

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema:

LA GESTIÓN DE RIESGOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD LABORAL DE LOS EMPLEADOS DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

Trabajo de Titulación

Previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autora: Ing. Diana Anabel Medina Quinga

Director: Dr. Mario Fernando Rivera Escobar, Mg.

Ambato - Ecuador

2014

Al Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato.

El Tribunal de Defensa del trabajo de titulación presidido por Ingeniero José Vicente Morales Lozada Magíster, Presidente del Tribunal e integrado por los señores: Ingeniero Juan Pablo Pallo Noroña Magíster, Ingeniero Carlos Humberto Sánchez Rosero Magíster, Ingeniero Fernando Urrutia Urrutia Magíster, Miembros del Tribunal de Defensa, designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar la defensa oral del trabajo de titulación con el tema: “LA GESTIÓN DE RIESGOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD LABORAL DE LOS EMPLEADOS DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A”, elaborado y presentado por la señora Ingeniera Diana Anabel Medina Quinga, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. José Vicente Morales Lozada, Mg.
Presidente del Tribunal de Defensa

Ing. Juan Pablo Pallo Noroña, Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Carlos Humberto Sánchez Rosero, Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Fernando Urrutia Urrutia, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “LA GESTIÓN DE RIESGOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD LABORAL DE LOS EMPLEADOS DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniera Diana Anabel Medina Quinga, Autora bajo la Dirección del Doctor Mario Fernando Rivera Escobar Magíster, Director del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Diana Anabel Medina Quinga
Autora

Dr. Mario Fernando Rivera Escobar, Mg.
Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los Derechos de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Diana Anabel Medina Quinga
C.c. 1803734530

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a todas las futuras generaciones que deseen realizar estudios y prácticas sobre Prevención de Riesgos en Espacios Confinados, como una herramienta de apoyo y desarrollo para sus proyectos.

A mi hija Ambar, por ser la razón de mi presente y futuro.

Diana Medina

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios por darme la vida y la oportunidad de cristalizar mis sueños, así como a la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A por permitirme realizar el presente proyecto.

A mi tutor por guiarme paso a paso en la realización y culminación del mismo.

A mi esposo y familia por su apoyo espiritual y moral.

Diana Medina

INDICE GENERAL

PAGINAS PRELIMINARES

PÁGINAS

Portada.....	i
Aprobación por el Tribunal de Grado.....	ii
Aprobación Tutor	iii
Autoría de Tesis.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice general de Contenidos	vii
Índice de cuadros.....	xi
Índice de gráficos.....	xii
Índice de tablas	xiv
Resumen Ejecutivo	xvi
Executive Summary	xvii

INTRODUCCION

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Tema:.....	3
Planteamiento del problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis Crítico	8
1.2.3 Prognosis.....	8
1.2.4 Formulación del Problema	9
1.2.5 Interrogantes (Subproblemas)	9
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación	10
Justificación	11
Objetivos	11
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos	13
2.2. Fundamentación Filosófica	14
2.3. Fundamentación Legal	15
2.4 Categorías Fundamentales.....	18
2.4 Definiciones.	22
2.5 Gestión de la seguridad y salud en el trabajo.....	25
2.6 Gestión técnica para la prevención de riesgos laborales.	28
2.6.1 Identificación	28
2.6.2 Medición	29
2.6.3 Evaluación.....	30
2.6.4 Control técnico de los factores de riesgo	31
2.6.5 Equipos de protección personal	32
2.6.6 Valoración médica-psicológica:	32
2.6.7 Vigilancia de los factores de riesgo	32
2.7. Factores de riesgo.....	33
2.7.1 Factores de Riesgo Físicos	34
2.7.2 Factores de Riesgo Riesgos Químicos	44
2.7.3 Factores de Riesgo Riesgos Mecánicos.....	46
2.7.4 Factores de Riesgo Riesgos Biológicos	48
2.7.5 Factores de Riesgo Psicosociales	49
2.7.6 Factores de Riesgo Disergonómicos	50
2.8 Valores Límite Ambientales (VLA)	52
2.8.1 Tipos de Valores Límite Ambientales	53
2.9 Trabajos en espacios confinados	53
2.9.1. Siniestralidad.....	54
2.9.2 Tipos de espacios confinados	55
2.9.3 Clases de espacios confinados.....	55
2.9.4. Riesgos laborales.....	56
2.9.5 Principales Riesgos Respiratorios en Espacios Confinados:.....	58
2.9.6 Recomendaciones para conocer la calidad del aire.....	60
2.9.7. Atmósferas con gases tóxicos.....	60

2.9.8	Atmósferas con gases combustibles	64
2.10	Variable dependiente.....	65
2.10.1	Ambiente Laboral.....	66
2.10.2	Accidentes y Enfermedades	69
2.10	Hipótesis:	75
2.11	Señalamiento de Variables de las hipótesis	76

CAPÍTULO III MÉTODOLÓGÍA

3.1	Modalidades Básicas de la Investigación	76
3.1.1	Bibliográfica – Documental	76
3.1.2	De campo	76
3.2	Tipos o Niveles de Investigación	77
3.2.1	Nivel Exploratorio.....	77
3.2.2	Nivel Descriptivo	77
3.2.3	Nivel Correlacional	77
3.3.3	Nivel Explicativo	77
3.3	Población y Muestra.....	77
3.3.1.	Muestra	78
3.4	Operacionalización de Variables	78
3.5	Técnicas e Instrumentos	82
3.6	Plan de Recolección de la Información	82
3.7	Plan de Recolección de la Información	83
3.8	Análisis e Interpretación de Resultados.....	84

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Identificación riesgos más comunes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA.	85
4.2	Constatación de la existencia de un sistema de gestión en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA.	86
4.3	Evaluación de riesgos mecánicos, físicos y disergonómicos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA.....	87
4.3.1	Evaluación de riesgos mecánicos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA	87
4.3.2	Evaluación de riesgos físicos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA	91

4.3.3 Evaluación de riesgos disergonómicos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA	105
4.4 Evaluación de riesgos mayores (incendio / explosión) presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA método meseri “incendio”	137
4.7 Verificación de la Hipótesis	140
CAPITULO V 142	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES142	
5.1 CONCLUSIONES	142
5.2 RECOMENDACIONES	143
CAPITULO VI	
PROPUESTA	
6.1. Tema	145
6.1.2 Institución ejecutora	145
6.1.3 Beneficiarios	146
6.1.4 Ubicación	146
6.2 Antecedentes de la propuesta	146
6.3 Justificación	147
6.4 Objetivos	148
6.4.1 Objetivo General	148
6.4.2 Objetivos Específicos	148
6.5 Análisis de Factibilidad	148
6.5.1 Factibilidad Organizacional	149
6.5.2 Factibilidad Económico-Financiera	149
6.5.3 Factibilidad Legal	149
6.6 Fundamentación Científico-Técnica	153
6.6.1 Análisis de riesgos en espacios confinados	153
6.6.2 Programa de Seguridad	157
6.6.3 Procedimiento de ingreso a un espacio confinado	158
6.4 Plan de prevención de riesgos	159
MATERIALES DE REFERENCIA	222
6.9. Anexos	224

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	Clasificación de contaminantes.....	43
Cuadro N° 2	Factores que modifican la toxicidad en los agentes químicos	46
Cuadro N° 3	Descripción de Métodos Generalizados.....	58
Cuadro N° 4	Identificación Cuantitativa.....	59
Cuadro N° 5	Efectos de Niveles de Co en ppm en los seres humanos.....	67
Cuadro N° 6	Unidades de Observación.....	75
Cuadro N° 7	Operacionalización de la Variable Independiente.....	77
Cuadro N° 8	Operacionalización de la Variable Dependiente.....	78
Cuadro N° 9	Recolección de la información.....	80
Cuadro N° 10	Riesgos más comunes presentes en las cámaras de Transformación eléctricas subterráneas de la EEASA.....	82
Cuadro N° 11	Efectos del Volumen de OXÍGENO en el ser Humano.....	89
Cuadro N° 12	Especificaciones de medidor de gases.....	194

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Árbol de Problemas.....	7
Gráfico 2. Pirámide de KELSEN	15
Gráfico 3. Categorías Fundamentales.....	19
Gráfico 4. Subcategorías de la VI	20
Gráfico 5. Subcategorías de la VD.....	21
Gráfico 6. Distribución de Cámaras de Transformación Eléctrica Subterráneas objeto de	27
Gráfico 7. Subelementos de la Gestión Técnica	28
Gráfico 8. Instrumentos para medición de campo	30
Gráfico 9. Evaluación de riesgos.....	31
Gráfico 10. Factores de Riesgo	34
Gráfico 11. Ruido Continuo	36
Gráfico 12. Ruído Intermitente	37
Gráfico 13. Ruido de Impulso	37
Gráfico 14. Ruído Medidas de Prevención y Control.....	38
Gráfico 15. Clases de vibraciones	39
Gráfico 16. Consecuencias del cambio de temperatura corporal en el trabajo.....	42
Gráfico 17. Identificación de los riesgos químicos.....	46
Gráfico 18. Vías de penetración en el organismo	49
Gráfico 19. Factores de riesgo psicosocial	50
Gráfico 20. Salud en el entorno laboral	66
Gráfico 21. Análisis de casualidad de accidentes	70
Gráfico 22. Clasificación internacional de accidentes	73
Gráfico 23. Método RULA posiciones del brazo	112
Gráfico 24. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del brazo	113
Gráfico 25. Método RULA posiciones del antebrazo.....	114
Gráfico 26. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.....	114
Gráfico 27. Método RULA posiciones de la muñeca	115
Gráfico 28. Método RULA desviación de la muñeca	116
Gráfico 29. Método RULA giro de la muñeca	116
Gráfico 30. Método RULA giro posiciones del cuello	117
Gráfico 31. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del cuello.....	118
Gráfico 32. Método RULA posiciones del tronco	118
Gráfico 33. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del tronco	119
Gráfico 34. Método RULA posiciones de las piernas	120
Gráfico 35. % de oxígeno obtenido en parte Superior.....	129
Gráfico 36. % de oxígeno obtenido en parte Media	129
Gráfico 37. % de Oxígeno obtenido en parte Inferior	130
Gráfico 38. % de cumplimiento de Gas CH ₄ con %UEL Y %LEL en Nivel Superior..	131
Gráfico 39. % de cumplimiento de Gas CH ₄ con %UEL Y %LEL en Nivel Medio	131
Gráfico 40. % de cumplimiento de Gas CH ₄ con %UEL Y %LEL en Nivel Inferior ...	132
Gráfico 41. Descripción de Cámaras de Transformación eléctrica Subterráneas	133
Gráfico 42. % de cumplimiento de Gas CO con TLV STEL en Nivel Superior.....	133
Gráfico 43. % de cumplimiento de Gas CO con TLV STEL en Nivel Medio	134

Gráfico 44. % de cumplimiento de Gas CO con TLV STEL en nivel Inferior	134
Gráfico 45. % de cumplimiento de Gas CO ₂ con TLV STEL en Nivel Superior	135
Gráfico 46. % de cumplimiento de Gas CO ₂ con TLV STEL en nivel Medio.....	136
Gráfico 47. % de cumplimiento de Gas CO ₂ con TLV STEL en nivel Inferior.....	136

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles sonoros permitidos	36
Tabla 2. Valor de TGBH (°C) en función del tipo y carga de trabajo	41
Tabla 3. Ejemplos de categorización de la carga de trabajo	41
Tabla 4. Niveles de Iluminación	44
Tabla 5. Análisis del grado de peligrosidad en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas	88
Tabla 6. Tabla de valoración de factores. “Consecuencia”, “Probabilidad ” y “Exposición” en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas	88
Tabla 7. Calificación del Riesgo	89
Tabla 8. Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo.....	89
Tabla 9. Valores del Índice del TGBH.....	92
Tabla 10. Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en °C).....	93
Tabla 11. Adición derivada de la posición (MI)	94
Tabla 12. Adición derivada del tipo de trabajo (MII)	95
Tabla 13. Límites permisibles para la carga térmica, TGBH (°C)	96
Tabla 14. Resultados obtenidos en las 6 cámaras de transformación eléctrica subterráneas objeto de estudio.	98
Tabla 15. Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares..	99
Tabla 16. Niveles sonoros vs tiempos de exposición.....	100
Tabla 17. Medición de ruidos en las cámaras de transformación eléctrica.....	101
Tabla 18. Nivel de ruido diario equivalente en las cámaras de transformación eléctrica	102
Tabla 19. Niveles sonoros y Tiempos de exposición permisibles.	102
Tabla 20. Tabla del peso teorico recomendado.....	106
Tabla 21. Tabla para el desplazamiento vertical de la carga.....	107
Tabla 22. Tabla para el giro del tronco	107
Tabla 23. Tabla para el tipo de agarre.....	108
Tabla 24. Tablas con factores de corrección por manipulacion de carga	108
Tabla 25. Resumen de la evaluación del levantamiento manual de carga, sobreesfuerzo físico y posición forzada.	110

Tabla 26. Método RULA posiciones del brazo.....	112
Tabla 27. Método RULA modificaciones sobre la puntuación del brazo.....	113
Tabla 28. Método RULA Puntuación del antebrazo.....	114
Tabla 29. Método RULA modificación de la puntuación del antebrazo	115
Tabla 30. Método RULA puntuación de la muñeca	115
Tabla 31. Método RULA modificaciones de la puntuación de la muñeca	116
Tabla 32. Método RULA puntuación giro de la muñeca.....	116
Tabla 33. Método RULA Puntuación del cuello.....	117
Tabla 34. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del cuello..	118
Tabla 35. Método RULA puntuación del tronco	119
Tabla 36. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del tronco..	119
Tabla 37. Método RULA puntuación de las piernas.....	120
Tabla 38. Método RULA Puntuaciones Globales Grupo A.....	121
Tabla 39. Método RULA Puntuaciones Globales Grupo B.....	121
Tabla 40. Método RULA Puntuaciones de las fuerzas ejercidas	122
Tabla 41. Método RULA Puntuación Final	123
Tabla 42. Método RULA Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	124
Tabla 43.. Descripción y codificación de factores propios de las instalaciones mediante el método Meseri.	137
Tabla 44. Descripción y codificación de factores de protección	139
Tabla 45. Descripción y codificación de factores de protección	139
Tabla 46. Tabulación de los factores de Incendio.....	139
Tabla 47. Evaluación cualitativa y taxativa del coeficiente de protección frente a incendios (P).....	139

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “LA GESTIÓN DE RIESGOS Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD LABORAL DE LOS EMPLEADOS DE LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A”.

Autora: Ing. Diana Anabel Medina Quinga

Director: Dr. Mario Fernando Rivera Escobar, Mg.

Fecha: 01 de abril del 2014

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito de este trabajo de investigación es la generación de un Plan de Prevención de Riesgos para las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A, el mismo que contendrá medidas preventivas, procedimientos de trabajo seguro, planes de actuación ante emergencias, en espacios confinados, para lograr reducir o eliminar los riesgos laborales que han sido detectados mediante la identificación, medición y evaluación, de acuerdo a la normativa y reglamentación de prevención nacional e internacional aplicable vigente, para desarrollo de trabajos específicos en zonas peligrosas con presencia de atmosferas contaminantes y/o explosivas, para proteger y garantizar la salud física y mental de los trabajadores, quienes deben ser capacitados para el posterior cumplimiento e implementación del presente plan.

Descriptor: (normativa, riesgo, identificación, medición, evaluación, control, medidas preventivas, espacios confinados, accidentes, procedimientos).

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Theme: “ARRANGEMENT RISK AND ITS INFLUENCE IN THE EMPLOYER’S SECURITY WORK OF THE ELECTRICAL UNDERGROUND TRANSFORMATION AT THE AMBATO CENTER REGIONAL ELECTRIC COMPANY”.

Author: Ing. Diana Anabel Medina Quinga

Directed by: Dr. Mario Fernando Rivera Escobar, Mg.

Date: 01 de abril del 2014

EXECUTIVE SUMMARY

This Investigation project carry out a risk prevention plan, regarding electrical underground transformation at the Ambato Center Regional Electric Company. It contains safety preventive an emergency measures, regarding confined spaces entrance works. Those procedures should reduce and control works risk, which have been detected trough identification and assessment of them. According with national and international regulation to perform specific jobs in dangerous sites within contaminated or explosive atmospheres. Consequently, this safety preventive protect should guarantee the physical and mental condition of each worker, who must be trained to achieve this objective.

Descriptors: (rules , risks , identification, measurement, assessment , control , preventive measure, confine spaces , accidents and procedure)

INTRODUCCION

El trabajo de investigación tiene como tema: La Gestión de Riesgos y su incidencia en la Seguridad Laboral de los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA). Su importancia radica en que al desarrollo y solución del presente tema de tesis, contribuirá a que las cámaras de Transformación eléctrica subterráneas del país apliquen normativas de Seguridad Laboral.

Está estructurada por capítulos: EL CAPÍTULO I, denominado EL PROBLEMA, contiene la Contextualización, Árbol de Problemas, Análisis Crítico, Prognosis, Formulación del Problema, Interrogantes de la Investigación, Delimitación de la Investigación, Unidades de Observación, Justificación y Objetivos.

EL CAPÍTULO II, denominado MARCO TEÓRICO lo conforma Antecedentes Investigativos, Fundamentación Filosófica, Fundamentación Tecnológica, Fundamentación Legal, Red de Inclusiones Conceptuales, Constelación de Ideas de la Variable Independiente y Dependiente, Hipótesis, Variable Independiente y variable Dependiente.

EL CAPITULO III, denominado MÉTODOLÓGÍA lo conforma las Modalidades Básicas de Información, Bibliográfica / documental, De Campo, De Intervención Social o Proyecto Factible, Niveles de Investigación, Población y Muestra, Operacionalización de las Variables Independiente y Dependientes, Técnicas e Instrumentos, Validez y Confiabilidad, Plan de Recolección de la Información, Plan de Procesamiento de la Información y Análisis e Interpretación de Resultados.

EL CAPITULO IV denominado ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, conformándolo la clasificación, evaluación y comparación de los riesgos más comunes existentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas con sus respectivos valores límite permisibles y conforme a la normativa vigente.

EL CAPITULO V hace referencia a las conclusiones obtenidas en el desarrollo de la identificación, clasificación, evaluación y comparación de los riesgos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas obteniendo que en riesgos mecánicos el factor de riesgo crítico se encuentra espacios confinados por presentar características del lugar no habitable, con presencia de gases como oxígeno, gases combustibles, gases tóxicos, que son comparados con sus respectivos límites permisibles. En la parte de Recomendaciones se recomienda realizar procedimientos seguros de trabajo para espacios confinados.

En el CAPITULO VI se plantea la Propuesta la cual asigna responsabilidades para cada uno de los usuarios de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, se identifican peligros junto con sus medidas preventivas, y se realiza un procedimiento a seguir por parte de los usuarios antes, durante y después de la realización del trabajo junto con sus registros o evidencias de trabajos realizados y/o medidas preventivas adoptadas.

Se concluye con el establecimiento de Conclusiones y recomendaciones sobre el trabajo realizado, Bibliografía tentativa y los anexos en los que se ha incorporado los instrumentos que se aplicarán en la investigación de campo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Tema:

“La Gestión de Riesgos y su incidencia en la Seguridad Laboral de los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA).”

Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

En la actualidad toda empresa u organización a nivel mundial tiene que enfrentar constantes cambios de acuerdo a las exigencias de su entorno en marcos normativos jerárquicos, que se convierten en cumplimiento de exigencias sobre protección y/o prevención de materialización de riesgo o enfermedades profesionales derivadas o propias de la actividad laboral. Por lo tanto se debe adoptar una gestión en seguridad laboral que tengan efectos positivos no solo en siniestralidad sino también en competitividad, productividad y resultados financieros.

Las condiciones subestándar propias del lugar de trabajo en las organizaciones como: la automatización de maquinaria, compra de nuevas tecnologías, los cambios de control de producción, horarios rotativos, capacidad de las personas, etc., generan una serie de condiciones que pueden afectar a la salud de los empleados, por lo que es necesario conseguir el compromiso por parte de las empresas frente a la de seguridad laboral y salud ocupacional de sus trabajadores, fomentando cultura de prevención, ya que dichos trabajadores juegan un papel importante en la realización de productos y servicios.

Según datos de la OIT GINEBRA, (2003),

Se pierden más de 2 millones de vidas al año por accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo” entendiéndose que cada día estas cifras van aumentando continuamente debido a que muchos países poco a poco se van industrializando, no se capacita, y/o difunde medidas preventivas o, la gente aún no tiene una cultura de seguridad como parte de sí mismo. (p.3)

Según NARANJO, A. (2000):

Las empresas con una visión amplia y clara de significado de la seguridad laboral, entienden que un programa de seguridad efectivo se consigue con el apoyo y acoplamiento del factor humano; esto debe ser motivado y encaminado a sentir la verdadera necesidad de crear un ambiente de trabajo más seguro y estable. La creación de un ambiente seguro en el trabajo implica cumplir con las normas y procedimientos, sin pasar por alto ninguno de los factores que intervienen en la confirmación de la seguridad como son: en primera instancia el factor humano (entrenamiento y motivación), las condiciones de la empresa (infraestructura señalización), las condiciones ambientales (ruido y ventilación), las acciones que conllevan riesgos, prevención de accidentes, entre otros.(p.p. 7-8)

La gestión del riesgo en el estado ecuatoriano ha tenido hace poco un enfoque ausente, es decir no se ha tomado en cuenta las condiciones de riesgo a los que los empleados de las diferentes empresas se hallan expuestos, Por lo que en base a esta problemática se han emprendido sistemas de prevención de riesgos a través de los cuales se busca normar, articular y dotar de coherencia a la gestión del Estado, sus instituciones públicas y privadas, nacionales y extranjeras, y de los diversos sectores sociales, frente a los riesgos inherentes a su actividad haciendo hincapié en el cumplimiento de las normativas legales que exige el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

Según DR. VILLALVA C. (Octubre 2004).

Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, (Resolución 741). Art. 44.- Las empresas sujetas al régimen del IESS deberán cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la ley, Reglamento de Salud y Seguridad de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, en el propio

Reglamento General y en las recomendaciones específicas efectuadas por los servicios técnicos de prevención , a fin de evitar los efectos adversos de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como también de las condiciones ambientales desfavorables para la salud de los trabajadores. (p.5).

Las empresas deben crear un ambiente de trabajo que no implique riesgo para los empleados, mientras desarrollan sus actividades, para lo cual deben cumplir con las normas establecidas por: el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en sus diferentes reglamentos, resoluciones, etc. Municipios, Cuerpo de Bomberos, para que pueden ejercer sus actividades productivas o de servicios.

De acuerdo a González & Turmo, (1986), redactan en La Norma Técnica de Prevención (NTP 223), que ***“Las Salas subterráneas de transformadores son espacios confinados cerrados cuya característica principal es que tienen una pequeña abertura de entrada y salida”*** (p.3)

En la provincia de Tungurahua, en la ciudad de Ambato existen 52 cámaras subterráneas de transformación eléctrica ubicadas en el casco central de la ciudad de las cuales como objeto de estudio se tomarán a 6 de estas cámaras. Al poseer estas características de aberturas limitadas para entrada y salida, con ventilación natural desfavorable, se convierte en un ambiente de trabajo inseguro con riesgos laborales altos, a los cuales se deben identificar, evaluar, controlar para prevenir cualquier daño que puedan sufrir sus usuarios, para estas cámaras no tienen establecidos procedimientos o controles a seguir para la realización de trabajos dentro de las mismas, de allí surge el problema que La Gestión de Riesgos y su incidencia en la Seguridad Laboral de los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA).

En el interior de estas cámaras se encuentran transformadores de distribución de media o baja tensión de 300 a 160KVA, en baño de aceite con una tensión de 3x231Vac – TNC, de tipo hermético, que casi no necesitan mantenimiento y cuando estos lo requieren lo realizan empresas contratistas y/o externas con la debida planificación, e información a los afectados sobre el corte de energía

respectivo, ya que dichos transformadores son retirados de la cámara para su respectivo control. En las cámaras de transformación puede o no existir factores de riesgos como: físicos (carga física, ruido, iluminación, temperatura elevada, fallos en sistemas eléctricos, vibración); riesgos químicos (al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas), riesgos mecánicos, riesgo fisiológico o ergonómico (fatiga física y lesiones óseo musculares), riesgos biológicos, entre otros, los mismos que se deben ser analizados.

De acuerdo con MTRH – NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN (2002).

“Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): Es la ciencia y técnica multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores (as) potenciando el crecimiento económico y la productividad.”.(p.4)

En el presente proyecto de Investigación se puede decir que se tiene varios problemas que pueden afectar el bienestar físico, mental y social de los trabajadores mientras desarrollan sus actividades en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., los mismos que se detallan en el árbol de problemas de causa y efecto.

Árbol de Problemas

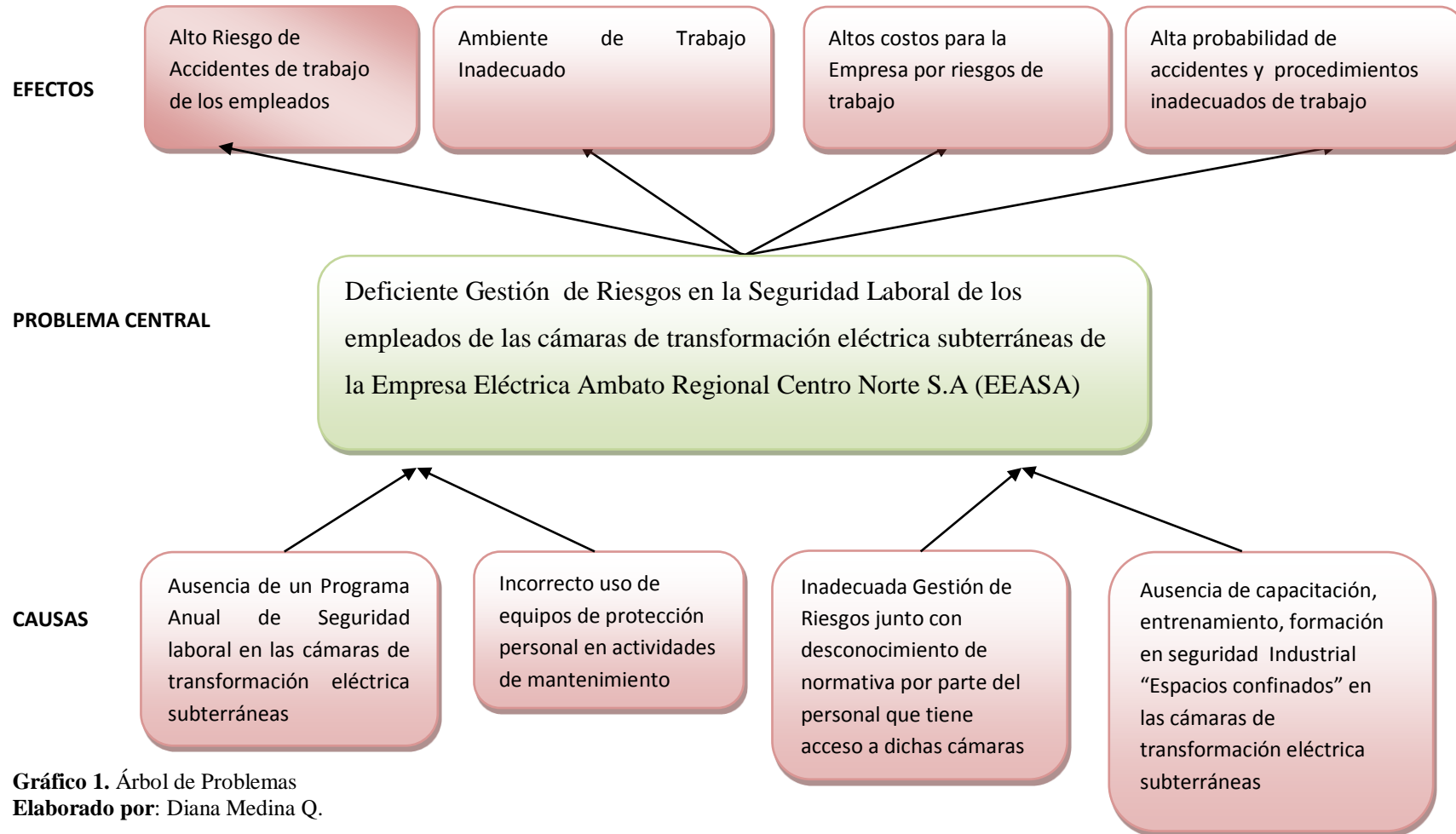


Gráfico 1. Árbol de Problemas
Elaborado por: Diana Medina Q.

