



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
(Aprobado por: RPC-SO-22-No.477-2020-CES)
TRABAJO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGÍSTER

Título del trabajo:
Diseño de programa de vigilancia de salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.
Línea de Investigación:
Gestión integrada de organización y competitividad sostenible
Campo amplio de conocimiento:
Servicios
Autor/a:
Md. Jonathan Alexis Goyes Muñoz
Tutor
Dra. Ana Verónica Salazar Mencías

Quito – Ecuador
2022

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, Ana Verónica Salazar Mencías, con C.I: 1716135320, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: Diseño de programa de vigilancia de salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.

Elaborado por: Jonathan Alexis Goyes Muñoz, de C.I: 1717532996, estudiante de la Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional, de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 1 de septiembre de 2022



Firma

DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE



Yo, Jonathan Alexis Goyes Muñoz, con C.I: 1717532996, autor/a del proyecto de titulación denominado: Diseño de programa de vigilancia de salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda. Previo a la obtención del título de Magister en: en seguridad y salud ocupacional.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar el respectivo trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica Israel los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor@ del trabajo de titulación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital como parte del acervo bibliográfico de la Universidad Tecnológica Israel.
3. Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de prosperidad intelectual vigentes.

Quito D.M., 1 de septiembre de 2022

Firma

Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE	iii
Índice de tablas	3
Índice de figuras	4
INFORMACIÓN GENERAL	1
Contextualización del tema	1
Problema de investigación.	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:	2
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.1. Contextualización general del estado del arte.	4
1.2. Proceso investigativo metodológico.	7
1.3. Análisis de resultados	9
1.3.1 Evaluación de factores de riesgo- peligros según actividad y proceso	10
• <i>Puesto de trabajo: Encargados de UPS</i>	10
• <i>Puesto de trabajo: Encargado de sistemas de climatización, monitorización y sistema contra incendios.</i>	16
• <i>Puesto de trabajo: Encargado de laboratorio de UPS.</i>	20
• <i>Puesto de trabajo: Instalaciones de redes eléctricas</i>	24
1.3.2 Interpretación de resultados de lista de cotejo.	26
1.3.3 Resultado final	28
CAPÍTULO II: PROPUESTA	29
2.1 Fundamentos- teóricos -aplicados	29
Electricidad y energía eléctrica, conceptos básicos y leyes físicas:	29
Tipos de corriente:	30
Clasificación en base a tensión eléctrica (Henao, 2014):	30
Efectos de la energía eléctrica sobre el cuerpo humano:	31
Métodos de evaluación de riesgos laborales.	33
Riesgo eléctrico:	33
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	34
a) Estructura general	34
b) Explicación del aporte	34
c) Estrategias y/o técnicas	35
d) Validación de la propuesta.	38

Matriz de articulación	39
Conclusiones	40
Recomendaciones	41
Bibliografía	42
ANEXO A: Programa de vigilancia de la salud	i
ANEXO B Lista de cotejo	xix
ANEXO C: Matriz de riesgo NTP330	i
ANEXO D: Formato de Investigación – Vinculación con la comunidad. Error! Marcador no definido.	
ANEXO D: Validación de expertos	i
ANEXO E: Validación de expertos	ii

Índice de tablas

<i>Tabla 1 Fórmulas del método aplicado</i>	8
<i>Tabla 2 Distribución de empleados en base a localidad y puesto de trabajo</i>	9
<i>Tabla 3 Análisis de actividad Instalación de equipos llevada a cabo por Encargados de UPS</i>	11
<i>Tabla 4 Análisis de actividad instalación, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención</i>	11
<i>Tabla 5 Análisis de actividad mantenimiento preventivo de equipos llevada a cabo por Encargados de UPS</i>	12
<i>Tabla 6 Análisis de actividad mantenimiento preventivo de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención.</i>	13
<i>Tabla 7 Análisis de actividad revisión y diagnóstico de equipos llevada a cabo por Encargados de UPS</i>	15
<i>Tabla 8 Análisis de actividad revisión y diagnóstico, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención.</i>	15
<i>Tabla 9 Análisis de actividad instalación de equipos llevada a cabo por Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios</i>	17
<i>Tabla 10 Análisis de instalación de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención</i>	17
<i>Tabla 11 Análisis de actividad mantenimiento preventivo y correctivo de equipos llevada a cabo por Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios</i>	18
<i>Tabla 12 Análisis de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención</i>	18
<i>Tabla 13 Análisis de actividad revisión y diagnóstico llevada a cabo por Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios</i>	19
<i>Tabla 14 Análisis de revisión y diagnóstico, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención</i>	19
<i>Tabla 15 Análisis de actividad mantenimiento preventivo y correctivo de equipos llevada a cabo por Encargados laboratorio de UPS</i>	21
<i>Tabla 16 Análisis de actividad revisión y diagnóstico de equipos llevada a cabo por Encargados laboratorio de UPS</i>	22
<i>Tabla 17 Análisis de actividad revisión y diagnóstico de equipos llevada a cabo por Encargados laboratorio de UPS</i>	23
<i>Tabla 18 Análisis de revisión y diagnóstico de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención</i>	24
<i>Tabla N.19 Análisis de actividad inspección y supervisión de cableado eléctrico llevada a cabo por encargados de instalación de redes eléctricas</i>	25
<i>Tabla 20 Análisis inspección y supervisión de cableado eléctrico, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención</i>	26

Índice de figuras

<i>Gráfico 1 Distribución de empleados según género</i>	9
<i>Gráfico 2 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual y emergencia eléctrica, puesto laboral: Encargado de UPS</i>	10
<i>Gráfico 3 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual y emergencia eléctrica, puesto laboral: Encargado de sistema de climatización, monitorización, sistema contra incendios:</i>	16
<i>Gráfico 4 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual y emergencia eléctrica, puesto laboral: Encargado de laboratorio de UPS</i>	20
<i>Gráfico 5 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual, puesto laboral: Instalación de redes eléctricas</i>	25
<i>Gráfico 6 Interpretación lista de cotejo. Cumplimiento de normativa vigente.</i>	27
<i>Gráfico 7 Interpretación lista de cotejo. Capacitación profesional.</i>	27
<i>Gráfico 8 Interpretación lista de cotejo. Análisis y comunicación oportuna de riesgos.</i>	28
<i>Gráfico 9: Efecto de la electricidad sobre la piel.</i>	32

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

El uso de electricidad ha sido difundido desde su descubrimiento, hasta el día de hoy, donde se cuenta con aparatos que emplean corriente para su función. Llevado al campo laboral, se utiliza dentro de todas las industrias, por este motivo la actividad dentro de esta área conlleva a una manipulación de la misma, trayendo ciertos grados de riesgos que potencialmente podrán convertirse en accidentes. La manipulación incorrecta de la energía ha causado un alto índice en morbo-mortalidad en la población obrera, siendo esta problemática el impulso para generar protocolos necesarios para disminuir el riesgo (Vela, 2020).

El estudio del efecto de la electricidad dentro del área de la salud ha permitido determinar que existen incidentes en el cuerpo humano durante su contacto directo, siendo los órganos más afectados y con mayor probabilidad de muerte: corazón, cerebro y pulmones; además existen consecuencias por el paso de corriente eléctrica a través de los tejidos blandos, causando quemaduras de primer a tercer grado. También, se establece que la energía eléctrica de bajo voltaje puede causar graves daños al igual que su superior, dependiendo del tiempo del contacto y las características propias del individuo.

En la actualidad, manejar un sistema eléctrico requiere de formación y capacitación para diagnosticar y evaluar los riesgos que implica trabajar con dicha fuente de energía, con el objetivo de determinar las condiciones inseguras que aumentan la probabilidad de que un peligro se manifieste en los empleados. (MIDUVI, 2018).

La prevención del riesgo eléctrico es de responsabilidad de organismos estatales, empresariales y de los trabajadores. En Ecuador, El Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos Eléctricos en instalaciones de Energía Eléctrica, acuerdo ministerial N° 013, emitido el 22 de enero de 1998, es uno de los pocos documentos que regula el uso correcto de EPPs y de protocolos de manejo de energía. Estableciendo entre sus lineamientos que los operarios que manejen directamente con alta o baja tensión eléctrica debe ser personal calificado, con herramientas adecuadas, aislamiento apropiado para dicha labor y que tenga suficiente solidez mecánica en relación a diferentes riesgos a los que se exponga, de manera que la corriente eléctrica no afecte a los operarios.

En los últimos años se han desarrollado equipos de protección personal (EPPs) que en conjunto con los protocolos y planes de seguridad logran disminuir de manera significativa los

índices de accidentalidad del personal que opera con energía eléctrica. Los programas de vigilancia de la salud constituyen una herramienta al momento de identificar los problemas de los trabajadores y del entorno laboral mediante la observación y el análisis de las condiciones laborales inseguras y los efectos en el individuo.

No obstante, los accidentes siguen ocurriendo por lo cual este programa de vigilancia de la salud busca enfocar la prevención y promoción de actividades que están enfocadas en la mejora de las condiciones laborales y las aptitudes del trabajador.

Problema de investigación.

¿Cómo un programa de vigilancia de salud puede prevenir lesiones en el personal del área de asistencia técnica que labora con riesgo eléctrico en la empresa Karpatty Tecnologías Ltda.?

Objetivo general

Diseño de programa de vigilancia de la salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.

Objetivos específicos

- Contextualizar los riesgos que se generan al realizar trabajos eléctricos.
- Determinar la correlación entre factores de riesgo de los trabajadores y la frecuencia de actividades.
- Establecer estrategias para la prevención de riesgos eléctricos bajo las normativas vigentes nacionales o internacionales.
- Validar el programa de vigilancia de salud en los trabajadores del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías CIA LTDA a través de criterio de especialista.

Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:

El trabajo eléctrico se encuentra asociado con una tasa elevada de accidentes que pueden fácilmente llegar a ser mortales para el trabajador.

Se ha demostrado el impacto físico, psicológico y social que producen las secuelas de accidentes laborales, por lo cual, este trabajo busca aportar directrices a sociedad de empresas con manejo eléctrico, proporcionando directrices sobre áreas y condiciones totalmente seguras para los trabajadores, identificando los diversos riesgos presentes en el medio y establecer puntos de control, evitando accidentes e incidentes que pueden afectar al personal.

Invertir en la salud ocupacional permitirá salvar vidas, evitar accidentes de trabajo y padecimientos ocupacionales, además de evitar el ausentismo laboral por lesiones laborales, mejorando así el desempeño de los trabajadores.

Lo mencionado anteriormente, motiva el desarrollo de este plan de trabajo, mismo que busca lograr un manejo adecuado en cuanto a la prevención de riesgos para el trabajador, tomando en cuenta que el objetivo permanente y fundamental es la salud de los trabajadores, a la par de lo que es calidad y productividad de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.

La creación de este programa de vigilancia de la salud, basado en la política de salud y seguridad ocupacional vigente en el país y teniendo en cuenta normas y medidas internacionales, elaborará las pautas para la identificación del riesgo en el manejo eléctrico, mismo al cual está expuesto los trabajadores del departamento de asistencia técnica, y se proporcionará el correcto actuar, elaborando un programa de concientización a todo el personal sobre el trabajo seguro y el correcto manejo del equipo de protección personal.

Académicamente, este trabajo busca aportar información de interés para la comunidad, además de ser precedente de formaciones integrales, programas educativos, programas de prevención de riesgos laborales en Ecuador.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Contextualización general del estado del arte.

La electricidad ha sido uno de los descubrimientos más grandes de la humanidad, contribuyendo para el desarrollo de la misma. Su implementación ha logrado el avance tecnológico desde el siglo XIX hasta la actualidad, por tanto, es una de las principales fuentes de energía, incorporándose a la industria y a la vida cotidiana. (Pérez, 2019).

Para los años 1860 y 1870, el auge e innovaciones tecnológicas era notorio, llegando a crear maquinaria que utiliza electricidad como su fuente principal de energía, como el dinamo Gramme (1871) y su utilización en el motor eléctrico (1873) hasta llegar a la bombilla incandescente de Edison (1879).

La aplicación de la energía eléctrica al ambiente social fue ampliamente difundida, pero esto no quiere decir que fue correctamente utilizada, indicando que la primera muerte por el manejo incorrecto suscitó en año 1879; años posteriores se evidenció que a inicios del siglo XX continuaron los accidentes, siendo de manera directa o indirecta a su exposición principalmente por motivos laborales (ingenieros que trabajaban con cables de altas tensiones sin las debidas protecciones) por lo que se ponía en conocimiento que la electricidad podría ser un riesgo potencialmente letal si no se utiliza bajo cautela (Pérez, 2019).

La OMS ha estimado que, por año, hay 12,2 millones de personas que fallecen en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles, y en muchos países, la mitad de los trabajadores carecen de protección social (OMS, 2017).

Al momento de la revisión bibliográfica para el presente estudio, no se encontró estadísticas mundiales con respecto a la accidentabilidad laboral por electricidad, sin embargo, se estima que, en países de primer mundo, las quemaduras eléctricas constituyen entre el 3 al 8% de todas las causas, (Rubio, 2013).

La oficina de estadísticas laborales del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, ha reportado que en el año 2020 se produjeron 126 muertos por el mal manejo eléctrico, de los cuales un 56% de estos accidentes fueron causados por contacto directo, teniendo un rango de edad entre 25 a 44 años (51% del total de fallecidos), además, el 82% de toda la población tiene una relación de dependencia laboral. (NFPA, 2022).

En el año 2011, en la ciudad de Quito, un análisis clínico epidemiológico sobre accidentes laborales por quemaduras eléctricas en la Unidad de Quemados del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la ciudad de Quito, que incluía a 36 pacientes que cumplían dichas características; un 72,2 % fueron accidentes durante la jornada laboral por contacto eléctrico directo. Teniendo en cuenta que los indicadores comunes de los individuos son: varones jóvenes (entre 18 a 59 años con una media de 32 años) con poca experiencia académica y laboral (nivel de instrucción educativo bajo y un gran porcentaje de los casos no supera la primaria). La cinemática del accidente indica que un 96.2% fue producido por contacto eléctrico directo y un 3.8% se debe a exposición indirecta (arco voltaico). Los días promedios de hospitalización son 26.4 días. La secuela física principal, fue la amputación total o parcial de extremidades con un 30.8%, seguido de cicatrices y retracciones del 23%, y con una tasa de mortalidad del 4% de los casos. En la mayoría de los casos, no se reporta el uso de equipo de protección personal (Rubio, 2013).

En un análisis descriptivo documental sobre accidentabilidad eléctrica en la provincia de Pichincha durante los años 2013-2018, se reportó que, de los 10573 reportes de accidentes laborales registrados por el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 36 siniestros fueron producidos por actividades eléctricas. Indicando que en su mayoría los hombres (97,2% del total de casos) con edad entre 26 a 45 años (61,2% de todos los casos). De los 36 siniestros, se presentaron 9 muertes (25%), 4 casos de invalidez parcial o absoluta (11,1%), 23 casos de invalidez temporal (63.9%). En este análisis descriptivo no se encuentran datos con respecto al nivel de escolaridad o utilización de equipo de protección personal (Laverde & Et al, 2019).

El análisis comparativo de los resultados de accidentabilidad a nivel nacional e internacional establece que el rango de edad con mayor frecuencia de electrocución es 22 a 49 años. En el Ecuador, existen todavía deficiencias en la política de salud y seguridad de las empresas a las que pertenecían los accidentados, ligado a la poca aptitud laboral de los colaboradores, demostrando la relación directa entre el factor humano y el accidente laboral.

