatiga del metal

2.1.2.1.2 AISLADORES

Los aisladores en las líneas de transmisión de alta tensión sirven fundamentalmente para sujetar a los conductores, de manera que estos no se muevan en sentido longitudinal o transversal. Como su nombre lo indica, deben evitar la derivación de la corriente de la línea hacia tierra, ya que un aislamiento defectuoso acarrea pérdidas de energía.

Esta contaminación afecta también a toda la ferretería metálica asociada y en particular al pasador que une o ensambla una unidad con la siguiente, así como las pistolas y empalmes bifilares; provocando su adelgazamiento y el riesgo de rotura y caída del conductor.

En general, todos los accesorios metálicos son vulnerables a la corrosión, intensificándose en función de la zona geográfica donde se encuentran.

Las corrientes superficiales en los aisladores y por tanto las pérdidas transversales se incrementan en función del depósito de contaminante, razón por la cual es recomendable implementar algún control del valor de las pérdidas transversales con el fin de desarrollar una programación precisa de la limpieza de los aisladores.

2.1.2.1.3 SOPORTES

Las estructuras o postes son de concreto armado, pues son relativamente frágiles y pesados. También son muy flexibles. Son muy convenientes en las cercanías del mar porque hasta preservarlos exteriormente con su tapa poros para que el salitre no los penetre y así no deteriore el acero, con lo cual no requieren de mantenimiento.

2.1.2.1.4 PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra, considerado para nuestras estructuras son dos electrodos de coperweld de 2.70 metros de longitud conectados al poste mediante aproximadamente 6 metros de conductor desnudo de cobre N° 2 AWG.

2.1.2.1.5 MANTENIMIENTO DE FRANJAS DE SERVIDUMBRE EN ÁREAS FORESTALES

La ruta seguida no contempla directivas o procedimientos para el tratamiento de la poda de árboles por no cruzar áreas forestales.

2.1.2.1.6 MONITOREO DEL CAMPO MAGNÉTICO Y DEL CAMPO ELÉCTRICO

Se realiza un monitoreo que exige la ley (Para el campo magnético el límite es de 15 μ T y para el campo eléctrico: 2000 V / m, ambos al borde de la servidumbre).

2.1.2.1.2 SUBESTACION PRINCIPAL (60 KV / 10 KV)

En la subestación principal existen:

- Interruptores, encargados de unir o abrir circuitos entre sí.
- Transformador de potencia, encargados de transmitir la potencia de un sistema a otro con las características deseadas de voltaje y corriente.

- Transformadores de medida, que se encargan de medir las características de la señal eléctrica para fines de protección y registro.

- Seccionadores, que unen o separan circuitos.

- Bancos de capacitores, que sirven para compensar la caída de tensión al final de la línea de transmisión.

2.1.2.1.2.1 ORIENTACION DEL MANTENIMIENTO DE LA SUB ESTACION PRINCIPAL

Para la sub estación de entrada del Centro Nuclear se aplica, tanto los argumentos de la filosofía del Mantenimiento productivo Total (TPM) y del Mantenimiento basado en la Confiabilidad (RCM).

El mantenimiento en la sub estación es un sistema mixto buscando la Confiabilidad de la subestación, y la disponibilidad de los equipos de la misma.

2.1.2.1.2.2 TAREAS DE MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento se realizan las siguientes actividades:

- Reemplazo de elementos dañados: Tramos de cable, aisladores o ferretería.

- Inspección del estado de las estructuras de soporte.

- Análisis de aceites de transformadores.

- Inspección y verificación de estado de los sistemas de tierra.

- Inspecciones, reparaciones y/o cambios de principales componentes de interruptores, seccionadores, transformadores de medición, etc.

Los análisis de aceites, el estado de los sistemas de tierra y las inspecciones con instrumentación sofisticada son realizados por terceros, bajo la supervisión de Servicios Internos del IPEN.

Los reemplazos y reparaciones son parte del mantenimiento preventivo programado (predictivo) o del correctivo cuando se presenten los daños.

2.1.2.1.2.2.1 INSPECCION VISUAL DEL SISTEMA.

Esta tarea es efectuada por el personal de Servicios Internos – SEIN, siguiendo los criterios especificados en la tabla 1: Lineamientos para inspección visual para lo cual se llena la planilla respectiva.

TABLA 01: LINEAMIENTOS PARA INSPECCION VISUAL

LLENADO DE PLANILLAS DE INSPECCION VISUAL		
LETRA	**SIGNIFICADO**	**ESTADO**
G	Grave.- Significa un estado de avería del equipo mostrado en el exterior, que implicará programación de un mantenimiento correctivo.	Cimientos quebrados, falta de perfiles o pernos de la estructura, perfiles dañados, conexión a tierra suelta, cables sueltos (no aislados) en el mando, baja densidad en las celdas del banco de baterías, manchas graves de aceite, fuga del aislante (aceite), porcelanas seriamente dañadas, rotas o fogoneadas, falta de aisladores o seriamente dañados, conductores sueltos o hebras rotas, iluminación fuera de servicio, falta de fusibles, presencia de humedad, daños en manómetros, vacuómetros o medidores de temperatura, radiadores rotos, bajo nivel en las celdas, banco de baterías, averías en cubícales, silicagel no azul, daños en anillos equipotenciales.
L	Leve.- El daño es menor, avería menor que puede solucionarse cuando se efectúe el mantenimiento programado.	Leve daño en porcelanas, polvo en el mando, daños menores en el mando, aisladores rajados, manchas leves de aceite o de óxido, polvo en las porcelanas, falta de señalización de seguridad, el patio no está limpio, visores de aceite sucios.
S	Sin novedad.-Significa que el equipo está en buen estado, visto exteriormente, implica la ausencia de los casos antes señalados.	Continúa trabajando.

Existen ciertos puntos relevantes al realizar una inspección visual, que se registran el estado de ellos en las planillas de inspección.

Para los **equipos de una subestación**, se tiene: la tabla 2

TABLA 02: PUNTOS A INSPECCIONAR POR EQUIPO

Transformadores de potencia	Construcciones civiles, tanque, conexión a tierra, porcelanas de los bushings, limpieza general, tanque conservador, radiadores, ventiladores, silicagel, relé Buchholz, cambiador de taps, manómetro, vacuómetro, nivel de aceite, indicador de temperatura, caja de control, terciario, temperaturas de aceite y bobinas.
Interruptores (aceite)	Construcciones civiles, estructura, conexión a tierra, porcelanas, indicador de estado, mando, borneras, calefacción, hermeticidad, fugas de aceite, presión de gas (N2), número de operaciones, hermeticidad.
Transformadores de medida (CT's, PT's, CCPD's	Construcciones civiles, estructura, conexión a tierra, porcelanas, visor de aceite, nivel de aceite, calefacción, caja de borneras, nivel de N2, capacitor
Seccionadores	Construcciones civiles, estructura, conexión a tierra, porcelanas, hermeticidad mando, relé de conexión a tierra.
Pararrayos	Construcciones civiles, estructura, conexión a tierra, porcelanas, anillo equipotencial, número de descargas, conexión de potencia.
Banco de Capacitores	Construcciones civiles, estructura soporte, conexión a tierra, malla de seguridad, señalización, aisladores conexiones, fugas.
Banco de baterías	Estructura soporte, conexión a tierra, ventilación, tensión de banco, tensión de cada celda, nivel, temperatura, densidad.

2.1.2.1.2.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El Mantenimiento Preventivo es programado con el propósito de reducir la probabilidad de fallas, mantener condiciones seguras y preestablecidas de operación, prolongar la vida útil y evitar accidentes.

Durante el estado de emergencia, este tipo mantenimiento será realizado por personal no vulnerable, habilitado para trabajo presencial, en lo posible se mantendrá la planificación y programación realizada, la supervisión será presencial o en todo caso remoto o modo mixto de acuerdo a las circunstancias que dará la enfermedad por Covid-19.

El personal que realiza labores en forma presencial se ciñe necesariamente a los protocolos implementados por el IPEN para el centro de trabajo, durante el transporte y en sus domicilios, para evitar contagios por COVID-19. Esto mismo, se aplica para personal de contratistas, sea en forma personal o como parte de una empresa de servicios.

El mantenimiento preventivo, consiste en una serie de pruebas a realizar en los equipos para verificar su estado. El trabajo tiene carácter preventivo, pero también engloba al mantenimiento predictivo.

El mantenimiento predictivo interviene cuando al efectuar las pruebas al equipo, se llega a conocer su estado actual y es posible entonces, conocer el estado futuro o anticiparse a las posibles fallas, son ppruebas que se realizan a los equipos con el propósito de conocer su estado actual y predecir posibles fallas que se podrían ocasionar. El resultado de este mantenimiento permite tomar acciones correctivas y/o preventivas para optimizar su funcionamiento.

El mantenimiento preventivo se realiza generalmente con línea desenergizada, pero existen algunas técnicas que se pueden aplicar sin desenergizar la línea.

Estas técnicas se aplican, en base a recomendaciones de normas internacionales (IEC-76, IEC-72) lo programado, se detallan a continuación:

.

- ✓ En la tabla 03: Para transformadores de potencia
- ✓ En la tabla 04: Para transformadores de medida
- ✓ En la tabla 05: Para interruptores
- ✓ En la tabla 06: Para Seccionadores y Capacitores

Todo esto complementado con los criterios utilizados para un adecuado mantenimiento preventivo que mostramos en la tabla 07.

TABLA 03: PROGRAMA PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA.

TRANSFORMADORES DE POTENCIA		
Técnica de diagnosis o actividad	**Estado del equipo**	**Frecuencia**
Análisis de aceite aislante		
Físico- químico de calificación	Des energizado	Anual
Gases disueltos		Anual
Concentración derivados de aldehído		Anual
Medidas dieléctricas		
Capacidad entre devanados y tierra	Des energizado	Anual
Factor de potencia		Anual
Resistencia de aislamiento en corriente continua		Anual
Tensión resorción papel - aceite		Anual
Medidas eléctricas		
Relación de transformación.	Des energizado	Anual
Resistencia de devanados.		Anual
Corriente de excitación.		Anual
Reactancia de dispersión.		Anual
Análisis de respuestas a diferentes frecuencias	Des energizado	Anual
Respuesta dinámica del cambiador de tomas	Des energizado	Anual
Medidas de Ruido y vibraciones	Energizado	Tres años
Limpieza de bushings	Des energizado	Anual
Limpieza del tanque	Des energizado	Anual
Limpieza y revisión de válvulas	Des energizado	Anual
Limpieza del sistema de refrigeración	Des energizado	Anual
Consumo de motores de ventilación	Des energizado	Anual
Limpieza del sistema de protección y control	Des energizado	Anual

TABLA 04: PROGRAMA PARA TRANSFORMADORES DE MEDIDA

TRANSFORMADORES DE MEDIDA		
Técnica de diagnosis o actividad	**Estado del equipo**	**Frecuencia**
Análisis de aceite aislante Físico- químico de calificación Gases disueltos	Des energizado	 Tres años Tres años
Medidas dieléctricas Capacidad Factor de potencia	Des energizado	 Anual Anual
Medida de descargas parciales	Des energizado	Anual
Medida de clase de precisión	Energizado	Tres años
Medidas Eléctricas Relación de transformación Resistencia de devanados Corriente de excitación y Reactancia de dispersión.	Des energizado	 Anual Anual Anual

TABLA 05: PROGRAMA PARA INTERRUPTORES

INTERRUPTORES		
Técnica de diagnosis o actividad	**Estado del equipo**	**Frecuencia**
Resistencia Circuito Principal y conexiones	Des energizado	Anual
Resistencia Dinámica	Des energizado	Tres años
Resistencia de Aislamiento en Corriente Continua	Des energizado	Anual
Tiempos de maniobra y sincronismo entre contactos	d / e	Anual
Análisis gráfico de consumo de bobinas	Des energizado	Anual
Análisis gráfico: Movimiento de interruptor Recorrido de contactos Penetración de contactos Velocidad de apertura y cierre Amortiguación, sobre recorridos y rebotes	 Des energizado Des energizado Des energizado Des energizado	 Anual Anual Anual Anual
Control sistema de acumulación de energía Tiempo de reposición Intensidad motora de carga resortes Consumo de energía en maniobras	 Des energizado Des energizado Des energizado	 Anual Anual Anual
Control medio de extinción Rigidez dieléctrica, niveles (PVA) Presión, consumo, humedad (aire) Humedad, acidez, calidad gas (SF6)	 d / e d / e d / e	 Tres años Tres años Tres años
Comprobación fuga de aislante (SF6)	Des energizado	Anual
Limpieza de porcelanas	Des energizado	Anual
Limpieza del mando	Energizado	Tres años
Lubricación del mecanismo de accionamiento	Des energizado	Anual
Ajustes o reemplazo del cableado de mando	Des energizado	Anual
Revisión: varillaje del mecanismo de accionamiento	Des energizado	Anual

TABLA 06: PROGRAMA PARA SECCIONADORES Y CAPACITORES

SECCIONADORES		
Técnica de diagnosis o actividad	**Estado del equipo**	**Frecuencia**
Resistencia circuito principal y conexiones	Des energizado	Anual
Tiempos de maniobra	Des energizado	Anual
Consumo de energía por maniobra (motores)	d / e	Anual
Limpieza del mando	Des energizado	Anual
Ajustes en el cableado del mando	Des energizado	Anual
BANCO DE CAPACITORES		
Técnica de diagnosis o actividad	**Estado del equipo**	**Frecuencia**
Medida de Capacitancia		
Del banco	Des energizado	Anual
Del Ramal	Des energizado	Anual
De cada unidad	Des energizado	Anual
Limpieza general	Des energizado	Anual

TABLA 07 CRITERIO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Circuito o bahía	Programación	Criterio
Llegada	Fines de semana Días de menor consumo (Ma- Mi- Ju - Sa)	Se requiere coordinación con las empresas o centros de costos que despachan la energía a la sub estación donde se va a realizar el mantenimiento. Para des energizar la llegada debe des energizar la línea respectiva (llegada). Reducir flujo de potencia de llegada implica reducción de flujo de potencia despachada
Salida	Fines de semana Días de menor consumo (Ma- Mi- Ju - Sa)	Se requiere coordinación y aviso a los consumidores o centros de costo a los que se despacha la carga. El flujo de potencia de salida se reduce.
Interconexión	Días particulares	El flujo de potencia puede desviarse por otro circuito similar
Transformación	Fines de semana -Días de menor consumo (Ma- Mi- Ju - Sa)	Debido a su complejidad y a que son los encargados de la transmisión de potencia, se deben buscar días de menor consumo para programar la intervención. La complejidad de estos circuitos y la cantidad de equipos que los componen, obliga a que las actividades se programen al menos para dos días
Barras Colectoras	Fines de semana o días de menor consumo (simple barra). (Ma- Mi- Ju - Sa) -Días particulares (barra partida o más de barra).	Ya que los equipos se conectan a las barras para tomar la energía a transmitir, para des energizar la barra se requiere des energizar gran parte de la subestación, para disposiciones de simple barra. Si el sistema tiene una disposición de barra partida o de más de una barra, es posible des energizar la barra en la cual se va a efectuar el mantenimiento sin interrumpir el servicio, pero aun así existirán equipos que deban quedar des energizados.
Circuitos especiales	- Días particulares (Lu-Ma-Mi-JU-Vi)	Ya que la función de estos circuitos no consiste en la transmisión de potencia o interconexión de circuitos, es posible programar las intervenciones en cualquier día.

2.1.2.1.2.2.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Mantenimiento Correctivo. - es la reparación que se realiza a las instalaciones del sistema de transmisión eléctrico y una vez que se ha producido la falla con el objetivo de restablecer el funcionamiento y eliminar la causa que ha producido dicha falla, tiene la finalidad de reemplazar los elementos o equipos averiados y que no pueden funcionar operativamente en la subestación, el reemplazo también se da cuando los equipos han cumplido las horas de trabajo para las que fue fabricado.

