



UCASAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

LICENCIATURA EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

TESINA DE GRADO

“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en
torres de alta tensión”

Autor: Claudio Ariel Frias

Director de tesina: Álvaro González

Co director de tesina: Jeremías Rey

Junio, 2021



ABSTRAC

En la siguiente tesina de grado se buscará realizar una valorización e identificación de los peligros y riesgos más comunes presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión, para posteriormente mediante una matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos determinar cuáles son los puntos que requieren prioridad de intervención a la hora de realizar trabajos de este tipo. Para estos análisis nos basaremos en casos analizados y registrados, donde además no dejaremos de lado los puntos requeridos a respetar para este tipo de tareas brindadas por la ley de higiene y seguridad 19.587/72 y su decreto reglamentario 351/79, y de tomar recomendaciones brindadas por la AEA y las normas IRAM.



AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo marca el final de mi etapa como estudiante universitario, una etapa repleta de momentos complicados desde lo económico y lo personal, etapa que estuve por finalizar de forma prematura si no fuera por las personas que me acompañaron y aconsejaron en su momento. Fue una etapa de llena de desafíos que ayudaron a formar mi conducta y carácter, Una etapa donde aprendí lo difícil que es crecer y estar lejos de la familia y el esfuerzo que significa para los padres enviar a sus hijos a estudiar lejos; También fue una etapa en la cual conocí otra ciudad y pude hacer nuevos compañeros y amigos con los cuales pasé momentos muy felices.

Este trabajo es un antes y después desde lo personal y lo profesional y es por esto que se lo quiero dedicar

Primeramente, a Dios, por haberme acompañado durante todo este tiempo y haberme brindado salud para poder seguir adelante.

A mi mama, por ser una mujer de hierro que siempre me escucho, aconsejo y apoyo en cada decisión que tome.

A mi papa, por todos los retos que me dio que ayudaron a corregir el camino por el cual caminaba.

A mis hnos. por brindar momento de alivio a tantos momentos de estudios y responsabilidades.

A mi novia, por ser mi compañera, amiga, enfermera, cocinera y tantos otros roles que asumió por aliviar mis cargas en esas largas noches de estudio.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



A mis amigos y compañeros, por ser fuentes de aprendizaje y momentos divertidos.

Al Sr Dante Medina y el personal de mantenimiento de LAT de Termoandes e Interandes, por la atención desinteresada, por permitirme estar presente durante los diferentes trabajos y por los buenos momentos compartidos durante el desarrollo de los mismos.

Por último y no menos importante quiero agradecer inmensamente al Lic. Álvaro González y al Ing. Jeremías Rey, director y codirector de tesina respectivamente, les agradezco por la ayuda desinteresada, por las correcciones, y por todas las mejoras propuestas para que este trabajo sea lo que es. Muchas gracias.

Para finalizar me gustaría compartir un consejo que me dio mi padre hace mucho tiempo atrás, *“Si algún día conseguís trabajo, pero te desilusionas porque no es de lo que estudiaste, no te desanimes, no lo tomes como una pérdida de tiempo, tómalo como una oportunidad de conocer y aprender algo que no sabes y que a futuro te va a servir para aplicar en tu vida o en el trabajo para el cual te formaste”*

Muchas Gracias a todos.

Claudio Ariel Frias



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



INDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	12
1.1	Grupo AES Argentina	13
1.1.1	Análisis de LAT, Interandes SA	13
1.2	Metodología	14
1.3	Objetivos de Tesina	15
1.3.1	Objetivo general	15
1.3.2	Objetivos específicos	15
2	MARCO DE REFERENCIA	17
2.1	Marco Legal	17
2.1.1	La ley de Higiene y Seguridad	17
2.1.2	El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)	18
2.1.3	AEA 95702/13	19
2.1.4	Manuales de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo	20
2.1.5	Leyes de Transito	20
2.1.6	Procedimiento Internos de AES Argentina	20
2.2	Marco histórico	20
2.2.1	Mantenimiento de torres en el mundo	20
2.2.2	Trabajos en Argentina	23
2.2.3	Accidentes en trabajos en torres de alta tensión	25
2.2.4	Riesgos generales presentes en trabajos en torres de alta tensión	26
2.2.4.1	Descripción de los factores de riesgo	27
2.2.4.2	Estrés por frío	28
2.3	Marco Conceptual	30
2.3.1	Torres eléctricas	30
2.3.1.1	Partes de una torre de alta tensión	32
2.3.1.2	Torres de suspensión	33
2.3.2	Introducción al análisis de riesgo / Gestión del riesgo	39
2.3.2.1	Evaluación de riesgos	39
2.3.2.2	Peligro y Riesgo	42
2.3.2.3	Métodos de evaluación de riesgo	43
2.3.3	Métodos de análisis – introducción	45
2.3.3.1	Nivel de deficiencia	46
2.3.3.2	Nivel de exposición	47
2.3.3.3	Nivel de probabilidad	47
2.3.3.4	Nivel de consecuencias	49
2.3.3.5	Nivel de riesgo y nivel de intervención	50
2.3.4	Metodología de Evaluación de Riesgos: AES Argentina Generación	51
2.3.4.1	Valoración del Riesgo inicial	51
2.3.4.2	Valoración del Riesgo Residual	52
2.3.4.3	Medidas de Control del Riesgo	54
3	MATRIZ DE RIESGO	56
3.1	Torres alta tensión	56
3.2	Matriz de Riesgo Sección A – Tareas globales	58
3.3	Matriz de Riesgo Sección B – Identificación incidentes	59
3.4	Matriz de Riesgo Sección C	63
3.5	Descripción de tareas	63
3.5.1	Tareas Previas al Mtto de torres	63
3.5.1.1	Recorrida de línea	66
3.5.1.2	Panificación de trabajos en oficina	68
3.5.2	Tareas de Mantenimiento En torre	71
3.5.2.1	Colocación de cartelera	71
3.5.2.2	Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia	73
3.5.2.3	Tendido de conductores e hilo de guardia – Con línea des energizada	74
3.5.2.4	Reposicionamiento de hilo guardia	74
3.5.2.5	Cambio de aisladores	75
3.5.2.6	Viaje a origen	77



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



3.6	Datos obtenidos.....	79
4	DESARROLLO	81
4.1	Análisis de tareas	82
4.1.1	Tareas Previas al Mtto de torre	82
4.1.1.1	Recorrida de línea en vehículo	82
4.1.1.2	Planificación de trabajos	91
4.1.1.3	Ascenso y descenso de torre	95
4.1.2	Tareas de Mantenimiento en torre	101
4.1.2.1	Colocación de cartelería.....	101
4.1.2.2	Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia.....	108
4.1.2.3	Tendido de conductores e hilo de guardia – Con línea des energizada	113
4.1.2.4	Reposicionamiento de hilo guardia	119
4.1.2.5	Cambio de aisladores - Con Línea desenergizada	126
	Cambio de aisladores.....	129
	- con Línea Desenergizada	129
4.1.2.6	Viaje a origen.....	134
5	ESTADÍSTICAS GENERALES	146
5.1	Prioridad según tarea previa al Mtto de torre:	147
5.2	Prioridad según tareas de Mantenimiento de torre	148
5.2.1	Recomendaciones y medidas de mitigación	149
5.2.2	Análisis de los datos	149
5.2.3	Prioridad de intervención en las tareas previas al mantenimiento de torre	149
5.2.3.1	Medidas de control en recorrida de la línea en vehículo	149
5.2.3.2	Medidas de control en el ascenso y descenso de torre	152
5.2.3.3	Medidas de control en Planificación de los trabajos	155
5.2.4	Prioridad de intervención en las tareas de mantenimiento de torre	157
5.2.4.1	Medidas de control durante el cambio de aisladores con línea desenergizada	157
5.2.4.2	Medidas de control durante viaje al origen	161
5.2.4.3	Medidas de control durante Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia y conductores e hilo de guardia y reposición de hilo de guardia	162
5.2.4.4	Medidas de control durante Cambio de cartelería	164
6	CONCLUSIÓN.....	166
7	BIBLIOGRAFÍA	167
8	ANEXOS	170
8.1	Informe de Auditoría externa Complejo Norte.....	170
8.1.1	Informe de auditoría externa Complejo norte	170
8.2	Procedimiento interno AES: CN-IPE-029 Manejo Seguro Camioneta 4X4 ...	171
8.3	Procedimiento interno AES: CN-PE-029 Manejo Defensivo.....	173
8.4	Procedimiento interno AES: CN-PE-030 Prevención de Estrés por Frio o Calor	174
8.5	Procedimiento interno AES: CN-PE-024 Aparejos y Equipos de Elevación..	175
8.6	Procedimiento interno AES: CN-PE-019 Permisos de Trabajo y LOTO.....	176
8.7	Procedimiento interno AES: CN-PE-019-F01 Plantilla de Trabajo	177
8.8	Procedimiento interno AES: CN-PE-014 Seguridad Eléctrica.....	178
8.9	Procedimiento interno AES: CN-PE-013 Charlas Previas de Seguridad y AST	179
8.10	Procedimiento interno AES: CN-PE-013-F01 Charlas Previas de Seguridad y AST	180
8.11	Procedimiento interno AES: CN-PE-004 Prevención de Caídas	181
8.12	Procedimiento interno AES: CN-PE-004-F02 Control Diario de Arnéses de Seguridad	182
8.13	Procedimiento interno AES: CN-PG-009-Respuesta ante emergencias	183



8.14	Procedimiento interno AES: CN-PG-002 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	184
8.15	Procedimiento interno AES: CN-PG-002-F01 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos	185

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 : Grafico de valoración de riesgo inicial en recorrida de línea en vehículo....	88
Gráfico 2 Grafico de valoración de riesgo residual en recorrida de línea en vehículo ...	90
Gráfico 3 Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Recorrida de línea	90
Gráfico 4 : Grafico de valoración de riesgo inicial en planificación en oficina	93
Gráfico 5 Grafico de valoración de riesgo residual en planificación de trabajos en oficina.....	94
Gráfico 6: Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Planificación de tareas en oficina.....	94
Gráfico 7 Valoración inicial de riesgo en Ascenso y Descenso de torre	99
Gráfico 8 : Valoración de riesgo Residual en Ascenso y Descenso de torre	100
Gráfico 9 Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Ascenso y Descenso a Torre.....	101
Gráfico 10 : Valoración de riesgo inicial en colocación de cartelería	105
Gráfico 11 : Valoración del riesgo residual de colocación de cartelería.....	107
Gráfico 12 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Cambio de cartelería.....	107
Gráfico 13 : Riesgo Inicial para cambio de grampa de suspensión de HG.....	111
Gráfico 14 : Riesgo residual para cambio de grampa de suspensión de HG	112
Gráfico 15 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Cambio de grampa de suspensión de HG	113
Gráfico 16 : Riesgo inicial para cambio de conductores e HG	117
Gráfico 17 : Riesgo residual para cambio de conductores e HG	118
Gráfico 18 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Cambio de conductores e HG.....	119
Gráfico 19 : Riesgo inicial para reposicionamiento de HG	124
Gráfico 20 : Riesgo residual para reposición de HG.....	126
Gráfico 21 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de reposición de HG	126
Gráfico 22 : Riesgo inicial para cambio de aisladores	131
Gráfico 23 : Riesgo residual para cambio de aisladores	133
Gráfico 24 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo para cambio de aisladores.....	133
Gráfico 25 : Riesgo inicial para regreso a origen.....	141
Gráfico 26 : Riesgo residual para regreso a origen	143
Gráfico 27 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo para regreso a origen	144
Gráfico 28 : Valoración de riesgos en tareas previas al mantenimiento de torre	147
Gráfico 29 : Valoración de riesgos en tareas mantenimiento de torre	148



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Normas IRAM referidas a izaje	18
Tabla 2 : Norma IRAM referidas a trabajos en altura.....	19
Tabla 3 : Descripción de trabajo en altura	27
Tabla 4 : Descripción de manipulación y transporte de objetos	27
Tabla 5 : Clasificación de métodos simplificado según número de factores	44
Tabla 6 : Determinación del nivel de deficiencia.....	46
Tabla 7 : Determinación del nivel de exposición.....	47
Tabla 8 : Determinación del nivel de probabilidad.....	48
Tabla 9 : Significado de los diferentes niveles de Probabilidad	49
Tabla 10 : Determinación del Nivel de Consecuencia.....	49
Tabla 11 : Determinación del nivel de Riesgo y de Intervención.....	50
Tabla 12 : Significado del nivel de intervención	51
Tabla 13 : Gravedad.....	52
Tabla 14 : Tabla Probabilidad de Riesgo	52
Tabla 15: Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional.....	53
Tabla 16: Tabla de Valoración de Riesgo	53
Tabla 17 : Jerarquía de control de riesgos.....	54
Tabla 18 : Grupos de tareas a analizar	82
Tabla 19 : Peligros y Riesgos presentes en Recorrida de línea en vehículos.....	83
Tabla 20 : Evaluación inicial de riesgo inicial en Recorrida de Línea en Vehículo	88
Tabla 21 Evaluación de riesgo residual en Recorrida de Línea en Vehículo.....	89
Tabla 22 : Peligros y Riesgos presentes en planificación de trabajos.....	92
Tabla 23 Evaluación de riesgo residual en planificación de trabajos en oficina	93
Tabla 24: Peligros y Riesgos presentes en ascenso y descenso de torre.....	97
Tabla 25 : Valoración de riesgo inicial en Ascenso y Descenso a torre	98
Tabla 26 : Valoración de riesgo residual en Ascenso y Descenso de torre.....	100
Tabla 27: Peligros y Riesgos presentes en Colocación de cartelera	103
Tabla 28 . Valoración de Riesgo inicial de Colocación de cartelera	104
Tabla 29 :Valoración de riesgo residual en colocación de cartelera	106
Tabla 30: Peligros y Riesgos presentes en Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia.....	110
Tabla 31 : Valoración de Riesgo Inicial para cambio de grampa de suspensión de HG	110
Tabla 32 : Valoración de riesgo residual para cambio de grampa de suspensión de HG	112
Tabla 33 Peligros y Riesgos presentes en Tendido de conductores e hilo de guardia ..	116
Tabla 34 : Valoración de riesgo inicial para cambio de conductores e HG	117
Tabla 35 : Valoración de Riesgo residual para cambio de conductores e HG	118
Tabla 36 : Peligros y Riesgos presentes en Reposicionamiento de Hilo de Guardia....	123
Tabla 37 : Valoración de riesgo inicial para reposicionamiento de HG	124
Tabla 38 : Valoración de riesgo residual para reposición de HG	125
Tabla 39 : Peligros y Riesgos presentes en Cambio de aisladores.....	130
Tabla 40 . Valoración de Riesgo inicial para Cambio de aisladores.....	131
Tabla 41 : Valoración de riesgo residual para cambio de aisladores	132
Tabla 42 : Peligros y Riesgos presentes en viaje a origen	138
Tabla 43 : Valorización de riesgo inicial para regreso a origen.....	140
Tabla 44 : Valoración de riesgo residual para regreso a origen.....	143



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tabla 45 : Suma total de valoración de riesgos en Tareas previas al mantenimiento de torre	147
Tabla 46 Suma total de valoración de riesgos en Tareas mantenimiento de torre	148
Tabla 47 Detalle de inspecciones al vehículo	150
Tabla 48 Inspección previa uso de Arnés	153

INDICE DE VIDEOS

Videos QR 1 : Viaje a Torres de Alta tensión.....	77
Videos QR 2 : Viaje de regreso a base.....	78
Videos QR 3 Descenso desde Pascha	135
Videos QR 4 : Descenso Localidad de Lesser	136
Videos QR 5 : Video descenso 4	137

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Personal de Agua y Energía	24
Imagen 2 : Lugar del accidente - Maldonado, Uruguay -	25
Imagen 3 : Línea de 345 Kv de Internades	30
Imagen 4 : Partes de torres de alta tensión.....	32
Imagen 5 : Torres de suspensión tipo NSY.....	33
Imagen 6 : : Torres de suspensión tipo NSY	34
Imagen 7 : Torre de Suspensión NSV. Extensión +0 y -3	34
Imagen 8 : Torre de Suspensión NSV. Extensiones +6 y +3.....	34
Imagen 11 : Torre de suspensión angular ASY/8°	35
imagen 9 : Torre de suspensión pesada tipo HSY.....	35
Imagen 10 : Torre de suspensión tipo HSY	36
Imagen 12 : Torre de retención angular en línea RL ¡Error! Marcador no definido.	
Imagen 13 : Torre de retención angular en línea RL	37
Imagen 14 : Torre de retención angular tipo MA (0°-30°)	37
Imagen 15 : Torre de retención angular fuerte HA (30°-60°).....	38
Imagen 16 : Diferencia entre Riesgo y Peligro	43
Imagen 18 : Tabla de Probabilidad	60
Imagen 17 : Tabla de Gravedad	60
Imagen 19 Tabla Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad	61
imagen 20 : Valoración de Riesgo	62
Imagen 21 : Jerarquía de control de riesgos.....	63
Imagen 22 : Tarjeta de habilitación interna - AES -	65
imagen 23 : Inspección de Línea por caminos cercanos	66
imagen 24 : Personal realizando inspección a pie.....	67
imagen 25 : Inspección de línea	67
imagen 26 : Posición segura de vehículo	69
Imagen 27 : Trabajador ascendiendo a torre	70
Imagen 28 : Trabajador ascendiendo a torre de alta tensión.....	70
imagen 29 : Cartelería en tranquera de Acceso.....	71
imagen 30 : Ejemplo de cartelería en mal estado detectada durante recorrida de línea..	72
imagen 31 : Ejemplo de recambio de cartelería	72
imagen 32 : Trabajador ascendiendo al Puntin de torre para cambio de suspensión de hilo de guardia.....	73
imagen 33 : Hilo de guardia fuera de lugar.....	75



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 34 : Trabajadores realizando cambio de aisladores.....	76
Imagen 35 : Trabajadores realizando cambio de aisladores parados sobre cables de potencia	76
imagen 36 : Camino sinuoso de regreso a base	78
Imagen 37 : Presencia de animales en camino mientras se realiza recorrido de línea....	84
Imagen 38 : Avance de la naturaleza sobre camino interno.....	85
imagen 39 : Torres cercas donde se puede realizar inspecciones a pie.....	85
imagen 40 : Trabajador inspeccionando torres de suspensión	86
imagen 41 : Trabajadores ascendiendo a torre	95
imagen 42 : Trabajador descendiendo de torre	96
imagen 43 : Trabajadores realizando cambio de cartelería en tranquera de acceso.....	102
imagen 45 : Trabajadores realizando cambio de grampa de suspensión	108
imagen 46 : Reparación y tendido de HG	114
Imagen 47 : Reparación de HG	114
Imagen 48 : Hilo de guardia fuera de la ménsula.....	120
Imagen 49 : Hilo de guardia colocado en la ménsula	121
Imagen 50 : Cadena de aisladores en malas condiciones.....	127
imagen 52 : Trabajadores descendiendo de torres por inclemencias climáticas.....	128
imagen 51 : Trabajadores ascendiendo a torres de suspensión para cambio de aisladores	128
Imagen 53 : Camino socavado	134
Imagen 54 : Camino disminuido por derrumbe	135
Imagen 55 : Camino cortado por desborde de río	136
Imagen 56 : Camino erosionado	137
imagen 57 : Trabajadores realizando cambio de aisladores.....	158

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distancias de Seguridad.....	17
Figura 2 : Riesgos presentes en trabajos en torres de alta tensión	26
Figura 3 : Síntomas clínicos en función de la temperatura interna.....	29
Figura 4 : Perfil topográfico LAT 345Kv Salta - Atacama.....	31
Figura 5 : Proceso de gestión del riesgo (Fuente: INSHT, 1996a)	41
Figura 6 : Clasificación de métodos de evaluación de riesgos según Rubio Romero.....	44
Figura 7: Ecuación del Nivel de Riesgo.....	46
Figura 8 : Ecuación del Nivel de Probabilidad	47
Figura 9 : Identificación de Peligros - Sección A -	56
Figura 10 : Evaluación de Riesgo - Sección B -	57
Figura 11 :Controles - Sección C -.....	58



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en
torres de alta tensión”



Capítulo I



1 INTRODUCCIÓN

Los trabajos en las torres de alta o extra alta tensión presentan una gama muy variada de riesgos, no sólo en lo referido al trabajo en sí, sino también se deben tener en cuenta otros factores relevantes como, por ejemplo: el traslado del personal hasta la torre, altura geográfica, condiciones climáticas, animales ponzoñosos, accesibilidad, posibles trabajos a potencial, lugares distantes de la población, etc.

Los trabajos que se llevan a cabo sobre estas estructuras son poco conocidos u observados por el público en general, pero son más frecuentes de lo que uno se pueda imaginar, debido a la gran cantidad de torres que existen a lo largo de toda la extensión que puede tener una línea de transmisión de alta o extra alta tensión y además no siempre es la misma tarea, sino que puede variar de una torre a otra.

Es muy importante tener en cuenta y conocer en profundidad la variedad de riesgos que se pueden presentar en este tipo de trabajos, como así también la importancia de una correcta evaluación y valoración de los mismos, para poder determinar la criticidad de cada etapa de las tareas y en función de éstas, poder reducirlos mediante recomendaciones / Acciones de mitigación.

En este sentido, es necesario destacar que la consecuencia de una mala maniobra o un procedimiento erróneo puede terminar en lesiones muy graves e incluso la muerte de los trabajadores involucrados.



1.1 Grupo AES Argentina

El grupo AES Argentina (www.aesargentina.com.ar), filial de The AES Corporation (www.aes.com), opera diversas centrales de generación y líneas de transmisión en diferentes provincias de nuestro país, entre las cuales se encuentran en Salta la Central Térmica de Ciclo Combinado Termoandes (Ruta Nacional N° 9, Km 1557, Localidad de Cobos, Provincia de Salta), y las Centrales Hidroeléctricas Cabra Corral (Ruta Provincial N° 47, Km 26, Localidad de Cnel. Moldes, Provincia de Salta) y El Tunal (Ruta Provincial N° 43, Km 10, Localidad de El Tunal, Provincia de Salta), y la línea de Transmisión Internacional LAT Interandes SA 345 kV desde la SSEE Salta (Torre 988 - Ruta Nacional N° 9, Km 1557, Localidad de Cobos, Provincia de Salta) y el paso internacional Sico (Torre 342), siendo esta última el objeto de análisis de este trabajo.

1.1.1 Análisis de LAT, Interandes SA.

El análisis partirá desde la identificación de todas las tareas vinculadas al proceso de mantenimiento de la LAT (línea de alta tensión), propiedad de Interandes SA, iniciando con el recorrido previo donde se identifican las necesidades de trabajo, la preparación de herramientas y vehículos en la central, el traslado hasta las diferentes torres, las inspecciones de herramientas y EPP a pie de torre y ascenso a la misma, los trabajos de mantenimiento propios de cada torre, descenso y la finalización de los trabajos con el posterior traslado al lugar de origen, siendo este último la central de Ciclo Combinado Termoandes SA, ubicada en la localidad de Cobos, provincia de Salta.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Una vez realizado el detalle de todas estas etapas, se identificarán los peligros y riesgos asociados a cada una de ellas, para luego valorizarlas mediante una Matriz, de esta forma se observará en cuales se encuentran los mayores peligros y riesgos.

El análisis de los peligros y riesgos identificados en la matriz se van a realizar conforme a casos reales presenciados, registros fotográficos e informes de trabajos críticos; los cuales fueron realizados en diferentes localidades de variadas características geológicas, morfológicas, hidrológicas y ambientales.

El objeto final de este trabajo es presentar una matriz, la cual servirá como una guía de buenas prácticas a tener en cuenta para la ejecución de trabajos en las torres de alta y muy alta tensión. Esta se dividirá en 3 secciones: Identificación de peligros, Evaluación de riesgos y las medidas de controles a adoptar. En los siguientes capítulos se profundizará en el detalle de cada sección.

1.2 Metodología

Se enfocará la investigación de una manera cualitativa y cuantitativa para poder obtener los datos y realizar el análisis de manera tal de dar respuesta a los objetivos planteados. Se contempla el punto de vista cualitativa para poder analizar y describir las tareas y del cuantitativo para poder valorar los riesgos. Para este último punto se utilizará una matriz de identificación de peligro y propuesta para minimización de riesgos para establecer prioridades.

Se realizarán visitas a diferentes lugares de la línea para la obtención de información. En ellas se observarán las actividades y la forma en que se llevan a cabo tomando fotografías para un mejor análisis.

Para ampliar la información, también se consultarán informes descriptivos de trabajos realizados por la empresa Transener y Transener Internacional.



1.3 Objetivos de Tesina

1.3.1 Objetivo general

“Establecer una guía de trabajo seguro a ser tomada en cuenta antes de la realización de las tareas, la cual partirá de la identificación de peligros y valoración de riesgos de manera de establecer la importancia y prioridad de los mismos”

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar y clasificar los factores intervinientes en trabajos sobre torres de alta tensión. (Factor ambiental, humano, legal, etc.)
- Identificar y determinar cómo estos factores, potencian los riesgos presentes en los trabajos sobre las torres de alta o extra alta tensión.
- Evaluar y valorizar los riesgos identificados mediante una matriz de identificación de peligro y valoración de riesgo.
- Proponer una guía de buenas prácticas a tener en cuenta para la ejecución de trabajos en las torres de alta y muy alta tensión



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en
torres de alta tensión”



Capítulo II



2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Legal

2.1.1 La ley de Higiene y Seguridad

- ✓ Decreto N° 351/79 art. 95 al 102 hace alusión a las prescripciones a cumplir por parte de las instalaciones y equipos eléctricos, el personal capacitado.
- ✓ Capítulo 14 del anexo VI, menciona los diferentes tipos de tensión, distancias de seguridad y habilitación de los trabajadores que en conjunto forman parte de los aspectos a tener en cuenta en un trabajo esta índole.

Nivel de tensión	Distancia mínima
0 a 50 V	ninguna
más de 50 V. hasta 1 KV.	0,80 m
más de 1 KV. hasta 33 KV.	0,80 m (1)
más de 33 KV. hasta 66 KV.	0,90 m (2)
más de 66 KV. hasta 132 KV.	1,50 m (2)
más de 132 KV. hasta 150 KV.	1,65 m (2)
más de 150 KV. hasta 220 KV.	2,10 m (2)
más de 220 KV. hasta 330 KV.	2,90 m (2)
más de 330 KV. hasta 500 KV.	3,60 m (2)

Figura 1: Distancias de Seguridad



En el Capítulo 19, Art. 200, hace referencia a la obligatoriedad de uso de arnés antiácidas siempre que se realice trabajo en altura, conformación física del arnés, revisión previa al uso.

El Decreto 911/96 en sus Art. 54 al 57 determina cuál es la distancia a partir de la cual se considera trabajo en altura, la supervisión por parte de Higiene y Seguridad cuando aún tomadas las medidas de seguridad, los trabajos realizados presenten un elevado riesgo de accidente para los trabajadores, etc. También es importante destacar que en el Cap. 6, Art. 42, se referencia a adecuación de las condiciones de trabajo según la ubicación geográfica, características climáticas, naturaleza y duración de los trabajos.

2.1.2 El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM),

Brinda una serie de normas referidas a buenas prácticas en izaje, la cual sirve como guía de los aspectos a tener en cuenta para poder responder a los objetivos que nos planteamos.

Norma	Descripción
IRAM 5391	Eslingas para elevación de cargas. Selección de eslingas para usos diversos
IRAM 5378	Eslingas de cintas tejidas planas de fibras sintéticas para el uso general

Tabla 1 : Normas IRAM referidas a izaje



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Norma	Descripción
IRAM 3622-1	Protección individual contra caídas en altura. Parte 1. Sistemas anticaídas
IRAM 3622-2	Protección individual contra caídas en altura. Parte 1. Sistemas de sujeción y posicionamiento
IRAM 3626	Protección individual contra caídas en altura: Dispositivos de anclaje. Requisitos y métodos de ensayo.
IRAM 3605-1	Dispositivos de seguridad individual para protección de personas en caída de altura. Requisitos y Métodos de ensayo.

Tabla 2 : Norma IRAM referidas a trabajos en altura

Por otro lado, también ofrece normas referidas a sistemas de protección contra caídas desde altura

2.1.3 AEA 95702/13

Brinda un reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a un kilo volt.

2.1.4 Resolución SRT 592/04

Reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas mayores a un Kv elaborado por la Asociación Electrotécnica Argentina (A.E.A) en el



cual hace referencia entre otros temas a las condiciones atmosféricas desfavorables, precipitaciones atmosféricas, niebla espesa, tormenta, viento violento, distancias de seguridad entre otros.

2.1.5 Manuales de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo

La SRT pone a disposición manuales de prevención en diferentes áreas. Si bien no se nombra particularmente el trabajo en torres de alta o extra alta tensión de manera específica, menciona al trabajo en altura como una actividad riesgosa y el cual se ve replicado en diferentes actividades como el “Manual de prevención de la industria eléctrica” y “Manual de prevención en la industria petrolera”.

2.1.6 Leyes de Transito

Ley de Tránsito, N° 24.449. Esta ley regula el uso de la vía pública, la circulación de personas, animales y vehículos terrestres, y las actividades vinculadas con el Transporte.

Ley de tránsito y seguridad vial, N° 26.363. Créase la Agencia Nacional de Seguridad Vial. Funciones. Modificaciones a la Ley N° 24.449. Disposiciones Transitorias

2.1.7 Procedimiento Internos de AES Argentina.

La empresa en la cual se desarrollan las actividades analizadas en el presente trabajo posee procedimientos y estándares referidos a Trabajos en altura, Uso y control de EPP, Manejo defensivo, etc. para reglar todas las actividades desarrolladas de mantenimiento, construcción y operación.

2.2 Marco histórico

2.2.1 Mantenimiento de torres en el mundo



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



El mantenimiento de líneas con tensión comenzó en Estados Unidos, con el uso de las primeras pértigas de madera para operar cuchillas fusibles energizadas. Aunque en la industria eléctrica, el empleo de las herramientas para trabajar en líneas energizadas se considera como reciente, las primeras herramientas hicieron su aparición en el año 1913. Fueron toscas, de madera y de fabricación casera, pero dieron origen a las actuales, más eficientes y mejor acabadas.

En el año 1916 se dio a conocer en Atlanta, Georgia, una herramienta llamada "Gancho Eléctrico" que esencialmente consistía en un conector a resorte para conectar derivaciones en líneas energizadas. La instalación de este conector requería el empleo de una pértiga apropiada y así se abrió el camino para la creación y uso de otros accesorios y herramientas que fueron aplicados con éxito en diferentes trabajos de líneas energizadas.

En 1918 se comenzaron a fabricar conectadores para líneas energizadas, para conexión de tierra y para pértigas. Algunos años más tarde se introdujo al mercado un podador de árboles, pértigas largas, silletas para pértigas y un gran número de herramientas manuales, las cuales originaron las herramientas universales con cabezal intercambiable que fueron rápidamente aceptadas.

Debe dársele crédito a aquellas personas que fueron capaces de prever que llegaría el día en que desenergizar las líneas para efectuar trabajos de mantenimiento o reparación sería muy problemático debido a la creciente necesidad de mantener el servicio eléctrico ininterrumpido. El uso de la electricidad se extendía mientras tanto cada vez más y eran mayores las aplicaciones a que se dedicaba, tanto en el comercio como en la industria y en el hogar.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Los linieros fueron, quizás, el primer grupo de personas que se dieron cuenta de esta necesidad y en casi todos los casos quienes con sus indicaciones propiciaron el diseño y construcción de nuevas herramientas, haciendo posible un mayor número de trabajos en líneas energizadas y convirtiendo en una realidad la práctica actual conocida como "Manteniendo de Líneas con Tensión".

Las primeras herramientas se diseñaron originalmente para trabajar en líneas energizadas hasta 34.000 voltios, pero algunos linieros se mostraron recelosos de trabajar con este voltaje, por lo cual varias compañías limitaron el voltaje de trabajo a 22.000 voltios. A medida que los linieros fueron comprobando que el uso de los bastones los mantenía siempre a distancia prudente y segura de las líneas energizadas, fueron venciendo la reserva que tenían, y poco a poco, llegaron a trabajar en líneas hasta 66.000 voltios y más tarde hasta 110.000 voltios.

En 1948, se cambiaron aisladores de suspensión en una línea de 287 KV en Los Ángeles, California. En 1954 se construyeron líneas de 345 KV y se emplearon con éxito las nuevas herramientas de madera recubiertas con Maplac (barniz de alta calidad aislante) en un voltaje de 330 KV.

Con la llegada de voltajes más altos y las pértigas más largas las herramientas resultaron pesadas y difíciles de manejar y surgió la necesidad de un buen bastón que fuera liviano y tuviera cualidades dieléctricas. A mediados de 1950 se había adoptado un bastón de fibra de vidrio como instrumento para trabajar en líneas energizadas. En 1959 una de las fábricas de pértigas desarrolló el Epoxiglas.

En 1957 se habían llevado a cabo pruebas de mantenimiento con voltajes de 500 KV usando herramientas de madera, en 1960 ya se usaban las nuevas herramientas ligeras de Epoxiglas en voltajes de 460 KV. En ese tiempo las nuevas herramientas de



Epoxiglas se empleaban en la mayor parte de las líneas con excepción de líneas de 345 KV, y en 1964 se usaban en todas las líneas de Extra Alta Tensión (EHV) en los EE.UU. y en Canadá, así como en la de 735 KV, eliminando casi por completo el uso de las herramientas de madera para EHV.

2.2.2 Trabajos en Argentina

En la Argentina, la técnica de Trabajos con Tensión se inicia el 13 de noviembre de 1969, cuando se crea en la Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería el CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN TRABAJOS CON TENSIÓN (C.T.C.T.).

Posteriormente, Agua y Energía Eléctrica (Gerencia Regional Litoral - Rosario), por disposición N° 3/91 del 12 de diciembre de 1969 crea el Comité de Trabajos con Tensión.

Posteriormente, Agua y Energía Eléctrica y la Facultad firman varios convenios, creándose el CENTRO DE ESTUDIOS Y CAPACITACIÓN EN TRABAJOS CON TENSIÓN Y SEGURIDAD en la ciudad de Rosario, y comienzan a efectuarse los primeros trabajos sobre líneas energizadas en tensiones de 13,2, 33, 66 y 132 KV. Muy lentamente algunas empresas estatales, provinciales, cooperativas y privadas comienzan a adoptar ésta técnica.

El 14 de Julio de 1971 se realiza' el primer Trabajo con Tensión a distancia, sobre la línea de 33 KV Rosario - Villa Constitución. La tarea consistió en el reemplazo de un aislador a perno fijo.

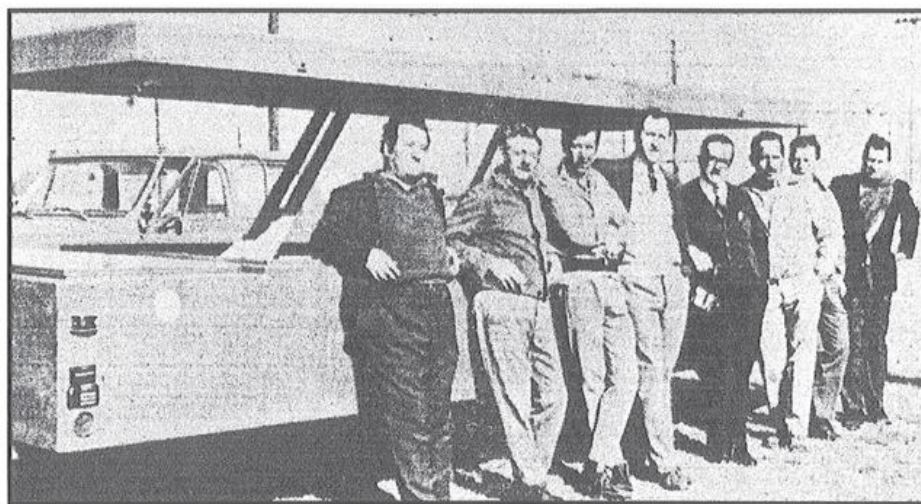


Imagen 1 Personal de Agua y Energía

El 17 de marzo de 1972 se realiza el primer Trabajo con Tensión a potencial, sobre la línea de 132 KV Rosario Sur - Sorrento. En esta tarea se efectuó una demostración de uso de un hidroelevador con pluma aislada, y consistió en el montaje de un armor rods (preformado), sobre el cable de 300 mm² de una de las fases.