Los procesos que diariamente se realiza en un puesto de trabajo ha ocasionado una susceptibilidad a sufrir percances, por lo que se ha desarrollado distintas herramientas para la estimación de la probabilidad en daños materiales y humanos, por tal motivo, las matrices de riesgo proporcionan una ayuda para analizar los posibles peligros laborales y su impacto. Para su identificación se opta por la señalización, las mismas que tiene una simbología de advertencia

y colores de semaforización, ayudando de manera visual y rápida el abordaje adecuado y oportuno en cualquier accidente. (INSHT, 1999).

El método de evaluación NTP 330, fue desarrollado en el año 1999 por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, sirve para realizar una valoración inicial de posibles accidentes y los divide en categorías para determinar si están controlados o no, lo que aporta al proceso una toma de decisiones, priorizando acciones correctivas y logrando mejorar el desempeño de la prevención oportuna.

El INSHT, en su nota técnica de prevención N°959 emitida en el año 2012, establece que vigilancia de la salud en el trabajo es uno de los instrumentos con mayor utilidad en la medicina laboral, consistiendo en la recolección continua y sistemática de datos sobre las condiciones en las que se encuentran los trabajadores, para su posterior análisis, planificación, aplicación o implementación y evaluación de programas de salud que estén destinados a la detección precoz de las posibles repercusiones, además busca determinar a los individuos más sensibles a riesgos específicos y adaptando tareas a sus particularidades.

En el año 1998, en Ecuador entra en vigencia el Acuerdo Ministerial N° 013, “Reglamento de Seguridad del Trabajo contra riesgos en Instalaciones eléctricas” en su artículo N°1 que establece requisitos a cumplir por parte de aspirantes, que deseen obtener una licencia obligatoria, la cual les autorice realizar trabajos con corriente, tanto en empresas privadas como públicas. Dicho documento legal menciona los requerimientos para la acreditación, los cuales son: poseer el conocimiento necesario y demostrable mediante evaluaciones y títulos, además de cumplir con disposiciones establecidas dentro del Reglamento de riesgos de trabajo en instalaciones eléctricas.

En el mismo año se establece la obligatoriedad de la licencia para la realización de trabajos eléctricos, esta habilitación fue sustituida por la Certificación de Cualificaciones en el año 2011 basándose en el Decreto Ejecutivo 860, Artículos N° 5, 7 y 10. Estas habilitaciones profesionales fueron gestionadas por la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales SETEC desde el año 2016, la cual pasaría a formar parte del Ministerio de Trabajo en el año 2020 a través del Decreto Ejecutivo N°1043, Artículo N°1.

1.2. Proceso investigativo metodológico.

- Enfoque de investigación: cualitativo y cuantitativo, observacional y descriptivo
- Tipo de investigación: no experimental (poca información del tema a nivel latinoamericano).
- Población y muestra: la investigación se realizará en el personal de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda., cuya población son 13 empleados, 6 técnicos encargados de UPS o sistema de alimentación ininterrumpida, 4 técnicos encargados de sistemas de climatización - sistemas contra incendios - sistemas de monitoreo - ejecución de proyectos y 2 empleados en laboratorio de UPS o sistema de alimentación ininterrumpida, 1 empleado de instalaciones eléctricas, razón por la cual se trabajara la población de los 4 puestos laborales. Por ser una población pequeña se trabajará con la totalidad de empleados.
- Métodos, técnica e instrumentos:
 - Técnica: observación y entrevista.
 - Instrumento: Para lograr los objetivos planteados de la investigación se utilizará el sistema simplificado de evaluación de riesgos NTP 330 (enfocada y motivada al estudio de riesgo eléctrico, ya que la materialización de un peligro eléctrico a la larga termina en un accidente, por lo tanto, se utilizará un método de evaluación de probabilidad, exposición y consecuencia accidentes).
 - El método simplificado de evaluación de riesgos del trabajo NTP 330 abarca 2 dimensiones: la probabilidad definida como un cálculo de las posibilidades que ocurra un accidente o incidente que cause daño, y la consecuencia definida como una magnitud de los percances (gravedad).
 - Este método se basa en la obtención de una jerarquización de actuación (nombrado nivel de intervención) a través de cálculos (detallados en la tabla N°1), e indica la importancia en prevenir, corregir o eliminar el eventual accidente o condición insegura.

Tabla 1 Fórmulas del método aplicado.

Niveles que aborda NTP 330	Fórmulas:
Nivel de intervención	Categorización en base al nivel de riesgo, calificación (ver Tabla N°)
Nivel de riesgo (NR)	$NR = NP \times NC$
Nivel de probabilidad (NP)	$NP = ND \times NE$
Nivel de consecuencia (NC)	Determinación de gravedad de la consecuencia: Mortal o catastrófico, muy grave, grave y leve
Nivel de deficiencia (ND)	Determinación de magnitud entre el factor de riesgo y el eventual accidente: aceptable, mejorable, deficiente y muy deficiente.
Nivel de exposición (NE)	Determinación temporal: Continuada, frecuente, ocasional y esporádica.

Fuente: Elaboración propia

- Además de una lista de cotejo de elaboración propia con calificación dicotómica (si y no), constando de 10 indicadores con premisas que describe el cumplimiento norma vigente, capacitación profesional, experiencia en trabajos eléctricos o similares, conocimiento de procedimiento a realizar previos al trabajo y ante incidentes o accidentes, disposición y uso correcto de herramientas y uso de EPPs, comunicación oportuna de problemas (Ver Anexo B).

1.3. Análisis de resultados

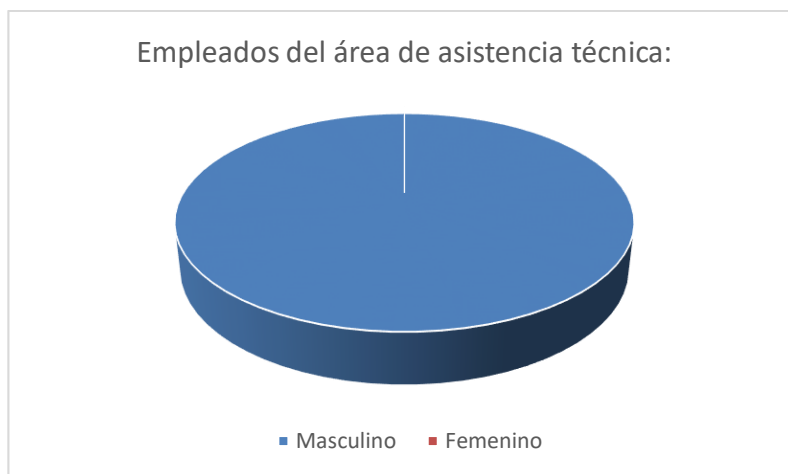
Se realizó la evaluación e identificación de los riesgos al personal de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. LTA.; al momento cuenta con 13 trabajadores distribuidos por cargo y ciudad como se evidencia la Tabla 2:

Tabla 2 Distribución de empleados en base a localidad y puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Sede Quito	Sede Guayaquil
Laboratorio de ups	1	1
Encargados de ups	3	3
Sistemas de climatización - sistemas contra incendios - sistemas de monitoreo	3	1
Instalación de redes eléctricas	1	0

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1 Distribución de empleados según género



Fuente: elaboración propia.

La jornada ordinaria de los trabajadores contempla: lunes a viernes, 8h30 a 17h30, 1 hora de almuerzo diaria, sin embargo, el horario se ve extendido en situaciones de emergencias eléctricas, (atención de emergencias 1 a 3 veces por semana). El proceso sistemático de cada puesto laboral comparte similitudes durante la ejecución de una actividad (con sus excepciones en cuanto al desarrollo, dado el tipo de maquinaria utilizada y ambiente donde transcurre la actividad) siendo estas frecuentes o no durante la jornada laboral; se procede a simplificar las

tareas realizadas por actividades (en emergencia y en rutina) mediante organigramas (Ver gráfico N°2,3,4,5).

Por medio de la aplicación del sistema simplificado de gestión de riesgos NTP 330, se determinaron los factores de riesgos para cada una de las actividades realizadas por los trabajadores del área de asistencia técnica de la empresa mencionada.

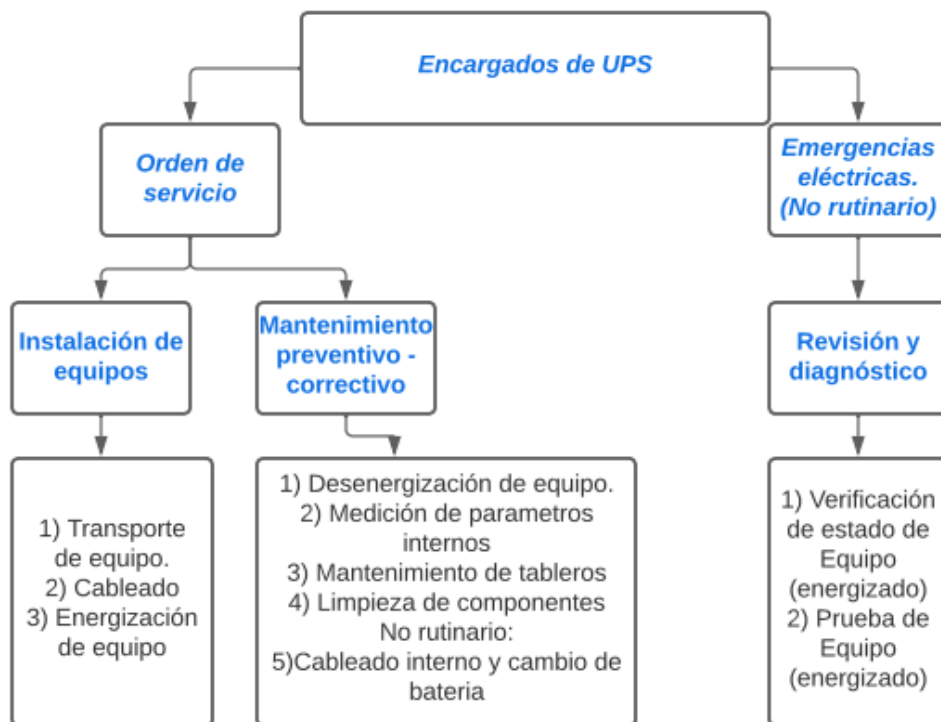
Esta metodología de evaluación permitió cuantificar la dimensión del riesgo existente y poder clasificar la necesidad de corrección de una tarea riesgosa.

1.3.1 Evaluación de factores de riesgo- peligros según actividad y proceso

- **Puesto de trabajo: Encargados de UPS**

Los encargados de UPS desempeñan sus actividades en 2 modalidades de trabajo, siendo de manera rutinaria (previo agendamiento) y no rutinarias (emergencias eléctricas), además que sus labores se realizan en campo la mayoría del tiempo.

Gráfico 2 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual y emergencia eléctrica, puesto laboral: Encargado de UPS



Fuente: elaboración propia.

Tabla 3 Análisis de actividad Instalación de equipos llevada a cabo por Encargados de UPS

Cargo laboral		Encargados de UPS			
Actividad	Duración de actividad	Proceso:	Factor de riesgo identificado	Cronología:	Consecuencia:
Instalación de equipos	1-3 horas	Transporte de equipo	Caída de objetos en manipulación	Rutinaria	Fracturas / contusión
		Cableado	Mal manejo de herramienta cortante y/o punzante	Rutinaria	Cortaduras superficiales / profundas
		Energización de equipo	Manejo eléctrico inadecuado	Rutinaria	Explosión / quemadura / electrocución

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4 Análisis de actividad instalación, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención.

Cargo laboral		Encargados de UPS		
Actividad	Factor de riesgo identificado	Consecuencia:	Probabilidad de daños	Necesidad de ser intervenida:
Instalación de equipos	Caída de objetos en manipulación	Fracturas / contusión	Baja	Baja
	Mal manejo de herramienta cortante y/o punzante	Cortaduras superficiales / profundas	Baja	Baja
	Manejo eléctrico inadecuado	Explosión / quemadura / electrocución	Media	Media

Fuente: elaboración propia.

Como primera instancia evaluada tenemos a la instalación de equipos, cuya duración media es de 2 horas; dicha actividad tiene dentro de sus procedimientos el transporte de equipo, cableado y energización del equipo.

Un factor de riesgo identificado es la caída de objetos en manipulación, en este caso el equipo en sí mismo, tiene una baja probabilidad de daños contra el personal, pudiendo causar contusiones y fracturas en miembros inferiores durante su transporte, y la necesidad de intervención en este proceso es baja debido a la utilización de prendas y equipo de protección como botas de seguridad. El segundo factor de riesgo encontrado es el mal manejo de herramientas corto punzante en el proceso de cableado, teniendo como probable consecuencia cortaduras de cualquier índole, al ser un proceso el cual necesita de utilizar EPPs (guantes de seguridad) se reduce la probabilidad de daños y la necesidad de intervención; finalmente en el proceso de energización del equipo el factor de riesgo identificado es el uso eléctrico inadecuado, dada la gravedad de las consecuencias la probabilidad de daños al equipo y al personal se incrementa (probabilidad media) y por ende, una mayor necesidad de intervención.

Tabla 5 Análisis de actividad mantenimiento preventivo de equipos llevada a cabo por Encargados de UPS

<i>Cargo laboral</i>		<i>Encargados de ups</i>			
<i>Actividad</i>	<i>Duración de actividad</i>	<i>Proceso:</i>	<i>Factor de riesgo identificado</i>	<i>Cronología:</i>	<i>Consecuencia:</i>
<i>Mantenimiento preventivo de equipos</i>	<i>30 min a 1 h 30 min</i>	<i>Des energizar (mediante bypass eléctrico)</i>	<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Rutinaria</i>	<i>Explosión / cortocircuito / electrocución contacto indirecto</i>
		<i>Medición de parámetros internos de equipo (revisión de baterías)</i>	<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Rutinaria</i>	<i>Electrocución por contacto directo</i>
		<i>Mantenimiento de tableros</i>	<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Rutinaria</i>	<i>Electrocución</i>
		<i>Limpieza de componentes</i>	<i>Polvo orgánico</i>	<i>Rutinaria</i>	<i>Enfermedades sistema respiratorio alto y baja</i>

Cambio de baterías **Manejo eléctrico inadecuado** **No rutinaria** **Cortocircuito por contacto directo (voltaje total equipo 220-440v)**

Cableado interno y cambio de baterías **Mal manejo de herramienta cortante y/o punzante** **No rutinaria** **Cortaduras superficiales / profundas**

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6 Análisis de actividad mantenimiento preventivo de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención.

Cargo laboral		Encargados de ups		
Actividad	Factor de riesgo identificado	Consecuencia :	Probabilidad de daños	Necesidad de ser intervenida:
Mantenimiento preventivo de equipos	Manejo eléctrico inadecuado	Explosión / cortocircuito / electrocución contacto indirecto	Media	Alta
	Manejo eléctrico inadecuado (medición de parámetros internos)	Electrocución por contacto directo	Media	Media
	Manejo eléctrico inadecuado (mantenimiento de tableros)	Electrocución por contacto directo	Baja	No requiere
	Polvo orgánico	Enfermedades sistema respiratorio alto y baja	Media	Baja

<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Cortocircuito por contacto directo (voltaje total equipo 220-440v)</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
<i>Manejo de herramienta cortante y/o punzante</i>	<i>Cortaduras superficiales / profundas</i>	<i>Baja</i>	<i>No requiere</i>

Fuente: elaboración propia.

El mantenimiento preventivo de equipos es la segunda actividad evaluada, misma que nos indica que el factor de riesgo predominante es el manejo inadecuado de electricidad, pero los procesos tienen diferente probabilidad de daños.