En cuanto al personal, durante el estado de emergencia, se tiene criterios más exigentes, para el personal interviniente, porque en este caso se trata de inspecciones y ensayos previos y posteriores y la aplicación del mantenimiento predictivo.
Para las intervenciones, sean preventivos o correctivos se debe preservar el distanciamiento social, las técnicas de higiene, lavado de manos y demás recomendaciones de organismos competentes para evitar el contagio por covid -19 – ver el ANEXO 3C

Los trabajadores considerados en el grupo de riesgo por edad (mayores de 65 años) y factores clínicos, establecido en el Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA, que aprueba el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú.

Los trabajadores autorizados tramitaron su pase especial para transitar durante la cuarentena; asimismo a través del área de Seguridad y Salud en el Trabajo se gestionó la autorización para el tránsito de nuestros vehículos.

El área de Bienestar Social, dependiente de la Unidad de Recursos Humanos, viene realizando el control, y monitoreo diario de la salud de los trabajadores de este grupo en el Centro Nuclear "RACSO, dotándoles de materiales e insumos de bioseguridad. Se ha dispuesto el uso obligatorio de mascarillas. Actualmente vienen laborando de manera presencial 3 trabajadores electricistas en todo el ámbito institucional.

La Unidad de Recursos Humanos, proporcionó a las direcciones, la relación de trabajadores considerados en el grupo de extra vulnerables o riesgo por edad. La información respecto al grupo de riesgos por factores clínicos es proporcionada a solicitud de las direcciones o Jefaturas. No se permite trabajo presencial a estas personas.

El mantenimiento correctivo se puede considerar dividido en dos partes:

- ✓ Mantenimiento correctivo por avería.
- ✓ Mantenimiento correctivo programado.

El mantenimiento correctivo por averías es cuando existe una falla o avería grave de algún o algunos equipos de la subestación, estas averías se deben a factores externos: condiciones climáticas, daños de terceros, problemas en la línea de transmisión o distribución.

El mantenimiento correctivo programado es una actividad correctiva que implica reparación y reemplazo de piezas que tiene carácter preventivo, ya que en función de las condiciones del equipo o de ciertos parámetros se efectúan las reparaciones con la intención de anticiparse y prevenir daños mayores que afecten a la disponibilidad del equipo.

Puede ser debido a las siguientes razones:

- ✓ Número de Operaciones.
- ✓ Resultados de las inspecciones.
- ✓ Resultados del mantenimiento predictivo

- **Número de operaciones**

Estas acciones no son una constante porque depende de las solicitudes de trabajo del equipo, pero es una condición que obliga a la intervención de un mantenimiento correctivo planificado en interruptores (el tiempo de vida útil está dado por número de maniobras u operaciones).

Después de cierto número de operaciones por falla u operaciones manuales de un interruptor, el aislamiento es afectado y los contactos se llenan de cavitaciones en su superficie, debido a los esfuerzos electrodinámicos a los que han estado sometidos, lo que obliga a una intervención en el equipo.
Las actividades que se realizan sobre el aislante y los contactos se muestran en la tabla 08.

TABLA 08: MANTENIMIENTO AISLANTE Y CONTACTOS

COMPONENTE	INTERVENCION	OBSERVACIONES
Medio Aislante	Implica el reemplazo del medio aislante, sin necesidad de la comprobación de su estado.	Cambio de aceite
Contactos de la cámara de corte	Debido a los esfuerzos electrodinámicos a los que han estado sometido los contactos muestran cavitaciones, los que luego se pueden rellenar con soldadura por personal calificado.	Cambio de contactos, que luego pueden rellenarse con soldadura.

- **Resultados de las inspecciones**

  Si los resultados de las inspecciones visuales o termo gráficas revelan que el estado de algún equipo o de alguno de sus componentes es grave (G) o existen anomalías (A), se programan intervenciones en el equipo para efectuar las reparaciones correspondientes.

- **Resultados de mantenimiento predictivo**

  Las técnicas de diagnosis aplicadas durante el mantenimiento preventivo programado tienen la finalidad de revelar el estado de los equipos de la subestación, para poder anticiparse a las fallas y averías; si el diagnóstico revela mal estado o menor que el admisible, será necesario programar una intervención.
  En base a estos resultados se efectúan los mantenimientos o intervenciones de tipo correctivo y estas pueden ser efectuadas por personal propio o contratar empresas especializadas de acuerdo a los hallazgos.

2.1.2.1.2.2.4 CONCLUSIÓN DEL ANALISIS

El mantenimiento en la subestación principal y sus líneas de transmisión asociadas cumplen con tener el sistema disponible y confiable.

La orientación dada a las tareas es la mejor opción por tratarse de un sistema de transmisión eléctrico evitando la ocurrencia de aquellas fallas previstas, en especial las que puedan causar contingencias. Se tiene enfatizado el uso de recursos y procedimientos y alianzas estratégicas (empresas contratistas) para el servicio, porque, en algunos casos, dependeremos de terceros para el servicio, cambio o reparación.

El estado de emergencia debido al Covid – 19 introdujo una nueva variable a ser considerado en las tareas impostergables para el funcionamiento o paradas prolongadas de las instalaciones del Centro Nuclear "RACSO", entre las que se encuentran la seguridad física y el suministro de servicios básicos: agua, energía eléctrica, entre otros y en las que se encuentra personal que garantice los suministros mínimos, con un grupo para afrontar contingencias.

2.1. 3 ANALISIS DE FALLAS EN EL SISTEMA.

Para una buena estructuración de un PCO, en la línea de trasmisión de 60 KV, para un determinado año, el comportamiento del sistema del año anterior es un insumo importante, por eso, de las estadísticas registradas presentamos un cuadro de desconexiones eléctricas o incidentes del año 2021 **[21]**: Ver Tabla 9.

TABLA 09: DESCONEXIONES ELECTRICAS O INCIDENTES EN EL SUMINISTRO ELECTRICO EN EL C. N. "RACSO" – 2021

Nº Código	Fecha de Inicio Int.	Duración (Horas)	Causa Int.	Tipo Int.	Tip. Causa	Causa Real	Fases Involucradas	Potencia Int.	Descripción
1 229997	02/12/2021 10:10	7.18	Programada	Solicitada por otra empresa o entidad	MP	Mantenimiento	R,S,T	100	SOLICITADO POR RED ENERGIA PERU, PARA COLOCAR PORTICOS ENTRE LOS POSTES 05-06
2 225526	29/08/2021 10:00	8.15	Programada	Solicitada por otra empresa o entidad	MP	Mantenimiento	R,S,T	100	SOLICITADA POR ENEL DISTRIBUIDOR PERU PARA MANTENIMIENTO DE SUS REDES
3 224513	29/07/2021 11:35	26.75	Forzada	Falla propia	FE	Aisladores, ferretería o accesorios en torre	R	100	ROTURA DE CUELLOS MUERTOS EN LA FASE DE LOS POSTES 3,6; AISLADOR FOGONEADO POSTE 8
4 224109	17/07/2021 21:45	17.08	Forzada	Falla propia	FE	Aisladores, ferretería o accesorios en torre	T	100	POSTE 12
5 223566	04/07/2021 05:02	31.96	Programada	Solicitada por la propia empresa	MP	Mantenimiento	R,S,T	100	LIMPIEZA DE AISLADORES
6 223437	30/06/2021 06:15	6.5	Forzada	Falla propia	CA	Contaminación industrial o minera	S	100	Fuga a tierra
7 223323	26/06/2021 07:25	41.25	Forzada	Falla propia	CA	Lluvias	RS	100	Apertura de cuellos muertos postes: 1,2,4,6,10,26
8 223137	21/06/2021 22:11	15.26	Forzada	Falla externa	FE	fuga a tierra	T	100	Fuga a tierra Poste 23
9 222376	02/06/2021 06:53	38.87	Forzada	Falla propia	FE	Conductor (Rotura, desprendimiento, deshebramiento)	RT	100	Rotura de cuellos muertos, de las estructuras o postes: N° 01 Fase T, N° 03 Fase R, N° 06 Fase R, cambio de aisladores poste 24
10 222264	28/05/2021 23:25	14.85	Forzada	Falla propia	CA	Contaminación natural (salina, tierra, arena, etc.)	R	100	FUGA A TIERRA VANO 18-19

Nº Código	Fecha de Inicio Int.	Duración (Horas)	Causa Int.	Tipo Int.	Tip. Causa	Causa Real	Fases Involucradas	Potencia Int.	Descripción
11 221845	20/05/2021 03:57	35.3	Forzada	Falla propia	FE	Colapso de Tensión - Fallas Fugaces - No determinada - No clasificada	T	100	Fuga a tierra Fase T, vano 18-19
12 219589	07/03/2021 13:02	5.55	Forzada	Falla propia	FE	Animales (Aves, roedores, ofidios, mamíferos, etc.)	R	100	FUGA A TIERRA, A 2.4 KM DE LA SE ZAPALLAL
13 218780	07/02/2021 06:00	7.95	Programada	Solicitada por otra empresa o entidad	MP	Mantenimiento		100	SOLICITADO POR RED ENERGIA PERU, PARA COLOCAR PORTICOS ENTRE LOS POSTES 30.33
14 218350	23/01/2021 11:52	11.96	Forzada	Falla propia	FE	Colapso de Tensión - Fallas Fugaces - No determinada - No clasificada	R	100	Rotura de cuellos muertos postes 4 y 10

Ocurrieron 14 situaciones de contingencia en la Línea y sucedieron por mantenimiento programado, por intervención de terceros, fenómenos naturales o condiciones ambientales y por falla propia; sin embargo, se aplicó correctamente el Plan de contingencias y la fase de recuperación provisional con uso de los Grupos Electrógenos, lo que no permitió efectos negativos en el C. N. "RACSO

Nota 1: C.A: Condiciones Ambientales, M.P: Mantenimiento Preventivo, F.E.: Falla de Equipo.

Nota 2: Se considera "100 %" la potencia interrumpida, porque se trata de una terna simple, pero, debido a la forma de trabajo, el Centro Nuclear no fue afectado o la potencia interrumpida fue suplida por la potencia de generadores de emergencia.

2.1.4 ESTUDIO DE FLUJO DE CARGAS

Para poder detectar la violación potencial de los límites operativos, la sobrecarga de líneas y/o transformadores se presenta el estudio de flujo de cargas en la condición más adversa.

Por tratarse de un Centro de Investigación el diagrama de cargas tiene una componente constante de los consumos en los laboratorios, instalaciones y oficinas que componen el Centro Nuclear, la Planta de Producción de Radioisótopos funciona todos los días (lunes a sábado) de 00:00 a 06:00 horas y el Reactor de investigación, actualmente trabaja a plena carga los días viernes de 08:00 a 16:00 horas y los días sábados (de 08:00 a 20:00 horas) y el resto de instalaciones laboran de lunes a viernes de 08:00 a 16:00 horas (no existen superposiciones) resumidamente presentamos la tabla 10 con la demanda de potencia para cada centro de consumo.

Para el análisis se considera que toda esta demanda de potencia sea en simultaneo (condición más desfavorable).

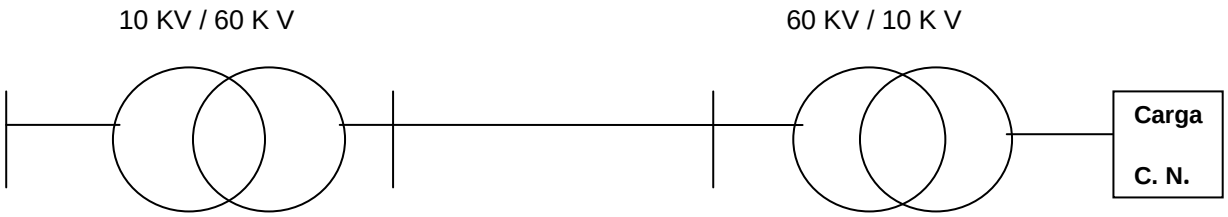
TABLA 10: MAXIMA DEMANDA EN EL CENTRO NUCLEAR "RACSO

INSTALACION	POTENCIA (KW)
Reactor Nuclear "RP-10"	650
Planta de Producción	150
Resto del Centro Nuclear	100
Total	900

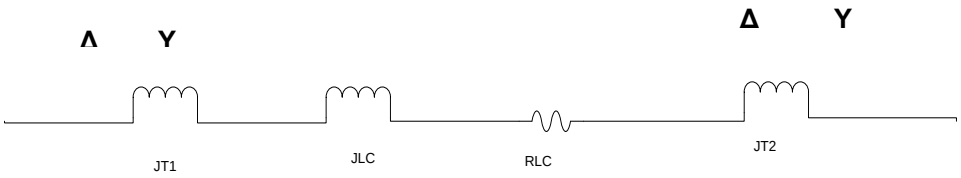
La representación del Sistema de Potencia Eléctrico a cargo del IPEN es sumamente sencillo y por lo tanto su análisis y el estudio de cargas.

Para esto se debe considerar a toda la red de anillo como una sola carga.

REPRESENTACIÓN UNIFILAR:



REPRESENTACION ELECTRICA:



- Por la simplicidad de nuestro sistema de transmisión no es necesario realizar un estudio detallado del flujo de cargas, porque se tiene una línea y una Subestación asociada las que trabajan lejos de las condiciones críticas y esto nos lleva a afirmar que una "sobre carga" no nos debe conducir a contingencias en las actuales condiciones de trabajo.

- Para realizar estos cálculos tomaremos en cuenta la potencia máxima consumida de 900 KW que con factor de potencia (Cos ø) de 0.9 nos da una potencia total de 1000 KVA muy lejos para sobre cargar los 7000 KVA de capacidad de los transformadores (sin considerar las pérdidas).

- La máxima potencia contratada por el IPEN es de 1200 KW medidos en la celda de salida de la Sub Estación de Zapallal, desde el último contrato de suministro firmado con ENEL DISTRIBUCION PERU SAA; el Centro Nuclear no ha tenido exceso de máxima demanda, que reafirma nuestra aseveración.

- Las líneas han sido diseñadas para trabajar con la máxima capacidad de los transformadores, por lo que trabajan al 20 % de su capacidad de carga.

- En las actuales condiciones de trabajo del Centro Nuclear es imposible sobre cargar el sistema de transmisión eléctrica (LTE 60 kV).

- El transformador principal y la línea de transmisión de 60 KV (Zapallal – Huarangal) son elementos críticos, por ser únicos (no existe alternativas) y por eso deben tener un Plan de Mantenimiento, para garantizar un suministro continuo.

2.2 INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS PARA ATENDER CONTINGENCIAS

2.2.1 EQUIPOS Y REPUESTOS DE RESERVA

2.2.1.1 Inventario de los repuestos para los componentes principales de las líneas de transmisión eléctrica: conductores, cables de guarda, postes, perfiles, elementos de soporte, aisladores, estructuras provisionales (postes de

fibra de vidrio, estructuras de aluminio aligerado o similares y aisladores de fibra de vidrio para bypass).

- El IPEN cuenta con repuestos, herramientas e instrumentos para realizar las inspecciones y trabajos menores o de rutina, contando en nuestro almacén con 22 cadenas de aisladores de porcelana.

- Nuestra organización se apoya en las prestaciones de contratistas o proveedores del rubro, para suministrar repuestos para los componentes principales de la línea de transmisión eléctrica o realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo, empresas que están disponibles para desplazarse, rápidamente, al lugar de la reparación.

2.2.1.2 Inventario de los repuestos para los componentes principales de transformación (transformadores de potencia, interruptores de potencia, seccionadores, transformadores de protección, transformadores de medición, pararrayos, aceite dieléctrico, cambiadores de taps, etc.)

- Al igual que el ítem anterior, nuestra organización se apoya en las prestaciones de contratistas o proveedores del rubro, para suministrar repuestos para los componentes principales de transformación o realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo, empresas que están disponibles para desplazarse, rápidamente, al lugar de la reparación.