En 1977 se realizan los primeros trabajos con tensión en líneas de 500 KV. (Hidronor - Línea Henderson - Ezeiza).

Debe tenerse en cuenta que hasta 1993, prácticamente todos los servicios de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica estaban en poder del estado (nacional o provincial). Las inversiones en equipamientos para mantenimiento y capacitación del personal fueron mínimas, y en muchos casos nulas, sobre todo por los altos costos generados por una economía normalmente de carácter inflacionario.

A partir de 1993 se privatizan gran parte de los servicios eléctricos, y el estado cambia su rol de Prestador de Servicios al de Controlador de la Calidad de los Servicios Eléctricos que las nuevas empresas deben brindarles a sus usuarios (ENRE). A partir de tal situación, la mala calidad o falta del servicio eléctrico se penaliza con fuertes multas.



Además, y probablemente la razón de mayor peso, el usuario comienza a exigir calidad y continuidad en todos y cada uno de los servicios que recibe.

En la actualidad, gran parte de las empresas de transporte y distribución de energía ya se equiparon y han capacitado y entrenado a su personal para aplicar dicha técnica, mientras otras se encuentran en plena etapa de implementación.

2.2.3 Accidentes en trabajos en torres de alta tensión

Es importante destacar que pueden observarse en diferentes sitios de internet una variedad de casos con accidentes durante las etapas de montaje, mantenimiento de torres y la energización de la línea. En ellos se puede apreciar los riesgos a los cuales se encontraban expuestos los trabajadores quizá por una incorrecta identificación del peligro y valoración del riesgo.

A modo de ejemplo, se menciona que en 2019 dos trabajadores sufrieron un accidente laboral cuando trabajaban en torres de alta tensión cerca de la ciudad de Pan de Azúcar, Maldonado, Uruguay. En el momento del accidente, los trabajadores

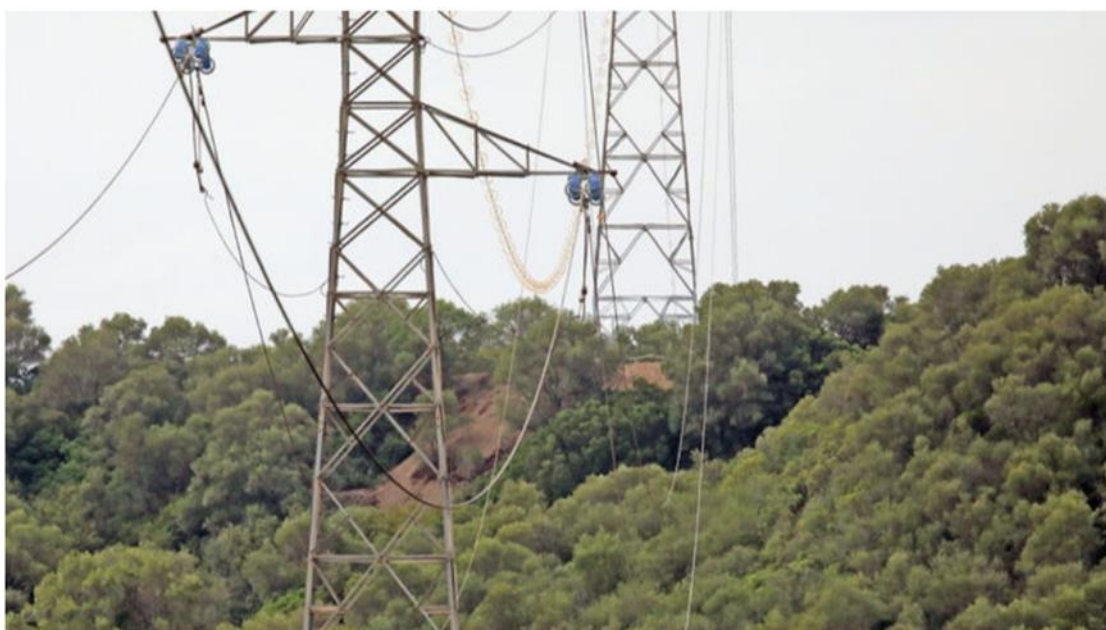


Imagen 2 : Lugar del accidente - Maldonado, Uruguay -



descendían dentro de la “canasta” de la grúa que los transportaba, cuando de repente se produjo la ruptura de la eslinga provocando la caída de la “canasta” al vacío desde una altura de entre 15 y 18 metros

Otro caso similar ocurrió en 2018 en la localidad de Jerez, España donde un operario de una empresa contratada por la compañía Red Eléctrica Española (REE) murió al precipitarse de una torre de alta tensión de unos 40 metros de altura cuando realizaba tareas de repotenciación de la línea

2.2.4 Riesgos generales presentes en trabajos en torres de alta tensión.

Los riesgos que se presentan en los trabajos en líneas de alta tensión pueden provocar accidentes y enfermedades profesionales en los trabajadores. A continuación, se hace una descripción superficial de los mismos.

Factor de riesgo	Riesgo
Trabajo en altura	Caída de objetos Caída de distinto nivel
Manipulación Transportes de objetos Condiciones del terreno	Golpes Cortes Proyección de partículas Caídas de mismo nivel
Calor	Golpe de calor, insolación
Frío	Hipotermia
Trabajo con tensión	Choque eléctrico Quemaduras por arco eléctrico
Psicológicos	Estrés
Postura forzada; Movimiento repetitivo; Manipulación de cargas; Aplicación de fuerzas	Sobreesfuerzos
Ataque de insectos	Mordedura, picadura

Figura 2 : Riesgos presentes en trabajos en torres de alta tensión



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



2.2.4.1 Descripción de los factores de riesgo

Factor de Riesgo	Descripción
Trabajo en Altura	Uno de los grandes riesgos a los cuáles enfrentan día a día los linieros, donde las torres de alta tensión varían entre 15 a 50 metros aproximadamente, por lo que la actividad debe ser planificada, supervisada y realizada de tal manera que se reduzcan los riesgos para los trabajadores

Tabla 3 : Descripción de trabajo en altura

Factor de Riesgo	Descripción
Manipulación y transporte de objetos	La manipulación y transporte de objetos, como ser materiales y herramientas, debe hacerse de tal manera de evitar golpes, cortes, proyección de partículas, etc. A su vez la delimitación y señalización del terreno es importante para evitar posibles caídas de los operarios.

Tabla 4 : Descripción de manipulación y transporte de objetos



2.2.4.2 Estrés por frío

La exposición laboral a ambientes depende fundamentalmente de la temperatura y de la velocidad del aire. El enfriamiento del cuerpo o de los miembros que quedan al descubierto puede originar hipotermia o su congelación.

El cuerpo humano genera energía a través de numerosas reacciones bioquímicas cuya base son los compuestos que forman los alimentos y el oxígeno del aire inhalado. La energía que se crea se emplea en mantener las funciones vitales, realizar esfuerzos, movimientos, etc. Gran parte de esta energía desprendida es calorífica. El calor generado mantiene la temperatura del organismo constante siempre que se cumpla la ecuación del balance térmico.

Cuando la potencia generada no puede disiparse en la cantidad necesaria, porque el ambiente es caluroso, la temperatura del cuerpo aumenta y se habla de riesgo de estrés térmico o carga térmica. Si por el contrario, el flujo de calor cedido al ambiente es excesivo, la temperatura del cuerpo desciende y se dice que existe riesgo de estrés por frío. Se generan entonces una serie de mecanismos destinados a aumentar la generación interna de calor y disminuir su pérdida, entre ellos se destacan el aumento involuntario de la actividad metabólica (tiritera) y la vasoconstricción.

Según el Anexo II correspondiente al art. 60 de la reglamentación aprobada por el decreto 351/1979, “los valores límite (TLVs) para el estrés por frío están destinados a proteger a los trabajadores de los efectos más graves tanto del estrés por frío (hipotermia) como de las lesiones causadas por el frío, y a describir las condiciones de trabajo con frío por debajo de las cuales se cree que se pueden exponer repetidamente a casi todos los trabajadores sin efectos adversos para la salud.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



El objetivo de los valores límite es impedir que la temperatura interna del cuerpo descienda por debajo de los 36°C (96,8°F) y prevenir las lesiones por frío en las extremidades del cuerpo”.

TABLA 1		
Situaciones clínicas progresivas de la hipotermia*		
Temperatura interna		
°C	°F	Síntomas clínicos
37,6	99,6	Temperatura rectal normal.
37	98,6	Temperatura oral normal.
36	96,8	La relación metabólica aumenta en un intento de compensar la pérdida de calor.
35	95,0	Tiritones de intensidad máxima.
34	93,2	La víctima se encuentra consciente y responde; tiene la presión arterial normal.
33	91,4	Fuerte hipotermia por debajo de esta temperatura.
32	89,6	
31	87,8	
30	86,0	Pérdida progresiva de la consciencia; aumenta la rigidez muscular; resulta difícil determinar el pulso y la presión arterial; disminuye la frecuencia respiratoria.
29	84,2	
28	82,4	Possible fibrilación ventricular con irritabilidad miocárdica.
27	80,6	Cesa el movimiento voluntario; las pupilas no reaccionan a la luz; ausencia de reflejos tendinosos profundos y superficiales.
26	78,8	La víctima está consciente en pocos momentos.
25	77,0	Se puede producir fibrilación ventricular espontáneamente.
24	75,2	Edema pulmonar.
22	71,6	Riesgo máximo de fibrilación ventricular
21	69,8	
20	68,0	
18	64,4	Parada cardíaca.
17	62,6	Hipotermia accidental más baja para recuperar a la víctima.
9	48,2	Electroencefalograma isoelectrico.
		Hipotermia más baja simulada por enfriamiento para recuperar al paciente.

Figura 3 : Síntomas clínicos en función de la temperatura interna

Teniendo en cuenta que los trabajadores afectados al mantenimiento de líneas eléctricas trabajan a la intemperie, la exposición a vientos fuertes y a temperaturas muchas veces cercanas a 0°C, hace que la temperatura equivalente de enfriamiento sea aún menor. Por consiguiente, se deben tomar medidas para poder mantener la temperatura interna en 36°C.



Imagen 3 : Línea de 345 Kv de Internades

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Torres eléctricas

Una torre o apoyo eléctricos (a veces denominada torreta) es una estructura de gran altura, normalmente construida en celosía de acero, cuya función principal es servir de soporte de los conductores eléctricos aéreos de las líneas de transmisión de energía eléctrica.

Los rangos normales de altura oscilan desde los 15 m hasta los 55 m, aunque a veces se pueden llegar a sobrepasar los 300 m. Además del acero pueden usarse otros materiales como son el hormigón y la madera.

Se utilizan tanto en la distribución eléctrica de alta, media y baja tensión de corriente alterna y continua. Además, en sistemas de comunicaciones tales como en



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



tracción ferroviaria o fibra óptica. Pueden tener gran variedad de formas y tamaños en función del uso y del voltaje de la energía transportada.

La función básica de las torres es la de soportar los cables conductores de energía, así como el hilo de guarda que sirve para proteger los conductores contra descargas atmosféricas.

La geografía, topología, disposición, traza, etc. depende exclusivamente de los puntos en los que una la línea y el recorrido más sencillo para hacerlo. A modo de ejemplo se presenta el perfil topográfico de la línea en estudio, Cobos-Andes.

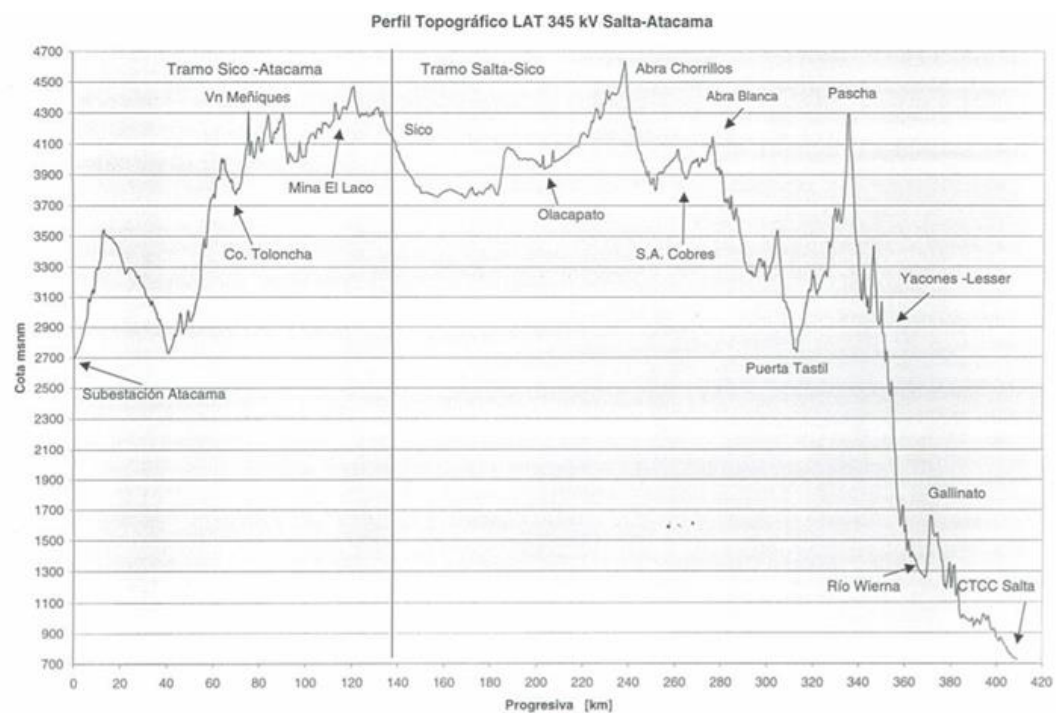


Figura 4: Perfil topográfico LAT 345kv Salta - Atacama



2.3.1.1 Partes de una torre de alta tensión

En la siguiente figura se muestra las partes de una torre de alta tensión para tener conocimiento de cuáles son sus partes constituyentes y los lugares donde se llevan a cabo las tareas de mantenimiento

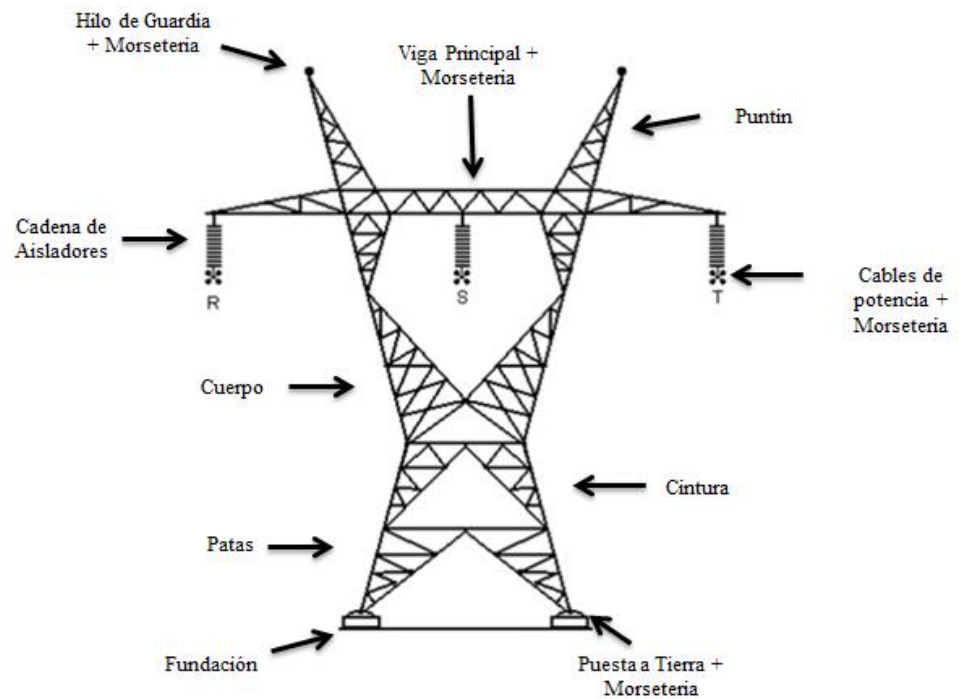


Imagen 4 : Partes de torres de alta tensión

2.3.2 Tipos de torres de alta tensión

Las estructuras son los elementos de soporte de conductores y aisladores de las líneas de alta tensión se pueden clasificar según su función. A continuación, se presentarán los tipos de torres que componen a la línea Cobos –Paso Sico



2.3.2.1 Torres de suspensión

En este tipo de torre los conductores se encuentran suspendidos de las ménsulas mediante cadenas de aisladores, están diseñadas para soportar el peso de los conductores y la acción del viento sobre ellos y sobre la misma torre.

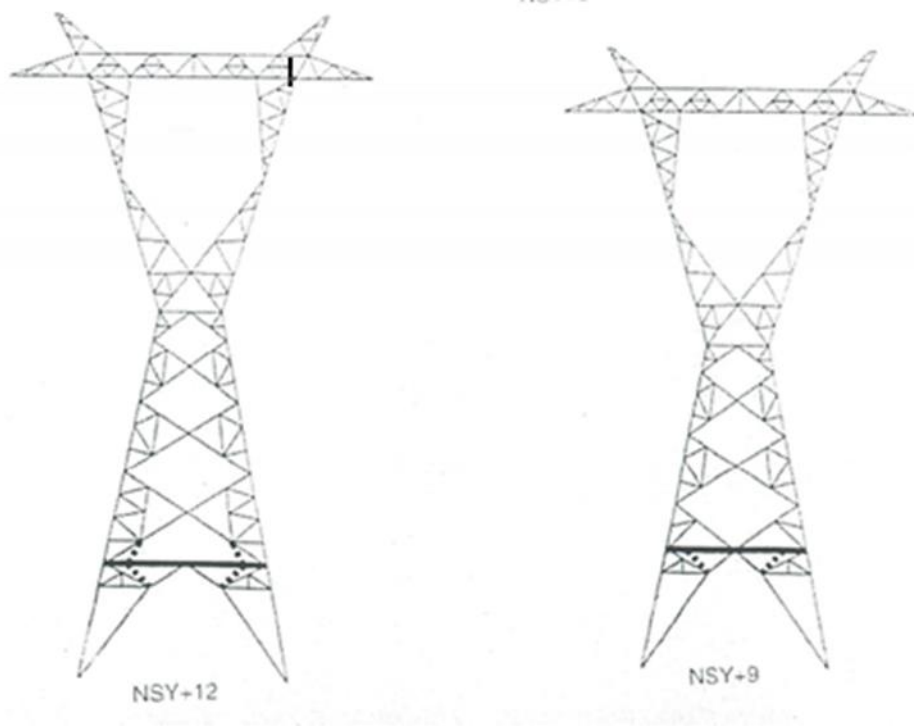


Imagen 5 : Torres de suspensión tipo NSY

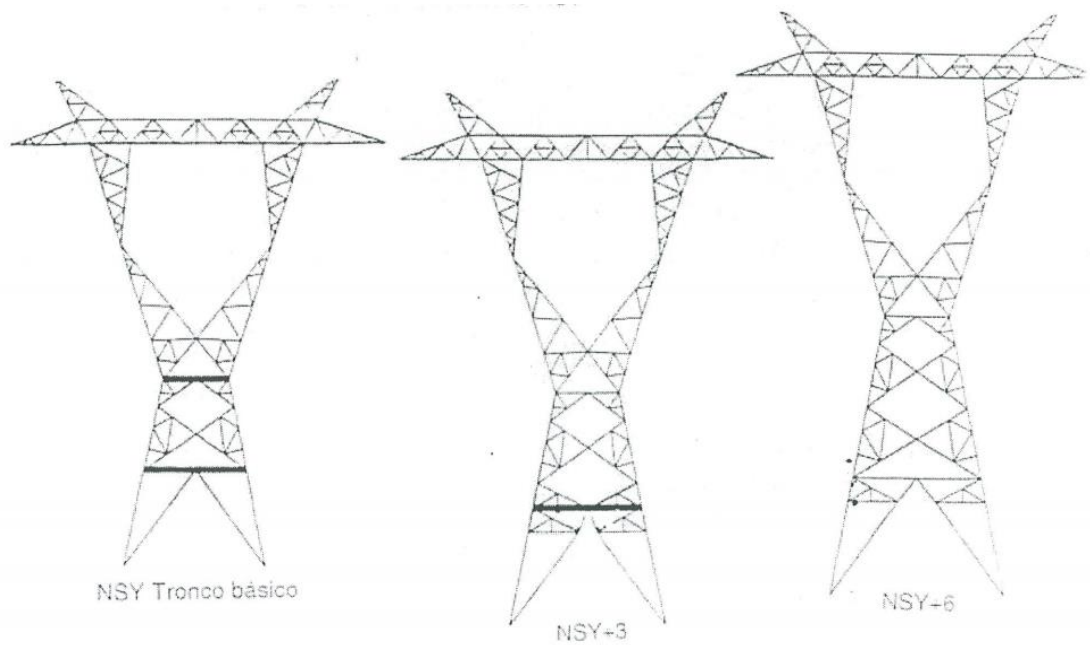


Imagen 8 : Torres de suspensión tipo NSY

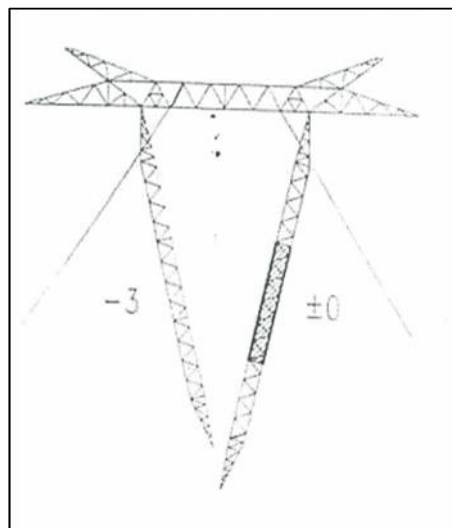


Imagen 8 : Torre de Suspensión NSV.
Extensión +0 y -3

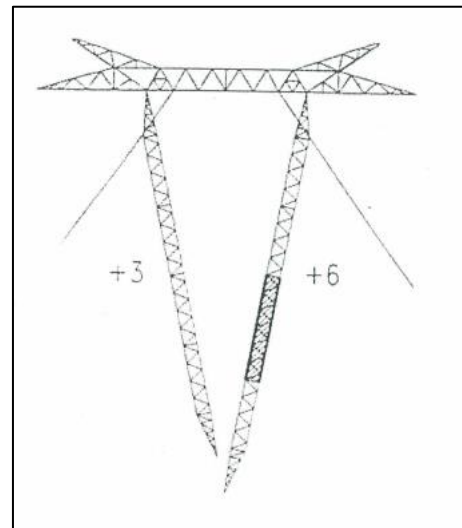


Imagen 8 : Torre de Suspensión NSV.
Extensiones +6 y +3



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

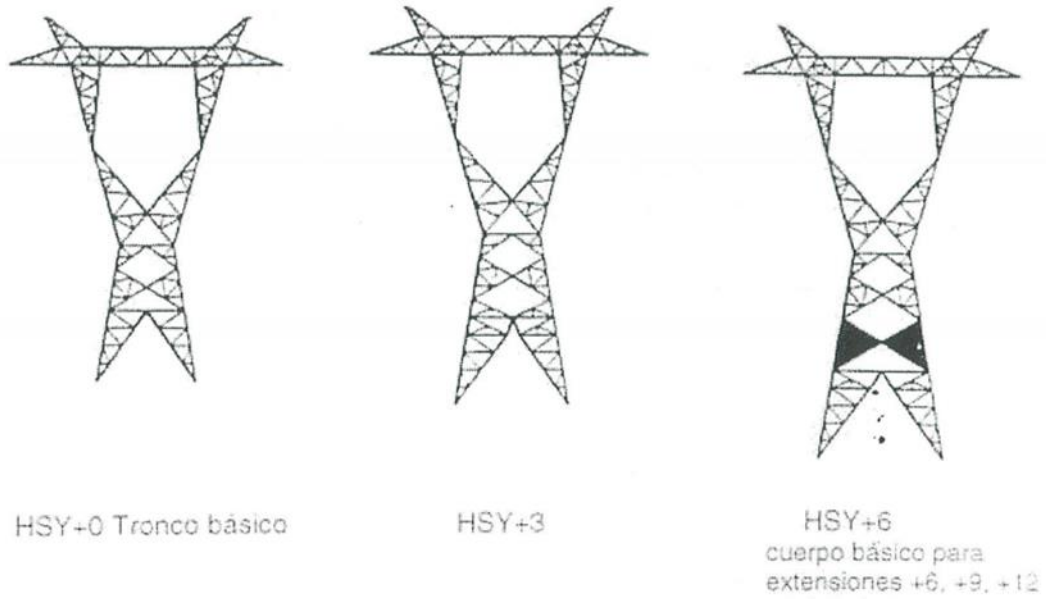


Imagen 10 : Torre de suspensión pesada tipo HSY

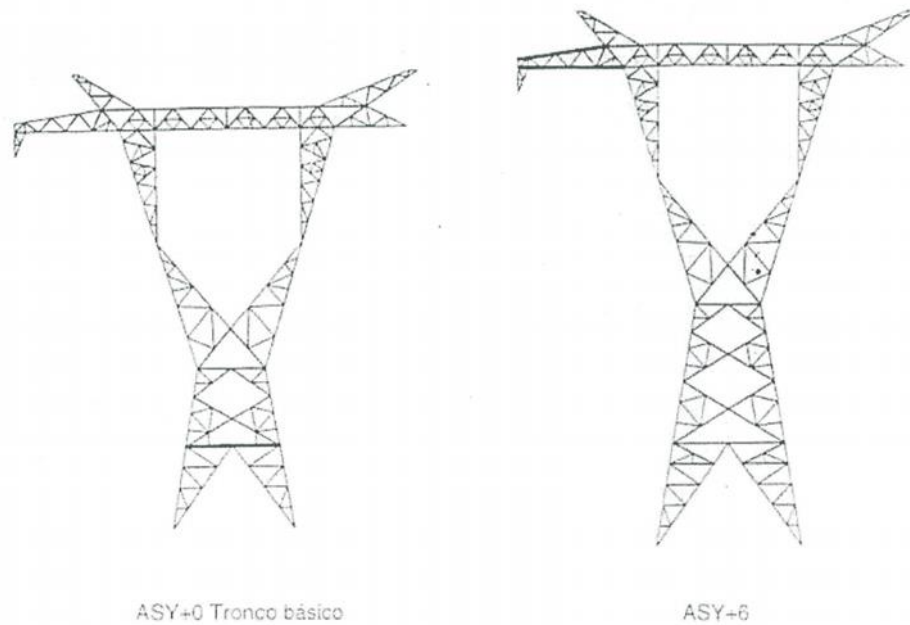


Imagen 10 : Torre de suspensión angular ASY/8°

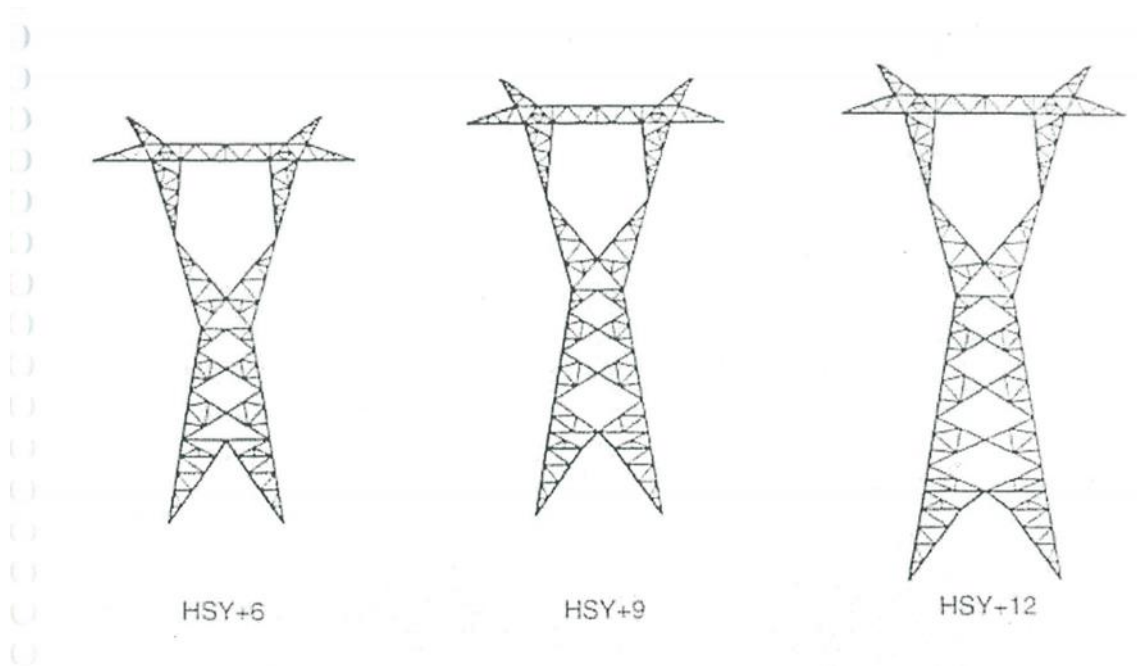


Imagen 11 : Torre de suspensión tipo HSY

2.3.2.2 Torres de retención

Este tipo de torre se usa en lugares en que, además, la línea debe soportar esfuerzos laterales, producto del cambio de dirección (ángulo) o finales de línea.

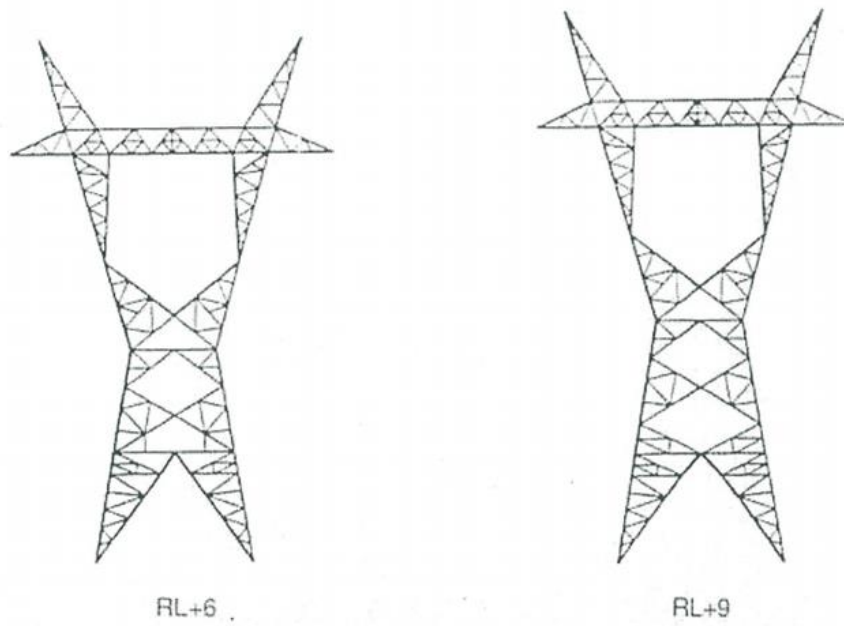


Imagen 13 : Torre de retención angular en línea RL

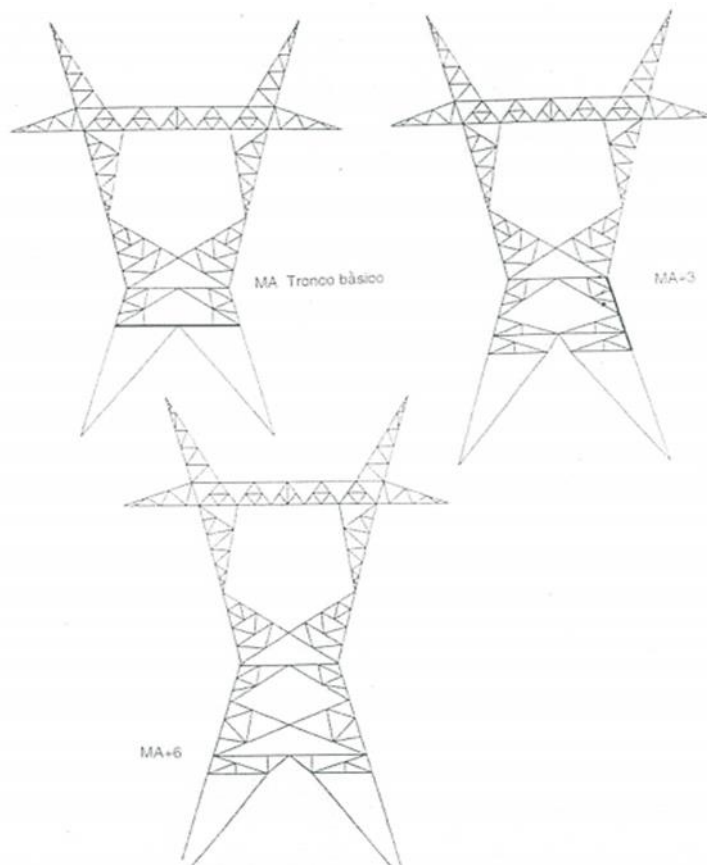


Imagen 13 : Torre de retención angular tipo MA (0°-30°)

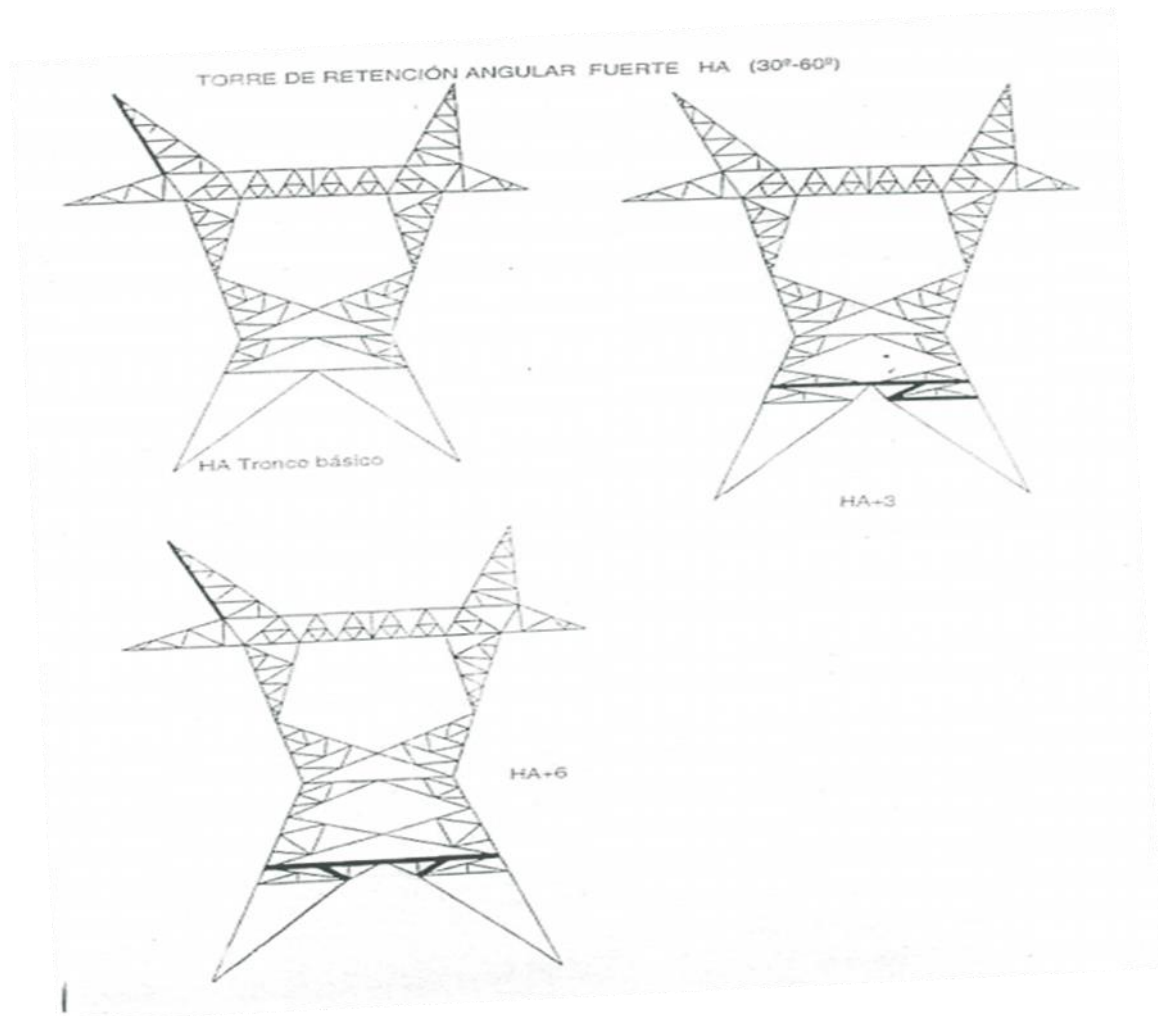


Imagen 14 : Torre de retención angular fuerte HA (30°-60°)



2.3.3 Introducción al análisis de riesgo / Gestión del riesgo

En este capítulo se realizará la descripción de la metodología y los pasos a tener en cuenta para llevar a cabo el análisis de riesgo, el cual busca identificar los peligros y riesgos presentes en los trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión, para posteriormente valorizarlos y poder identificar prioridades.