1.2.2 Análisis Crítico

Es necesario actualizar La Gestión de Riesgos y su incidencia en la Seguridad Laboral de los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA).y por ende controlar los riesgos siempre que sea posible, siendo responsabilidad de los trabajadores y los empleadores que conozcan los riesgos que para la seguridad existen en el lugar de trabajo. La inexistencia de un programa anual de seguridad en el lugar de trabajo podría contribuir a generar accidentes.

El uso incorrecto de equipos de protección personal, expone a los empleados a riesgos propios de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas dando como resultado un ambiente subterráneo inadecuado, con potencial de daño.

La gestión de riesgos en un trabajo desempeña una función esencial en las vidas de la mayoría de los trabajadores que realizan actividades de mantenimiento, inspección, limpieza, pintura en las cámaras de transformación eléctrica subterránea, pasando por lo menos de 2 a 3 horas al día. A causa de la falta de atención a los riesgos existentes en dicho ambiente laboral, podrán provocar accidentes laborales y por ende elevados costos para la Empresa Eléctrica de la ciudad de Ambato.

La ausencia de capacitación, entrenamiento, formación en seguridad industrial sobre espacios confinados a los usuarios de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas desencadenará en una alta probabilidad de accidentes y procedimientos inadecuados de trabajo; incrementando el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo.

1.2.3 Prognosis

De continuar con la inexistencia de un programa de seguridad y salud laboral podría provocar accidentes en el área laboral convirtiéndose en un sitio con

condiciones inseguras en las que el trabajador no podrá desarrollar su trabajo a plenitud.

De persistir con los ambientes de trabajo inadecuados, los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas seguirán expuestos a riesgos de diferentes tipos y seguirá existiendo el incorrecto uso de equipos de protección personal en actividades de mantenimiento generando un peligro imperceptible pero presente para los trabajadores.

De no dar atención a la inadecuada gestión de riesgos el personal de la empresa seguirá actuando y generando condiciones inseguras por el desconocimiento de los riesgos a los cuales están expuestos y que podrían provocar accidentes que conllevan a elevados costos directos o indirectos tanto para las empresas así como para los trabajadores y sus familias.

De continuar con la ausencia de capacitación, entrenamiento, formación en seguridad industrial “Espacios Confinados” en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas acrecentará en una alta probabilidad de accidentes y procedimientos inadecuados de trabajo incrementando el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo incide la deficiente gestión de riesgos en la seguridad laboral de los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA)?

1.2.5 Interrogantes (Subproblemas)

- ¿Cuáles son los Riesgos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA)?

- ¿Existen varios métodos que permitan evaluar los Riesgos de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A . (EEASA)?
- ¿Qué alternativas de solución al problema se pueden aplicar a la deficiente gestión de riesgos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A . (EEASA)?

1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación

Área Académica: Industrial y Manufactura

Líneas de Investigación: Industrial

Sublínea: Sistemas de Administración de salud, seguridad ocupacional y medio ambiente

- **Delimitación Espacial:**

La investigación se desarrollará en seis cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA)?

- **Delimitación temporal:**

La investigación tendrá lugar durante el período 2012 - 2013

- **Unidades de Observación:**

- Jefe del departamento de Reparaciones de la EEASA
- Jefe del Departamento de Diseño y Construcción de la EEASA
- Ayudante de Gestión de Proyectos de la EEASA
- Personal de Reparaciones y Mantenimiento de la EEASA
- Personal de Diseño y Construcción de la EEASA
- Coordinador de Seguridad Industrial de la EEASA

Justificación

La Gestión de Riesgos, se ha convertido en la actualidad en un pilar fundamental dentro de la gestión empresarial por lo que *es importante* crear medidas preventivas, ya que es imprescindible para que la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. pueda mantener su eficiencia en base a lograr un ambiente adecuado para el desarrollo de sus actividades

El interés de esta investigación será estructurar normas de prevención para el mejoramiento de la seguridad laboral en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA

Existe *factibilidad* para realizar la investigación porque se dispone de los conocimientos suficientes del investigador, facilidad para acceder a la información, suficiente bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos necesarios y el tiempo previsto para culminar el trabajo de grado.

La investigación tendrá *utilidad teórica* porque contribuye con la ciencia con temáticas relacionadas a la Prevención de Riesgos. Mientras que la *utilidad práctica* se lo demuestra con la Prevención de Riesgos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA)

La investigación contribuirá con el cumplimiento de la *misión y visión* de la empresa, en cuanto a cumplir normas de seguridad tanto para trabajadores, uso de maquinaria y actividades en los puestos de trabajo, de esta manera se protegerá la integridad física y psicológica del trabajador; además dará cumplimiento a los aspectos legales por ser una empresa sujeta al régimen del seguro General de Riesgos del Trabajo la cual dispone que el empleador debe tomar las acciones de control para la Prevención de Riesgos Laborales

La empresa, otras promociones de maestrantes en esta facultad o la Universidad serán los *beneficiarios* del presente trabajo de Investigación el cual pretende ayudar a futuras investigaciones y *lectores*

Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar los riesgos a los que están expuestos los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA)

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos existentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA)
- Evaluar y comparar los riesgos determinados con mayor peligrosidad en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA)
- Establecer medidas de control y prevención que permiten minimizar los riesgos en los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA)

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Al realizar una búsqueda sobre temas de investigación similares en los archivos de la Universidad Técnica de Ambato, se encuentra que existen trabajos sobre gestión técnica en una industria de plásticos cuyo tema es “GESTIÓN TÉCNICA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA MINIMIZACIÓN DE LOS ACCIDENTES Y ENFERMEDADES, EN LA EMPRESA IMPLASTIC S.A” Realizado por la Ing. Silvia Nataly Ramírez Velasco, cuya conclusión principal es:

“La empresa no cuenta con registros de accidentes, registros de vigilancia de la salud de los trabajadores, evaluación y medición de los factores de riesgo, entre otros y con la implementación de la gestión de seguridad se logró cubrir estas deficiencias creando una verdadera cultura de seguridad y que genera un ambiente de trabajo seguro” (p. 243).

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo existe una tesis cuyo tema es: “GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA DE CURTIEMBRE QUISAPINCHA DE LA CIUDAD DE AMBATO”, elaborado por Ing. Iza Camacho Luis Mariano su conclusión principal es:

“Se concluye que mediante la identificación y valoración de los riesgos nos permitimos proponer acciones preventivas para mitigar los riesgos existentes en la empresa y mantener una buena integridad física, tanto de los operarios y de las instalaciones” p(133)

En cuanto a sistemas de gestión de riesgos, gestión técnica y temas Relacionados a estos existen en la mayoría de repositorios universitarios del país; mientras que para Planes de Prevención de Riesgos en Espacios confinados aún no los han realizado y en las que se menciona hacen referencia a la definición de espacio

confinado y a la utilización de equipo de protección personal para vías respiratorias; por lo que se ha obtenido información de otros países sobre el tema Trabajo en Espacios Confinados como:

En la Universidad de La Rioja existe un Proyecto con el tema: “TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS” elaborado por Fernández Álvarez Sergio cuya conclusión principal dice:

“Tiene que existir una planificación y un estudio exhaustivo de los riesgos que presenta la instalación a la hora de acceder al espacio confinado así como los riesgos durante la ejecución del trabajo, interviniendo en las diferentes etapas tanto personal titular de la instalación, como el personal de mantenimiento de la empresa principal como los representantes de la empresa contratista”. (p. 73).

En la NTP (Norma Técnica de Prevención) 223 redactado por González & Turmo, (1986), Trabajos en recintos confinados.

“Se define a un espacio confinado como cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador”. (p.2.)

De acuerdo a las conclusiones dadas en los anteriores trabajos investigativos hacen notable la importancia en la actualidad que tiene la gestión en seguridad y salud ocupacional, y más aún al realizar actividades en espacios confinados donde se conjugan riesgos generales (mecánicos, físicos, químicos, biológicos, etc.) y riesgos específicos (atmósferas explosivas, contaminantes, etc.), por la cual cada la empresa tiene el fin de prevenir y mantener al trabajador en un ambiente seguro y libre de accidentes que pueden generarse ya sea por acciones o condiciones inherentes del trabajo.

2.2. Fundamentación Filosófica

Para realizar el trabajo de grado se acoge a los principios del paradigma crítico propositivo, crítico porque cuestiona la realidad y propositivo porque permite proponer alternativas de solución al problema encontrado.

2.3. Fundamentación Legal



Gráfico 2. Pirámide de KELSEN

Elaborado por: Ing. MSc. Palacios, K. (2006). Antecedentes. Curso Auditor Interno SART, (p.32).

Constitución del Ecuador 2008

De acuerdo a la Asamblea Constituyente: Artículo 326 - Numeral 5. (2008)
“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.” (p.152)

Decisión 584 de la Comunidad Andina – Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

De acuerdo a la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo: Capítulo III - Gestión de Seguridad y Salud: En los centros de trabajo - Obligaciones de los empleadores-Artículo 11. (2004) *“Menciona que en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo”* (p.7)

Resolución 957 – Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

De acuerdo a la Resolución 957 Reglamento de Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2005) *“Vista la primera disposición transitoria de la decisión 584 “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”, la cual señala que dicha decisión se aplicará de conformidad con su reglamento que será aprobado mediante resolución de la Secretaria General de la Comunidad Andina.”* (p.3)

Código del Trabajo

De acuerdo a la codificación del Código del Trabajo: Art. 432 – Normas de prevención de riesgos dictadas por el IEISS. (2005) *“En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dicta el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.”*

Decreto Ejecutivo 2393 – Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393: Título I – Disposiciones Generales: Art. 1 – Ámbito de aplicación. (1986) ***“Tiene como finalidad la prevención, disminución, eliminación de los riesgos de trabajo.”*** (p.3)

Resolución CD 390. Reglamento del Sistema de Gestión de Riesgos del Trabajo

De acuerdo al Resolución CD.390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo: Art. 50 – Cumplimiento de Normas. (2011) ***“Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo”*** (p.29)

Resolución N° C.D. 333. Reglamento para el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo “SART”

Según el Reglamento Orgánico Funcional del IESS: Resolución CD. 021 - De la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Art. 42 – numeral 15. (2003) ***“Es responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo: La organización y puesta en marcha del sistema de auditorías de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal. ”*** (p.39)

Normativa en cuanto a la Gestión de Riesgos y medidas preventivas en Espacios Confinados como tal existe en forma separada por cada uno de los instrumentos antes mencionados, por lo tanto se hace necesario el empleo de leyes internacionales como la Ley Española 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10-11-1995, debido a la inexistencia de métodos y/o registros de trabajo ecuatorianos en cuanto a la Prevención de Riesgos laborales en el desarrollo de *trabajos específicos y a zonas peligrosas*, entre otras; para

permitir una mejor vigilancia y supervisión en el cumplimiento de cada una de las normas emanadas de la Legislación de Salud Ocupacional.

2.4 Categorías Fundamentales

Red de Inclusiones Conceptuales

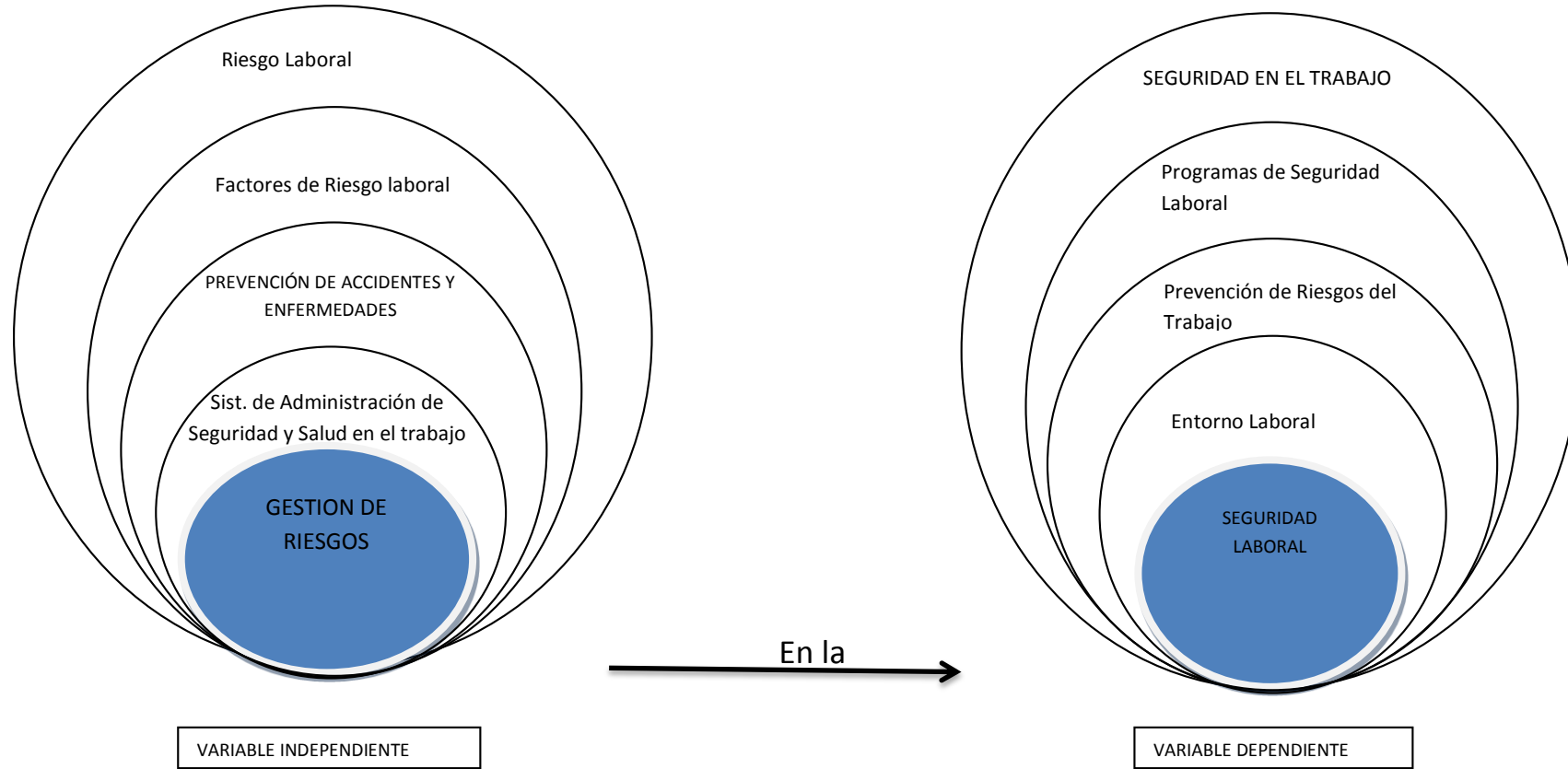


Gráfico 3. Categorías Fundamentales
Elaborado por: Diana Medina Q.

Constelación de Ideas de la Variable Independiente

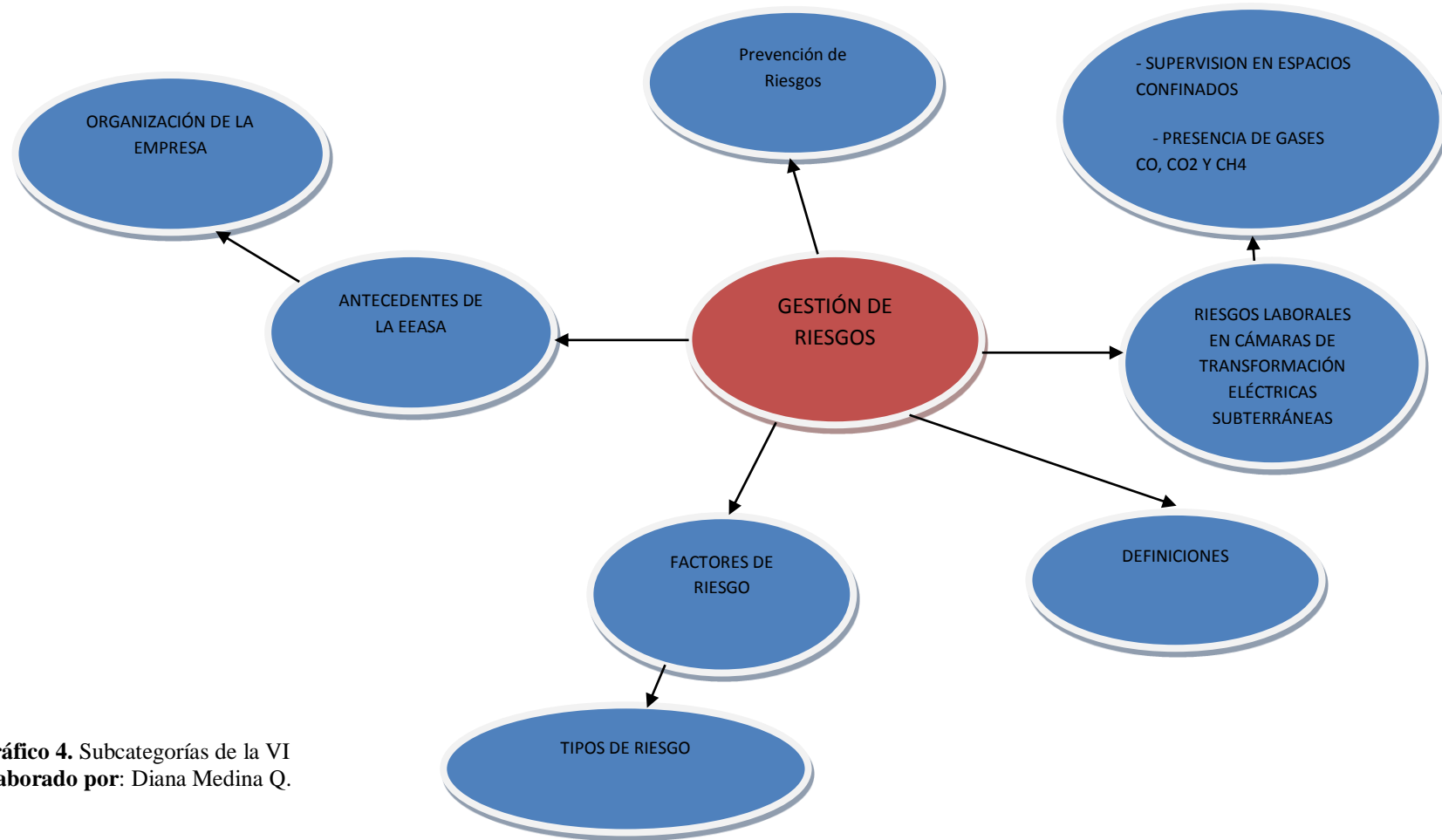


Gráfico 4. Subcategorías de la VI
Elaborado por: Diana Medina Q.

Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

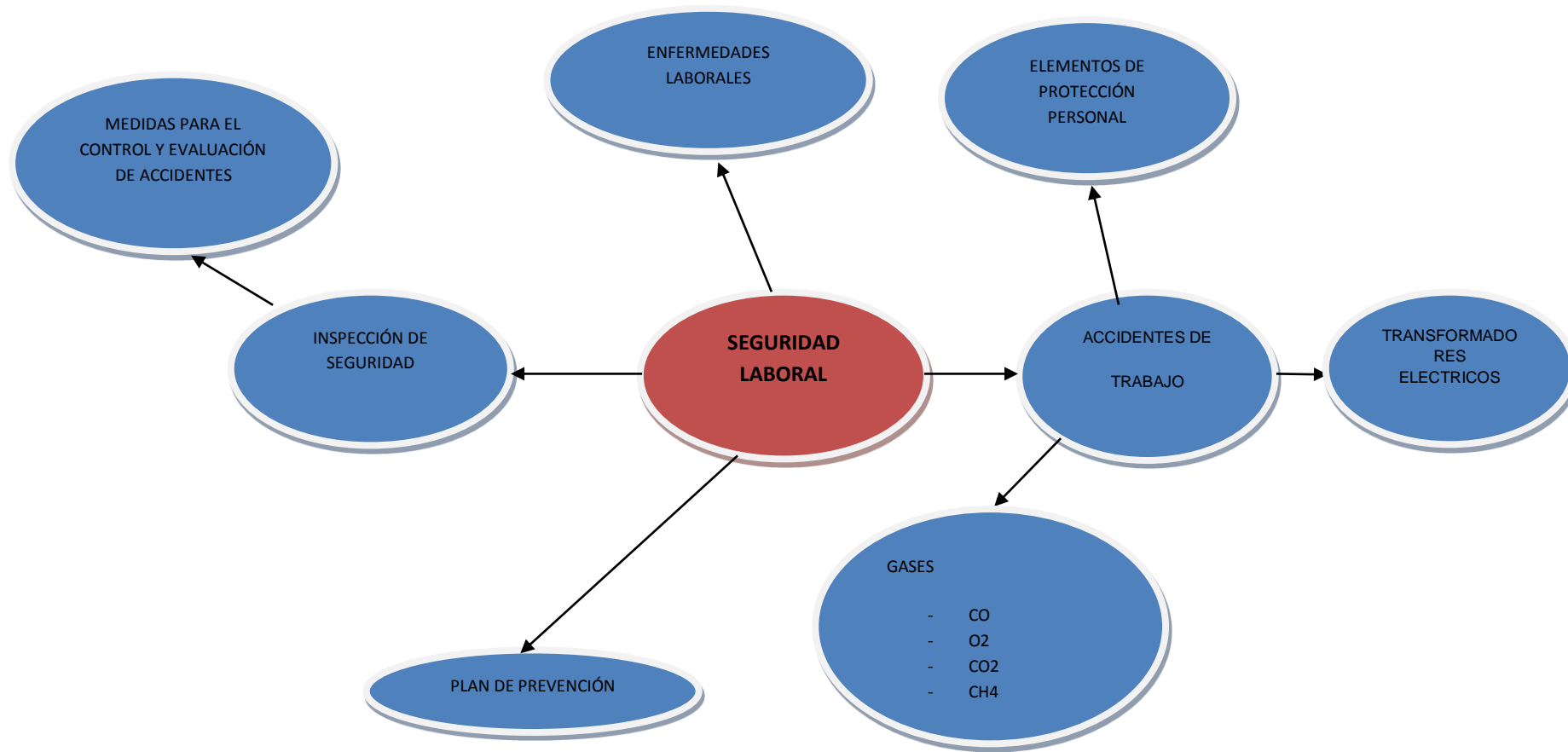


Gráfico 5. Subcategorías de la VD
Elaborado por: Diana Medina Q.

2.4 Definiciones.

De acuerdo a la Decisión 584 de la Comunidad Andina – Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, se citan las siguientes definiciones tomadas de su CAPITULO 1, DISPOSICIONES GENERALES art, 1.

Peligro: Es todo aquello que puede producir un daño o deterioro de la salud del trabajador.

Riesgo Laboral: Es la Probabilidad que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño derivado del trabajo, pudiendo cuantificarse.

Accidente Laboral.- Materialización del Riesgo, como resultado de su labor.

Daño: Cualquier lesión que sufre el trabajador en el trabajo o a consecuencia del mismo.

Ambiente de Trabajo.- Es el ambiente físico donde un trabajador ejecuta tareas diarias.

Condiciones Inseguras.- situación o característica física o ambiental previsible, que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta y es capaz de producir un accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga al trabajador.

Enfermedad .- Condición anormal del cuerpo que daña o corrompe las funciones normales del mismo, que causa incomodidad y que deteriora la salud.

Enfermedad Laboral.- Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tiene su origen en el trabajo o en el medio ambiente en que el trabajador presta sus servicios.

Programa de Seguridad

Es un conjunto de actividades mediante las cuales se designan responsabilidades, implantación de políticas de seguridad industrial y cumplimiento de las mismas dentro de una empresa.

Tipo de Programa de Seguridad.- enfoca la seguridad de acuerdo al sitio de trabajo

- **Enfocado en el Trabajo.-** Elimina las condiciones subestándar del ambiente de trabajo, el diseño del puesto de trabajo y a la racionalización de las tareas son primordiales haciendo de menos el entorno laboral.
- **Enfocado en el Trabajador.-** su principal objetivo es la eliminación de las acciones inseguras enfocándose en el trabajador tratando problemas de seguridad para este.

Gestión de la prevención de riesgos laborales: Es la aplicación del conocimiento y la práctica de la gestión en la prevención y atención de los riesgos del trabajo y mejoramiento de las condiciones biológicas, sociales y ambientales laborales y coadyuvar a la mejora de la competitividad organizacional.

Análisis de riesgo: Utilización metódica de la información disponible para lograr identificar los peligros o estimar los riesgos a los trabajadores.

Verificación de la gestión de prevención de riesgos laborales: Verificación del cumplimiento de la normativa y regulaciones relativas a la prevención de riesgos laborales.

Desempeño: medibles de la gestión de la prevención de riesgos laborales, Relacionados a los controles de la organización para la prevención de los riesgos de salud y seguridad basados en la política y objetivos del sistema mencionado.

Evaluación: Proceso mediante el cual se obtiene la información para verificar las condiciones y tomar las decisiones adecuadas.

Salud: Se denomina al completo estado de bienestar físico mental, social y ambiental. No únicamente la ausencia de enfermedad.

Factor o agente de riesgo: Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración que actúa sobre el trabajador o los medios de producción y hace posible la presencia del riesgo.

EPI (Equipo de protección individual): Cualquier equipo destinado a ser llevado, sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como de cualquier implemento o accesorio destinado a tal fin.

Incidente: Sucesos que no producen danos o estos no son significativos, pero que ponen de manifiesto evidencia de riesgos derivados del trabajo.

Siniestro: Suceso del que se derivan daños significativos a las personas, bienes o deterioro del proceso de producción.

Prevención: Será “el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo”.

Espacio Confinado:

De acuerdo a NTP 223 (Norma Técnica de Prevención), (1986) *“Es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxico o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.”*, (p.1)

Las definiciones enunciadas sirven de base para el presente trabajo de investigación porque de encontrarse alguna duda, pueda ser aclarada con las mismas.

2.5 Gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos nombrados en la Resolución 957 “Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo” Capítulo 1, art.1 se tiene:

a) Gestión administrativa:

1. Política
2. Organización
3. Administración
4. Implementación
5. Verificación
6. Mejoramiento continuo
7. Realización de actividades de promoción en seguridad y salud en el trabajo
8. Información estadística.

b) Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control.

c) Gestión del talento humano:

1. Selección
2. Información
3. Comunicación
4. Formación
5. Capacitación

6. Adiestramiento

7. Incentivo, estímulo y motivación de los trabajadores.

d) Procesos operativos básicos:

1. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
2. Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica)
3. Inspecciones y auditorías
4. Planes de emergencia
5. Planes de prevención y control de accidentes mayores
6. Control de incendios y explosiones
7. Programas de mantenimiento
8. Usos de equipos de protección individual
9. Seguridad en la compra de insumos
10. Otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa

Al realizar el estudio en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA, éste se centrará en la Gestión Técnica por ser un lugar de trabajo en el que desarrollan actividades de limpieza, mantenimiento, inspección, pintura, reparación, etc. Con tiempos de corta duración mediante una planificación mensual, trimestral, semestral, anual, o dependiendo de la necesidad, permaneciendo al interior del lugar un tiempo máximo de dos horas.

La EEASA, (Empresa Eléctrica Ambato S.A Regional Centro Norte), tiene distribuidas 52 cámaras de transformación eléctrica subterráneas, de las cuales se realizó el estudio en 6 de estas, ya que todas tienen características similares y/u homogéneas, con aberturas limitadas para su ingreso que coinciden en tamaño (4 mts. largo x 4 mts. ancho, y por 3,5 mts. de altura), dichas cámaras tienen en su interior un transformador de distribución eléctrica en baño de aceite cuyas tensión es de media o baja tensión (160 KVA), completamente herméticos.

Las cámaras objeto de estudio se encuentran en las siguientes direcciones:

Cámara 1- Pedro Vicente Maldonado y 12 de Noviembre

Cámara 2- Pedro Vicente Maldonado y Primera Imprenta

Cámara 3- Pedro Vicente Maldonado y Darquéa

Cámara 4- Pedro Vicente Maldonado y Bolívar

Cámara 5- Bolívar y Manuela Cañizares

Cámara 6 – Primera Imprenta y Ayllón

Las cámaras tienen en su interior transformadores (Armarios) de distribución en baño de aceite marca PAUWELS CONTRACTING, en su mayoría, de 160KVA con una tensión de 3*231Vac-TNC.