2.2.1.3 Relación de herramientas especiales para realizar los mantenimientos

ITEM	DESCRIPCION
1	Alicate de corte
2	Alicate de pinzas
3	Destornillador punta plana
4	Destornillador punta estrella
5	Cautín de 30 W
6	Juego de dado marca TOPTUL
7	juego de llaves mixta de7 a 24 mm
8	Revelador de tensión - Marca: Amprobe tic 300 pro
9	Telurometro - Marca: kyoritsu - Mod: 4102
10	Megometro - Marca: Fluke 1555 loxu
11	Pinza amperimetrica - Marca:Fluke 381
12	Roto Martillo- Marca: Hilti Mod: TE15-C
13	Multimetro -Marca:Fluke 117 TRUE RMS

2.2.1.4 Procedimiento para reponer (luego de su uso) los repuestos y componentes.

- Como se ha mencionado el IPEN se apoya en las prestaciones de contratistas o proveedores del rubro, para suministrar repuestos para los componentes principales de la línea de transmisión eléctrica y los componentes de transformación con empresas que se dedican al rubro, los mismos que son contratados de acuerdo a los procedimientos que nos permite la Ley de Contrataciones del Estado y de acuerdo al Manual 24: sobre Procedimientos para la contratación de bienes, servicios y obras, por ser el IPEN una entidad del Estado – ver anexo complementario.

2.2.1.5 Ubicación estratégica de los repuestos

- Los repuestos básicos para trabajos menores o de rutina con que cuenta el IPEN, se encuentran en el almacén del Centro Nuclear, ubicado en el distrito de Carabayllo, zona próxima a la Línea de Transmisión eléctrica, de igual forma los repuestos suministrados por los contratistas ingresan al almacén central del IPEN.

2.2.1.6 Facilidades o dificultades para el traslado de repuestos y herramientas al punto de contingencia.

- El IPEN cuenta con la disponibilidad de tener flota vehicular propia, entre las que figura las siguientes camionetas.

CLASE	MARCA	MODELO	AÑO	PLACA	MOTOR	CHASIS / VIN
Camioneta	Nissan	Frontier	2004	EGK 605	ZD30028815T	JN1CNUD224A713178
Camioneta	Nissan	Frontier	2004	EGK 596	ZD30029756T	JN1CNUD224A713244
Camioneta	Nissan	Frontier	2004	EGK 577	ZD30029699T	UN1CNUD224A713246
Camioneta	Nissan	Frontier	2005	EGK 576	ZD30048517T	JN1CNUD225X450776

2.2.2. CAPACIDAD OPERATIVA DE LOS GRUPOS HUMANOS

2.2.2.1. Organización del personal técnico disponible que posee la empresa para atender la contingencia: ingenieros, técnicos electricistas, técnicos mecánicos, etc.

- El personal encargado de las coordinaciones para la atención en caso de contingencia por parte de la entidad es, el trabajador encargado del área de Servicios Internos quien durante la contingencia dirige las Operaciones, previa aprobación del Jefe de la Unidad de Logística.

- El IPEN cuenta con personal capacitado para afrontar cualquier contingencia en la Línea de Transmisión Eléctrica Zapallal-Huarangal y las subestaciones eléctricas; este equipo humano está conformado por Ingenieros y técnicos.

- Así mismo el IPEN cuenta con empresas proveedoras de servicios encargadas de las intervenciones de emergencia o de ejecutar el Mantenimiento periódico a solicitud de la Entidad, las mismas que son presentadas en el punto 2.2.5.

- En el punto 2.6.4.2 (tabla 18) se presenta un listado de contactos internos para la ubicación del personal (para tomar decisiones y para intervenir); así como lista de contactos externos a fin de notificar la ocurrencia de situaciones de contingencia a los entes involucrados.

2.2.2.2 Relación del personal capacitado para atender las contingencias operativas; indicar su especialidad, experiencia y ubicación física.

La atención de las contingencias operativas en las Líneas de Transmisión Eléctrica y Sub estaciones- SE del IPEN, está a cargo del personal de Servicios Internos (SEIN) que orgánicamente y directamente depende de la Unidad de Logística – Oficina General de Administración; lo que facilita la toma de decisiones operativas para las intervenciones ante las

contingencias que pudieran presentarse, además cuenta con el apoyo de personal profesional y técnico de otras áreas operativas.

En el cuadro siguiente se detalla el personal operativo para la contingencia:

NOMBRES Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD	EXPERIENCIA EN AÑOS	UBICACIÓN
Rolando Arrieta	Ing. Electricista	30	CENTRO NUCLEAR
Rodion Santivañez	Ing. Electricista	30	
Dorys Navarro	Ing. Mantenimiento	30	
José Blas	Técnico Electricista	25	
Miguel Farfan	Técnico Electricista	10	
Pedro Canaza	Técnico Electricista	30	
Victor Inga	Técnico Electricista	20	
Alcides Guevara	Técnico - Mecánico	30	
Ruben LLallico	Técnico - Mecánico	25	
Pablo Sosa	Técnico	30	
Wilfredo Pumahuacre	Técnico	20	
Wilmer Rebolledo	Técnico	20	

2.2.2.3 Facilidades existentes para la protección del personal de la empresa (dotación de equipos de protección personal, pólizas vigentes de seguros contra accidentes y otros).

- El IPEN tiene como política el cuidado del bienestar físico del personal que labora dentro de sus instalaciones realizando actividades de operación, mantenimiento y atención de contingencias, para ello brinda todas las facilidades con los Equipos de protección Personal - EPPS, los mismos que reúnen las condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad que contribuyen a mantener y proteger la salud del trabajador, conformado por ropa de trabajo, protección craneal, auditiva. Facial, visual, de vías respiratorias, calzado y guantes de seguridad.

- Todo el personal del IPEN, tiene cobertura mediante las Pólizas de seguro contra accidentes personales, seguro vida ley, SCTR pensión y SCTR salud, según detalle:

Empresa Rímac Seguros y Reaseguros		
POLIZA	**No**	**VIGENCIA**
MULTIRIESGO	1301 - 540252	del 31/05/2021 al 31/05/2022
FLOTA VEHICULAR	2001 - 755809	del 31/05/2021 al 31/05/2022
SCTR SALUD	S0225613	del 01/09/2021 al 31/12/2021
SCTR PENSION	P0263344	del 01/06/2021 al 31/05/2022
POLIZA VIDA LEY	85181417	del 31/05/2021 al 31/05/2022
Empresa Pacifico SA - EPS		
POLIZA	**No**	**VIGENCIA**
SCTR SALUD	en emisión	del 01/01/2022 al 31/12/2022

2.2.3 SISTEMA LOGISTICO.

2.2.3.1 Diagrama de flujo del procedimiento a seguir para la adquisición de repuestos, equipos y materiales

- El IPEN tiene dentro de su plan de acción de emergencia o contingencia, la inmediata tercerización del mantenimiento correctivo en la línea de transmisión y Sub estaciones eléctricas-SE.

- Las empresas contratistas también apoyan en las actividades de recuperación de la infraestructura eléctrica en transmisión, en casos de contingencia.

- Los contratistas cuentan con personal técnico especializado para trabajos en la línea de transmisión y SSEE, en forma permanente; constituyéndose a la zona de intervención en un lapso no mayor a Dos (02) horas. Adicionalmente, de requerir mayores intervenciones se solicitará al contratista que en el menor tiempo posible desplace su personal.

- El IPEN como toda entidad del estado, realiza las adquisiciones de repuestos, equipos y materiales, de acuerdo a los procedimientos establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado y del Manual 24: sobre Procedimientos para la contratación de bienes, servicios y obras.

2.2.3.2 Descripción de las unidades de transporte de personal y carga con las que cuenta la empresa o de las que dispone a través de contratos con empresas de servicios.

- El IPEN cuenta con una flota vehicular, cuyas unidades móviles además de cumplir con sus actividades normales, acudirán inmediatamente al llamado de la contingencia, los vehículos tienen un programa de mantenimiento, asegurando su buen funcionamiento y operatividad, para que puedan prestar servicios de manera oportuna y eficaz ante la eventualidad de una emergencia.

CLASE	MARCA	MODELO	AÑO	PLACA	MOTOR	CHASIS / VIN
Camioneta	Nissan	Frontier	2004	EGK 605	ZD30028815T	JN1CNUD224A713178
Camioneta	Nissan	Frontier	2004	EGK 596	ZD30029756T	JN1CNUD224A713244
Camioneta	Nissan	Frontier	2004	EGK 577	ZD30029699T	UN1CNUD224A713246
Camioneta	Nissan	Frontier	2005	EGK 576	ZD30048517T	JN1CNUD225X450776

2.2.3.3 Principales vías de acceso rápido a las líneas de transmisión, subestaciones y mencionar si existen puntos de difícil acceso para el caso de las líneas de transmisión.

- Las vías de acceso desde el Centro Nuclear hacia la subestación y a la línea de transmisión son de fácil acceso y rápidas, no existiendo puntos difíciles para llegar a la línea (Anexo)

2.2.3.4 Restricciones en las vías de acceso, puentes y túneles, para el transporte de equipos, repuestos y maquinarias, durante una contingencia.

- No existen restricciones en las vías de acceso.

2.2.3.5 La existencia de vías alternas

- Existen vías alternas y con más de un acceso, para atender una contingencia operativa en el sistema de transmisión, por estar cerca de la ciudad de Lima.

2.2.4 Lista de medios de comunicación con los que cuenta la empresa para ser usados durante una contingencia.

El Centro Nuclear cuenta con los siguientes medios de comunicación:

- Telefonía Fija.
- Telefonía móvil (celulares).
- Radio enlace de largo alcance.
- Radio enlace de corto alcance.
- Los vehículos de transporte de personal están equipados con radios de largo alcance.

Hasta la fecha, los medios de comunicación disponibles han sido suficientes para afrontar contingencias de diversa índole.

2.2.5 EMPRESAS DE SOPORTE.

TABLA 11: LISTA DE EMPRESAS SOPORTE PARA CONTINGENCIAS

EMPRESA	DIRECCION	TELEFONO	ESPECIALIDAD	CONTACTO
ENEL DISTRIBUCION PERU SAA	Calle Cesar Lopez N° 201 Urb Maranga San Miguel Lima	517-1176	Distribuidora de electricidad	Ing. Walter Felipe
EMEL POWER	Av. Manuel Odría 120-Aconbamba	940775146	Contratista	Francisco Vicuña
LUJAVI	C Mar de Plata Mz L – Lote 22- Urb Santa Rosita II Etapa Ate	992372021	Contratista	Jaime De La Cruz
MARINO PEREZ GOMEZ	Av Tacna N° 539 Lima	427-4418	Contratista	Marino Pérez
PROMINS REPSERVICE SRL	Calle Mariscal Andres de Santa Cruz N° 338 Urb El Pino San Luis Lima	326-6000	Contratista	Carlos Arones
ACTIVIDADES ELECTROMECANICAS INDUSTRIALES SRL	Jr. Huancabamba 1059 Breña Lima	425-1111	Contratista	Adolfo Manrique

Para viabilizar el apoyo de las empresas listada el IPEN, cuenta con un sistema que permite su contratación – como mostramos en el anexo complementario sobre: FLUJOGRAMA DE LOS PROCESOS DE SELECCIÓN Y PAGO DE PROVEEDORES

2.3 EVALUACION DE RIESGO EN EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELECTRICO

La evaluación de los riesgos se efectuó utilizando el análisis basado en la intuición, la experiencia y la aplicación de métodos de observación directa de las personas que ha laborado o conocen el sistema o han participado en su construcción.

Se usaron a su vez, medición y análisis de datos históricos de variables que propician riesgos (climatológicas, hidrológicas, geológica, sísmicas, ambientales, posibles sabotajes, etc.)

El riesgo depende de dos factores:

- El Peligro: Potencial de producir contingencia
- La vulnerabilidad: Grado de exposición al peligro

Para la evaluación del riesgo (R), se identifica los peligros (P) a los que está expuesto el sistema de transmisión eléctrica de 60 KV, para que luego de realizar un análisis de vulnerabilidades (V), se pueda determinar el riesgo

Sabiendo que: $R = P * V$

Para esto se estudian los peligros a los que está sometido la LT 60 KV, como por ejemplo sismos (número de sismos/año) y cuan vulnerable es este sistema para el peligro identificado (Corte de suministro/sismo) la que nos da el riesgo en (Corte de suministro/año).

Existe otro método cualitativo **[22]**, para determinar riesgos, está basado en consideraciones descriptivas de riesgos y peligros para determinar calidades de riesgo (bajo, medio, alto y muy alto) a las que se asigna valores entre cero y uno a las calidades de riesgo.

- Siguiendo esta metodología encontramos los riesgos de la LT 60 KV.

2.3.1 IDENTIFICACION DE PELIGROS

Para la Línea de Transmisión Eléctrica de 60 KV, de acuerdo a su origen, se han identificado los siguientes peligros:

1. Fenómenos climatológicos (lluvias).
2. Medio Ambiente. (Vegetación)
3. Contaminación Ambiental (polución).
4. Mal funcionamiento del sistema
5. Accidentes.
6. Hurtos.
7. Sabotaje.
8. Terceros

2.3.2 ANALISIS DE VULNERABILIDADES

- Para el análisis de vulnerabilidades de los diversos tipos de grados de debilidad o exposición de las diversos elementos e instalaciones del Centro Nuclear frente a la ocurrencia de un peligro, que se considera la vulnerabilidad Física, considerando que el resto son bajas por los tipos de instalaciones que se tiene y al personal muy calificado que en ella labora.

- Para este análisis se considera calidades de vulnerabilidades (bajo, medio, alto y muy alto) a las que asigna valores entre cero y uno (de 0 a 0.25, 0.26 a 0.5, 0.51 a 0.75, 0.76 a 1) respectivamente.

- La vulnerabilidad física está relacionada con los siguientes parámetros:

  - ✓ Calidad o tipo de material utilizado en la construcción de la sub estación y de las líneas de transmisión.
  - ✓ Infraestructura para asimilar los efectos del peligro.
  - ✓ Calidad del suelo y lugar donde se asienta la sub estación y los lugares por donde atraviesa las líneas de transmisión.

- Adicionalmente debe incluirse los mecanismos no estructurales para mitigar esta vulnerabilidad, como es:

  1. Cumplimiento de las reglamentaciones y normativa sobre diseño, funcionamiento y mantenimiento **[23, 24]**, y para nuestro sistema, planteamos la tabla 12:

TABLA 12: ANALISIS DE VULNERABILIDADES DE LA LTE 60 KV

NIVEL DE VULNERABILIDAD					
SUB ESTACION ELECTRICA	**VARIABLE**	**BAJA (<25%)**	**MEDIA (26 a 50%)**	**ALTA (51 a 75%)**	**MUY ALTA (75 a 100%)**
	MATERIALES	Adecuados	Medios	Sin garantía	Malos
	CONSTRUCCION	Adecuada	Media	Sin garantía	Malos
	NORMAS	Cumplidas	A Medias	No cumple	Sin normas
	MANTENIMIENTO	Adecuado	Medio	Poco	No cumple
LINEA DE TRASMISIÓN ELECTRICA	**VARIABLE**	**BAJA (<25%)**	**MEDIA (26 a 50%)**	**ALTA (51 a 75%)**	**MUY ALTA (76 a 100%)**
	MATERIALES	Adecuados	Medios	Sin garantía	Malos
	CONSTRUCCION	Adecuada	Media	Sin garantía	Malos
	NORMAS	Cumplidas	A Medias	No cumple	Sin normas
	MANTENIMIENTO	Adecuado	Medio	Poco	No cumple

De lo resaltado en la tabla 12, se tiene un nivel de vulnerabilidad medio.