Como punto importante a tener en cuenta en el análisis de riesgo, se buscará clasificar las fases de las tareas de mantenimiento de las torres, desde la recorrida previa a la línea o la salida del vehículo desde planta hasta la torre a intervenir, carga y descarga de materiales y herramientas, ascenso y descenso de torre y regreso a origen.

Todas estas fases serán identificadas de manera ordenada, al igual que sus peligros y riesgos más comunes.

Es realmente importante tener en cuenta que el análisis de riesgo constituye una herramienta importante desde el punto de vista de prevención, ya que permite identificar los factores más críticos para tomar acciones y reducir la probabilidad de ocurrencia incidentes y/o accidentes, también es importante contar con una visión aguda para poder detectar a las situaciones que se pudieran llegar a producir, donde se hace necesario un conocimiento previo como indica Sebastián Chacón Blanco: “Evaluar supone conocer anticipadamente una situación como paso previo para abordar medidas que, en caso necesario mejoren esa situación”.

2.3.3.1 Evaluación de riesgos.

En el libro “EVALUACION DE RIESGO EN LOS LUGARES DE TRABAJO” de Boix y Vogel, se nos brinda la siguiente definición de evaluación de riesgo:



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



“Es un proceso cuyo objetivo es analizar el conjunto de las condiciones de trabajo con el fin de considerar las consecuencias negativas que pueden tener para la salud y la seguridad. Se trata, por tanto, de una acción de anticipación, indispensable para una actividad preventiva sistemática y planificada.”

Por otra parte, el RSP (reglamento de servicio de prevención) de España, define en su capítulo 2, da una primera definición legal de evaluación de riesgos:

“La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse”. (Juan Carlos rubio romero, Madrid, 2004).

Siguiendo esta línea de pensamiento nuestro estudio, se enfocará en la evaluación de riesgos, con el objeto de identificar cuáles son los más prioritarios y así poder así contar con una base, al momento de analizar los riesgos presentes en los trabajos en las torres de alta tensión.

Pero esto no termina allí, ya que la evaluación del riesgo forma parte de un todo más amplio que se denomina “gestión del riesgo”, como define Rubio Romero: “el proceso de evaluación se encontraría formando parte integrante de un proceso más amplio denominado gestión del riesgo, que contendría por ser parte al análisis del riesgo y a la valorización del riesgo (ambas constituyen la evaluación del riesgo) y el control de los riesgos, (Ver figura 4)



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Figura 5 : Proceso de gestión del riesgo (Fuente: INSHT, 1996a)

Todo lo anteriormente nombrado nos permite diferenciar entre evaluación de riesgo y el análisis de riesgo, el cual Rubio Romero define como, “el proceso dirigido a identificar el peligro y estimar el riesgo”.

Todo esto acompaña la idea de encarar al trabajo de tesina en 3 etapas:

- Análisis del riesgo, donde identificaremos el peligro y estimaremos el riesgo.
- Evaluación del riesgo, en donde realizaremos la valorización del riesgo. Con la ayuda del método proporcionado por AES Argentina Generación SA,
- Jerarquización de prioridades, mediante la elaboración de una matriz de valorización de riesgos.



2.3.3.2 Peligro y Riesgo

Sumado a todo lo anteriormente expuesto se hace necesario diferenciar al peligro del riesgo, para poder identificarlos y clasificarlos. Pero además de encontrar las diferentes definiciones hay que buscar el sentido en común con sus definiciones.

Según el INSHT (1996:7), evaluación de riesgos laborales:

Peligro: fuente o situación con capacidad de daño en termino de lesiones, daños a la propiedad, daños al medioambiente o una combinación de ambos.

Riesgo: Combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro.

Según norma IRAM 45001:

Peligro: Fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud.

Riesgo (para la seguridad y salud en el trabajo): Combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosas relacionadas con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar eventos o exposiciones.

A los fines prácticos de poder diferenciar a simple vista un peligro de un riesgo se adjunta la imagen 16:



Imagen 15 : Diferencia entre Riesgo y Peligro

2.3.3.3 Métodos de evaluación de riesgo

Habiendo diferenciado conceptos básicos empezamos a hablar de métodos, Juan Carlos Rubio en su libro “Métodos de evaluación de riesgos laborales”, brinda clasificación realizada por Castejón (1995:6) de métodos de análisis de riesgo, diferenciando en métodos simplificados y en métodos complejos. (Véase Figura 6)

Métodos simplificados: se emplean cuando no es razonable esperar consecuencias catastróficas de la actualización del riesgo, permitiéndonos obtener una primera aproximación, suficiente para llevar a cabo una jerarquización de los riesgos y en consecuencia determinar la priorización de las actuaciones preventivas a tomar. También se emplean cuando no disponemos de ningún método más apropiado.

Métodos complejos: se emplean cuando las consecuencias de la actualización de los riesgos pueden llegar a ser muy graves, aunque su probabilidad de ocurrencia se menor cuando la estimación precisa del riesgo exige la utilización de dispositivos complicados, técnicas de muestreo y conocimientos de nivel de formación superior.



Suelen requerir conocer a fondo las instalaciones y equipos de trabajo y son más difíciles de aplicar. En el caso de los métodos complejos para accidentes (seguridad) suelen concentrarse en la máxima pérdida posible y no en la esperanza de lesiones, debido a la gravedad de las consecuencias esperadas.

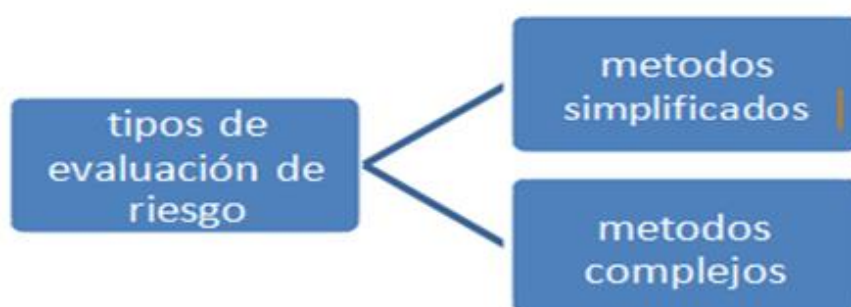


Figura 6 : Clasificación de métodos de evaluación de riesgos según Rubio Romero

Rubio romero además brinda una clasificación de los métodos simplificados según el número de factores que proponen para la estimación de la esperanza de daño

Método	Nº de factores
Valorización simple –A, B, C-	1
Método Binario	2
Método Fine	3
Steel	4
Strohm y Opheim	5

Tabla 5 : Clasificación de métodos simplificado según número de factores



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Otras clasificaciones que podemos encontrar son:

Según el aspecto cuantitativo:

- Métodos cuantitativos
- Métodos cualitativos

Santamaría Ramiro y Braña Aisa (1998:26)

- Métodos comparativos.
- Índices de riesgo.
- Métodos generalizados

2.3.4 Métodos de análisis – introducción

En nuestro caso utilizaremos un método provisto por AES Argentina Generación SA, descrito en el punto 2.3.5 Metodología de Evaluación de Riesgos: AES Argentina Generación. Este se encuentra realizado en base a la Nota Técnica “NTP 330: Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente”, del INSHT. Anexo I donde se busca cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias

En esta metodología el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición.

El nivel de riesgo (NR) por su parte es función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



$$NR = NP \times NC$$

Figura 7: Ecuación del Nivel de Riesgo

2.3.4.1 Nivel de deficiencia

El nivel de deficiencia (ND) es la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican la Tabla 6

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.

Tabla 6 : Determinación del nivel de deficiencia



2.3.4.2 Nivel de exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

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.

Tabla 7 : Determinación del nivel de exposición

2.3.4.3 Nivel de probabilidad

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determina el nivel de probabilidad (NP), el cual se expresa como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

Figura 8 : Ecuación del Nivel de Probabilidad



La tabla 8, facilita la consecuente categorización.

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Tabla 8 : Determinación del nivel de probabilidad

En la Tabla 9 se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



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.

Tabla 9 : Significado de los diferentes niveles de Probabilidad

2.3.4.4 Nivel de consecuencias

Se consideran cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC) y se establece un doble significado; por un lado, los daños físicos y, por otro, los daños materiales.

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 (I.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

Tabla 10 : Determinación del Nivel de Consecuencia



2.3.4.5 Nivel de riesgo y nivel de intervención

La tabla 11 permite determinar el nivel de riesgo y, mediante la agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

		NR = HP x NC			
		Nivel de probabilidad (HP)			
		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

Tabla 11 : Determinación del nivel de Riesgo y de Intervención

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. La tabla 12 establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Tabla 12 : Significado del nivel de intervención

2.3.5 Metodología de Evaluación de Riesgos: AES Argentina Generación

2.3.5.1 Valoración del Riesgo inicial

Para esta actividad se deberá completar la columna de la gravedad y la probabilidad de exposición que tiene el trabajador frente al peligro identificado, teniendo en cuenta que en esta evaluación no se deben considerar los controles actuales que se tienen para los peligros.

Para estas tareas, se deben utilizar las Tabla N° 13 Gravedad y Tabla N° 14 Probabilidad Riesgo. Resultado que se deberá reflejar en la Tabla N ° 15: Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional, donde se determinará la magnitud del riesgo.

Para la evaluación de la Probabilidad en el Riesgo inicial, se deben considerar solo los valores incluidos en la primera columna de la Tabla N°14 Probabilidad de exposición al peligro, es decir considerando que No existen medidas de control operacional.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Luego de la evaluación, se deberá indicar si el riesgo es aceptable (A) o no aceptable (NA).

VARIABLE PROBABILIDAD			
CONTROL OPERACIONAL			
EXPOSICIÓN AL PELIGRO (SEGURIDAD)	No existe Medidas de Control Operacional	Existen Medidas de Control pero estas pueden ser mejoradas	Existen medidas de Control y son Eficientes
Todos los días y más de una vez por turno	Muy probable (8)	Probable (4)	Improbable (2)
Todos los días una vez por turno	Muy probable (8)	Probable (4)	Improbable (2)
Periodicidad promedio 1 vez por semana	Muy probable (8)	Probable (4)	Improbable (2)
Periodicidad promedio 1 vez por mes	Probable (4)	Improbable (2)	Remoto (1)
Menos de 1 vez al mes	Probable (4)	Improbable (2)	Remoto (1)

Tabla 13 : Tabla Probabilidad de Riesgo

GRAVEDAD	
Catastrófico (8)	Muerte, lesión o enfermedad que causa una incapacidad permanente (incapaz de volver al trabajo o pérdida de capacidades).
Grave (4)	Lesión o enfermedad, capaz de retornar al trabajo en algún momento o con incapacidad para retornar al trabajo por un tiempo LTA (accidente con tiempo perdido) o con incapacidad no permanente.
Moderado (2)	Lesión o enfermedad que requiere más que primeros auxilios (capaz de retornar al mismo trabajo, trabajo o tareas livianas o restricción laboral)
Menor (1)	Ninguna enfermedad, lesión o lesión leve que puede requerir primeros auxilios. El trabajador puede retornar a su trabajo sin restricción laboral (no se pierde tiempo en el trabajo).

Tabla 14 : Gravedad

2.3.5.2 Valoración del Riesgo Residual

Una vez finalizada la valoración del riesgo inicial, se deben detallar las medidas de control actuales existentes para reducir la estimación del riesgo y jerarquizar las mismas.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Luego nuevamente completar la columna de la gravedad del escenario y la probabilidad de exposición que tiene el trabajador frente al peligro identificado. Utilizando las Tabla N° 13 Gravedad y Tabla N° 14 Probabilidad del Riesgo, tomando en cuenta las medidas de control existentes. Resultado que se deberá reflejar en la Tabla N°15: Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional, donde se determinará la magnitud del riesgo Residual.

Luego de la evaluación, se deberá indicar si el riesgo es aceptable (A) o no aceptable (NA).

Los riesgos estimados se deben evaluar conforme a los cuatro niveles establecidos en la Tabla N° 16 de Valoración del Riesgo, en el cual están asociados a las medidas de control que se deben establecer para cada nivel de riesgo. La tabla también indica la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control.

GRAVEDAD					
PROBABILIDAD	Muy Probable (8)	Catastrófico (8)	Grave (4)	Moderado (2)	Menor (1)
	Probable (8)	Alto (64)	Alto (32)	Medio (16)	Medio (8)
PROBABILIDAD	Improbable (1)	Bajo (4)	Bajo (2)	Bajo (1)	Bajo (1)
	VALORACIÓN DEL RIESGO				
	Alto (32-64) (No Aceptable)	Verificar y DETENER la actividad. Requiere correcciones inmediatas, y las acciones correctivas deben ser implementadas en un período de tiempo definido, siguiendo la Jerarquía de controles, establecido en el punto 5.3.			
	Medio (8-16) (Aceptable)	Debe reducir lo más bajo que se pueda, desarrollar estrategias, metas y objetivos a nivel de departamento en forma inmediata. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos bajos. Los controles deben seguir la Jerarquía de controles, establecido en el punto 5.3.			
PROBABILIDAD	Bajo (4) (Aceptable)	Se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. Dichas medidas deben seguir la Jerarquía de controles, establecido en el punto 5.3.			
	Imperceptible (1-2) (Aceptable)	No se requiere acción específica, se debe continuar con los controles establecidos.			

Tabla 15: Tabla de Valoración de Riesgo



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



2.3.5.3 Medidas de Control del Riesgo

Las medidas de control a implementar deben ser elegidas aplicando la Jerarquía del control del riesgo, (ver tabla 17), para este fin se debe tener en cuenta la clase de riesgo, el potencial de criticidad, la disponibilidad de recursos y la factibilidad de implementación

1°	Eliminar	La eliminación completa del peligro		
2°	Sustituir	Reemplaza el material del proceso por uno menos peligroso		
3°	Controles Ingenieriles	Rediseñar	Rediseñar los equipos o procesos de trabajo	
		Separar	Aislar el peligro mediante barreras o su confinamiento	
4°	Controles Administrativos		Proveer de controles, tales como entrenamiento, procedimientos, AST, entre otros.	
5°		Señalizaciones o Alertas	Disponer de señalización de seguridad, de advertencia o de peligro.	
6°			Equipos de Protección Personal	Uso apropiado de EPP donde otros controles no son prácticos

Tabla 17 : Jerarquía de control de riesgos



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en
torres de alta tensión”



Capítulo III



3 MATRIZ DE RIESGO

3.1 Torres alta tensión

Para este trabajo se elaborará un matriz, donde se detallarán en función de las experiencias, trabajos observados/registrados a lo largo de toda de la línea los peligros, riesgos y otros factores que serán detallados más adelante en este capítulo. Todo con una planilla de Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgo brindada por AES Argentina Generación.

La matriz se divide en 3 (tres) secciones, donde cada una de ellas tendrá un papel fundamental para cumplir el objetivo general y específico de este trabajo.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS					
Nº	Tarea	Tipo Tarea	Personal		Peligro
		Rutinario (R) No Rutinaria (NR)	D	I	

Figura 9 : Identificación de Peligros - Sección A -



Controles	
Medidas de Control a Implementar	Jerarquización Medidas de Control
	E=Eliminación del Peligro S=Sustitución CI=Control de ingeniería (rediseñar o separar) CA=Controles Administrativos EPP= Equipo de Protección Personal

Figura 11 : Controles - Sección C -

3.2 Matriz de Riesgo Sección A – Tareas globales

En esta sección se identificarán las tareas globales a llevar a cabo (fila gris), dentro de cada una de ellas se individualizarán las diferentes subtareas de trabajo. Complementariamente se determinará el tipo de tarea, es decir, si corresponde a una tarea rutinaria (R) o una no rutinaria (NR).



Por otro lado, se deberá determinar si los trabajos se llevaran a cabo solamente por personal directo (D), es decir, por personal de AES o es necesaria la participación de personal indirecto (I) ajenos a AES.

Finalmente se identificarán los peligros existentes en cada sub tareas de la tarea global.

3.3 Matriz de Riesgo Sección B – Identificación incidentes

En esta sección primeramente se deberá identificar el incidente que pudiese tener lugar como consecuencia del peligro identificado en la sección A., también se determinara si consecuencias tienen el impacto de una lesión (L) o enfermedad laboral (E).

Lo siguiente es realizar la valoración del riesgo inicial, se deberá completar la columna de la gravedad (G) y la probabilidad de exposición (P) que tiene el trabajador frente al peligro identificado, teniendo en cuenta que en esta evaluación no se deben considerar los controles actuales que se tienen para los peligros.

Para estas tareas, se deben utilizar las imágenes 17: Gravedad y 18: Probabilidad Riesgo. Resultado que se deberá reflejar en la imagen 19: Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad, donde se determinará la magnitud del riesgo.

Para la evaluación de la Probabilidad en el Riesgo inicial, se deben considerar solo los valores incluidos en la primera columna de la imagen 18: Probabilidad de exposición al peligro, es decir considerando que No existen medidas de control operacional.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



GRAVEDAD	
Catastrófico (8)	Muerte, lesión o enfermedad que causa una incapacidad permanente (incapaz de volver al trabajo o pérdida de capacidades).
Grave (4)	Lesión o enfermedad, capaz de retornar al trabajo en algún momento o con incapacidad para retornar al trabajo por un tiempo LTA (accidente con tiempo perdido) o con incapacidad no permanente.
Moderado (2)	Lesión o enfermedad que requiere más que primeros auxilios (capaz de retornar al mismo trabajo, trabajo o tareas livianas o restricción laboral)
Menor (1)	Ninguna enfermedad, lesión o lesión leve que puede requerir primeros auxilios. El trabajador puede retornar a su trabajo sin restricción laboral (no se pierde tiempo en el trabajo).

Imagen 17 : Tabla de Gravedad

VARIABLE PROBABILIDAD			
CONTROL OPERACIONAL			
EXPOSICIÓN AL PELIGRO (SEGURIDAD)	No existe Medidas de Control Operacional	Existen Medidas de Control pero estas pueden ser mejoradas	Existen medidas de Control y son Eficientes
Todos los días y más de una vez por turno	Muy probable (8)	Probable (4)	Improbable (2)
Todos los días una vez por turno	Muy probable (8)	Probable (4)	Improbable (2)
Periodicidad promedio 1 vez por semana	Muy probable (8)	Probable (4)	Improbable (2)
Periodicidad promedio 1 vez por mes	Probable (4)	Improbable (2)	Remoto (1)
Menos de 1 vez al mes	Probable (4)	Improbable (2)	Remoto (1)

Imagen 16 : Tabla de Probabilidad



Tabla 18. Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional

GRAVEDAD					
PROBABILIDAD	Muy Probable (8)	Catastrófico (8)	Grave (4)	Moderado (2)	Menor (1)
		Alto (64)	Alto (32)	Medio (16)	Medio (8)
	Probable (4)	Alto (32)	Medio (16)	Medio (8)	Bajo (4)
	Improbable (2)	Medio (16)	Medio (8)	Bajo (4)	Imperceptible (2)
	Remota (1)	Medio (8)	Bajo (4)	Imperceptible (2)	Imperceptible (1)

Imagen 18 Tabla Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad

Luego de la evaluación, se deberá indicar si el riesgo es aceptable (A) o no aceptable (NA)

Valoración del Riesgo Residual

Una vez finalizada la valoración del riesgo inicial, se deben detallar las medidas de control actuales existentes para reducir la estimación del riesgo y jerarquizar las mismas.

Luego nuevamente completar la columna de la gravedad del escenario y la probabilidad de exposición que tiene el trabajador frente al peligro identificado. Utilizando las imágenes 17 Gravedad y 18: Probabilidad del Riesgo, tomando en cuenta las medidas de control existentes. Resultado que se deberá reflejar en la imagen 19: Matriz del Nivel de Riesgo de Seguridad, donde se determinará la magnitud del riesgo Residual.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Luego de la evaluación, se deberá indicar si el riesgo es aceptable (A) o no aceptable (NA).

Los riesgos estimados se deben evaluar conforme a los cuatro niveles establecidos en la imagen 20: Valoración del Riesgo, en el cual están asociados a las medidas de control que se deben establecer para cada nivel de riesgo. La tabla también indica la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control

VALORACIÓN DEL RIESGO	
Alto 32-64 (No Aceptable)	Verificar y DETENER la actividad. Requiere correcciones inmediatas, y las acciones correctivas deben ser implementadas en un período de tiempo definido, siguiendo la Jerarquía de controles, establecido en el punto 5.3.
Medio 8-16 (Aceptable)	Debe reducir lo más bajo que se pueda, desarrollar estrategias, metas y objetivos a nivel de departamento en forma inmediata. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos bajos. Los controles deben seguir la Jerarquía de controles, establecido en el punto 5.3.
Bajo 4 (Aceptable)	Se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. Dichas medidas deben seguir la Jerarquía de controles, establecido en el punto 5.3.
Imperceptible 1-2 (Aceptable)	No se requiere acción específica, se debe continuar con los controles establecidos.

Imagen 19 : Valoración de Riesgo

Las medidas de control a implementar deben ser elegidas aplicando la Jerarquía del control del riesgo, (ver imagen 21), para este fin se debe tener en cuenta la clase de riesgo, el potencial de criticidad, la disponibilidad de recursos y la factibilidad de implementación.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



1°	Eliminar	La eliminación completa del peligro		
2°	Sustituir	Reemplaza el material del proceso por uno menos peligroso		
3°	Controles Ingenieriles	Rediseñar	Rediseñar los equipos o procesos de trabajo	
		Separar	Aislar el peligro mediante barreras o su confinamiento	
4°	Controles Administrativos		Proveer de controles, tales como entrenamiento, procedimientos, AST, entre otros.	
5°		Señalizaciones o Alertas	Disponer de señalización de seguridad, de advertencia o de peligro.	
6°			Equipos de Protección Personal	Uso apropiado de EPP donde otros controles no son prácticos

Imagen 20 : Jerarquía de control de riesgos

3.4 Matriz de Riesgo Sección C

En esta última sección se deben aplicar otras medidas de control para afrontar la valoración del riesgo residual resultante de la sección B.

Finalmente se deberá aplicar la Jerarquía del control del riesgo (ver imagen 21).

3.5 Descripción de tareas

A continuación, se realizará una descripción de las tareas involucradas en el Mantenimiento de Torres de Alta tensión. En capítulos posteriores se identificarán los peligros y riesgos asociados a las mismas.

3.5.1 Tareas Previas al Mtto de torres

Preparación de vehículo:

En esta etapa se deberá verificar de manera íntegra el vehículo, esto es realmente importante ya que será el medio de transporte en el cual el personal se trasladará por toda la traza de la línea. Deberá verificarse lo siguiente:



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Documentos del Vehículo

- Cedula Verde
- Cedula Azul
- Revisación técnica vehicular obligatoria
- Seguro
- Recibo de patente
- Carnet de conducir Nacional del conductor

Condiciones mecánicas

- Luces de posición
- Luces altas y bajas
- Luces de giro
- Luces de freno (STOP)
- Niveles de Fluidos (Refrigerante, Aceite Hidráulico, Aceite de

Motor, Liquido de Freno)

- Presión de los neumáticos

Otras verificaciones

- Extintor
- Botiquín de primeros auxilios
- Baliza/ Chaleco Reflectivo
- Barra remolque / Crique /Llave /Tacos
- Neumático de auxilio
- Sujeción y ubicación de cargas transportadas (si corresponde)



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Todo el personal deberá estar habilitado internamente por la empresa para el uso de sus vehículos oficiales, para lo cual deberá contar con una tarjeta identificativa (véase imagen 22)



Imagen 21 : Tarjeta de habilitación interna - AES -

Preparación de teléfonos satelitales

Consiste en la verificación del correcto funcionamiento del aparato como también el estado de la batería. Esto es realmente importante, dado a que es el único medio de comunicación que tendrán los trabajadores para contactarse ante un caso de emergencia o llevar a cabo comunicaciones técnicas con la central.

Preparación de bolsos de primeros auxilios

Este elemento es totalmente independiente del botiquín de primeros auxilios. Como el teléfono satelital, este representa un elemento totalmente esencial, ya que será el medio con el cual contarán los trabajadores para brindar las primeras atenciones médicas.



3.5.1.1 Recorrida de línea

Desde el vehículo, inspección a pie de torres cercanas y con ascenso a torre

Esta etapa consiste en el recorrido de la línea por los caminos cercanos. El objetivo es verificar el estado de la estructura como así también cada una de la parte que conforman a la torre.

Esta inspección se puede realizar de diferentes formas. Directamente desde el vehículo o ascendiendo a la torre. También puede tener lugar las inspecciones a pie cuando 2 o más estructuras se encuentran cercanas.

La diferencia entre una inspección y otra es básicamente el tamaño del elemento a inspeccionar.



Imagen 22 : Inspección de Línea por caminos cercanos



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 24 : Personal realizando inspección a pie



Imagen 23 : Inspección de línea



3.5.1.2 Planificación de trabajos en oficina

Esta etapa es quizás la que menos riesgos representa para los trabajadores.

La importancia de la misma radica en la correcta planificación del trabajo a realizar, ya que en esta se prevén diferentes cuestiones, como, por ejemplo:

- Prioridades de trabajos
- Trayectos
- Metodología por implementar
- Herramientas y elementos a utilizar
- EPP necesarios
- Documentación necesaria para llevar a cabo los trabajos

Posicionamiento del vehículo respecto a torre

La ubicación del vehículo es un punto importante, ya que debe estar lo suficientemente cerca para poder tener acceso a las herramientas y demás elementos necesarios para llevar a cabo el trabajo y lo suficientemente alejado para evitar el impacto de un elemento que potencialmente puede caer desde la parte superior de la torre

Otro punto importante, es que los trabajadores toman a los alrededores del vehículo como un lugar de acopio de las herramientas y ante la eventual caída de un elemento desde la parte superior podría dar lugar a un accidente con consecuencias físicas para las personas.



Imagen 25 : Posición segura de vehículo

Ascenso y descenso de torre

Esta etapa junto con los trabajos propiamente dichos, son las que se consideran más críticas, ya que confluyen diferentes factores que hacen a esta tarea altamente riesgosa. Esta no solo depende del estado de las escaleras de ascenso sino que otros factores como el clima, la experiencia, el estado físico del trabajador, el tipo de torre, altura geográfica entre otros factores influyen de gran manera.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 27 : Trabajador ascendiendo a torre



Imagen 27 : Trabajador ascendiendo a torre de alta tensión



3.5.2 Tareas de Mantenimiento En torre

3.5.2.1 Colocación de cartelería

Durante las recorridas de línea se realiza un relevamiento de las condiciones en de las torres no solo desde lo estructural, sino también se observa su señalización.

La cartelería no solo es cambiada en las torres, sino también en los portones de acceso a los caminos por los cuales se acceden a ellas.



Imagen 28 : Cartelería en tranquera de Acceso



Imagen 29 : Ejemplo de cartelería en mal estado detectada durante recorrida de línea



Imagen 30 : Ejemplo de recambio de cartelería



3.5.2.2 Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia

Este tipo de trabajo consiste en ascender por la torre hasta la ménsula del hilo de guardia, amarrar con una eslinga de acero y grilletes el hilo de guardia para evitar posible caída del mismo antes y durante la ejecución del trabajo. Posteriormente colocar una herramienta de tiro, sujetándola a la estructura para evitar caídas.

Una vez posicionada la herramienta con el hilo de guardia bien sujeto se procede a realizar la tarea de reposición o reemplazo de la pieza.



Imagen 31 : Trabajador ascendiendo al Puntin de torre para cambio de suspensión de hilo de guardia



3.5.2.3 Tendido de conductores e hilo de guardia – Con línea des energizada

Esta tarea consiste en el ascenso del trabajador hasta el Puntin de la torre, junto con el traslado y la instalación de aparejos utilizando una soga de servicio.

El trabajador una vez instalado recibe e instala la grapa de suspensión del Hilo de guardia (HG). Una vez hecho esto se procede a la vinculación del gancho del aparejo con el conductor del HG que será llevado hasta su posición final.

El izaje del HG se realiza de manera lenta por medio de un aparejo de 1,5 Ton. Luego se vincula la grapa de suspensión con la estructura con grilletes. Finalmente se instala un reaseguro para evitar caída de HG. Con el fin de reforzar la seguridad de la fijación a la ménsula.

3.5.2.4 Reposicionamiento de hilo guardia

El reposicionamiento del hilo de guardia es una de las tareas que también se llevan a cabo. A diferencia de lo descrito anteriormente, en esta situación el hilo de guardia ya fue instalado y por diferentes situaciones se apartó de su posición normal.

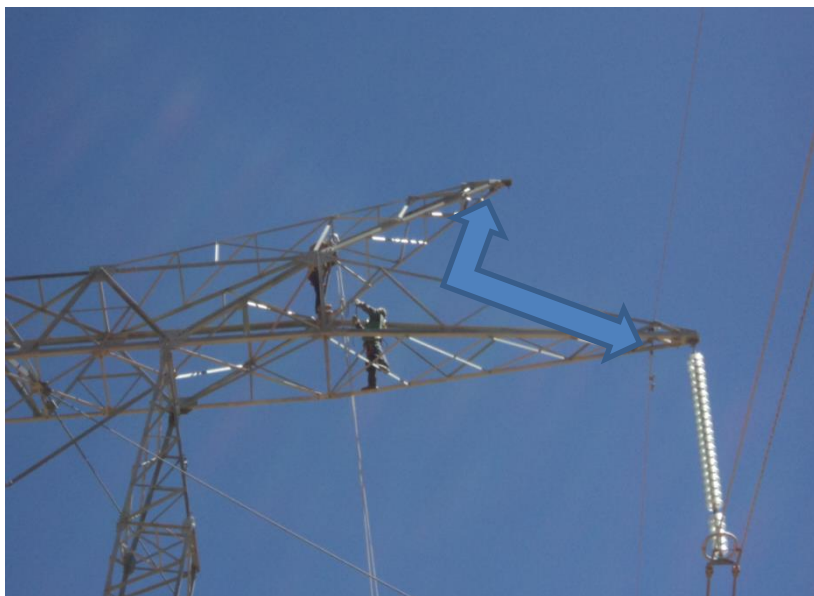


Imagen 32 : Hilo de guardia fuera de lugar

3.5.2.5 Cambio de aisladores

El cambio de las cadenas de aisladores al igual que otras tareas tiene su origen en la recorrida de línea.

Básicamente esta consiste como bien dice su nombre en el recambio de la cadena de aisladores de la cual se sostienen los cables de potencia.

Al igual que las demás tareas el trabajador debe ascender por la torre hasta llegar a la ménsula. Los trabajadores que se encuentran a pie de torre por medio de una soga de servicio izaran escaleras, herramientas y demás elementos necesarios para realizar los trabajos.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



La gran diferencia que existe con otras tareas anteriormente descriptas es que en todo momento la persona que se encuentra en la parte superior de la torre se encontrara físicamente fuera de ella apoyado en una escalera y en la cadena de aisladores durante todo el desarrollo de la tarea.



Imagen 34 : Trabajadores realizando cambio de aisladores

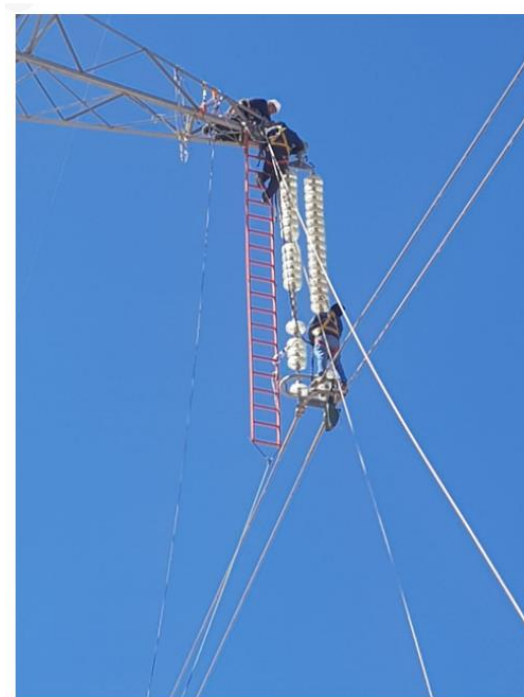
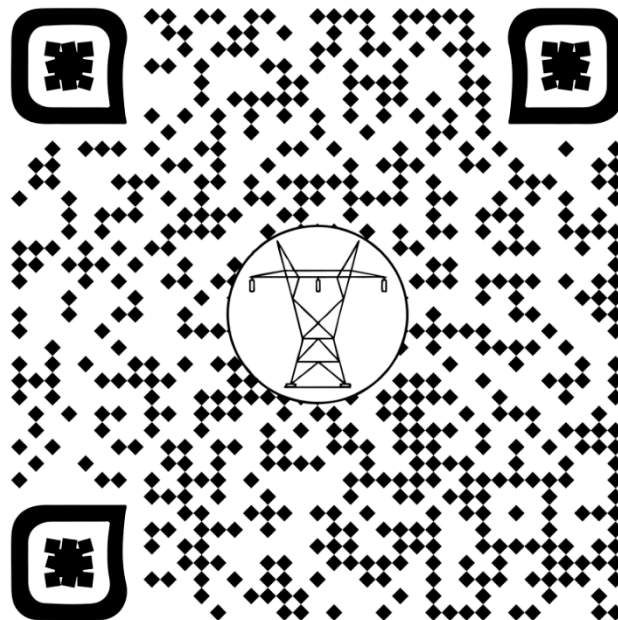


Imagen 34 : Trabajadores realizando cambio de aisladores parados sobre cables de potencia



3.5.2.6 Viaje a origen

El retorno a base también forma parte del análisis, ya que hay factores como el cansancio de los trabajadores, el estado y forma de los caminos, poca iluminación o simplemente la distancia del punto de trabajo a la base es extensa lo que implica horas de manejo por parte de los trabajadores.