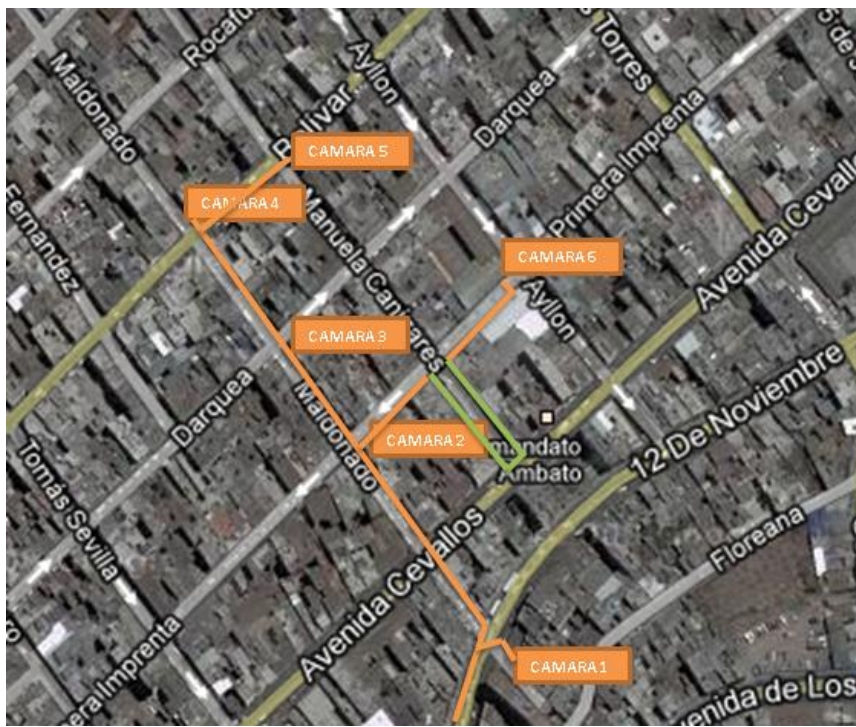


Gráfico 6. Distribución de Cámaras de Transformación Eléctrica Subterráneas objeto de estudio .

Elaborado por: Diana Medina

2.6 Gestión técnica para la prevención de riesgos laborales.

Permite identificar, conocer y evaluar los riesgos del trabajo y establecer las medidas correctivas para prevenir y minimizar las pérdidas en las organizaciones, por el deficiente desempeño de la seguridad y salud ocupacional mediante un sistema normativo empleando herramientas y métodos.

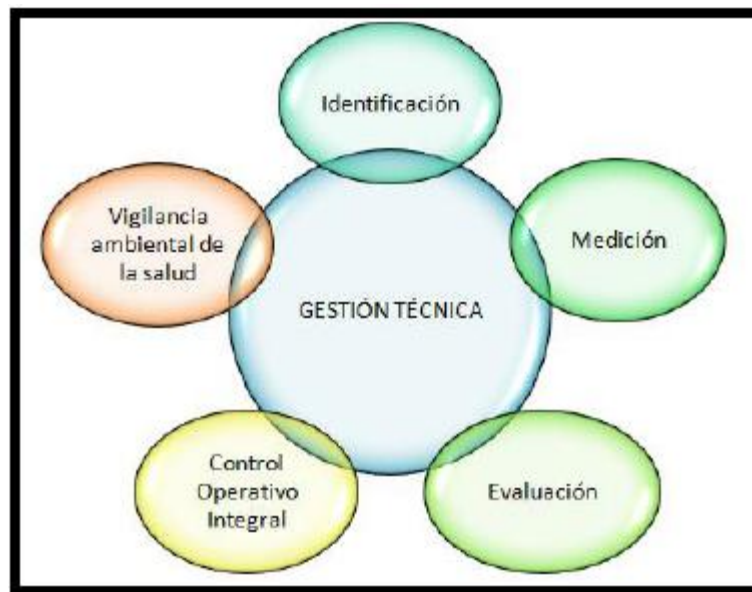


Gráfico 7. Subelementos de la Gestión Técnica
Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 28)

Según VENEGAS, J (2010):

2.6.1 Identificación

La identificación de los factores de riesgo se llevará a cabo en dos etapas una identificación inicial que permita priorizar los riesgos detectados y otra específica en donde se valorarán los riesgos importantes, intolerables y moderados detectados en la identificación inicial.

La identificación de los factores de riesgo será de tipo objetiva y subjetiva de la siguiente manera:

- **Identificación objetiva**

Se realizará un diagnóstico, establecimiento e individualización de los factores de riesgo de la empresa con sus respectivas interrelaciones.

- Identificación Cualitativa. (Check list)
- Identificación Cuantitativa. (Mapa de riesgos)

- **Identificación Subjetiva**

Se elaborará tablas de probabilidad de ocurrencia, en base a número de eventos en un tiempo determinado. (Datos históricos)

Se identificará las categorías de los factores de riesgo ocupacional en todos los puestos, utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional y en ausencia de estos se utilizará procedimientos con reconocimiento internacional. Se hará una identificación inicial que nos ayudará a priorizar el factor de riesgo.

- Se posibilitará la participación de los trabajadores involucrados, en la identificación de los factores de riesgo.
- Para la identificación de los factores de riesgo se realizarán diagramas de flujo de los procesos, que ayudará a identificar las zonas críticas.
- Se tendrá registro de las materias primas, productos intermedios y terminados. Hojas técnicas de seguridad de los productos químicos.
- Se registrará el número de potenciales expuestos por puesto de trabajo, identificando grupos vulnerables.

2.6.2 Medición

Aplicando procedimientos estadísticos de estrategia de muestreo con instrumentos específicos para cada factor de riesgo. Los equipos utilizados tendrán certificados de calibración y las mediciones se realizarán tras haberse establecido técnicamente la estrategia del muestreo.

- **Medición de campo:** Aparatos de lectura directa: sonómetro, detector de gases, luxómetro, etc.




APARATO	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
SONÓMETRO	El sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado	
DETECTOR DE GASES	Es un dispositivo capaz de detectar de manera rápida y eficiente una concentración peligrosa de un gas	
LUXÓMETRO	Es un instrumento de medición que permite medir la intensidad de luz.	

Gráfico 8. Instrumentos para medición de campo
Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 30)

- **Medición de laboratorio:** pruebas analíticas de muestras ambientales y biológicas

2.6.3 Evaluación

Los valores límite ambiental y/o biológico, utilizado en la evaluación tendrán vigencia y reconocimiento nacional o internacional a falta de los primeros

EVALUACIÓN		
RIESGO	TIPO	ESTANDARES
Riesgos Químicos	Gases, vapores, aerosoles sólidos y líquidos	TLV's BEIs
Riesgos Biológicos	Bacterias, hongos, virus, parásitos	Buenas prácticas Niveles de contención
Riesgos Físicos	Mecánicos no mecánicos	Método de Dosis Fine W.
Riesgos Ergonómicos	Diseño de trabajo, carga física y mental	Estándares geométricos, ambientales, temporales. OWAS, RULA, NIOSH
Riesgos Psicosociales	Estrés, fatiga, monotonía	Psicometría, (reaccionómetros). DIANA, PSICOTOX y otros métodos
Riesgos para el ambiente	Emisiones, vertidos, desechos	Normativa específica

Gráfico 9. Evaluación de riesgos
Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 31)

2.6.4 Control técnico de los factores de riesgo

Los programas de control de riesgos tendrán como requisito previo ineludibles al diseño, fuente, transmisión, receptor. Por último, los controles con respecto a las personas, favorecerá la selección técnica en función de los riesgos a los que se expongan los trabajadores

- **En la fuente**

Prioridad uno: control ingenieril: eliminación, sustitución, reducción.

- **En el medio de transmisión**

Prioridad dos: con elementos técnicos administrativos de eliminación o reducción

- **En el hombre o receptor**

Prioridad tres cuando no son posibles dos anteriores por factores técnicos o económicos

- Control administrativo: rotación, disminución del tiempo de exposición
- Adiestramiento en procedimientos de trabajo

2.6.5 Equipos de protección personal: selección, uso correcto, mantenimiento y control

2.6.6 Valoración médica-psicológica: procurando la detección temprana y con métodos específicos

- Examen médico periódico
- Examen psicológico periódico

2.6.7 Vigilancia de los factores de riesgo

Para vigilar los factores de riesgo, se establecerá un programa de vigilancia ambiental y biológica de los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores.

La frecuencia de las actividades relacionadas con dicha vigilancia se establecerán en función de la magnitud y el tipo de riesgo y los procedimientos tendrán validez nacional o internacional a falta los primeros.

Aquellos exámenes médicos de control que se realicen, tendrán un carácter específico en función de los factores de riesgo:

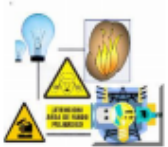


- a. Exámenes previos a trabajadores nuevos
- b. Exámenes periódicos en función de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores
- c. Exámenes previos a la reincorporación laboral
- d. Exámenes al término de la relación laboral

La vigilancia la salud se realizará respetando el derecho a la intimidad, y a la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud, y los resultados se comunicarán al trabajador afectado.

2.7. Factores de riesgo

Según la Resolución C.D. 390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Ecuador. (2011) “*Se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados.*” (p. 13)

Los factores de riesgo se clasifican en: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

GRUPO	RIESGO	DESCRIPCION
I (Color verde)	Físicos 	Temperatura (Elevada, baja) Iluminación (insuficiente, excesiva) Ruido y Vibraciones Radiaciones (ionizantes y no ionizantes) Presiones anormales
II (Color azul)	Mecánicos 	Superficies de trabajo Máquinas Herramientas manuales Aparatos a presión
III (Color rojo)	Químicos 	Aerosoles Humos Neblinas Polvos Líquidos Gases y vapores




<p>IV (Color café)</p>	<p>Biológicos</p> 	<p>Bacterias Virus Hongos Parásitos Plantas Animales</p>
<p>V (Color amarillo)</p>	<p>Ergonómicos</p> 	<p>Levantamiento de cargas Posiciones de trabajo Movimientos repetitivos Carga física de trabajo</p>
<p>VI (Color naranja)</p>	<p>Psicosociales</p> 	<p>Monotonía Repetitividad Excesiva o escasa responsabilidad Malas relaciones personales Falta de participación Personalidad Grado de satisfacción en el trabajo</p>

Gráfico 10. Factores de Riesgo
Fuente: (RAMÍREZ S, (2014), p. 36)

La identificación acertada y oportuna de los factores de riesgos a los que están expuestos los usuarios de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, contando con la experiencia del observador, y de herramientas como en este caso de la Matriz de riesgos laborales por puesto de trabajo dada por el Ministerio de relaciones Laborales, nos ayudarán a tener una buena calidad del panorama general del riesgo.

2.7.1 Factores de Riesgo Físicos

Es todo factor medio ambiental que al ser percibido por las personas, puede llegar a tener efectos perjudiciales en ellos según la intensidad, concentración y exposición.

Se clasifica de acuerdo a la Matriz de riesgos laborales por puesto de trabajo dada por el Ministerio de Relaciones Laborales en:

- Contactos térmicos extremos
- Exposición a radiación solar
- Exposición a Temperaturas extremas
- Iluminación
- Radiaciones Ionizantes y Radiaciones no ionizantes
- Ruido
- Temperatura Ambiente
- Vibraciones
- Presiones anormales
- Ruido

Ruido

Es un sonido indeseable que produce efectos negativos, que molestan al trabajador dentro de su ambiente de trabajo mientras desarrolla sus actividades, limitando su capacidad de comunicación, trabajo y descanso.

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393 (REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO) en su apartado 6 del art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES manifiesta que:

“Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido”
p.29.

Los niveles sonoros máximos de exposición al ruido continuo dB (A), exposición lenta Relacionados con el tiempo de exposición se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Niveles sonoros permitidos

Nivel Sonoro / dB (A Lento)	Tiempo de exposición por jornada / hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	1,25

Fuente: Decreto ejecutivo 2393

SANGUINETI.J. Manifiesta en su información Técnica sobre control de ruido los diversos Tipos de Ruído.

- **Tipos de Ruído**

Ruído Contínuo: Es aquel que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora instantáneas inferiores o iguales a 5 dB (A) (decibeles), lento, durante un período de observación de un minuto.

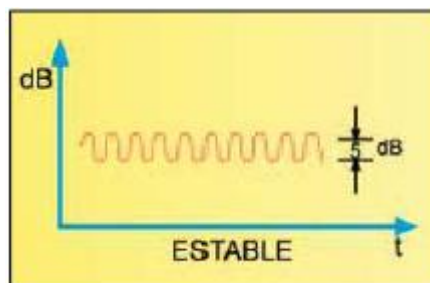


Gráfico 11. Ruido Contínuo

Fuente. Brüel& Kjær Sound&Vibration Measurement A/S.

Ruido Intermitente: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora superiores a 5 dB(A) (decibeles), lento, durante un periodo de tiempo de observación de un minuto.

Se entenderá que un ruido es de tipo intermitente cuando la diferencia entre el NPSmax (Nivel Permissible Sonoro Máximo) y el NPSmin (Nivel Permissible Sonoro Mínimo), obtenidos durante una medición de un minuto, es mayor a 5 dB(A)

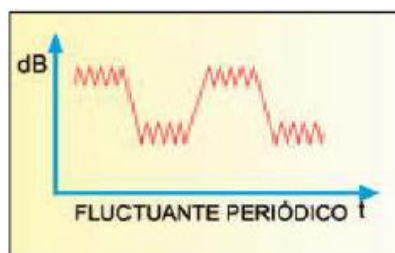


Gráfico 12. Ruido Intermitente

Fuente. Brüel& Kjær Sound&Vibration Measurement A/S.

Ruido de Impulso: Es aquel ruido que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo en un rango de 80 a 140 dB (decibeles)

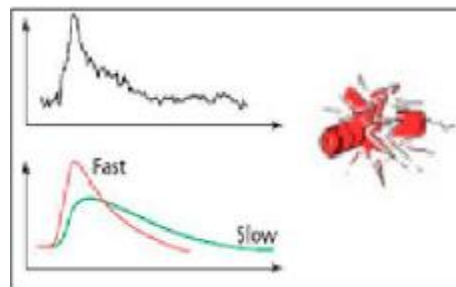


Gráfico 13. Ruido de Impulso

Fuente. Brüel& Kjær Sound&Vibration Measurement A/S

Es necesario considerar que generalmente los trabajadores desarrollan actividades de inspección, limpieza, pintura, mantenimiento de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas por lo que debido a su tamaño (4m ancho*4m

largo * 3.5m de altura) la determinación de exposición diaria se realizará por medio de una medición puntual.

- **Efectos del ruido**

- Audición: Trauma acústico, sordera temporal o permanente.
- No auditivos: fatiga, comportamiento irritable, ansiedad, tensión muscular.

- **Medidas de prevención y control**

DISMINUCIÓN	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
Fuente	Mantenimiento de maquinaria Aislamiento de secciones mas ruidosas	
Medio	Aislar con encerramiento a la maquinaria Recubrir las paredes con material absorbente Distanciar a los trabajadores de la fuente sonora	
Receptor	Usar EPP según la labor desempeñada como son las rejeras o tapones	

Gráfico 14. Ruído Medidas de Prevención y Control
Fuente: (RAMIREZ S, (2014), p. 38)

Vibraciones

Es cualquier movimiento que genera un cuerpo alrededor de un punto fijo.

El movimiento de un cuerpo tiene dos características:

- **Frecuencia** indicación de la velocidad.
- **Intensidad** amplitud del movimiento.

CLASE	DESCRIPCIÓN
De muy baja frecuencia 2Hz	El movimiento de balanceo de trenes, aviones, barcos
De baja frecuencia 2-20 Hz	Originados por carretillas, elevadores, vehículos accionados por motor.
De alta frecuencia 20-100Hz	Máquinas neumáticas y rotativas, martillos, moto-sierras, picadores, etc.

Gráfico 15. Clases de vibraciones

Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 38)

Por lo general, la vibración está caracterizada por el desplazamiento, la velocidad o la aceleración, medidas en uno o más puntos, de acuerdo a nuestras necesidades específicas.

Temperaturas Altas Calor

Un trabajador para desarrollar sus actividades necesita una temperatura óptima y por ende la sensación de bienestar térmico del cuerpo humano se produce en gran parte por el balance de los efectos térmicos que lo rodean, motivo por el cual la necesidad de eliminación del calor del cuerpo (conducción, convección y radiación) es un factor muy importante en materia de seguridad.

De acuerdo al Decreto Ejecutivo N° 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en su

artículo 54 enuncia los períodos de actividad de conformidad al TGBH (Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo).

El índice TGBH calcula la contribución del ambiente (temperatura del aire, calor radiante y la humedad) al estrés por calor. El índice es una aproximación ya que no calcula totalmente la interacción entre la persona y el ambiente y tampoco tiene en cuenta condiciones tales como el calentamiento de fuentes de radio frecuencia y microondas. Los valores de TGBH se obtienen mediante las siguientes ecuaciones:

Con exposición

$$\text{TGBH con exp} = 0,7 \times \text{TBH} + 0,2 \times \text{TG} + 0,1 * \text{TBS}$$

Fuente: Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo.

Sin exposición

$$\text{TGBH} = 0,7 \times \text{TBH} + 0,3 \times \text{TG}$$

Fuente: Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo.

Dónde:

TBH: Temperatura de bulbo húmedo

TG: Temperatura de Globo

TBS: Temperatura de bulbo seco

Como el TGBH es un índice ambiental, los valores normalizados en el reglamento anteriormente mencionado se manifiestan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Valor de TGBH (°C) en función del tipo y carga de trabajo

TIPO DE TRABAJO	CARGA DE TRABAJO		
	LIVIANA Inferior a 200 Kcal/hora	MODERADA De 200 a 350 Kcal/hora	PESADA Igual o mayor a 350 Kcal/hora
Trabajo continuo	TGBH=30.0	TGBH=26.7	TGBH=25.0
75% trabajo, 25% descanso cada hora	TGBH=30.6	TGBH=28.8	TGBH=25.9
50% trabajo, 50% descanso cada hora	TGBH=31.4	TGBH=29.4	TGBH=27.9
25% trabajo, 75% descanso cada hora	TGBH=32.2	TGBH=31.1	TGBH=30.0

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”

En caso de incrementarse la tasa metabólica (se incrementa la demanda del trabajo), los valores criterios en la tabla se disminuyen para asegurar que la mayoría de los trabajadores no tengan un incremento en su temperatura corporal por encima de los 38 °C

Existen tablas que suministran una amplia guía para seleccionar la categoría de la tasa de trabajo a ser utilizada, ya que permitirá aplicar correctamente los índices al proceso en estudio.

Tabla 3. Ejemplos de categorización de la carga de trabajo

Categorías	Ejemplo de Actividades
DESCANSO	Sentado, en reposo.
LIGERO	Sentado con movimiento moderado de brazos y piernas. De pie, trabajo ligero en maquina o banco, con movimiento normal de brazos.
	Trabajo con sierra. De pie, trabajo ligero o moderado en maquina o banco, se camina parte del tiempo.
	De pie, restregando. Camina parte del tiempo, levantar o empujar objetos moderados. Caminar al mismo nivel a 6 Km./hora mientras transporta un peso de 3 Kg
MODERADO	Carpintero aserrando manualmente. Paliando arena seca
	Trabajo de montaje pesado en una base no continua. Levantamiento intermitente de objetos pesados, empujándolos o halándolos. (Ejemplo: trabajo de paleado o picado)

Fuente: www.calor-stres/calcagadetrabajo.com

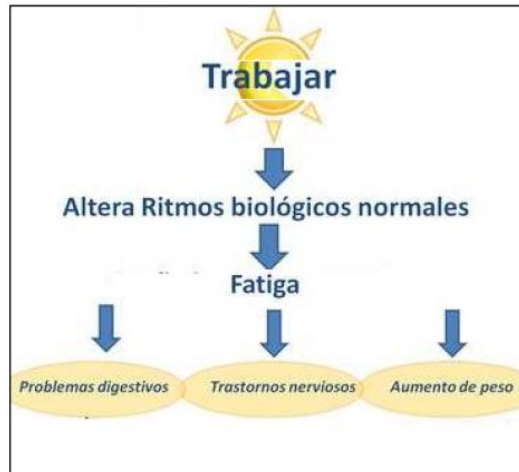


Gráfico 16. Consecuencias del cambio de temperatura corporal en el trabajo

Fuente: www.nutri/consecuencia&ctemperatura/.com.ar

A través del control de este índice se puede asegurar que el trabajador tenga un ambiente óptimo para realizar sus actividades cotidianas, ya que necesita mantener la temperatura de sus órganos vitales dentro de unos márgenes estrechos, pues sus reacciones metabólicas deben ser óptimas.

Cuando estos mecanismos de regulación llegan al límite de sus posibilidades de actuación se producen alteraciones físicas o psíquicas que en extremos pueden ser irreversibles.

Iluminación

Es la cantidad de luz existente en un puesto de trabajo

- **Efectos de una iluminación deficiente**
 - Incrementa las anomalías visuales al no permitir una cómoda y clara visión.
 - Incrementa los riesgos de accidentes, porque no permite identificar rápidamente los peligros
 - Aumenta la posibilidad de cometer errores.

Existen dos fuentes básicas de iluminación: la natural y la artificial; donde la primera es suministrada por la luz del día y presenta indudables ventajas sobre la iluminación artificial ya que permite definir perfectamente los colores. Sin embargo presenta el inconveniente de ser variable a lo largo de la jornada por lo que deberá completarse con la iluminación artificial.

La iluminación artificial es la suministrada por fuentes luminosas artificiales como son lámparas que deben ser bien distribuidas dentro del sitio de trabajo es decir tener una distribución uniforme de la luz, y si la exigencia de la actividad o puesto de trabajo lo requiere esta debe ser localizada requiriendo un alto nivel de iluminación o combinado.

La iluminación es un factor de riesgo que condiciona la calidad de vida y determina las condiciones de trabajo en que se desarrollan las actividades laborales un trabajador; por lo que la calidad de visión va a depender mucho de las normas y niveles permisibles, ya que debe brindar al trabajador condiciones que puedan desarrollar la eficacia del trabajo, comodidad y seguridad.

El nivel de iluminación depende de:

- El tamaño de los detalles que se deben visualizar
- La distancia entre el ojo y el objeto observado
- El factor de reflexión del objeto observado
- El contraste entre los detalles del objeto y el fondo sobre el que destaca
- La edad del observador

De acuerdo al Decreto Ejecutivo N° 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, artículo 56, ***“Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos”*** a lo que establece niveles mínimos permisibles para cada ambiente.

Tabla 4. Niveles de Iluminación

ILUMINACION MINIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”.

2.7.2 Factores de Riesgo Riesgos Químicos

Son aerosoles, gases o vapores que al ser inhalados puede provocar daños permanentes en la salud los cuales dependerán del grado de concentración y tiempo de exposición.

Según La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo: REYES, P. (2008) establece que “*Sustancias orgánicas e inorgánicas, natural o sintética que durante la fabricación, manejo y transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en cantidades que tengan que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.*” (p. 39)

De acuerdo a ciertas características se puede implementar la tabla siguiente, la misma que permite distinguir los diferentes tipos de contaminantes existentes en la empresa.

Cuadro 1. Clasificación de contaminantes

Por su forma de presentarse	Aerosol	Sólidos	Polvo Humos
		Líquidos	Niebla Bruma
	Gas		
	Vapor		
	Por sus efectos en el organismo humano	Irritantes	
Neumoconióticos			
Anestésicos y Narcóticos			
Cancerígenos			
Alérgicos			
Asfixiantes			
Productores de dermatosis			

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales 2010

- **Identificación de Riesgos Químicos**

Es el reconocimiento y análisis de los factores de riesgo por puesto de trabajo, se deben conocer sus características físicas, toxicológicas, sus efectos sobre el hombre y el ambiente.



Gráfico 17. Identificación de los riesgos químicos
Fuente: BESTRATEN, M (2008) Manual Básico en Seguridad en el Trabajo

2.7.3 Factores de Riesgo Riesgos Mecánicos

Son todas las máquinas, equipos, herramientas, instalaciones y demás elementos que por atrapamiento, caídas, contacto o golpes pueden ocasionar accidentes laborales o daños materiales. Las formas elementales del riesgo mecánico son principalmente y de acuerdo a la matriz de riesgos por puesto de Trabajo del Ministerio de Relaciones Laborales:

- Caída de personas al mismo nivel
- Trabajo en Alturas
- Caídas manipulación de objetos
- Espacios confinados
- Choque contra objetos inmóviles
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos no directos
- Aplastamiento
- Cizallamiento;
- Contacto;
- Enganche;

- Atrapamiento;
- Arrastre;
- Golpe;
- Perforación;
- Punzonamiento;
- Fricción o abrasión;

El riesgo mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por:

- Su forma (aristas cortantes, partes agudas);
- Su posición relativa (zonas de atrapamiento);
- Su masa y estabilidad (energía potencial);
- Su masa y velocidad (energía cinética);
- Su resistencia mecánica a la rotura o deformación y
- Su acumulación de energía, por muelles o depósitos a presión.

Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

Adicionalmente a las formas y condiciones de los riesgos mecánicos mencionados, puede clasificarse en función a la tipología de accidente que puede generar en:

- Golpes
 - ✓ Por : El elemento material es independiente de la persona
 - ✓ Con: El elemento material es dependiente de la persona
 - ✓ Contra: La persona impacta con un elemento fijo
- Caídas
 - ✓ Al mismo nivel: La superficie de sustentación es la misma
 - ✓ A distinto nivel: La superficie de sustentación es diferente

- Atrapamiento
 - ✓ Por: Elemento de maquinaria en movimiento
 - ✓ Entre: Materiales que se deslizan
 - ✓ En: Recintos cerrados como ascensores

- Contactos
 - ✓ Por: Proyección de materiales
 - ✓ Con: Proximidad o cercanía a maquinaria

- Prendimiento
 - ✓ En equipos o elementos fijos
 - ✓ En equipos en movimiento

- Exposición
 - ✓ Agentes físicos

- Sobreesfuerzo
 - ✓ Al levantar materiales
 - ✓ Al transformar materiales
 - ✓ Al depositar materiales
 - ✓ Al estabilizar una carga que pierde su equilibrio

- Incendio y Explosivos
 - ✓ Físicos
 - ✓ Químicos

2.7.4 Factores de Riesgo Riesgos Biológicos

Son aquellos riesgos que se generan por la presencia de hongos, virus, bacterias y parásitos, que pueden generar cualquier tipo de infección alergia a un trabajador.

Según La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo: TORRES, P. (2008) establece que “*Es todo microorganismo, con inclusión de los genéticamente*

modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad” (p.42)

- Vías de penetración en el organismo

<p>Vía Respiratoria</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inhalación 	<p>Vía Dérmica</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de la piel o mucosa intacta o lesionada. 
<p>Vía Digestiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingestión de alimentos o bebidas contaminadas, - al tocarse la boca con las manos sucias 	<p>Vía Parenteral</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por mordeduras, picaduras, cortes, pinchazos. 

Gráfico 18. Vías de penetración en el organismo
Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 42)

2.7.5 Factores de Riesgo Psicosociales

Son aspectos propios de la realización, organización y gestión del trabajo, así como de su ámbito social y ámbito ambiental, que tienen la potencialidad de causar enfermedad o malestar en la salud del trabajador.


Factores Individuales	Factores Extralaborales
<ul style="list-style-type: none"> - Información socio demográfica (sexo, edad, área de trabajo) - Características de la personalidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización del tiempo libre - Tiempo utilizado para trasladarse trabajo-casa - Características de la vivienda (propia, alquilada, servicios básicos)
Factores Intralaborales	
<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo en equipo - Modalidades de pago y contratación - Participación - Clima laboral - Jornadas de trabajo - Programas de capacitación - Beneficios recibidos 	

Gráfico 19. Factores de riesgo psicosocial
Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 43)

2.7.6 Factores de Riesgo Disergonómicos

Son aquellos factores inadecuados para la realización de la actividad del trabajador tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la condición humana, desde el punto de vista de diseño, construcción, operación, ubicación de la maquinaria; así como también respecto a los conocimientos, destrezas, habilidades, aptitudes de los operarios, características de los operarios y de su relación con el entorno y el medio ambiente de trabajo.

Considerando que la ergonomía, según Cruz y Garnica (2001). *“Estudia los factores intervinientes en la interrelación- hombre-artefacto (operario-máquina) afectados por el entorno, se le atribuye el carácter psicosocial a aquellos aumentan las probabilidades de accidentes o enfermedades por degradación de las condiciones ergonómicas”*. p.225

En este sentido, se definen los riesgos ergonómicos como aquellos producidos por factores del sistema hombre-máquina, desde el punto de vista del diseño,

construcción, operación, ubicación de maquinarias, los conocimientos, la habilidad, las condiciones y las características de los operarios y de la interrelación hombre-medio ambiente.