Nivel de vulnerabilidad = (1/8) (0.25 + 0.25 + 0.25 +0.5 +0.25 + 0.25 + 0.25 + 0.5) = 31.6, este valor nos indica una vulnerabilidad del sistema: **Medio.**

2.3.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO

Considerando el nivel de vulnerabilidad y para los peligros considerados, tenemos:

2.3.3.1 RIESGOS DE ORIGEN NATURAL

TABLA 13: RIESGOS NATURALES PARA LT 60 KV

ORIGEN	EVENTO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD ASOCIADA	RIESGO
NATURAL	SISMO	ALTO	MEDIO	ALTO
	HUAYCO	MEDIO	MEDIA	MEDIO
	CLIMA	ALTO	BAJA	MEDIO
	VEGETACIÓN	MEDIO	MEDIA	MEDIO

2.3.3.2 RIESGOS DE ORIGEN ANTRÓPICO O TECNOLOGICO

TABLA 14: RIESGOS ANTROPICOS PARA LT 60 kV

ORIGEN	EVENTO	NIVEL DE PELIGRO	VULNERABILIDAD ASOCIADA	RIESGO
ANTROPOGENICO	ACCIDENTES	MEDIO	MEDIA	MEDIO
	SABOTAJE	MEDIO	ALTA	MEDIO
	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	ALTO	BAJA	MEDIO
	TERCEROS	ALTO	MEDIA	MEDIO

Para los Riesgos medios, el rango de ponderación, se encuentra entre 26 % y 50 % y para el riesgo alto será entre 51% y 75%. Solo consideramos: Sabotaje y Sismos severos.

2.3.4 RIESGOS ASOCIADOS Y PLAN DE PREVENCION.

Los Riesgos a los que está sometido la LT 60 KV, pueden ser adecuadamente gestionados si se trabaja en el ámbito preventivo de las vulnerabilidades (inspección, ensayo y mantenimientos periódicos) siendo una solución de compromiso entre el costo y el beneficio.

TABLA 15: MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LT 60 KV

ESTRUCTURA	PELIGRO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Conductores y cables de guarda	Existencia de obstáculos	Vigilancia permanente.
Conductores y cables de guarda	Envejecimiento del cableado	Mantenimiento y cambio oportuno
Estructuras metálicas de soporte	Corrosión de elementos metálicos	Control preventivo de la corrosi medidas correctivas.
Estructuras de madera para soporte	Ataque hidrobiológico de la madera	Tratamiento preventivo de la madera.
Elementos de maniobra y seccionamiento	Sobre Carga	Vigilancia operativa de la red de anillo
Equipo de transformación en la llegada / Salida	Incendio	Cumplir normas de seguridad contra incendios
Sistema de transmisión y Sub estación C.N.	Sismo de gran magnitud	Practicar Plan de Contingencias Operativo y restablecimiento
Sistema de transmisión y Sub estación C.N.	Sabotaje	Vigilancia y control
Sistema de transmisión y Sub estación C.N.	Sabotaje consumado	Practicar Plan de Contingencias Operativo y restablecimiento

Por todo lo analizado, existe un peligro para los que no se pueden presentar planes preventivos y es el colapso masivo de las líneas de transmisión por un terremoto de gran magnitud. Otro peligro es el sabotaje de una o más torres de transmisión.

Con estos dos peligros formulamos nuestras hipótesis de trabajo considerando las demás situaciones de que se presentan son poco probables de cumplir con la condición de contingencia eléctrica.

2.3.5 HIPOTESIS DE TRABAJO

- Colapso masivo de líneas de transmisión y parte de la subestación principal por efectos catastróficos de un sismo de alta intensidad (grado VIII en la escala Mercalli modificado). El escenario planteado: es que ocurra un día domingo (con personal mínimo en el Centro Nuclear y con dificultades para movilizase hacia las líneas.

- Voladuras simultaneas de más del 20 % de las estructuras por sabotaje de grupos subversivos. El escenario que se plantea es que sea de noche, que participen las fuerzas del orden y personal que quiera reparar el daño.

2.4 IDENTIFICACION DE ELEMENTOS Y SITUACIONES CRÍTICAS

Para el caso particular del sistema estudiado los elementos críticos son: El Transformador principal y la LT 60 KV (todo el sistema) los que puedan generar contingencias.

TABLA 16: ELEMENTOS CRITICOS Y RIESGO ASOCIADO

ELEMENTO	PELIGRO	RIESGO	POTENCIA NO TRASMITIDA (%)	TIEMPO RESTABLECER (h)
LT 60 KV	SISMO CATASTROFICO	75	100	24
SUBESTACION	SISMO CATASTROFICO	50	100	48
LT 60 KV	SABOTAJE MULTIPLE	50	100	48
SUBESTACION	SABOTAJE MULTIPLE	25	100	NO SE SABE

Como ya se ha explicado en las hipótesis de trabajo existen solo dos orígenes que nos lleva a situaciones de contingencia el resto solo son ocurrencias que hasta hoy han sido resueltos

2.5 PLAN DE ACCION – MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Las contingencias más probables ya fueron descritas en el punto 2.4, para estas contingencias es necesario confeccionar un Plan de acción con un detalle suficiente que nos permita afrontar estas ocurrencias y restablecer el servicio.

2.5.1 ORGANIZACIÓN RECTORA.

Las contingencias estudiadas serán enfrentadas por la organización interna que tiene el área de Servicios Internos con el soporte y la ayuda de las otras dependencias que conforman el Centro Nuclear y estará bajo la responsabilidad del Gerente General del IPEN, teniendo como Jefe de Respuesta al Jefe o responsable del Sistema de Transmisión de Energía Eléctrica, que está a cargo del área de Servicios Internos.

Teniendo en cuenta que existe un comité permanente para la atención de desastres naturales y antrópicos, como una garantía para guardar coherencia y rapidez de respuesta; para lo cual tiene atribuciones de decisión inmediata.

Esta organización está detallada en el punto: 2.6.1 de este documento. Es la parte del PCO que es afectado por las implicancias de la declaratoria de emergencia nacional, ya que existe personal involucrado en los diferentes niveles de la organización que son vulnerables y extra vulnerables a la pandemia por COVID-19, para estos casos, para la puesta en marcha del PCO se tiene un comité con la participación de más de una persona para poder tomar decisiones, en algunos casos de forma remota o mixta.
Para el resto de participantes, incluido los brigadistas se deberá re – seleccionar (convocando solo a los aptos) del personal considerando, su grado de vulnerabilidad que, en muchos casos, a la fecha, ha sido modificada por las vacunas de inmunización e incluso con las de refuerzo o tercera dosis, además de reglas de participación**[25]**,.

2.5.2 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN CONTINGENCIA

En anexo a este documento presentamos los siguientes procedimientos.

1. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONTINGENCIA
2. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN PROVISIONAL y
3. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN PLENA.
4. REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN PARA OSINERGMIN

Se añade, además:

PROTOCOLO SANITARIO PARA APLICACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA ANTE LA PÁNDEMIA POR EL COVID-19

2.6 ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO

Para la ejecución de este Plan se ha diseñado una organización a fin de adaptar las estructuras institucionales del IPEN a una situación de contingencia en el suministro de energía eléctrica. Las organizaciones actuantes, referidas a una situación contingente son:

- **Antes:** El adecuado funcionamiento del sistema de transmisión eléctrico está a cargo de la Oficina de administración, Unidad de Logística y el Área de Servicios Internos (electricidad). Las medidas de prevención a nivel institucional se coordinan con el comité de prevención de desastres, en consecuencia, las medidas preventivas y las coordinaciones involucrará a estos dos estamentos.

- **Durante:** Organización para afrontar contingencias, diseñado con este fin y descrito en el punto siguiente

- **Después:** La evaluación post contingencia estará a cargo de la misma organización diseñada con la intervención del comité de prevención de desastres y luego de ser superado nuevamente quedará a cargo del Área de Servicios Internos dependiente de la Unidad de Logística y perteneciente a la oficina de Administración.

2.6.1 ORGANIZACIÓN PARA AFRONTAR CONTINGENCIAS

Toda contingencia debe ser afrontada al más alto nivel, en el caso de esta organización, está basada en la organización de la Prevención de Desastres de la Zona III que incluye al área de Servicios Internos. El organigrama esta presentado en la figura 4:

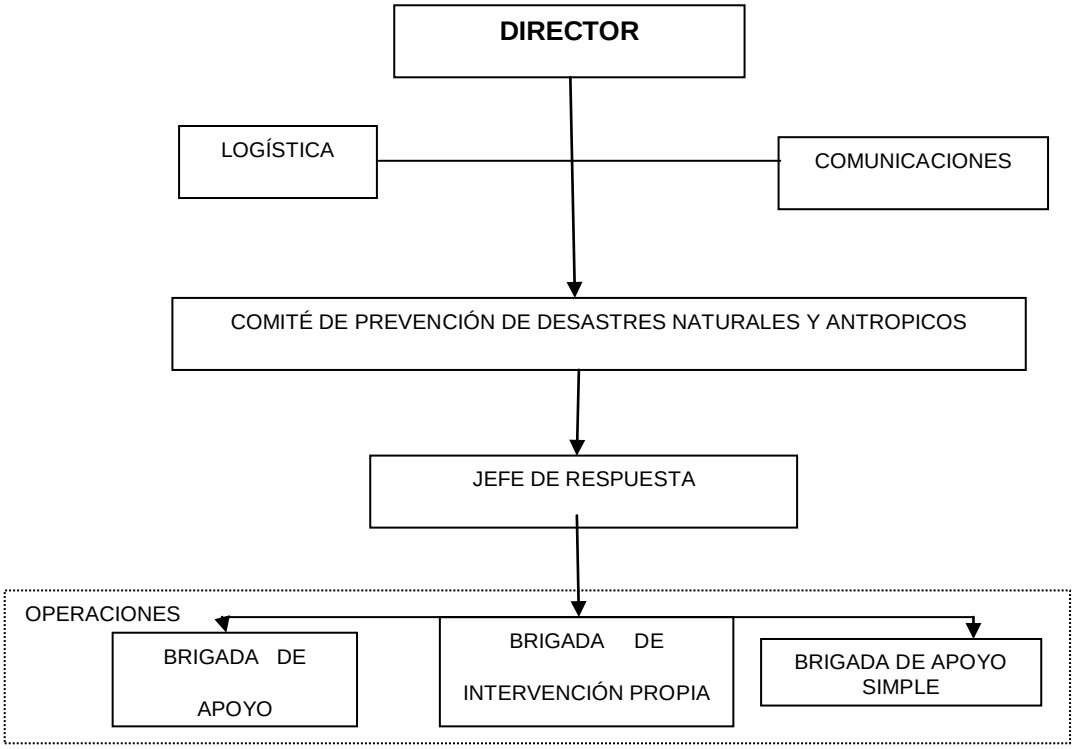


FIGURA 05: ORGANIGRAMA PARA AFRONTAR CONTINGENCIAS DEL PCO

Si bien, es cierto, en general todo el personal profesional, técnico, administrativo y de servicios forma parte de la organización anti contingencias del C.N. "RACSO".

Para este Plan Operativo se cuenta primordialmente con todos los electricistas y profesiones afines, de todas las instalaciones asentadas, en el área de influencia del Centro Nuclear.

2.6.2 FUNCIONES DE LOS MIEMBROS DE LA ORGANIZACIÓN PARA CONTINGENCIAS

Las funciones principales de los miembros de la Organización son las siguientes:

2.6.2.1 DIRECTOR (COORDINADOR GENERAL)

a) Dirige todas las actividades hasta superar la Contingencia.
b) El cargo es ejercido por el Gerente General del IPEN.
c) En caso de ausencia es reemplazado por:
   - Director de Administración.
   - Jefe de Logística.

Sus principales funciones son:

1. Conforma el Sistema de Comando de operaciones.
2. Reporta al Presidente y coordina con el Comité de Prevención de desastres naturales y antrópicos.
3. Coordina los apoyos logísticos y humanos para el control y la mitigación de la emergencia.
4. Gestiona las comunicaciones internas y externas.
5. Coordina y reporta a la Autoridad Competente.
6. Dirige las Operaciones de intervención.
7. Identifica y confirma la contingencia.
8. Evalúa y notifica la finalización de la contingencia.

2.6.2.2 COMITÉ DE PREVENCION DE DESASTRES NATURALES Y ANTROPICOS

Es el órgano coordinador entre los estamentos que conforman los diversos grupos de actuación del Centro Nuclear y en el caso específico de este Plan debe preservar la seguridad total del personal y de las instalaciones supervisando el cumplimiento de las normas de seguridad y poniendo en acción los lineamientos de protección física.

Estas tareas son asumidas de manera colegiada por todos los miembros bajo la dirección del Presidente del Comité. El IPEN integra el Sistema Nacional de gestión de Riesgos de desastres, donde el titular de la institución es el que preside estos grupos de trabajos.

2.6.2. 3 COMUNICACIONES

Apoya al Director en las comunicaciones al interior y al exterior de la Institución, para las comunicaciones externas representa al IPEN ante las autoridades pertinentes, para lo cual necesita información que debe ser proporcionado por los canales de comunicación habituales. Estará a cargo de la Secretaría General del IPEN apoyado por Imagen institucional.

2.6.2.4 LOGÍSTICA

Es la encargada de proveer todos los elementos necesarios (recursos, materiales, insumos, herramientas, transporte, personal etc.) para apoyar las acciones que nos permitan superar la contingencia.

En algunos casos deberá coordinar con empresas que realicen trabajos como apoyo o en forma independiente para regresar a la normalidad, luego de la contingencia. Está a cargo de los responsables de Administración y del Área de Servicios Internos.

2.6.2.5 OPERACIONES

Este grupo actúa directamente en línea con el Director y el Comité, ejecutando todas las acciones que sean necesarias para superar la contingencia y las tareas posteriores de restablecimiento que se tengan que realizar sobre el sistema eléctrico de acuerdo al Plan de Acción.

Tendrá a su mando toda el área de operaciones y restablecimiento, para lo cual coordinará con la Distribuidora ENEL DISTRIBUCION PERU y si es necesario con el Comité de Operaciones Económica del Sistema (COES) hasta superar la contingencia. Tiene una estructura interna, que será integrado por más de una persona, acorde a la situación de vulnerabilidad de los integrantes de cada puesto de respuesta y debe cumplir en cualquier situación las reglas y protocolos que se impusieron por la emergencia por COVID- 19, incluyendo la participación remota. Se integra de la siguiente manera:

2.6.2.5.1 JEFE DE RESPUESTA

Es el encargado de Servicios Internos y en su ausencia es asumido por el Jefe de Logística, y tiene a su cargo:

1. Generar el Centro de Control de la Emergencia (CCE)
2. Asume el mando de todas las Brigadas de Intervención.
3. Es el responsable de las actuaciones que se lleven a cabo durante la contingencia.
4. Decide el concurso de personal de ayuda externa.
5. Informa al Director sobre el control de la contingencia hasta la finalización.

Centro de Control de la Emergencia (CCE): Será el lugar donde se centraliza la información y la toma de decisiones durante una contingencia y es designado el mismo lugar asignado para el control de emergencias que queda en el primer piso del edificio de Seguridad Radiológica u otro lugar fijado por el jefe de respuesta. En esta etapa de emergencia, las reuniones en el Centro de Control pueden ser remotas.

2.6.2.5.2 BRIGADAS DE INTERVENCIÓN

El Plan de Contingencia Operativo ha considerado formar una organización para resolver los problemas presentados hasta el restablecimiento total del suministro de energía eléctrica.

Se cuenta con tres brigadas de intervención, de acuerdo a la magnitud de la contingencia:

- ✓ Brigadas de intervención propia
- ✓ Brigadas de apoyo especializado
- ✓ Brigadas de apoyo simple

2.6.2.5.2.1 BRIGADAS DE INTERVENCIÓN PROPIA

Está conformado por el personal que tiene a su cargo las labores de operación y mantenimiento de la sub estación y de las líneas de transmisión que alimentan al Centro Nuclear, es el personal del Área de Servicios Internos.