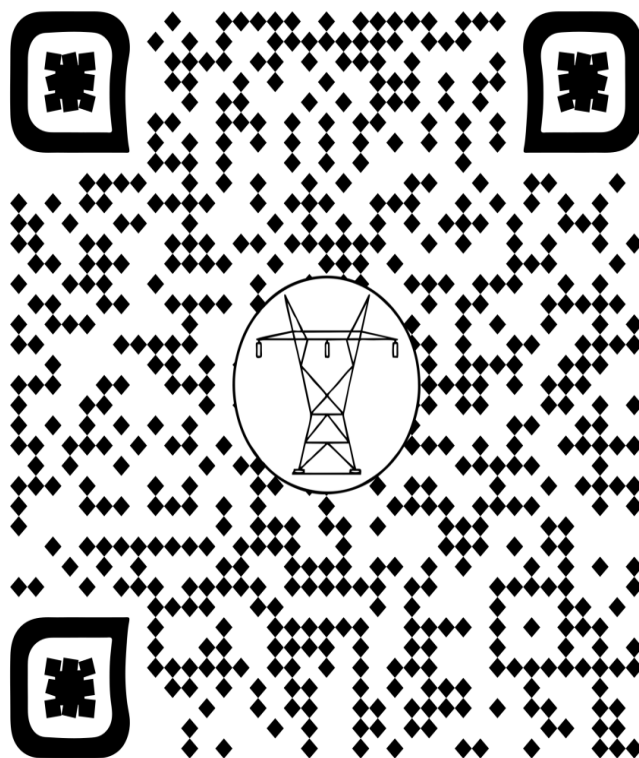
Videos QR 1 : Viaje a Torres de Alta tensión



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 35 : Camino sinuoso de regreso a base



Videos QR 2 : Viaje de regreso a base



El análisis para detectar los peligros presentes en cada una de estas etapas se realizará en el próximo capítulo, junto con el desarrollo de la matriz

3.6 Datos obtenidos

Una vez desarrolladas cada una de las secciones (sección A, sección B, sección C) nos permitirán observar los peligros asociados a cada etapa de trabajo como así también la valorización de los más críticos.

Debido a que el análisis a realizar es bastante extenso, la matriz no podrá ser incluida en el presente trabajo con el formato que se pretende, esta será realizada en un archivo Excel por aparte (acompaña el presente trabajo),

Los resultados obtenidos serán presentados mediante tablas para poder observar los riesgos presentes en cada trabajo y la valoración de estos.

Estas tablas serán acompañadas por un gráfico el cual no permitirá observar a simple vista el riesgo predominante en las diferentes etapas de trabajo



Capítulo IV



4 DESARROLLO

En el presente capítulo en base a las descripciones realizadas y lo observado en campo se realizará la identificación de los peligros y riesgos presentes, para finalmente realizar la valoración mediante la metodología propuesta.

La valoración de los riesgos será presentada en tablas y acompañadas por gráficos simplificados.

Las tareas por analizar se dividirán en 2 (dos) grupos. Por un **lado, las tareas previas al mantenimiento de torre (1)**, donde se encuentran incluidas las siguientes:

- Recorridas de línea
- Planificación de trabajos en oficina
- Posicionamiento del vehículo respecto a la torre
- Ascenso y descenso de torre

Por otro lado, las **tareas de mantenimiento en Torre (2)**, dentro de ellas se encuentran las siguientes:

- Colocación de cartelería
- Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia
- Tendido de conductores e hilo de guardia
- Cambio de aisladores.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



También se tendrá en cuenta como una etapa de trabajo al viaje a origen ya que ella es la última etapa antes de que los trabajadores puedan retornar a planta y finalizar la jornada.

Grupo	Tareas a analizar
Tareas Previas al Mtto de torre	Recorridas de línea
	Planificación de trabajos
	Ascenso y descenso de torre
Tareas de Mtto de Torre	Colocación de cartelera
	Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia
	Tendido de conductores e hilo de guardia
	Cambio de aisladores

Tabla 18 : Grupos de tareas a analizar

4.1 Análisis de tareas

4.1.1 Tareas Previas al Mtto de torre

4.1.1.1 Recorrida de línea en vehículo

El recorrido de línea se realiza para identificar el estado de las partes constituyentes de las torres a fin de poder detectar falencias en algún componente.

Dado a la gran extensión que presenta la línea de 345 Kv, esta recorrida se planifica y realiza por sectores.

Las observaciones se realizan desde el vehículo o a pie de torre, pudiendo surgir o no la necesidad de ascender para poder determinar fehacientemente las necesidades de trabajo.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tareas	Descripción del Peligro	Descripción del Riesgo
Recorrida de Línea en Vehículo	Circulación Vehicular	Choque
	Poca visibilidad (neblina, bruma, lluvia)	Dificultad para controlar el vehículo
	Agua en Calzada o ruta	Salida involuntaria del camino Golpes con o contra vehículos Patinaje del vehículo, falta de agarre de ruedas
	Falta de señalización	Desorientación o pérdida del camino a seguir
	Trafico en rutas externas e internas	Atrapamiento por o entre objetos, Accidentes de trafico
	Caminos en mal estado	Estancamiento del vehículo en lugares inhóspitos
	Fallas mecánicas del vehículo, pinchazos en ruedas	Accidente de transito
	Presencia de animales en ruta	Vuelcos del vehículo, salida involuntaria del camino
	Banquinas congeladas, sin firmeza, con poco espacio	Pérdida de control del vehículo
	Circulación por pendientes	Vuelco del vehículo hacia barrancos
	Altura atmosférica	Falta de oxígeno para los trabajadores
	Elementos sobre caja de camioneta sin ajustar	Pérdida de control del vehículo
	Zonas lejanas	Descompensación de trabajadores
	Presencia de animales ponzoñosos	Descompensación de trabajadores por picadura
	Trabajo en Altura	Caída del operario desde diferente nivel
	Línea energizada	Riesgo de electrocución
	Posicionamiento del vehículo respecto a torre	Caída de objetos desde altura.
	Contacto estrecho	Contagio COVID 19

Tabla 19 : Peligros y Riesgos presentes en Recorrida de línea en vehículos



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 36 : Presencia de animales en camino mientras se realiza recorrido de línea



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 37 : Avance de la naturaleza sobre camino interno

Esta inspección se puede realizar también a pie cuando 2 o más estructuras se encuentran cercanas.



Imagen 38 : Torres cercas donde se puede realizar inspecciones a pie



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 39 : Trabajador inspeccionando torres de suspensión



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Inicial			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)	
Recorrida de Línea en Vehículo	1- Circular por rutas / carreteras	8	8	64	NA
	2- Presencia de agua en calzada o ruta	4	8	32	NA
	3- Falta de señalización en caminos	8	4	32	NA
	4 - Trafico por rutas internas	8	8	64	NA
	5 - Caminos en mal estado	8	8	64	NA
	6- Fallas mecánicas del vehículo. Pinchadura de neumáticos	4	8	32	NA
	7 - Presencia de animales en caminos	8	8	64	NA
	8 - Circulación por pendientes	8	8	64	NA
	9- Altura Geográfica	8	4	32	NA
	10 - Elementos sueltos en caja del vehículo	8	8	64	NA
	11 - Zonas alejadas de población	8	8	64	NA
	12 - Presencia de animales ponzoñosos	4	8	32	NA
	13 - Trabajos en altura	8	8	64	NA
	14 - Línea energizada	8	8	64	NA
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca	4	8	32	NA



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	de la torre				
	16 - Contacto estrecho	8	8	64	NA

Tabla 20 : Evaluación inicial de riesgo inicial en Recorrida de Línea en Vehículo

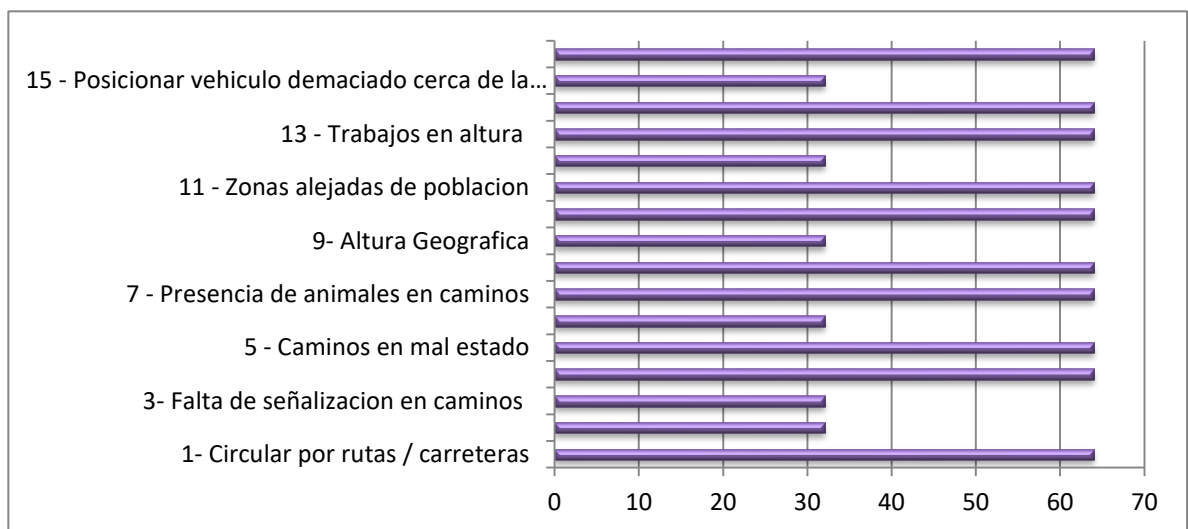


Gráfico 1 : Grafico de valoración de riesgo inicial en recorrida de línea en vehículo



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



área	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolera ncia (NA / A)
		Probabilid ad (P)	Graveda d (G)	Magnitud del Riesgo Residual MR=P x G	
Recorrid a de Línea en Vehículo	1- Circular por rutas / carreteras	2	8	16	A
	2- Presencia de agua en calzada o ruta	2	4	8	A
	3- Falta de señalización en camino	4	4	16	A
	4 - Trafico por rutas internas	2	8	16	A
	5 - Caminos en mal estado	4	4	16	A
	6- Fallas mecánicas del vehículo. Pinchadura de neumáticos	2	8	16	A
	7 - Presencia de animales en camino	4	4	16	A
	8 - Circulación por pendientes	2	8	16	A
	9- Altura Geográfica	2	2	4	A
	10 - Elementos sueltos en caja del vehículo	4	4	16	A
	11 - Zonas alejadas de población	2	8	16	A
	12 - Presencia de animales ponzoñosos	2	8	16	A
	13 - Trabajos en altura	2	8	16	A
	14 - Línea energizada	2	8	16	A
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	2	2	4	A
	16 - Contacto estrecho	1	8	8	A

Tabla 21 Evaluación de riesgo residual en Recorrida de Línea en Vehículo



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

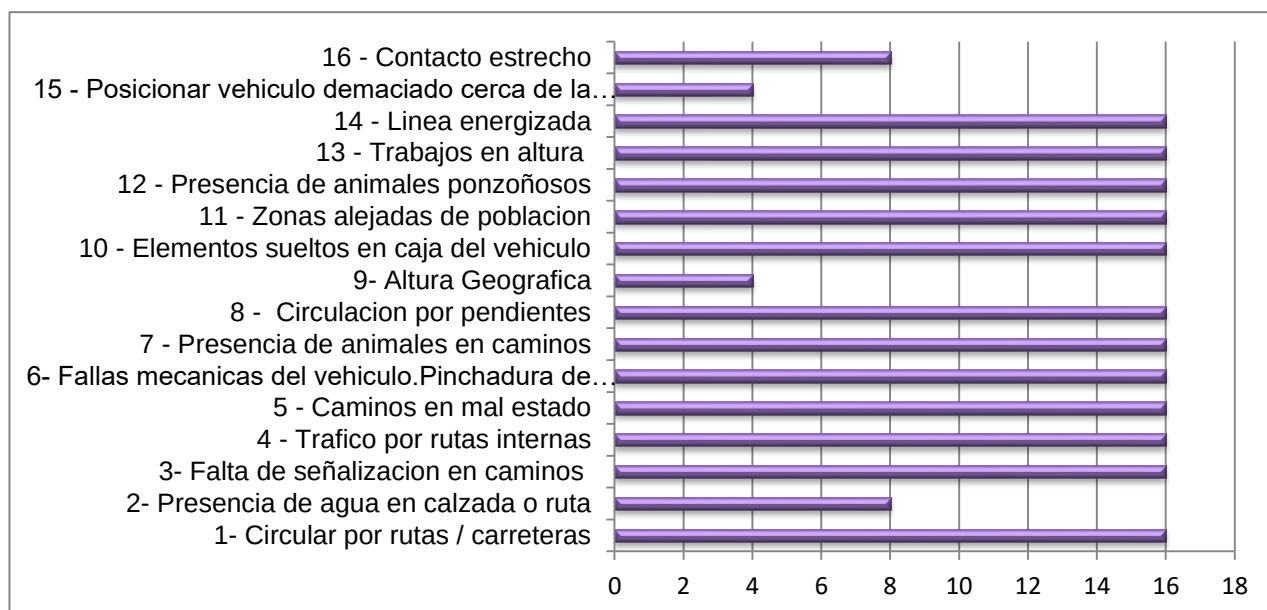


Gráfico 3 Grafico de valoración de riesgo residual en recorrida de línea en vehículo

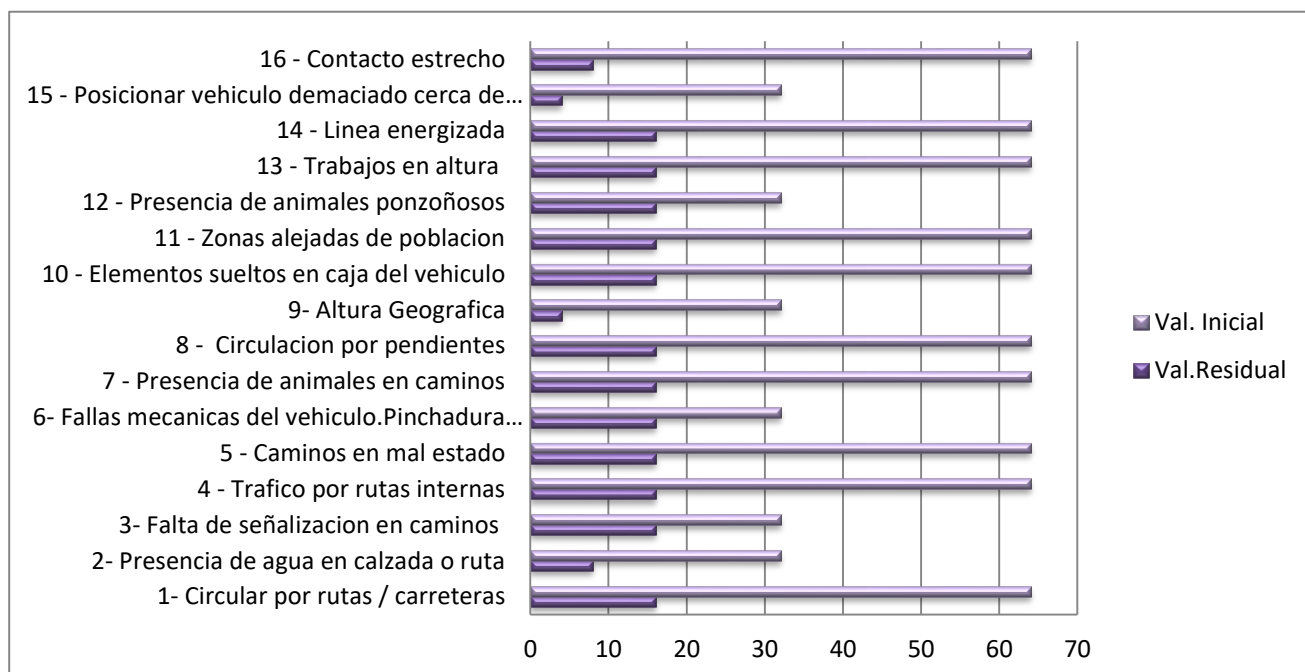


Gráfico 2 Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Recorrida de línea



4.1.1.2 Planificación de trabajos

Esta etapa es quizás la que menos riesgos representa para los trabajadores.

La importancia de la misma radica en la correcta planificación del trabajo a realizar, ya que en esta se prevén diferentes cuestiones, como por ejemplo:

- Prioridades de trabajos
- Verificaciones de vehículos
- Verificaciones mecánicas del vehículo
- Verificación de elementos como por ejemplo Extintor, Botiquín

de primeros auxilios, Baliza/ Chaleco Reflectivo, Neumático de auxilio, etc.

- Preparación de teléfonos satelitales
- Preparación de bolsos de primeros auxilios
- Metodología por implementar
- Herramientas y elementos por utilizar
- EPP necesarios
- Documentación necesaria para llevar a cabo los trabajos

Tareas	Descripción del peligro	Descripción del riesgo
Planificación de trabajos en oficina	Posturas estáticas por varias horas	Cansancio, Trastorno musculo esquelético
	Posturas inadecuadas	Daño muscular
	Incumplimiento de requisitos legales o normas internas	Manejo de vehículo por personal no autorizado.
	Falta de documentación del vehículo	Uso del vehículo en malas condiciones
	Falta de verificación mecánica	Vehículo en malas condiciones
	Falta de verificación de elementos de auxilio vehicular (Extintor, neumático de auxilio, etc.)	Accidentes de tráfico o pinchadura de neumáticos
	Poca batería en teléfonos Satelitales	Falta de comunicación con la central para dar aviso de



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



		los trabajos o emergencias
	Falta de bolso de primeros auxilios	Falta de primeras atenciones ante una emergencia
	Falta de planificación de tarea a realizar	Ascenso y descenso excesivos del trabajador de la torre
	Falta de EPP	Riesgo de caídas desde altura, riesgo de electrocución
	Falta de documentación necesaria para inicio de tareas	Personal no autorizado realizando labores en la torre
	Contacto estrecho	Contagio COVID 19

Tabla 22 : Peligros y Riesgos presentes en planificación de trabajos

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Inicial		
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)
Planificación de trabajos en oficina	18-Carga horaria prolongada	4	4	16
	19-Posición incorrecta de las computadoras	4	2	8
	20-Posición sedente	8	2	16
	21 - Incumplimiento de requisitos legales	8	8	64
	22 - Falta de verificación mecánica de los vehículos	8	8	64
	23 -Falta de bolso de primeros auxilios	8	4	32
	24 - Falta de verificación de Teléfonos Satelitales	8	4	32
	16 - Contacto estrecho	8	8	64

Tabla 23 Evaluación inicial de riesgo inicial en Planificación de trabajos en oficina



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

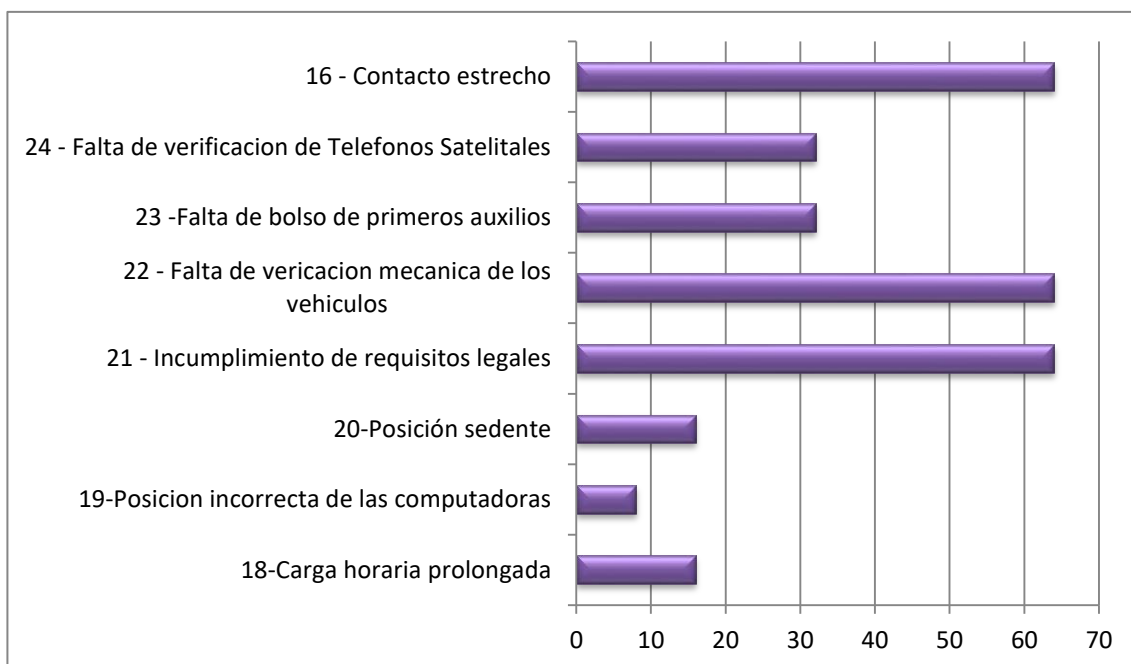


Gráfico 4 : Grafico de valoración de riesgo inicial en planificación en oficina

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual		
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del Riesgo Residual $MR=P \times G$
Planificación de trabajos en oficina	18-Carga horaria prolongada	1	1	1
	19-Posición incorrecta de las computadoras	2	1	2
	20-Posición sedente	4	1	4
	21 - Incumplimiento de requisitos legales	2	1	2
	22 - Falta de verificación mecánica de los vehículos	2	2	4
	23 -Falta de bolso de primeros auxilios	1	2	2
	24 - Falta de verificación de Teléfonos Satelitales	1	2	2
	16 - Contacto estrecho	1	8	8

Tabla 23 Evaluación de riesgo residual en planificación de trabajos en oficina



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

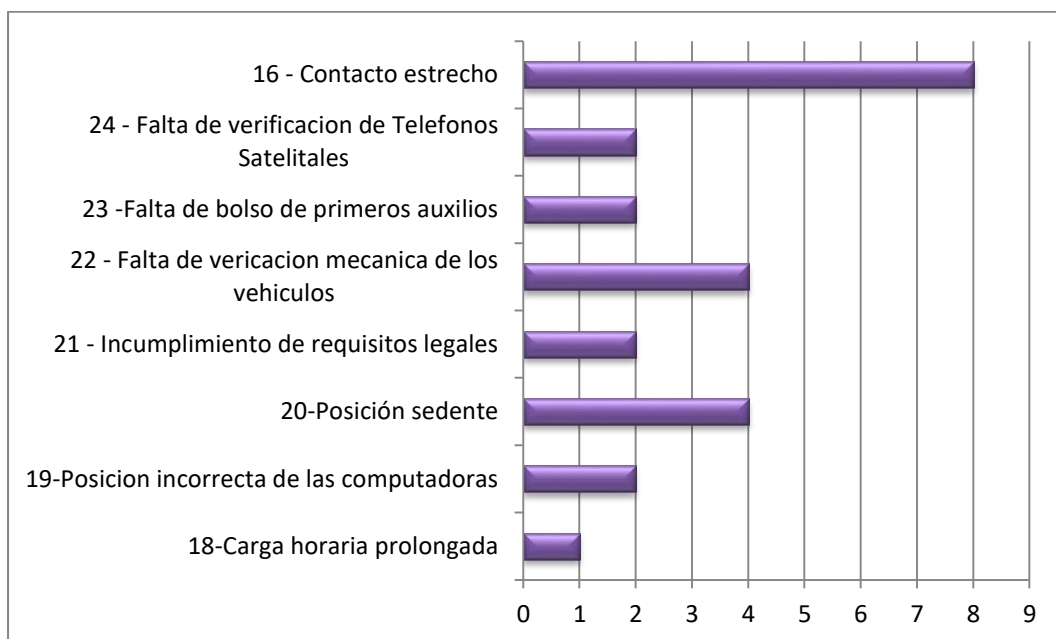


Gráfico 5 Grafico de valoración de riesgo residual en planificación de trabajos en oficina

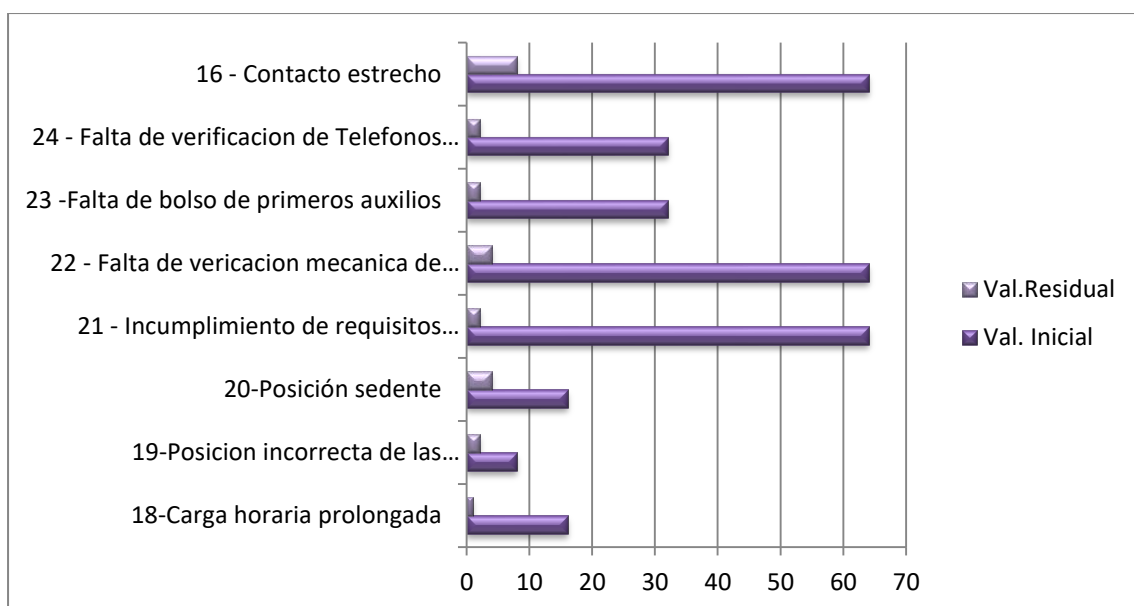


Gráfico 6: Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Planificación de tareas en oficina



4.1.1.3 Ascenso y descenso de torre

Esta etapa junto con los trabajos propiamente dichos, son las que se consideran más críticas, ya que confluyen diferentes factores que hacen a esta tarea altamente riesgosa. Esta no solo depende del estado de las escaleras de ascenso, sino que otros factores como el clima, la experiencia, el estado físico del trabajador, el tipo de torre, altura geográfica entre otros factores influyen de gran manera.

Quizá el factor a tener en cuenta durante el descenso es el cansancio del trabajador, como consecuencia del ascenso para la inspección o por el trabajo realizado durante un tiempo prolongado en la torre.



Imagen 40 : Trabajadores ascendiendo a torre



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 41 : Trabajador descendiendo de torre



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tareas	Identificación de Peligro	Identificación de Riesgo
Ascenso y descenso de torre	Escalera de ascenso defectuosas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras
	Inclencias Climáticas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras Poca visibilidad
	Experiencia y estado físico del trabajador	Falta de metodología de ascenso caída de altura caída de objetos desde altura
	Altura Geográfica	Falta de oxígeno en el ambiente
	Línea de transmisión energizada	Riesgo de electrocución
	Cansancio del trabajador	caída desde altura caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto de la torre	caída del objetos desde altura
	Contacto Estrecho	Contagio COVID 19

Tabla 24: Peligros y Riesgos presentes en ascenso y descenso de torre



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Inicial		
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)
Ascenso y descenso de torre	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	4	4	16
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	8	8	64
	27-Exposicion a bajas temperaturas	4	4	16
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	4	8	32
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	4	4	16
	31 - Trabajos en la intemperie	8	4	32
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	4	8	32
	9- Altura Geográfica	4	8	32
	13 - Trabajos en altura	8	8	64
	14 - Línea energizada	8	8	64
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	8	8	64
	16 - Contacto estrecho	8	8	64

Tabla 25 : Valoración de riesgo inicial en Ascenso y Descenso a torre



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

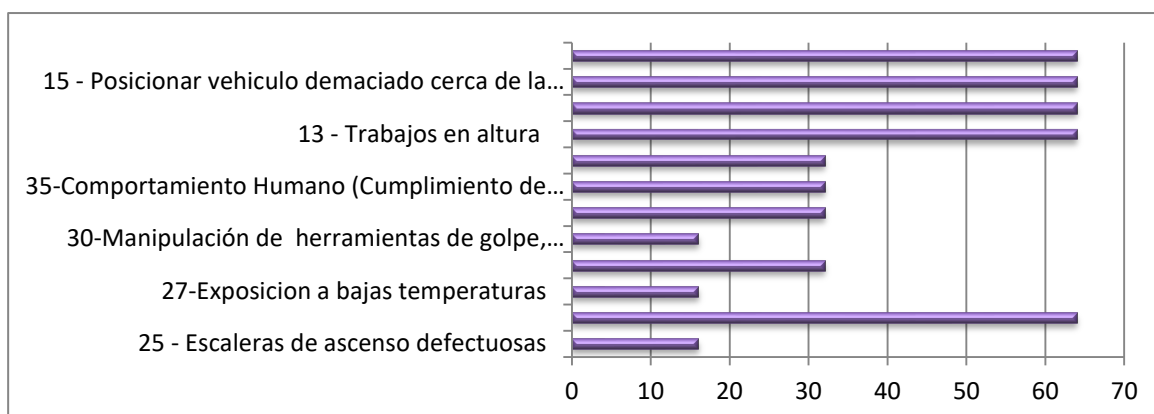


Gráfico 7 Valoración inicial de riesgo en Ascenso y Descenso de torre

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del Riesgo Residual $MR=P \times G$	
Ascenso y descenso de torre	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	1	8	8	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	1	8	8	A
	27-Exposicion a bajas temperaturas	1	1	1	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	1	8	8	A
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	1	2	2	A
	31 - Trabajos en la intemperie	2	2	4	A
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes,	2	8	16	A



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	Distracción)				
	9- Altura Geográfica	2	4	8	A
	13 - Trabajos en altura	2	8	16	A
	14 - Línea energizada	2	8	16	A
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	2	4	8	A
	16 - Contacto estrecho	1	8	8	A

Tabla 26 : Valoración de riesgo residual en Ascenso y Descenso de torre

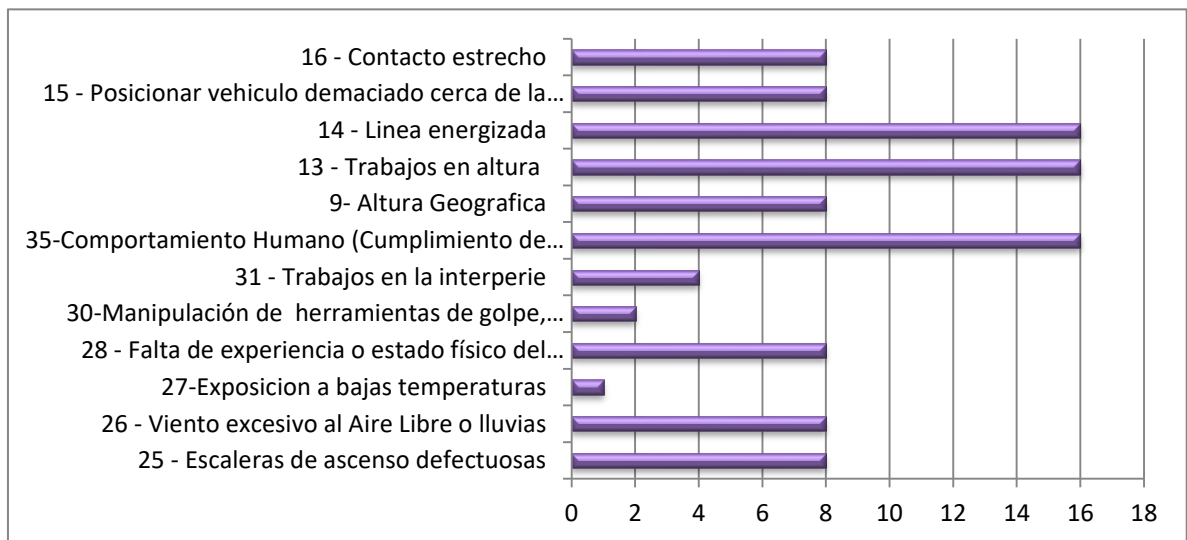


Gráfico 8 : Valoración de riesgo Residual en Ascenso y Descenso de torre



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

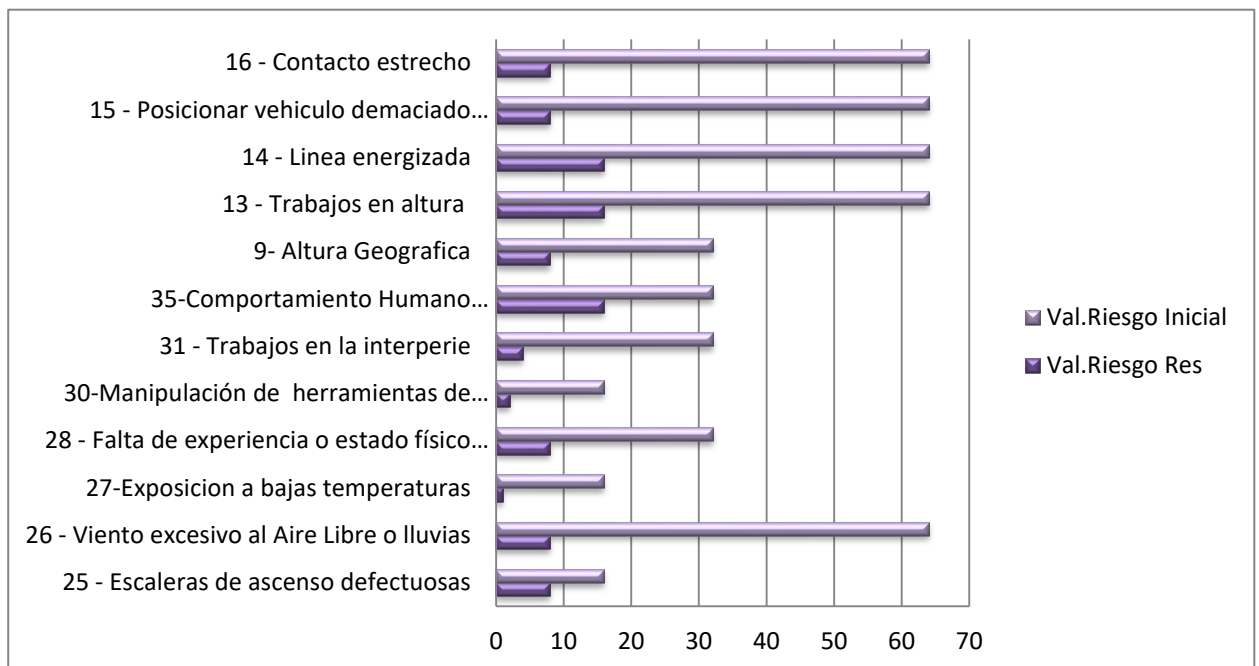


Gráfico 9 Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Ascenso y Descenso a Torre

4.1.2 Tareas de Mantenimiento en torre

4.1.2.1 Colocación de carteleria

Durante las recorridas de línea se realiza un relevamiento de las condiciones en de las torres no solo desde lo estructural, sino también se observa su señalización.