Agente disergonómico: es la manera de pensar y planificar el trabajo para que este se organice de tal manera que se adapte la capacidad y necesidad de quien lo ejecute. Entre estos agentes se cuentan: iluminación, ventilación, sobreesfuerzo, monotonía.

- **Posición para Trabajos de Pies**

Mantener el cuerpo en una posición vertical requiere considerable esfuerzo muscular ya que se reduce el suministro de sangre a los músculos. Un flujo insuficiente de sangre acelera el inicio de la fatiga y provoca dolor en los músculos de las piernas, espalda y cuello que son empleados para mantener una posición vertical.

El permanecer de pie de manera excesiva contribuye entre otras cosas a que las articulaciones de la columna, caderas, rodillas y pies se inmovilicen temporalmente o se bloqueen. Esta inmovilidad puede posteriormente llevar a enfermedades reumáticas debido al daño degenerativo en los tendones y ligamentos que son las estructuras que unen músculos y huesos.

- **Posición para Trabajar Sentado**

Los periodos prolongados en posición sentada reducen el movimiento de los músculos, sobre todo en cuello y hombros, y producen una compresión constante los discos intervertebrales. Esto incrementa la probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos en cuello, espalda dorsal y zona lumbar, así como padecer problemas de circulación sanguínea (cardiovasculares y varices).

El riesgo se incrementa con los años de exposición y se acompaña de otros efectos adversos, como la disminución de la movilidad, la eficiencia del corazón y pulmón, y la aparición de problemas de problemas digestivos.

Existe también cierta evidencia que relaciona la osteoartrosis de rodilla con el hecho de trabajar sentado.

Principales factores de los riesgos ergonómicos

- Mantener una postura de trabajo forzada
- Aplicar fuerza en determinada tarea o movimiento
- Ciclos de trabajo repetitivos
- Tiempos de descanso y pausas activas insuficientes

La identificación de riesgos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas dependerá de la recolección de la información que se realizó mediante la herramienta de Check list, realizada in situ. (Véase Anexo N° 3). Lista de verificación o check list, para comprobar la existencia de riesgos.

2.8 Valores Límite Ambientales (VLA)

Diversas instituciones proponen valores límites ambientales. Entre las cuales tenemos los Thres hold Limit Values TLV de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), que solo tienen carácter de recomendación; el valor Límite Ambiental VLA de la Unión Europea (UE) la cual considera a la vez dos tipos de límites ; por un lado, el Valor Límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED), de referencia para la exposición cotidiana, calculada de forma ponderada en el tiempo para la jornada laboral real de 8 horas diarias y por otro lado, el Valor Límite Ambiental – Exposición de Corta Duración (VLA-EC) de referencia para la exposición breve, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes sobre los que se especifique un tiempo inferior.

Según los conocimientos actuales, este valor representa las condiciones a las que pueden estar expuestas la mayoría de los trabajadores ocho horas, día tras día durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para la salud.

Los VLA sirven exclusivamente para la evaluación y control de los riesgos por inhalación de los agentes químicos..

2.8.1 Tipos de Valores Límite Ambientales

Se consideran las siguientes categorías de VLA

- Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria (VLA-ED): Es el valor de referencia para la Exposición Diaria (ED). De esta manera los VLA – ED representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos ocho horas diarias y 40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para la salud
- Valor límite Ambiental – Exposición de Corta Duración (VLA-EC): Es el valor de referencia para la Exposición de Corta Duración (EC) no mayor a 15 minutos. Para aquellos agentes químicos que tienen efectos agudos reconocidos pero cuyos principales efectos TÓXICO son de naturaleza crónica, el VLA-EC constituye un complemento del VLA-ED y, por tanto, la exposición a estos agentes habrá de valorarse en relación con ambos límites.

2.9 Trabajos en espacios confinados

Entendiéndose como espacio confinado, a un lugar con capacidad de riesgo alto, ya que atenta contra la integridad del trabajador desde su entrada y salida limitadas, ventilación natural desfavorable, con presencia de contaminantes TÓXICO o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, por lo que no está apto para el desarrollo continuo de actividades.

Si no se existe un procedimiento o medidas preventivas a seguir por parte de los empleados, esto puede desencadenarse en una fatalidad

Al realizar el presente estudio sobre las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, y estas al presentar características similares a recintos confinados, se hace necesario identificar los riesgos existentes dentro del espacio confinado donde los usuarios desarrollan sus actividades. (Véase Anexo 4)

(BERLANA T. s.f. p.6) realizó un cuestionario para el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) que tiene como uno de sus objetivos fundamentales facilitar la evaluación de los riesgos y la adopción de medidas de prevención y protección, con objeto de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, tal y como refleja la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales. . (Véase Anexo 4)

2.9.1. Siniestralidad

UMIVALE, (s.f.). (p.11.) Establece que las causas de siniestralidad en trabajos en espacios confinados se distribuyen de la siguiente forma:

- 56% Causas atmosféricas
- 34% Atrapamientos
- 10% Otras

Las consecuencias de los accidentes en espacios confinados son siempre: MUY GRAVES O MORTALES.

Existen diferentes motivos para acceder a un espacio confinado:

- Construcción del propio recinto
- Limpieza / Mantenimiento
- Pintado

- Reparación
- Inspección
- Etc.

Se evidencia que el ingreso a las cámaras de transformación eléctrica subterráneas son de acceso poco frecuente o esporádico, se realiza a intervalos irregulares y para trabajos no habituales.

2.9.2 Tipos de espacios confinados

Espacios confinados abiertos se los identifica por tener una ventilación natural desfavorable desde su parte superior y por tener una profundidad tal que dificulta la misma:

- Fosos de engrase de vehículos
- Cubas de desengrasado
- Pozos
- Depósitos abiertos

Espacios confinados cerrados con una pequeña abertura de entrada y salida:

- Reactores
- Tanques de almacenamiento, sedimentación, etc.
- Salas subterráneas de transformadores
- Gasómetros
- Túneles
- Alcantarillas
- Galerías de servicios
- Bodegas de barcos
- Arquetas subterráneas
- Cisternas de transporte

2.9.3 Clases de espacios confinados

De acuerdo al grado de peligro para la vida de los trabajadores expuestos:

- **Clase A:** aquellos donde existe un peligro inminente para la vida. Riesgos atmosféricos (asfixia, incendio y/o explosión, intoxicación).
- **Clase B:** no comprometen la vida ni la salud y pueden controlarse a través de los elementos de protección individual. Los riesgos atmosféricos están dentro del rango permisible.
- **Clase C:** no exigen modificaciones especiales a los procedimientos normales de trabajo o el uso de EPI adicionales. P.ej.: focos abiertos al aire libre.

2.9.4. Riesgos laborales

Los riesgos laborales presentes en espacios confinados se dividen en:

Riesgos generales (Debidos a las deficientes condiciones materiales del propio recinto, a su entorno y a las operaciones realizadas):

- Riesgos mecánicos: golpes, choques, atrapamientos, etc.
- Electrocuación
- Caídas a igual y distinto nivel
- Posturas forzadas e inadecuadas
- Ambiente físico agresivo: frío, calor, ruido, vibraciones, iluminación, fatiga
- Riesgo biológico
- Problemas de comunicación interior/externo
- Aumento de fatiga por ambiente y espacio

Riesgos específicos (Debidos a la exposición a atmósferas peligrosas, que pueden dar lugar a ASFIXIA, INCENDIO O EXPLOSIÓN e INTOXICACIÓN):

Atmósferas peligrosas

Una atmósfera se considera peligrosa para las personas cuando debido a su composición existe riesgo de muerte, incapacitación, lesión o enfermedad grave, o dificultad para abandonar el recinto por sus propios medios.

Atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida

Una atmósfera es inmediatamente peligrosa para la vida cuando debido a su composición existe riesgo de muerte inmediata.

Asfixia

La asfixia es debida a la disminución de oxígeno.

Causas

- Consumo de oxígeno (oxidación, combustión, fermentación, respiración, etc.)
- Desplazamiento por otros gases (anhídrido carbónico, monóxido de carbono, argón, metano, etc.)

La mayoría de las personas son incapaces de reconocer el peligro hasta que ya es demasiado tarde.

Incendio y explosión

Si se aporta un foco de ignición, los vapores inflamables o polvos combustibles a concentraciones superiores al 20% del límite inferior de inflamabilidad, así como el aumento de oxígeno en el aire, pueden originar un incendio o explosión:

Atmósferas explosivas.

Causas

- Evaporación de disolventes, carga y descarga de cereales, focos caloríficos, enriquecimiento de la atmósfera en oxígeno, etc.

Intoxicación

La concentración de productos tóxicos por encima de los límites de exposición permisibles puede producir intoxicaciones (si la concentración de contaminante es alta) o enfermedades profesionales (en exposiciones repetitivas a bajas concentraciones, difíciles de detectar por la duración del trabajo limitada).

Al trabajar en cámaras de transformación eléctrica las mismas que se consideran como espacios confinados y siendo la NIOSH el organismo de U.S.A. que realiza estudios y con base en estos estudios establece los TLV's (límites de exposición encomendados), los cuales se deben conocer y medir mientras haya usuarios en un espacio confinado.

Cuando un gas supera los límites permisibles, comienza a afectar la salud del trabajador. En un espacio confinado siempre están presentes varios gases y algunos tienden a desplazar el oxígeno. Por ello la vida del trabajador puede estar en riesgo.

Adicionalmente un espacio confinado tiene muchos otros riesgos como:

- Baja visibilidad por deficiente iluminación
- Calor sofocante, por no correcta ventilación del aire.
- Alta probabilidad de caídas al ingresar o salir.
- Posibilidad de resbalarse por líquidos o materias en fondo,
- Posibilidad de atrapamiento con aspas o removedores.

2.9.5 Principales Riesgos Respiratorios en Espacios Confinados:

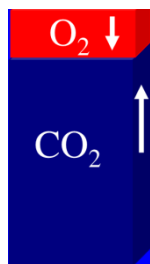
El principal riesgo en un espacio confinado está relacionado con la atmósfera interna que puede cambiar por diversos factores los cuales serán identificados para su análisis.

La composición típica del Aire es:

- OXÍGENO (20,8%)
- Nitrógeno (79%)
- Otros gases (0,2%).

La Deficiencia de OXÍGENO: En un espacio confinado no hay una ventilación natural, la deficiencia de Oxígeno es el primer peligro en los espacios confinados. El valor mínimo de exposición regulado por OSHA es de 19.5 %. Cuando disminuye ese valor, la atmósfera está deficiente de oxígeno y pone en peligro la vida de los ocupantes perdiendo la conciencia y muriendo.

Si el OXÍGENO: Es menor al 16%, se empieza desorientar
 Está entre 8-12% se pierde el conocimiento
 Menor de 8% suele causar la muerte



El solo hecho que un trabajador ingrese a esa atmosfera confinada, comienza a variar las condiciones del aire.

Mientras se realiza una labor de higiene o reparación, el trabajador por el solo hecho de respirar está consumiendo OXÍGENO e incrementando el dióxido de carbono.

Combustibilidad: Fuego y explosiones son peligros serios en espacios confinados. El Nivel máximo de oxígeno para trabajar con seguridad es 23.5 %, al incrementarse este porcentaje de OXÍGENO la probabilidad de explosividad aumentará.

Otros gases inflamables o vapores pueden estar presentes en cargamentos previos, recubrimientos de tanques, preservativos o gases de soldaduras.

Aunque el oxígeno no supere este valor, la suma de OXÍGENO y vapores orgánicos, puede convertir a este aire atrapado en sumamente explosivo.

Estos gases pueden incendiarse por equipo eléctrico defectuoso, electricidad estática, chispas de soldadura, cigarrillos o chispas producidas por equipos no adecuados, como monitores de gases no seguros o incluso teléfonos celulares.

Contaminantes tóxico en el aire: Proviene de materiales previamente almacenados en tanques o como resultado de los trabajos de mantenimiento correctivo o preventivo. Muchos pueden tener las siguientes características:

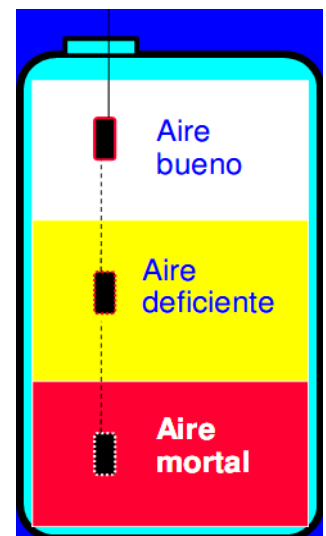
- No se ven ni pueden oler en la mayoría de casos.
- Irritan el sistema respiratorio o nervioso.
- Pueden desplazar al oxígeno.

Un ejemplo de contaminantes por trabajo en este espacio pueden ser las chispas y humos de soldadura, las chispas al esmerilar o cortar, ingredientes de recubrimientos y pinturas, la higiene para remover grasa

2.9.6 Recomendaciones para conocer la calidad del aire

- 1) Efectúe un examen de la atmosfera interna para asegurarse que la concentración de estos contaminantes no exceda su límite permisible de exposición.
- 2) Siempre examine el aire en distintos niveles para asegurarse de que todo el lugar esté seguro.

Aunque la calidad del aire sea buena cerca de la abertura ¡**NO quiere decir que sea bueno en el fondo!**



2.9.7. Atmósferas con gases tóxicos

Este tipo de atmósferas en particular, son las que causan la mayor cantidad de accidentes y los más serios. La presencia de gases tóxicos en un ambiente confinado, se puede dar debido a una falta o deficiente lavado o venteo, cañerías mal desvinculadas o sin desvincular, residuos (barros), ingreso desde otras fuentes, etc.



A continuación, se detallan los gases tóxicos más comunes y los que se han podido detectar en las cámaras de transformación eléctrica son:

- **Monóxido de carbono (CO).**

Un gas incoloro e inodoro generado por la combustión de combustibles comunes con un suministro insuficiente de aire o donde la combustión es incompleta. Es frecuentemente liberado por accidente o mantenimiento inadecuado de mecheros o chimeneas en espacios confinados y por máquinas de combustión interna.

Llamado el "asesino silencioso", el envenenamiento con CO puede ocurrir Repentinamente.

Cuadro 2. Efectos de Niveles de Co en ppm en los seres humanos

Niveles de Co en ppm	Efectos
200 ppm por 3 horas	Dolor de Cabeza
1000 ppm en 1 hora ó 500 ppm por 30 min.	Esfuerzo del corazón, cabeza embotada, malestar, flashes en los ojos, zumbidos en los oídos, nauseas.
1500 ppm por 1 hora	Peligro para la vida
4000 ppm	Colapso, inconsciencia y muerte en pocos minutos

Fuente: www.osha.gov

- **Dióxido de carbono (CO₂)**

Es un gas incoloro e inodoro que se forma en todos aquellos procesos en que tiene lugar la combustión de sustancias que contienen carbono. En ambientes interiores no industriales sus principales focos son la respiración humana y el fumar; aunque los niveles de dióxido de carbono también pueden incrementarse por la existencia de otras combustiones (cocinas y calefacción) o por la proximidad de vías de tráfico, garajes o determinadas industrias.

Para la determinación del dióxido de carbono pueden utilizarse tubos colorimétricos o *monitores portátiles* ya sean fotoacústicos o de infrarrojo, siendo estos últimos los más versátiles y de uso más extendido, ya que permiten tanto mediciones puntuales como mediciones promediadas en el tiempo mediante la utilización de acumuladores de datos que luego pueden estudiarse con un equipo informático.

Es muy importante que la persona que lleve a cabo las mediciones mantenga el sensor lejos de su área respiratoria, ya que en la respiración se expiran entre 30.000 y 40.000 ppm de dióxido de carbono, cantidades que pueden falsear las lecturas

El dióxido de carbono como contaminante

El dióxido de carbono es un asfixiante simple que actúa básicamente por desplazamiento del oxígeno y que a elevadas concentraciones (>30.000 ppm) puede causar dolor de cabeza, mareos, somnolencia y problemas respiratorios, dependiendo de la concentración y de la duración de la exposición.

Es un componente del aire exterior en el que se encuentra habitualmente a niveles entre 300 y 400 ppm, pudiendo alcanzar en zonas urbanas valores de hasta 550 ppm. El valor límite de exposición profesional (LEP-VLA) del INSHT para exposiciones diarias de 8 horas es de 5.000 ppm con un valor límite y para exposiciones cortas de 15 minutos de 15.000 ppm. En la práctica, en espacios confinados se encuentran valores de 2.000 y hasta 3.000 ppm. Si se superan estos niveles puede deberse a una combustión incontrolada, en cuyo caso el riesgo para la salud puede no ser debido al dióxido de carbono sino a la presencia de otros subproductos de la combustión, principalmente el monóxido de carbono (CO), cuyo límite de exposición es muy inferior (25 ppm).

El dióxido de carbono como indicador de olor

La emisión de dióxido de carbono en la respiración humana está ligada a la de otros productos procedentes del metabolismo humano (agua, aerosoles biológicos, partículas, alcoholes, aldehídos, etc.) llamados bioefluentes y responsables de la carga de olor por ocupación humana de un local. Por ello, el nivel de concentración de dióxido de carbono en un ambiente interior puede tomarse, si no hay otras fuentes contaminantes, como indicador de la carga de olor existente debida a sus ocupantes.

Para establecer valores de referencia se han realizado estudios con personas a distintas tasas de ventilación y aunque existen datos que sugieren que a 600 ppm los individuos más sensibles ya manifiestan quejas y molestias, en la práctica se acepta que no debe superarse una

concentración de 1.000 ppm de dióxido de carbono con el fin de evitar problemas de olor y para que el aire sea considerado aceptable para aproximadamente el 80% de los visitantes del local.

Los ocupantes adaptados, es decir los que llevan un cierto tiempo en el local, pueden no notar molestias, en términos de olor corporal, hasta que la concentración de dióxido de carbono supera 2.000 ppm. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el hecho de que no se superen en un local estos niveles de dióxido de carbono no garantiza la ausencia de compuestos de origen distinto a los ocupantes (materiales, productos de consumo, actividades, etc.) que puedan ser molestos o nocivos para la salud.

2.9.8 Atmósferas con gases combustibles

CH₄ Metano

NOMBRE DEL PRODUCTO: METANO

Nº DE GAS: 74-82-8 (*onu*)

NOMBRE COMERCIAL Y SINONIMOS: Metano, Hidruro de Metilo, Gas de los pantanos

LÍMITE DE EXPOSICIÓN

OSHA: Ninguno establecido. ACGIH: Asfixiante simple.

SÍNTOMAS DE EXPOSICIÓN

INHALACION: Altas concentraciones de metano para no admitir un suministro adecuado de oxígeno a los pulmones producirán mareos, respiración profunda debido a la necesidad de aire, posibles náuseas y la inconsciencia eventual.

PROPIEDADES TÓXICOLÓGICAS

- El metano es inactivo biológicamente y esencialmente no es tóxico; por lo tanto, el mayor riesgo de sobreexposición es la no admisión de un suministro adecuado de oxígeno a los pulmones.
- El metano no está clasificado como cancerígeno o potencialmente cancerígeno por NTP, IARC u OSHA Subparte Z

TRATAMIENTO Y PRIMEROS AUXILIOS RECOMENDADOS

Se requiere atención médica inmediata en todos los casos de sobreexposición al metano. El personal de rescate debe estar equipado con el equipo de protección apropiado (equipo de respiración autónomo, etc.) Para prevenir la exposición innecesaria y estar consciente del peligro extremo de fuego y explosión.

INHALACIÓN: Las personas conscientes deben ser trasladadas a un área sin contaminación e inhalar aire fresco suministrando oxígeno suplementario si está disponible. Las personas inconscientes deben ser trasladadas a un área sin contaminación, si no está respirando, dar resucitación boca a boca y oxígeno suplementario. Remover a la persona rápidamente del área contaminada es lo más importante. El tratamiento posterior debe ser sintomático y de apoyo.

2.10 Variable dependiente

Seguridad Laboral

De acuerdo al Convenio 155 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente del trabajo. *“La seguridad y Salud Laboral tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo”*(p.37)

Se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

2.10.1 Ambiente Laboral

El ambiente laboral es uno de los principales factores que dependen del éxito y la productividad de una empresa, pues para que un trabajador rinda al máximo de su potencial no basta únicamente con que tenga las herramientas y el entrenamiento necesario sino que también es esencial que se sienta cómodo en el medio con sus compañeros y jefes.

Según CABALEIRO, V. (2010)

El medio ambiente laboral es debe entorno que nos rodean y que conforman las condiciones en las que no movemos, respiramos de trabajamos. En ocasiones, pueden ser una fuente de riesgos que debemos conocer para protegernos de las agresiones que suponen para nuestra salud. (p.54)

Cuando nos referimos a la salud en el entorno laboral, los demás en la extinción que recoge la Organización Mundial de la Salud.

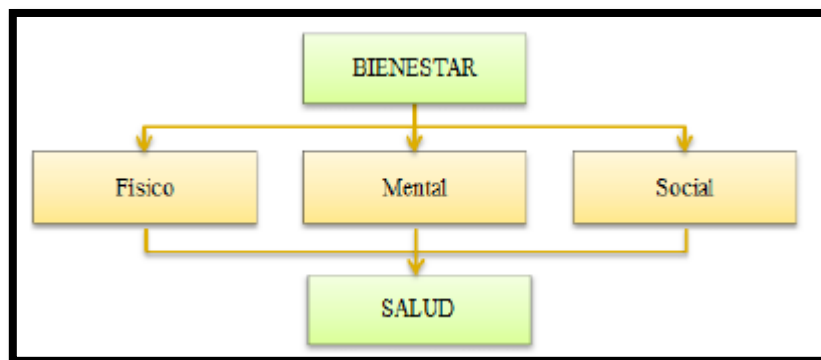


Gráfico 20. Salud en el entorno laboral
Fuente: GONZÁLEZ, A. (2006) (p.23)

Es la alta dirección, con su cultura y con sus sistemas de gestión, la que debe proporcionar el terreno adecuado para un buen clima laboral, porque, mientras que un "buen clima" se orienta hacia los objetivos generales, un "mal clima" destruye

el ambiente de trabajo ocasionando situaciones de conflicto y de bajo rendimiento. Para medir el clima laboral lo normal es utilizar escalas de evaluación.

Algunos aspectos que se pueden evaluar son los siguientes:

- **Independencia**

La independencia mide el grado de autonomía de las personas en la ejecución de sus tareas habituales. Por ejemplo: una tarea contable que es simple tiene en sí misma pocas variaciones, es una tarea limitada, pero el administrativo que la realiza puede gestionar su tiempo de ejecución atendiendo a las necesidades de la empresa: esto es independencia personal. Favorece al buen clima el hecho de que cualquier empleado disponga de toda la independencia que es capaz de asumir.

- **Condiciones físicas**

Las condiciones físicas contemplan las características medioambientales en las que se desarrolla el trabajo: la iluminación, el sonido, la distribución de los espacios, la ubicación (situación) de las personas, los utensilios, etcétera. Por ejemplo: un medio con luz natural, con filtros de cristal óptico de alta protección en las pantallas de los ordenadores, sin papeles ni trastos por el medio y sin ruidos, facilita el bienestar de las personas que pasan largas horas trabajando y repercute en la calidad de su labor.

Se ha demostrado científicamente que las mejoras hechas en la iluminación aumentan significativamente la productividad.

- **Liderazgo**

Mide la capacidad de los líderes para relacionarse con sus colaboradores. Un liderazgo que es flexible ante las múltiples situaciones laborales que se

presentan, y que ofrece un trato a la medida de cada colaborador, genera un clima de trabajo positivo que es coherente con la misión de la empresa y que permite y fomenta el éxito.

- **Relaciones**

Esta escala evalúa tanto los aspectos cualitativos como los cuantitativos en el ámbito de las Relaciones, y con los resultados se obtiene por ejemplo: la cantidad de Relaciones que se establecen; el número de amistades; quiénes no se relacionan nunca aunque trabajen codo con codo; la cohesión entre los diferentes subgrupos, etc.

- **Implicación**

Es el grado de entrega de los empleados hacia su empresa. Es muy importante saber, que no hay implicación sin un liderazgo eficiente y, sin unas condiciones laborales aceptables.

- **Organización**

La organización hace referencia a, si existen o no, métodos operativos y establecidos de organización del trabajo, como pueden ser los procesos productivos, así, como si se trabaja aisladamente o, la empresa promueve equipos de trabajo.

Reconocimiento

Se trata de averiguar si la empresa tiene un sistema de reconocimiento del trabajo bien hecho. En el área comercial, el reconocimiento se utiliza como instrumento para crear un espíritu combativo entre los vendedores, por ejemplo, estableciendo premios anuales para los mejores

- **Remuneraciones**

El sistema de remuneración es fundamental. Los salarios medios y bajos con carácter fijo no contribuyen al buen clima laboral, porque no permiten una valoración de las mejoras ni de los resultados.

- **Igualdad**

La igualdad es un valor que mide si todos los miembros de la empresa son tratados con criterios justos. El amiguismo, el enchufismo y la falta de criterio, ponen en peligro el ambiente de trabajo sembrando la desconfianza.

- **Otros factores**

Hay otros factores que influyen en el clima laboral: la formación, las expectativas de promoción, la seguridad en el empleo, los horarios, los servicios médicos, etc.

2.10.2 Accidentes y Enfermedades

Accidente de Trabajo

Según el artículo 354 del Código del Trabajo (2004): “*Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena*” p (3)

Por lo tanto, para que un accidente tenga esta consideración es necesario que:

1. El trabajador/a sufra una lesión corporal. Entendiendo por lesión todo daño o pérdida corporal causada por una herida, golpe o enfermedad. se asimilan a la lesión corporal las secuelas o enfermedades psíquicas o psicológicas.
2. Que ejecute una labor por cuenta ajena

- Que el accidente sea con ocasión o por consecuencia del trabajo, es decir, que exista una relación de causalidad directa entre trabajo-lesión.

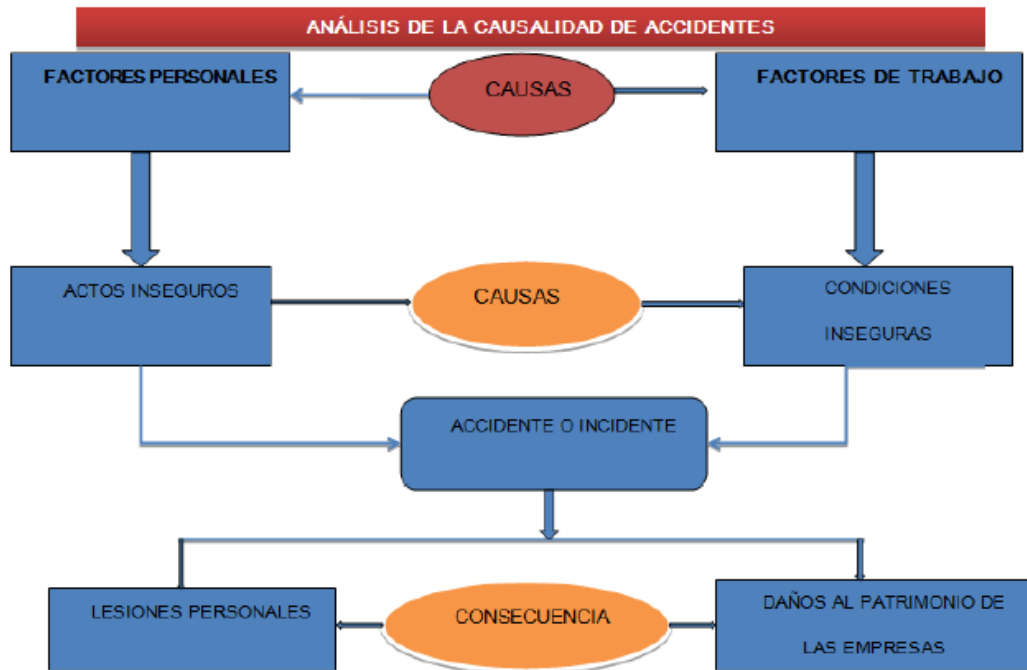


Gráfico 21. Análisis de causalidad de accidentes
Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 43)

No se consideran accidentes de trabajo los que ocurrieren como consecuencia de las siguientes causas:

- Si se hallare el afiliado en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica.
- Si el afiliado intencionalmente, por si o valiéndose de otra persona causare l incapacidad
- Si el accidente es el resultado de alguna riña, juego o intento de suicidio; salvo el caso de que el accidentado sea sujeto pasivo en el juego o la riña, y que se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales.
- Si el siniestro fuere resultado de un delito por el que hubiere sentencia condenatoria contra el asegurado.