En el proceso de desenergización del equipo, al requerir un bypass eléctrico, se corre el riesgo de causar explosiones, cortocircuitos y electrocución por contacto directo, lo que conduce a una probabilidad media de daños, la gravedad de las consecuencias al equipo y humano es mayor al por ser un proceso rutinario, por ello se requiere una mayor intervención. En la medición de parámetros internos se corre el riesgo de una electrocución por contacto directo por posibles estructuras que se mantengan energizadas, causando una probabilidad media de daños y una necesidad de intervención media. Durante el mantenimiento de tableros tenemos el riesgo de sufrir una electrocución por contacto directo, sin embargo, la probabilidad de daños es baja debido al aislamiento propio de los tableros y por la utilización de guantes, por tanto, no es necesaria una intervención en este proceso. En el proceso de cambio de batería, tomando en cuenta que las baterías en conjunto llegan a tener un voltaje entre 220 y 440 V, el riesgo de cortocircuito por contacto directo es bajo y la necesidad de intervención para dicha tarea es baja por ser proceso no frecuente.

Para el proceso rutinario de limpieza de los componentes se utiliza maquinaria “soplete” para eliminar el polvo orgánico almacenado en los equipos, esta labor trae consecuencias enfermedades respiratorias altas o bajas, pero gracias al uso de EPPs como respiradores con filtros P100, la probabilidad de daño en los trabajadores y la necesidad de intervención es menor.

Por último, en el manejo de cableado interno y cambio de baterías, al utilizar herramienta de corte, hay una baja probabilidad de causar cortaduras de cualquier índole, pero

no requiere de una intervención por el uso de EPPs (guantes de protección) y además no es una actividad rutinaria.

Tabla 7 Análisis de actividad revisión y diagnóstico de equipos llevada a cabo por Encargados de UPS

Cargo laboral		Encargados de UPS			
Actividad	Duración de actividad	Proceso:	Factor de riesgo identificado	Cronología:	Consecuencia:
Revisión y diagnóstico	Desde una hora - sin tiempo límite	Verificación de estado de equipo y medición de parámetros internos (energizado)	Manejo eléctrico inadecuado	Emergencia	Electrocución / cortocircuito
		Prueba de equipo (energizado)	Manejo eléctrico inadecuado	Emergencia	Explosión

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8 Análisis de actividad revisión y diagnóstico, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención.

Cargo laboral	Encargados de UPS			
Actividad	Factor de riesgo identificado	Consecuencia:	Probabilidad de daños	Necesidad de ser intervenida:
Revisión y diagnóstico	Manejo eléctrico inadecuado	Electrocución / cortocircuito	Baja	Baja
	Manejo eléctrico inadecuado	Explosión	Baja	Baja

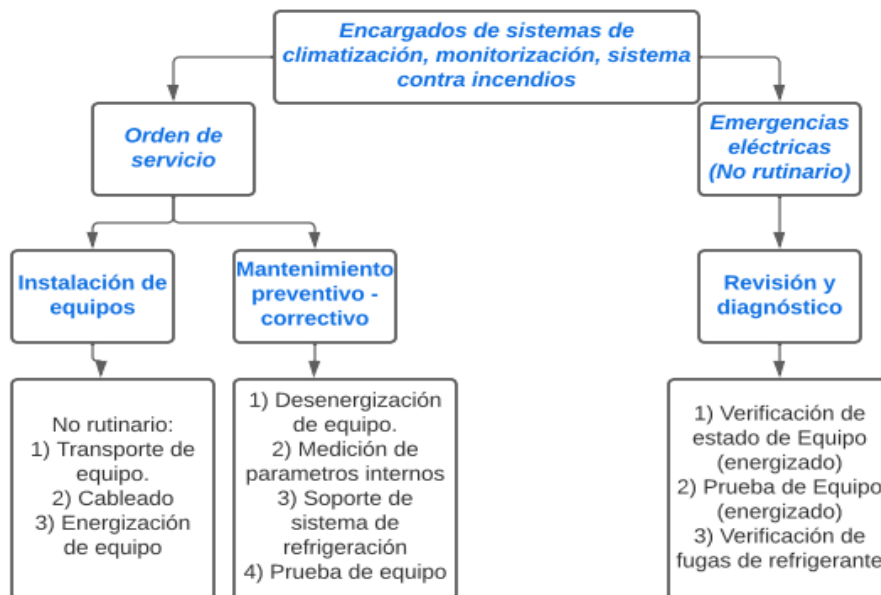
Fuente: elaboración propia.

La tercera actividad evaluada es la revisión y diagnóstico de equipo, dicha actividad se realiza entre 1 a 3 veces por semana aproximadamente, y es llevada a cabo como una emergencia; el principal factor de riesgo encontrado durante la actividad es el manejo eléctrico inadecuado, sin embargo, debido a la frecuencia de la tarea la necesidad de intervención y la probabilidad de daño es baja.

- **Puesto de trabajo: Encargado de sistemas de climatización, monitorización y sistema contra incendios.**

La actividad realizada en su mayoría de tiempo en un horario rutinario de trabajo es el mantenimiento preventivo y correctivo. Mientras que las emergencias eléctricas (revisión y diagnóstico) constituyen en frecuencia de 1 a 3 veces por semana, la instalación de equipos es menor (menos de 1 vez por mes). Por lo que es de esperar una correlación entre la frecuencia y probabilidad de riesgo. Cabe recalcar que las mismas se realizan en campo.

Gráfico 3 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual y emergencia eléctrica, puesto laboral: Encargado de sistema de climatización, monitorización, sistema contra incendios:



Fuente: elaboración propia.

Tabla 9 Análisis de actividad instalación de equipos llevada a cabo por Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios

Cargo laboral		Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios.			
Actividad	Duración de actividad	Proceso:	Factor de riesgo identificado	Cronología:	Consecuencia:
Instalación de equipos	1 a 3 horas	Transporte de equipo	Caída de objetos en manipulación	No rutinaria	Fractura / contusión
		Cableado	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	No rutinaria	Cortaduras superficiales / profundas
		Energización de equipo	Manejo eléctrico inadecuado	No rutinaria	Explosión

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10 Análisis de instalación de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención

Cargo laboral	Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios.			
Actividad	Factor de riesgo identificado	Consecuencia:	Probabilidad de daños	Necesidad de ser intervenida:
Instalación de equipos	Caída de objetos en manipulación	Fractura / contusión	Baja	No amerita
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Cortaduras superficiales / profundas	Baja	No amerita
	Manejo eléctrico inadecuado	Explosión	Baja	Baja

Fuente: elaboración propia.

La instalación de equipos realizada por los encargados de sistemas de climatización, siendo una actividad programada pero no rutinaria (menos de 1 vez por mes) tiene como

factores de riesgo a la caída de objetos en manipulación y mal manejo de herramientas corto punzantes, pero por la baja frecuencia de la actividad no amerita una intervención (adicionando la utilización de material EPPs como guantes de protección). Sin embargo, el manejo eléctrico inadecuado encontrado durante la energización del equipo no está exento de daños y amerita una intervención baja.

Tabla 11 Análisis de actividad mantenimiento preventivo y correctivo de equipos llevada a cabo por Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios

<i>Cargo laboral</i>		<i>Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios.</i>			
<i>Actividad</i>	<i>Duración de actividad</i>	<i>Proceso:</i>	<i>Factor de riesgo identificado</i>	<i>Cronología:</i>	<i>Consecuencia:</i>
<i>Mantenimiento preventivo - correctivo de equipos</i>	<i>1 a 3 horas</i>	<i>Medición de parámetros internos de equipo</i>	<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Rutinaria</i>	<i>Cortocircuito</i>
		<i>Soporte de sistema de refrigeración</i>	<i>Manipulación de químicos (sólidos o líquidos) nitrógeno / refrigerante</i>	<i>Rutinaria</i>	<i>Quemadura criogénica</i>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12 Análisis de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención

<i>Cargo laboral</i>		<i>Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios.</i>		
<i>Actividad</i>	<i>Factor de riesgo identificado</i>	<i>Consecuencia:</i>	<i>Probabilidad de daños</i>	<i>Necesidad de ser intervenida:</i>
<i>Mantenimiento preventivo - correctivo de equipos</i>	<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Cortocircuito</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>
	<i>Manipulación de químicos (sólidos o líquidos) nitrógeno / refrigerante</i>	<i>Quemadura criogénica</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>

Fuente: elaboración propia.

Durante la realización del mantenimiento preventivo y correctivo del equipo, se ha logrado identificar que durante la medición de los parámetros internos se puede tener un manejo eléctrico inadecuado, teniendo una probabilidad media de daños por su frecuencia, la misma que requiere una intervención al mismo nivel; además se divisó que en el soporte del sistema de refrigeración, debido a la manipulación de líquidos como el nitrógeno y refrigerante, que son causantes de posibles quemaduras criogénicas, existe una probabilidad de daños media y amerita la misma intervención.

Tabla 13 Análisis de actividad revisión y diagnóstico llevada a cabo por Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios

Cargo laboral		Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios.			
Actividad	Duración de actividad	Proceso:	Factor de riesgo identificado	Cronología:	Consecuencia:
Revisión y diagnóstico.	1 hora – Sin tiempo definido	Verificación de estado de equipo (energizado)	Manejo eléctrico inadecuado	Emergencia	Electrocución / cortocircuito
		Verificación de fugas de refrigerante	Manipulación de químicos (sólidos o líquidos) nitrógeno / refrigerante	Emergencia	Quemadura criogénica
		Prueba de equipo (energizado)	Manejo eléctrico inadecuado	Emergencia	Explosión

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14 Análisis de revisión y diagnóstico, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención.

Cargo laboral		Encargados de sistemas de climatización - monitorización - contra incendios.		
Actividad	Factor de riesgo identificado	Consecuencia:	Probabilidad de daños	Necesidad de ser intervenida:
Revisión y diagnóstico.	Manejo eléctrico inadecuado (verificación de estado del equipo)	Electrocución / cortocircuito	Baja	Baja

<i>Manipulación de químicos (sólidos o líquidos) nitrógeno / refrigerante</i>	<i>Quemadura criogénica</i>	<i>Baja</i>	<i>Baja</i>
<i>Manejo eléctrico inadecuado (prueba de equipo)</i>	<i>Explosión</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>

Fuente: elaboración propia.

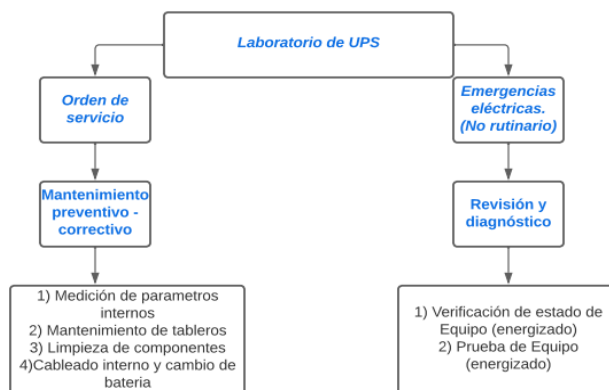
Las emergencias eléctricas ocurren entre 1 a 3 veces por semana, y los principales factores de riesgos encontrados fueron: manejo eléctrico inadecuado al realizar el proceso de verificación y prueba del estado del equipo, estos pueden ocasionar electrocución, cortocircuito y explosión respectivamente, teniendo una probabilidad baja y media de daños, por lo cual va a requerir de una intervención del mismo nivel.

Además, que durante la verificación de fugas existe un riesgo en la manipulación de químicos como el refrigerante y nitrógeno, elementos con potencial efecto de causar quemaduras criogénicas en manos, debido al uso de EPPs (guantes de protección) existe una probabilidad de daños baja y un similar nivel de intervención.

- **Puesto de trabajo: Encargado de laboratorio de UPS.**

Las actividades realizadas en laboratorio de UPS se realizan en un espacio determinado dentro de la institución contando con un sistema controlado, contando con implementos y herramientas adecuadas para la realización de las tareas a desarrollar, teniendo como principal actividad rutinaria el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, además de realizar emergencias eléctricas entre 1 a 3 veces por semanas. Se espera encontrar una correlación entre la frecuencia de la actividad y la probabilidad de daños.

Gráfico 4 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual y emergencia eléctrica, puesto laboral: Encargado de laboratorio de UPS



Fuente: elaboración propia.

Tabla 15 Análisis de actividad mantenimiento preventivo y correctivo de equipos llevada a cabo por Encargados laboratorio de UPS

Cargo laboral		Encargados de laboratorio de ups			
Actividad	Duración de actividad	Peligro identificado	Factor de riesgo identificado	Cronología :	Consecuencia:
Mantenimiento preventivo de equipos	30 min a 1h 30 min	Medición de parámetros internos de equipo (revisión de baterías)	Manejo eléctrico inadecuado	Rutinaria	Electrocución por contacto directo
		Mantenimiento de tableros	Manejo eléctrico inadecuado	Rutinaria	Electrocución
		Limpieza de componentes	Polvo orgánico	Rutinaria	Enfermedades sistema respiratorio alto y baja
		Cambio de baterías	Manejo eléctrico inadecuado	No rutinaria	Cortocircuito
		Cambio de baterías	Mal manejo de herramienta cortante y/o punzante	No rutinaria	Cortaduras superficiales / profundas

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16 Análisis de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención

Cargo laboral		Encargados de laboratorio de ups		
Actividad	Factor de riesgo identificado	Consecuencia:	Probabilidad de daños	Necesidad de ser intervenida:
Mantenimiento preventivo de equipos	Manejo eléctrico inadecuado (medición de parámetros internos)	Electrocución por contacto directo	Media	Media
	Manejo eléctrico inadecuado (mantenimiento de tableros)	Electrocución	Baja	No amerita
	Polvo orgánico	Enfermedades sistema respiratorio alto y baja	Media	Baja
	Manejo eléctrico inadecuado (cambio de baterías)	Cortocircuito	Baja	Baja
	Mal manejo de herramienta cortante y/o punzante (cambio de baterías)	Cortaduras superficiales / profundas	Baja	No amerita

Fuente: elaboración propia.

En el análisis de esta actividad se identificó que el riesgo eléctrico es predominante durante la realización de las tareas (medición de parámetros internos, mantenimiento de tableros y cambio de baterías), teniendo como consecuencias la electrocución por contacto directo y cortocircuito; la medición de los parámetros internos es un proceso frecuente, por lo que el riesgo de daños aumenta y su intervención será a nivel medio. Con respecto a la tarea

“cambio de baterías “se requiere un abordaje bajo, debido a que no es una labor rutinaria, mientras que en el mantenimiento de tableros no se requiere abordar porque cuenta con aislamiento eléctrico y al uso de guantes de protección.

Otro factor de riesgo identificado es el polvo orgánico encontrado durante la limpieza de los componentes, llegando a causar enfermedades respiratorias altas o bajas por su inhalación, pero la necesidad de intervención es baja debido al uso de EPPs respiradores con filtros P100. Con respecto al mal manejo de herramientas corto punzantes no se necesita una intervención por no ser una tarea de rutina.