La carteleria no solo es cambiada en las torres, sino también en los portones de acceso a los caminos por los cuales se acceden a ellas.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 42 : Trabajadores realizando cambio de carteleria en tranquera de acceso



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tareas	Identificación de Peligro	Identificación de Riesgo
Colocación de carteleria	Posturas inadecuadas	Daño muscular
	Inclemencias Climáticas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras Poca visibilidad
	Altura Geográfica	Falta de oxígeno en el ambiente
	Línea de transmisión energizada	Riesgo de electrocución
	Cansancio del trabajador	caída desde altura caída de objetos desde altura
	Contacto Estrecho	Contagio COVID 19
	Trafico en rutas externas e internas	Atrapamiento por o entre objetos, Accidentes de trafico
	Caminos en mal estado	Estancamiento del vehículo en lugares inhóspitos
	Largas distancias a recorrer	Fallas mecánicas del vehículo, pinchazos en ruedas
	Presencia de animales en ruta	Vuelcos del vehículos, salida involuntaria del camino
	Banquinas congeladas, sin firmeza, con poco espacio	Pérdida de control del vehículo
	Circulación por pendientes	Vuelco del vehículo hacia barrancos
	Zonas lejanas	Descompensación de trabajadores
	Presencia de animales ponzoñosos	Descompensación de trabajadores por picadura
	Trabajo en Altura	Caída del operario desde diferente nivel
	Bordes afilados	Cortes en extremidades
	Exposición a bajas temperaturas	Perdida de temperatura corporal
	Exposición a luz solar	Quemaduras en la piel deshidratación

Tabla 27: Peligros y Riesgos presentes en Colocación de carteleria



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Inicial			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)	
Colocación de Carteleria	1- Circular por rutas / carreteras	8	8	64	NA
	2- Presencia de agua en calzada o ruta	4	8	32	NA
	4 - Trafico por rutas internas	8	8	64	NA
	5 - Caminos en mal estado	8	8	64	NA
	6- Fallas mecánicas del vehículo. Pinchadura de neumáticos	4	8	32	NA
	7 - Presencia de animales en caminos	8	8	64	NA
	8 - Circulación por pendientes	8	8	64	NA
	9- Altura Geográfica	8	4	32	NA
	10 - Elementos sueltos en la caja del vehículo	8	8	64	NA
	11 - Zonas alejadas de población	8	8	64	NA
	12 - Presencia de animales ponzoñosos	4	8	32	NA
	17 - Manipulación de herramientas/objetos	8	2	16	A
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	8	2	16	A
	31 - Trabajos en la intemperie	8	2	16	A
	32-Suelo natural erosionado	8	2	16	A
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	8	8	64	NA
	16 - Contacto estrecho	8	8	64	NA

Tabla 28 . Valoración de Riesgo inicial de Colocación de carteleria



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

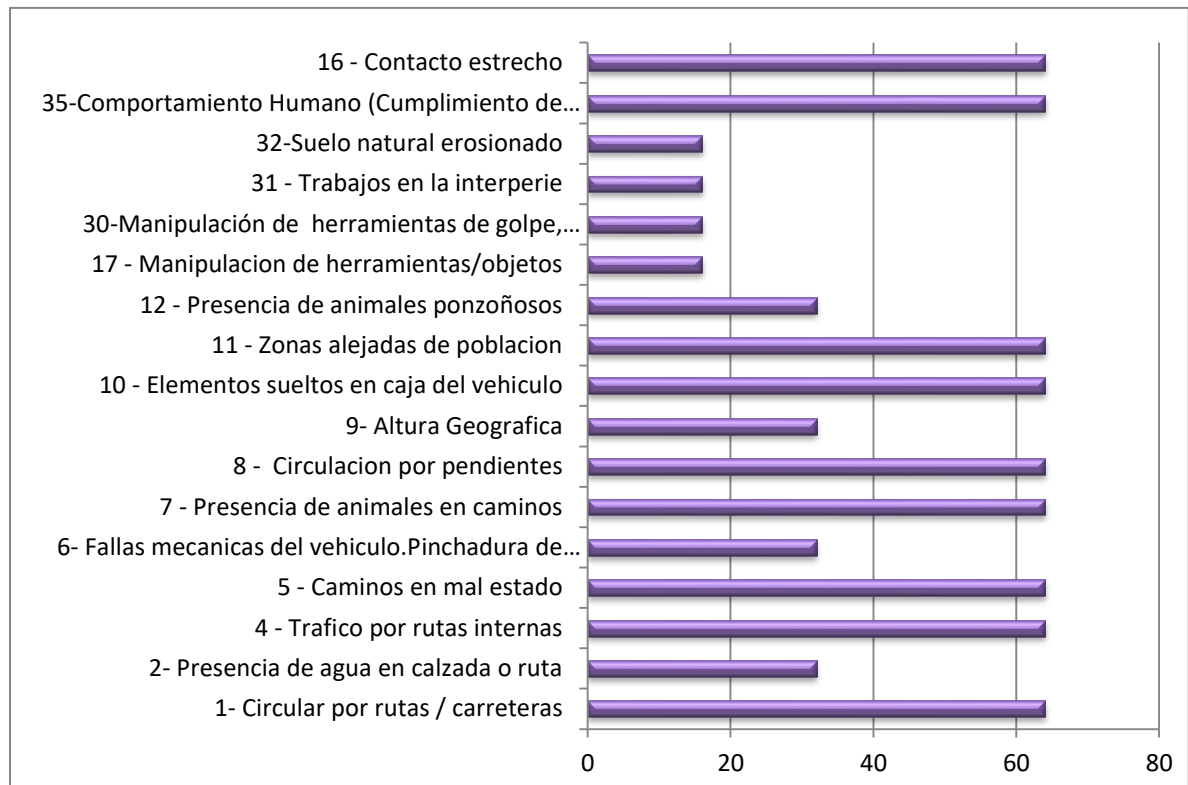


Gráfico 10 : Valoración de riesgo inicial en colocación de carteleria



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del Riesgo Residual $MR=P \times G$	
Colocación de Cartelería	1- Circular por rutas / carreteras	2	8	16	A
	2- Presencia de agua en calzada o ruta	2	4	8	A
	4 - Trafico por rutas internas	2	8	16	A
	5 - Caminos en mal estado	4	4	16	A
	6- Fallas mecánicas del vehículo. Pinchadura de neumáticos	2	8	16	A
	7 - Presencia de animales en caminos	4	4	16	A
	8 - Circulación por pendientes	2	8	16	A
	9- Altura Geográfica	2	2	4	A
	10 - Elementos sueltos en caja del vehículo	4	4	16	A
	11 - Zonas alejadas de población	2	8	16	A
	12 - Presencia de animales ponzoñosos	2	8	16	A
	17 - Manipulación de herramientas/objetos	1	2	2	A
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	1	2	2	A
	31 - Trabajos en la intemperie	1	2	2	A
	32-Suelo natural erosionado	1	2	2	A
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	1	8	8	A
	16 - Contacto estrecho	1	8	8	A

Tabla 29 : Valoración de riesgo residual en colocación de cartelería



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

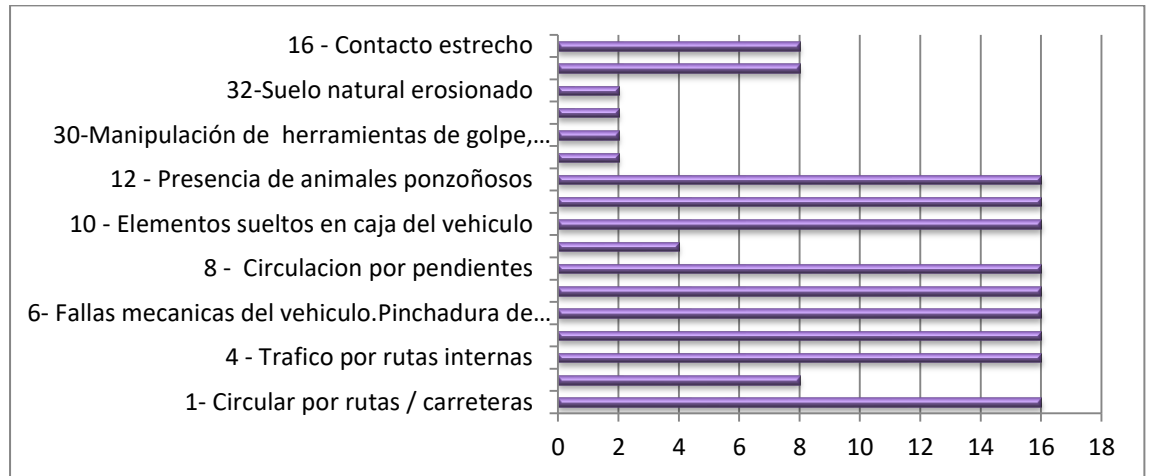


Gráfico 11 : Valoración del riesgo residual de colocación de cartelaria

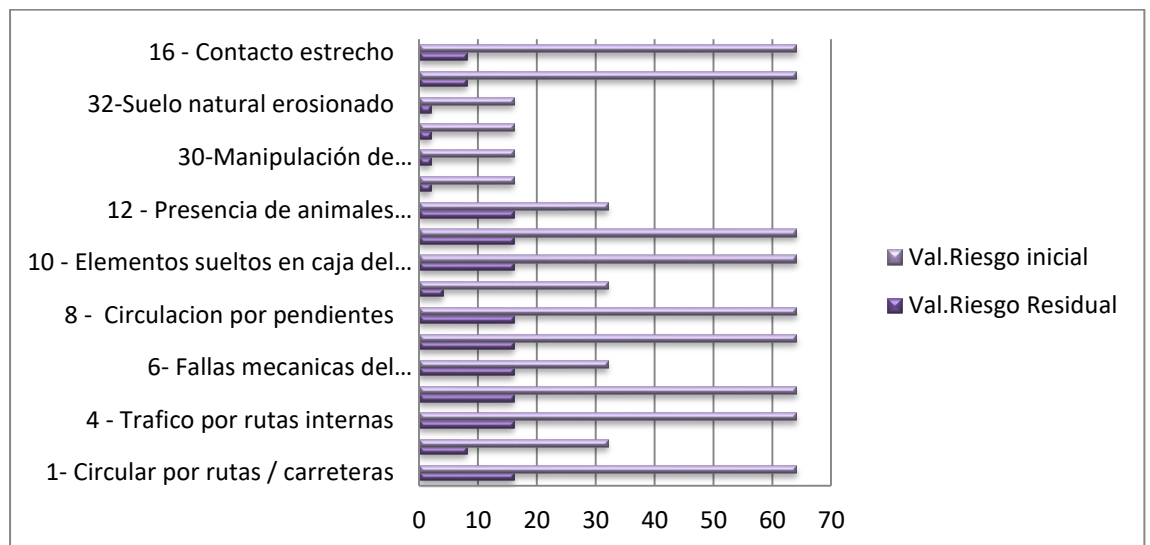


Gráfico 12 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Cambio de cartelaria



4.1.2.2 Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia

Este tipo de trabajo consiste en ascender por la torre hasta la ménsula del hilo de guardia, amarrar con una eslinga de acero y grilletes el hilo de guardia para evitar posible caída de este antes y durante la ejecución del trabajo. Posteriormente colocar una herramienta de tiro, sujetándola a la estructura para evitar caídas.

Una vez posicionada la herramienta con el hilo de guardia bien sujeto se procede a realizar la tarea de reposición o reemplazo de la pieza.

Las herramientas son llevadas por el trabajador en un morral durante el ascenso a torre.



Imagen 43 : Trabajadores realizando cambio de grampa de suspensión



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Identificación de peligro	Identificación de Riesgo
Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia	Escalera de ascenso defectuosas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras
	Inclemencias Climáticas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras Poca visibilidad
	Experiencia y estado físico del trabajador	Falta de metodología de ascenso caída de altura caída de objetos desde altura
	Altura Geográfica	Falta de oxígeno en el ambiente
	Línea de transmisión energizada	Riesgo de electrocución
	Cansancio del trabajador	caída desde altura caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto de la torre	caída del objetos desde altura
	Contacto Estrecho	Contagio COVID 19
	Presencia de animales ponzoñosos	Descompensación de trabajadores por picadura
	Trabajo en Altura	Caída del operario desde diferente nivel Caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto a torre	Caída de objetos desde altura.
	Posturas estáticas por varias horas	Cansancio, Trastorno muscular esquelético
	Posturas inadecuadas	Daño muscular
	Zonas lejanas	Descompensación de trabajadores
	Suelo natural	Caídas a nivel
	Bordes afilados	Cortes en extremidades
	Exposición a bajas temperaturas	Perdida de temperatura corporal
	Exposición a luz solar	Quemaduras en la piel deshidratación



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tabla 30: Peligros y Riesgos presentes en Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Inicial			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)	
Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	4	4	16	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	8	8	64	NA
	27-Exposicion a bajas temperaturas	4	4	16	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	4	8	32	NA
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	4	4	16	A
	31 - Trabajos en la intemperie	8	4	32	NA
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	4	8	32	NA
	9- Altura Geográfica	4	8	32	NA
	13 - Trabajos en altura	8	8	64	NA
	14 - Línea energizada	8	8	64	NA
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	8	8	64	NA
	16 - Contacto estrecho	8	8	64	NA
	18-Carga horaria prolongada	8	8	64	NA

Tabla 31 : Valoración de Riesgo Inicial para cambio de grampa de suspensión de

HG



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

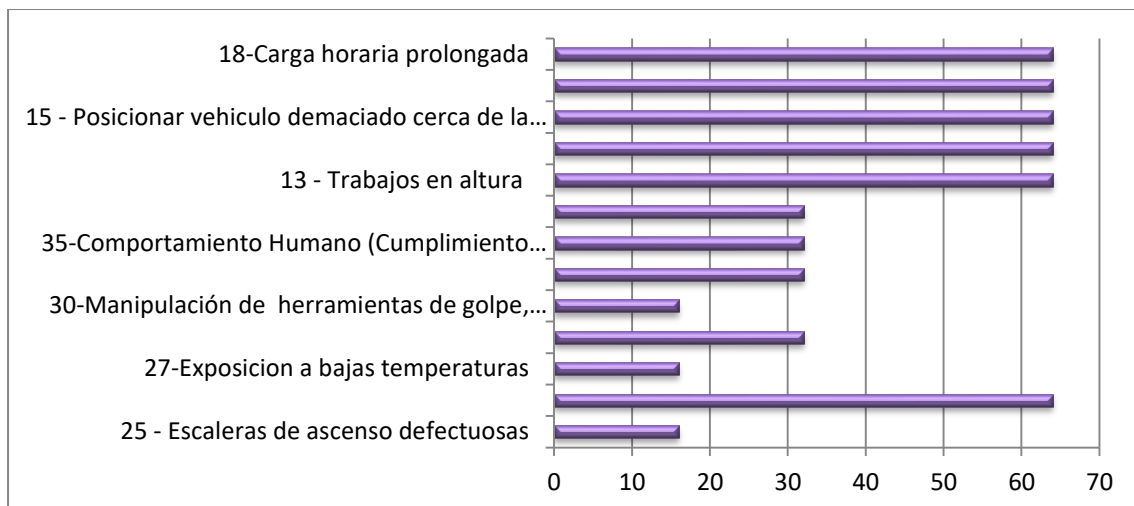


Gráfico 13 : Riesgo Inicial para cambio de grampa de suspensión de HG

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del Riesgo Residual $MR=P \times G$	
Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	1	8	8	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	1	8	8	A
	27-Exposicion a bajas temperaturas	1	1	1	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	1	8	8	A
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	1	2	2	A
	31 - Trabajos en la intemperie	2	2	4	A



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	2	8	16	A
9- Altura Geográfica	2	4	8	A
13 - Trabajos en altura	2	8	16	A
14 - Línea energizada	2	8	16	A
15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	2	4	8	A
16 - Contacto estrecho	1	8	8	A
18-Carga horaria prolongada	1	8	8	A

Tabla 32 : Valoración de riesgo residual para cambio de grampa de suspensión de HG

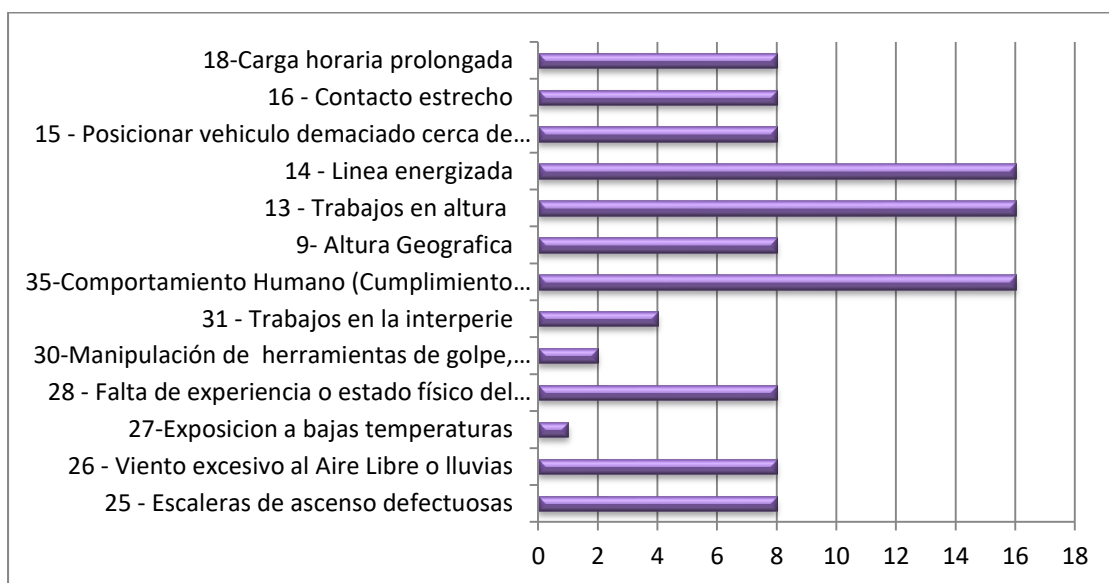


Gráfico 14 : Riego residual para cambio de grampa de suspensión de HG



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

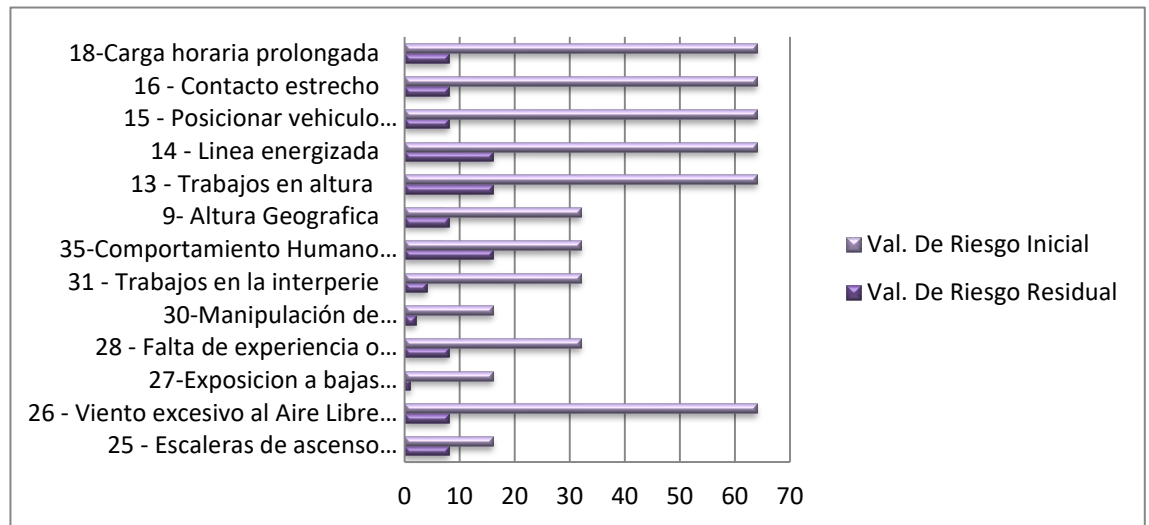


Gráfico 15 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de Cambio de grampa de suspensión de HG

4.1.2.3 Tendido de conductores e hilo de guardia – Con línea des energizada

Esta tarea consiste en el ascenso del trabajador hasta el Puntin de la torre, junto con el traslado e instalación de aparejos utilizando una soga de servicio.

El trabajador una vez instalado recibe e instala la grapa de suspensión del Hilo de guardia (HG). Una vez hecho esto se procede a la vinculación del gancho del aparejo con el conductor del HG que será llevado hasta su posición final.

El izaje del HG se realiza de manera lenta por medio de un aparejo de 1,5 Ton. Luego se vincula la grapa de suspensión con la estructura con grilletes. Finalmente se instala un reaseguro para evitar caída del HG, con el fin de reforzar la seguridad de la fijación a la ménsula.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 45 : Reparación y tendido de HG



Imagen 44 : Reparación de HG



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Identificación de peligro	Identificación de Riesgo
Tendido de conductores e hilo de guardia (con línea des energizada)	Escalera de ascenso defectuosas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras
	Inclemencias Climáticas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras Poca visibilidad
	Experiencia y estado físico del trabajador	Falta de metodología de ascenso caída de altura caída de objetos desde altura
	Altura Geográfica	Falta de oxígeno en el ambiente
	Cansancio del trabajador	caída desde altura caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto de la torre	caída del objetos desde altura
	Contacto Estrecho	Contagio COVID 19
	Presencia de animales ponzoñosos	Descompensación de trabajadores por picadura
	Trabajo en Altura	Caída del operario desde diferente nivel Caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto a torre	Caída de objetos desde altura.
	Posturas estáticas por varias horas	Cansancio, Trastorno muscular esquelético
	Posturas inadecuadas	Daño muscular
	Zonas lejanas	Descompensación de trabajadores
	Suelo natural	Caídas a nivel
	Bordes afilados	Cortes en extremidades
	Izaje de herramientas , etc.	Caída de objetos desde altura
	Exposición a bajas temperaturas	Perdida de temperatura corporal
	Exposición a luz solar	Quemaduras en la piel deshidratación



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tabla 33 Peligros y Riesgos presentes en Tendido de conductores e hilo de guardia

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Inicial			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)	
Cambio de Conductores e hilo de guardia	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	4	4	16	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	8	8	64	NA
	27-Exposicion a bajas temperaturas	4	4	16	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	4	8	32	NA
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	4	4	16	A
	31 - Trabajos en la intemperie	8	4	32	NA
	35- Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	4	8	32	NA
	9- Altura Geográfica	4	8	32	NA
	13 - Trabajos en altura	8	8	64	NA
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	8	8	64	NA
	16 - Contacto estrecho	8	8	64	NA
	18-Carga horaria prolongada	8	8	64	NA
	33-Carga	8	8	64	NA



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	suspendida				
--	------------	--	--	--	--

Tabla 34 : Valoración de riesgo inicial para cambio de conductores e HG

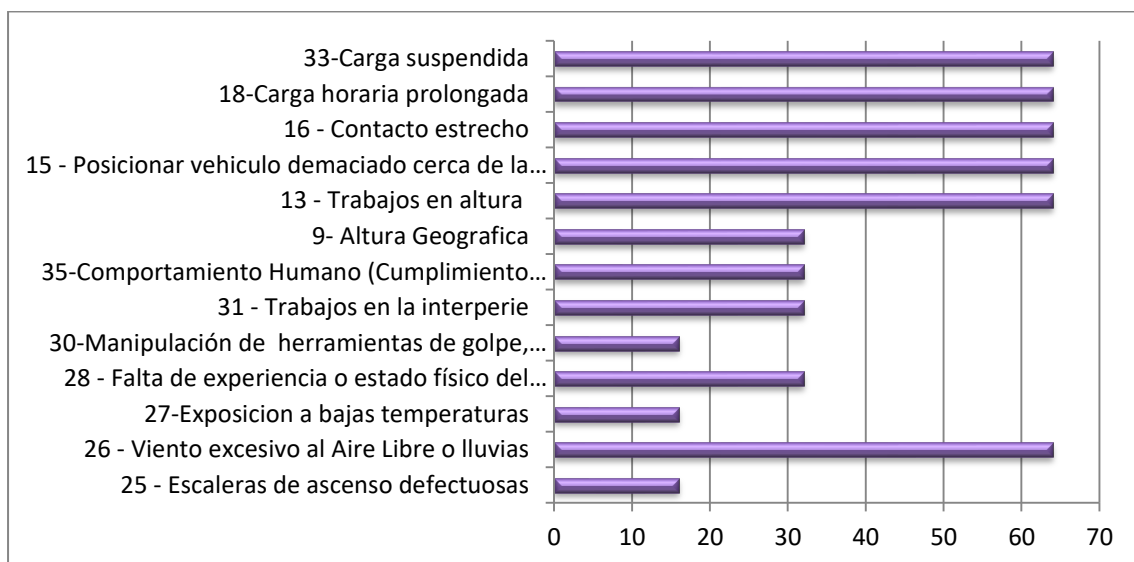


Gráfico 16 : Riesgo inicial para cambio de conductores e HG

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del Riesgo Residual $MR=P \times G$	
Cambio de Conductores e hilo de guardia	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	1	8	8	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	1	8	8	A
	27-Exposicion a bajas temperaturas	1	1	1	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	1	8	8	A
	30-Manipulación de herramientas de	1	2	2	A



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	golpe, punzantes, etc.				
	31 - Trabajos en la intemperie	2	2	4	A
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	2	8	16	A
	9- Altura Geográfica	2	4	8	A
	13 - Trabajos en altura	2	8	16	A
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	2	4	8	A
	16 - Contacto estrecho	1	8	8	A
	18-Carga horaria prolongada	1	8	8	A
	33-Carga suspendida	2	8	16	A

Tabla 35 : Valoración de Riesgo residual para cambio de conductores e HG

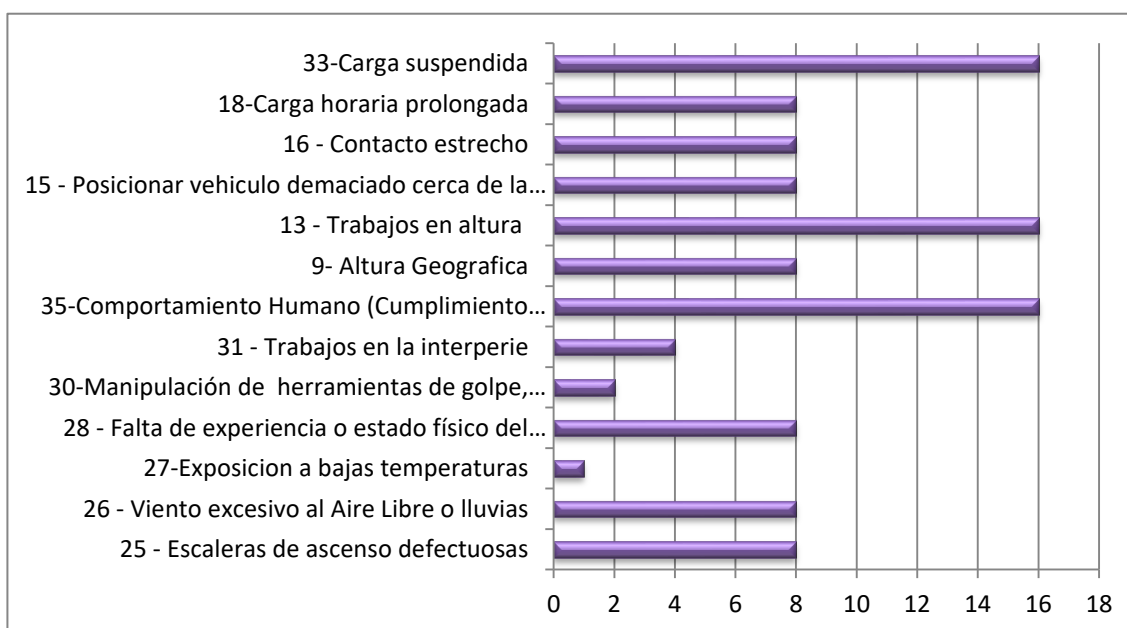


Gráfico 17 : Riesgo residual para cambio de conductores e HG



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

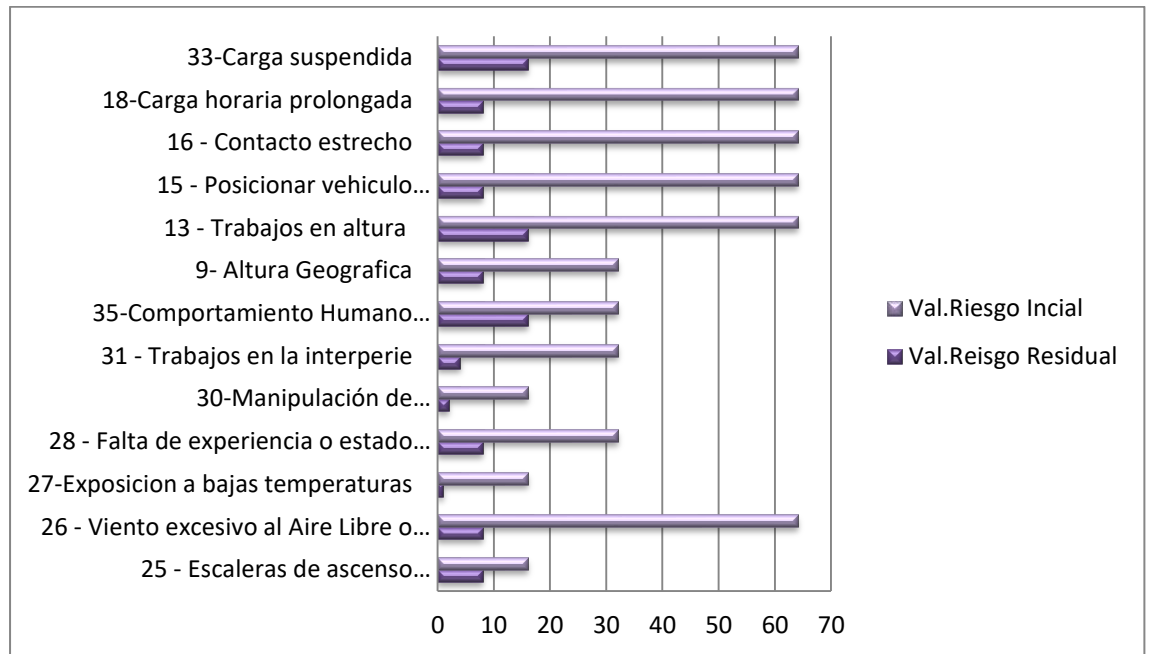


Gráfico 18 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de
Cambio de conductores e HG

4.1.2.4 Reposicionamiento de hilo guardia

El reposicionamiento del hilo de guardia es una de las tareas que también se llevan a cabo. A diferencia de lo descrito anteriormente, en esta situación el hilo de guardia ya fue instalado y por diferentes situaciones se apartó de su posición normal, véase imagen 33.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 46 : Hilo de guardia fuera de la ménsula



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 47 : Hilo de guardia colocado en la ménsula



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Identificación de peligro	Identificación de Riesgo
Reposicionamiento de hilo guardia	Escalera de ascenso defectuosas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras
	Inclencias Climáticas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras Poca visibilidad
	Experiencia y estado físico del trabajador	Falta de metodología de ascenso caída de altura caída de objetos desde altura
	Altura Geográfica	Falta de oxígeno en el ambiente
	Línea de transmisión energizada	Riesgo de electrocución
	Cansancio del trabajador	caída desde altura caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto de la torre	caída del objeto desde altura
	Contacto Estrecho	Contagio COVID 19
	Presencia de animales ponzoñosos	Descompensación de trabajadores por picadura
	Trabajo en Altura	Caída del operario desde diferente nivel Caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto a torre	Caída de objetos desde altura.
	Posturas estáticas por varias horas	Cansancio, Trastorno muscular esquelético
	Posturas inadecuadas	Daño muscular
	Zonas lejanas	Descompensación de trabajadores
	Suelo natural	Caídas a nivel
	Bordes afilados	Cortes en extremidades
	Izaje de herramientas , etc.	Caída de objetos desde altura
	Línea Energizada	Riesgo de electrocución
	Exposición a bajas	Perdida de temperatura



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	temperaturas	corporal
	Exposición a luz solar	Quemaduras en la piel deshidratación

Tabla 36 : Peligros y Riesgos presentes en Reposicionamiento de Hilo de Guardia

Tarea	Peligro	Incidente	Evaluación de Riesgo Inicial			Tolerancia (NA / A)
			Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)	
Reposición de Hilo de guardia	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	Caída de personal y objetos desde altura	4	4	16	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	Caída de objetos. Golpe contra objetos.	8	8	64	NA
	27-Exposición a bajas temperaturas	Hipotermia,	4	4	16	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	Caída de persona y objetos desde altura. Falta de oxígeno	4	8	32	NA
	30- Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	Mal uso de herramienta, mal estado de la herramienta.	4	4	16	A
	31 - Trabajos en la intemperie	Exposición continua a luz solar	8	4	32	NA
	35- Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	Caídas a nivel	4	8	32	NA
	9- Altura Geográfica	Falta de oxígeno para	4	8	32	NA



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



		los trabajadores				
	13 - Trabajos en altura	Caída del operario desde diferente nivel, Caídas de objetos desde altura	8	8	64	NA
	14 - Línea energizada	Riesgo de electrocución	8	8	64	NA
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	Caída de objetos desde altura	8	8	64	NA
	16 - Contacto estrecho	Contagio COVID 19	8	8	64	NA
	18-Carga horaria prolongada	Posición sedentaria, movimientos repetitivos	8	8	64	NA

Tabla 37 : Valoración de riesgo inicial para reposicionamiento de HG

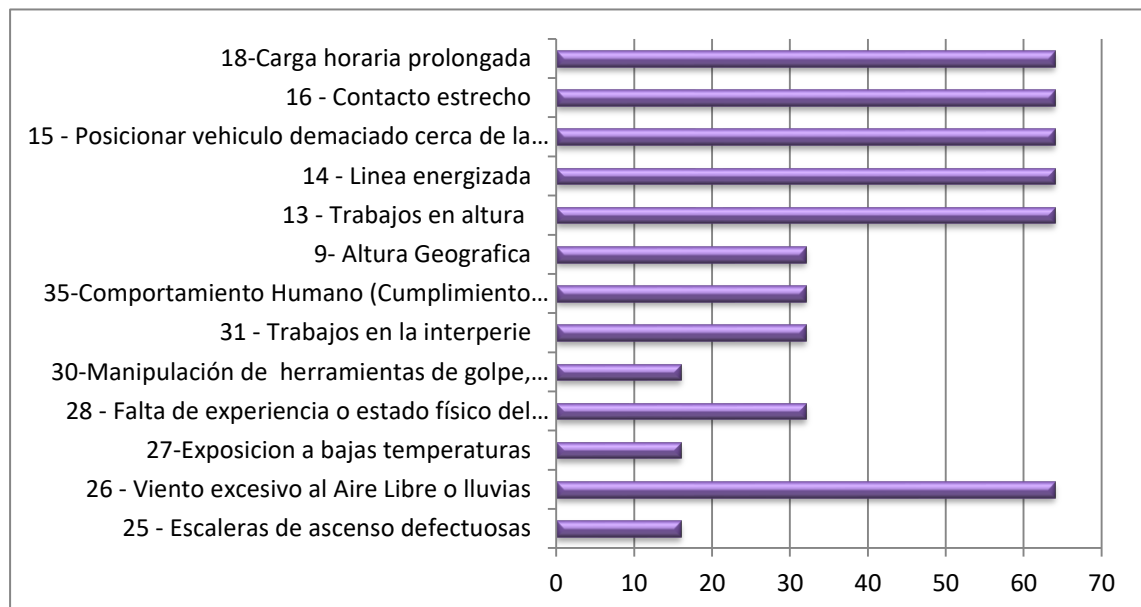


Gráfico 19 : Riesgo inicial para reposicionamiento de HG



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del Riesgo Residual $MR=P \times G$	
Reposición de Hilo de guardia	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	1	8	8	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	1	8	8	A
	27-Exposicion a bajas temperaturas	1	1	1	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	1	8	8	A
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	1	2	2	A
	31 - Trabajos en la intemperie	2	2	4	A
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	2	8	16	A
	9- Altura Geográfica	2	4	8	A
	13 - Trabajos en altura	2	8	16	A
	14 - Línea energizada	2	8	16	A
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	2	4	8	A
	16 - Contacto estrecho	1	8	8	A
	18-Carga horaria prolongada	1	8	8	A

Tabla 38 : Valoración de riesgo residual para reposición de HG



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

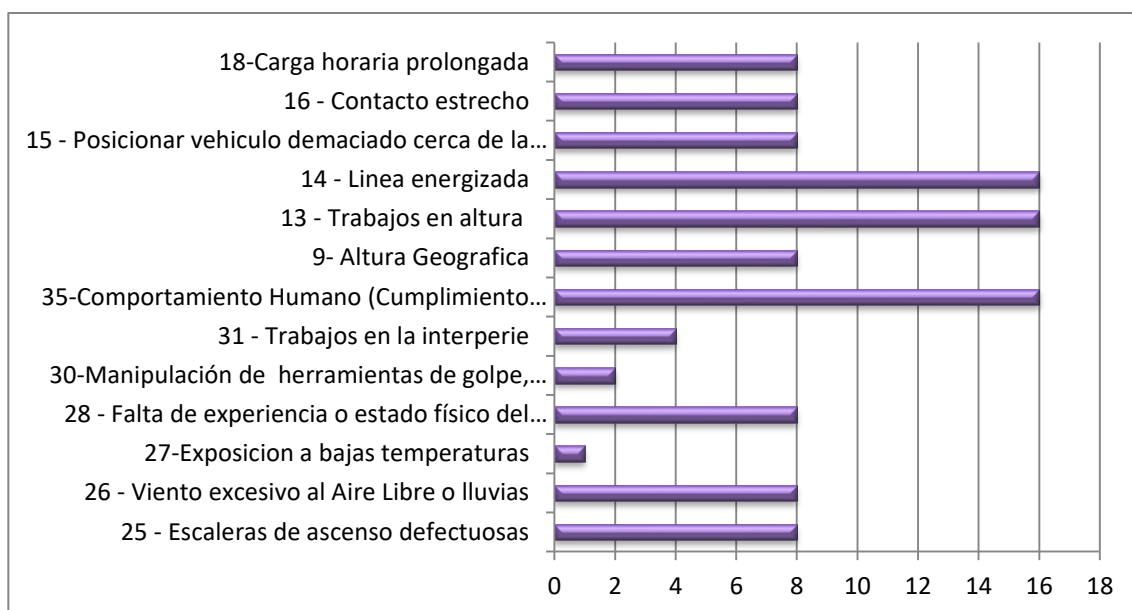


Gráfico 20 : Riesgo residual para reposición de HG

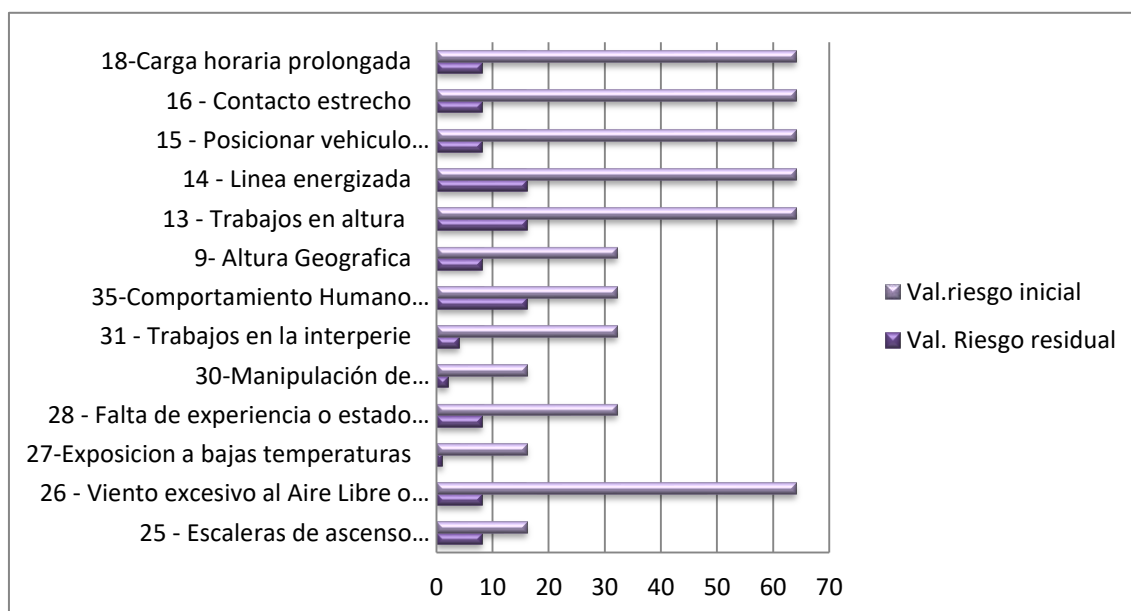


Gráfico 21 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo Residual de reposición de HG

4.1.2.5 Cambio de aisladores - Con Línea desenergizada



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



El cambio de las cadenas de aisladores al igual que otras tareas tiene su origen en la recorrida de línea.