ACCIDENTE	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
Caídas del mismo nivel	Caídas de lugares de tránsito o superficie de trabajo, caídas sobre o contra objetos	
Caídas a distinto nivel	Incluye tanto las caídas desde alturas (ventanas, máquinas, vehículos, etc.) como en profundidades (puentes, excavaciones)	
Caída de objetos por derrumbamiento	Caídas desde edificios, muros, ventanas y desprendimiento de tierras, rocas, etc.	
Caída de objetos por manipulación	Caída de materiales, herramientas, etc. sobre un trabajador siempre que el accidentado sea la misma persona a la que se le cae el objeto que está manejando	
Caídas de objetos desprendidos	Caída de herramientas, materiales, etc. sobre un trabajador, siempre que éste no los estuviese manipulando	
Pisadas sobre objetos	Lesiones como consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes	
Golpes contra objetos inmóviles	El trabajador es una parte dinámica, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento	
Golpes móviles y contactos con elementos de la máquina o mobiliario	El trabajador recibe golpes, etc. ocasionados por elementos móviles de las máquinas o instalaciones. No se incluyen los atrapamientos. Ejemplo: cortes con sierra de disco.	

<p>Golpes por objetos o herramientas</p>	<p>Lesión producida por un objeto o herramienta movida por fuerza distinta a la gravedad (martillazos, golpes con piedras); no se incluyen golpes por caída de objetos</p>	
<p>Proyección de fragmentos o partículas</p>	<p>Accidentes debidos a la proyección de fragmentos o partículas procedentes de máquinas herramientas</p>	
<p>Atrapamiento por o entre objetos</p>	<p>Piezas de máquinas, diversas materiales, vehículos.</p>	
<p>Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos</p>	<p>Incluye atrapamientos debidos a vuelcos de vehículos u otras máquinas que dejen al trabajador lesionado</p>	
<p>Sobreesfuerzo</p>	<p>Originados por empleo de vehículos o por movimientos mal realizados</p>	
<p>Exposición a temperaturas extremas</p>	<p>Accidentes causados por alteraciones fisiológicas al encontrarse los trabajadores en un ambiente excesivamente frío o caliente</p>	
<p>Contactos térmicos</p>	<p>Accidentes debidos a las temperaturas externas que tienen los objetos que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo (líquidos o sólidos)</p>	
<p>Contactos eléctricos</p>	<p>Se incluyen todos los accidentes generados por electricidad (directos e indirectos)</p>	
<p>Inhalación o ingestión de sustancias nocivas o tóxicas</p>	<p>Accidentes causados por el estado de una atmósfera tóxica o por la ingestión de productos nocivos. Se incluyen las asfixias y ahogamientos</p>	

<p>Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas</p>	<p>Accidentes por contactos o sustancias y productos que dan lugar a lesiones externas.</p>	
<p>Explosiones</p>	<p>Lesiones causadas por una onda expansiva o por sus efectos secundarios.</p>	
<p>Incendios</p>	<p>Accidentes producidos por efectos del fuego o de sus consecuencias</p>	
<p>Accidentes causados por seres vivos</p>	<p>Se incluyen los accidentes causados directamente por personas y animales, como agresiones, patadas, picaduras, mordeduras</p>	
<p>Accidentes de tráfico</p>	<p>Abarca los accidentes producidos dentro del horario laboral, independientemente que esté relacionado con el trabajo cotidiano o no</p>	
<p>Exposición a contaminantes químicos</p>	<p>Constituidos por materia inerte (no viva) y se pueden presentar en el aire de diversas formas (polvo, gas, vapor, humo, etc.)</p>	
<p>Exposición a contaminantes físicos</p>	<p>Están constituidos por las diversas manifestaciones energéticas, como el ruido, las vibraciones, las radiaciones ionizantes, las radiaciones térmicas, etc.</p>	
<p>Exposición a contaminantes biológicos</p>	<p>Constituidos por los seres vivos, como los virus, las bacterias, los hongos, los parásitos</p>	

Gráfico 22. Clasificación internacional de accidentes
Realizado por: (RAMIREZ S, (2014), p. 43)

Enfermedad Profesional

En el ejercicio de sus labores los trabajadores están expuestos a diferentes tipos de riesgos que al no ser controlados conlleva que a mediano o largo plazo contraigan una enfermedad profesional.

Según el artículo 354 del Código del Trabajo (2004) “*Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral*” p (3)

Características

- Inicio lento
- No violenta, oculta, retarda
- Previsible: se conoce por indicios lo que va a venir
- Progresiva va hacia delante
- Oposición individual muy considerable

Factores que determinan una enfermedad profesional

- Tiempo de exposición
- Concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo
- Características personales del trabajador
- Presencia de varios contaminantes al mismo tiempo
- La relatividad de la salud
- Condiciones de seguridad
- Factores de riesgo en la utilización de máquinas y herramientas
- Diseño del área de trabajo
- Almacenamiento, manipulación y transporte
- Sistema de protección contra contactos indirecto

Para catalogar como profesional a una enfermedad es imprescindible que existan elementos básicos que la diferencien de una enfermedad común:

Agente: debe existir un agente causal en el ambiente o especiales condiciones de trabajo, potencialmente lesivo para la salud. Pueden ser físicos, químicos, biológicos o generadores de sobrecarga física para el trabajador expuesto

Exposición: consecuencia del contacto entre el trabajador y el agente o particular condición de trabajo, se posibilita la gestación de un daño a la salud. Los criterios de demostración pueden ser:

- **Cualitativos:** consiste en establecer, de acuerdo con los conocimientos médicos vigentes, una lista taxativa de ocupaciones con riesgo de exposición, y la declaración del afectado o de sus representantes de estar desempeñando esa ocupación o haberlo hecho.
- **Cuantitativos:** se refiere a las disposiciones existentes en cuanto a los valores límites o concentraciones máximas permisibles para cada uno de los agentes incorporados a la lista. Este criterio es de suma importancia porque permite instrumentar programas de vigilancia, determinar niveles de tolerancia y precisar los grupos de personas que deben ser objeto de este monitoreo. Los exámenes periódicos y las mediciones específicas del medio se incorporan como los medios idóneos para la prevención.

Enfermedad: debe existir una enfermedad o un daño organismo claramente delimitado en sus aspectos clínicos, de laboratorio, de estudios por imágenes, terapéutico y anátomo- patológicos que provenga de la exposición del trabajador a los agentes o condiciones de exposición ya señalados.

2.10 Hipótesis:

“La Gestión de Riesgos **incide significativamente** en la Seguridad Laboral de los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato S.A Regional Centro Norte”

2.11 Señalamiento de Variables de las hipótesis

Variable Dependiente:

- ✓ Seguridad Laboral

Variable Independiente:

- ✓ Gestión de riesgos

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA

3.1 Modalidades Básicas de la Investigación

3.1.1 Bibliográfica – Documental

La Investigación tuvo esta modalidad porque se acudió a fuentes de información secundarias en libros, revistas especializadas, publicaciones, módulos, internet, utilizando fuentes primarias obtenidas a través de documentos válidos confiables

3.1.2 De campo

Se basó el estudio en la investigación de campo, porque se realizó esta actividad en el sitio de trabajo, lo cual permitió conocer a fondo el problema a través de diálogos con el personal en planta y la recopilación de datos.

3.2 Tipos o Niveles de Investigación

3.2.1 Nivel Exploratorio

Nos permitirá identificar el problema, conocerlo dentro del contexto; en él se involucra o se produce determinar la factibilidad de resolverlo.

3.2.2 Nivel Descriptivo

Se llega a este nivel en el momento en el que se establece la característica del problema, se plantean las variables y se deberán estudiar, es decir se describe el fenómeno tal como se representa en la realidad.

3.2.3 Nivel Correlacional

Porque permite medir el grado de relación entre las dos variables una independiente y la otra dependiente dentro en un contexto determinado y así determinar la forma en la que una incide en la otra.

3.3.3 Nivel Explicativo

Nos permitirá mediante un estudio altamente estructurado, responder al ¿por qué?, para detectar los factores que determinan ciertos comportamientos, lo que nos facilita una veracidad en los resultados

3.3 Población y Muestra

La población con la que se realizó la investigación fue con el personal de los departamentos de: Mantenimiento y Reparaciones, Diseño y Construcción, y Seguridad Industrial de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A “EEASA”, la cual está conformada por 18 personas entre personal administrativo y de planta.

Población con la que se realizará el trabajo es:

Hombres = 17

Mujeres = 1

3.3.1. Muestra

En este caso de investigación, no se requirió calcular la muestra ya que se trabajó con toda la población

Cuadro 3. Unidades de Observación

POBLACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Jefe del Departamento de Diseño y Construcción	1	6%
Ayudante de Gestión de Proyectos EEASA	1	6%
Personal del dpto. de Diseño y Construcción EEASA	4	22%
Coordinador de Seguridad industrial	1	6%
Jefe del departamento de Mantenimiento y Reparaciones de la EEASA	1	6%
Personal del dpto. de Mtto. Y Reparaciones EEASA	4	22%
Contratistas	6	33%
TOTAL	18	100%

Elaborador por: Diana Medina Q.

En virtud de que ninguna de las poblaciones pasa de 100 elementos se trabajó con todo el universo sin que sea necesario tomar muestras representativas.

3.4 Operacionalización de Variables

Según el estudio que se efectuó se identificó dos variables:

Operacionalización de la Variable Dependiente:

- ✓ Seguridad Laboral

Operacionalización de Variable Independiente:

- ✓ Gestión de riesgos

Operacionalización de la Variable Independiente

Variable: Gestión de Riesgos

Cuadro 4. Operacionalización de Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BASICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Es la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos que provienen del trabajo y que pueden causar accidentes o enfermedades ocupacionales</p>	<p>políticas, procedimientos y prácticas de gestión para</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Seguridad Laboral 	<p>¿Existe en la EEASA un sistema de gestión que indique políticas, procedimientos y prácticas de gestión?</p>	<p>Entrevista Lista de Chequeo</p>
	<p>analizar, valorar y evaluar los riesgos que provienen del trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos Mecánicos - Riesgos Físicos - Riesgos Químicos - Riesgos Biológicos - Riesgos Ergonómicos - Riesgos Psicosociales 	<p>¿Cuáles son los riesgos más comunes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas?</p>	<p>Entrevista Lista de Chequeo Matríz de Identificación de Riesgos MRL Inspección Observación</p>
	<p>Accidentes o enfermedades ocupacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Controles y/o medidas preventivas en la realización de la Tarea 	<p>¿Existen medidas preventivas para el control de accidentes y/o enfermedades ocupacionales para las cámaras de transformación eléctrica subterráneas?</p>	<p>Entrevista Lista de Chequeo</p>

Elaborado por: Diana Medina Q.

Operacionalización de la Variable Dependiente

Cuadro 5. Operacionalización de Variable dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Conjunto de Procedimientos y Recursos aplicados a la eficaz prevención y protección de los accidentes de trabajo, eliminando o reduciendo el riesgo</p>	Procedimientos y Recursos	Procedimientos en el Trabajo	¿Existe en la EEASA un Manual de Procedimientos en el Trabajo en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas?	Entrevista Lista de Chequeo
	Prevención y Protección ,	Planes de Prevención y Protección de emergencias	¿Cuentan las cámaras de transformación eléctrica subterráneas con un Plan de Prevención y protección de emergencias en relación a riesgos del Trabajo?	Entrevista Lista de Chequeo
	Accidentes de Trabajo	-Registros de Accidentes	¿Han existido accidentes de trabajo con los trabajadores al realizar actividades de mantenimiento en las cámaras de transformación eléctricas subterráneas?	Encuesta Lista de Chequeo
	Riesgo	- Grado de Peligrosidad detectado al desarrollar la Matriz de Riesgos del MRL por puestos de Trabajo	¿Cuáles son los riesgos más frecuentes en las cámaras de transformación eléctricas subterráneas?	Entrevista Lista de Chequeo Evaluación de Riesgos Matriz de Identificación de Riesgos MRL

Elaborado por: Diana Medina Q.

3.5 Técnicas e Instrumentos

Encuesta: Dirigida a empleados, contratistas, ayudantes que tienen acceso para el desarrollo de actividades de mantenimiento e inspección dentro de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.(EEASA). Su instrumento fue el cuestionario. (Véase Anexo1)

Entrevista: Dirigida a Jefes de los departamentos de Mantenimiento y reparaciones, Diseño y Construcción, y Seguridad Industrial de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. (EEASA). Su instrumento fue la Guía de la entrevista, la misma que permitió recabar información sobre el problema investigado. (Véase Anexo1)

Inspección: Dirigido a el lugar y equipo existente en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. (EEASA), la misma que permitió valorar el tiempo de vida útil de los mismos.

Observación: Se lo realizó en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.(EEASA), y sirvió para determinar las condiciones y ambientes de trabajo existentes

Datos Estadísticos y Bibliográficos: Sirvieron de referencia para determinar la existencia o no de documentos Relacionados al presente proyecto de Investigación.

Lista de chequeo: Se usó para identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A.(EEASA) y determinar los eminentes riesgos de trabajo.

3.6 Plan de Recolección de la Información

Cuadro 6. Recolección de la Información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De qué personas u objetos?	Jefes de diversos departamentos, empleados y contratistas que tienen vinculación a las cámaras de transformación eléctrica
3. ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores de Matriz de Operacionalización
4. ¿Quién, quiénes?	Investigador
5. ¿Cuándo?	2012 - 2013
6. ¿Dónde?	En las cámaras de transformación eléctrica subterráneas y oficinas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. (EEASA).
7. ¿Cuántas veces?	Dos
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta Matriz de Identificación de Riesgos Laborales Cuestionario Herramientas de evaluación de Riesgos
9. ¿Con qué?	Cuestionario Guía de la Entrevista Matriz de Identificación de Riesgos Laborales
10. ¿En qué situación?	En horarios de trabajo o según plan de mantenimiento

Elaborado por: Diana Medina Q.

3.7 Plan de Recolección de la Información

- Revisión crítica de la Información recogida; es decir limpieza de la información defectuosa, contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Recolección de datos ya sea mediante mediciones realizadas y/o aplicación de métodos o herramientas que permitan identificar, evaluar y comparar los riesgos existentes en las cámaras de transformación eléctrica.
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

3.8 Análisis e Interpretación de Resultados

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando datos obtenidos en el monitoreo y comparando con sus respectivos valores límites de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Establecimiento de conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Identificación riesgos más comunes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA.

Para este análisis se ha obtenido información mediante la observación del desenvolvimiento cotidiano de los trabajadores y/o contratistas en las cámaras de transformación eléctrica subterránea; sin embargo una entrevista y la aplicación de una encuesta al coordinador de seguridad, Jefe del Departamento de Diseño y Construcción, permitieron verificar y ratificar ciertos parámetros encontrados durante la observación inicial (Véase Anexo1), detectándose los siguientes riesgos más comunes.

Cuadro 7. Riesgos más comunes presentes en las cámaras de Transformación eléctricas subterráneas de la EEASA

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	CÓDIGO	FACTOR DE RIESGO
RIESGO MECÁNICO	M01	Atrapamiento en instalaciones
	M05	Caída de personas al mismo nivel
	M06	Trabajo en Alturas
	M07	Caídas manipulación de objetos
	M08	Espacios confinados
	M09	Choque contra objetos inmóviles

	M12	Contactos eléctricos directos
	M13	Contactos eléctricos indirectos
RIESGO FISICO	F03	Exposición a temperaturas extremas
	F04	Iluminación
	F07	Ruido
RIESGO DISERGO N OMICO	E02	Manipulación de cargas
	E04	Posiciones forzadas

Fuente. Investigación Propia /Ministerio de Relaciones Laborales

4.2 Constatación de la existencia de un sistema de gestión en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA.

Mediante entrevista realizada al Coordinador de seguridad Industrial de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A se verifica que las cámaras de transformación eléctrica subterráneas:

- No cuentan con un Sistema de gestión de riesgos que indique políticas, procedimientos y prácticas de gestión.
- En las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA no existen medidas preventivas para el control de accidentes y/o enfermedades ocupacionales para las cámaras de transformación eléctrica subterráneas.
- En la EEASA no existen Procedimientos para el Trabajo en el cual indique las tareas a realizar antes, durante y después de la realización del trabajo en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas

- Las cámaras de transformación eléctrica subterráneas no cuentan con un Plan de Prevención y protección ante emergencias en relación a riesgos del Trabajo
- En las cámaras de transformación eléctricas subterráneas mediante la ejecución de tareas de mantenimiento han existido accidentes de trabajo con los trabajadores pero del cual no existe informes o un historial de ellos porque han sido accidentes de menor impacto

4.3 Evaluación de riesgos mecánicos, físicos y disergonómicos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA

Mediante métodos de evaluación aplicados se pueden evaluar los riesgos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, para riesgos mecánicos se los evaluó por medio del Método W. Fine que permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, en el caso de riesgos físicos se realizaron mediciones in situ en las 6 cámaras objeto de estudio, cuya presentación de resultados se la realizó por medio de pruebas estadísticas como medias aritméticas, por presentar características de homogeneidad de medidas entre ellas.

Para riesgos Disergonómicos se utilizaron los siguientes métodos determinado el nivel de afectación el los empleados de las cámaras de transformación eléctrica de la EEASA:

- **MÉTODO ERGO/IBV De Evaluación de Riesgos Ergonómicos “Factores Ergonómicos”** para Levantamiento Manual de Objetos, Sobreesfuerzo Físico y Posición Forzada
- **MÉTODO RULA De Evaluación de Riesgos Ergonómicos “Factores Ergonómicos”** Posición Forzada

4.3.1 Evaluación de riesgos mecánicos en las cámaras de transformación

eléctrica subterráneas de la EEASA

MÉTODO FINE “RIESGOS MECÁNICOS”

El método W. Fine permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia (P), las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento (C) y la exposición a dicho riesgo (E).

Para la ejecución de este método se ha creado dos tablas con los factores, fórmulas, valores; la cual permitirá sintetizar la información.

Tabla 5. Análisis del grado de peligrosidad en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas

GP (Grado de Peligrosidad)	GP = P x E x C	GP < 20	20-GP-70	70- GP-200	200-GP-400	> 400
		ACEPTABLE	MODERADO	NOTABLE	ALTO	MUY ALTO

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Tabla 6. Tabla de valoración de factores. “Consecuencia”, “Probabilidad ” y “Exposición” en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas

PROBABILIDAD	P
Es el resultado más probable y esperado	10
Es completamente posible, no será nada extraño	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido	3
Coincidencia muy rara, pero no sabe que ha ocurrido	1
Coincidencia extremadamente remota pero concebible	0,5
Coincidencia prácticamente imposible, jamás a ocurrido	0,3

EXPOSICIÓN	E
CONTINUAMENTE, muchas veces al día	10
FRECUENTEMENTE, aproximadamente una vez al día	6
OCASIONALMENTE, de una vez a la semana a una al mes	3
IRREGULARMENTE, de una vez al mes a una vez al año	2
RARAMENTE, cada bastante años	1
REMOTAMENTE, no se sabe que haya ocurrido pero no se descarta	0,5

CONSECUENCIAS	C
CATÁSTROFE, numerosas muertes, daños por encima de 1'350.000 USD	100
VARIAS MUERTES, daños desde 675.000 a 1'350,000 USD	50
MUERTE, daños desde 135,000 a 675,000	25
LESIONES GRAVES, invalidez permanente daños de 13,500 a 135000 USD	15
LESIONES CON BAJAS, daños desde 1,350 a 13,500 USD	5
LESIONES SIN BAJA, daños hasta 1,350 USD	1

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Tabla 7. Calificación del Riesgo

GRADO DE PELIGROSIDAD	CALIFICACION DEL RIESGO	ACTUACION FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	Riesgo muy alto (Grave e Inminente)	Detención inmediata de la actividad peligrosa
Entre 200 y 400	Riesgo Alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo Notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo Moderado	Debe Corregirse
Menos de 20	Riesgo Aceptable	Puede omitirse la corrección, aunque deben establecerse medidas correctoras sin plazo definido.

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Tabla 8. Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

DOCUMENTO N°		EVALUACION RIESGOS MECANICOS	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD		Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:	Coordinador de Seguridad
EMPRESA/ENTIDAD:	EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A	Responsable de Evaluación:	Diana Medina
PUESTO DE TRABAJO:	LIMPIEZA, INSPECCION, PINTURA, TRABAJOS VARIOS	Empresa/Entidad responsable de evaluación:	N/A
PROCESO:		Fecha de Evaluación:	
SUBPROCESO:	N/A		
JEFE DE ÁREA:	Jefe del Departamento de Diseño y Construcción, Jefe del departamento de Mantenimiento y Reparaciones Y Coordinador de Seguridad		
LUGAR:	CAMARAS DE TRANSFORMACION ELECTRICA SUBTERRANEAS		
Descripción de actividades principales desarrolladas		Herramientas y Equipos utilizados	

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	N° EXPUESTOS				CÓDIGO	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DE FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO <i>IN SITU</i>	Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o Valor medida	Especificidad	Valoración del SP	Daño
	HOMBRES	MUJERES	DISCAPACITADOS	TOTAL									
RIESGO MECÁNICO	11	1	0	12	M01	Atropamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones.	FALTA DE SEÑALIZACIÓN Y BLOQUEO FALTA DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO ZONA DE TRABAJO ALEJADA DEL INGRESO	6	25	2	300	Crítica
	11	1	0	12	M05	Caída de persona al mismo nivel	Caída en un lugar de para a una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inerte o resbalante.	TAPAS FLOJAS O SUELTAS DE FOSO QUE SIRVE COMO RECOLECTOR DE ACEITE O PROTECCION DE RUIPOS DE DARSE INUNDACIONES	6	1	2	12	Baja
	6	0	0	6	M06	Trabajo en Alturas	Comprende caídas de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. De ascenso, descenso, aberturas de la sala, etc.	INGRESO A CAMARAS, USO DE ESCALERAS PORTATILES QUE SIRVEN PARA REVISION DE SISTEMA DE SENSORES, SISTEMA DE MONITOREO, SISTEMA DE VIDEO	6	15	2	180	Alta
	6	0	0	6	M07	Caídas manipulación de objetos	Considera riesgo de accidentar por caídas de material, herramientas, aparatos, etc., que se están manejando a transportando manualmente a con ayuda mecánica, siempre que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.	INGRESO DE MATERIALES A LAS CAMARAS PARA REALIZACION DE LA TAREA (DESTORNILLADORES, ESCALERAS, LLAVES DE SUJECIÓN, TALADROS, PLAYOS, ROLLOS DE CABLE, CAJA DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS DE MEDIDA, ETC.)	1	1	2	2	Baja
	17	1	0	18	M08	Especie confinada	Calidad de aire deficiente: puede haber una cantidad insuficiente de oxígeno para que el trabajador pueda respirar. La atmósfera puede contener alguna sustancia venenosa que haga que el trabajador se enferme a que incluso le provoque pérdida de conocimiento. Las explosiones químicas debidas a contacto con la piel por inyección así como inhalación de "aire de baja calidad" Riesgo de incendio: pueden haber atmósferas inflamables explosivas debidas a líquidos inflamables y gases y polvos combustibles que si se encienden pueden llevar a un incendio a una explosión. Procesos relacionados con riesgo tales como residuos químicos, liberación de cantidades de una línea de suministro	PRESENCIA DE ATMOSFERAS CONTAMINANTES, PRESENCIA DE GASES: CO, CO2, CALIDAD DE AIRE DEFICIENTE O2, ATMOSFERAS EXPLOSIVAS CH4	10	25	2	500	Crítica
	6	0	0	6	M09	Choque contra objetos inamovibles	Interviene al trabajador como parte dinámica y chaca, golpea, rozar o rozarse un objeto inamovible. Riesgo de trabajar en delimitador, no señalizado y con visibilidad insuficiente.	CHOCOS AL DESPLAZAR MATERIALES (ESCALERAS, CAJAS DE HERRAMIENTAS, ETC)	10	1	2	20	Media
	6	0	0	6	M12	Contacto eléctrico directo	Contacto con algún elemento que habitualmente está en tensión.	CONTACTOS CALIENTES FALLAS EN CONEXIONADO DE PUESTA A TIERRA	10	5	2	100	Alta
	6	0	0	6	M13	Contacto eléctrico indirecto	Contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquiere accidentalmente (envalente, arrancar de manda, etc.)	CONTACTOS CON AISLANTES DETERIORADOS	10	5	2	100	Alta

Fuente.- Investigación Propia/Ministerio de Relaciones Laborales

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Se verifica que dentro de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas tiene un Grado de peligrosidad de 500 lo que la categoriza en un área con riesgo muy alto, en la actividad de presencia de espacios confinados, siendo necesaria la detención inmediata de la actividad para poder dar los correctivos necesarios.

En las actividades de Contactos eléctricos directos e Indirectos se tiene un Grado de Peligrosidad de 100 que categoriza como riesgo alto.

A pesar de que las otras actividades se categoricen con Riesgos medios y bajos no significa que los mismos no puedan ocurrir.

Al presentarse un riesgo muy alto en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas debido a las características propias del recinto como son: aberturas limitadas no diseñadas específicamente para el acceso de personas, entrada y salida en forma insegura y difícil de todos sus ocupantes mediante ascenso o descenso de desniveles, por ejemplo mediante la utilización de escaleras o arnés con sistema de elevación; y al presentar zonas no visibles desde la boca de acceso, lo convierten en un espacio de riesgo para el normal desenvolvimiento de las tareas a desarrollar por los empleados de la EEASA debiendo tener un mayor control y vigilancia antes durante y al finalizar la tarea

4.3.2 Evaluación de riesgos físicos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA

Valoración de Temperatura, Iluminación y Ruido.

El Reglamento de Seguridad, Decreto Ejecutivo N°. 2393 establece niveles permitidos para riesgos específicos como el ruido, temperatura e iluminación del título VII, cuyo resumen del mismo se encuentra en el Anexo N° 4 y el cual será utilizado para esta valoración.

Medición de Temperatura

El TGBH se basa en la temperatura de bulbo humedo y bulbo seco que representan la carga de calor ambiental, valor que se RELACIONA con la carga y tipo de trabajo del personal y que para nuestro estudio el cálculo se enfocará en el trabajo bajo techo es decir Sin exposición directa al sol (para lugares interiores o exteriores sin carga solar).

$$\text{TGBH} = 0,7 \times \text{TBH} + 0,3 \times \text{TG}$$

Fuente: Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo.

Debido a que las actividades realizadas involucran actividades livianas pero continuas por un tiempo máximo de 2 horas, la temperatura máxima permisible del puesto de trabajo es de 30°C, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9. Valores del Índice del TGBH

Valores Límites Permisibles del índice TGBH en °C					
TIPO DE TRABAJO			Carga de Trabajo		
			LIVIANA	MODERADA	PESADA
			Inferior a 200 Kcal./h	200 a 300 Kcal./h	Superior a 350 Kcal./h
Trabajo Continuo			30	26.7	25
75%	Trabajo	25%	30.6	28	25.9
descanso cada hora					
50%	Trabajo	50%	31.4	29.4	27.9
descanso cada hora					
25%	Trabajo	75%	32.2	31.1	30
descanso cada hora					

Fuente. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N° 2393)

O para esfuerzo físico

Tabla 10. Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en °C)

Régimen de trabajo / descanso	Esfuerzo Físico		
	Ligero > 230 Watt	Moderado 230 – 400 W	Pesado < 400 Watt
100% trabajo	30.0	26.7	25
75% trabajo 25% descanso	30,6	28.0	25.9
50% trabajo 50% descanso	31,	29,4	27.9
25% trabajo 75% descanso	32,2	31.1	30.0

Las mediciones se realizaron cada cinco minutos durante treinta minutos, con el fin de obtener la mayor cantidad de datos y estabilizar las mediciones.

Debido a que el trabajo es continuo con un tiempo de duracion de una a dos horas como máximo y tiene una carga de trabajo liviana se tiene un valor límite permitido de 30 °C, sin embargo luego de las mediciones realizadas a las temperaturas TBS, TBH, TG, se pudo verificar que el valor de TGBH en las salas de transformadores son menores a 30° C.

Calculando el TGBH se tiene:

$$TGBH = 0,7 \times TBH + 0,3 \times TG$$

$$TGBH = 0.7 \times 28^{\circ}C + 0.3 \times 29.6^{\circ}$$

$$TGBH = 19.6^{\circ}C + 8.88^{\circ}C$$

$$TGBH = 28.48^{\circ}C$$

Mediante la Tabla de Valores Límites Permisibles del índice TGBH en °C, para un trabajador aclimatado con trabajo liviano y TGBH hasta 30°C se tuvo que el mismo puede realizar trabajo continuo durante las 2hs en el puesto de control.