Tabla 17 Análisis de actividad revisión y diagnóstico de equipos llevada a cabo por Encargados laboratorio de UPS

Cargo laboral		Encargados de laboratorio de UPS			
Actividad	Duración de actividad	Proceso:	Factor de riesgo identificado	Cronología:	Consecuencia:
Revisión y diagnóstico.	1 hora - tiempo indefinido	Verificación de estado de equipo (energizado)	Manejo eléctrico inadecuado	Emergencia	Electrocución / cortocircuito
		Prueba de equipo (energizado)	Manejo eléctrico inadecuado	Emergencia	Explosión

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18 Análisis de revisión y diagnóstico de equipos, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención

<i>Cargo laboral</i>		<i>Encargados de laboratorio de UPS</i>		
<i>Actividad</i>	<i>Factor de riesgo identificado</i>	<i>Consecuencia:</i>	<i>Probabilidad de daños</i>	<i>Necesidad de ser intervenida:</i>
<i>Revisión y diagnóstico.</i>	<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Electrocución / cortocircuito</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>
	<i>Manejo eléctrico inadecuado</i>	<i>Explosión</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>

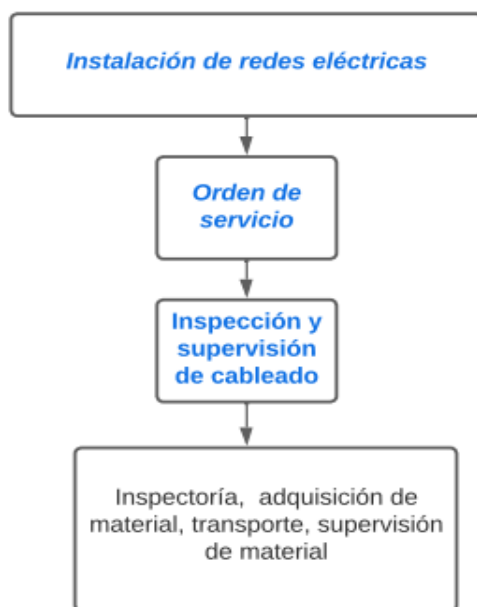
Fuente: elaboración propia.

La revisión y diagnóstico realizado en el laboratorio (espacio controlado) nos indica que el factor de riesgo es el manejo eléctrico inadecuado, a pesar de ser una actividad realizada como emergencia (no rutinaria), existe una probabilidad baja de sufrir electrocución por contacto directo, cortocircuito y explosión, pero con una necesidad de intervención media debido a que tiene que energizar el equipo y poseer un tiempo no definido para realizar la tarea.

- ***Puesto de trabajo: Instalaciones de redes eléctricas***

Los encargados de redes eléctricas mantienen sus actividades dentro del horario rutinario. Su labor no está definida en casos de emergencias.

Gráfico 5 Distribución de actividades y procesos realizadas en horario de servicio habitual, puesto laboral: Instalación de redes eléctricas.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 19 Análisis de actividad inspección y supervisión de cableado eléctrico llevada a cabo por encargados de instalación de redes eléctricas

Cargo Laboral		Instalación de redes eléctricas			
Actividad	Duración de actividad	Proceso:	Factor de riesgo identificado	Cronología:	Consecuencia:
inspección y supervisión de cableado eléctrico	Tiempo indefinido	Adquisición y transporte de material	Caída de objetos en manipulación	Rutinaria	Contusiones / fractura

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20 Análisis inspección y supervisión de cableado eléctrico, consecuencias, probabilidad y necesidad de intervención

Cargo Laboral		Instalación de redes eléctricas		
Actividad	Factor de riesgo identificado	Consecuencia :	Probabilidad de daños	Necesidad de ser intervenida:
inspección y supervisión de cableado eléctrico	Caída de objetos en manipulación	Contusiones / fractura	Baja	baja

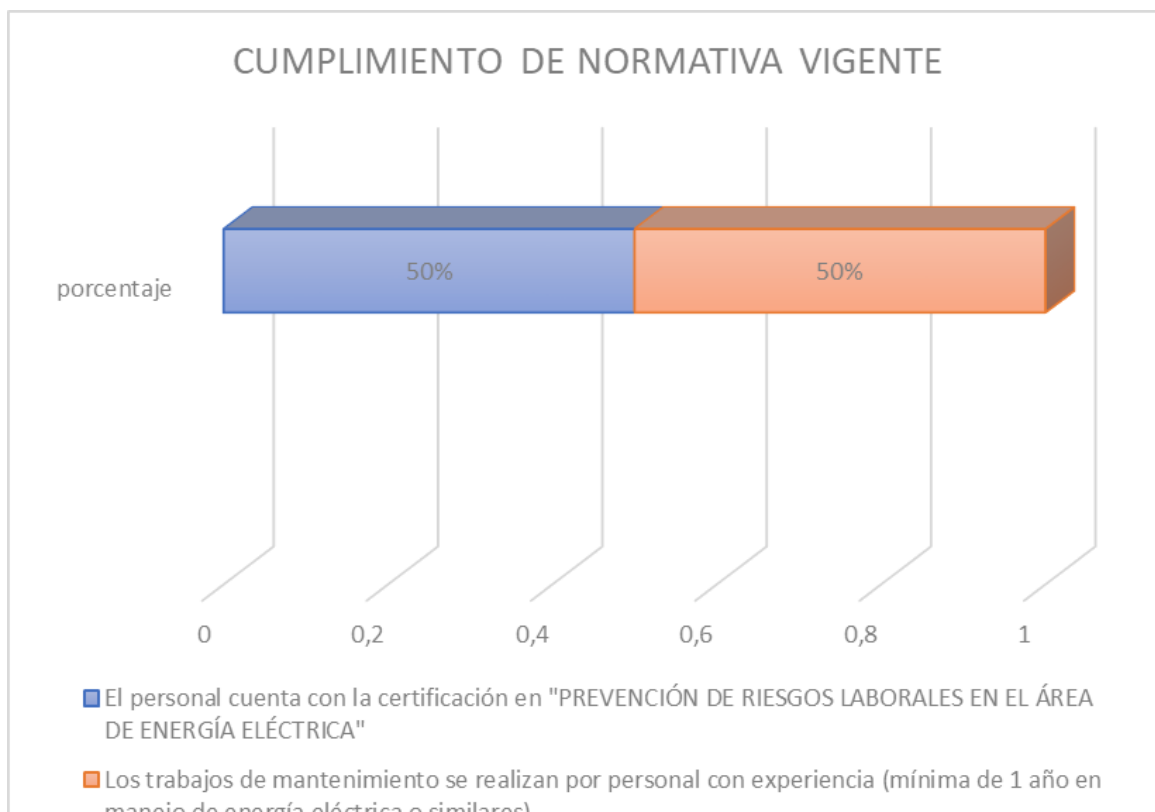
Fuente: elaboración propia.

El factor de riesgo identificado durante inspección y supervisión del cableado eléctrico es la caída de objetos en manipulación, esta es una tarea rutinaria durante la jornada por lo que la probabilidad de daños como contusiones y fracturas en miembros inferiores es baja, siendo similar su requerimiento de abordaje.

1.3.2 Interpretación de resultados de lista de cotejo.

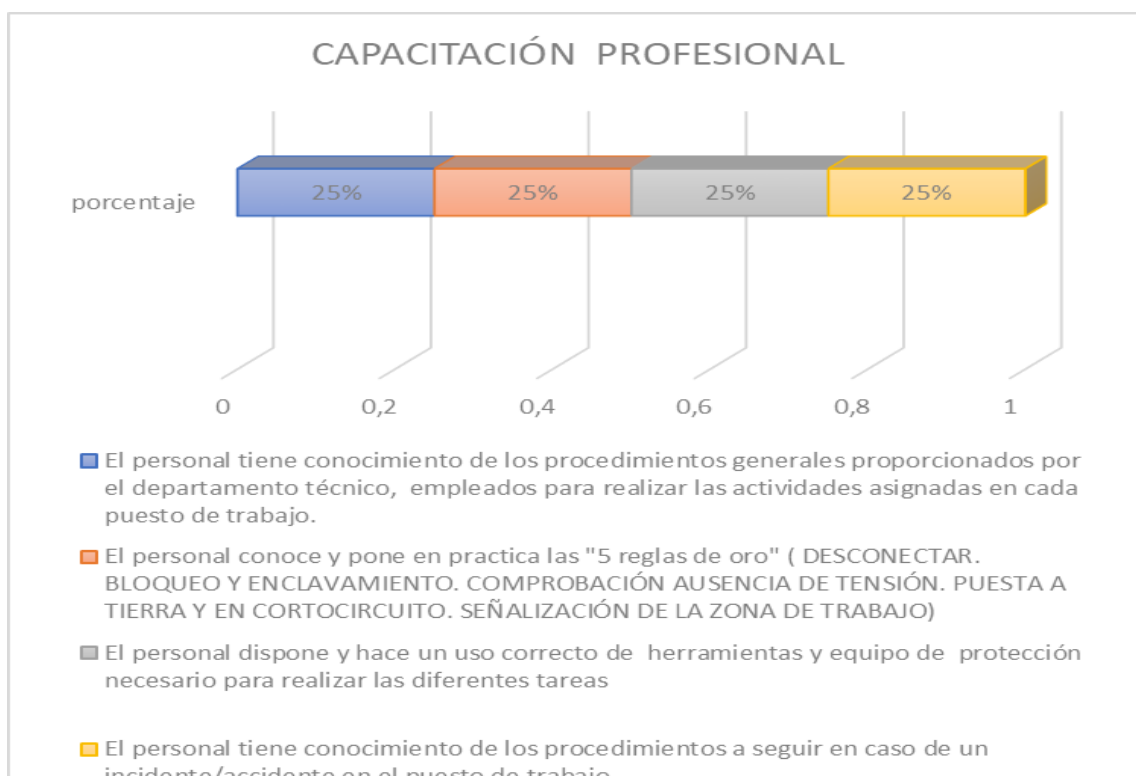
La interpretación de la lista de cotejo “Cumplimiento de requerimientos preventivos para trabajos eléctricos” se ha realizado a partir de la técnica procesamiento de datos, convirtiendo una matriz cualitativa en cuantitativa, obteniendo los siguientes resultados agrupados en tres categorías:

Gráfico 6 Interpretación lista de cotejo. Cumplimiento de normativa vigente.



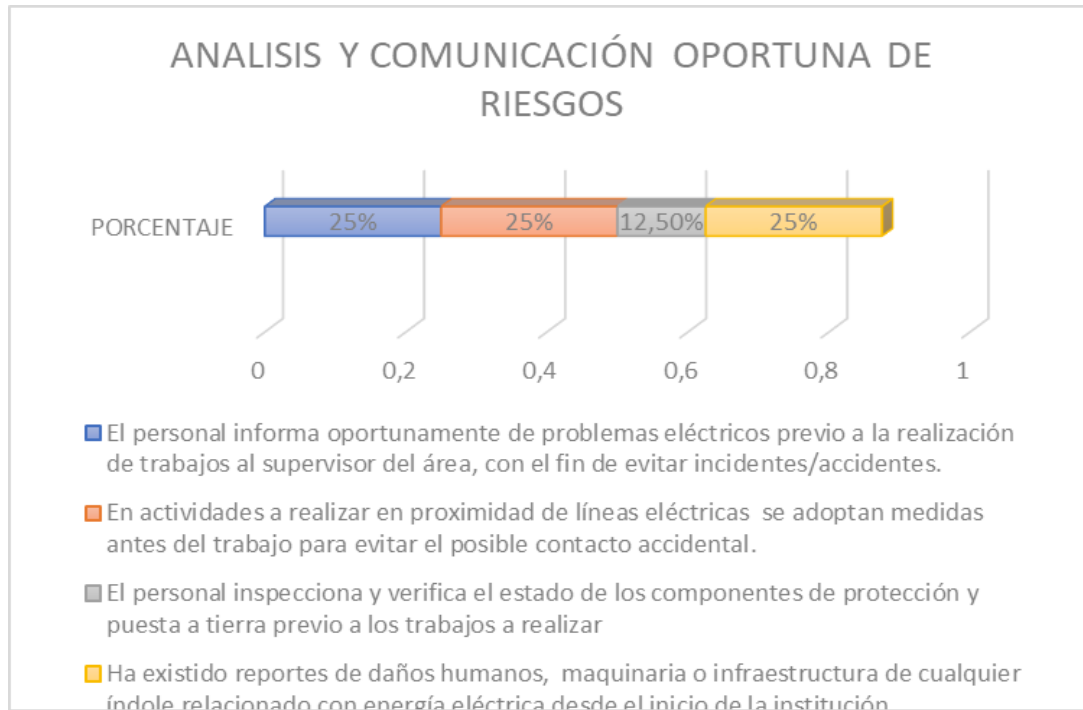
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 7 Interpretación lista de cotejo. Capacitación profesional.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 8 Interpretación lista de cotejo. Análisis y comunicación oportuna de riesgos.



Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, en la evaluación de la lista de cotejo encontramos (ver Gráfico 6) un 100% de cumplimiento en cuanto a normativa vigente, un 100% en cuanto al requerimiento de capacitación profesional (ver Gráfico 7), y un 87,5% respecto al análisis y comunicación oportuna de los riesgos suscitados. (ver Gráfico 8).

1.3.3 Resultado final

En el análisis de riesgos del área de asistencia técnica de la empresa se encontró una correlación en cuanto a la frecuencia de la actividad y los factores propiamente dichos, en este caso, el mal manejo eléctrico prevalece sobre otros factores de riesgos. A pesar de contar con un porcentaje alto de cumplimiento en cuanto a requerimientos preventivos para la realización de trabajos con energía eléctrica, la probabilidad de daños sigue siendo significativa y se determina por tanto la necesidad de una intervención oportuna para mitigar los riesgos.

CAPÍTULO II: PROPUESTA

2.1 Fundamentos teóricos aplicados

Electricidad y energía eléctrica, conceptos básicos y leyes físicas:

La electricidad se define como el producto del traslado de electrones de extremo a extremo de un material o instrumento. Pero para que los electrones puedan desplazarse de un lado a otro es necesaria la ayuda de otra energía que ponga en circulación a los mismos, aplicándose formas de energía como: acción química, presión, calor, fricción, luz, magnetismo (Ternium, 2016).

Varios materiales que se encuentran de manera natural tienen electrones libres como metales, lo que los convierte en conductores. El movimiento de electrones a través de un conductor, producido por una energía o tensión se denomina tensión o voltaje (también llamado diferencia de potencial), cuya unidad de medida es el voltio (Voltio o V) (Henao, 2014).

La intensidad se define como la cantidad de electrones que circula por el área de conductor en cierta unidad de tiempo (sea alta o baja intensidad), es así que su unidad es el amperio (A).

Existen materiales en la naturaleza que poseen electrones ligados, lo cual dificulta el paso de electricidad, esta propiedad de dichos cuerpos se denomina resistencia (R), expresada en Ohmio (Ω).

La ley de Ohm, desarrollada por un físico alemán en el año 1827 demostró que la intensidad o magnitud de la corriente es directamente proporcional a la tensión (voltaje), y la resistencia es inversamente proporcional. Aplicando la fórmula:

$$I = \frac{V}{R}$$

Además, la potencia eléctrica se define como un medio resistente a tensión y paso de corriente, expresada en vatios (W), y su fórmula es:

$$P = V \cdot I$$

El físico James Joule, demostró que el paso de electricidad a través de un material produce calor en su trayecto (producto del choque de electrones y átomos del material conductor), conociendo a este como fenómeno Joule, lo cual indica que el calor desprendido

(unidad Calorías Cal) es directamente proporcional a la resistencia del conductor, al cuadrado de la intensidad que lo atraviesa y al tiempo que esta circule.

La fórmula que expresa es:

$$Q = I^2 R \cdot t$$

Esta ley tiene utilidad médica al establecer su papel en la fisiopatología de las quemaduras producidas por electricidad, ya que la producción de calor resultante del paso eléctrico produce el daño tisular en diferentes medidas (Ternium, 2016) (Henao, 2014).

Tipos de corriente:

Corriente continua:

Se define como el caudal de electrones de manera continua por medio de un conductor, es decir, sin variar la tensión, intensidad y resistencia.

La corriente eléctrica continua tiene un menor peligro que la corriente alterna, provocando contracciones convulsivas que separa a la víctima de la fuente eléctrica, disminuyendo su tiempo de exposición. Las baterías y todos los productos que utilicen las mismas como linternas, celulares, cámaras fotográficas, entre otras, son un claro ejemplo de aplicación de corriente continua (Orza, 2016).