Serán los que intervienen en primera línea y los que den la voz de alerta cuando se produzcan ocurrencias que pueden derivar en contingencias, son los que conocen las instalaciones y por lo tanto deben dirigir las acciones.

2.6.2.5.2.2 BRIGADAS DE APOYO ESPECIALIZADO

Está conformado por todos los electricistas y personal dedicado al mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos en las diversas dependencias del Centro Nuclear (Reactor, Planta de Producción de Radioisótopos, Planta de Gestión de Residuos Radiactivos, Servicios, Seguridad Radiológica, Dirección de investigación, etc.).

También están involucrados los Ingenieros Electricistas y Mecánicos – Electricistas para asesorar si el caso lo amerita.

2.6.2.5.2.3 BRIGADAS DE APOYO SIMPLE

En este grupo está involucrado todo el personal técnico del Centro Nuclear que accionaran de acuerdo a requerimientos del Jefe de Respuesta.

Para la activación de las brigadas de apoyo se coordinará con el Comité de Prevención de Desastres, donde están representados todos los que tomaran las decisiones de las diversas instalaciones. Si la contingencia es producto o produce fenómenos que nos pueda llevar a desastre se debe activar el Plan que involucra la intervención de otras brigadas (Contra Incendios, Rescate y Primeros Auxilios y Evacuación)

2.6.2.5.2.4 COMITÉ DE COORDINACION

Este comité se forma a raíz del estado de emergencia nacional y a solicitud del ente regulador **[4]**

El Comité de Coordinación encargado de la puesta en vigencia del "Plan de Contingencia para asegurar la continuidad del servicio de electricidad, al C.N. "RACSO", durante el periodo de emergencia" que lidera e informa sobre el proceso de implementación e incidentes ocurridos por efectos del COVID-19, está conformado por los funcionarios involucrados en la tabla 17:

TABLA 17: Comité de Coordinación para Trabajos en Pandemia

Funcionario	Cargo	Teléfono
Jim Carrera Yalan	Titular	940242182
Magaly García Vílchez	1° Suplente	914294996
Dorys Navarro Suarez	2° Suplente	997703209

2.6.3 DECLARACIÓN Y EJECUCION DE LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA

En condiciones normales, puesto en conocimiento la falta de suministro eléctrico al Centro Nuclear por el personal a cargo, el Director (Coordinador General) luego de analizar la situación declarará la situación de contingencia, si se cumple simultáneamente:

- ✓ Que exista una real o potencial falta de suministro.

- ✓ Que la falta de suministro afecte a más del 25 % de la carga servida en el área de concesión, para el Centro Nuclear o que el Reactor "RP-10" no tenga suministro.

- ✓ Que la falta de suministro no pueda ser subsanada en menos de 12 horas.

Mientras dure el actual estado de emergencia nacional, estas tareas serán realizadas por el Comité de Coordinación que se encargaran de la puesta en vigencia del "Plan de Contingencia, que puede ser de carácter remoto o mixto buscando, en tomo momento la continuidad del servicio de electricidad, al C.N. "RACSO".

Una vez declarada la contingencia, el Director o el comité de coordinación, convocará a los miembros de su organización y conjuntamente con ellos pondrá en marcha el Plan de acción; siguiendo las pautas mostradas en el diagrama de flujo de la figura 05.

Dentro de las doce (12) horas, después de haber declarado la contingencia operativa, el encargado de Servicios Internos quien es el Jefe de respuesta de la contingencia, reportara a OSINERGMIN vía extranet, mediante el Portal Integrado del Sistema de Información Técnica – GFE, registrando la desconexión del sistema eléctrico, en el Anexo 1.1 del Performance de transmisión.

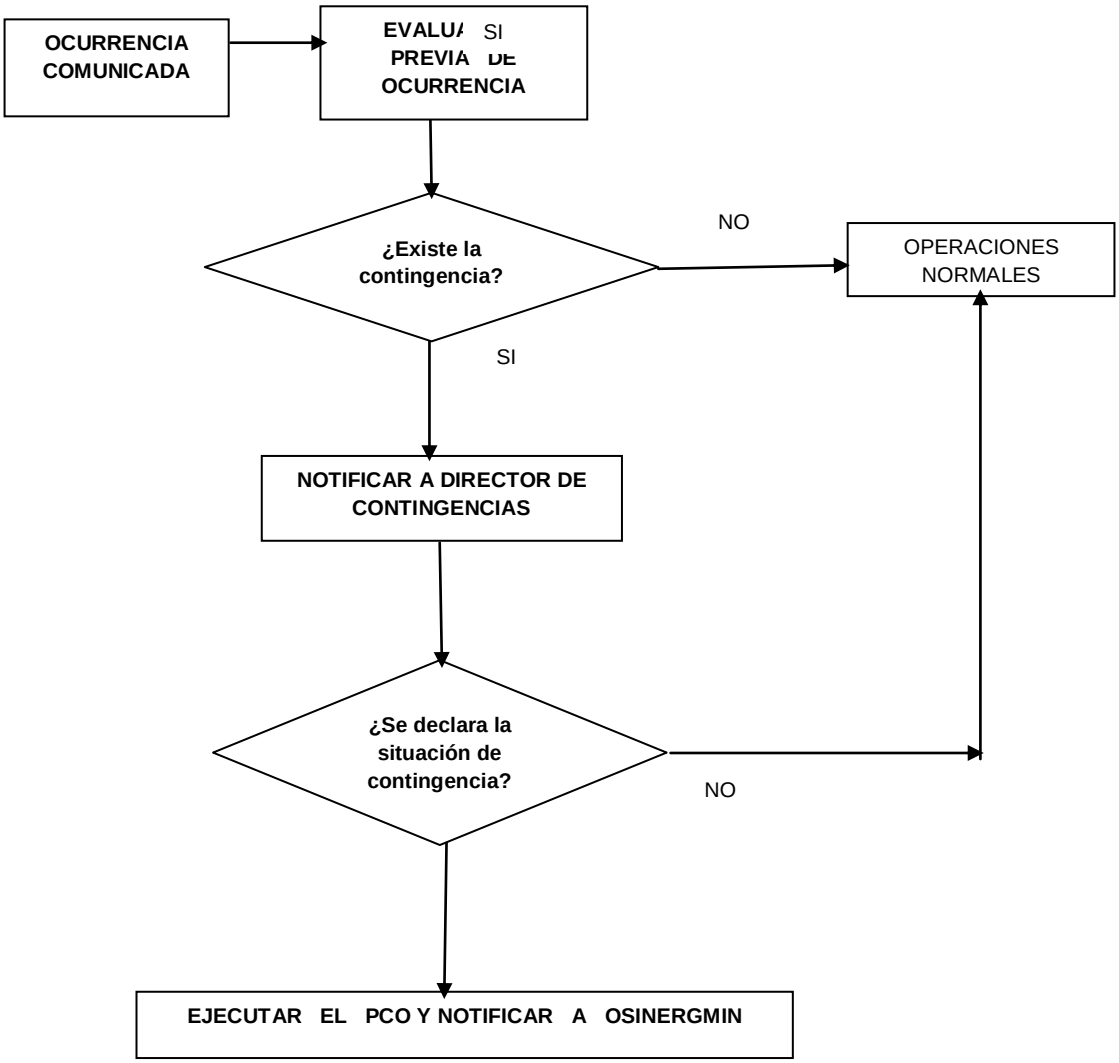


FIGURA 05: DIAGRAMA DE FLUJO: DECLARAR UNA SITUACIÓN DE CONTINGENCIA

2.6.4 SUPERVISIÓN E IMPLEMENTACION DEL PLAN

Este Plan de Contingencia Operativo debe ser presentado a OSINERGMIN para su supervisión y control, a través de la gerencia de Fiscalización Eléctrica.

La Presidencia es quien aprueba el presente Plan de Contingencia, mediante una Resolución de Presidencia, la difusión e implementación queda a cargo del Área de Servicios Internos con el asesoramiento del Comité de Prevención de Desastres.

2.6.4.1 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Con el propósito de mantener al personal debidamente entrenado para prevenir y enfrentar cualquier contingencia, el IPEN deberá disponer de un plan de entrenamiento para el personal involucrado en estas situaciones, a través de charlas periódicas en los que se describan los riesgos existentes, se analicen los sistemas de evaluación y se indiquen las distintas formas de solucionarlos, las medidas de mitigación que se puedan adoptar y el monitoreo que se deba implementar para controlar la consecución de los fines y métodos de minimización de los efectos implementados y el periodo de vigilancia que se ha de adoptar para su total corrección.

Las acciones que deberá adoptarse serán las siguientes:

a) Entrenamiento y capacitación en el Plan de Contingencias, para las tres brigadas
b) Difusión de los procedimientos del Plan de Contingencias al personal operativo.
c) Reuniones de coordinación con los miembros del comité de seguridad.
d) Charlas de capacitación y adoctrinamiento.
e) Publicación de boletines de seguridad, afiches, etc.
f) Instrucciones a las Brigadas de Respuesta.
g) Prácticas y manejo de implementos de seguridad.
h) Práctica y entrenamiento sobre procedimientos de trabajo.

El Plan de Entrenamiento incluye los siguientes aspectos:

a) Un Programa Anual de Entrenamiento al personal involucrado en el Plan, indicando tipo de emergencias, posibles lugares, fechas tentativas, y acciones a tomar.
b) Un formato para reportar la secuencia y poder evaluar la práctica del entrenamiento.
c) Clasificación de los problemas eléctricos, por categorías de acuerdo al área afectada.
d) Se incluirá la relación del personal que ha recibido entrenamiento para el control de contingencias indicando su dirección y teléfono con la finalidad de ser ubicados en caso de producirse.

2.6.4.2 LISTA DE CONTACTOS

Para los trabajos del PCO, se cuentan con personal que nos dará apoyo para un buen término, el listado de contactos externos, lo presentamos en la tabla 17 y el de contactos internos en la tabla18

TABLA 17: RELACIÓN DE CONTACTOS EXTERNOS

ENTIDAD	AREA	TELEFONO	DIRECCION
MEM	Dirección General de Electricidad	475-0065 –156 / 4750206 /4750212	Av. Las Artes 260 - San Borja
OSINERGMIN	Gerencia Fiscalización de Lima	219 – 3400 / 1201	Av. Las Artes 260 - San Borja
COES - SINAC	Central	216-7777	Av. Camino Real 465- Torre Real pisos 15-16 San Isidro
INDECI	Central	221-8585 / 225-9898	Calle Dr. Ricardo Angulo Nº 649 – Urb. Corpac –San Isidro
Compañía de Bomberos	Central De Emergencias	222-0222	Calle Paredes Roncal Nº 755 Ancón
Policía Nacional del Perú	Comisaria de San Pedro de Carabayllo	225-0202	Jr. Miguel Grau. San Pedro de Carabayllo
Cruz Roja Peruana	Jefatura de Emergencias	423-7779	Av Arequipa Nº 1286 Lince
Desactivación de Explosivos	Jefatura de Unidad	481-2900 / 4815118	Plaza 30 se Agosto S/N Urb. Corpac- San Isidro
Oficina Técnica de la Autoridad Nacional	Emergencias	463-1170 -402	Justo Vigil No 456 Magdalena del Mar.

Es de suma importancia notar que, para los fines del C. N. "RACSO", una contingencia que ocurre con el sistema de transmisión eléctrica puede ser agravado por el manejo de materiales nucleares y radiactivos en dicho centro. Entre estos sistemas tenemos el de remoción de productos de fisión (sistema de ventilación) del "RP-10" que tiene asociado un grupo de ventiladores alimentados con energía eléctrica, que en caso de emergencias puede quedar inhabilitado y contaminar el medio ambiente. Otro sistema es el de refrigeración del núcleo del reactor y el de instrumentación y control de radiaciones y materiales radiactivos

El reactor "RP-10" tiene un plan de control de emergencias **[26]**,, que esta interrelacionado con este PCO, en el evento iniciante: Falta de alimentación eléctrica, que su severidad dependerá del grado que el sistema de trasmisión eléctrica quede afectado por los eventos que se analizan en este documento y ello será transmitido a la clasificación de las emergencias que se puedan producir en el reactor.
A todas las demás instalaciones, también, les afecta la falta de suministro eléctrico por lo que se debe tener una interrelación con los planes de emergencia de las diversas instalaciones relevantes que existen en el Centro Nuclear "RACSO" y los contactos internos ayudad a eso.

TABLA 18: RELACIÓN DE CONTACTOS INTERNOS

En esta relación se agrupan a las autoridades y jefaturas con el fin que la atención a las contingencias sea adecuadamente coordinada

CARGO	NOMBRE	CELULAR	DIRECCION
DIRECTOR de Contingencia	Jim Carrera	940242182	Delibes No 138-San Borja
Jefe de Seguridad Física	Jaime Callacna	99002586	Corpancho N° 180 Block H Dpto. 101
Comunicaciones	Lilian Rivera	999466252	Jr Honorio Delgado 875 Urb. Santa Catalina La Victoria
Logística	Magaly Garcia Vilchez	914294996	Urb. Colonial- Pablo Olavide 141-Callao
Jefe de Respuesta	Dorys Navarro	997703209	Av. Hernán Delgadillo Mz.C - Lote 4 - Zona 4 – Ventanilla –Callao
Apoyo Propio	José Blas	991343736	Jr. Andrés Avelino Cáceres Nº 887 El Progreso Comas
Apoyo Propio	Alcides Guevara	943743864	Av. Cinco de Enero - Lte. Nº 03 Carabayllo
Apoyo Propio	Ruben LLallico	999311393	Urb Vipol Mz C lote 15 San Martin de Porres
Apoyo Propio	Pablo Sosa	998592008	Carretera a Canta Km. Nº 34 – Chocas
Apoyo Propio	Wilfredo Pumahuacre	961558974	Jr. Vargas Machuca Nº 1110 Carabayllo
Apoyo Propio	Wilmer Rebolledo	993210301	Av. Canto Grande Mz. "6" – Lte. " 4" Las Palmeras
Apoyo Especializado	Miguel Farfán	945220347	Calle San Carlos Mz B-Lote 17- San Miguel
Apoyo Especializado	Pedro Canaza	987420679	Av Cultura Huari Nº 254 Coop. Andahuaylas – Sta. Anita
Apoyo Especializado	Rodion Santivañez	993492521	Calle Las camelias 109 Urb. Santa Rosa de Surco

REFERENCIAS

[1] ORGANISMO DE LA INVERSIÓN EN ENERGIA: Lineamientos para la Formulación de Planes de Contingencia Operativo de los Sistemas de Transmisión. Procedimiento Nº 091 -2006- OS/ CD www.**osinergmin**.gob.pe : "Procedimiento para supervisión y fiscalización del performance de los Sistemas de Transmisión", aprobado con Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía OSINERG Nº 091-2006-OS-CD.

[2] Decreto Supremo N° 008-2020-SA: Declara la Emergencia Sanitaria Nacional por las graves circunstancias que afectar la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19. Lima, Perú.

[3] Organismo Mundial de Salud (OMS), Calificación de Brote de COVID – 19 como una Pandemia.

[4] Ministerio de Energía y Minas /RVM N° 001-2020-MINEM/VME: "Emiten normas para asegurar la continuidad de la generación, transmisión y distribución eléctrica, en el ámbito del Subsector Electricidad y el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES)", Lima, Perú.