Adicional se tomará en cuenta estimar el calor metabólico M de acuerdo a la posición de trabajo y al grado de actividad.

$$M = MB + MI + MII$$

Donde:

M es el calor metabólico,

MB es el calor de metabolismo basal,

MI es la adición por la posición de trabajo y

MII es la adición por el tipo de trabajo.

MB se considera igual a 70W

MI se estima según la siguiente tabla #. Adición derivada de la posición (MI)

Tabla 11. Adición derivada de la posición (MI)

Posición del cuerpo	MI [W]
Acostado o sentado	21
De pie	42
Caminando	140
Subiendo pendiente	210

MII se estima de acuerdo a la siguiente Tabla.

Tabla 12. Adición derivada del tipo de trabajo (MII)

Tipo de Trabajo	MII [W]
Trabajo manual ligero	28
Trabajo manual pesado	63
Trabajo con un brazo: ligero	70
Trabajo con un brazo: pesado	126
Trabajo con ambos brazos: ligero	105
Trabajo con ambos brazos: pesado	175
Trabajo con el cuerpo: ligero	210
Trabajo con el cuerpo: moderado	350
Trabajo con el cuerpo: pesado	490
Trabajo con el cuerpo: muy pesado	630

Cálculo

Considerando que la posición de trabajo es de pie ($MI = 42W$) y que el trabajo realizado es ligero con ambos brazos ($MII = 105W$), tenemos:

$$M = MB + MI + MII = 70W + 42W + 105W = 217W$$

Según lo calculado anteriormente, $TGBH = 28.48^{\circ}C$ para dicho recinto y entrando a la Tabla # 13 Límites permisibles para la carga térmica, $TGBH (^{\circ}C)$, con estos datos, se concluyó que puede realizar trabajo contínuo durante las 2hs en el puesto de trabajo.

Tabla 13. Límites permisibles para la carga térmica, TGBH (°C)

Valores Límites Permisibles para carga Termica TGBH en °C					
REGIMEN DE TRABAJO		Carga de Trabajo			
		LIVIANA	MODERADA	PESADA	
		Inferior a 230 W	230 a 400 W	Superior a 400 Watt	
Trabajo Continuo		30	26.7	25	
75% Trabajo	25% descanso cada hora	30.6	28	25.9	
50% Trabajo	50% descanso cada hora	31.4	29.4	27.9	
25% Trabajo	75% descanso cada hora	32.2	31.1	30	

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N° 2393)

ILUMINACIÓN

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Método utilizado: cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada, mediante la división del interior en varias áreas iguales cada una de ellas idealmente cuadradas, se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia. En la precisión de la iluminancia media influye el número de puntos de medición utilizados.

Calculo del Número de puntos.

- Tamaño de cámaras de transformación = 4 m de ancho x 4 m de largo y 3,5 m de altura.
- Altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo a la que se encuentran las lámparas = 3,5 m

Cálculo el valor del índice de local aplicable

$$= \frac{\text{largo} \times \text{ancho}}{\text{Altura de Montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})}$$

$$\text{Cálculo el valor del índice de local aplicable} = \frac{4 \times 4}{3,5 \times (4+4)} = 0,57$$

El valor del índice del local se redondea a su inmediato superior en este caso a 1

Número mínimo de puntos de medición = $(x+2)^2$

Número mínimo de puntos de medición = $(1+2)^2 = 9$

	M1	M2	M3
ancho	M4	M5	M6
	M7	M8	M9
			largo

Una vez que se obtuvo el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla.

Para la valoración del nivel de iluminación se utilizó un luxómetro de marca AMPROBE LM (Light meter) – 100, cuyas mediciones fueron realizadas a partir de las 11: 30 am.

Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E (\text{media}) = \frac{\text{sumatoria de valores medidos}}{\text{cantidad de puntos medidos}}$$

Tabla 14. Resultados obtenidos en las 6 cámaras de transformación eléctrica subterráneas objeto de estudio.

CAMARA	MEDIDA 1 luxes	MEDIDA 2 luxes	MEDIDA 3 luxes	MEDIDA 4 luxes	MEDIDA 5 luxes	MEDIDA 6 luxes	MEDIDA 7 luxes	MEDIDA 8 luxes	MEDIDA 9 luxes	RESULTADO
1	98,4	98,2	97,9	98,3	95,7	96,3	96,5	97,1	94,3	96,97
2	95,7	96,3	96,5	97,1	96,9	97,2	96,8	96,9	97,8	96,80
3	94,3	95,6	94,9	93,9	95,7	96,3	96,5	97,4	97,3	95,77
4	97,8	96,8	97,4	97,3	95,7	94,3	95,6	94,9	96,8	96,29
5	97,4	97,3	97,2	96,9	97,2	96,3	96,5	97,1	95,6	96,83
6	96,9	97,2	96,8	96,9	95,6	94,9	96,9	97,2	97,3	96,63

Elaborado por: Diana Medina

Una vez obtenidos los datos de iluminancia media se procede a compararlos con la Normativa Ecuatoriana vigente en este caso el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N° 2393) art. 56 ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS.

Tabla 15. Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

ILUMINACION MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquígrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N° 2393)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 16. Niveles sonoros vs tiempos de exposición

Nivel Sonoro/db (A-lento)	Tiempo de Exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N° 2393)

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para llevar a cabo una evaluación adecuada del nivel de ruido existente en la empresa, se hará una visita previa la misma donde se tomarán una serie de datos relativos al proceso productivo como son: la maquinaria que emplean, las fuentes de ruido existentes (Ver Anexo 11), el número de trabajadores expuestos, etc. También es importante informarse sobre la existencia de equipos de protección individual y si son utilizados o no por los trabajadores.

Determinar el tipo de ruido

Mediante la utilización del sonómetro digital sound level meter model 407740 (Ver Anexo 23) se tomará el nivel de ruido en decibeles dB.

Luego se procederá a calcular el nivel de ruido diario equivalente de un trabajador al que está expuesto durante un tiempo T, para cada valor de medida obtenido con el sonómetro, mediante la siguiente fórmula:

$$L_{Aeqd} = L_{AeqT} + 10 \log \frac{T}{8}$$

Dónde:

T: es el tiempo de exposición al ruido en horas días.

Luego de obtener el nivel de ruido diario equivalente de cada medición se realiza la suma promedio de los niveles sonoros en cada área se aplica la siguiente fórmula matemática:

$$Nt = 10 \log \sum_t 10^{\frac{Nt}{10}}$$

Con el valor de la suma promedio de los niveles sonoros obtenidos en cada área, se determinará si superan o no el nivel el nivel permitido de acuerdo a la Tabla # 16. Niveles sonoros vs tiempos de exposición

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICOS POR RUIDO

Para evaluar los riesgos físicos se realizó 4 mediciones con la ayuda del sonómetro en cada área y se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 17. Medición de ruidos en las cámaras de transformación eléctrica

CAMARA	MEDIDA 1 dB	MEDIDA 2 dB	MEDIDA 3 dB	MEDIDA 4 dB
1	83,3	78,9	84,2	82,5
2	79,5	78,6	80,9	79,7
3	83,1	81,5	80,5	79,4
4	90,2	89,4	89,2	90,5
5	83,5	82,7	81,6	84,7
6	85,7	83,9	82,8	83,4

Elaborado por: Diana Medina

El cálculo del nivel de ruido diario equivalente es el siguiente:

Tabla 18. Nivel de ruido diario equivalente en las cámaras de transformación eléctrica

CAMARA	MEDIDA 1 dB	MEDIDA 2 dB	MEDIDA 3 dB	MEDIDA 4 dB
1	77,28	72,88	78,18	76,48
2	73,48	72,58	74,88	73,68
3	77,08	75,48	74,48	73,38
4	84,18	83,38	83,18	84,48
5	77,48	76,68	75,58	78,68
6	79,68	77,88	76,78	77,38

Elaborado por: Diana Medina

El ruido diario equivalente de cada área es:

CAMARA	PROMEDIO DE MEDICION
1	82,626
2	79,753
3	81,341
4	89,859
5	83,272
6	84,092

Elaborado por: Diana Medina

Según la tabla de nivel de ruido admisible continuo se puede establecer lo siguiente:

Tabla 19. Niveles sonoros y Tiempos de exposición permisibles.

CÁMARA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	NIVEL ADMISIBLE	PROMEDIO DE MEDICIÓN
1	2	95	82,626
2	2	95	79,753
3	2	95	81,341
4	2	95	89,859
5	2	95	83,272
6	2	95	84,092

Fuente. Investigación propia/ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N° 2393)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De la tabla se puede concluir que en los niveles de ruido diario equivalente no sobrepasan del nivel permitido lo que no se necesita tomar medidas de corrección para precautelar la integridad y salud del personal de la empresa.



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

DOCUMENTO N°		EVALUACION RIESGOS MECANICOS	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD		Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:	Coordinador de Seguridad
EMPRESA/ENTIDAD:	EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A	Responsable de Evaluación:	Diana Medina
PUESTO DE TRABAJO:		Empresa/Entidad responsable de evaluación:	N/A
PROCESO:	LIMPIEZA, INSPECCION, PINTURA, TRABAJOS VARIOS	Fecha de Evaluación:	
SUBPROCESO:	N/A		
JEFE DE ÁREA:	Jefe del Departamento de Diseño y Construcción, Jefe del departamento de Mantenimiento y Reparaciones Y Coordinador de Seguridad		
LUGAR:	CAMARAS DE TRANSFORMACION ELECTRICA SUBTERRANEAS		
Descripción de actividades principales desarrolladas		Herramientas y Equipos utilizados	

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	N° EXPUUESTOS				CÓDIGO	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCION DE FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO <i>IN SITU</i>	Probabilidad y/o Valor de referencia	Cuasecuencia y/o Valor medida	Exposición	Valoración del GP de Daño
	HOMBRES	MUJERES	DISCAPACITADOS	TOTAL								
RIESGO FISICO	17	1	0	18	F03	Exposición a temperaturas extremas	El trabajador sufre alteraciones fisiológicas por encontrarse expuesto a ambientes o superficies de: Calor extrema (atmoférica o ambiental). Frío extrema (atmoférica o ambiental).	CALOR EMITIDO POR EL TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION VENTILACIÓN ARTIFICIAL	TGBH() ART. 54 D.E. 2393 POR CALOR O FRIO	28,48*		Baja
	17	1	0	18	F04	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinada nivel de iluminación. Un baja nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentar. Un elevada nivel de iluminación crea malestar y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada al característico de trabajo u operación.	INSPECCION DE SISTEMA DE SENSORES, PROGRAMACION IN SITU DE SISTEMA DE MONITOREO	LUX ART 56 D.E 2393	96,64 luxes		Crítica
	17	1	0	18	F07	Ruido	El ruido es un contaminante física que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatoria. Se genera ruido en: Motores eléctricos de combustión interna. Escape de aire comprimida. Rozamiento o impacto de partes metálicas. Máquina.	RUIDO EMITIDO POR ENCENDIDO O APAGADO DE INTERCAMBIADOR DE AIRE	Leq: Normalizada a 8 horas ART. 55 D.E. 2393	30,5 77,5 77,3 87,12 80,63 80,4	daño calculado en todas las variables < 0,05	

De acuerdo a la matriz de riesgos presentada se tiene que en la evaluación de riesgos físicos existe en los factores de exposición a temperaturas extremas y ruido los valores obtenidos son bajos, mientras que en Iluminación existe riesgo Crítico por no cumplir con la Normativa expuesta en el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo N° 2393).

4.3.3 Evaluación de riesgos disergonómicos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA

MÉTODO ERGO/IBV De Evaluación de Riesgos Ergonómicos “Factores Ergonómicos”

Levantamiento Manual de Objetos, Sobre esfuerzo Fisico y Posición Forzada

Para el ANÁLISIS del levantamiento manual de objetos en actividades de mantenimiento, limpieza y pintura que utilizan herramientas, utensilios de limpieza, galones de pintura se utilizará la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas (INSHT, 1998B).

Los datos fueron obtenidos en un día de trabajo realizando actividades de Inspección y Limpieza, con una duración de la tarea de 60 minutos a través de un sonómetro de escala A.

Para la aplicación de este método es necesario tomar en cuenta que los diferentes parámetros son extraídos a través de tablas relacionadas con la manipulación de la carga y sus respectivos factores de corrección, las cuales son multiplicados como se indica en la siguiente fórmula:

$$P_{aceptable} = P_t * F_1 * F_2 * F_3 * F_4$$

Fuente: Guía Técnica del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España

Peso Teórico recomendado en función de la zona de manipulación “Pt”; Este factor RELACIONA el alejamiento en altura y profundidad de la carga respecto al cuerpo. Tomando en cuenta que mientras más alejada esté la carga del cuerpo, mayor será el riesgo de lesión

Tabla 20. Tabla del peso teorico recomendado



Fuente: Guía Técnica del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España

Para el caso de las cámaras de transformadores el mayor peso que se carga es aproximadamente de 15 Kg, la misma que se encuentra pegado al cuerpo a una altura del muslo.

Factor por desplazamiento vertical de la carga “F1”; Es la distancia vertical que recorre la carga desde el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

Tabla 21. Tabla para el desplazamiento vertical de la carga

Desplazamiento Vertical	Factor de Corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
Mas de 175 cm	0

Fuente: Guía Técnica del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España

Para el caso de las cámaras de transformadores el desplazamiento de la carga es hasta 175 cm por lo que el factor de corrección es de 0.84

Factor por Giro del Tronco “F2”; Se puede estimar el giro del tronco determinado el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros.

Tabla 22. Tabla para el giro del tronco

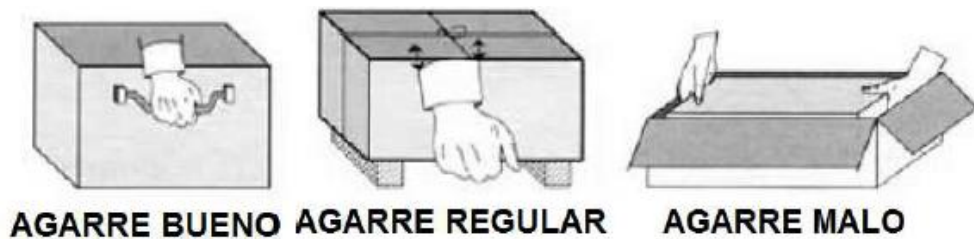
Giro del Tronco	Factor de Corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

Fuente: Guía Técnica del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España

Para el caso de las cámaras de transformadores el ángulo de giro es cero (0) por lo que el factor de corrección es 1.

Factor por Agarre de la carga “F3”; Este factor se RELACIONa a la posición y forma como se agarra la carga para lo cual se puede diferenciar tres tipos de agarre.

Tabla 23. Tabla para el tipo de agarre



Tipo de Agarre	Factor de corrección
Agarre Bueno	1
Agarre Regular	0.95
Agarre Malo	0.9

Fuente: Guía Técnica del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España

Para el caso de las cámaras de transformación el tipo de agarre es bueno por lo el factor de corrección es 1.

Factor por Frecuencia y duración de la manipulación “F4”, Es necesario tomar en cuenta que una frecuencia o duración elevada de la carga puede ocasionar fatiga y aumentar el riesgo de lesiones.

Tabla 24. Tablas con factores de corrección por manipulación de carga

Frecuencia de manipulación	Duración de la Manipulación		
	<1 hora	Entre 1 y 2 horas	Entre 2 y 8 horas
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez/minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces/minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces/minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces/minuto	0.37	0.00	0.00
>15 veces/minuto	0.00	0.00	0.00

Fuente: Guía Técnica del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España

Para el caso de las cámaras de transformadores la frecuencia de manipulación es una vez cada 5 minutos y < a 1 hora por lo que el factor de corrección es 1.

Una vez identificado los cinco factores a través de las tablas anteriormente expuestas, se puede obtener el peso aceptable de manipulación en la tarea como se muestra a continuación:

$$P_{\text{aceptable}} = 15 \text{ kg} * 0.84 * 1 * 1 * 1$$

$$P_{\text{aceptable}} = 12.6 \text{ Kg}$$

Tabla 25. Resumen de la evaluación del levantamiento manual de carga, sobreesfuerzo físico y posición forzada.

FACTORES DE CORRECCIÓN		SALA DE TRANSFORMADORES
PESO MANIPULADO (kg)	Manipulado junto al cuerpo	15
DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA (cm)	Hasta 175 cm	0,84
GIRO DE TRONCO (Grados)	Sin Giro	1
AGARRE DE LA CARGA (Condición)	Bueno	1
FRECUENCIA Y DURACION DE LA MANIPULACION (Hora)	Una vez cada 5 minutos menor a 1 hora	1
PESO MANIPULADO CALCULADO		12,6
PESO TEORICO RECOMENDADO		20
CALIFICACION DEL RIESGO		SIN RIESGO

Fuente: Investigación Propia/ Guía Técnica del Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis anterior se puede comparar los valores del peso aceptable de levantamiento y del peso mínimo que se levanta durante las tareas en las cámaras de transformación eléctrica, lo que permite afirmar que no existe riesgos en su manipulación.

MÉTODO RULA De Evaluación de Riesgos Ergonómicos “Posturas Forzadas”

Aplicación de método

El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad

Forma de evaluar los diferentes ítems

Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A.

Puntuación del brazo

El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la figura muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias

En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación.

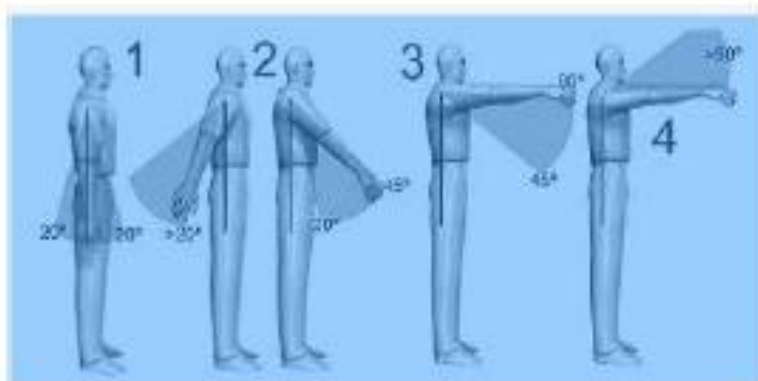


Gráfico 23. Método RULA posiciones del brazo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 26. Método RULA posiciones del brazo

Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del

brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla

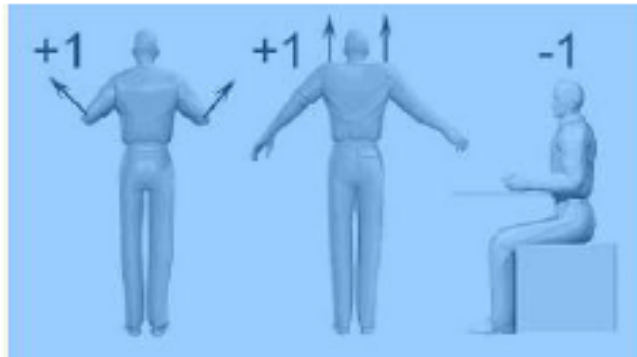


Gráfico 24. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del brazo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 27. Método RULA modificaciones sobre la puntuación del brazo

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuación del antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La figura muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla para determinar la puntuación establecida por el método

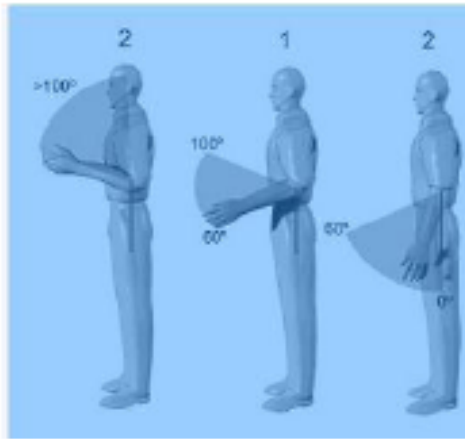


Gráfico 25. Método RULA posiciones del antebrazo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 28. Método RULA Puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La figura muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla se pueden consultar los incrementos a aplicar

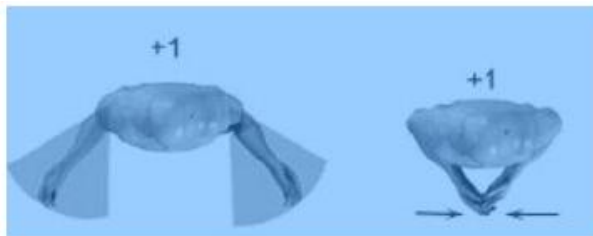


Gráfico 26. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del antebrazo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 29. Método RULA modificación de la puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuación de la Muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. La figura muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla:

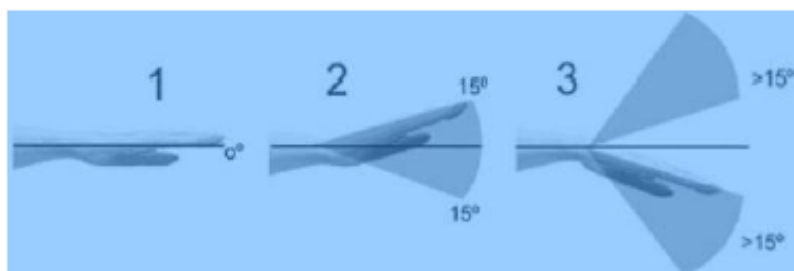


Gráfico 27. Método RULA posiciones de la muñeca

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 30. Método RULA puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital. En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación

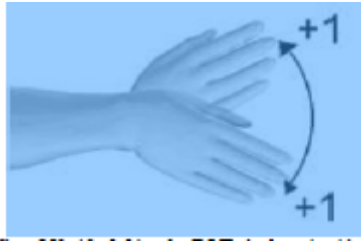


Gráfico 28. Método RULA desviación de la muñeca

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 31. Método RULA modificaciones de la puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A

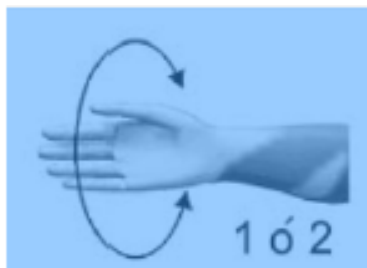


Gráfico 29. Método RULA giro de la muñeca

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 32. Método RULA puntuación giro de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello

Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B

Puntuación del cuello

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla. La figura muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método

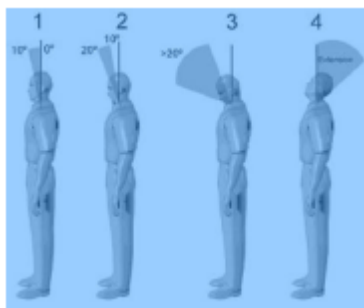


Gráfico 30. Método RULA giro posiciones del cuello

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 33. Método RULA Puntuación del cuello

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla



Gráfico 31. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del cuello
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 34. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del cuello

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuación del tronco

El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentada o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla:

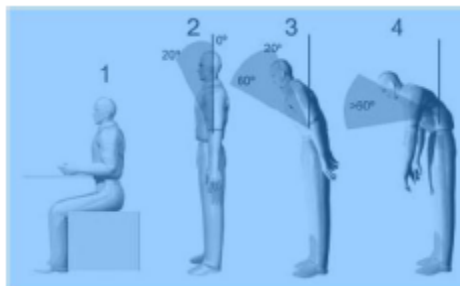


Gráfico 32. Método RULA posiciones del tronco
Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 35. Método RULA puntuación del tronco

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente



Gráfico 33. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del tronco

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 36. Método RULA posiciones que modifican la puntuación del tronco

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la tabla será finalmente obtenida la puntuación



Gráfico 34. Método RULA posiciones de las piernas

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Tabla 37. Método RULA puntuación de las piernas

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuaciones globales

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos

Puntuación global para los miembros del grupo A.

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la tabla una puntuación global para el grupo A

Tabla 38. Método RULA Puntuaciones Globales Grupo A

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuación global para los miembros del grupo B.

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación cuello, el tronco y las piernas consultando la tabla

Tabla 39. Método RULA Puntuaciones Globales Grupo B

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla

Tabla 40. Método RULA Puntuaciones de las fuerzas ejercidas

Puntos	Posición
0	si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg. y es estática o repetitiva.
3	si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Puntuación Final

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá de la tabla

Tabla 41. Método RULA Puntuación Final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

Recomendaciones

Por último, conocida la puntuación final, y mediante la tabla 42, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA.

Así se habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si, finalmente, existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea.

La magnitud de la puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto, y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste


Tabla 42. Método RULA Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/MÉTODOS/rula/rula-ayuda.php>

EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS

Para evaluar los riesgos ergonómicos de tomaron fotografías y se evaluaron con el método RULA:

ACTIVIDAD	IMAGEN	VALORACION GRUPO A				VALORACION GRUPO B		
		BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA	GIRO	CUELLO	TRONCO	PIERNA
Inspección, Mantenimiento, Instalación		5	2	2	1	4	2	1

Elaborado por: Diana Medina

PRIMERA VALORACION		VALORACION AÑADIDA		VALORACION FINAL	RESULTADOS	
GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B		VALORACION	DESCRIPCION
6	5	0	0	6	6	Necesita rediseño

Elaborado por: Diana Medina

RECOMENDACION

Se requiere el rediseño de la tarea es necesario realizar actividades de investigación



MATRIZ DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO

DOCUMENTO N°		EVALUACION RIESGOS MECANICOS	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD		Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:	Coordinador de Seguridad
EMPRESA/ENTIDAD:	EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A	Responsable de Evaluación:	Diana Medina
PUESTO DE TRABAJO:		Empresa/Entidad responsable de evaluación:	N/A
PROCESO:	LIMPIEZA, INSPECCION, PINTURA, TRABAJOS VARIOS	Fecha de Evaluación:	
SUBPROCESO:	N/A		
JEFE DE ÁREA:	Jefe del Departamento de Diseño y Construcción, Jefe del departamento de Mantenimiento y Reparaciones Y Coordinador de Seguridad		
LUGAR:	CAMARAS DE TRANSFORMACION ELECTRICA SUBTERRANEAS		
Descripción de actividades principales desarrolladas		Herramientas y Equipos utilizados	

RIESGO DISERGONOMICO	6	0	0	6	E02	Manipulación de cargas	La carga física del trabajo produce como consecuencia de la actividad física que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología artro muscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal e incurrir. La fatiga física se evidencia en cuanto a trabajar estática y dinámico.	TRANSPORTE DE MATERIALES (CAJAS DE HERRAMIENTAS, ESCALERAS, TALADROS, ETC)	MÉTODO SUGERIDO: GINSHI NIOSH Nivel de actuación	Baja
							6	0	0	6

De la matriz expuesta el resultado de la evaluación en riesgo disergonómico existe en manipulación de Cargas riesgo bajo; mientras que para posición forzada es alto con medida correctiva o rediseño del puesto de trabajo o la tarea.

4.3.4 Evaluación de atmósfera y calidad de aire de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas

Para el análisis de la calidad de aire y atmósfera se realizó un monitoreo de gases presentes en las cámaras de transformación eléctrica, con un instrumento calibrado ya que es la única manera de determinar si hay gases TÓXICO o combustibles que transforman la atmósfera en ATMÓSFERAS contaminantes o explosivas dichos recintos, el aire es una mezcla de gases; desviaciones de la norma que crean peligros serios en áreas de trabajo. La detección de gases reduce la probabilidad de accidentes graves o de muerte.

EQUIPO UTILIZADO

GAS ALERT MICRO 5/PID/IR.- Diseñado para advertir cuando algún gas peligroso alcanza un nivel que supere los valores de activación de la alarma seleccionados por el usuario, a la vez es un dispositivo de seguridad personal.

Para la detección de gases combustibles de este instrumento ha sido evaluada en cuanto al rendimiento por CSA International (*Canadian Standards Association*) (, es un proveedor de servicios de pruebas de productos y certificación de productos eléctricos, mecánicos, de plomería, gas y otros productos).

El detector de gases combustibles viene calibrado de fábrica para el 50% LEL de metano.