Corriente alterna:

Se define como un flujo de electrones alternante, es decir, la tensión e intensidad varían periódicamente en el tiempo, variando la magnitud y dirección cíclicamente. Es la forma de corriente más utilizada en el mundo, permitiendo la distribución de energía a largas distancias con baja intensidad, modificando a través de un transformador pudiendo elevar el voltaje a niveles altos. La corriente alterna tiene una mayor peligrosidad, ya que su paso por el cuerpo humano produce contracción muscular y causando que no se separe la víctima de la fuente eléctrica, a su vez la lesión empeora con el tiempo de exposición e intensidad (Orza, 2016).

Clasificación en base a tensión eléctrica (Henao, 2014):

Baja tensión: Se define como tensión inferior a los 1000 Voltios.

Media tensión: Se define como tensión entre 1001 -33000 Voltios.

Alta Tensión: Se define como tensión superior a 33000 Voltios.

Efectos de la energía eléctrica sobre el cuerpo humano:

La norma técnica NTP 400 del INSHT indica las consecuencias del paso eléctrico por un individuo, causando diferentes tipos de lesiones como las potencialmente letales, las cuales son las electrocuciones (fallecimiento por un paso de corriente eléctrica), fibrilación auricular (movimiento arrítmico del sistema eléctrico cardiaco), tetanización (movimiento incontrolado e involuntario muscular), asfixia y paro respiratorio (consecuencia del paso de corriente a través del sistema nervioso central) además de quemaduras.

Los factores que intervienen en los accidentes eléctricos son: intensidad de la corriente, tiempo de exposición, recorrido de la corriente eléctrica en el cuerpo humano, naturaleza de la corriente y la resistencia eléctrica del cuerpo humano (INSHT, 1999).

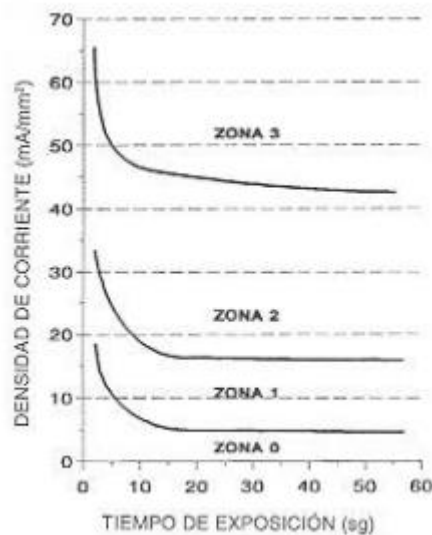
El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo puede causar daño a órganos vitales como corazón, sistema nervioso, pulmones, hígado, riñones, los efectos nocivos empeoran; las lesiones con mayor gravedad se producen cuando la corriente eléctrica circula en dirección: mano - pie contralateral, manos – cabeza, mano izquierda a derecha, pie izquierdo a derecho y viceversa, además de su intensidad (RETIE, 2013).

La impedancia del cuerpo humano (la resistencia corporal a la electricidad) depende del grado de humedad, es así que se ha establecido que, en piel perfectamente seca, se necesitaría un voltaje de 80 Volt para causar daño, mientras que para piel sumergida en agua se necesita 12Volt para causar el mismo daño (RETIE, 2013).

Para establecer las quemaduras por electricidad, se han determinado curvas que indican la alteración de la piel en función de la intensidad eléctrica por área determinada (mA/mm²) y tiempo de exposición a la misma (INSHT, 1999).

- i. Zona 0: sin alteración de piel habitualmente, si la exposición es por varios segundos la piel puede tornarse grisácea y superficie áspera.
- ii. Zona 1: produce eritema de la piel con edema en los bordes de un electrodo
- iii. Zona 2: produce una coloración parda de la piel bajo el electrodo, y gran edema en bordes de electrodos si la exposición es prolongada.
- iv. Zona 3: provoca carbonización de la piel independiente del tiempo.

Gráfico 9: Efecto de la electricidad sobre la piel.



Fuente: NTP 400: Corriente eléctrica, efectos al atravesar el organismo humano.

La norma NTP 400 establece el efecto fisiológico causado por la intensidad eléctrica:

- Intensidad entre 0 a 15 mA, con duración independiente de tiempo, produce cosquilleo, calambre, movimiento muscular reflejo, umbral de no soltar (valor de intensidad máxima para lo cual una persona puede soltarse de electrodos que provocan un paso de corriente)
- Intensidad entre 15 a 50 mA, con duración entre minutos a segundos, produce contracciones involuntarias musculares, dificultad respiratoria, aumento de la tensión arterial, irregularidad cardíaca como arritmia, inicio de fibrilación ventricular, tetanización.
- Intensidad entre 50 a 200 mA, intensidad menor a un ciclo cardíaco (800 milisegundos), fibrilación ventricular, contracciones musculares, inconsciencia, marcas visibles de trayecto, electrocución.
- Intensidad entre 200 a 1000 mA, con intensidad menor a un ciclo cardíaco, fibrilación auricular, inconsciencia, marcas visibles, electrocución, paro cardíaco irreversible, alto riesgo de muerte.
- Intensidad entre 1 a 5 A: independiente del tiempo, quemadura 3er grado, parada cardíaca con elevada probabilidad de muerte.

Métodos de evaluación de riesgos laborales.

El utilizar una matriz de riesgos ayuda a identificar y gestionar de manera objetiva el potencial daño en la seguridad y salud de los operarios. Su implementación es sencilla y requiere de un análisis de las actividades realizadas en su área. Es decir, ayuda a cuantificar las acciones realizadas y compararlas con otras, durante el trabajo, adoptando medidas preventivas (INSHT, 1999).

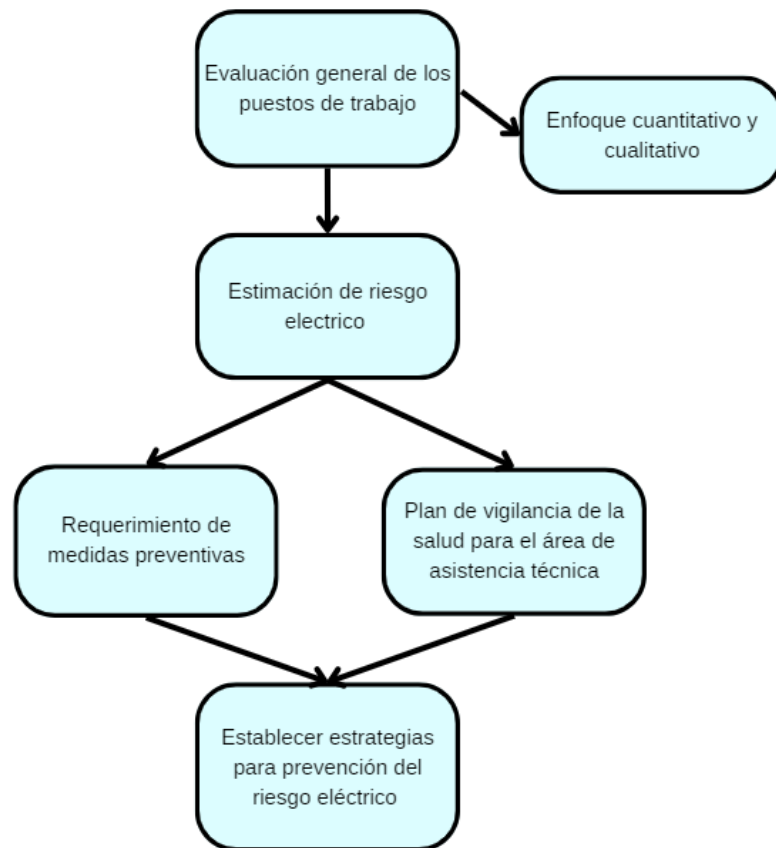
Riesgo eléctrico:

Según la definición de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el riesgo eléctrico se define como:

“riesgo originado por la presencia de energía eléctrica. Incluyendo riesgos de choque eléctrico por contacto con elementos de baja tensión (contacto eléctrico directo) o por contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión (contacto eléctrico indirecto), quemaduras por choque eléctrico o arco voltaico, caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico, incendios o explosiones originados por electricidad”.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

a) Estructura general



Fuente: elaboración propia

b) Explicación del aporte

El trabajo eléctrico es catalogado como una de las labores con el mayor índice de riesgo, debido a las actividades que durante su proceso se realizan, sin embargo, a pesar de los daños que dicha labor puede provocar, su importancia es vital debido a que en la actualidad la sociedad da un uso del mismo cotidianamente, por este motivo no se podrá evitar su producción.

A partir de un análisis de los factores externos e internos ambientales dentro del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda. se pudo identificar las posibles consecuencias. Para su intervención adecuada se desarrolló el siguiente programa de vigilancia, el cual abordará cada emergencia desde una forma básica y técnicas los distintos

protocolos de actuación. Con el fin de establecer indicadores o premisas que sean pautas de un proceder correcto. Además, tiene un mejor aporte en ciertos aspectos como:

- a. Formación y capacitación escrita básica a trabajadores del área, debido a que no son especialistas, pero aporta dando lineamientos esenciales de un actuar médico oportuno. “Primeros auxilios”
- b. Accionar oportuno, organizado y correcto del personal como primera instancia en momentos de emergencia.
- c. identificar a los trabajadores en situaciones o condiciones de vulnerabilidad por los riesgos para una mejor intervención y prevención, enfocados en las actividades que realizan.
- d. Fomentar la comunicación oportuna de situaciones riesgosas previas y durante la realización del trabajo eléctrico.
- e. Incentiva y motiva al personal a mejorar la calidad del área / además futuras capacitaciones en dicho ámbito que fortalezcan las aptitudes y actitudes del trabajador.

c) Estrategias y/o técnicas

Revisión documental: Por medio de esquemas, papers, libros digitales, artículos y formatos anteriores se obtuvieron matrices y pautas de antecedentes que ayudaron a la estructuración del programa de vigilancia de la salud.

Observación y entrevista de campo: A Partir de una herramienta cualitativa o lista de cotejo de elaboración propia, se verificó el cumplimiento de requerimientos mínimos para el trabajo con energía eléctrica establecido en los lineamientos vigentes (Acuerdo Ministerial N° 13, Reglamento de riesgos de trabajo en instalaciones eléctricas, Art 1, 11, 12, 14).

Evaluación de riesgos laborales: partiendo de una matriz de establecida “NTP 330” que mide cuantitativamente es un método probabilístico que abarca la dimensión de un daño y la posibilidad de ocurrencia del mismo. Para llevar a cabo una gestión efectiva en prevención de riesgos encontrados es necesario mantener de forma activa una retroalimentación constante, ya que los procesos no son frecuentes.

El sistema simplificado de evaluación de riesgos NTP 330, permite reconocer la probabilidad y la magnitud de los daños, por lo que se puede cuantificar de manera objetiva. (Cantidad de percances esperados en un lapso tiempo) (INSHT, 1999)

Los parámetros que se evalúan en la matriz NTP 330 son: 1) nivel de deficiencia, 2) nivel de exposición, 3) nivel de probabilidad, 4) nivel de consecuencias, 5) nivel de consecuencia, 6) nivel de intervención (INSHT, 1999).

El nivel de deficiencia mide la magnitud de relación entre factores de riesgos y su relación directa con el posible accidente, obteniendo una valoración numérica a la cual se asigna niveles en caso de que una situación es muy deficiente, deficiente, mejorable y aceptable (ver Gráfico N) (INSHT, 1999).

Tabla N. Determinación de deficiencia.

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	—	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Fuente: NTP 330.

El nivel de exposición asigna un valor numérico a la frecuencia con la cual se desarrolla una actividad en la jornada, indicándonos una secuencia, frecuente, ocasional y esporádica (ver Tabla N) (INSHT, 1999).

Tabla N. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Fuente: NTP 330

El nivel de probabilidad se calcula como una relación entre la exposición y la deficiencia encontrada, es así que podremos tener una valoración numérica para referirnos a un

nivel muy alto (Materialización del riesgo durante la jornada), alto (Puede suceder varias veces durante la labor), media (Poca probabilidad de generar un daño), baja (No es esperable padecer un daño, pero no se exenta por completo del mismo), (ver Tabla N) (INSHT, 1999).

Tabla N. Determinación del nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: NTP 330

Dentro de la estimación del nivel de consecuencias se determina la gravedad de los daños al materializarse un peligro, causando perjuicios personales o materiales, estos pueden ser mortales o catastróficos, muy grave, grave y leve (ver tabla N) (INSHT, 1999).

Tabla N. Determinación del nivel de exposición

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Fuente: NTP 330

El nivel de riesgo es la correlación obtenida entre el nivel de consecuencia y la probabilidad expresada en un valor numérico, permitiendo determinar las actividades que necesitan tener una intervención frente a otras, aportando niveles detallados como: I

(Corrección urgente), II (Modificar y adoptar medidas de control) III (Mejorar si es posible) IV (No es necesario rectificar) (ver tabla N) (INSHT, 1999).

Tabla N. Determinación del nivel de exposición

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: NTP 330

d) Validación de la propuesta.

Para la validación de este proyecto de titulación se utilizó un formato Check List cualitativo que valora el tema del presente documento y sus objetivos en base a su impacto social, aplicabilidad, factibilidad, pertinencia del proyecto, calidad, entre otros.

Por lo cual, se pidió la colaboración del Ing. Christian J. Salgado C., Ingeniero en Electrónica, Automatización y Control, titulado en la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) en el año 2015, además de contar con la Certificación de Prevención de Riesgos Laborales-Energía Eléctrica desde el año 2021, ha trabajado en campo de trabajos eléctricos en empresas como CELEC durante 2 años, posterior en la Empresa Firmesa Industrial Cía. Ltda. por 2 años, finalmente en Karpatty Tecnologías Cía. Ltda. durante 2 años, su amplia experiencia en el campo lo hace participe para validar el presente proyecto (Anexo D).

La segunda evaluación fue realizada por el Dr. Andrés S. Feijóo, mejor egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador en el año 2017, médico residente del área de Urología en el Hospital de las Fuerzas Armadas N°1 durante 6 meses; actualmente se encuentra cursando la especialidad médica de Anestesiología y Reanimación (médico posgradista de tercer año) en la Universidad Central del Ecuador, por lo que es considerado apto para validar el presente proyecto (Anexo E).

Matriz de articulación

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

Tabla N. Matriz de articulación

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	INSTRUMENTOS APLICADOS
Diseño de programa de vigilancia de la salud para los trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.	Organización Internacional del Trabajo OIT	Estudio observacional descriptivo, enfoque cualitativo y cuantitativo	Revisión de la literatura existente	Se evidenció que el factor de riesgo eléctrico es predominante en las tareas realizadas por los trabajadores del área de asistencia técnica, teniendo una probabilidad de daños significativa a pesar de cumplir con porcentaje alto en cuanto a requerimientos preventivos para la realización de trabajos con energía eléctrica	Microsoft Excel
	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo INSHT.		Análisis situacional por evaluación de riesgos laborales.		Técnica de procesamiento de datos SPSS
	MINISTERIO DE TRABAJO MIT / Organización Mundial de la Salud OMS		Verificación de cumplimiento de seguimientos preventivos de trabajos eléctricos		Sistema simplificado de evaluación de riesgos laborales NTP 330
	Bibliografía referente al tema				Lista de cotejo

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Se concluye que, a pesar de tener otros riesgos (riesgos eléctricos, químicos y mecánicos) en la evaluación al personal de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda., gracias al uso de la Matriz NTP 330, el factor predominante en cuanto a consecuencias y necesidad de intervención es el riesgo eléctrico debido a la frecuencia de las tareas y a la severidad de los daños que podrían suscitarse.

También se concluye que la frecuencia es un elemento que contribuye a una mayor probabilidad de sufrir daños en todos los riesgos laborales. De igual manera, la periodicidad con la cual se realice una actividad aumenta significativamente la severidad de efectos negativos a pesar de utilizar procedimientos preventivos (puntaje de 95 % en la lista de cotejo "*Cumplimiento de requerimientos preventivos para trabajos eléctricos*") como la colocación de aislantes y la utilización de prendas y equipos de protección personal.