Básicamente esta consiste como bien dice su nombre en el recambio de la cadena de aisladores de la cual se sostienen los cables de potencia.

Al igual que las demás tareas el trabajador debe ascender por la torre hasta llegar a la ménsula. Los trabajadores que se encuentran a pie de torre por medio de una soga de servicio izaran escaleras, herramientas y demás elementos necesarios para realizar los trabajos.

La gran diferencia que existe con otras tareas anteriormente descriptas es que en todo momento la persona que se encuentra en la parte superior de la torre se encontrara físicamente fuera de ella apoyado en una escalera y en la cadena de aisladores durante todo el desarrollo de la tarea (véase imagen 35)

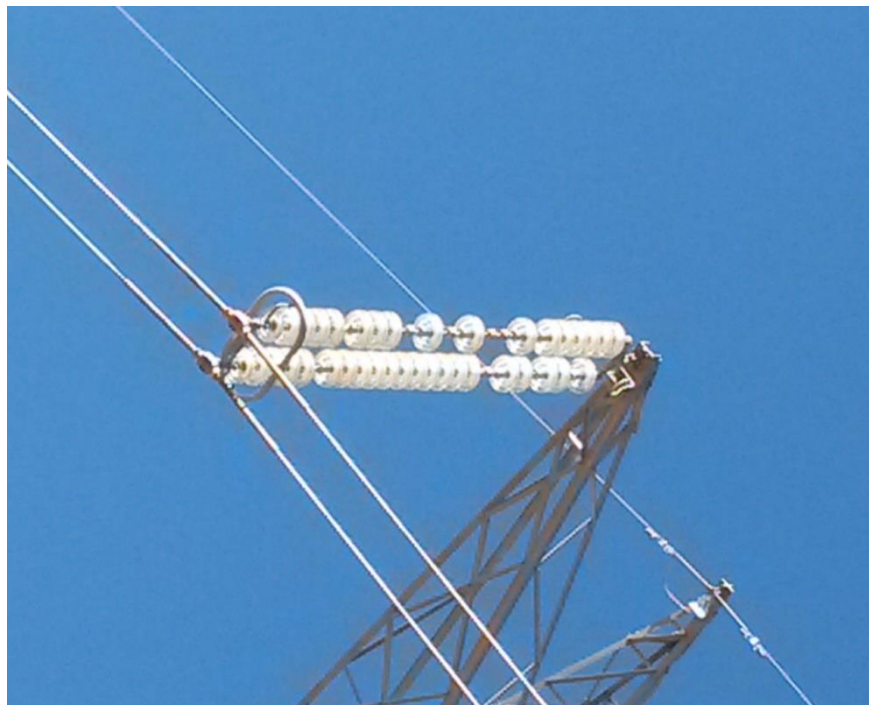


Imagen 48 : Cadena de aisladores en malas condiciones



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Imagen 50 : Trabajadores ascendiendo a torres de suspensión para cambio de aisladores



Imagen 50 : Trabajadores descendiendo de torres por inclemencias climáticas



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Identificación de peligro	Identificación de Riesgo
Cambio de aisladores - con Línea Desenergizada	Escalera de ascenso defectuosas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras
	Incllemencias Climáticas	Caída desde altura Caída de objetos desde altura Cortes Quebraduras Poca visibilidad
	Presencia de vientos fuertes	Caída desde altura Caída de objetos desde altura
	Experiencia y estado físico del trabajador	Falta de metodología de ascenso caída de altura caída de objetos desde altura
	Altura Geográfica	Falta de oxígeno en el ambiente
	Cansancio del trabajador	caída desde altura caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto de la torre	caída del objetos desde altura
	Contacto Estrecho	Contagio COVID 19
	Presencia de animales ponzoñosos	Descompensación de trabajadores por picadura
	Trabajo en Altura	Caída del operario desde diferente nivel Caída de objetos desde altura
	Posicionamiento del vehículo respecto a torre	Caída de objetos desde altura.
	Posturas estáticas por varias horas	Cansancio, Trastorno muscular esquelético
	Posturas inadecuadas	Daño muscular
	Zonas lejanas	Descompensación de trabajadores
	Suelo natural	Caídas a nivel
	Bordes afilados	Cortes en extremidades
	Izaje de herramientas ,	Caída de objetos desde



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	etc.	altura
	Exposición a bajas temperaturas	Perdida de temperatura corporal
	Exposición a luz solar	Quemaduras en la piel deshidratación
	Energización accidental	Riesgo de electrocución

Tabla 39 : Peligros y Riesgos presentes en Cambio de aisladores- con Línea des energizada

Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Inicial			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del riesgo Inicial (MR=P x G)	
Cambio de aisladores - Con línea des energizada	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	4	4	16	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	8	8	64	NA
	27-Exposicion a bajas temperaturas	4	4	16	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	4	8	32	NA
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	4	4	16	A
	31 - Trabajos en la intemperie	8	4	32	NA



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	4	8	32	NA
	9- Altura Geográfica	4	8	32	NA
	13 - Trabajos en altura	8	8	64	NA
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	8	8	64	NA
	16 - Contacto estrecho	8	8	64	NA
	18-Carga horaria prolongada	8	8	64	NA
	33-Carga suspendida	8	8	64	NA

Tabla 40 . Valoración de Riesgo inicial para Cambio de aisladores

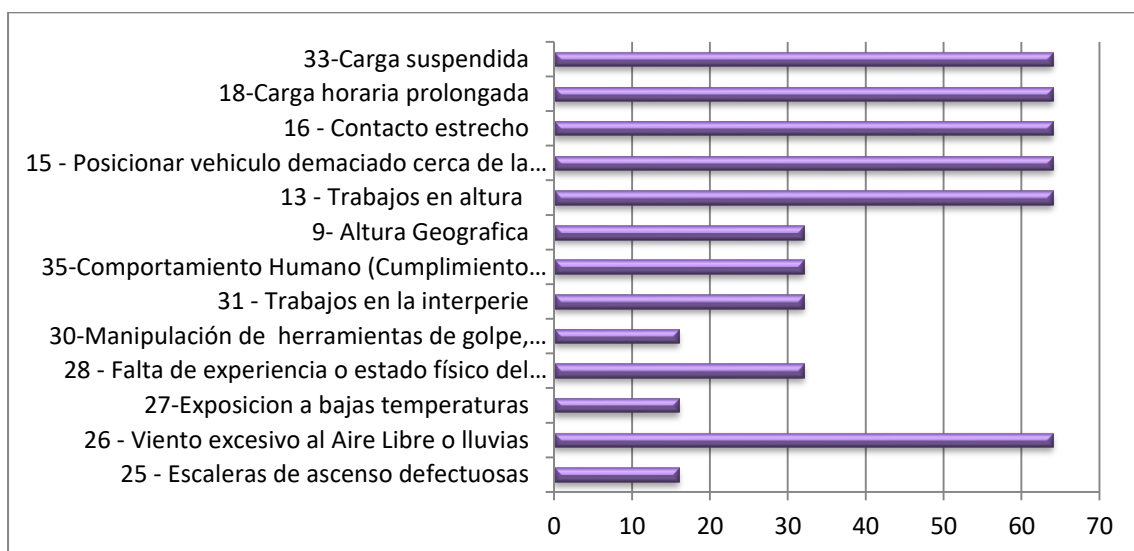


Gráfico 22 : Riesgo inicial para cambio de aisladores



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Riesgo Residual $MR=P \times G$	
Cambio de aisladores - Con línea des energizada	25 - Escaleras de ascenso defectuosas	1	8	8	A
	26 - Viento excesivo al Aire Libre o lluvias	1	8	8	A
	27-Exposicion a bajas temperaturas	1	1	1	A
	28 - Falta de experiencia o estado físico del trabajador	1	8	8	A
	30-Manipulación de herramientas de golpe, punzantes, etc.	1	2	2	A
	31 - Trabajos en la intemperie	2	2	4	A
	35-Comportamiento Humano (Cumplimiento de Órdenes, Distracción)	2	8	16	A
	9- Altura Geográfica	2	4	8	A
	13 - Trabajos en altura	2	8	16	A
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	2	4	8	A
	16 - Contacto estrecho	1	8	8	A
	18-Carga horaria prolongada	1	8	8	A
	33-Carga suspendida	2	8	16	A

Tabla 41 : Valoración de riesgo residual para cambio de aisladores



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

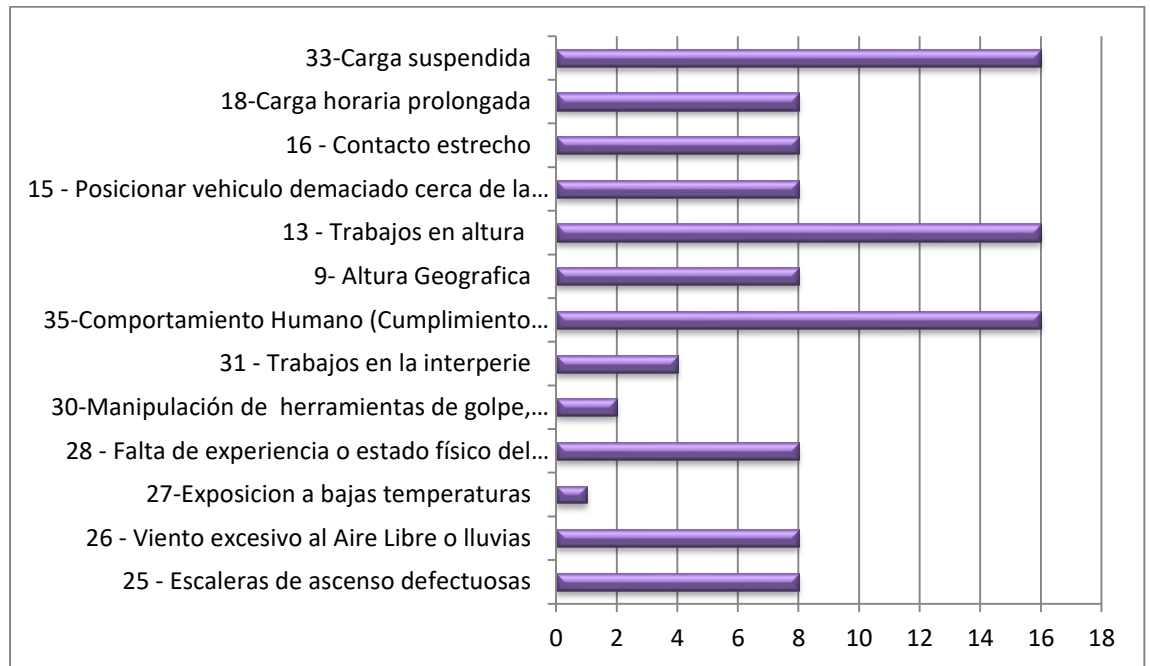


Gráfico 23 : Riesgo residual para cambio de aisladores

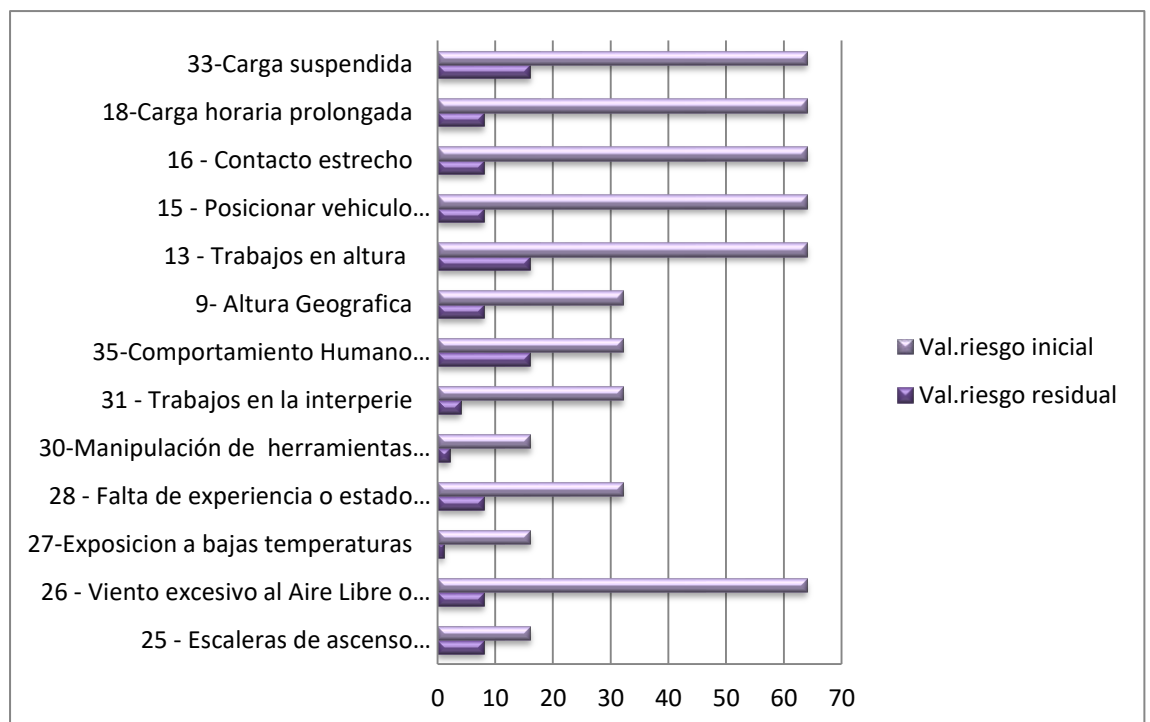


Gráfico 24 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo para cambio de aisladores



4.1.2.6 Viaje a origen

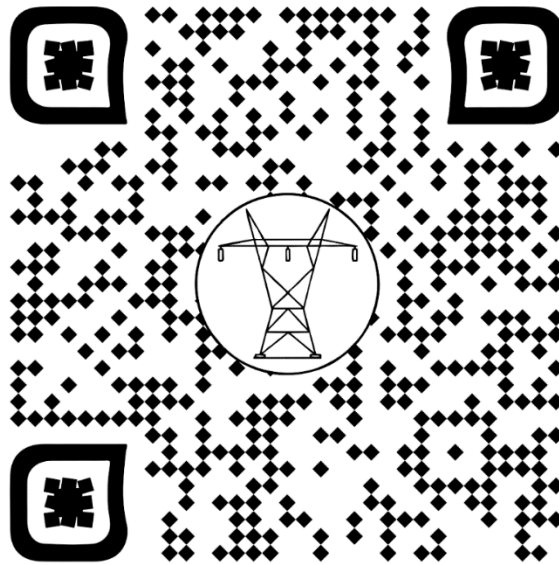
El retorno a base también forma parte del análisis, ya que hay factores como el cansancio de los trabajadores, el estado y forma de los caminos, poca iluminación o simplemente la distancia del punto de trabajo a la base es extensa lo que implica horas de manejo por parte de los trabajadores.



Imagen 51 : Camino socavado



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



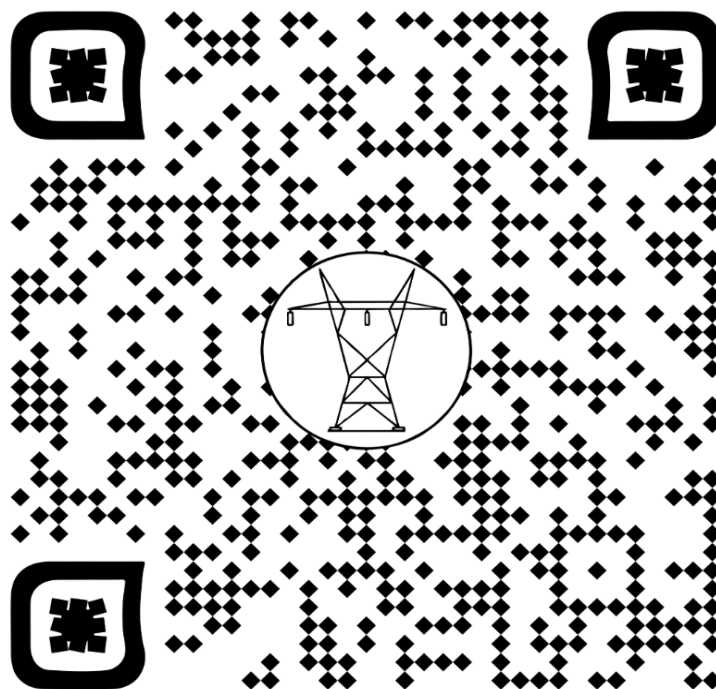
Videos QR 3 Descenso desde Pascha



Imagen 52 : Camino disminuido por derrumbe



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



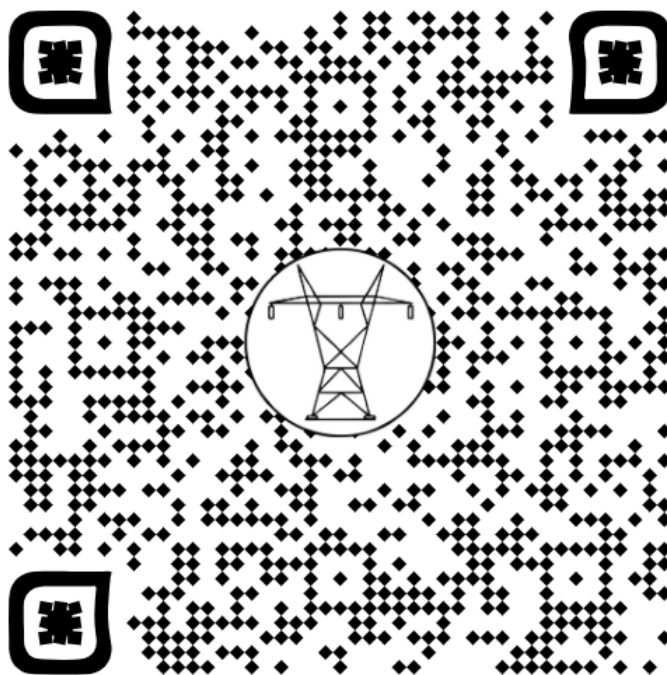
Videos QR 4 : Descenso Localidad de Lesser



Imagen 53 : Camino cortado por desborde de rio



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Videos QR 5 : Video descenso 4



Imagen 54 : Camino erosionado



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tareas	Descripción del Peligro	Descripción del Riesgo
Viaje a Origen	Circulación Vehicular	Choque
	Poca visibilidad (neblina, bruma, lluvia)	Dificultad para controlar el vehículo
	Agua en Calzada o ruta	Salida involuntaria del camino Golpes con o contra vehículos Patinaje del vehículo, falta de agarre de ruedas
	Falta de señalización	Desorientación o pérdida del camino a seguir
	Trafico en rutas externas e internas	Atrapamiento por o entre objetos, Accidentes de trafico
	Caminos en mal estado	Estancamiento del vehículo en lugares inhóspitos
	Largas distancias a recorrer	Fallas mecánicas del vehículo, pinchazos en ruedas
	Presencia de animales en ruta	Vuelcos del vehículos, salida involuntaria del camino
	Banquinas congeladas, sin firmeza, con poco espacio	Pérdida de control del vehículo
	Circulación por pendientes	Vuelco del vehículo hacia barrancos
	Altura atmosférica	Falta de oxígeno para los trabajadores
	Elementos sobre caja de camioneta sin ajustar	Pérdida de control del vehículo
	Zonas lejanas	Descompensación de trabajadores
	Presencia de animales ponzoñosos	Descompensación de trabajadores por picadura
	Trabajo en Altura	Caída del operario desde diferente nivel
	Falta de iluminación natural	Desorientación o pérdida del camino a seguir Vuelco del vehículo hacia barrancos
	Contacto estrecho	Contagio COVID 19

Tabla 42 : Peligros y Riesgos presentes en viaje a origen



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Incidente	Evaluación de Riesgo Inicial			Tolerancia (NA / A)
			Probabilidad (P)	Gravedad (G)	riesgo Inicial (MR = P x G)	
Viaje al origen	1- Circular por rutas / carreteras	Accidente vehicular que involucre a personas de la empresa o ajenas.	8	8	64	NA
	2- Presencia de agua en calzada o ruta	Pérdida de control del vehículo.	4	8	32	NA
	3- Falta de señalización en caminos	Desorientación o pérdida del camino a seguir	8	4	32	NA
	4 - Trafico por rutas internas	Accidente vehicular por desmoronamiento de cerros o caída del vehículo a precipicios	8	8	64	NA
	5 - Caminos en mal estado	Pérdida de control del vehículo .Fallas mecánicas en el vehículo	8	8	64	NA
	6- Fallas mecánicas del vehiculo.Pinchadura de neumáticos	Pérdida de control del vehículo. Accidente vehicular-Salida involuntaria del camino	4	8	32	NA
	7 - Presencia de animales en caminos	Accidente vehicular, Vuelco, Salida involuntaria del camino	8	8	64	NA
	8 - Circulación por pendientes	Accidente vehicular, Vuelco, Salida involuntaria del camino. Falla mecánica del vehículo	8	8	64	NA
	18-Carga horaria prolongada	Posición sedentaria, movimientos repetitivos	8	4	32	NA
	10 - Elementos	Accidente	8	8	64	NA



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	suelos en caja del vehículo	vehicular, Vuelco, Salida involuntaria del camino. Proyección de materiales				
	11 - Zonas alejadas de población	Centros de atención médica de media o alta complejidad distantes ante una posible emergencia	8	8	64	NA
	13 - Trabajos en altura	Caída del operario desde diferente nivel, Caídas de objetos desde altura	8	8	64	NA
	34 - Falta de Iluminación natural	Desorientación o pérdida del camino a seguir, Vuelco del vehículo hacia barrancos, Vuelco del vehículo hacia barrancos	8	8	64	NA
	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	Caída de objetos desde altura	4	8	32	NA
	16 - Contacto estrecho	Contagio COVID 19	8	8	64	NA
	9- Altura Geográfica	Falta de oxígeno para los trabajadores	8	8	64	NA

Tabla 43 : Valorización de riesgo inicial para regreso a origen



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

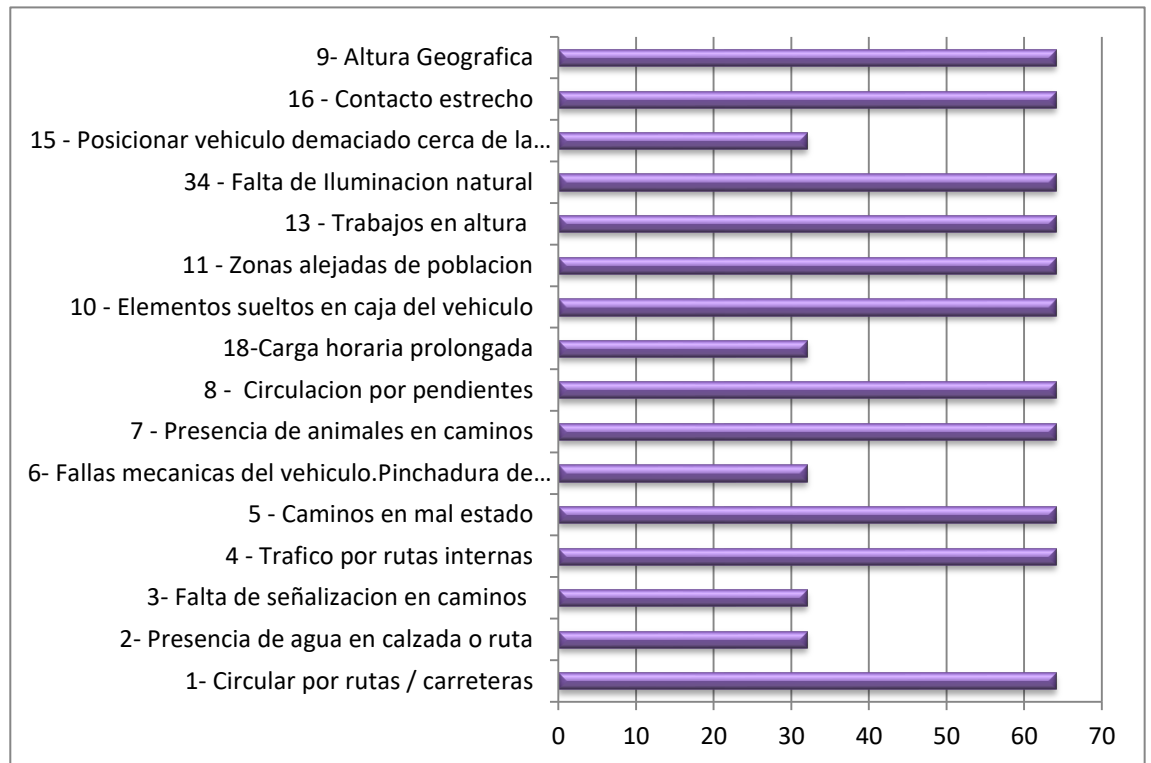


Gráfico 25 : Riesgo inicial para regreso a origen



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Tarea	Peligro	Evaluación de Riesgo Residual			Tolerancia (NA / A)
		Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Magnitud del Riesgo Residual $MR=P \times G$	
Viaje al origen	1- Circular por rutas / carreteras	2	8	16	A
	2- Presencia de agua en calzada o ruta	2	4	8	A
	3- Falta de señalización en caminos	4	4	16	A
	4 - Trafico por rutas internas	2	8	16	A
	5 - Caminos en mal estado	4	4	16	A
	6- Fallas mecánicas del vehiculo.Pinchadura de neumáticos	2	8	16	A
	7 - Presencia de animales en caminos	4	4	16	A
	8 - Circulación por pendientes	2	8	16	A
	18-Carga horaria prolongada	2	2	4	A
	10 - Elementos sueltos en caja del vehículo	4	4	16	A
	11 - Zonas alejadas de población	2	8	16	A
	13 - Trabajos en altura	2	8	16	A
	34 - Falta de Iluminación natural	2	8	16	A



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



	15 - Posicionar vehículo demasiado cerca de la torre	2	2	4	A
	16 - Contacto estrecho	1	8	8	A
	9- Altura Geográfica	1	8	8	A

Tabla 44 : Valoración de riesgo residual para regreso a origen

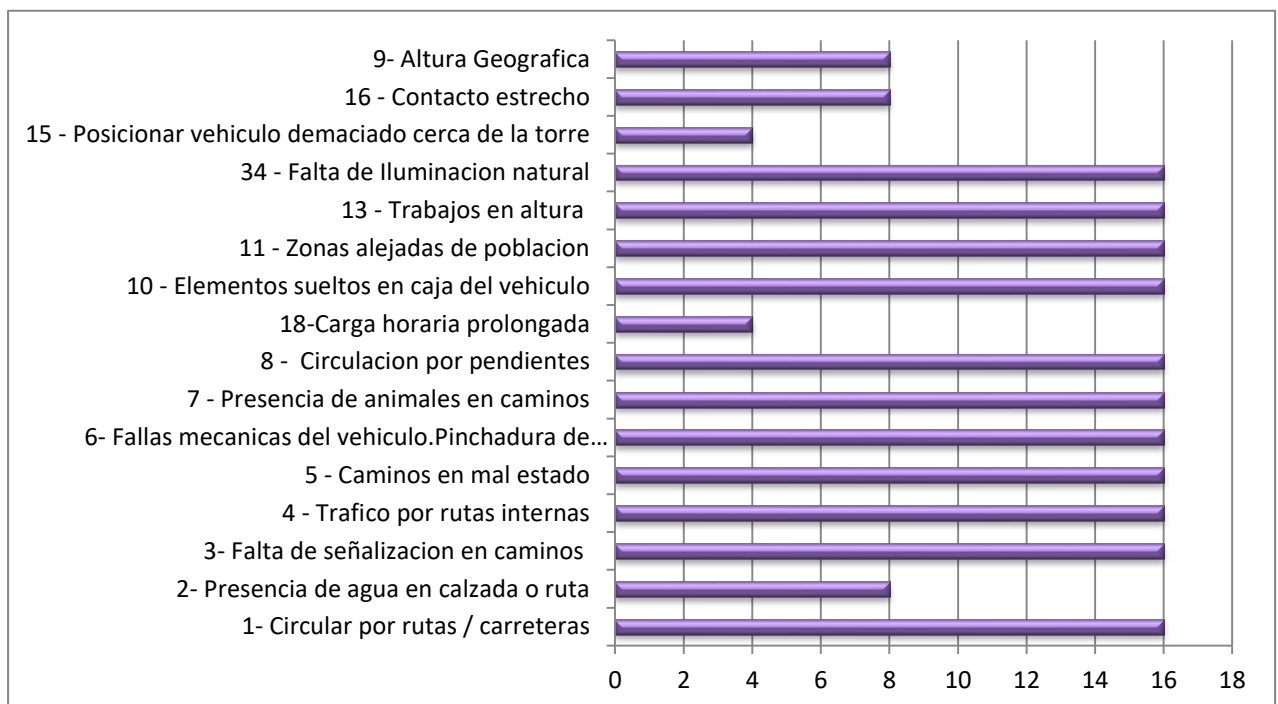


Gráfico 26 : Riesgo residual para regreso a origen



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”

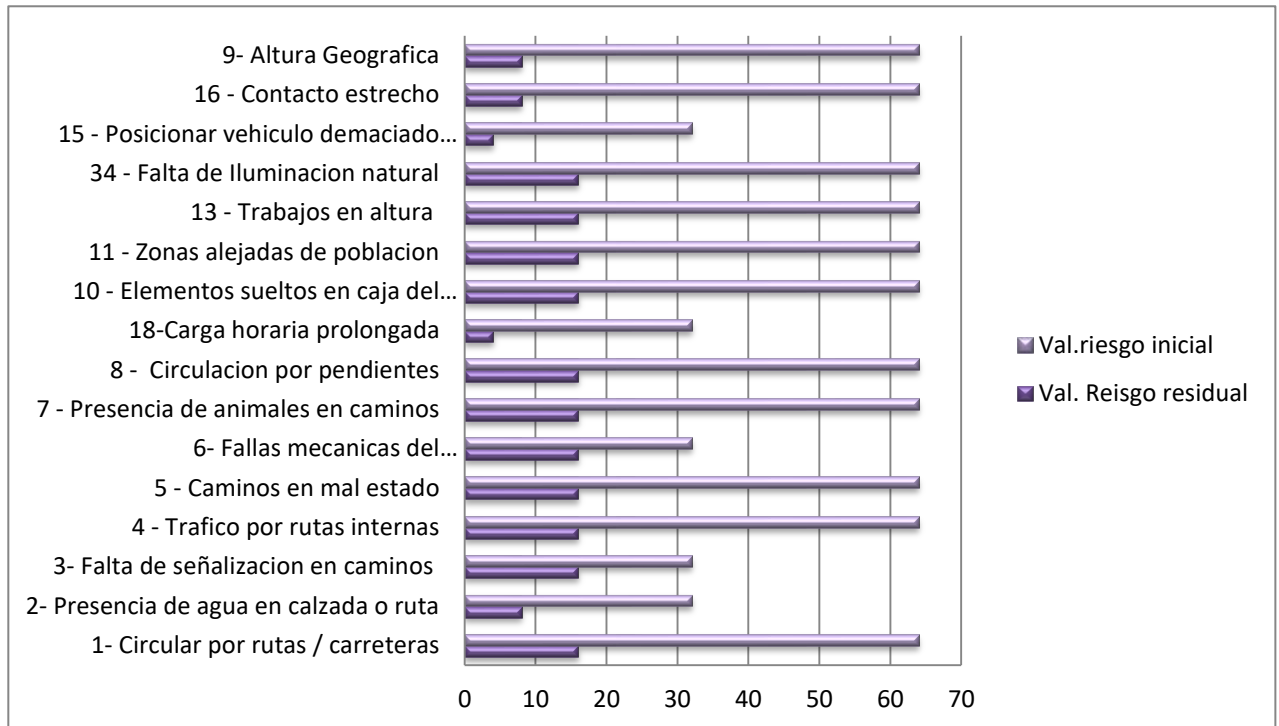


Gráfico 27 : Grafico comparativo entre Riesgo Inicial y Riesgo para regreso a origen



CAPITULO

V



5 ESTADÍSTICAS GENERALES

Para poder realizar el análisis se separó a las tareas en las torres en 2 grupos, por un lado, las tareas previas al mantenimiento y por otro las tareas de mantenimiento propiamente dichas. En cada uno de estos grupos se realizó la identificación de los factores intervinientes, como lo son los legales, ambientales, humanos, etc.