PROCESO DE MONITOREO

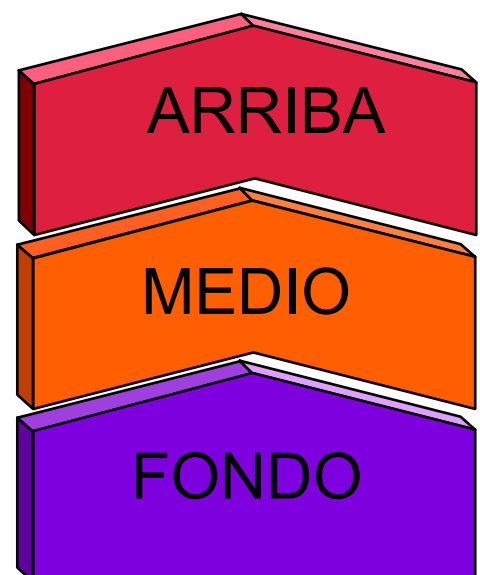
Muestra Atmosférica
Regla del 2 x 2: 2 pies/2 minutos

Muestra:

Cuándo? antes de entrar
 continuamente/adentro**
 antes de re-entrar

Dónde? arriba, medio, fondo

Por qué? estratificación / peso/ mezcla



Debido a que existen gases más pesados o más livianos así como con distintas densidades que el oxígeno se requiere que la obtención de medidas sea tanto en la parte superior, media e inferior de las cámaras de transformación eléctrica.

MEDICIONES DEL NIVEL DE OXÍGENO

Se considera que existe enriquecimiento de oxígeno al sobrepasar el 23.5% y que la concentración es deficiente cuando es inferior al 19,5%, siendo crítica cuando no alcanza el 17% y se pueden observar los efectos sobre del ser humano de acuerdo al volumen de oxígeno en el cuadro 8 Efectos del Volumen de OXÍGENO en el ser Humano

Cuadro 8. Efectos del Volumen de oxígeno en el ser Humano

Volumen de OXÍGENO	Efectos sobre el ser Humano
23.5%	Enriquecimiento de oxígeno, peligro de incendio
21.0%	Concentración de oxígeno en el aire
19.5%	Concentración Inocua mínima
16%	Desorientación, juicio y respiración afectados
14%	Juicio defectuoso, fatiga rápida
8%	Fallo mental, pérdida del sentido
6%	Dificultad para respirar

Fuente: <http://www.emersis.org/osha.htm#DEFICIENCIA%20DE%20OXÍGENO>

MEDIDAS DE % DE OXÍGENO OBTENIDAS EN NIVEL SUPERIOR

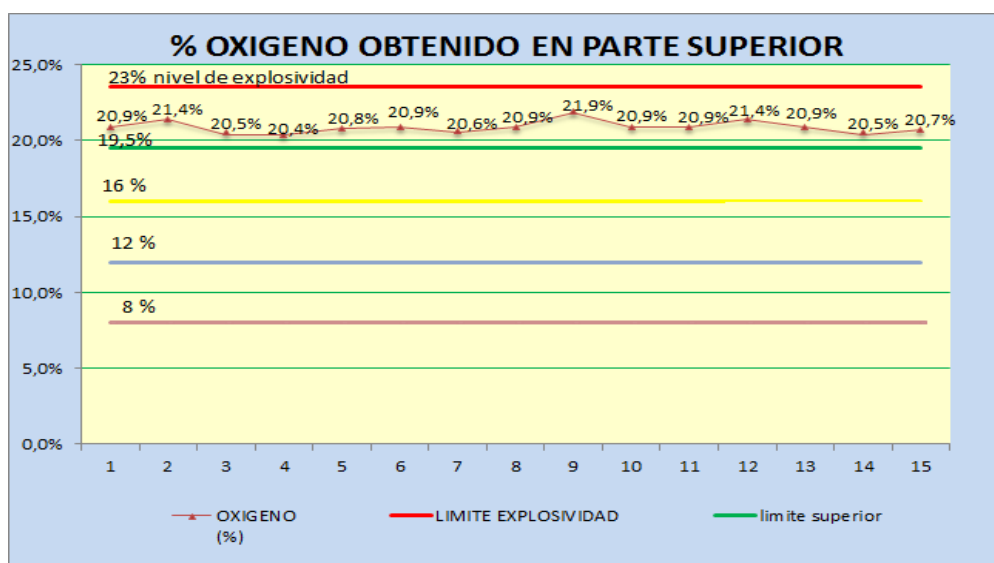


Gráfico 35. % de oxígeno obtenido en parte Superior
Elaborado por: Diana Medina

MEDIDAS DE % DE OXÍGENO OBTENIDAS EN NIVEL MEDIO

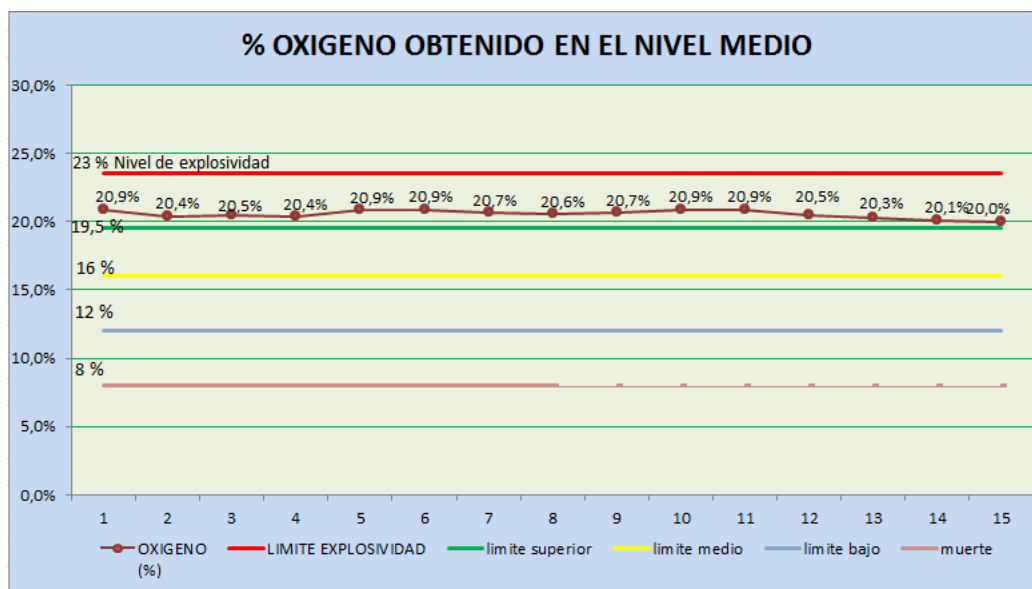


Gráfico 36. % de oxígeno obtenido en parte Media
Elaborado por: Diana Medina

MEDIDAS DE % DE OXÍGENO OBTENIDAS EN NIVEL INFERIOR

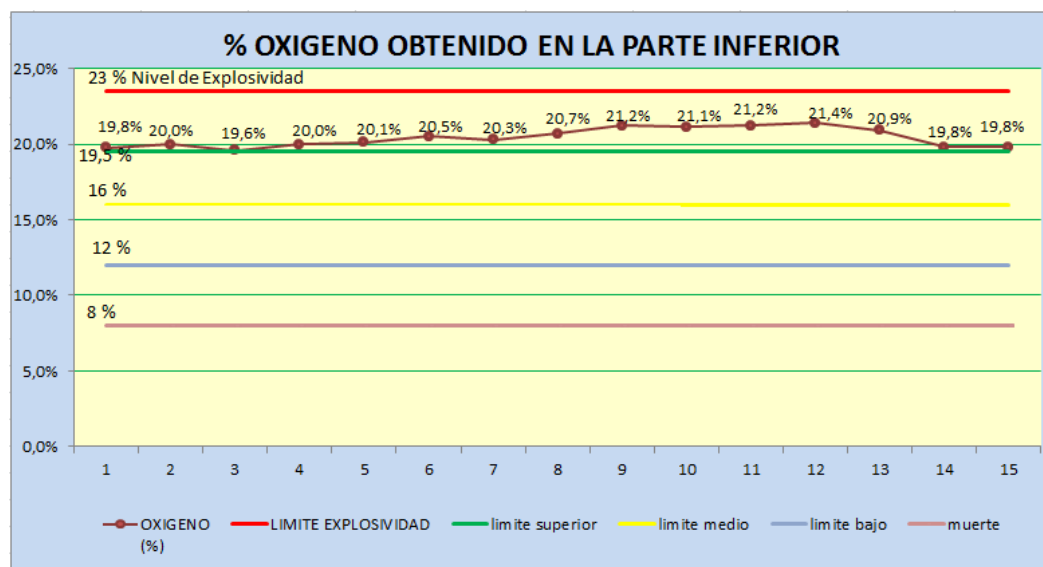


Gráfico 37. % de Oxígeno obtenido en parte Inferior

Elaborado por: Diana Medina

ANÁLISIS e INTERPRETACIÓN

Una vez realizado el monitoreo de gases los datos obtenidos en porcentaje de oxígeno en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas haciendo referencia a los gráficos 7,8 y 9 éste no es deficiente ni sobreoxigenado ya que las mediciones obtenidas fluctúan entre 19.6% y 21,9% de OXÍGENO

MEDICION DE GASES COMBUSTIBLES (CH4)

MEDIDAS DE GASES OBTENIDAS EN NIVEL SUPERIOR

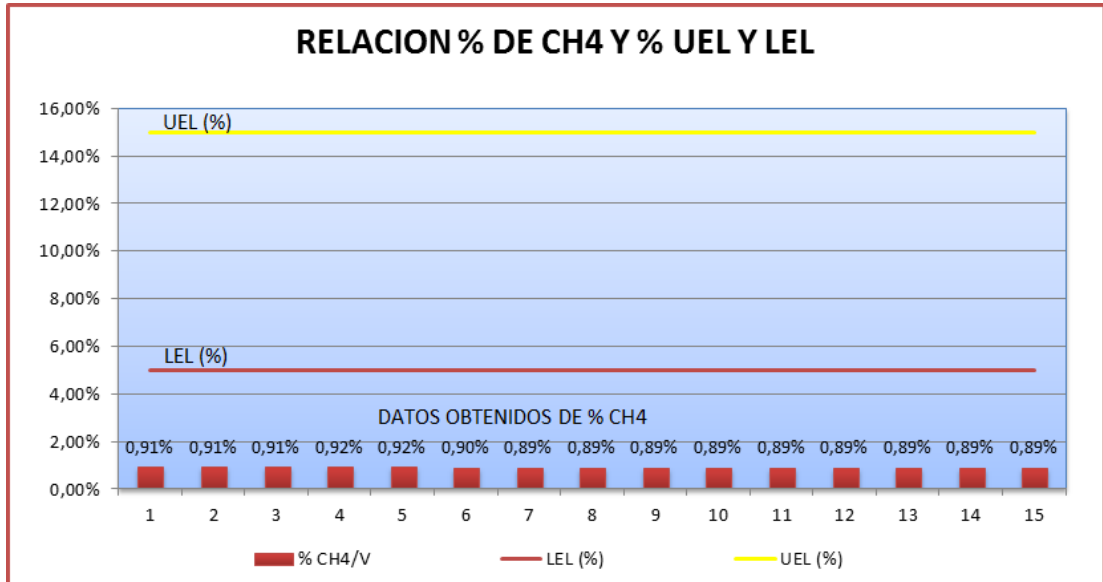


Gráfico 38. % de cumplimiento de Gas CH4 con %UEL Y %LEL en Nivel Superior

Elaborador por: Diana Medina

MEDIDAS DE GASES OBTENIDAS EN NIVEL MEDIO

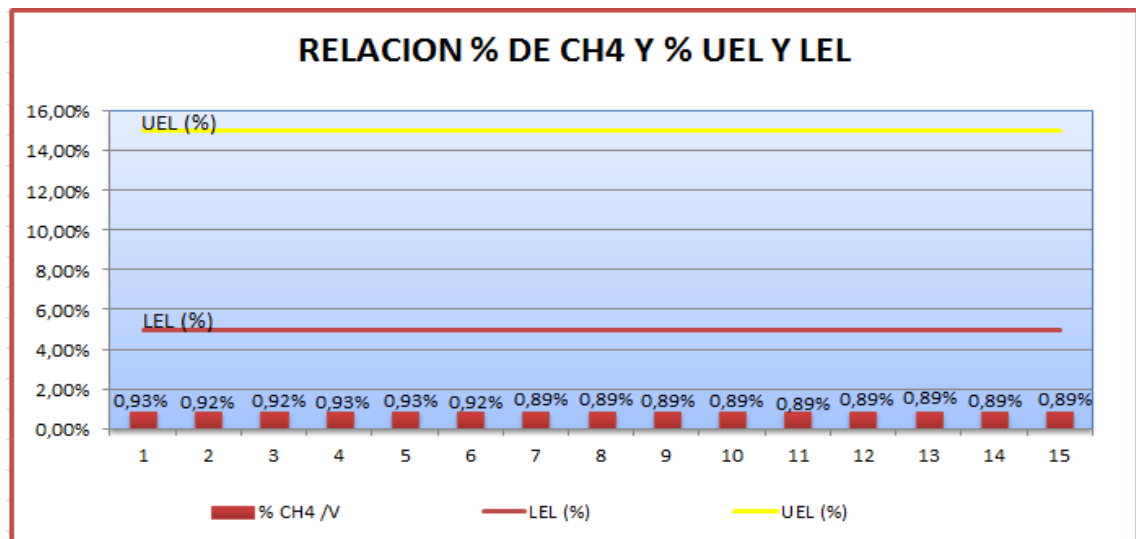


Gráfico 39. % de cumplimiento de Gas CH4 con %UEL Y %LEL en Nivel Medio

Elaborador por: Diana Medina

MEDIDAS DE GASES OBTENIDAS EN NIVEL INFERIOR

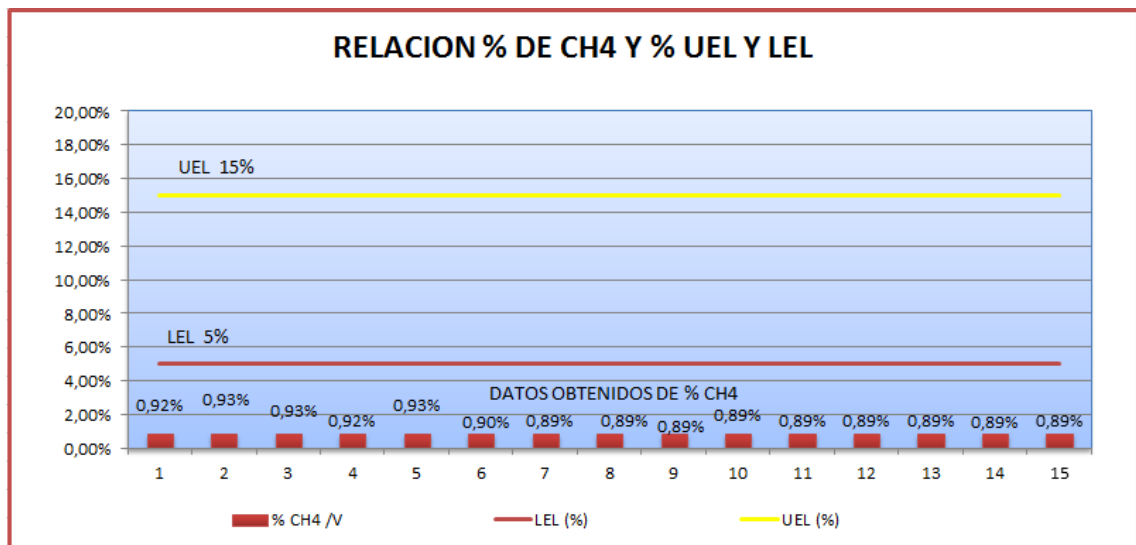


Gráfico 40. % de cumplimiento de Gas CH4 con %UEL Y %LEL en Nivel Inferior
Elaborador por: Diana Medina

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Al realizar las mediciones en cuanto a atmósferas explosivas en busca de gases combustibles se tiene que puede existir mezcla en el aire de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos combustibles (nube o capa) o inflamables. Si esta mezcla está comprendida dentro del rango de explosividad, es decir, entre el límite inferior de explosividad (LIE) y el límite superior de explosividad (LSE), existe riesgo de explosión y de acuerdo a los datos obtenidos en el monitoreo de gases se puede apreciar en los gráficos 10,11 y 12 Nivel superior, medio e inferior que el porcentaje de gas metano no sobrepasa el 1% por ende no están entre los porcentajes de UEL y LEL impidiendo la combustibilidad y el riesgo de explosión.

MEDICIÓN DE GASES TÓXICOS

En la zona se acumulan gases más pesados que el aire como el dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono CO, etc. Por lo que es necesaria la verificación de los niveles de estos gases.



Gráfico 41. Descripción de Cámaras de Transformación eléctrica Subterráneas
Fuente: Cámaras de Transformación Eléctrica EEASA.

DATOS OBTENIDOS DE CO PARTE SUPERIOR

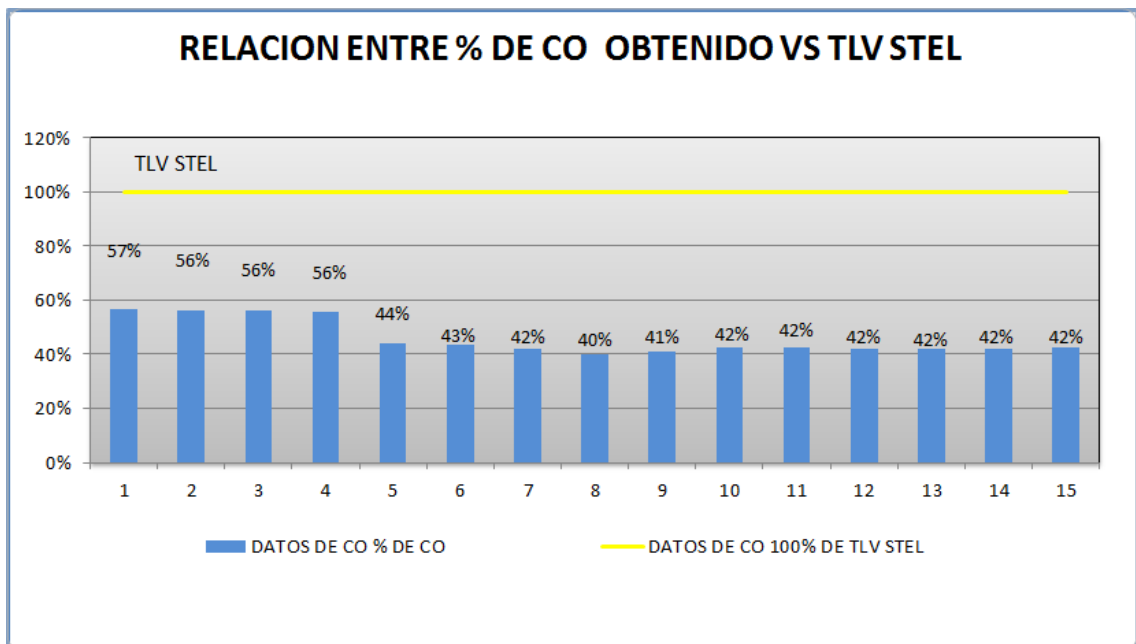


Gráfico 42. % de cumplimiento de Gas CO con TLV STEL en Nivel Superior
Elaborador por: Diana Medina Q.

DATOS OBTENIDOS DE CO PARTE MEDIA

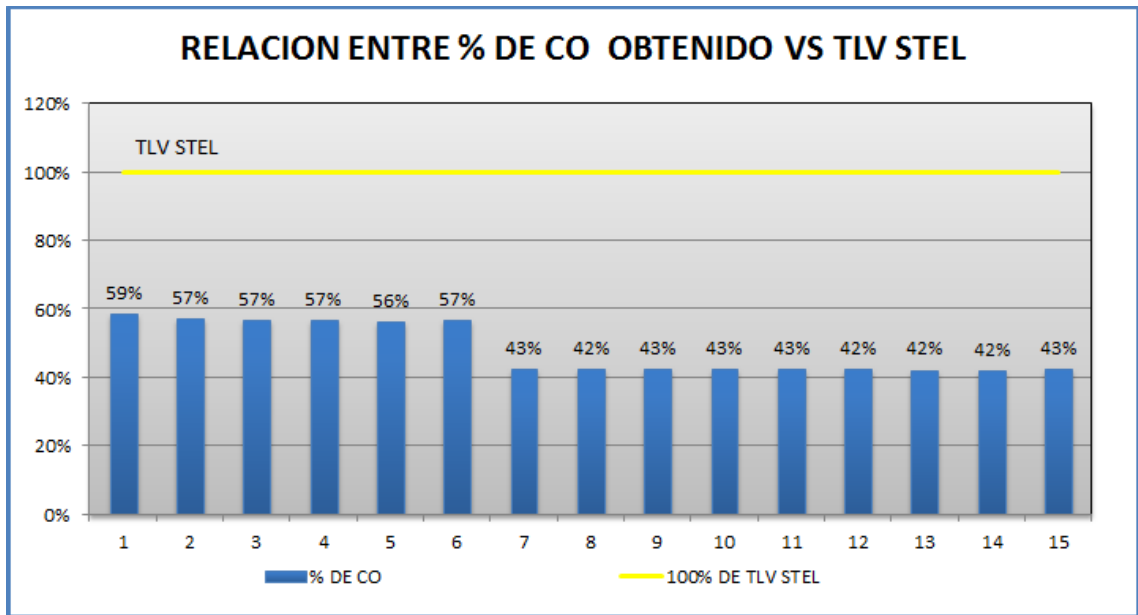


Gráfico 43. % de cumplimiento de Gas CO con TLV STEL en Nivel Medio
Elaborador por: Diana Medina

DATOS OBTENIDOS DE CO PARTE INFERIOR

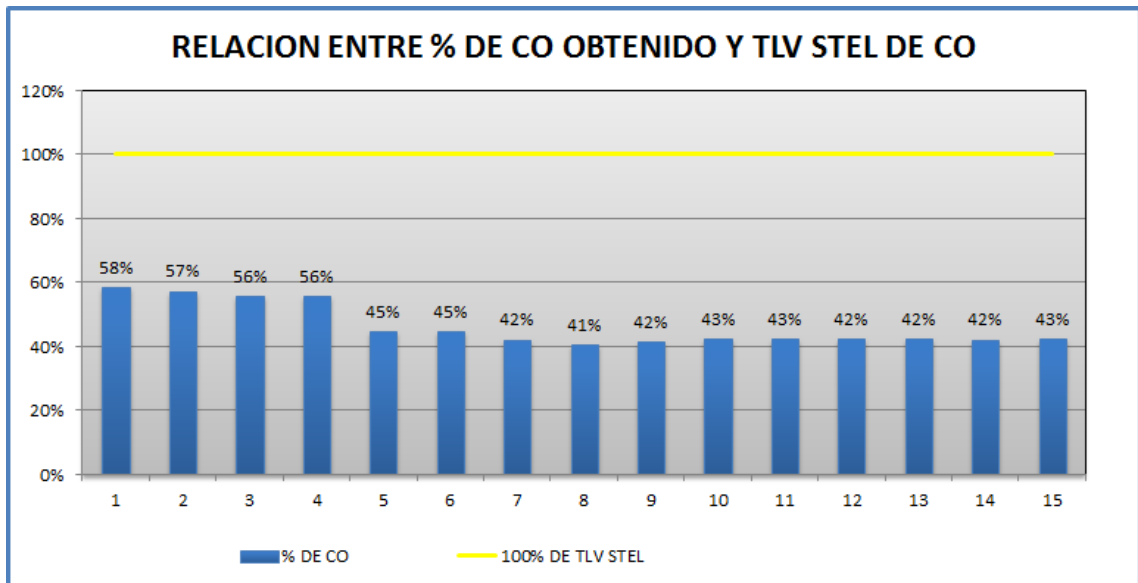


Gráfico 44. % de cumplimiento de Gas CO con TLV STEL en nivel Inferior
Elaborador por: Diana Medina

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los datos resultantes del monitoreo de gases en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas se tiene que los datos de CO en sus tres niveles tienen un porcentaje de cumplimiento entre el 42% y el 59% según el límite permisible DE EXPOSICIÓN CORTA(TLV STEL) de este gas dado por la NIOSH, que aplica un límite de 200 ppm, SE HA TOMADO EN COSIDERACIÓN el límite de corta exposición debido a la descripción de la tarea en cuanto al tiempo de permanencia de los empleados dentro de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas que es d 3 horas como máximo no presentando riesgo de ATMÓSFERAS contaminantes.

DATOS OBTENIDOS DE CO² PARTE SUPERIOR

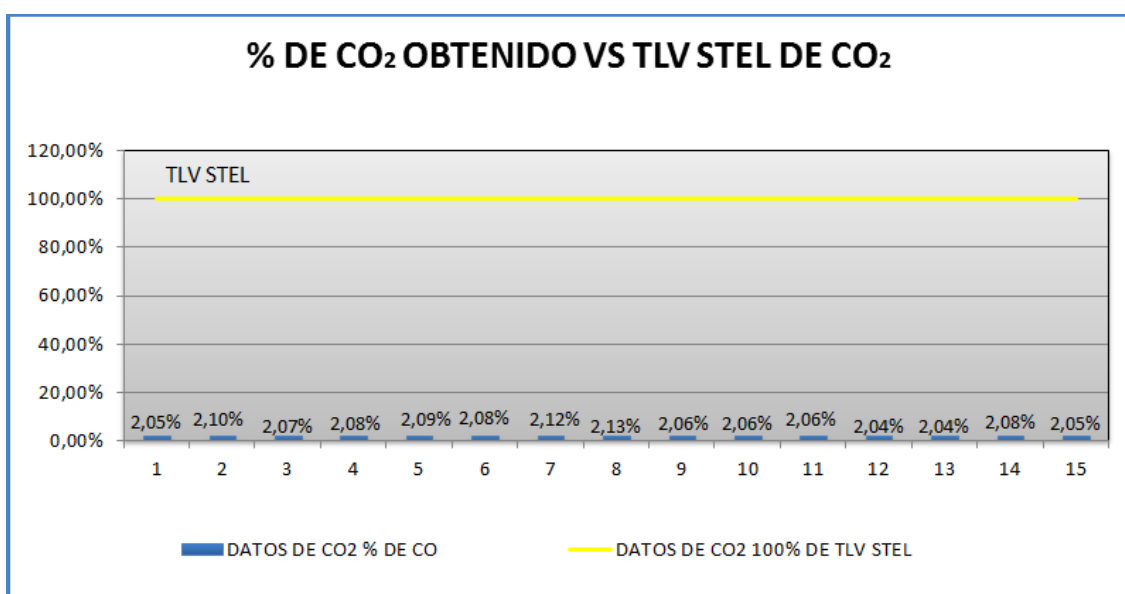


Gráfico 45. % de cumplimiento de Gas CO₂ con TLV STEL en Nivel Superior
Elaborador por: Diana Medina

DATOS OBTENIDOS DE CO₂ PARTE MEDIA

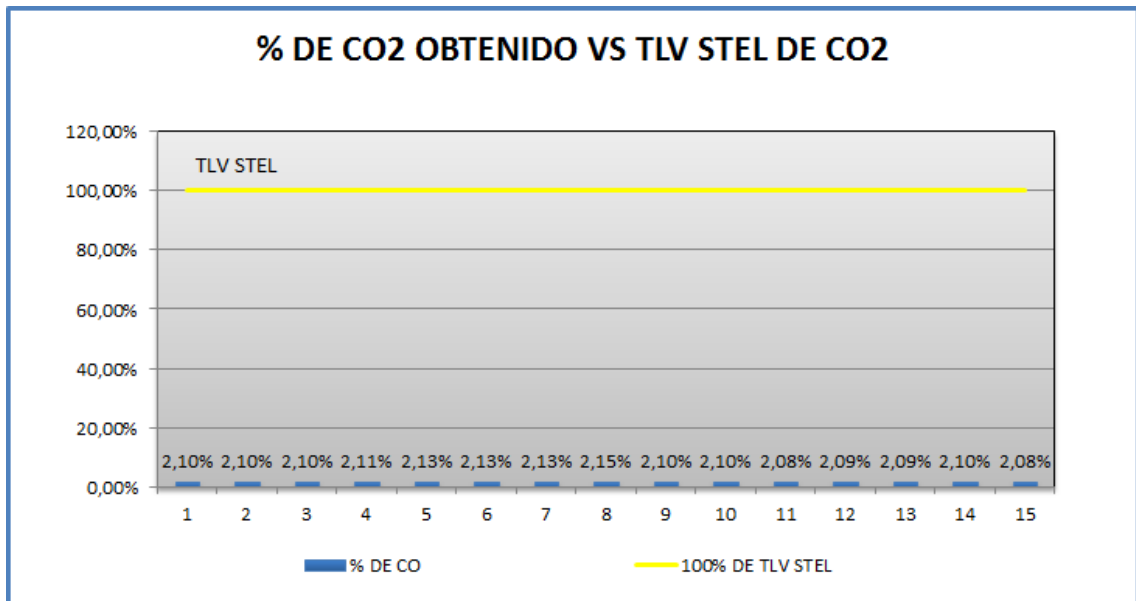


Gráfico 46. % de cumplimiento de Gas CO₂ con TLV STEL en nivel Medio
Elaborador por: Diana Medina

DATOS OBTENIDOS CO₂ PARTE INFERIOR

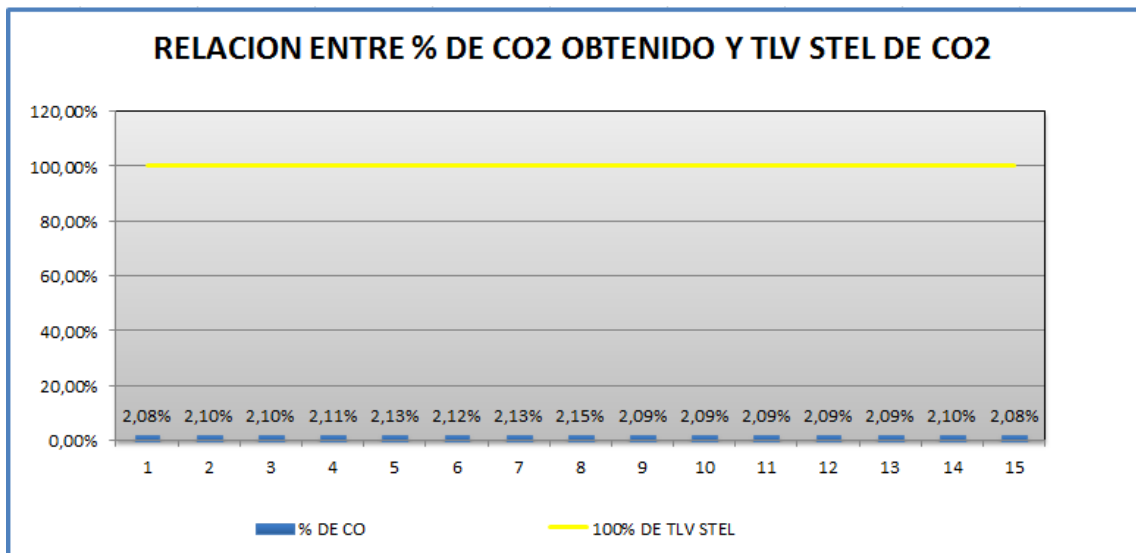


Gráfico 47. % de cumplimiento de Gas CO₂ con TLV STEL en nivel Inferior
Elaborador por: Diana Medina

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los datos obtenidos en el monitoreo del gas Dióxido de carbono CO₂, en sus tres niveles, se los comparó con el límite permisible TLV STEL (límite de exposición corta) de este gas, para un tiempo de exposición de tres horas como máximo, se tiene un porcentaje de cumplimiento no mayor al 2.1 % por lo que no presenta un riesgo de atmosfera contaminante, cabe recalcar que la ventilación natural es desfavorable por aberturas limitadas, existencias de zonas sin corrientes de aire, ángulos muertos, etc. Debiendo adoptar una ventilación artificial la misma que ayuda a la renovación del aire interior, ya que al existir transformadores de distribución eléctrica el riesgo tendrá una variación susceptible.