De igual manera, gracias a los datos obtenidos se demuestra que un personal calificado y con experiencia en realizar trabajos con energía eléctrica tiene una menor probabilidad de sufrir un accidente por este riesgo, pero nunca llega a ser inocuo para los operarios y objetos materiales, teniendo como resultado una probabilidad de daños baja o media durante la evaluación.

Por todo lo descrito anteriormente, se concluye que el riesgo eléctrico conlleva en el futuro a la materialización de los daños, por lo que se debe crear programas preventivos para disminuir la severidad de los efectos y proporcionar modelos de atención ante posibles emergencias.

Recomendaciones

Considerando la importancia de los resultados obtenidos, es necesaria la aplicación de medidas preventivas sistemáticas de acuerdo con cada nivel de riesgos, priorizando en la inspección rutinaria de los riesgos laborales.

También es imprescindible mantener programas de capacitación continua sobre la seguridad frente al manejo de corrientes eléctricas, tanto en la rama de prevención como en actuación frente a accidentes laborales, recomendando realizar una formación trimestral y simulacros con una periodicidad de al menos una vez por año.

Se aconseja una evaluación periódica de los equipos de protección personal (estado de guantes, ropa, zapatos con aislamiento) y de herramientas utilizadas en las actividades relacionadas con electricidad.

Es indispensable la realización de exámenes de gabinete y evaluación médica de manera periódica, recomendando al menos una vez por año, para conocer el estado de salud de los trabajadores, principalmente de aquellos que posean una mayor probabilidad de daños, y evitar agravar los problemas médicos de los operadores.

Se sugiere una profundización en la detección oportuna y prevención de otros riesgos (físicos, mecánicos y químicos) que poseen una probabilidad de daños considerable en los trabajadores del área de asistencia técnica. Además, implementar por parte de la empresa, un protocolo de actuación frente a riesgos tomando a este programa de vigilancia como base.

Finalmente, se debe reforzar los medios de comunicación para realizar un intercambio de información en tiempo real entre trabajadores y expertos en la materia de prevención de riesgos, obteniendo recomendaciones para la toma de decisiones y acciones al momento de llevar a cabo un proceso que involucre manejo de energía eléctrica.

Bibliografía

- Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS. (junio de 2016). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Obtenido de Seguro General de Riesgos del Trabajo: https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- Henao, R. (2014). *Riesgos eléctricos y mecánicos*. Eco Ediciones.
- IESS Seguro General de Riesgos del Trabajo. (JULIO de 2017). *Resolución n° cd 513*. Obtenido de reglamento del seguro general de riesgos de trabajo: https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- INSHT. (1999). *NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. Obtenido de Ministerio de trabajo y asuntos sociales España: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b
- INSHT. (enero de 1999). *NTP 400: Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano*. Obtenido de Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/NTP-400.pdf>
- INSHT. (2012). *NTP 959 La vigilancia de la salud en la normativa de prevención de riesgos laborales*. Obtenido de Ministerio de trabajo y asuntos sociales España: <https://www.insst.es/documents/94886/326879/959w.pdf/ccd7c931-50d3-4f6f-9600-0d1e9a9ee811>
- INSHT. (noviembre de 2019). *Guía para la gestión preventiva de las instalaciones de los lugares de trabajo*. Obtenido de Ministerio de trabajo y asuntos sociales España: <https://www.insst.es/documents/94886/679600/Gu%C3%ada+para+la+gesti%C3%b3n+preventiva+de+las+instalaciones+de+los+lugares+de+trabajo.pdf/30313392-c5a8-4c50-b7b0-749af2ab8569?T=1576894026107>
- Laverde, C., & Et al. (febrero de 2019). *Análisis de causalidad en los accidentes producidos por exposición a actividades eléctricas en la provincia de pichincha*. Obtenido de Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa: <http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2019/03/7art1.pdf>
- MIDUVI. (febrero de 2018). *NEC - Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Obtenido de Instalaciones eléctricas: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/NEC-SB-IE-Final.pdf>
- OMS. (noviembre de 2017). *Protección de la salud de los trabajadores*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>
- Orza, A. (febrero de 2016). *La Electricidad: conceptos, fenómenos y magnitudes eléctricas*. Obtenido de la Conselleria de cultura, educación. Formación profesional en universidades.: <https://www.edu.xunta.gal/centros/cpantonioorzacouto/system/files/TEMA%20%20LA%20ELECTRICIDAD%20I.pdf>

- Pérez, D. (mayo de 2019). *LA CALLE Y EL CUERPO: UNA HISTORIA DEL ACCIDENTE ELÉCTRICO*. Obtenido de <http://www.ub.edu/geocrit/Electricidad-y-transformacion-de-la-vida-urbana/danielperez.pdf>
- RETIE. (agosto de 2013). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas*. Obtenido de Ministerio de Minas y Energía de Colombia, <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETI+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>
- Rubio, F. (Julio de 2013). *Análisis clínico epidemiológico y gestión de riesgos de accidentes laborales por quemadura eléctrica*. Obtenido de universidad internacional sek: <file:///C:/Users/Maria/appdata/Local/Temp/7zocdf1de76/AN%C3%81LISIS%20CL%C3%8DNICO%20EPIDEMIOLOGICO%20Y%20GESTION%20DE%20RIESGOS%20DE%20ACCIDENTES%20LABORALES%20POR%20QUEMADURAS%20EL%C3%89CT.pdf>
- Ternium. (enero de 2016). *Manual Electricidad Básica*. Obtenido de Capitulo 1: https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/electricidad_basica_ii.pdf
- Vela, N. (16 de octubre de 2020). *Seguridad eléctrica en el lugar de trabajo*. Obtenido de Industrial Data, Revista de investigación: <https://www.redalyc.org/journal/816/81664593008/81664593008.pdf>
- NFPA. (mayo de 2022). *Fatal Work Injuries Caused by Exposure to Electricity in 2020*. Obtenido de National Fire Protection Association: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics-and-reports/Electrical/osfatalelectricalinjuries.pdf>
- CISHT. (2016). *Resolución 003-2016*. Obtenido de Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/02/resoluci%C3%93n_003-20160819267001479234977.pdf
- SETEC. (enero de 2016). *Decreto Ejecutivo 860*. Obtenido de Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional : <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-860.-SISTEMA-NACIONAL-DE-CUALIFICACIONES-Y-CAPACITACION-PROFESIONAL.pdf?X42051>
- Ministerio de Trabajo. (febrero de 1998). *Acuerdo Ministerial 13 Reglamento de Riesgos de Trabajo en Instalaciones Eléctricas*. Obtenido de LEXIS: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-13.-REGLAMENTO-DE-RIESGOS-DE-TRABAJO-EN-INSTALACIONES-ELECTRICAS.pdf?X42051>
- Ministerio de Trabajo. (octubre de 1978). *Acuerdo Ministerial 1404. Reglamento de los Servicios Médicos de las Empresas*. Obtenido de LEXIS: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-1404.-REGLAMENTO-DE-LAS-SERVICIOS-MEDICOS-DE-LAS-EMPRESAS.pdf?X42051>

ANEXO A: Programa de vigilancia de la salud

PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA SALUD

TRABAJOS CON ENERGÍA ELÉCTRICOS

ÁREA DE ASISTENCIA TÉCNICA

ÍNDICE

1. Introducción	iii
2. Base legal	iii
3. Objetivo general	v
4. Objetivo específico	v
5. Selección del personal e identificación de individuos vulnerables.	vi
5.1. Valoración médica	vi
5.1.1. Valoración médica pre empleo o ingreso.	vi
5.1.2 Valoración médica periódica.	vi
5.1.3 Valoración médica de salida	vi
5.1.4. Valoración médica de reintegro.	vii
5.2 Condicionantes de la salud que impiden realizar trabajos eléctricos.	vii
5.3 Habilidad para trabajos en tensión	vii
5.3.1 Capacitación básica según la normativa legal.	viii
6. Planificación preventiva, cronograma:	x
7. Protocolos de actuación frente a emergencias.	xi
7.1 Flujograma cadena de supervivencia.	xi
7.2 Flujograma aproximación al paciente electrocutado	xii
7.3 Flujograma RCP básico	xiii
7.4 Flujograma atención inicial de paciente quemado	xiii
7.5 Flujograma actuación frente a quemadura superficial	xiv
7.6 Modelo de reporte de accidentes por trabajos eléctricos	xvi
8. Glosario:	xvii
9. Bibliografía:	xviii

1. Introducción

La OMS estableció en el año 1948 a la salud como un *“estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad”*. Por lo tanto, la salud de los trabajadores es un pilar fundamental en el desarrollo de la sociedad y especialmente focalizada en el campo laboral.

El desenvolvimiento del ser humano en el trabajo es determinante ya que consolida en sí uno de los factores primordiales para su buen desempeño, por tal motivo requiere de condiciones adecuadas que le permitan lograr un bienestar laboral, caso contrario ocasiona afecciones en su salud integral (Físicas y psicológicas), estas pueden causar un bajo rendimiento en productividad y a su vez un desequilibrio económico. Por ello se proyecta implementar un programa preventivo, que aborda distintas estrategias de ayuda al control oportuno de posibles riesgos.

Un programa de vigilancia no solo es un instrumento aislado, debe ser integrado con un plan de prevención global, recibiendo información y facilitando la misma para otros proyectos (seguridad, higiene, psicosocial, etc.) teniendo como finalidad:

- Identificar oportunamente problemas en dimensiones: individual y colectiva (Diagnóstico situacional, detección de riesgos recientes, trabajadores vulnerables, adaptación de tareas).
- Elaborar una planificación sobre actuación preventiva.
- Evaluar las acciones correctivas y establecer indicadores de alerta ante la aparición de lesiones, a pesar de hallarse en condiciones de trabajo seguras.
- Las circunstancias mencionadas justifican la existencia de un programa de vigilancia de salud ocupacional que dirija, ejecute y evalúe las acciones que orienten un bienestar holístico de los colaboradores.

2. Base legal

Este plan de vigilancia de la salud se realiza en función de normativa legal vigente a fin de beneficiar a los trabajadores del área de asistencia técnica:

Ley Orgánica de Salud, Ley N° 67, Art. 4. *“- La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley; y, las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias*

Acuerdo Ministerial 1404, Reglamento de los Servicios Médicos de las Empresas, Art. 11. Numeral 2, literal B *“Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores”*, literal C *“Examen especial en los casos de trabajadores cuyas labores involucren alto riesgo para la salud, el que se realizará semestralmente o a intervalos más cortos según la necesidad”*, Numeral 3, literal C *“Investigar las enfermedades ocupacionales que se puedan presentar en la empresa”*.

Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art 12 *“Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo”*. Art 14 *“Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de preempleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo.”*

Acuerdo Ministerial 13, Reglamento de Riesgos del Trabajo en Instalaciones Eléctricas, Art. 1. *“Las instalaciones de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica, tanto de carácter permanente como provisional, así como las ampliaciones y codificaciones, deben ser planificadas y ejecutadas en todas sus partes, en función de la tensión que define su clase, bajo las siguientes condiciones: 1. Con personal calificado; 2. Con material adecuado; 3. Con aislamiento apropiado; 4. Con suficiente solidez mecánica, en relación a los diferentes riesgos de deterioro a los cuales pueden quedar expuestas...”*

3. Objetivo general

Proteger la salud de los trabajadores del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda. expuestos a riesgos que pueden causar daños y enfermedades resultantes de sus labores en cuanto al manejo eléctrico.

4. Objetivo específico

- Planificar y desarrollar un programa preventivo que permita capacitar al personal en su formación sobre seguridad e higiene laboral.
- Identificar oportunamente al personal vulnerable según sus aptitudes físicas, lo que permitirá realizar actividades en las que su desempeño sea eficiente, sin poner en riesgo la propia salud del trabajador.
- Establecer protocolos médicos y generales sobre la actuación frente a situaciones de riesgo y accidentes de origen ocupacional.

5. Selección del personal e identificación de individuos vulnerables.

En lo referente a la aptitud física del individuo se requerirá una valoración médica exhaustiva que determine el correcto estado de salud, tal como se detalla en los siguientes apartados.

5.1. Valoración médica

5.1.1. Valoración médica pre empleo o ingreso.

El personal que ingresa a trabajar en el área de asistencia técnica debe tener una valoración médica en base a la indicación de datos generales de filiación, antecedentes patológicos personales y familiares, hábitos, reacciones de hipersensibilidad de cualquier índole, experiencia relacionada al tipo de trabajo, accidentes laborales y/o enfermedades ocupacionales.

El médico ocupacional deberá realizar el examen físico general correspondiente, en búsqueda de signos y síntomas de enfermedad, bajo parámetros de semiología. Se solicitarán exámenes complementarios (denominados pre ocupacionales) de laboratorio y/o imagen, además electrocardiograma en población mayor a 40 años, para constatar el estado de salud del trabajador. Además, determinará y derivará al especialista correspondiente dependiendo de la gravedad de la patología, sea ocupacional o no.

El profesional del área de la salud analizará la información del historial clínico, valorará los reportes de los exámenes solicitados, y determinará si el aspirante es idóneo para el puesto de trabajo mediante el certificado de aptitud médica laboral.

5.1.2 Valoración médica periódica.

Se deberá realizar un control médico preventivo anual, elaboración de historia clínica periódica, además de necesitar complementarse con exámenes de laboratorio y/o imagen, además de electrocardiograma de acuerdo al grupo de riesgo, para confirmar o descartar enfermedades ocupacionales y la posible limitación funcional ligada a las mismas. Para después emitir el certificado de aptitud médica laboral para el trabajo habitual.

5.1.3 Valoración médica de salida

De acuerdo al grupo de riesgo al que pertenezca el trabajador, se determinarán los exámenes especiales (incluyendo electrocardiograma) que se requiera, siendo necesario elaborar una historia clínica de retiro basado en los antecedentes laborales, examinación física y resultado de los análisis médicos solicitados; con objetivo de ratificar el buen estado de salud del empleado.

Los registros y la documentación médica ocupacional deberán ser resguardadas por 20 años, de acuerdo a la normativa legal para posteriores investigaciones de posibles enfermedades profesionales y/o accidente de trabajo y que puedan ser requeridas por organismos de control.

5.1.4. Valoración médica de reintegro.

Cuando un trabajador se ausente por enfermedad incapacitante (accidente, fractura, cirugía, recaída de enfermedad, diagnóstico de enfermedad crónica) o reposo por licencia de maternidad, se deberá realizar una evaluación médica para el registro del suceso, estado al reingreso y limitaciones funcionales en caso de ser necesario. También se realizará exámenes de retorno de acuerdo a la patología por la que el empleado se ausentó.

5.2 Condicionantes de la salud que impiden realizar trabajos eléctricos.

- Enfermedades cardiológicas: arritmias cardiacas, uso de marcapasos, hipertensión arterial mal controlada.
- Enfermedades neurológicas: trastornos convulsivos, hemiparesias y paraplejas, patologías que involucren daños en el equilibrio, ejemplo: vértigo de origen central, secuelas neurológicas por evento cerebro vascular, entre otras.
- Enfermedades músculo esqueléticas: discapacidades que afecten a la motricidad fina y gruesa, sea congénita o adquirida.
- Enfermedades oftalmológicas: cualquier patología que presente una pérdida de visión bilateral mayor al 50% o unilateral 100%, ejemplo cataratas, degeneración macular, glaucoma.
- Enfermedades del oído: hipoacusia severa (pérdida mayor al 70 dB) unilateral o bilateral. Patologías que afecten al sistema vestibular: enfermedad meniere (relativa).
- Enfermedades psiquiátricas: abuso de sustancias estupefacientes, enfermedades psiquiátricas no controladas, ejemplo: ansiedad generalizada y depresión mayor, ideación suicida, intento autolítico fallido.
- Enfermedades dermatológicas: lesiones activas que involucren daño en la barrera de la piel, ejemplo: quemadura de 2do o 3er grado.
- Condicionantes gineco-obstétricas: embarazo.