[5] INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR: Manual de Organización y Funciones del IPEN, Lima – Perú, 1999

[6] INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR: Área de Seguridad y Salud en el Trabajo: plan Comunicacional: "Acciones de Prevención y Control de la Propagación del Coronavirus (COVID-19), Lima, Perú, 09 de marzo del 2020

[7] Instituto Peruano de Energía Nuclear, Dirección de Producción, Informe de Análisis de Seguridad del Reactor Nuclear RP-10, Capítulo V: "El Reactor", Lima, Perú, octubre del 2018

[8] Policía Nacional del Perú; SALVO CONDUCTOS; Solicitud de pase laboral www.paselaboral@servcios.gob.pe

[9] ORGANISMO DE LA INVERSIÓN EN ENERGIA: Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería OSINERGMIN Nº 264-2012-OS-CD; "Procedimiento para la supervisión de los planes de Contingencia en el Sector Eléctrico"

[10] INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR, INFRAESTRUTURA: Centro Nuclear "RACSO" www.ipen.gob.pe/infraestructura

[11] EMPRESA DISTRIBUIDORA ELECTRICA DE LIMA NORTE / INSTITUTO PERUANO DE ENERGIA NUCLEAR "CONTRATO DE SUMINISTRO ELECTRICO" LIMA, PERU- 24 AGOSTO DE 1999.

[12] INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR: COMITÉ DE PREVENCIÓN DE DESASTRES: Plan de Contingencias contra Desastres Naturales y Tecnológicos del Centro Nuclear Oscar Miro Quesada de la Guerra "RACSO", Lima Perú, 2012

[13] CONGRESO DE LA REPUBLICA DEL Perú: Ley N° 29664, ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Lima, Perú.

[14] Gobierno del Perú: Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Lima. Perú.

[15] Gobierno del Perú: Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio Cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional.

[16] Resolución Ministerial N° 055-2020-TR, que aprueba el documento denominado "Guía para la prevención del Coronavirus en el ámbito laboral".

[17] Instituto Peruano de Energía Nuclear, Dirección de Producción, Informe de Análisis de Seguridad del Reactor Nuclear RP-10, Capítulo III: "Características del Emplazamiento", Lima, Perú, octubre del 2018

[18] Instituto Peruano de Energía Nuclear, Dirección de Producción, Informe de Análisis de Seguridad del Reactor Nuclear RP-10, Capítulo IX: "Sistema Eléctrico", Lima, Perú, octubre del 2018

[19] Instituto Peruano de Energía Nuclear, Dirección de Producción, Informe de Análisis de Seguridad, del Reactor Nuclear RP-10, Capítulo I: "Introducción y descripción genera de la instalación", Lima, Perú, octubre del 2018

[20] Ministerio de Energía y Minas- Resolución Ministerial N° 214 -2011-MEM-DM: Código Nacional de Electricidad – Suministro.

[21] INSTITUTO PERUANO DE ENERGIA NUCLEAR, UNIDAD DE LOGISTICA / Servicios Internos: Cuaderno de ocurrencias – del año 2019- Lima Perú.

[22] INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL –INDECI-: “Manual Básico para la Estimación del Riesgo” Lima-Perú, 2006. www.indeci.gob.pe

[23] Ministerio de Energía y Minas: Norma Técnica de Calidad de Servicios Eléctricos- D.S. Nº 020-97-EM

[24] Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Electricidad, Dirección de Normas Eléctricas: Código Nacional de Electricidad del Perú

[25] Instituto Nacional de la Calidad (INACAL): Guía para la Limpieza y Desinfección de Manos y Superficies de INACAL, Lima, Perú, 06 de abril 2020.

[26] Instituto Peruano de Energía Nuclear, Dirección de Producción, Plan de Emergencias Radiológicas con Origen en el Reactor Nuclear “RP-10”,Lima, Perú, octubre del 2018

ANEXO No 1

PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA CONTINGENCIA

A.1. OBJETIVO

Establecer la metodología para cuantificar, confirmar y precisar la naturaleza de la contingencia.

A.2. ALCANCE

- A todo el sistema de transmisión eléctrica (Zapallal – Centro Nuclear "RACSO")
- Al personal de Servicios Internos y los Grupos de apoyo.

A.3. REFERENCIAS

- Plan de Contingencia Operativo de la LT 60 KV

A.4. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Respuesta confirmar y precisar la naturaleza de la contingencia.
- El Director de la Contingencia declarará y evaluará la contingencia para su posterior cuantificación

A.5. REQUISITOS PREVIOS

- Existencia de eventos que interrumpen el flujo de potencia eléctrica al Centro Nuclear.
- Recibir información por parte del personal operador del STE 60 KV de una ocurrencia.
- Sistemas de comunicación habilitados.

A.6. PRECAUCIONES

- No aplicable.

A.7. LÍMITES PERMISIBLES

- No aplicable

A.8. ACCIONES

- Al recibir la Notificación de una emergencia en el sistema de transmisión LTE 60 KV el Jefe de Respuesta (coordinador de operaciones) comunicará al Director de la Contingencia que se ha producido una emergencia.

- El Director encargado deberá convocar a los demás miembros de su organización:

- Puesto en conocimiento la falta de suministro eléctrico al Centro Nuclear el Director (Coordinador General) luego de verificar la información y analizar la situación convocará a los demás miembros de su organización:

- Comité de Prevención de Desastres.
- Grupo de Apoyo Logístico.
- Grupo de Comunicaciones
- Jefe de Respuesta (Operaciones)

- El Director (con el apoyo de su equipo) declarará la situación de contingencia si se cumple simultáneamente:

- ✓ Que exista una real o potencial falta de suministro.
- ✓ Que la falta de suministro afecte a más de 25 % de la carga servida en el área de concesión, para el Centro Nuclear que el Reactor "RP-10" no tenga suministro.
- ✓ Que la falta de suministro no pueda ser sub sanada en menos de 24 horas.

Una vez declarada la contingencia:

- El Jefe de Respuesta convocará a la Brigada de Intervención Propia para una evaluación preliminar de los daños causados por la contingencia.

- El Director de la contingencia, por medio de su grupo de comunicaciones comunicará telefónicamente a la gerencia de fiscalización eléctrica del OSINERGMIN; dentro de las dos horas después de haber declarada la contingencia (Call Center: 01 – 219 – 3410 / 01 – 219-3411).

- De acuerdo a la magnitud de daños se convocará a la brigada de apoyo especializado para las tareas de corte técnico y a las brigadas de apoyo para las tareas colaterales a fin de facilitar las otras tareas.

- Luego de superada la contingencia se realizará una evaluación final de daños y pérdidas a cargo de toda la organización.

A.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Adecuada evaluación de la Contingencia (Ver Directivas OSINERGMIN).

A.10. RESTABLECIMIENTO

De acuerdo a la determinación de las autoridades pertinentes puede ser:

- Recuperación provisional, o
- Recuperación Plena

ANEXO No 2

PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN PROVISIONAL

A.1. OBJETIVO

Establecer los pasos a seguir para la recuperación provisional del suministro eléctrico al C.N. "RACSO" luego de una contingencia.

A.2. ALCANCE

- A todo el sistema de transmisión eléctrica (Zapallal – Centro Nuclear "RACSO")
- Al personal de Servicios Internos – SEIN y los Grupos de apoyo.

A.3. REFERENCIAS

- Plan de Contingencia Operativo de la LT 60 KV
- Procedimientos de puesta en marcha de los grupos electrógenos.

A.4. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Director de la Contingencia aprobar este procedimiento.
- Es responsabilidad del Jefe de Respuesta dirigir el trabajo con este procedimiento.
- Es responsabilidad de los brigadistas cumplir con este procedimiento.

A.5. REQUISITOS PREVIOS

- Declaratoria de la Contingencia.
- Existencia de eventos que interrumpen el flujo de potencia eléctrica al Centro Nuclear.
- Disponibilidad de los Grupos de Generación de Emergencia.

A.6. PRECAUCIONES

- Asegurarse el total desabastecimiento de la energía eléctrica externa.
- Cumplir Normas de seguridad.

A.7. LÍMITES PERMISIBLES

Las que figuran en los manuales respectivos (Nivel de tensión, frecuencia, etc.) de cada zona de trabajo.

A.8. ACCIONES

Al no tener alimentación eléctrica por el sistema de transmisión LTE 60 KV el Jefe de Respuesta (coordinador de operaciones) realizará, por medio de las brigadas de intervención propia y la brigada de apoyo especializado:

a) Verificación que los Grupos Generadores de Emergencia (GGE) dispuestos en las sub estaciones: SE Nº 01 (150 KW) que alimenta al área de Seguridad Física de las 16 Has, Edificio de Seguridad Radiológica y Gestión de Residuos Radiactivos, Grifos; Planta de Tratamiento de Aguas y Antena de Telefonía Celular; y la SE Nº 04 (20KV) que alimenta al área de PNP-Huarangal y Puerta Principal y Antena Microondas de comunicaciones de Telefónica en Cerro Hermanas Toledo; se han puesto en marcha automáticamente.

b) Coordinar la puesta en marcha de los Grupos Electrógenos emplazados en la SE Nº 02 ("RP-10" de 270 KW y la PPR de 300 KW) con las brigadas de apoyo especializado de cada una de estas sedes.

c) Coordinador y verificar la alimentación eléctrica a las demás áreas que la requieran.

d) Suministrar insumos necesarios (combustibles y lubricantes) para un adecuado funcionamiento.

e) Con el soporte de los Grupos Electrógenos el Centro Nuclear puede realizar sus labores habituales, salvo el funcionamiento del Reactor Nuclear "RP-10" para producción de Radioisótopos para lo cual necesitamos potencias superiores a las provistas por el GGE local.

f) Para la alimentación eléctrica, los diversos sistemas de seguridad (radiológica, nuclear y física) son primordiales y nunca dejan de ser atendidos; en la PPR y el "RP-10" se tienen, incluso bancos de baterías para las cargas de seguridad.

A.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Aplicable a cada instalación en particular referido a los niveles de voltaje, frecuencia y factor de potencia en los tableros de salida.

A.10. RESTABLECIMIENTO

Al ser repuesto la Energía externa, deberá quedar deshabilitados todos los Grupos Electrógenos y quedando disponibles para los próximos cortes.

ANEXO No 3

PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN PLENA

A.1. OBJETIVO

Establecer la metodología para la recuperación plena (100%) del suministro eléctrico al C. N. "RACSO" luego de una contingencia.

A.2. ALCANCE

- A todo el sistema de transmisión eléctrica (Zapallal – Centro Nuclear "RACSO")
- Al personal de Servicios Internos y los Grupos de apoyo.

A.3. REFERENCIAS

- Plan de Contingencia Operativo de la LT 60 KV
- Contratos con empresas de servicios.

A.4. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Respuesta dirigir el trabajo con este procedimiento.
- Es responsabilidad del Director de la Contingencia aprobar este procedimiento.
- Es responsabilidad de las empresas de servicios realizar los trabajos en condiciones de seguridad.

A.5. REQUISITOS PREVIOS

Existencia de eventos que interrumpen el flujo de potencia eléctrica al Centro Nuclear.

A.6. PRECAUCIONES

- Cumplir normas de seguridad.
- Llevar indumentaria requerida.

A.7. LÍMITES PERMISIBLES

- Para la reposición: Las que se fijen en los contratos de servicios
- Para las tareas: Las fijadas en las normas de seguridad.

A.8. ACCIONES

- El Jefe de Respuesta (coordinador de operaciones) realizará las coordinaciones con las empresas de soporte del IPEN, notificándoles de la contingencia.
- El Responsable del Grupo de Logística realizará los contratos específicos para el pago por los servicios prestados.
- El Responsable del grupo de comunicaciones explicará a las autoridades pertinentes los alcances de la contingencia presentada.
- La empresa soporte seleccionada prestará los servicios necesarios para la recuperación Plena del suministro de energía al Centro Nuclear en condiciones seguras.
- Las brigadas de apoyo realizaran tareas complementarias (remoción de escombros, traslado de materiales, ayuda a heridos, etc.)

A.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Niveles de voltaje: 230 V, frecuencia: 60 Hz y factor de potencia en el tablero de salida de la sub estación principal.

A.10. RESTABLECIMIENTO

Pleno funcionamiento del Centro Nuclear.

ANEXO No 4

REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN PARA OSINERGMIN

A.1. OBJETIVO

Sistematizar la obligación del IPEN para poner a disposición del OSINERGMIN, con carácter de declaración jurada, la información requerida según la referencia (b):

A.2. ALCANCE

- La información será remitida vía extranet, a través del portal de OSINERGMIN.
- Los archivos, cuando sea el caso, contendrán la información de acuerdo a los campos considerados en los anexos del numeral 12 del procedimiento proporcionado por la referencia (b). La extensión de los archivos será en Excel.

A.3. REFERENCIAS

a) Plan de Contingencia Operativo de la LT 60 KV.

b) Resolución de consejo directivo organismo supervisor de la inversión en energía OSINERG N° 091-2006-OS /CD

A.4. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Respuesta informar lo requerido y del Director de la Contingencia vigilar lo informado.

A.5. REQUISITOS PREVIOS

Preparar los formatos de información.

A.6. PRECAUCIONES

- Informar adecuadamente según plazos y motivos.

A.7. LÍMITES PERMISIBLES

- Cumplir plazos establecidos.

A.8. ACCIONES

A.8.1. INFORMACION

Se presentará en forma obligatoria, con carácter de declaración jurada, la siguiente información:

a) Registro de desconexiones.
b) Indicadores de Performance.
c) Reporte de máximas demandas.
d) Programa de mejoramiento de instalaciones y/ o reemplazo de equipos.
e) Plan de contingencias operativo.
f) Programas y reportes de mantenimiento.

A.8.2 PLAZOS

Los plazos solicitados, por OSINERGMIN son los siguientes:

PLAZOS PARA REMITIR INFORMACION PROCEDIMIENTO N° 091-2006-OS/CD-OSINERGMIN			
ITEM	**DESCRIPCION**	**FRECUENCIA**	**PLAZO**
1	Indicadores de Performance	Semestral	Del 20 al 31 de Enero del 20 al 31 de Julio
2	Registro de desconexiones programadas	En la oportunidad que se programen	48 horas antes de realizar la interrupción
3	Registro de desconexiones forzadas	En la oportunidad que ocurran	Dentro de las siguientes 12 horas de ocurrido la interrupción (*)
4	Reporte de Máxima demanda de transformadores y/o auto transformadores	Mensual	20 días calendarios posteriores a la finalización de cada mes
5	Programa de Mejoramiento de Instalaciones y/o reemplazo de equipos	Anual	Hasta el 31 de diciembre del año anterior a la aplicación del respectivo programa o plan.
6	Plan de contingencia Operativo.	Anual	Hasta el 31 de diciembre del año anterior a la aplicación del respectivo programa o plan.
7	Programa y reporte de mantenimiento	En oportunidad que se ejecuten	Dentro de los 10 días posteriores a la ejecución
8	Actualización de data Técnica de instalación y equipamiento	En oportunidad que se realicen modificaciones	Dentro de los siguientes 30 días de efectuadas las modificaciones

(*) En los casos en que las desconexiones, requieran un mayor análisis, el registro preliminar podrá ser reformulado dentro de las 24 horas de emitido el último Informe Final del COES (Análisis de Fallas del COES).

A.9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

A requerimiento de OSINERGNIM.

A.10. RESTABLECIMIENTO

No aplicable.

ANEXO C.1

ANALISIS DE RIESGOS PARA PERSONAL DEL PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO DE LA LTE 60KV, ANTE EL COVID-19

C.1.1 Consideraciones Generales

El propósito de este análisis de riesgos es salvaguardar la integridad física del personal que enfrenta una situación contingente del sistema de transmisión eléctrica que alimenta al Centro Nuclear "RACSO". Con este análisis se ayudará a plantear las medidas para evitar contagios por COVID-19 con actividades que se desarrollaran dentro del PCO en determinados lugares con su peligro intrínseco y analizando la vulnerabilidad de los intervinientes que, además limitara la participación del personal en trabajos directos.

Esto, es un análisis propio, aplicable al personal del IPEN, teniendo en cuenta las brigadas conformadas, las edades y comorbilidades y las instalaciones o lugares donde se desarrollarán los trabajos.

Se sabe que el riesgo (R) se mide por una interacción entre el peligro (P) o amenaza y la vulnerabilidad (V):

$$R = C\ (P \times V)$$

En este caso el peligro está identificado por el COVID-19 (o cantidad de ellos) y la vulnerabilidad se da por las condiciones de las personas para afrontar la enfermedad.