El análisis de estos grupos fue realizado mediante una matriz de riesgo, en la cual se identificaron los riesgos presentes en cada etapa de las tareas previas o de Mtto de las torres como así también la identificación de todos los peligros asociados. Estos riesgos y peligros fueron incrementando en número como resultado de la observación y estudio de los diferentes trabajos realizados en campo.

Esto nos lleva cumplir con el primer y segundo objetivo específico planteado, “Analizar y clasificar los factores intervinientes en trabajos sobre torres de alta tensión” e “Identificar y determinar cómo estos factores, potencian los riesgos presentes en los trabajos sobre las torres de alta o extra alta tensión.”.

También en la misma matriz donde se registraron los riesgos y peligros asociados a las diferentes etapas de las tareas, se realizó la valorización de los riesgos, con la realización de ello, cumplimos con el tercer objetivo específico “Evaluar y valorizar los riesgos identificados mediante una matriz de identificación de peligro y valorización de riesgo”.

Para la presentación y análisis de los resultados generales se realizará la sumatoria total de los puntos obtenidos por cada tarea que conforma el grupo (tareas previas al mantenimiento y tareas de mantenimiento). Esto nos permitirá establecer cuál



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



es la tarea más crítica y a partir de allí determinar a cuál prestar más atención a la hora de realizar propuestas para prevención, como así que riesgos que se presentan.

A continuación, los resultados generales:

5.1 Prioridad según tarea previa al Mtto de torre:

Tareas previas al Mantenimiento de Torre	
Tareas	Puntos totales
Planificación de trabajos en oficina	296
Recorrida de Línea en Vehículo	832
Ascenso y descenso de torre	496

Tabla 45 : Suma total de valoración de riesgos en Tareas previas al mantenimiento de torre

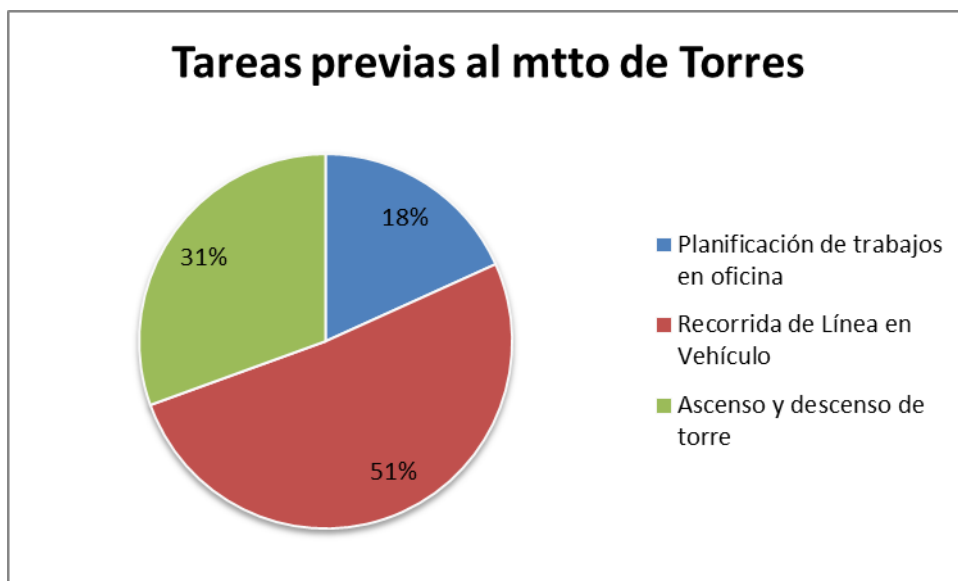


Gráfico 28 : Valoración de riesgos en tares previas al mantenimiento de torre



5.2 Prioridad según tareas de Mantenimiento de torre

Tareas de mantenimiento de Torres	
Tareas	Puntos totales
Cambio de carteleria	320
Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia	560
Cambio de conductores e hilo de guardia	560
Reposición de hilo de guardia	560
Cambio de aisladores con línea desenergizada	624
Viajes a origen	576

Tabla 46 Suma total de valoración de riesgos en Tareas mantenimiento de torre

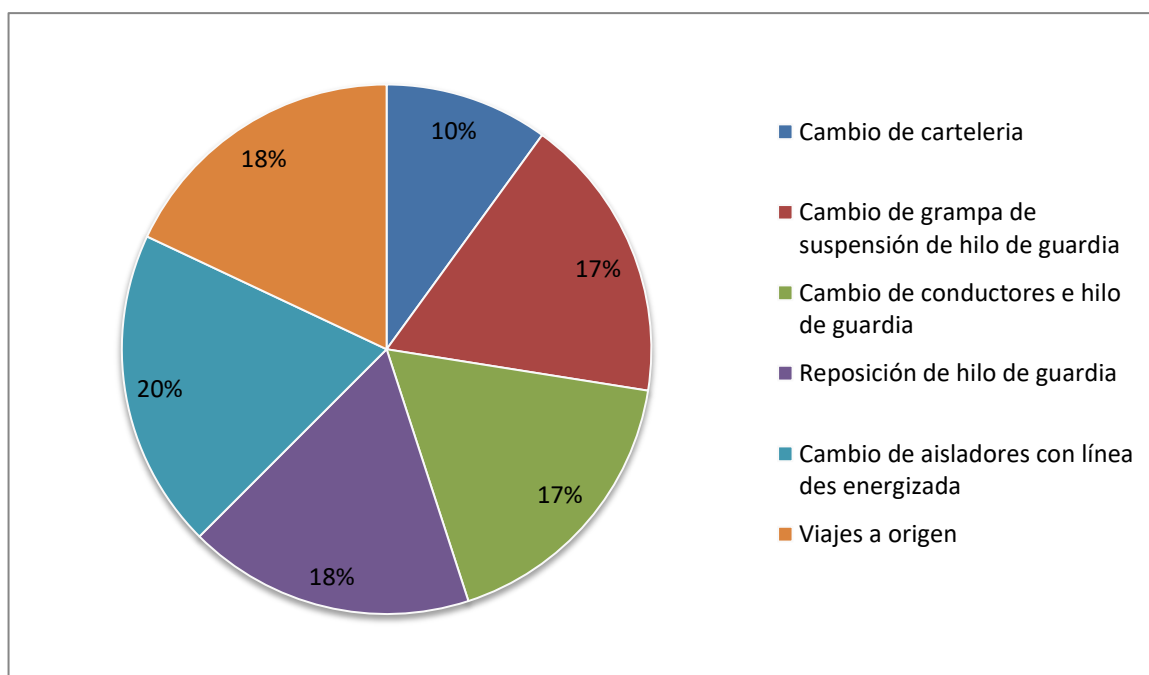


Gráfico 29 : Valoración de riesgos en tareas mantenimiento de torre



5.2.1 Recomendaciones y medidas de mitigación

5.2.2 Análisis de los datos

En los puntos anteriores se detallan los datos que se buscaban obtener, en ellos se describen los riesgos que tienen mayor presencia en las tareas previas y de mantenimiento, como así también el nivel de prioridad al momento de intervenir los riesgos derivados de estas. Mediante estos datos podemos determinar cuáles son las medidas a implementar orientadas a disminuir la probabilidad de ocurrencia, la exposición y la disminución de las consecuencias en caso de que se concreten.

A partir del análisis de los puntos obtenidos derivados de la sumatoria de las estadísticas, se describen a continuación en función de la prioridad obtenida las medidas de prevención por grupo

5.2.3 Prioridad de intervención en las tareas previas al mantenimiento de torre

5.2.3.1 Medidas de control en recorrida de la línea en vehículo

Con un total de 832 puntos, el cual representa el 51% del total de los puntos obtenidos en esta categoría, encabeza el nivel de prioridad de intervención

Como ya se mencionó este tipo de trabajo consiste en desplazarse por toda la traza de la línea de 345Kv de Interandes, la cual presenta diferente geografía, topología, clima, etc.; La inspección se puede realizar directamente desde el vehículo o ascendiendo a la torres.

Medidas de control en los Vehículos



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Como primera medida preventiva se recomienda equipar con jaulas antivuelco a todos los vehículos que se encuentran destinados para el recorrido de la línea. Esta jaula puede ser interna a la cabina o en la caja de la camioneta o la combinación de ambas.

También es necesaria la verificación del estado general del vehículo previa a cada recorrida, en la cual deberá constar:

Inspecciones previas a la salida de base	
Tipo de inspección	Elementos a inspeccionar
Documentación del vehículo	• Marca Modelo Año Dominio • Tarjeta Verde • Tarjeta Azul • Seguro • Recibo de Patente
Condiciones Mecánicas	• Luces de Posición • Luces Altas/Baja • Luces de Giro • Luces de Freno (STOP) • Presión de neumáticos • Freno de pie y de mano • Bocina • Alarma de retroceso
Niveles de Fluidos	• Refrigerante • Aceite de Motor • Aceite Hidráulico • Líquido de freno
Herramientas de auxilio	• Extintor • Botiquín Primeros Auxilios con tubo de oxígeno • Barra Remolque • Balizas/Chaleco Reflectivo • Crique /Llave / Tacos • Rueda de Auxilio • Sujeción y ubicación cargas transportadas

Tabla 47 Detalle de inspecciones al vehículo



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Complementariamente se debe indicar los lugares de origen y destino y los horarios de salida y llegada aproximada.

Es conveniente contar con equipos de comunicación eficientes como teléfonos satelitales y establecer puntos de control de avance de ruta, los cuales serán controlados por el personal del punto de Origen, es necesario que ambas partes conozcan sus los números telefónicos, por lo cual toda esta inspección deberá quedar escrita y contar con 2 ejemplares. También es conveniente que el vehículo y el campamento cuente con un listado de números telefónicos de los servicios de emergencia de los lugares cercanos a los puntos de trabajo.

De manera de reducir la probabilidad de desperfectos en el vehículo es necesario establecer un programa de control mensual de todos los ítems mencionados en la Tabla 47

Durante el manejo del vehículo se debe respetar la ley de tránsito, no utilizar el celular ni fumar mientras se conduce. Circular a velocidades permitidas. Cuando el vehículo se desplace por lugares con presencia de peatones deberá circular lento y con luces bajas encendidas en todo momento, respetar sendas peatonales y caminos de circulación. Prestar atención al camino y en caso de ser necesario se deberá a hacer un reconocimiento a pie.

Finalmente, y debido a la emergencia sanitaria que atraviesa el mundo como resultado del Virus COVID 19, es necesario hacer uso de barbijos o tapabocas y ventilar el interior de la cabina del vehículo con el objeto de renovar el aire presente.



5.2.3.2 Medidas de control en el ascenso y descenso de torre

Esta subcategoría obtuvo 496 puntos, lo que representa un 31% del total obtenido.

Cuando se realicen las inspecciones a pie de torre, se deberá prestar especial atención al terreno por donde desplazarse evitando pasar cerca de zanjas, pisar grandes piedras y sobre todo verificar la ausencia de animales ponzoñosos.

En todo momento el personal deberá estar equipado con los EPP necesarios, como lo son los botines de seguridad, gafas de seguridad y casco de seguridad es también recomendable hacer uso de ropas mangas largas y el uso de protector solar

Antes de iniciar el ascenso los trabajadores deberán estacionar los vehículos lo suficientemente alejados de las torres, de esta manera se evita el impacto sobre los trabajadores y vehículos de algún elemento que pudiera caer desde las alturas.

Mientras los trabajadores se encuentren realizando trabajos en la cima de la torre deberán controlar la velocidad del viento mediante un anemómetro portátil, cuando este indique velocidades iguales o mayores a 70 Km/h las tareas deberán ser suspendidas.

También es necesario contar con un permiso de trabajo por parte de la central de operaciones que tenga a cargo la línea de transmisión, de esta forma el personal se encuentra bajo aviso de que hay personas trabajando por la traza de la línea y se encuentra alerta ante una posible emergencia.

Otra consideración a tener en cuenta antes del ascenso es el de preparar el bolso de primeros auxilios para ante una posible emergencia tener acceso rápido al mismo.

Luego deberán equiparse con los EPP descritos en párrafos anteriores. Los botines de seguridad a utilizar deberán ser del tipo inductivos al igual que las medias, de manera que la persona que ascienda pueda ponerse al mismo potencial de la torre.



Antes de iniciar el ascenso se deberá realizar una inspección sobre de las condiciones del arnés, en las cuales se deberá especificar el estado de los elementos detallados en la siguiente tabla:

Inspección de Arnés previa al uso	
Elementos de identificación	Fecha de fabricación Marca N° de serie Modelo Sector al que pertenece Responsable del equipo
Elementos a inspeccionar	Arnés raído o con desgaste Condición de las costuras Estado de los anillos de sujeción Estado de las hebillas Estados de los seguros y ganchos Estados de línea de vida, cordeles Higiene Estado de los mosquetones Traba de mosquetón

Tabla 48 Inspección previa uso de Arnés

El uso del arnés anticaídas tiene que ser obligatorio desde el momento en el que se inicia el ascenso, se deberá implementar la técnica del doble mosquetón, de manera que el trabajador a medida que asciende no esté ni 1 segundo desengancho de la torre. Para poder implementar esta técnica es necesario contar con un arnés de cuerpo completo con doble mosquetón.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Una vez finalizada la inspección, el trabajador deberá iniciar el descenso de forma lenta y cuidadosa, verificando previamente las estructuras donde apoyar el peso del cuerpo. En todo momento deberá hacer uso del doble mosquetón, haciendo uso de la técnica anteriormente descrita.

Los trabajadores que no participan de la inspección en altura, en todo momento deberán estar alejados de la parte inferior del área de trabajo, incluso en el momento del descenso permanecerán alejados de sus compañeros hasta que el riesgo de caída de elementos de altura desaparezca.

Otro aspecto a tener en cuenta es el clima, se deberá contemplar las posibilidades de lluvia o caída de nieve, la presencia de estos factores desmejora en gran medida las condiciones de trabajo, es por ello que ante la mínima lluvia o caída de nieve los trabajos no deberán iniciar o deberán ser detenidos. El agua y la nieve impacta en las estructuras metálicas haciendo que estas se tornen resbalosas, lo que significa un gran riesgo para el trabajador.

La misma consideración deberá tener con los vientos fuertes. Todos los trabajos en altura se deberán suspender si las ráfagas de viento superan los 70 km/h.



5.2.3.3 Medidas de control en Planificación de los trabajos

Por último, con el 18 % restante de los puntos de esta categoría se encuentra la planificación de los trabajos en oficina.

La planificación de los trabajos inicia en el momento que se determina la necesidad de intervención, siendo este resultado de la recorrida de línea previa, finalizando en el inicio del viaje a la torre donde se realizara el mantenimiento.

Los trabajos en computadoras forman parte de importante de la planificación, ya que a través de ellos los trabajadores, consultan planos de las torres, el listado de stock de materiales que son necesarios para el mantenimiento, consultan procedimientos de trabajo, solicitan permisos de trabajos al sector de operaciones, se realizan reuniones virtuales de coordinación con otros sectores, etc. Es por esto que las condiciones donde el trabajador realiza todas estas tareas deben ser óptimas. Se recomienda el uso de sillas ergonómicas que posean respaldo completo para espalda y cabeza, también deberán contar con un apoyo adicional en los lumbares, con estos elementos brindamos al trabajador los elementos de apoyo adecuados y evitamos las posiciones sedentes que pueden dañar espalda y cuello.

Las computadoras deberán estar dispuestas de forma de que no haya incidencia directa de luz solar sobre la pantalla, pero a su vez el lugar de trabajo deberá contar con una iluminación adecuada para que el trabajador no fuerce la vista. Elementos complementarios como el pad para el mouse son importantes, con ellos los pequeños movimientos repetitivos en la muñeca son soportados por el gel de estos elementos. Se deberán establecer jornadas de trabajos que no superen las 8 hs diarias.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Debido a la emergencia sanitaria que atraviesa el mundo como resultado del Virus COVID 19, es necesario hacer uso de barbijos o tapabocas y ventilar el interior de las oficinas con el objeto de renovar el aire presente.

Otro elemento importante en la planificación es la inspección mecánica del vehículo antes de cargar las herramientas y repuestos necesarios para los trabajos. Los elementos a inspeccionar se mencionan en el punto 4.1.1.1.

También se deberá determinar si las personas a realizar los trabajos se encuentran habilitadas para manejar un vehículo, para ello se deberá identificar si posee carnet de conducir habilitante. Es recomendable establecer un sistema de habilitación interno de la empresa y complementarlo con la emisión de tarjetas habilitantes y equipar los rodados con tacografos para el control de las velocidades máximas.

En cuanto a las herramientas y repuestos a cargar en la caja del rodado; Esto deberán ser puestos de forma adecuada y sujetos firmemente para evitar que se suelten durante el viaje al punto de trabajo. Durante la carga de las herramientas y repuestos los trabajadores deberán estar equipados con los EPP necesarios, como lo son los botines de seguridad, gafas y casco de seguridad es también recomendable hacer uso de ropas mangas largas y el uso de protector solar.

Debido a la gran extensión de la línea de 345Kv de Interandes, en muchos lugares de ella no hay señal de celular, es por esto que lo celulares satelitales son un elemento realmente importante al momento de informar cambios en la situación de trabajo o emergencia, por esto se debe establecer un programa semanal de control de servicio y funcionamiento como así también verificar la carga de la batería de los equipos,



La extensión y los lugares de trabajo alejados de centros médicos son elementos que tienen un papel importante ante un accidente, es por ello que revisar el estado de los elementos que conforman el bolso de primeros auxilios tiene un papel importante, sobre todo la verificación del contenido del tubo de oxígeno portátil.

Finalmente, y antes de partir al lugar de trabajo se deberá confeccionar la documentación necesaria, es decir, se deberá gestionar un permiso de trabajo por medio de operaciones, como así también el análisis e identificación de peligros y riesgos vinculados a la particularidad del tipo de trabajo, lugar donde se trabajará, herramientas a utilizar, camino por el cual se debe desplazar el vehículo, etc. Es importante que este registro sea compartido con cada integrante del grupo de trabajo, para que todos estén al tanto de los peligros y riesgos existentes.

5.2.4 Prioridad de intervención en las tareas de mantenimiento de torre

5.2.4.1 Medidas de control durante el cambio de aisladores con línea desenergizada

Encabezando esta categoría con un total de 624 puntos, el cambio de aisladores es la tarea más crítica del grupo.

Esta tarea se diferencia de las demás de este grupo, ya que el personal para poder llevarla a cabo abandona totalmente la torre, quedando sujeto a ella mediante una escalera.

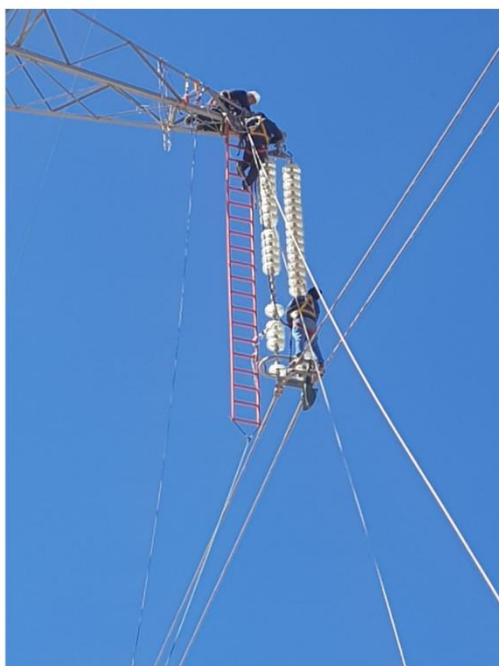


Imagen 55 : Trabajadores realizando cambio de aisladores

Es necesario contar con un permiso de trabajo por parte de la central de operaciones que tenga a cargo la línea de transmisión, de esta forma el personal se encuentra bajo aviso de que hay personas trabajando por la traza de la línea y se encuentra alerta ante una posible emergencia.

Antes del inicio de la actividad, se deberá preparar el bolso de primeros auxilios para ante una posible emergencia tener acceso rápido al mismo.

En todo momento el personal deberá estar equipado con los EPP necesarios, como lo son los botines de seguridad, gafas y casco de seguridad es también recomendable hacer uso de ropas mangas largas y el uso de protector solar

Antes de iniciar el ascenso se deberá realizar una inspección sobre de las condiciones del arnés, en las cuales se deberá especificar el estado de los elementos detallados en la tabla 48 Inspección previa uso de Arnés



El uso del arnés anticaídas debe ser obligatorio desde el momento en el que se inicia el ascenso, se deberá implementar la técnica del doble mosquetón, de manera que el trabajador a medida que asciende no esté ni 1 segundo desengancho de la torre. Para poder implementar esta técnica es necesario contar con un arnés de cuerpo completo con doble mosquetón. El cabo de vida debe contar con amortiguador de caídas de esta forma ante una caída se aminora la velocidad de la misma.

Si bien estos trabajos se realizan con la línea desenergizada, es necesario tomar los recaudos necesarios ante una energización accidental, estas pueden ser por una descarga atmosférica, por cercanía de otras líneas, etc. En este caso se deberán colocar la puesta a tierra local y tener la línea aterrada con los seccionadores e interruptores abiertos de ambos lados de la línea.

Una vez posicionado en el lugar de trabajo, se debe realizar el izaje de todos los elementos necesarios para desarrollarlos forma segura.

Primero que nada, se debe montar una línea de rescate de emergencias, la misma será el medio con el cual se rescatará a la/las personas ante una emergencia.

Las escaleras a utilizar deberán ser material de fibra, es cual es más liviano que una escalera común. Al momento de la carga en los vehículos se verificará el estado de los largueros y peldaños, ante la presencia de alguno en mal estado se debe cambiar la escalera. Al momento del montaje en la torre se tiene que asegurar el correcto posicionamiento y sujeción de la misma en ambos extremos.

Las herramientas de mano deberán ser izadas en mochilas o morrales con sus cierres en óptimo estado de funcionamiento para evitar caídas de las mismas.

Una vez que se haya descargado todo lo necesario para el inicio de las tareas, los vehículos deberán estar lo suficientemente alejados de la zona de caídas de objetos.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Iniciadas las tareas de cambio de aisladores, el trabajador que estará trabajando afuera del espacio físico de la torre deberá estar sujeto directamente a la línea de rescate mientras que el otro estará sujeto directamente a la torre.

Los trabajadores que se encuentran a nivel de piso deberán estar alejados de la zona de caídas de objetos.

Llegado el momento del izaje de la cadena de aisladores, se tendrá que hacer uso de elementos mecánicos. Durante los trabajos presenciados se pudo observar que las camionetas se encontraban equipadas con aparejos, los cuales permiten el ascenso de la carga de forma ágil y segura. Una vez que la carga se encuentre posicionada y asegurada a la torre se procederá a soltarla del aparejo de izaje.

Una vez finalizo el cambio de aisladores y bajadas las herramientas utilizadas, el trabajador deberá iniciar el descenso de forma lenta y cuidadosa, verificando previamente las estructuras donde apoyar el peso del cuerpo. En todo momento deberá hacer uso del doble mosquetón, haciendo uso de la técnica descrita en el punto 4.1.1.2.

Un factor en común a tener en cuenta es el clima, siempre contemplar las posibilidades de lluvia o caída de nieve, la presencia de estos factores desmejora en gran medida las condiciones de trabajo, es por ello que ante la mínima lluvia o caída de nieve los trabajos no deberán iniciar o deberán ser detenidos. El agua y la nieve impacta en las estructuras metálicas haciendo que estas se tornen resbalosas, lo que significa un gran riesgo para el trabajador, misma consideración deberá con fuertes vientos. Los trabajos se deberán suspender si las ráfagas superan los 70 km/h.



5.2.4.2 Medidas de control durante viaje al origen

Esta tarea se encuentra ubicada en segundo lugar, en cuanto a criticidad.

Se debe tener en cuenta que el desplazamiento desde los puntos donde se realizan los trabajos hasta las rutas provinciales o nacionales, se realizan por caminos internos muchas veces en mal estado. También se debe tener en cuenta diferente geografía, topología, clima, etc.

Medidas de control

Se debe dar aviso al personal de operaciones del lugar de origen y el horario de salida y establecer un esquema de comunicaciones, de manera de mantener monitoreado el avance del vehículo.

Para que los viajes de regreso sean lo más seguro posibles, tienen que iniciar mientras aún se cuente con luz natural, por lo menos mientras se transite por caminos.

Con el objeto de reducir la probabilidad de desperfectos en el vehículo es necesario realizar el control de los ítems mencionados en la Tabla 47.

Durante el manejo del vehículo se debe respetar la ley de tránsito, no utilizar el celular ni fumar mientras se conduce. Circular a velocidades permitidas. Cuando el vehículo se desplace por lugares con presencia de peatones deberá circular lento y con luces bajas encendidas en todo momento, respetar sendas peatonales y caminos de circulación. Prestar atención al camino y en caso de ser necesario se deberá a hacer un reconocimiento a pie.

Cuando el trayecto sea muy extenso se deberán establecer turnos para manejar, de esta manera se podrá contar con una persona al menos que se encuentre descansada.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Finalmente, y debido a la emergencia sanitaria que atraviesa el mundo como resultado del Virus COVID 19, es necesario hacer uso de barbijos o tapabocas y ventilar el interior de la cabina del vehículo con el objeto de renovar el aire presente.

5.2.4.3 Medidas de control durante Cambio de grampa de suspensión de hilo de guardia y conductores e hilo de guardia y reposición de hilo de guardia

En esta instancia se realizará un análisis de forma conjunta, debido a que las tareas mencionadas en el título de la presente categoría han alcanzado el puntaje de 360 cada una y porque son trabajos que se desarrollan en la cima de la torre y difirieren de los elementos a cambiar en ella, los cuales no son de gran tamaño.

En primer lugar, se deberá prestar especial atención al terreno por donde desplazarse evitando pasar cerca de zanjas, pisar grandes piedras y sobre todo verificar la ausencia de animales ponzoñosos.

En todo momento el personal deberá estar equipado con los EPP necesarios, como lo son los botines de seguridad, gafas de seguridad y casco de seguridad es también recomendable hacer uso de ropas mangas largas y el uso de protector solar

Antes de iniciar el ascenso los trabajadores deberán estacionar los vehículos lo suficientemente alejados de las torres, de esta manera se evita el impacto sobre los trabajadores y vehículos de algún elemento que pudiera caer desde las alturas.

También es necesario contar con un permiso de trabajo por parte de la central de operaciones que tenga a cargo la línea de transmisión, de esta forma el personal se encuentra bajo aviso de que hay personas trabajando por la traza de la línea y se encuentra alerta ante una posible emergencia.



Otra consideración a tener en cuenta antes del ascenso es el de preparar el bolso de primeros auxilios para ante una posible emergencia tener acceso rápido al mismo.

Luego deberán equiparse con los EPP descritos en párrafos anteriores. Los botines de seguridad a utilizar deberán ser del tipo inductivos al igual que las medias, de manera que la persona que ascienda pueda ponerse al mismo potencial de la torre.

Antes de iniciar el ascenso se deberá realizar una inspección sobre de las condiciones del arnés, en las cuales se deberá especificar el estado de los elementos detallados en la Tabla 48 Inspección previa uso de Arnés

El uso del arnés anticaídas tiene que ser obligatorio desde el momento en el que se inicia el ascenso, se deberá implementar la técnica del doble mosquetón, de manera que el trabajador a medida que asciende no esté ni 1 segundo desengancho de la torre. Para poder implementar esta técnica es necesario contar con un arnés de cuerpo completo con doble mosquetón.

Una vez finalizado cualquiera de las tareas, el trabajador deberá iniciar el descenso de forma lenta y cuidadosa, verificando previamente las estructuras donde apoyar el peso del cuerpo. En todo momento deberá hacer uso del doble mosquetón, haciendo uso de la técnica anteriormente descripta.

Los trabajadores que no participan de las tareas en altura, en todo momento deberán estar alejados de la parte inferior del área de trabajo, incluso en el momento del descenso permanecerán alejados de sus compañeros hasta que el riesgo de caída de elementos de altura desaparezca.

Otro aspecto a tener en cuenta es el clima, se deberá contemplar las posibilidades de lluvia o caída de nieve, la presencia de estos factores desmejora en gran medida las condiciones de trabajo, es por ello que ante la mínima lluvia o caída de nieve los trabajos no deberán iniciar o deberán ser detenidos. El agua y la nieve impacta en las



estructuras metálicas haciendo que estas se tornen resbalosas, lo que significa un gran riesgo para el trabajador.

La misma consideración deberá tener con los vientos fuertes. Todos los trabajos en altura se deberán suspender si las ráfagas de viento superan los 70 km/h.

5.2.4.4 Medidas de control durante Cambio de cartelería

Esta actividad es una de las que representa menor riesgo para los trabajadores, ya que se realiza a nivel de piso la mayor parte del tiempo, como máximo se trabaja a 1,80 de altura para el montaje de cartelería en las torres.

Esta es una tarea que se puede realizar de manera conjunta con las recorridas, ya que el recambio de cartelería no demanda mucho tiempo. Es por ello que las recomendaciones serán muy similares a las ya brindadas, presentando pequeñas variaciones.

Primero que nada, no se debe permitir bajo ningún concepto la superposición de tareas, es decir, cambiar carteles a pie de torre mientras se realicen trabajos en la parte superior.

Se deberá prestar especial atención al terreno por donde desplazarse evitando pasar cerca de zanjas, pisar grandes piedras, suelo con lodo, etc. y verificar la ausencia de animales ponzoñosos.

El personal deberá estar equipado con los EPP necesarios, como lo son los botines de seguridad, gafas de seguridad y casco de seguridad es también recomendable hacer uso de ropas mangas largas y el uso de protector solar.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Se deberán hacer uso de herramientas adecuadas a las tareas, las mismas deben estar buen estado. Todas las herramientas y cartelería con bordes afilados deben ser manipulados con guantes de baqueta o similar.

Cuando sea necesario fijar la cartería mediante remaches, es obligatorio el uso de gafas de seguridad.

El clima es un aspecto a considerar, quizá no con la misma criticidad que se lo hace en trabajos en la cima de las torres, se deberá contemplar las posibilidades de lluvia o caída de nieve, la presencia de estos factores desmejora en gran medida las condiciones de trabajo, si ello no representa un riesgo mayor para los trabajadores, estos podrán llevar a cabo la tarea si tienen ropas impermeables, como pilotos y botas para lluvia o ropa de abrigo respectivamente.

Antes, durante y después de realizar las tareas es realmente importante mantener en todo momento el orden y limpieza de los lugares de trabajo, evitando dejar herramientas, carteles y demás elementos por lugar donde se transita.

Como se menciona en un principio, estas tareas se pueden realizar de forma conjunta con la propia recorrida de línea, es por ello que también se deberán tener las precauciones necesarias durante el manejo del vehículo, se debe respetar la ley de tránsito, no utilizar el celular ni fumar mientras se conduce. Circular a velocidades permitidas. Cuando el vehículo se desplace por lugares con presencia de peatones deberá circular lento y con luces bajas encendidas en todo momento, caminos de circulación. Prestar atención al camino y en caso de ser necesario se deberá a hacer un reconocimiento a pie para evitar atrapamientos del vehículo.



6 CONCLUSIÓN

A medida que el lector se adentra en el desarrollo del presente trabajo, va tomando conocimiento del tipo de tarea que se desarrolla. Seguramente, en un principio se tenía la concepción de que estos trabajos eran ajenos y no se realizaban en nuestra provincia, pero como podemos apreciar, si se llevan a cabo y son muy frecuentes.

El análisis teórico y práctico presentado, quizás no engloba a la totalidad de las tareas de mantenimiento que se llevan a cabo en las torres de alta tensión del resto del mundo, pero si, se realiza un detalle que pretende servir como guía a los trabajadores, supervisores, jefes de área e incluso a personal de higiene y seguridad para poder tomar como punto de partida y afrontar las diferentes tareas, contando con una base de peligros, riesgos y medidas de mitigación. De esta manera evitar incidentes y accidentes. Esta no es una guía definitiva, puede ser ampliada y mejorada, mediante un mayor desarrollo de los factores intervinientes, el análisis de otras tareas que no se contemplaron en este trabajo, capacitaciones específicas o la incorporación de tecnología que pudiera eliminar las tareas más riesgosas

El tener en cuenta los riesgos que se describen en este trabajo y tomar las medidas adecuadas para prevenirlos, no significan que los peligros y riesgos asociados van a dejar de existir, pero sí nos va a dar un punto de vista más amplio y diferente al que se tenía previamente.

En definitiva, el espíritu del presente trabajo es ser una guía de buenas prácticas a tener en cuenta para la ejecución de trabajos en las torres de alta y muy alta tensión. Con esto damos cumplimiento al último objetivo planteado.