5.3 Habilitación para trabajos en tensión

La empresa deberá designar al personal que cumpla con condiciones para el trabajo con tensión en función de los antecedentes de baja accidentabilidad, conocimiento de la tarea o similares,

noción en cuanto al riesgos al cual estará expuesto, higiene y seguridad, experiencia en manejo eléctrico e instalaciones. De no poseer la suficiente formación, se deberá impartir capacitaciones con relación al cargo.

5.3.1 Capacitación básica según la normativa legal.

La normativa vigente, establecida en el Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, Acuerdo N°013, establece en el artículo 11 que el personal realice colocación o mantenimiento de instalaciones eléctricas, por tal motivo los trabajadores deben contar con:

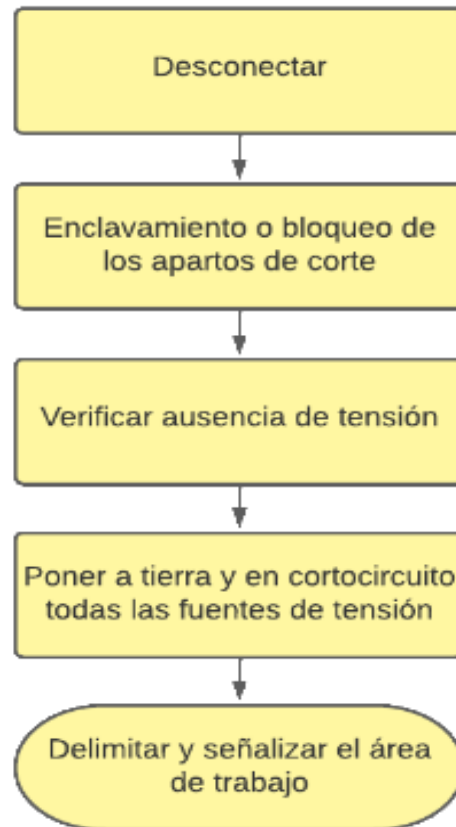
- Credenciales que acrediten su conocimiento técnico acorde a la actividad a realizar.
- Autorización por parte de la institución para la ejecución del trabajo asignado.
- Estar formado en primeros auxilios (Reanimación cardiopulmonar básica).
- Medios que aseguren la comunicación con su superior/ supervisor.
- Barreras protectoras o medios de señalización que delimite el área de trabajo de manera clara y visible.

De similar manera, la normativa antes mencionada en su artículo 12 establece las siguientes disposiciones en cuanto a trabajos sin tensión:

- Establecer un corte visible de las fuentes eléctricas.
- Enclavar o bloquear a los aparatos energizados.
- Comprobar la ausencia de tensión con el equipo adecuado.
- Colocar tierra las fases en todos puntos de corriente, lo más cerca posible en relación al aparato.
- Delimitar el área donde se realizará el trabajo con el uso de señalización adecuada.
- Indicar al personal la parte de la instalación que mantiene o podría continuar con energía.

Para fines prácticos, se podría poner en curso las 5 reglas de oro para trabajos sin tensión mediante el siguiente flujograma:

5 Reglas de oro



6. Planificación preventiva, cronograma:

A continuación, se establece un cronograma de actividades y capacitaciones referente a trabajos con tensión eléctrica.

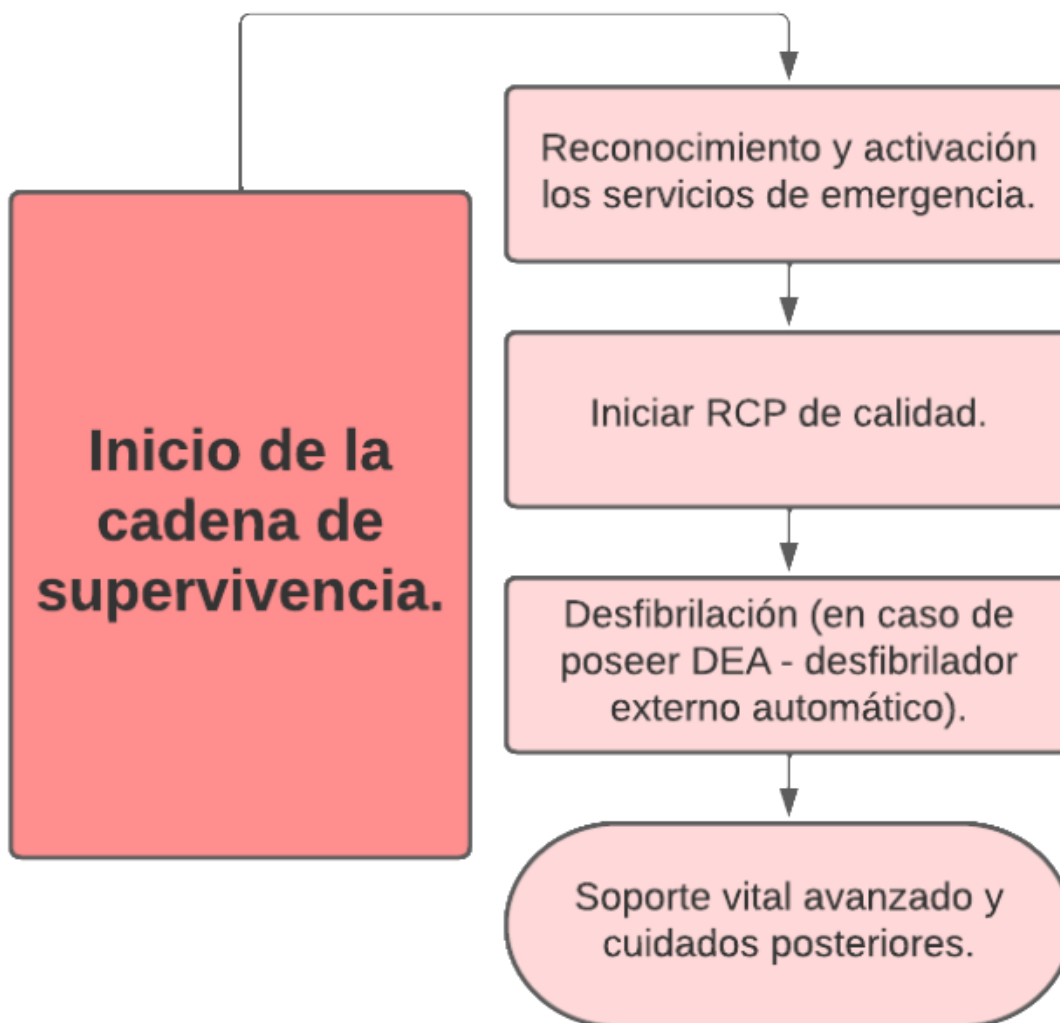
Nota: Se estableció un temario que el autor consideró necesario como un complemento a la información de este documento, sin embargo, su contenido deberá ser analizado y profundizado posterior a la familiarización del mismo.

Tabla 1: Cronograma de capacitaciones y actividades:

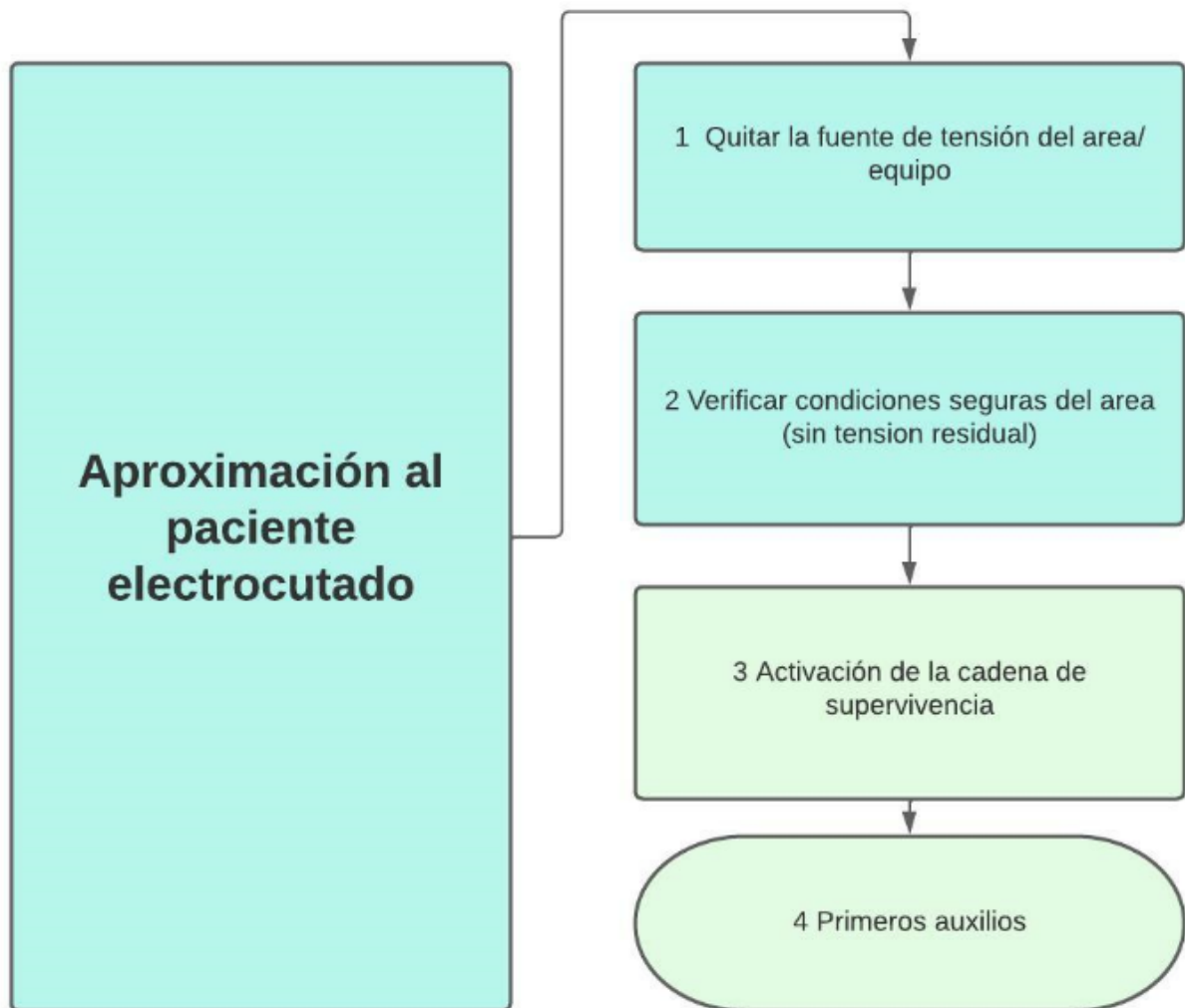
Temas:	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Primeros auxilios												
Abordaje de quemaduras												
Simulacro paciente electrocutado												
Señalización y delimitación del área a trabajar												
Identificación de riesgos												
Botiquín de seguridad, componentes.												

7. Protocolos de actuación frente a emergencias.

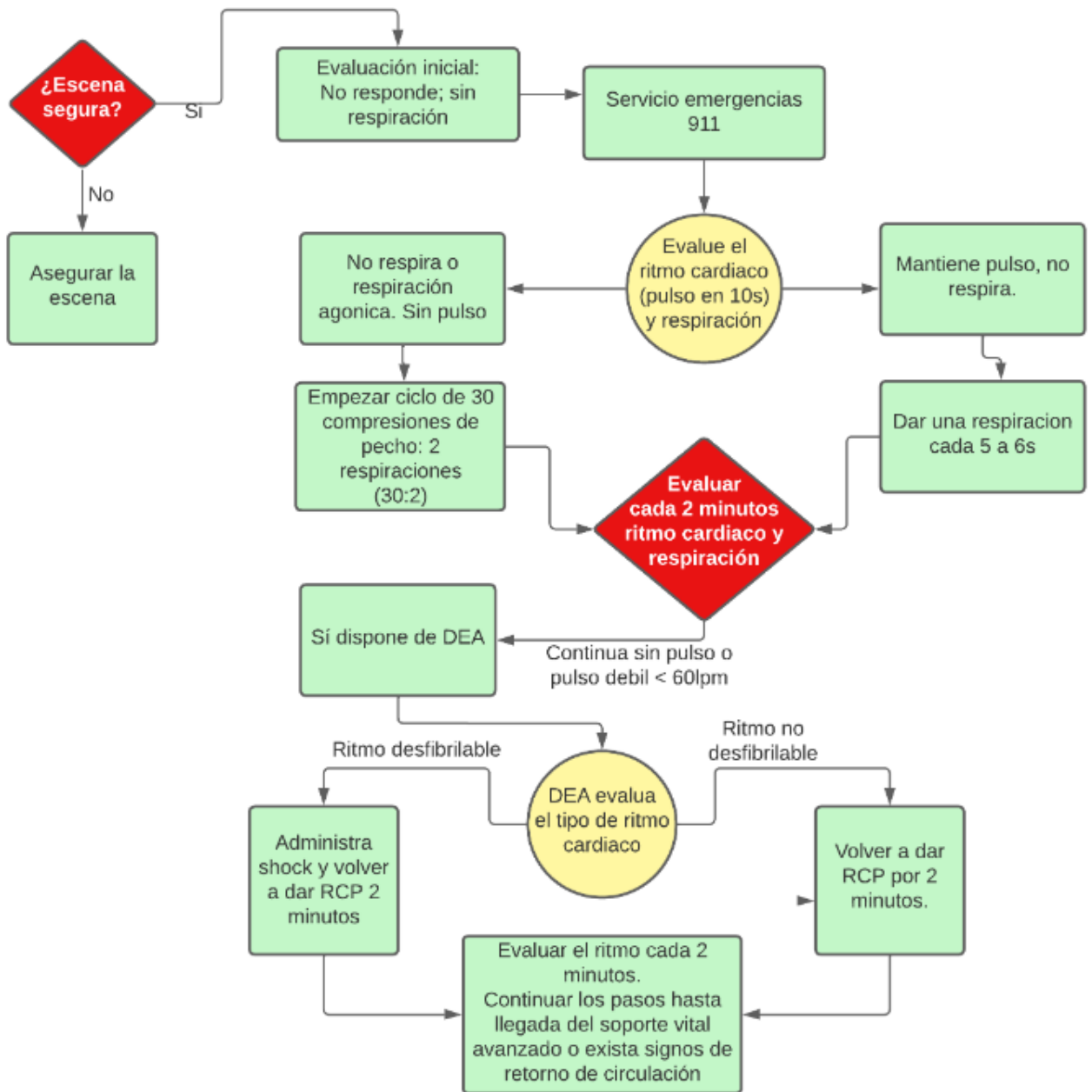
7.1 Flujoograma cadena de supervivencia.