Para el personal del PCO de la LTE- 60 KV, de acuerdo a las condiciones de vulnerabilidad y los peligros existentes nos condicionan las medidas a aplicarse. A fin de proponer medidas, que condicionan las actividades, es necesario realizar la Matriz de Riesgos en base a los peligros estudiados y las condiciones de vulnerabilidad, en este caso de las personas participantes en el PCO y que mayoritariamente laboran en SEIN, con participación de otros sectores del IPEN.

C.1.2 Peligro de Exposición al COVID-19

El peligro real es la cantidad de virus a la que se expone una persona y que estén presente en un determinado ambiente (cuarto, oficina, taller, etc.) o en fuentes, que, en este caso, son las personas infectadas, con las que se interactúa.

Para ambientes donde no se prevé ambientes contaminados con una fuerte carga viral, en general, se han definido 4 niveles de peligro **[1]** en función del puesto de trabajo y las actividades realizadas:

a. Peligro bajo
b. Peligro medio
c. Peligro alto
d. Peligro muy alto

Estas se definen como:

a) Peligro bajo de exposición o de precaución: Cuando el trabajador, para el desempeño de sus funciones, no requieren contacto con personas con diagnóstico o sospecha de COVID-19, ni tienen contacto frecuente a menos de 2 metros de distancia con el público en general. Su contacto con el público y otros compañeros de trabajo es mínimo.

b) Peligro mediano de exposición: Cuando el trabajador, para el desempeño de sus funciones, requiere un contacto frecuente y/o cercano con personas que podrían estar infectadas con COVID-19, pero que no son pacientes diagnosticados o bajo sospecha de estar infectados. Por ejemplo: Policías, vigilantes de seguridad, trabajadores en mercados, etc.

c) Peligro alto de exposición: Cuando el trabajador, para el desempeño de sus funciones, tienen riesgo potencial de exposición a fuentes conocidas o sospechosas de COVID-19. Por ejemplo: i) trabajadores de salud u otro personal que debe ingresar a los ambientes con pacientes infectados, ii) trabajadores de salud de ambulancia, iii) trabajadores de limpieza de áreas con pacientes infectados, iv) trabajadores de funerarias involucrados en la preparación de cadáveres de personas que hayan estado infectadas, en sus traslados, entierros, etc.

d) Peligro muy alto de exposición: Cuando el trabajador, para el desempeño de sus funciones, tiene contacto directo con casos de COVID-19. Por ejemplo: Trabajadores de salud que atienden a pacientes infectados y les toman muestras o realizan procedimientos.

C.1.3 Condiciones de Vulnerabilidad [2]

De acuerdo a los estudios realizados se encontró:

a Personal extra vulnerable
b Personal vulnerable
c Personal poco vulnerable
d Personal no vulnerable.

Sus características son:

a). Personal vulnerable frente al COVID-19

- ✓ Tener más de 65 años
- ✓ Estar embarazada.
- ✓ Tener menos de 65 años y presentar condiciones de salud como:

  - Asma a largo plazo (crónica), enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfisema o bronquitis
  - Enfermedad cardiaca crónica cono insuficiencia cardiaca
  - Enfermedad renal crónica
  - Enfermedad hepática crónica, como hepatitis.
  - Afecciones neurológicas crónicas (Parkinson, esclerosis múltiple, entre otros)
  - Diabetes
  - Problemas con el bazo.
  - Sistema inmunológico débil, como consecuencia de VIH o tratamiento con esteroides o quimioterapia
  - Índice de masa corporal mayor a 40 años (sobre peso grave)

b). Personas Extra Vulnerables son:

- ✓ Las que han recibido algún trasplante de órgano (corazón, riñón, hígado, páncreas y pulmón)
- ✓ Padecen algún tipo de cáncer y está recibiendo quimioterapia activa, radioterapia radical, inmunoterapia o tratamiento con anticuerpos.
- ✓ Las que han recibido un trasplante de medula ósea o de células madre en los últimos seis meses o aún están tomando medicamentos para la inmunosupresión.
- ✓ Si tienen fibrosis quística, y enfermedad pulmonar obstructiva crónica graves
- ✓ Tienen algún tipo de enfermedad que aumente significativamente el riesgo a una infección.
- ✓ Si está recibiendo terapias de inmunosupresión a niveles que aumente el riesgo de infección.
- ✓ Está embarazada y tiene una enfermedad significativa

c). Personas medio vulnerables al COVID-19

Personal que tiene buena resistencia ante el fenómeno amenazante de infectarse con el COVID-19 o la capacidad de reponerse después de haberse infectado con el mencionado virus (tener altas defensas). En principio son propensos a sufrir contagio, pero casi ninguno desarrolla la enfermedad de manea grave.

d). Personas poco Vulnerable al COVID-19

Personal que tiene resistencia ante el fenómeno amenazante de infectarse con el COVID-19 y no desarrollan la enfermedad

En principio todo el personal es propenso a sufrir contagio, pero casi ninguno desarrolla la enfermedad de manea grave.

Entre los grupos c y d no pueden ser identificables, sin antes haberse realizado las pruebas de contagio del COVID-19

C.1.4 MATRIZ DE RIESGOS

Con los peligros y vulnerabilidades podemos realizar el análisis de riesgos mediante la matriz correspondiente. Se toma el modelo INDECI **[3].**

C.1.4.1 Condiciones de Peligro

Para el Centro Nuclear" RACSO" no se prevé que existan ambientes contaminados, por las precauciones tomadas, por lo que el peligro estará en función de las fuentes (personas) y por lo tanto no tenemos peligros altos ni muy altos por lo que nos circunscribiremos a:

a) Peligro bajo de exposición o de precaución: El trabajador PCO, para el desempeño de sus funciones, no tendrá contacto con personas con diagnóstico o con sospecha de COVID-19, ni porque tener contacto frecuente a menos de 2 metros de distancia. Su contacto con el público y otros compañeros de trabajo es mínimo.

b) Peligro mediano de exposición: El trabajador de SEIN, en el desempeño de sus funciones, si bien, no requiere un contacto frecuente y/o cercano con pacientes diagnosticados o bajo sospecha de estar infectados, si puede infectarse fuera del trabajo y así convertirse en una persona que podrían estar infectadas con el COVID-19, y convertirse en un foco de infección.

En la matriz se debe plantear medidas para estas dos condiciones porque de las definiciones se descartan los peligros altos y muy altos.

C.1.4.2 Vulnerabilidades

En el personal de IPEN se han identificado el cuadro completo definido:

a Personal extra vulnerable
b Personal vulnerable
c Personal medio vulnerable
d Personal poco vulnerable.

C.1.4.3 Matriz Hallada

Con las consideraciones realizadas para el Centro Nuclear-RCSO, podemos desarrollar la siguiente matriz de riesgos:

- No se tiene ambientes con peligros altos y mus altos (NO HAY).
- Se ha considerado peligros medio y bajo (HAY).
- En cuanto a la vulnerabilidad:
- Las personas extra vulnerables no deben realizar trabajos presenciales (NO VA)

- Las personas consideradas vulnerables solo deben acudir a laborar en casos urgentes y puntuales (OPCIONAL).

Con la vulnerabilidad baja y media el personal es considerado para asistir a laborar (VA).

Con ello elaboramos la siguiente matriz:

NIVEL		VULNERABILIDAD			
		BAJO	MEDIO	ALTO	EXTRA
PELIGRO	MUY ALTO	NO HAY / VA	NO HAY / VA	NO HAY / OPCIONAL	NO HAY / NO VA
	ALTO	NO HAY / VA	NO HAY / VA	NO HAY / OPCIONAL	NO HAY / NO VA
	MEDIO	HAY / VA	HAY / VA	HAY / OPCIONAL	HAY / NO VA
	BAJO	HAY / VA	HAY / VA	HAY / OPCIONAL	HAY / NO VA

Figura 1: Matriz de Riesgos para Operar el "RP-10" ante el COVID-19

C.1.5 Resultados

1. El análisis realizado, de esta matriz, nos ayuda a plantear las medidas para evitar contagios con actividades que impliquen riesgos.
2. Las actividades a desarrollar estarán circunscritas a los nivelas HAY peligro bajo y medio y personal poco y medio vulnerable VA a laborar.
3. Se deberá estudiar las actividades de cada grupo de trabajo de soporte del PCO y plantear las medidas. Esto se desarrolla en el ANEXO C.2

C.1.6 Referencias

[1] Coronavirus, Informe a la Población, 2020: http://www.gob.mxs/nuevocoronavirus

[2] COVID – 19 – Vulnerabilidad y Riesgo: http://www.bupasalud.com

[3] INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL –INDECI-: "Manual Básico para la Estimación del Riesgo" Lima-Perú, 2006. www.indeci.gob.pe

ANEXO C. 2

PROTOCOLO SANITARIO PARA APLICACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO (INCLUIDO TAREAS DE MANTENIMIENTO EN LA LINEA DE TRANSMISION DE 60 KV. ANTE LA PÁNDEMIA POR EL COVID-19

C.2.1 OBJETIVO

Establecer criterios que regulen las medidas y acciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19 **[1, 2],** durante el mantenimiento y tareas parar afrontar contingencias en la LTE 60 KV, con el fin de prevenir la transmisión y propagación del COVID-19 **[3]** complementando los lineamientos generales fijados por el gobierno del Perú.

C.2.2 ALCANCE

Es de aplicación a toda tarea a realizarse en la LTE y su sub estación por personal que este facultado a trabajar bajo esta pandemia, incluyendo empresas de servicios, para su operación, mantenimiento, situaciones contingentes, así como las demás tareas de soporte, sin dejar de cumplir las distintas regulaciones existentes, incluido el personal de Servicios Internos y los Grupos de apoyo.

C.2.3 REFERENCIAS

[1] Organismo Mundial de Salud (OMS), Calificación de Brote de COVID – 19 como una Pandemia, 11 de marzo, 2020.

[2] Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19. Lima, Perú.

[3] Resolución Ministerial N° 055-2020-TR, que aprueba el documento denominado "Guía para la prevención del Coronavirus en el ámbito laboral".

[4] Decreto Supremo N° 080-2020-PCM, que aprueba la reanudación de actividades económicas en forma gradual y progresiva dentro del marco de la declaratoria de emergencia.

[5] Resolución Ministerial N° 193-2020/MINSA, que aprueba el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú.

[6] Artículo 6 de la Resolución Ministerial N° 448-2020-MINSA, que aprueba Documento Técnico: "Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de la Salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID - 19".

C.2.4 RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad del Jefe de Respuesta confirmar y precisar el personal interviniente de acuerdo a las tareas de mantenimiento y/o la naturaleza de la contingencia.
- El Director de la Contingencia deberá coordinar con REHU para verificar si el personal interviniente se encuentra habilitado para afrontar la contingencia o participar en tareas de mantenimiento o rehabilitación.
- El área de ADMINISTRACION, tiene designado al jefe del SEIN como responsable encargado de coordinar con el responsable institucional de SYST y este a su vez con SUNAFIL para el cumplimiento de las medidas establecidas en el presente protocolo.

    + Garantizar las revisiones de las condiciones de salud de sus miembros y brindar información verídica según se les solicite. – VER ANEXO C.3.1

    + Elaborar y mantener un registro actualizado de todos sus trabajadores involucrados en sus actividades. VER ANEXO C.3.2

+ Mantener un registro de la entrega de EPP y kit de insumos de limpieza y desinfección a sus trabajadores.

+ Coordinar con las autoridades competentes para que se lleven a cabo capacitaciones a sus trabajadores sobre el presente protocolo, prevención de COVID-19 y otros aspectos relacionados a las actividades, y garantizar la participación de dicho personal.

+ Organizar las actividades de los miembros evitando la formación de grupos durante los tiempos de descanso, y respetar en todo momento la distancia mínima de un (1) metro entre las personas durante la jornada laboral.

+ Garantizar que cada miembro interviniente en el PCO rotule y haga uso de los EPP durante toda la jornada laboral.

C.2.5 REQUISITOS PREVIOS

- Existencia de eventos que interrumpen el flujo de potencia eléctrica al Centro Nuclear.
- Recibir información por parte del personal operador del STE 60 KV de una ocurrencia.
- Mantenimiento de sistemas referidos a la LTE 60 KV.
- Continuidad de la pandemia
- Conocimiento de personal vulnerable

C.2.6 PRECAUCIONES

- No aplicable.

C.2.7 LÍMITES PERMISIBLES

- No aplicable

C.2.8 ACCIONES

C.2.8.1 Identificación de Actos que generan Riesgos para personal del PCO

Luego del Decreto Supremo N° 080-2020-PCM **[4]**, Decreto Supremo que aprueba la reanudación de actividades económicas en forma gradual y progresiva dentro del marco de la declaratoria de Emergencia Sanitaria Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19, la subdirección de operación de reactores nucleares (RENU) desarrollo un análisis de riesgos,- ver anexo C.1 de este documento, en base a ello las distintas instalaciones analizaron sus riesgos particulares debido a la aparición del COVID-19 y se planteó diversos protocolos, una de ellas está referida al PCO del sistema de la línea de trasmisión en las actividades relacionadas al personal que participa en el mantenimiento de la línea de trasmisión y su sub estación principal y En las intervenciones del PCO.

Como se explicó en el punto 2.6.1 respecto a la organización ye intervinientes todo este personal está sujeto al cumplimiento irrestricto del protocolo fijado y debe evitar actos inseguros que propicien la propagación de la COVID -19

También se incluye personal para los mantenimientos de tipo preventivo y correctivo e inspecciones periódicas y a todo el personal de apoyo (en caso de una contingencia), independiente de su modalidad de contrato.

En la tabla 1 se identifican los principales actos que generan riesgos de contagio de COVID-19 en las actividades relacionadas al personal que participa en el mantenimiento de la línea de trasmisión y su sub estación principal.

TABLA 1: Actos generadores de Riesgos en personal del PCO de LTE-60 KV.

Actividad	Descripción	Actos Generadores de Riesgos
Tareas de Mantenimiento en Campo (preventivo o correctivo)	Trabajos de ajuste,, montaje o desmontaje de ESC del SLT Manejo de herramienta u otros dispositivos en las instalaciones	- Incorrecto distanciamiento personal, - Mal uso de los EPP y falta de higiene -Manipulación de herramientas o superficies contaminadas -Contacto directo con otras personas. - Aumento de vulnerabilidad debido a la afectación de la salud por condiciones inseguras.
Tareas de Mantenimiento en taller (preventivo o correctivo)	Trabajos de reparación o acondicionamiento de ESC de la LTE en talleres	- Incorrecto distanciamiento entre personal, - Mal uso de los EPP y falta de higiene -Manipulación de herramientas o superficies contaminadas -Contacto directo con otras personas. - Aumento de vulnerabilidad debido a la afectación de la salud por condiciones inseguras
Puesta e Inspecciones en Servicio de Sistemas y equipos auxiliares	Encender y apagar equipos y como apoyo y/o control a ensayos de los sistemas, Incluye las inspecciones en servicio o en campo	- Mal uso de los EPP y falta de higiene - Contagio por manipulación de herramientas y otros objetos infectados. - Contagio por contacto con superficies infectadas. - Contagio por exposición prolongada con otros trabajadores Aumento de vulnerabilidad debido a la afectación de la salud por condiciones inseguras y/o insalubres
Trabajos en Gabinete u oficinas	Realizados en oficinas, talleres o gabinetes compartidos	-Mal uso de los EPP y falta de higiene - Manipulación de documentos, y otros objetos infectados.
Trabajos fuera del CN RACSO	Trabajos que se realizan en apoyo a otras áreas de SEIN	Mal uso de los EPP y falta de higiene, Contagio por contacto directo con personas, -Contagio por manipulación de documentos, y otros objetos infectados

C.2.8.2 Medidas de prevención respecto al PCO.