7 BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Rubio Romero, Juan Carlos (2004): *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos
- ✓ Gómez, Marcelo M (2006): *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Editorial Brujas
- ✓ Argentina, Ley N° 19.587/72 y sus Decreto Reglamentario 351/79 y 911/69. Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Boletín Oficial del Estado. 22 de mayo de 1979.
- ✓ Superintendencia de Trabajo, “Manuales de prevención de la industria Eléctrica”
- ✓ Superintendencia de Trabajo, “Manuales de prevención de la industria Petrolera”
- ✓ IRAM 3622-1-2004: Sistema anticaídas
- ✓ IRAM 3622-2-1999: Sistemas de Sujeción y posicionamiento
- ✓ IRAM 3605-2005: Dispositivos anticaídas.
- ✓ IRAM 3626-2004: Dispositivos de anclaje
- ✓ IRAM 3920/1999, Seguridad en equipos de izaje. Condiciones generales para la operación y Calificación de personal
- ✓ IRAM 3922/00, Seguridad en equipos de izaje – Señales manuales
- ✓ AEA 95702/13, reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones Eléctricas con tensiones mayores a un kilo volt
- ✓ Resolución SRT 592/04 ,Reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas mayores a un Kv



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



- ✓ Carbonari D, Enrisi A, Florit M y Escobar V (2008) Montaje de puesta a tierra adicional en torres especiales de cruces y de zona de alta montaña. Ciudad de Córdoba: Transener SA
- ✓ Vargas M, Pérez M, Garicoclio M y García D (2008) Cambio de cadena de aisladores de
 - ✓ Suspensión simple. Puerto Madrina: Transener SA
 - ✓ Mancini S, Bertorelo R, García D (2008) Cambio de hilo de guardia por fibra óptica. Ciudad de Rosario: Transener SA
- ✓ Transener SA. Centro de trabajos con tensión: Curso teórico sobre trabajos con tensión
- ✓ Simonovich M, Díaz C, Pérez M y García D (2006) Reemplazo de cadenas de aisladores de Retención simple por dobles. Ciudad de Rosario: Transener SA
- ✓ Miguel Gariboglio, Rodrigo Folia, Rubén Neveleff, Oscar Puiatti (2006) Cambio de picos de hilo de guardia en la línea de 500 kV 5EZHE1. Ciudad de Lobos: Transener SA
- ✓ Miguel Simonovich, Claudio Díaz, Miguel A. Pérez, Daniel E. García. (2006) Reemplazo de cadenas de aisladores de retención simple por dobles en LAT de 220 Kv. Ciudad de Salta: Transener SA
- ✓ Miguel Gariboglio, Rodrigo Folia, Rubén Neveleff, Oscar Puiatti (2006) conversión de cadenas de suspensión simple en doble en línea de 500 kV 5abol1 (Abasto – Olavarría 1). Olavarría: Transener SA.
- ✓ Interandes SA, Procedimiento seguro de trabajo: Reposición de hilo de guardia en ménsula de estructuras de suspensiones en LAT de 345 Kv.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



- ✓ Peralta R. El riesgo del uso de amortiguadores de caudas en cabos de amarre para TCT: Tucumán
- ✓ Ángel Fabián Rivadeneira, (2019) Procedimiento general para trabajos con tensión en líneas de transporte de energía eléctrica por distribución troncal. San Miguel de Tucumán: Universidad Tecnológica Nacional.
- ✓ Interandes SA, Anexo N°3: Tipos de torres LAT 345 Kv Salta-Atacama.
- ✓ Procedimientos internos de AES Argentina Generación SA.
- ✓ Diario El País (2019). Gravísimo siniestro en torres de alta tensión. 21 de junio 2019 De
<https://www.elpais.com.uy/informacion/policiales/gravisimo-siniestro-torres-altatension.html>
- ✓ Diario de Jerez (2018). Fallece un operario al precipitarse de una torre de alta tensión. 10 de septiembre 2018 de
https://www.diariodejerez.es/jerez/Fallece-operario-precipitarse-torre-tension_0_1280872246.html



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8 ANEXOS

8.1 Informe de Auditoría externa Complejo Norte

Información de la Empresa					
Nombre de la Empresa	AES COMPLEJO NORTE (TERMOANDES S.A. – INTERANDES S.A. – AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A.)				
Dirección	TERMOANDES S.A.: SEDE CENTRAL. Ruta Nacional 9 KM 1557 / 4400 Cobos / Salta / Argentina AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A. - C.H. CABRA CORRAL - Dirección: Ruta Nacional N° 47 km 26 – Cabra Corral. AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A. - C.H. EL TUNAL: RUTA PROVINCIAL 43 KM 10 CAMINO DE ACCESO CENTRAL EL TUNAL – EL TUNAL, METAN, SALTA INTERANDES S.A.: RUTA PROVINCIAL 9 KM 1557 – COBOS – SALTA (SOLO PARA 14001)				
Cantidad de sitios	4 (Cuatro)				
Si se trata de una auditoría multi-sitio se debe completar el documento ratificación de alcance de auditoría (ver al final del informe), listando todos los sitios y/o ubicaciones remotas relevantes al informe de auditoría, con sus respectivos alcances.					
N° de Teléfono	3875008250		Página web	www.aesargentina.com.ar	
N° de Empleados	66	N° de Turnos	2	N° empleados por turno	46
N° de Contrato	AR 5415063				
Información de Contacto					
Nombre del Contacto	Christian Villanueva – Luis Vaquera		N° de Teléfono.	3875008250	
Correo electrónico	Christian.Villanueva@aes.com - luis.vaquera@aes.com				
Información de Auditoría					
Norma(s) de Auditoría	ISO 9001:2015 X	ISO 14001:2015 X	ISO 45001:2018 X		Otras: ☐
Tipo de Auditoría	2° Vigilancia	2° Vigilancia	2° Vigilancia y MIGRACIÓN		(seleccionar)
Código(s) Industrial(es)	PQC 25	PEC 25	SEG 03H		
Fecha Inicio Auditoría	21 de septiembre de 2020	Fecha Término Auditoría	13 de noviembre de 2020	Duración de Auditoría - Vigilancia 2	6 días/auditor REMOTOS 1 + 5 días/auditor REMOTOS 2 + 1,5 días de informe: 28 de setiembre y 14 de noviembre de 2020
Fecha de próxima auditoría	02 de agosto de 2021				
Información de Auditores					
Auditor Líder de Equipo	Jorge Fidel Pujolar (JPU)				
Miembro(s) de Equipo	Miguel Angel Cojocar (MCO)				
Distribución Informe	Cliente: AES COMPLEJO NORTE Bureau Veritas Certificación/Equipo Auditor				

Este informe es confidencial, su distribución se limita a la empresa, al equipo auditor y a Bureau Veritas Argentina S.A.
“Los servicios con acreditación UKAS, son ejecutados bajo el control de gestión de Bureau Veritas Certification Holding SAS – Orléans UK”

Confidencial Página 2 Informe BVC Etapa 2/Vig, Rev 3.0, 2019



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



Nombre de la Empresa: AES COMPLEJO NORTE
AR 5415063

Resumen de los Hallazgos de Auditoría					
N° de No Conformidades registradas:		Mayor:	0	Menor:	2
Se requiere una auditoría de seguimiento (Follow-Up)?	NO	Fecha Inicial de auditoría Follow-up	(Seleccione la fecha)		N.A.
Fecha(s) real(es) de Seguimiento (Follow-Up)		Inicio: (seleccionar fecha)		Finalización: (seleccionar fecha)	
Comentarios de auditoría y Follow-Up: N.A					
Recomendación de Líder de Equipo					
Norma	Tipo de recomendación		Auditor líder	Fecha	
ISO 9001:2015	Continúa con la Certificación		JPU	14-11-2020	
ISO 14001:2015	Continúa con la Certificación		JPU	14-11-2020	
ISO 45001:2017	Continúa con la Certificación		JPU	14-11-2020	
Alcance del Sistema					
Alcance ISO 9001	Para Termoandes: "GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA DE CICLO COMBINADO SALTA" Para AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A. Para C.H. Cabra Corral y El Tunal: "GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS"				
Alcance ISO 14001	Para Termoandes: "GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA DE CICLO COMBINADO SALTA" Para AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A. Para C.H. Cabra Corral y El Tunal: "GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS" Para Interandes: "TRANSPORTE DE ENERGIA EN LINEA DE ALTA TENSIÓN 345 kV COBOS- PASO DE SICO ARGENTINA"				
Alcance ISO 45001	Para Termoandes: "GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA DE CICLO COMBINADO SALTA" Para AES ARGENTINA GENERACIÓN S.A. Para C.H. Cabra Corral y El Tunal: "GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CENTRALES HIDROELÉCTRICAS"				
Acreditación	O.A.A. ISO 9001	O.A.A. ISO 14001	O.A.A. ISO 45001		
N° de Certificados requeridos	1	1	1		
Idiomas	Español	Español	Español		
Razón para Emisión de Certificado	N.A				
Instrucciones adicionales (Instrucción de certificado adicional o información para la oficina) :					
Se auditó la Migración a ISO 45001:2018, se debe emitir un nuevo Certificado.					
Manual del Sistema de Gestión (en caso de existir)					
Versión:	CN-MG-001 Rev. 05 9/10/2019				
Requisitos no Aplicables	8.3 Diseño y Desarrollo de Productos y Servicios.				

Este informe es confidencial, su distribución se limita a la empresa, al equipo auditor y a Bureau Veritas Argentina S.A.
"Los servicios con acreditación UKAS, son ejecutados bajo el control de gestión de Bureau Veritas Certification Holding SAS - Oficina UK"

Confidencial

Página 3

Informe BVC Etapa 2/Vig, Rev 3.0, 2019



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



		Manejo Seguro Camionetas 4x4		Código: CN-IPE-029 Emisión: 30/03/2018
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte		Revisado por:  de Operaciones y  Auscultación y Mto. Civil del Complejo Norte	Aprobado por:  de Complejo Norte	Rev.: 00 Fecha: 30/03/2018
Página 1 de 7				

1. Objetivo del Proceso

La siguiente instrucción de Seguridad alcanza a todo el personal de AES Complejo Norte y contratistas que presten servicio a INTERANDES S.A. y/o a terceros autorizados al manejo de las camionetas de la compañía y su cumplimiento tiene el carácter de obligatorio.

2. Alcance del Proceso

Este instructivo está destinado a fijar pautas generales y de seguridad para la conducción de las camionetas 4x4 de la Compañía sobre rutas nacionales, provinciales y caminos de LAT. El presente instructivo está realizado en base a la experiencia del grupo de trabajo de la LAT y a documentación externa.

3. Datos Técnicos

Recomendaciones para el manejo de camionetas Toyota.

4. Restricciones para esta Instrucción

Ninguna.

5. Responsabilidades

Todo el personal de AES Complejo Norte y contratistas que presten servicio a INTERANDES S.A. y/o a terceros autorizados al manejo de las camionetas de la compañía serán responsables del control y el uso correcto de las mismas.

6. Desarrollo

- El tránsito de los vehículos de la compañía por la vía pública dentro de la República Argentina, estarán regidos por la [LEY Nacional N° 24.449](#).
- Para el caso de salir de los límites de la Argentina, se respetarán las leyes y reglamentos de tránsito del país por donde se circule.

Comprobación de seguridad antes de los viajes

Antes de poner en marcha:

a) **Neumáticos Incluido el de reserva:** Comprobar la presión de los mismos si hay cortes, daños o desgastes excesivos. Comprobar que no falte ninguna tuerca de la misma y que no estén flojas.



Este documento al ser impreso o al estar fuera de Intranet se considera una "COPIA NO CONTROLADA". Fecha de impresión: 28/4/2021



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.3 Procedimiento interno AES: CN-PE-029 Manejo Defensivo

		Manejo Defensivo		Código: CN-PE-029 Emisión: 30/03/2018
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte		Revisado por: Gte. de Operaciones y Gte. Auscultación y Mto. Civil del Complejo Norte	Aprobado por: Gte. de Complejo Norte	Rev.: 02 Fecha: 02/01/2020
				Página 1 de 16

1. Objetivo del Proceso

Normar la ejecución de todas las actividades relacionadas con la adquisición, mantención, revisión, dada de baja, de equipos motorizados de AES Complejo Norte, Contratistas y Subcontratistas, así como también establecer requisitos y exigencias mínimas a los conductores de dichos vehículos, para así resguardar y reducir las lesiones a personas y daños a los equipos, además de asegurar un cambio de conducta de conducción responsable y de auto cuidado, de manera de mantener la continuidad de las operaciones cumpliendo con los estándares corporativos y la legislación vigente.

2. Alcance del Proceso

Este procedimiento es aplicable a todos los niveles de la organización, considerando a AES Complejo Norte, Contratistas y Subcontratistas, así como a los vehículos que sean alquilados por la empresa.

3. Definiciones y Abreviaturas

Accidente: Evento no deseado que dé lugar a muerte, enfermedad, lesión, daño u otra pérdida.

Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre el domicilio y el lugar del trabajo (Accidentes “In Itinere”)

Consecuencia: El resultado más probable de un accidente. El concepto incluye toda clase de impactos o efectos adversos sobre personas, propiedad, procesos, productos, población, o una combinación de éstos.

Identificación del peligro: Proceso que permite reconocer que un peligro existe y que le permite definir sus características.

Incidente: Evento no deseado que dio origen a un accidente o tuvo el potencial para causar un accidente (el termino Incidente incluye los Cuasi Accidentes).

Seguridad: Certeza de que no hay riesgos inaceptables que pueden ocasionar pérdidas.

Manejo defensivo

Manejar defensivamente es conducir evitando accidentes a pesar de las acciones incorrectas de los demás y de las condiciones adversas. Es simplemente el enfoque positivo de la conducción, significa mantener el control de su seguridad en sus propias manos, teniendo en cuenta todos los posibles riesgos que se presentan al conducir y la forma de evitarlos; es plantear la seguridad como un valor fundamental.



Este documento al ser impreso o al estar fuera de Intranet se considera una “COPIA NO CONTROLADA”. Fecha de impresión: 19/12/2019



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.4 Procedimiento interno AES: CN-PE-030 Prevención de Estrés por Frio o Calor

	Prevención de Estrés por Frio o Calor		Código: CN-PE-030 Emisión: 30/03/2018
			Rev.: 00 Fecha: 30/03/2018
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte	Revisado por:  de Operaciones y  de Auscultación y Mto. Civil del Complejo Norte	Aprobado por:  del Complejo Norte	Página 1 de 8

1. Objetivo del Proceso

Se establece el presente procedimiento para minimizar los riesgos asociados con los trabajos en zonas, lugares y ambientes calurosos o fríos especificando los requisitos mínimos para la ejecución de los trabajos en AES Complejo Norte.

Si el lugar de trabajo es muy caluroso, existe el riesgo de un shock térmico que puede ser fatal si no se brinda asistencia médica inmediata. O si el lugar de trabajo es muy frío, existe el riesgo de hipotermia que puede ser fatal si no se brinda asistencia médica inmediata.

AES Complejo Norte desarrollará capacitación y procedimientos específicos que cumplan con este procedimiento de seguridad y con todas las regulaciones aplicables relacionadas con los trabajos en ambientes calurosos o fríos. Se debe prestar atención a los diferentes puntos geográficos en los que opera AES Complejo Norte y en la capacidad humana para aclimatarse a las condiciones ambientales.

2. Alcance del Proceso

Este procedimiento se aplica a los trabajos en donde exista un potencial de exposición a temperaturas extremas que podrían causar daño al personal propio y/o contratado que realicen tareas en las instalaciones de AES Complejo Norte.

3. Definiciones y Abreviaturas

Convección: Es el proceso de intercambio de calor entre el cuerpo y el aire circundante como resultado del aire que se mueve sobre la piel.

Estrés por frío: Cuando el cuerpo es incapaz de mantener una temperatura adecuada por sí mismo.

Temperatura corporal interna: Se considera la temperatura de los órganos internos. Estos órganos se mantienen dentro de un rango estrecho de temperaturas por mecanismos termorreguladores.

Deshidratación: Es la pérdida o deficiencia de agua en los tejidos corporales que puede ser causada por la transpiración, vómitos o diarrea. Los síntomas incluyen sed excesiva, náusea y agotamiento.

Congelamiento: El congelamiento o efecto local de un congelamiento parcial de alguna parte del cuerpo.

Estrés por calor: Es la carga de calor neto a la cual puede estar expuesto un trabajador y surge de las contribuciones combinadas del gasto metabólico requerido por el trabajo que se realiza, los factores ambientales (es decir, temperatura del aire, humedad, movimiento del aire e intercambio de calor radiante) y los requerimientos de la



Este documento al ser impreso o al estar fuera de Intranet se considera una "COPIA NO CONTROLADA". Fecha de impresión: 28/4/2021



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.5 Procedimiento interno AES: CN-PE-024 Aparejos y Equipos de Elevación

	Aparejos y Equipos de Elevación		Código: CN-PE-024 Emisión: 30/03/2018
			Rev.: 06 Fecha: 13/03/2021
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte	Revisado por:  de Operaciones y  de Asesoría y Mtto. Civil del Complejo Norte	Aprobado por:  del Complejo Norte	Página 1 de 25

1. Objetivo del Proceso

Proteger a los empleados y contratistas de AES Complejo Norte de las lesiones graves y a la propiedad que puedan resultar del uso de aparejos y equipos de elevación. Antes de que cualquier empleado y contratista de AES Complejo Norte realice actividades asociadas con estos equipos de elevación, deberá comprender los riesgos asociados con este tipo de trabajo y las medidas de precaución necesarias para mitigar dichos riesgos.

2. Alcance del Proceso

El Procedimiento de aparejos y equipos de elevación aplica a las actividades laborales realizadas en el predio de AES Complejo Norte, Gasoducto, Líneas de transmisión de Energía y demás áreas de influencia de la empresa.

3. Definiciones y Abreviaturas

Freno: un dispositivo para retardar o detener el movimiento por fricción o por medios motorizados.

Freno de arrastre: un freno que ofrece una fuerza retardadora sin control externo.

Freno de contención: un freno que previene automáticamente el movimiento cuando el motor está detenido.

Puente: la parte de una grúa que consiste en vigas, plataforma, terminales, pasos y mecanismos de empuje para mover el carro o carros.

Recorrido del puente: el movimiento de la grúa en una dirección paralela a la pista de la grúa.

Tope (amortiguador): un dispositivo absorbedor de energía para reducir el impacto cuando una grúa o carro en movimiento alcanza el final del recorrido permitido; o cuando dos grúas o carros en movimiento entran en contacto.

Cabina: compartimiento para el operador dentro de la grúa

Espacio libre: distancia desde cualquier parte de la grúa hasta el punto de la obstrucción más cercana.

Grúa: una máquina para levantar y bajar una carga y moverla horizontalmente, con el mecanismo de izado como parte integral de la máquina. Las grúas, fijas o móviles, pueden ser operadas manualmente o a motor.

Grúa automática: una grúa que, cuando es activada, opera a través de un ciclo o ciclos ~~pre-establecidos~~.

Grúa operada desde una cabina: una grúa controlada por un operador desde una cabina ubicada en un puente o carro.

Grúa de brazos horizontales: una grúa pórtico o ~~semi-pórtico~~ donde las vigas o la estructura del brazo se extienden transversalmente más allá de la pista de la grúa en uno o ambos lados.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.6 Procedimiento interno AES: CN-PE-019 Permisos de Trabajo y LOTO

		Permisos de Trabajo y LOTO		Código: CN-PE-019 Emisión: 30/03/2018
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte		Revisado por: Gte de Operaciones y Gte de Auscultación y Mts. Civil del Complejo Norte	Aprobado por: Gte del Complejo Norte	Rev.: 01 Fecha: 24/06/2020
				Página 1 de 12

1. Objetivo del Proceso

El presente procedimiento tiene por objeto establecer las normas a las que deberán ajustarse las personas que soliciten u otorguen los permisos para realizar trabajos de reparación o mantenimiento en el Sistema de Transmisión o en los equipos del Complejo Norte, y servirá, además, de complemento al **REGLAMENTO DE OPERACIÓN** y al **PROGRAMA DE SEGURIDAD INTEGRAL DE LA EMPRESA**, cuyas estipulaciones deberán respetarse en todo momento.

2. Alcance del Proceso

Este procedimiento se aplica a todos los empleados AES y contratistas que trabajen en las instalaciones del Complejo Norte o lugares donde realice tareas. Cubre el proceso para asegurar que una máquina o parte de un equipo esté adecuadamente aislado de todas las fuentes de energía, que todos los dispositivos de aislación estén bloqueados y/o señalizados y que una persona autorizada dé el visto bueno asegurando que la aislación está completa y verificada. Este Procedimiento de Permisos de Trabajo se aplica también a todas las máquinas y equipos ubicados en las instalaciones y/o que sean operadas por AES Complejo Norte.

3. Definiciones y Abreviaturas

Complejo Norte: Empresas de generación de energía eléctrica Termoandes, Cabra Corral, El Tunal y dique compensador Peñas Blancas de AES.

AES: AES Argentina

SBU ANDES: Unidad estratégica de negocios de AES Corp. que incluye a las empresas AES de Argentina, Chile y Colombia.

Persona afectada: Una persona cuyo trabajo requiere que opere o use la máquina o equipo que está siendo revisado o que recibe mantenimiento bajo el bloqueo o señalización, o cuyo trabajo requiere que trabaje en un área en la cual se realiza dicha revisión o mantenimiento.

Garantía de Aislación: un documento formal (etiqueta maestra) firmado por un empleado autorizado estableciendo que una máquina o equipo dado está aislado y que los dispositivos de aislación correctos están abiertos, son visibles, están bloqueados y/o señalizados. A los efectos de este procedimiento la **Garantía de Aislación** está representada por el **Listado de Aislaciones**.

PT: Permiso de Trabajo.

Tenedor de la garantía de aislación: empleado autorizado a quien se le emite una **Garantía de Aislación** y que es responsable de asegurar que se cumpla la aislación, el bloqueo y la señalización adecuados. En adelante, a los efectos de este procedimiento se entiende que el **Tenedor de la Garantía** de aislación es el **Solicitante** del Permiso de Trabajo también llamado: Responsable a Cargo (RAC).



Este documento al ser impreso o al estar fuera de Intranet se considera una "COPIA NO CONTROLADA". Fecha de impresión: 28/4/2021



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.8 Procedimiento interno AES: CN-PE-014 Seguridad Eléctrica

		Seguridad Eléctrica		Código: CN-PE-014 Emisión: 30/03/2018
Revisado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte		Revisado por:  Ger. de Operaciones y Ger. Auscultación y Mto. Civil del Complejo Norte		Rev.: 04 Fecha: 24/04/2021
		Aprobado por:  Ger. de Complejo Norte		Página 1 de 15

1. Objetivo del Proceso

Se establece este procedimiento general para proteger a todos los trabajadores o personas en general de las lesiones que pudieran sufrir como resultado de actividades que involucren equipos eléctricos energizados o en cercanías de **los riesgos**, dentro del predio perteneciente a AES Complejo Norte.

2. Alcance del Proceso

Este procedimiento se aplica a todas las actividades desarrolladas en AES Complejo Norte realizadas en equipos eléctricos energizados o en las cercanías de **los riesgos**.
Para nuestros propósitos, se aplica este procedimiento a todos los equipos, sistemas y procesos asociados con la generación de energía eléctrica dentro del predio de AES Complejo Norte.

3. Definiciones y Abreviaturas

Destello de arco eléctrico: temperaturas creadas cuando una corriente eléctrica pasa a través del aire entre dos conductores y que pueden llegar a 20000° C. La exposición a estas temperaturas extremas puede resultar en quemaduras que ponen en riesgo la vida.

Explosión por arco eléctrico: una expansión explosiva de metal y del aire circundante en un camino de destello de arco. El cobre se expande por un factor de 67.000 cuando cambia de sólido a vapor, despidiendo esquirlas a gran velocidad, y despidiendo metal fundido a velocidades que superan los 1200 km/hora.

Análisis de arco eléctrico o ARC FLASH: Es el estudio que determina las exposiciones a energía incidental ante un arco eléctrico en determinado punto para poder determinar los límites de protección contra arco correspondientes y los requisitos de equipos de protección que la gente que trabaja dentro de dichos límites deberá usar.

Ambiente eléctrico: un ambiente sujeto a inducción electromagnética, potenciales altos de paso y contacto durante una falla del sistema y aparatos eléctricos expuestos dentro de la distancia mínima de acercamiento.

Tipos de Peligro:

- **El choque eléctrico,** se define como la circulación de corriente por el cuerpo humano. La electrocución es la causa de muertes industriales después de accidentes de tránsito, homicidios y accidentes en construcción. La corriente que enciende una bombilla de 7.5 Watts, a 120 voltios, si pasa a través del pecho, es suficiente para causar muerte.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.9 Procedimiento interno AES: CN-PE-013 Charlas Previas de Seguridad y AST

		Charlas Previas de Seguridad y AST		Código: CN-PE-013 Emisión: 30/03/2018
				Rev.: 02 Fecha: 13/03/2021
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte	Revisado por:  de Operaciones y  de Auscultación y Mto. Civil del Complejo Norte	Aprobado por:  del Complejo Norte	Página 1 de 12	

1. Objetivo del Proceso

Se establece este procedimiento de seguridad para especificar al personal de AES Complejo Norte y sus contratistas, las disposiciones para realizar las charlas previas de seguridad y el análisis de seguridad en el trabajo (AST), antes de dar inicio a cualquier tipo de trabajo o tarea de mantenimiento. Para así evitar la ocurrencia de sucesos no deseados que puedan lesionar a las personas, impactar al medio ambiente, dañar equipos, instalaciones, afectar comunidades o una combinación de estos factores.

2. Alcance del Proceso

Este Procedimiento alcanza a todo el Personal de AES, Contratistas o Terceros que desarrollen tareas en las Plantas del Complejo Norte. Este procedimiento debe realizarse previo al inicio de toda tarea, independientemente del nivel de riesgo.

3. Definiciones y Abreviaturas

AES: AES Argentina Generación, AES Termoandes e AES Interandes.

Charla previa de seguridad: una reunión entre todos los trabajadores involucrados en un trabajo, la que incluye un descripción y análisis del trabajo a realizar, la asignación de tareas de cada uno de los trabajadores, los procedimientos de trabajo que se usarán, los peligros asociados con el trabajo, el control de los peligros identificados y los planes de emergencia aplicables. Las charlas previas de seguridad se conocen también como charlas de cinco minutos o reuniones previas al trabajo. Las charlas previas de seguridad se realizan en terreno en conjunto con el AST todos los días antes de ejecutar una actividad.

Análisis de seguridad en el trabajo (AST): Corresponde a una evaluación del trabajo a realizar para identificar y documentar en forma ordenada y sistemática los peligros inherentes al lugar de trabajo y aquellos asociados con las distintas etapas en que se divide el trabajo a realizar.

Jerarquía de control de riesgos: El enfoque sistemático para identificar el(los) método(s) más eficaz para eliminar o reducir al mínimo la exposición y/o consecuencias de los riesgos.

Los métodos de Jerarquía de Controles de Riesgo de más a menos eficaces son:



No Rutinaria (NR): Será aquella tarea que se realiza sobre un mes de espacio en el tiempo, como también las mantenencias correctivas y mantenencias anuales.

Rutinaria (R): Tarea que se realiza con una frecuencia alta, para ello todas las tareas con frecuencia de un mes y



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.10 Procedimiento interno AES: CN-PE-013-F01 Charlas Previas de Seguridad y AST

aes Argentina		AST y Charla Previa		Codigo: CN-PE-013-F01	
				Emision: 30/03/2018	
				Revision: 01	
				Fecha: 13/03/2021	
1. Antecedentes Generales					
Trabajo a Realizar:		Tarea Rutinaria Si ☐ No ☐		Lugar específico:	
Fecha:		Hora Inicio:	Hora Término:	PT/Nº Aviso:	
RAC:		Firma:		Empresa Ejecutante del trabajo:	
2. Planificación del trabajo					
EPP'S ESPECIFICOS QUE SE UTILIZARAN					
EPP's Básico	Guantes	Delantal/Campera de Cuero	Mascara Facial	Careta p/ Soldar	Traje ArcFlash Otros:
Casco/Lentes/Ropa/Botines/Protec. Auditiva	☐	☐	☐	☐	Arnés ☐
VEHICULOS Y/O MAQUINARIAS QUE SE UTILIZARAN					
IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO					
Exposicion a tension viva (mas de 50 voltios)	Potencial de Arco electrico	Izajes y aparejos	Potencial de ser golpeado por vehiculos	Actividades en areas explosivas	Potencial de ahogamiento
☐	☐	☐	☐	☐	☐
Trabajos en caliente	Actividades en o cercanas a equipos en rotacion	Actividades en o cercanas a equipos con tension con potencial de lesion	Espacios confinados, encerrados o potencial de atrapamiento/Inmersión	Trabajos en altura (sobre 1,8mts)	Poda, tala, y roce de arboles
☐	☐	☐	☐	☐	☐
Actividades en o cercanas a energia almacenada (vapor, gases, etc)					
☐					
Comentarios adicionales:					



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.11 Procedimiento interno AES: CN-PE-004 Prevención de Caídas

		PREVENCIÓN DE CAÍDAS		Código: CN-PE-004 Emisión: 30/03/2018
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte		Revisado por: Gte. de Operaciones y Gte. Auscultación y Mto. Civil del Complejo Norte	Aprobado por: Gte. de Complejo Norte	Rev.: 04 Fecha: 13/03/2021
				Página 1 de 26

1. Objetivo del Proceso

Proteger a los empleados y contratistas de AES Complejo Norte de las lesiones que puedan resultar como consecuencia de caídas desde lugares de trabajo elevados o desniveles, que se encuentren por encima de 1,8 mts. del suelo o del siguiente nivel inferior.

Esto incluye los trabajos en:

- Superficies, estructuras o equipos elevados, hidroelevadores y andamios.
- Los trabajos a desarrollarse cerca de aberturas en el suelo o pared que sean lo suficiente mente grandes para permitir que un empleado pase a través de ello y caiga 1.8mts
- Bordes de excavaciones que tengan como mínimo 1,8 mts. de profundidad

Antes de que cualquier empleado o contratista de AES Complejo Norte realice actividades laborales en lugares elevados o en un desnivel mayor a 1.8 metros deberá comprender los riesgos asociados con ese tipo de trabajo y las medidas de precaución necesarias para mitigar dichos riesgos.

2. Alcance del Proceso

El Procedimiento Prevención de Caídas aplica a las actividades laborales realizadas en el predio de AES Complejo Norte, Gasoducto, Líneas de Transmisión de Energía y demás áreas de influencia de la Empresa.

3. Definiciones y Abreviaturas

Negocio Operacional de AES: Todas las instalaciones operacionales AES en las que AES tenga el control general de gestión, independiente de su porcentaje de participación accionaria en esa instalación, negocios y/o terreno. Las instalaciones operaciones incluyen a las plantas de generación, negocios de transmisión y distribución, y subestaciones.

Trabajo en altura: todo trabajo donde exista el potencial de caída de una persona sobre 1.8 metros o cuando se encuentre a menos de 1.8 metros de un borde abierto. Incluye los trabajos en superficies, estructuras, equipos elevados, andamios, plataformas y canastillos (guindolas), entre otros, desde donde se podrían caer o hacer caer objetos que podrían ocasionar lesiones

Anclaje: El componente Terminal de un sistema de protección contra caídas o sistema de rescate cuya finalidad es soportar cualquier fuerza aplicada al sistema.

Conector de anclaje: Un componente o subsistema que funciona como interfase entre el anclaje y la protección contra caídas, la posición de trabajo, el acceso a la soga o sistema de rescate con el propósito de acoplar el sistema al anclaje.

Anclaje Certificado: Anclaje para detención de caídas, posicionamiento, restricción o rescate que persona calificada certifica como capaz de soportar las potenciales fuerzas de caída que pudieran existir durante una caída o que cumpla los criterios del anclaje certificado prescrito en este estándar.

Acometida Eléctrica: Punto de entrada de la toma de servicio hermética donde el tendido eléctrico o cables telefónicos ingresan a un edificio o por donde pasan los cables entre los cables subterráneos y los aéreos. En un edificio, los cables entran a un conducto, un ducto de metal protector, y la acometida es un aislador impermeable en el extremo del conducto que permite que los cables entren sin dejar que pase agua.

Amortiguador de Energía, Línea de Vida Horizontal: Amortiguador de energía que va anexo al extremo del punto o conectores de anclaje de un subsistema de línea de vida horizontal.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.12 Procedimiento interno AES: CN-PE-004-F02 Control Diario de Arnéses de Seguridad

		Control Diario de Arnéses de Seguridad		Código: CN-IPE-004-F02 Emisión: 30/03/2018			
Realizado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte		Revisado por:  de Operaciones y  de Auscultación y Mtro. Civil del Complejo Norte		Aprobado por:  de Complejo Norte			
Inspección revisada por:		Cargo:		Motivo de baja del arnés/Fecha de baja			
OT/ N° PERMISO DE TRABAJO:	FECHA DE FABRICACIÓN:						
SECTOR:	MARCA						
RESPONSABLE DEL EQUIPO:		N° DE SERIE					
		MODELO					
N°	CONTROL DE PARTES PRINCIPALES	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	Observaciones
1	ARNÉS RAÍDO O CON DESGASTE						
2	CONDICION DE LAS COSTURAS						
3	ESTADO DE LOS ANILLOS DE SUJECCIÓN						
4	ESTADO DE LAS HEBILLAS						
5	ESTADOS DE LOS SEGUROS Y GANCHOS						
6	ESTADOS DE LÍNEA DE VIDA, CORDELES						
7	HIGIENE						
8	ESTADO DE LOS MOSQUETONES						
9	TRABA DE MOSQUETON						
10	REMACHES						
11	ALMACENAMIENTO						
FIRMA							

|



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.13 Procedimiento interno AES: CN-PG-009-Respuesta ante emergencias

		PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS		Código: CN-PG-009 Emisión: 10/05/2019
Realizado por: Asistente de HSE&S		Revisado por: Gerente de operaciones y Gerente de Mantenimiento Civil del complejo Norte	Aprobado por: Gerente del Complejo Norte	Rev.: 04 Fecha: 01/03/2021
				Página 1 de 28

1. Objetivo del Proceso

Establecer las responsabilidades, autoridad y funciones del personal ante situaciones de emergencia que involucren personas, daño a la propiedad y medio ambiente que estén asociadas y sean aplicables a las actividades y servicios del Complejo Norte.

- Identificar y evaluar las situaciones de emergencias que estén asociadas y sean aplicables a las actividades y servicios del Complejo Norte, a las empresas contratistas que realizan sus actividades en las instalaciones de la empresa, y/o instalaciones externas controladas por Complejo Norte.
- Asegurar que el personal que actúe en la mitigación de las emergencias esté preparado para manejar situaciones en forma rápida y segura, contando con los recursos materiales y la capacitación adecuada.

2. Alcance del Proceso

Este documento es aplicable a todas las instalaciones del Complejo Norte donde se desarrollen actividades, productos o servicios, incluyendo a empresas contratistas, proveedores y visitantes.

Las acciones a desarrollar para la respuesta ante emergencias por parte de los grupos conformados para la atención de las mismas estarán limitadas por el riesgo que involucre las acciones, la magnitud del escenario, el equipamiento y recursos disponibles.

Estas acciones finalizarán con el cese de la emergencia o cuando en el lugar se hagan presentes los equipos externos de respuesta (bomberos, equipos de rescate, ambulancia, etc.) A los cuales se les cederán el mando de las actividades.

Ver anexo N°1: Listado de posibles emergencias en el Complejo Norte.

Nota: Para Interandes se establece un Manual General de Plan de Emergencia el cual se encuentra disponible en SharePoint al igual que el manual de gasoducto y el manual PADE.

3. Definiciones y Abreviaturas

Complejo Norte: Empresas de generación de energía eléctrica e hidroeléctricas Termoandes, Cabra Corral, El Tunal, Dique compensador Peñas Blancas e Interandes.

AES: AES Argentina

Negocio AES – una unidad de negocios específica (generadora, negocio integrado o negocio de transmisión y distribución) responsable de implementar los Estándares Globales de Seguridad de AES.

Emergencia Situación de peligro o desastre inesperada en el lugar de trabajo que podría dañar a los empleados, a la propiedad o al medio ambiente, que requiere una acción inmediata.

Incendio: Fuego que escapa del control del ser humano.



“Riesgos presentes en trabajos de mantenimiento en torres de alta tensión”



8.14 Procedimiento interno AES: CN-PG-002 Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos		Código: CN-PG-002 Emisión: 30/03/2018
			Rev.: 02 Fecha: 06/11/2020
Elaborado por: Responsable de EHS&S del Complejo Norte	Revisado por:  de Operaciones y  de Auscultación y Mto. Civil del Complejo Norte	Aprobado por:  del Complejo Norte	Página 1 de 11

1. Objetivo del Proceso

Establecer la metodología para identificar peligros y evaluar los riesgos, de las actividades, desarrolladas en instalaciones de AES Complejo Norte, así como en instalaciones externas controladas por la empresa, estableciendo criterios de evaluación de riesgos asociados a cada peligro, a fin de identificar aquellos riesgos no aceptables.

2. Alcance del Proceso

Este procedimiento se aplica a todas las actividades y tareas desarrolladas en AES Complejo Norte, así como toda actividad desarrollada en instalaciones externas controladas por la empresa, considerando todas las actividades que puedan afectar la Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores propios, colaboradores, contratistas, visitas, entre otros.

3. Definiciones y Abreviaturas

Complejo Norte: Empresas de generación de energía eléctrica Termoandes, Cabra Corral, El Tunal y dique compensador Peñas Blancas de AES.

AES: AES Argentina

Incidente: Evento relacionado con el trabajo, en el que ocurrió o pudo haber ocurrido una lesión o enfermedad (independiente de su severidad o víctima mortal).

Accidente: Es un incidente que ha dado lugar a una lesión, enfermedad o fatalidad. Considerando también como accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la vivienda y el lugar del trabajo.

Enfermedad Profesional: Condición física o mental identificable y adversa que surge y/o empeora por la actividad laboral y/o por situaciones relacionadas por el trabajo.

Peligro: Fuente, situación o acto con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, o la combinación de ellas.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones o daños o enfermedad que puede provocar el evento o la exposición(es).

Riesgo Inicial: Es el nivel de riesgo que se tiene antes de implementar medidas de control, también considerado como riesgo puro.

Riesgo Residual: El nivel de riesgo que permanece luego de la implementación de los controles de riesgo.

AST: Análisis Seguro de Trabajo



Este documento al ser impreso o al estar fuera de Intranet se considera una "COPIA NO CONTROLADA". Fecha de impresión: 28/4/2021