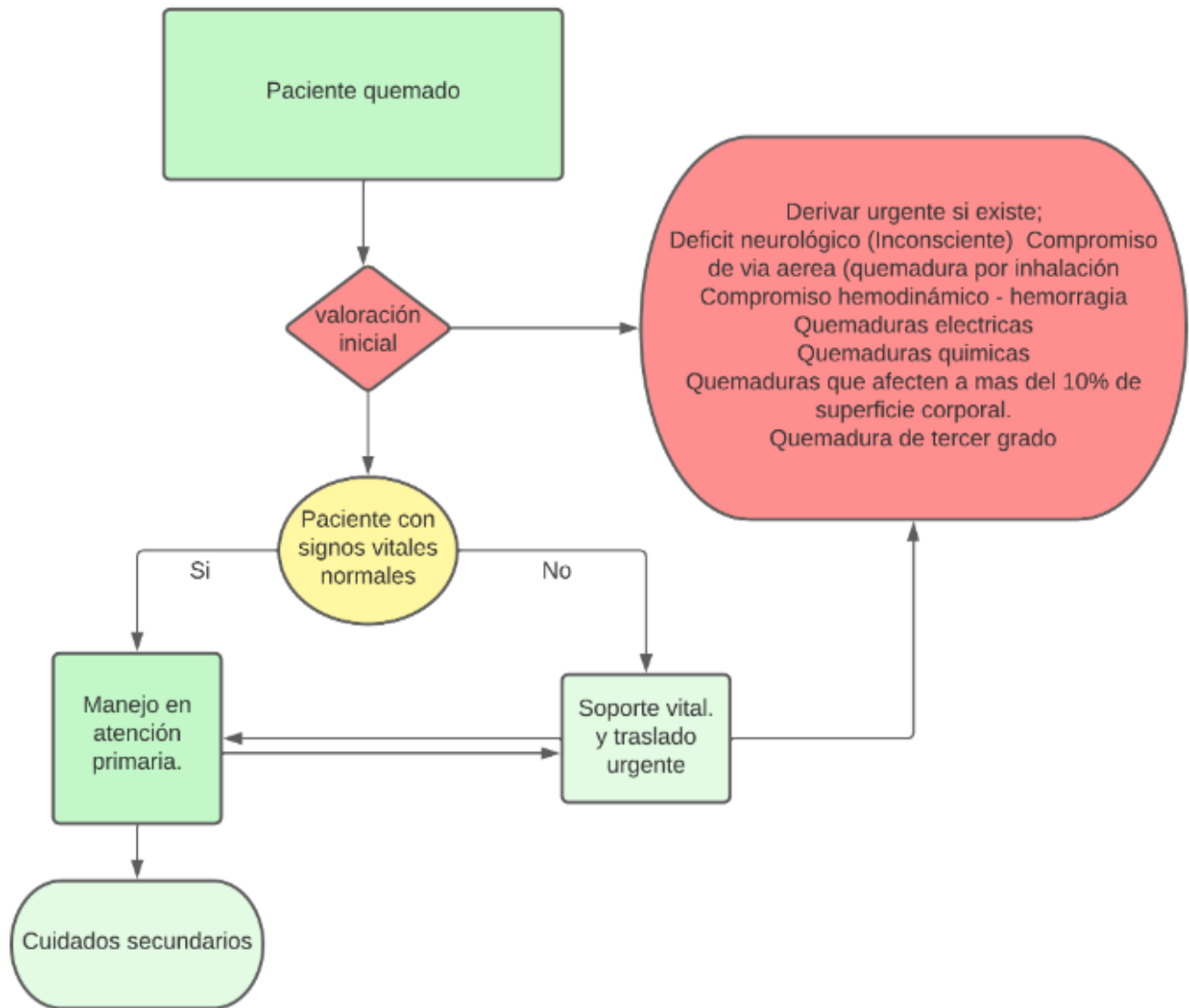
7.2 Flujograma aproximación al paciente electrocutado



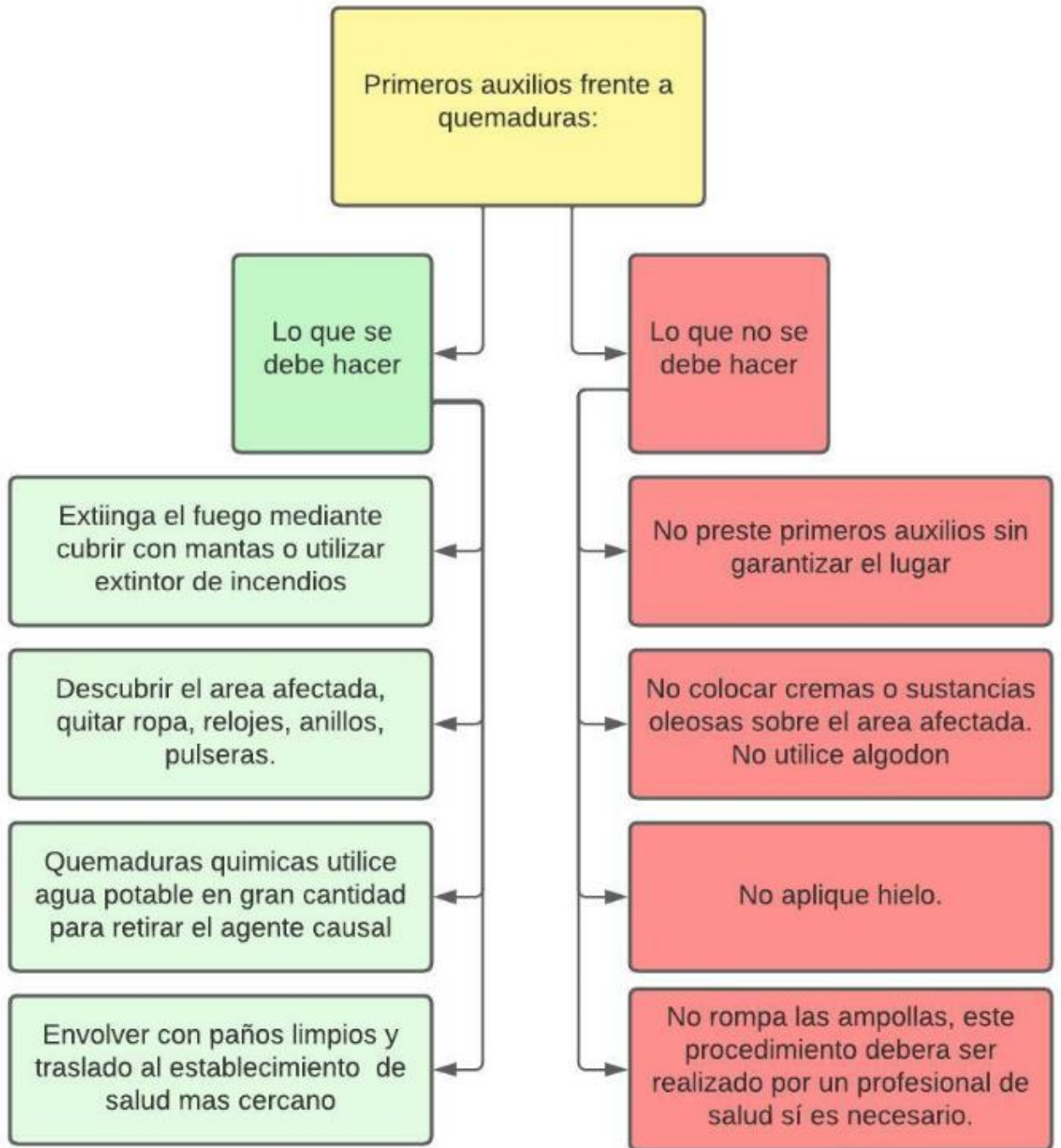
7.3 Flujograma RCP básico



7.4 Flujograma atención inicial de paciente quemado



7.5 Flujograma actuación frente a quemadura superficial



7.6. Modelo de reporte de accidentes por trabajos eléctricos

"LOGO"	KARPATTY TECNOLOGIAS CIA LTDA
REPORTE DE ACCIDENTES ELECTRICOS	
Fecha y hora	
Lugar:	
Avisado por:	
Causas que motivaron la falla (análisis y diagnostico)	
Daños en personal (cuadro clínico) / partes afectadas de equipos	
Acciones tomadas / solución al problema	
Recomendaciones:	
Reporte de insumos utilizados (en el caso de haber utilizado)	
Insumo	Cantidad
Firma:	

8. Glosario:

Accidente eléctrico: percance provocado por la circulación de corriente eléctrica por el organismo, con o sin daño a la persona.

Arritmia: trastorno del ritmo del corazón tanto en frecuencia o regularidad, causando una activación irregular del musculo cardiaco.

Contacto directo: comunicación directa con partes que mantienen tensión.

Contacto indirecto: comunicación con partes que mantienen tensión como producto del fallo de aislamiento.

Enclavamiento: dispositivo que simula la condición de corto circuito para habilitar o no un accionar.

Enfermedad ocupacional: patología contraída por exposición a factores de riesgo resultantes de la actividad laboral.

Desfibrilar: mediante una descarga eléctrica, detener un ritmo cardiaco irregular.

Hemiparesia: condición neurológica que implica una dificultad para mover un lado completo del cuerpo, puede no llegar totalmente a parálisis.

Hipoacusia: disminución de la agudeza auditiva, pudiendo ser parcial o total.

Quemadura: Lesión producida en la piel o tejidos causada por calor, radiación, electricidad, fricción o contacto con químicos.

Paraplejia: condición neurológica que implica parálisis de la mitad inferior corporal.

Peligro laboral: Fuente o situación con potencial de causar deterioro en la salud.

Primeros auxilios: Asistencia urgente prestada a una persona en situación de accidente repentino o enfermedad.

Riesgo laboral: Probabilidad de manifestación de un peligro durante la realización de una tarea o actividad laboral

Vértigo: se denomina a la sensación de movimiento alrededor de una persona sin que este sea real.

9. Bibliografía:

Ley Orgánica de Salud. (diciembre de 2006). *Ley N° 0067*. Obtenido de Lexis:: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>

Vela, N. (16 de octubre de 2020). *Seguridad eléctrica en el lugar de trabajo*. Obtenido de Industrial Data, Revista de investigación: <https://www.redalyc.org/journal/816/81664593008/81664593008.pdf>

INSHT. (2012). *NTP 959 La vigilancia de la salud en la normativa de prevención de riesgos laborales*. Obtenido de Ministerio de trabajo y asuntos sociales España: <https://www.insst.es/documents/94886/326879/959w.pdf/ccd7c931-50d3-4f6f-9600-0d1e9a9ee811>

Ministerio de Trabajo. (octubre de 1978). *Acuerdo Ministerial 1404. Reglamento de los Servicios Médicos de las Empresas*. Obtenido de LEXIS: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-1404.-REGLAMENTO-DE-LOS-SERVICIOS-MEDICOS-DE-LAS-EMPRESAS.pdf?x42051>

Ministerio de Trabajo. (febrero de 1998). *Acuerdo Ministerial 13 Reglamento de Riesgos de Trabajo en Instalaciones Eléctricas*. Obtenido de LEXIS: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-13.-REGLAMENTO-DE-RIESGOS-DE-TRABAJO-EN-INSTALACIONES-ELECTRICAS.pdf?x42051>

Consejo Andino de ministros de Relaciones Exteriores. (2006). *Decisión 854, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Sistema de Información sobre Comercio Exterior: <http://www.sice.oas.org/trade/junac/decisiones/dec584s.asp#:~:text=%2D%20Los%20empleados%20deber%C3%A1n%20adoptar%20y,y%20salud%20en%20el%20trabajo>.

ANEXO B Lista de cotejo

Nombre de la Institución:				
Lista de cotejo: Cumplimiento de requerimientos preventivos para trabajos eléctricos				
ÁREA:				
FECHA:				
ITEM	INDICADORES	CUMPLE CON EL DESEMPEÑO		
		Si	EN PROCESO	NO
1	El personal cuenta con la certificación en "PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL ÁREA DE ENERGÍA ELÉCTRICA"			
2	El personal tiene conocimiento de los procedimientos generales proporcionados por el departamento técnico, empleados para realizar las actividades asignadas en cada puesto de trabajo.			
3	El personal informa oportunamente de problemas eléctricos previo a la realización de trabajos al supervisor del área, con el fin de evitar incidentes/accidentes.			
4	En actividades a realizar en proximidad de líneas eléctricas se adoptan medidas antes del trabajo para evitar el posible contacto accidental.			
5	El personal conoce y pone en práctica las "5 reglas de oro" (DESCONECTAR. BLOQUEO Y ENCLAVAMIENTO. COMPROBACIÓN AUSENCIA DE TENSIÓN. PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO. SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO)			
6	El personal dispone y hace un uso correcto de herramientas y equipo de protección necesario para realizar las diferentes tareas			
7	El personal inspecciona y verifica el estado de los componentes de protección y puesta a tierra previo a los trabajos a realizar			
8	Ha existido reportes de daños humanos, maquinaria o infraestructura de cualquier índole relacionado con energía eléctrica desde el inicio de la institución.			
9	El personal tiene conocimiento de los procedimientos a seguir en caso de un incidente/accidente en el puesto de trabajo.			
10	Los trabajos de mantenimiento se realizan por personal con experiencia (mínima de 1 año en manejo de energía eléctrica o similares)			
Porcentaje de cumplimiento:				

Fuente Elaboración propia

ANEXO C: Matriz de riesgo NTP330

EMPRESA							Fecha		EVALUACIÓN CUANTITATIVA				
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO								NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DEL RIESGO	NIVEL DE INTERVENCIÓN
PROCESO / CARGO / PUESTO DE TRABAJO	NUMERO DE EMPLEADOS	ACTIVIDADES CRITICAS DE RIESGO	PROCESO	RIESGO	FACTOR DE RIEGOS	SITUACIÓN	CONSECUENCIAS						

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D: Validación de expertos

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del trabajo de: Diseño de programa de vigilancia de salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.

Autor del trabajo de titulación: Jonathan Alexis Goyes Muñoz

Fecha: 29/08/2022

Objetivos del trabajo:

1. Objetivo general: Diseño de programa de vigilancia de la salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.
2. Objetivo específico1: Contextualizar los riesgos que se generan al realizar trabajos eléctricos.
3. Objetivo específico2 Determinar la correlación entre factores de riesgo de los trabajadores y la frecuencia de actividades.
4. Objetivo específico 3 Establecer estrategias para la prevención de riesgos eléctricos bajo las normativas vigentes nacionales o internacionales.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Christian Javier Salgado Castillo	1723112726	Ingeniero Electrónico Automatismos y Control	5 años y Medio

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de Implementación del modelo considerado que los contenidos de la propuesta sean aplicables
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos tecnológicos
Calidad técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado

Evaluación:

Criterios	En desacuerdo	total	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Impacto					X
Aplicabilidad					X
Conceptualización					X
Actualidad					X
Calidad técnica				X	
Factibilidad				X	
Pertinencia				X	

Resultado de validación:

Validado	X	No validado	Firma del experto	
----------	---	-------------	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO E: Validación de expertos

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del trabajo de: Diseño de programa de vigilancia de salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.

Autor del trabajo de titulación: Jonathan Alexis Goyes Muñoz

Fecha: 29/08/2022

Objetivos del trabajo:

1. Objetivo general: Diseño de programa de vigilancia de la salud para trabajadores que operan con energía eléctrica del área de asistencia técnica de la empresa Karpatty Tecnologías Cía. Ltda.
2. Objetivo específico1: Contextualizar los riesgos que se generan al realizar trabajos eléctricos.
3. Objetivo específico2: Determinar la correlación entre factores de riesgo de los trabajadores y la frecuencia de actividades.
4. Objetivo específico 3: Establecer estrategias para la prevención de riesgos eléctricos bajo las normativas vigentes nacionales o internacionales.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Andrés Sebastián Fejoo Chicaiza	1717218315	Médico General	4 años 6 meses

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerado que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistemática y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos tecnológicos.
Calidad técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Evaluación:

Criterios	En desacuerdo	total	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Impacto					X
Aplicabilidad					X
Conceptualización					X
Actualidad					X
Calidad técnica				X	
Factibilidad				X	
Pertinencia				X	

Resultado de validación:

Validado	S!	No validado		Firma del experto	 Dr. Andrés S. Fejoo Chicaiza MÉDICO GENERAL 1717218315
----------	----	-------------	--	-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------