De acuerdo a los riesgos identificados se establecen las siguientes medidas de prevención obligatorias por parte del plantel de mantenimiento de la LTE y personal contingente, para sus actividades y los lugares .de trabajo

C.2.8.2.1 Medidas para el Plantel del PCO (incluido mantenimiento):

Todo miembro del plantel de mantenimiento (eléctrico, de apoyo y otros) debe:

- Comunicar cualquier síntoma del COVID 19 que pueda sentir, y cualquier otra información o condición que represente un riesgo para su salud o la de otras personas, inmediatamente a su jefe inmediato o directamente a REHU.
- Utilizar en forma permanente y adecuada los EPP. Cada personal es responsable del reemplazo de sus EPP durante la jornada laboral, con especial enfoque de las mascarillas.
- Mantener la higiene personal, con énfasis en el adecuado lavado y desinfección de manos antes y después de la manipulación de las herramientas de trabajo o ESC controles de cualquier índole, como se indica en el Anexo

- No compartir objetos de higiene personal como toallas, pañuelos, peines, etc., tampoco prendas de ropa ni los EPP.
- Limpiar antes y después de su uso todo EPP reutilizable, y guardarlo en el ambiente destinado para tal fin (casilleros). Asimismo, deben guardar su ropa particular en forma aparte y utilizar el uniforme de trabajo durante la jornada laboral.
- Evitar toser, estornudar o transmitir cualquier tipo de fluido corporal a los controles, planillas, tableros o herramientas. En caso de estornudar o toser, se debe implementar las medidas de higiene personal.
- Respetar y garantizar el cumplimiento de cualquier otra medida establecida por SEIN para el cuidado del personal.
- Todo EPP de un solo uso debe ser destruido y dispuesto en contenedores de acuerdo a las recomendaciones del presente protocolo.
- Al terminar la jornada laboral y regresar a casa, debe asearse, desinfectarse, cambiarse la ropa e higienizar la muda con la que salió durante el día.

C.2.8.2.2 Medidas para la Actividad en el Mantenimiento o intervención en PCO:

C.2.8.2.2.1 Medidas Generales

- Antes de iniciar las tareas de mantenimiento u otra tarea, se debe garantizar el uso de mascarilla en todo momento, además de las EPP (mameluco, zapatos de seguridad, cascos, cubre zapatos, guantes y otros), en todos los lugares que se requiera
- Evitar el acercamiento entre personas y garantizar una distancia mínima de un (1) metro (o lo más posible) cuando se realiza trabajos entre 2 o más personas de acuerdo a la envergadura del trabajo.
- Programar personal de soporte lo mínimo necesario, pero que sea el adecuado para la realización del trabajo.
- Evitar actos inseguros que incrementen su vulnerabilidad frente al COVID-19 (ingerir alimentos en campo, sostener objetos con la boca, desconcentrarse, mal usar herramientas, etc.)
- Cumplir con las directivas de soporte al PCO y otras tareas asignadas manteniendo el distanciamiento social.
- Durante el ensayo o prueba de algún equipo mantener colocada la careta y mascarilla y evitar tocarse los ojos, nariz y boca.
- Al finalizar la jornada se debe realizar la limpieza y desinfección de las herramientas y otros usados

C.2.8.2.2.2 Medidas en los talleres u otros lugares de acondicionamiento

- No se deben compartir objetos personales, comida y bebida con otras personas.
- Evitar guardar los EPP en bolsillos, estos siempre deben preservarlos en un lugar limpio, seco y seguro.
- Procurar realizar coordinaciones y verificaciones de seguridad a través de medios remotos (radios parlantes, celulares, perifoneo, etc.), para reducir el tiempo de contacto entre personas y el contacto con objetos como documentos, lapiceros, dinero, entre otros.
- Realizar actividades de orden y limpieza frecuentes, eliminando elementos que puedan atraer vectores de enfermedades y realizar desinfecciones periódicas.
- Fumigar y mantener limpias y desinfectadas todas las instalaciones del Centro Nuclear, focalizando la limpieza sobre elementos de uso comunes, tales como escritorios, computadoras, piso, y toda otra superficie con la que el trabajador pueda entrar en contacto.
- Desinfectar las herramientas y equipos de trabajo antes y después de utilizarlos.
- No está permitido el uso de solución de alcohol en las zonas operativas donde pueda realizarse trabajos en caliente ni con fuego.
- Garantizar la provisión de agua potable en cantidades suficientes para asegurar la higiene y desinfección tanto del trabajador como del ambiente de trabajo.
- Respetar cualquier otra medida establecida por la Dirección del IPEN.

C.2.8.2.2.3 Medidas en las oficinas comunes u otros espacios afines:

- No se deben compartir objetos personales, comida y bebida con compañeros de trabajo.
- Evitar guardar los EPP en bolsillos, estos siempre deben preservarlos en un lugar limpio, seco y seguro.

- Procurar realizar coordinaciones y verificaciones de seguridad a través de medios remotos (radios parlantes, celulares, perifoneo, etc.), para reducir el tiempo de contacto entre personas y el contacto con objetos como documentos, lapiceros, dinero, entre otros.
- Definir turnos y horarios para los trabajos en taller o la permanencia en ella y para las inspecciones en servicio.
- Realizar actividades de orden y limpieza frecuentes, eliminando elementos que puedan atraer vectores de enfermedades y realizar desinfecciones periódicas.
- Desinfectar las herramientas y equipos de trabajo antes y después de utilizarlos.
- No está permitido el uso de solución de alcohol en las zonas operativas donde pueda realizarse trabajos en caliente ni con fuego.
- Garantizar la provisión de agua potable en cantidades suficientes para asegurar la higiene y desinfección tanto del trabajador como del ambiente de trabajo.

C.2.8.2.2.4 Medidas para las Instalaciones

Las instalaciones deben contar con insumos de limpieza y desinfección (agua, detergente, entre otros).

- Asegurar la limpieza y desinfección de instalaciones, espacios y vehículos utilizados, antes y después de su uso o de la jornada de mantenimiento.
- Hacer uso de los vestidores para que los trabajadores puedan realizar el cambio de ropa, así como la limpieza y desinfección personal. Debe contar con duchas y casilleros para almacenar los EPP después de cada jornada laboral.
- Disponer de contenedores diferenciados con tapa y bolsa para el acopio de EPP usados, material descartable posiblemente contaminado (guantes, mascarillas, otros).
- Identificar y corregir condiciones inseguras que puedan afectar la seguridad y salud de los trabajadores, reduciendo su resistencia frente a un potencial contagio de COVID-19.
- Acondicionar el área destinada a áreas de limpieza como un área para la limpieza y desinfección de las herramientas y otros enseres que se ha utilizado durante los mantenimientos.
- Fumigar y mantener limpias y desinfectadas todas las áreas utilizadas en el mantenimiento del reactor, focalizando la limpieza sobre elementos de uso comunes, tales como maquinas herramientas, herramientas, insumos que se utilizan, escritorios, computadoras, piso, y toda otra superficie con la que el mantenedor pueda entrar en contacto.

C.2.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Las fijadas por el IPEN.

C.2.10 RESTABLECIMIENTO

De acuerdo a la determinación de las autoridades pertinentes, indicaran el momento cuando se levanta el estado de emergencia.

ANEXO C.3: SINTOMATOLOGIA Y CONDICIONES DE SALUDD PERSONAL PCO

AC.3.1

FICHA DE SINTOMATOLOGIA COVID-19

FICHA DE SINTOMATOLOGIA COVID-19

PARA REGRESO AL TRABAJO

DECLARACIÓN JURADA

He recibido explicación del objetivo de esta evaluación y me comprometo a responder conla verdad

Empresa o Entidad Pública — RUC:

Apellidos y Nombres

Área de trabajo — DNI:

Dirección: — Número (celular)

En los últimos 14 días calendario ha tenido alguno de los síntomas siguientes:

	SI	NO
1. Sensación de alza térmica o fiebre		
2. Tos, estornudos o dificultad para respirar		
3. Expectoración o flema amarilla o verdosa		
4. Contacto con persona(s) con un caso confirmado de COVID-19		
5. Está tomando alguna medicación (detallar cuales son):		

Todos los datos expresados en esta ficha constituyen declaración jurada de mi parte. He sido informado que de omitir o falsear información puedo perjudicar la salud de mis compañeros, y la mia propia, lo cual de constituir una falta grave a la salud pública, asumo sus consecuencias.

Fecha / / Firma

Fuente: Anexo 2 de la Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA: Documento Técnico Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de la Salud de los Trabajadores con Riesgo de Exposición a COVID-19.

AC.3.2

REGISTRO DE CONDICIONES DE SALUD DEL PERSONAL

ANEXO 2

REGISTRO DE EVALUACIÓN DIARIA DE LAS CONDICIONES DE SALUD DEL PERSONAL

REGISTRO DE EVALUACIÓN DIARIO											
Condiciones de Salud del Personal											
Entidad, empresa o asociación									RUC		
Apellidos y nombres									DNI N°		
Dirección									Número (celular)		
Área de trabajo											
Control de temperatura	Ingreso:	Menor a 38°C		Mayor a 38°C							
	Salida:	Menor a 38°C		Mayor a 38°C							
Signos de alarma para COVID					SI	NO					
i) Sensación de falta de aire o dificultad para respirar en reposo											
ii) Desorientación o confusión											
iii) Fiebre mayor a 38°C persistente por más de dos días											
iv) Dolor de pecho											
v) Coloración azul de los labios											
Fecha : / /											
Firma del trabajador											

Anexo C.4

TECNICAS DE LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS [23]

AC.4.1

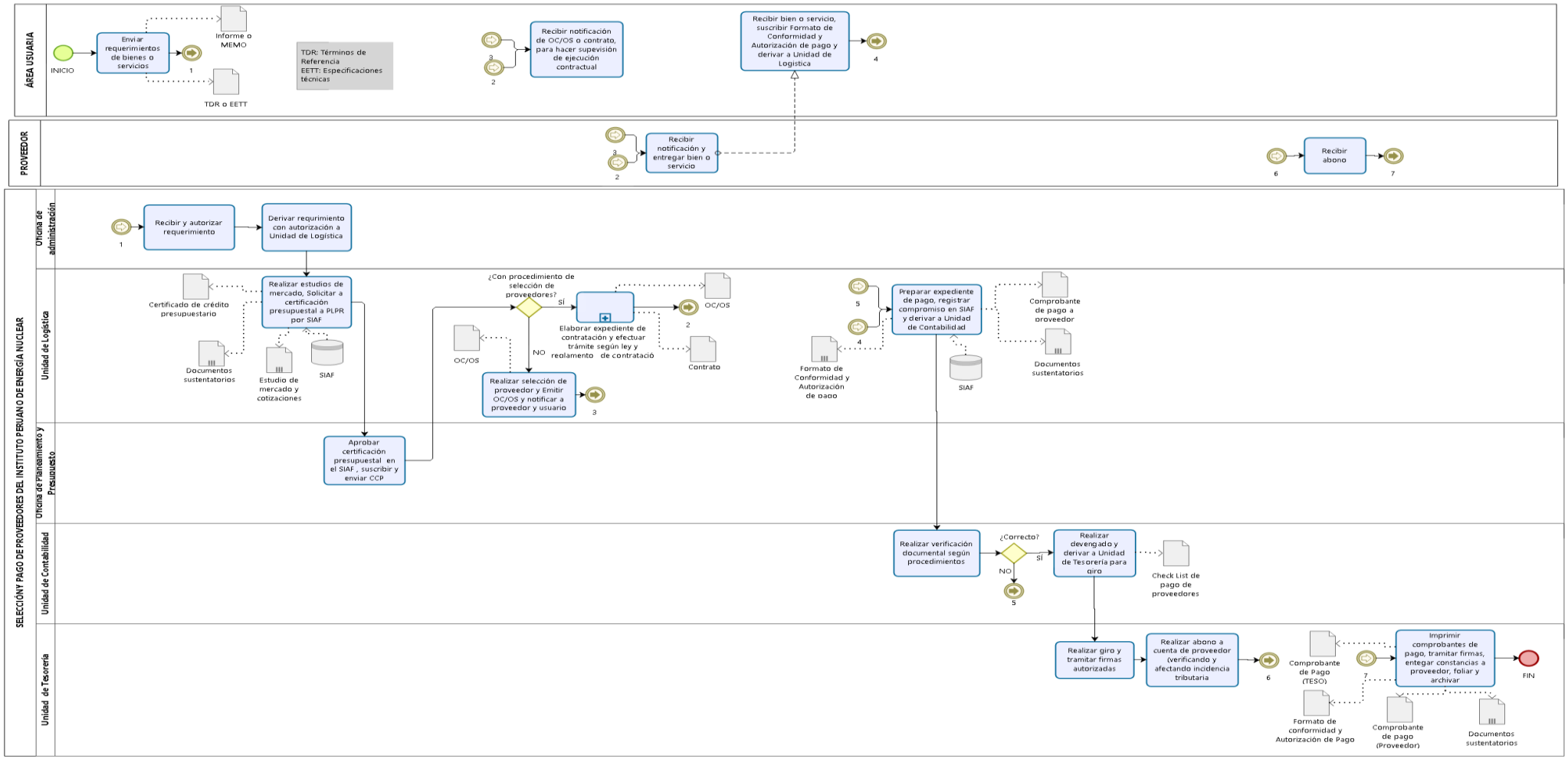
TÉCNICA DE LAVADO DE MANOS

Fuente: Organización Mundial de la Salud
https://www.researchgate.net/figure/Figura-33-Tecnica-para-el-correcto-lavado-de-manos-OMS_fig3_323227657

AC.4.2

TÉCNICA DE DESINFECCION DE MANOS

ANEXO COMPLEMENTARIO: R1: FLUJOGRAMA DE LOS PROCESOS DE SELECCIÓN Y PAGO DE PROVEEDORES


ÁREA USUARIA
INICIO
Enviar requerimientos de bienes o servicios
Informe o MEMO
TDR o EETT
TDR: Términos de Referencia
EETT: Especificaciones técnicas
Recibir notificación de OC/OS o contrato, para hacer supevisión de ejecución contractual
Recibir bien o servicio, suscribir Formato de Conformidad y Autorización de pago y derivar a Unidad de Logística
PROVEEDOR
Recibir notificación y entregar bien o servicio
Recibir abono
SELECCIÓN Y PAGO DE PROVEEDORES DEL INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR
Oficina de administración
Recibir y autorizar requerimiento
Derivar requrimiento con autorización a Unidad de Logística
Unidad de Logística
Certificado de crédito presupuestario
Realizar estudios de mercado, Solicitar a certificación presupuestal a PLPR por SIAF
Documentos sustentatorios
Estudio de mercado y cotizaciones
SIAF
¿Con procedimiento de selección de proveedores?
SÍ
NO
Elaborar expediente de contratación y efectuar trámite según ley y reglamento de contratació
OC/OS
Contrato
Realizar selección de proveedor y Emitir OC/OS y notificar a proveedor y usuario
Oficina de Planeamiento y Presupuesto
Aprobar certificación presupuestal en el SIAF , suscribir y enviar CCP
Formato de Conformidad y Autorización de pago
Preparar expediente de pago, registrar compromiso en SIAF y derivar a Unidad de Contabilidad
Comprobante de pago a proveedor
Documentos sustentatorios
Unidad de Contabilidad
Realizar verificación documental según procedimientos
¿Correcto?
Realizar devengado y derivar a Unidad de Tesorería para giro
Check List de pago de proveedores
Unidad de Tesorería
Realizar giro y tramitar firmas autorizadas
Realizar abono a cuenta de proveedor (verificando y afectando incidencia tributaria
Comprobante de Pago (TESO)
Formato de conformidad y Autorización de Pago
Imprimir comprobantes de pago, tramitar firmas, entegar constancias a proveedor, foliar y archivar
Comprobante de pago (Proveedor)
Documentos sustentatorios
FIN