4.4 Evaluación de riesgos mayores (incendio / explosión) presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA método meseri “incendio”

Tabla 43.. Descripción y codificación de factores propios de las instalaciones mediante el método Meseri.

CONSTRUCCION	ALTURA DEL EDIFICIO			MAYOR SECTOR DE INCENDIO		RESISTENCIA A L FUEGO		FALSOS TECHOS		SUBTOTAL
	Nº. PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	ZONA	COEFICIENTE	TIPO DE ESTRUCTURA	COEFICIENTE	TIPO	COEFICIENTE	
	1 ó 2	< 6 mts	3	Menor de 500m2	5	Hormigon	5	SIN FALSOS TECHOS	5	18
SITUACION	DISTANCIA DE LOS BOMBEROS			ACCESIBILIDAD DEL EDIFICIO						
	DISTANCIA	TIEMPO	COEFICIENTE	BUENA	MEDIA	MALA	MUY MALA		COEFICIENTE	
	Menos de 5 km 5'	5 min	10				X		0	10
PROCESOS	PELIGRO DE ACTIVACION		CARGA DE FUEGO	COMBUSTIBILIDAD			ORDEN Y LIMPIEZA		ALMACENAMIENTO EN ALTURA	
	TIPO	COEFICIENTE	CANTIDAD	COEFICIENTE	FACILIDAD	COEFICIENTE	TIPO	COEFICIENTE	ALTURA	COEFICIENTE
	ALTO	0	Baja (Q<100)	10	Baja	5	alto	10	< 2 mts	3
CONCENTRACION	FACTOR					COEFICIENTE				
	Entre 1000 y 2500 Dolares / m2					2				
PROPAGABILIDAD	VERTICAL				HORIZONTAL					
	TIPO		COEFICIENTE		TIPO			COEFICIENTE		
	Baja		5		Baja			5		
DESTRUCTIBILIDAD	CALOR		HUMO		CORROSION				AGUA	
	TIPO	COEFICIENTE	TIPO	COEFICIENTE	TIPO		COEFICIENTE		TIPO	COEFICIENTE
	Media	10	Baja	10	Media		5		Media	5
									TOTAL (X)	98

Fuente. Diana Medina

Tabla 44. Descripción y codificación de factores de protección

INSTALACIONES	FACTOR DE PROTECCION			SUBTOTAL
	TIPO	VIGILANCIA	COEFICIENTE	
	COLUMNA E HIDRATANTES EXTERIORES	SI	4	4
			TOTAL (Y)	4

Tabla 45. Descripción y codificación de factores de protección

BRIGADAS INTERNAS CONTRA INCENDIOS	BRIGADA		SUBTOTAL	
	EXISTENCIA	COEFICIENTE		
	NO EXISTE	0	0	
			TOTAL (B)	0

Tabla 46. Tabulación de los factores de Incendio

TOTAL (X)	TOTAL (Y)	COEFICIENTE (B)	COEFICIENTE DE PROTECCION (P)	
			DESARROLLO	VALOR
98	4	0	$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + B$ $P = \frac{5 \times 98}{129} + \frac{5 \times 4}{26} + 0$	3,967

Fuente: Diana Medina Q.

Tabla 47. Evaluación cualitativa y taxativa del coeficiente de protección frente a incendios (P)

VALOR DE P	CATEGORIA	ACEPTABILIDAD	VALOR DE P
0 a 2	Riesgo muy grave		
2,1 a 4	Riesgo Grave	Riesgo Aceptable	P>5
4,1 a 6	Riesgo Medio		
6,1 a 8	Riesgo Leve	Riesgo no Aceptable	P<=5
8,1 a 10	Riesgo muy Leve		

Fuente: Instituto de Seguridad Integral/Fundación MAPFRE

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Partiendo de la información existente y el valor del coeficiente de protección, se puede afirmar que existe un riesgo grave en relación a incendios motivo por el cual es necesario medidas inmediatas para mejorar dichas condiciones.

4.7 Verificación de la Hipótesis

“La Gestión de riesgos **incide significativamente** en la Seguridad Laboral en los empleados de las cámaras de transformación Eléctrica subterráneas de la empresa Eléctrica Ambato S.A Regional Centro Norte”

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	CÓDIGO	FACTOR DE RIESGO	EVALUACION
RIESGO MECÁNICO	MO1	Atrapamiento en instalaciones	Crítico
	M05	Caída de personas al mismo nivel	Bajo
	M06	Trabajo en Alturas	Alto
	M07	Caídas manipulación de objetos	Bajo
	M08	Espacios confinados	Crítico
	M09	Choque contra objetos inmóviles	Medio
	M12	Contactos eléctricos directos	Alto
	M13	Contactos eléctricos indirectos	Alto
RIESGO FÍSICO	F03	Exposición a temperaturas extremas	Bajo

	F04	Iluminación	Crítico
	F07	Ruido	Bajo
RIESGO DISERGON OMICO	E02	Manipulación de cargas	Bajo
	E04	Posiciones forzadas	Alto

CALIFICACIÓN DEL RIESGO

RIESGO CRITICO O NO ACEPTABLE	24%
RIESGO ALTO	32%
RIESGO MEDIO	8%
RIESGO BAJO	40%

A pesar de que el Riesgo Bajo es mayor a todos, existen riesgos críticos que de no ser controlados se constituyen en un inminente peligro para el personal que tiene acceso a las cámaras de transformación eléctrica subterráneas; al tratar con estas cámaras que son espacios confinados, y este factor de riesgo al haber presentado valoración de crítico (Riesgo Crítico) puede resultar fatal la realización de la tarea aún antes de iniciarla, debido a las atmósferas existentes ya sean contaminantes (tóxicas) o explosivas (combustibles).

Además a esto se tiene una valoración de grado crítico para Accidentes Mayores como lo son Incendios o Explosiones por lo que es necesario estructurar un Plan de prevención de riesgos con designación de responsabilidades, procedimientos de trabajo seguros, medidas preventivas y planes de emergencia que sirva de guía para la realización de actividades por parte de los empleados de la EEASA.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se evidencia la inexistencia de un programa de seguridad que consista en eliminar condiciones subestándar del medio ambiente, en el que se establezcan responsabilidades y políticas de seguridad Industrial para la protección al trabajador
- En las cámaras de transformación eléctrica subterráneas que contienen transformadores de distribución eléctrica, no se realizan actividades diarias o con alta frecuencia y al momento que un trabajador ingrese a desarrollar su tarea de limpieza, mantenimiento inspección, pintura y reparación, este se verá expuesto a diversos factores de riesgo que pueden desencadenarse en fatalidades, ya sea por desconocimiento o por falta de procedimientos de trabajo seguro.
- Con la utilización de la Matriz de Identificación de Riesgos Laborales por Puesto de Trabajo, dada por el Ministerio de relaciones Laborales se realizó la identificación y evaluación de los riesgos a los que están expuestos los empleados en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A (EEASA) mediante la aplicación de una Lista de Verificación check list (Véase Anexo 2) determinando la prioridad en cuanto a establecer medidas preventivas o de control de acuerdo a la calificación del riesgo, ya sean estos riesgo crítico, alto, medio y bajo, etc.,

- No existen medidas de control y prevención para los factores de riesgo de riesgo presentes en las cámaras de transformación eléctrica para los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA) tanto en la realización de la tarea, como para el control de emergencias.
- De acuerdo a la evaluación realizada a los distintos factores de riesgo: mecánicos, físicos y disergonómicos se evidencia que existen en cada uno de estos riesgos presencia de factores de riesgo con calificación crítico, por lo que demuestra que los empleados en cualquier etapa de realización de su trabajo pueden sufrir accidentes.
- Mediante la evaluación para accidentes mayores se tiene que en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas hay un riesgo no aceptable, con alta probabilidad que ocurra explosiones o incendios por presentar atmosferas explosivas, contaminantes

5.2 RECOMENDACIONES

- En función a cada uno de los cargos, identificar las responsabilidades para cada uno de los empleados de la EEASA que tengan acceso a las cámaras de transformación eléctrica subterráneas ya sea como ejecutores de la tarea, emisores de permisos de trabajo o como recurso preventivo en el que se detallen el lugar de ejecución, propósito de ingreso al área, lista de personal que ingresa, firmas de autorización, etc.
- Generación de tareas a ser ejecutadas por cada responsable para las etapas previo, durante y después del desarrollo del trabajo, dichas tareas deben ser analizadas de acuerdo al tipo de trabajo que vaya a realizar y a las medidas preventivas a adoptar de acuerdo a los riesgos que impliquen la tarea.
- Establecimiento de medidas preventivas y de control precisas para proteger al trabajador de acuerdo a los riesgos que habitualmente existen en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, medidas que deberán ser contempladas durante el acceso, permanencia y salida de los trabajadores.

- Identificación de los procedimientos seguros de trabajo para espacios confinados enfocados al trabajo a realizar, información previa del lugar y su entorno, y del riesgo al que va a estar expuesto el trabajador, planificación preventiva, prohibiciones, medidas de emergencia y plan de actuación en caso de emergencia.
- Elaboración de un plan de prevención de riesgos para trabajos confinados.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. Tema

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA LAS CÁMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A

6.1.2 Institución ejecutora

Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA),

Misión

Suministrar el servicio público de electricidad dentro de su área de concesión, en las mejores condiciones técnicas para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la comunidad con responsabilidad social, sujeto al marco constitucional y legal vigente, buscando rentabilidad y promoviendo el desarrollo económico y social a través de procesos de mejora continua.

Visión

Constituirse en la empresa líder en el suministro de energía eléctrica en el país.

Actividad económica

La EEASA, tiene como finalidad económica la distribución y comercialización de energía eléctrica.

Como actividad económica secundaria esta la producción de energía eléctrica, para lo cual utiliza generadoras: hidráulicas y térmicas.

6.1.3 Beneficiarios

- Jefe del Departamento de Diseño y Construcción
- Personal del dpto. de Diseño y Construcción EEASA
- Jefe del departamento de Mantenimiento y Reparaciones de la EEASA
- Personal del dpto. de Mtto. Y Reparaciones EEASA
- Coordinador de Seguridad

6.1.4 Ubicación

Ciudad: Ambato

Objeto de estudio.-Seis cámaras de transformación eléctrica subterráneas del casco central de la ciudad de Ambato.

6.2 Antecedentes de la propuesta

En la empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A no existe gestión de Riesgos en los trabajos que se realizan en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas por lo que es necesario asignar responsabilidades a cada uno de los empleados y/o funcionarios de la EEASA que tengan acceso a dicho recinto para la realización de sus labores cotidianas

El Riesgo más crítico en la evaluación de riesgos mecánicos se da en Espacios confinados al poseer las cámaras de transformación eléctrica subterráneas características de aberturas limitadas no diseñadas específicamente para el acceso de personas, entrada y salida en forma insegura y difícil de todos sus ocupantes mediante ascenso o descenso de desniveles, por ejemplo mediante la utilización de escaleras o arnés con sistema de elevación; y al presentar zonas no visibles desde la boca de acceso, por lo que es necesario realizar una guía de identificación de peligros, junto con medidas preventivas para disminución y/o

eliminación de riesgos, evaluación, procedimientos operativos del trabajo para esta área.

El personal que tiene acceso a las cámaras de transformación eléctrica no está informado y por ende no capacitado en cuanto a las tareas o procedimientos a realizar previo, durante y después en espacios confinados, careciendo de conocimiento de la presencia de todos los riesgos allí presentes. Debido a esto es necesario desarrollar procedimientos seguros de trabajo para espacios confinados, junto con su implementación y divulgación a los trabajadores que realizan tales tareas.

6.3 Justificación

Este proyecto nace debido a la necesidad existente en la Empresa Eléctrica Ambato S.A. Regional Centro Norte de realizar un estudio de los distintos factores de riesgo laboral existentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas pertenecientes a la Empresa.

Con la adopción de un procedimiento de trabajo seguro, en el que conste el trabajo que hay que realizar, quién o quiénes deben realizarlo, cuáles son las medidas de prevención y protección a adoptar en cada etapa del trabajo y qué registros hay que cumplimentar para evidenciar que se han cumplido dichas medidas se logrará obtener un ambiente de trabajo seguro con prácticas seguras que permitan disminuir y/o eliminar probabilidades de sufrir accidentes de trabajo u enfermedades profesionales

Al tratar estas cámaras de transformación eléctrica como espacios confinados surgen varios factores de riesgo que se necesita ser identificados, evaluados, y por ende controlados tanto en su calidad de aire, característicos de la atmosfera y actividades propias del personal que trabaja dentro de estas cámaras. El solo ingreso de un empleado sin un procedimiento seguro de trabajo puede implicar pérdidas significativas tanto para la empresa como para su persona por lo que

es de suma importancia elaborar un Plan de Prevención de riesgos, el mismo que sea amigable y manejable por sus empleados.

La Empresa Eléctrica Ambato S.A. Regional Centro Norte, desea garantizar a sus empleados, trabajadores, y/o contratistas condiciones adecuadas de seguridad , salud y bienestar durante su jornada laboral, o dependiendo el trabajo que realice desde el más simple al más complejo; es por esto que ha permitido la realización del presente proyecto como un mutuo aporte entre la Universidad Pública y la Empresa Privada del país.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo General

Elaborar un plan de prevención de riesgos para las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer Responsabilidades para cada uno de los funcionarios de la EEASA, con el fin de controlar las actividades que se realizan dentro de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas.
- Especificar las tareas a realizar por cada responsable en todas las etapas previo, durante y después del desarrollo del trabajo.
- Establecer medidas preventivas y de control para los factores de riesgo que habitualmente existen en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas.
- Desarrollar procedimientos de trabajo seguro para su divulgación a los empleados y posterior implementación.
- Estructurar el plan de prevención de riesgos para trabajos confinados

6.5 Análisis de Factibilidad

6.5.1 Factibilidad Organizacional

En el ámbito organizacional permite conocer la realidad en cuanto a los trabajos a realizar en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, la existencia o no de identificación, evaluación, control y prevención de riesgos al ser tratados como espacios confinados de manera que se pueden tomar los correctivos necesarios para mejorar dicha situación inicial.

6.5.2 Factibilidad Económico-Financiera

La propuesta tiene interés económico financiero ya que después de la capacitación y aplicación de los diversos procedimientos de trabajo se obtendrán mejores resultados en cuanto a tener operadores calificados y técnicamente preparados para un óptimo rendimiento en el proceso.

6.5.3 Factibilidad Legal

Se ha tomado en cuenta para el desarrollo de propuesta la normativa Legal nacional como internacional para evaluar los riesgos laborales presentes en espacios confinados, trabajos específicos y zonas peligrosas.

La presente propuesta está basada en parámetros legales vigentes correspondientes a:

Constitución del Ecuador 2008

De acuerdo a la Asamblea Constituyente: Artículo 326 - Numeral 5. (2008)
“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.” (p.152)

Decisión 584 de la Comunidad Andina – Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

De acuerdo a la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo: Capítulo III - Gestión de Seguridad y Salud: En los centros de trabajo - Obligaciones de los empleadores-Artículo 11. (2004) *“Menciona que en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo”* (p.7)

Resolución 957 – Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

De acuerdo a la Resolución 957 Reglamento de Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2005) *“Vista la primera disposición transitoria de la decisión 584 “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”, la cual señala que dicha decisión se aplicará de conformidad con su reglamento que será aprobado mediante resolución de la Secretaria General de la Comunidad Andina.”* (p.3)

Decreto Ejecutivo 2393 – Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393: Título I – Disposiciones Generales: Art. 1 – Ámbito de aplicación. (1986) *“Tiene como finalidad la prevención, disminución, eliminación de los riesgos de trabajo.”* (p.3)

Se tomara los niveles permisibles del presente decreto para evaluar el lugar de trabajo.

Resolución CD 390. Reglamento del Sistema de Gestión de Riesgos del Trabajo

De acuerdo al Resolución CD.390 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo: Art. 50 – Cumplimiento de Normas. (2011) *“Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo”* (p.29)

Resolución N° C.D. 333. Reglamento para el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo “SART”

Adicional a las leyes anteriormente citadas se hará uso de la LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE n° 269 10-11-1995, REAL DECRETO 486/1997, entre otras; debido a la inexistencia de una normativa ecuatoriana en cuanto a la Prevención de Riesgos laborales en el desarrollo de *trabajos específicos y a zonas peligrosas*.

Por lo que se toma como referencia el art. 17 en **Principios generales de la Constitución Política de la República del Ecuador que dice:**

El Estado garantizará a todos sus habitantes, sin discriminación alguna, el libre y eficaz ejercicio y el goce de los derechos humanos establecidos en esta Constitución y en las declaraciones, pactos, convenios y más *instrumentos internacionales* vigentes. Adoptará, mediante planes y programas permanentes y periódicos, medidas para el efectivo goce de estos derechos.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

El Capítulo III de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, relativo a Derechos y obligaciones», establece en el Art. 14 el deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

El apartado 2 de este mismo artículo indica «el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo, adoptando cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores».

En el marco de estas obligaciones, el empresario «realizará la prevención de riesgos laborales mediante la adopción, entre otras medidas, del plan de prevención, evaluación de riesgos, información, consulta y participación, formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud».

El Art. 16.1 de la LPRL, prevé la elaboración procedimientos e instrucciones de trabajo en desarrollo del mismo. Referente a la evaluación de riesgos, el Art. 16.2.a) señala, «La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de *riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad*»

REAL DECRETO 486/1997

Por su parte, el Real Decreto 486/1997 sobre Lugares de Trabajo, «El acceso de trabajadores autorizados a *zonas peligrosas* de los lugares de trabajo, donde su seguridad pueda verse afectada por distintos riesgos, exigirá una *evaluación previa* de dichos riesgos y la *adopción de las medidas de control* precisas para protegerlos». La Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, señala de forma explícita el trabajo en espacios confinados «Un ejemplo típico de trabajo en zona peligrosa que genera multitud de accidentes graves y mortales es el realizado en *espacios confinados* (galerías de servicios, fosos, túneles, alcantarillas, sótanos y desvanes, silos, etc.). Estos trabajos *requerirán una evaluación específica de los riesgos* presentes en el acceso, permanencia y salida de dichos espacios.

Cuando los resultados de la evaluación lo hagan necesario, las medidas preventivas y de protección que se deben adoptar se deberán recoger en un **procedimiento de trabajo**, en el que conste el *trabajo que hay que realizar, quién o quiénes* deben realizarlo, *cuáles son las medidas de prevención y protección* a adoptaren *cada etapa* del trabajo y qué *registros* hay que cumplimentar *para evidenciar que se han cumplido dichas medidas*. En estas zonas es importante adoptar las medidas necesarias para impedir que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas».

El Anexo II punto 1 del R.D. 681/2003 de 12 de Junio sobre Atmósferas explosivas también prevé de forma expresa que *únicamente los trabajadores a autorizados pueden acceder a estas zonas*.

6.6 Fundamentación Científico-Técnica

Como se ha visto en el desarrollo de la investigación, la gestión de riesgos es la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos que provienen del trabajo y que pueden causar accidentes o enfermedades ocupacionales.

Los empleados de la EEASA al desarrollar actividades en espacios confinados como son las cámaras de transformación eléctrica subterránea están expuestos a varios riesgos como son:

- Por atmósferas peligrosas
- Por agentes mecánicos y físicos
- Por agentes biológicos

6.6.1 Análisis de riesgos en espacios confinados

Para poder controlar los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en una determinada actividad, ya sea esta por limpieza, pintura, mantenimiento de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, es necesario previamente conocerlos y valorarlos con la mayor precisión posible. Al igual que cuando se trata de implantar una estrategia preventiva, resulta imprescindible el análisis y evaluación de los riesgos para fijar el orden de prioridades en la adopción progresiva de las medidas de prevención para su control.

Riesgos por exposición a atmósferas peligrosas

Los riesgos más característicos de la actividad y sus orígenes más comunes, por los daños que pueden provocar, como por el tipo de medidas de prevención que corresponde aplicar se tienen: *Riesgos por exposición a atmósferas peligrosas*, riesgos que por ser generalmente poco conocidos, originan accidentes por sorpresa, a menudo de fatales consecuencias tanto para los propios accidentados como para los compañeros que pretenden socorrerles y los riesgos por agentes mecánicos y físicos, también considerados como riesgos generales por ser comunes a múltiples actividades, pero que en nuestro caso normalmente revisten una mayor gravedad debido a las condiciones desfavorables de los lugares en los que se desarrolla el trabajo.

Atmósfera peligrosa.

Una atmósfera se considera peligrosa para las personas cuando debido a su composición, existe riesgo de muerte, incapacitación, lesión o enfermedad grave, o dificultad para abandonar el recinto por sus propios medios.

En el caso de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas, la atmósfera interior debe ser calificada como peligrosa cuando se dan una o varias de las siguientes condiciones:

Riesgo de asfixia por insuficiencia de oxígeno: Cuando la concentración de oxígeno es inferior a 19,5% en volumen.

Riesgo de explosión o incendio: Cuando la concentración de gases o vapores inflamables supera el 10% de su límite inferior de explosividad.

Riesgo de intoxicación por inhalación de contaminantes: Cuando la concentración ambiental de cualquier sustancia, o del conjunto de varias, supera sus correspondientes límites de exposición laboral.

Atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida.

Una atmósfera es inmediatamente peligrosa para la vida cuando debido a su composición existe riesgo de muerte inmediata. Se entra en esta categoría cuando: El contenido de oxígeno es inferior al 17% en volumen.

La concentración de gases o vapores inflamables alcanza el 25% del límite inferior de explosividad.

La concentración ambiental de una sustancia alcanza su correspondiente límite I.P.V.S. (Concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud de las personas.)

Riesgos por agentes mecánicos y físicos

Operaciones dentro de un espacio confinado tales como: soldadura, Pintura, Limpieza, Arenado, etc., pueden generar peligro en el espacio confinado. Cambios repentinos de la temperatura, combinados con la liberación de vapores petroquímicos o gas metano pueden crear medio-ambientes inestables que generen reacciones violentas. En el caso de algunos trabajos “en caliente” por ejemplo, una atmósfera segura antes de iniciar la labor, puede tornarse insegura en corto tiempo al aumentar la temperatura por el proceso de soldadura en sí, y producirse la emanación de vapores combustibles.

Especial cuidado debería tenerse en líneas de desagüe, líneas telefónicas subterráneas, sótanos y túneles que contienen estaciones de recarga de baterías; las operaciones de recarga pueden producir niveles significativamente de gases explosivos o TÓXICO los cuales adicionalmente pueden desplazar Oxígeno dentro del Espacio Confinado.

Riesgos debidos a la configuración del lugar de trabajo

Entre los riesgos mecánicos y físicos encontrados en el espacio confinado como son las cámaras de transformación eléctrica subterráneas se tiene:

- Caída de personas al mismo nivel
- Trabajo en Alturas
- Caídas manipulación de objetos
- Espacios confinados
- Choque contra objetos inmóviles
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Exposición a temperaturas extremas
- Iluminación
- Ruido

Cada uno de estos riesgos tanto mecánicos como físicos son evaluados con varias metodologías y comparados con sus niveles máximos permisibles de acuerdo a la legislación nacional (Decreto Ejecutivo 2393) ó como normas internacionales (Ley Española 31/95), de donde se ha obtenido información para la posterior aplicación de medidas preventivas y aplicación de procedimientos de trabajo seguro.

6.6.2 Programa de Seguridad

Un programa de seguridad se define como un conjunto de actividades destinadas a la designación de responsabilidades, implantación de políticas de seguridad industrial y al cumplimiento de las mismas dentro de una empresa.

Dentro de las actividades involucradas se destaca la protección del trabajador, para lo cual se debe tomar muy en cuenta que cualquier cambio con respecto a él puede afectar grandemente la operación de un programa de seguridad.

Tipo de Programa de Seguridad

En las empresas actualmente se puede diferenciar dos maneras de realizar programa de seguridad, cada una de las cuales en teoría tiene un método diferente de enfocar la seguridad en el sitio de trabajo.

Enfocado en el Trabajo.

Consiste en eliminar las condiciones subestándar del ambiente de trabajo para lo cual se considera frecuentemente la administración científica. Los ejecutivos que aplican el enfoque centrado en el trabajo son vistos como técnicos porque generalmente se preocupan de corregir deficiencias en la seguridad, buscando mejoras técnicas en maquinaria en mal estado e instalaciones.

Quienes siguen este enfoque conceden mucho énfasis al diseño del puesto de trabajo y a la racionalización de las tareas, y hacen menos hincapié en el ambiente o entorno laboral.

Enfocado en el Trabajador.- Se enfoca en el trabajador y el objetivo es la eliminación de las acciones inseguras. Este es un método sistemático de tratamiento de los problemas de seguridad, puesto clave es el uso de este.

6.6.3 Procedimiento de ingreso a un espacio confinado

Brevemente se detalla los procedimientos y precauciones antes, durante y después de realizar las tareas o actividades en un espacio confinado.

Antes que cualquier empleado ingrese a un Espacio confinado, se debe cumplir con los procedimientos y precauciones establecidos. Es esencial que los Jefes, Supervisores, Asistentes, Coordinadores y todo el Personal involucrado conozcan y estén entrenados en las tareas a realizar dentro y fuera del Espacio confinado, así como de los procedimientos de Rescate si fuera necesario.

Antes de ingresar, el personal responsable de las tareas debe verificar los datos que un permiso de Ingreso exige, éste permiso debe claramente identificar:

- La ubicación del espacio confinado
- El propósito de ingreso al área
- La fecha de ingreso y la duración autorizada de permanencia en el área. Un permiso puede ser válido por un período que no exceda el necesario para completar el trabajo por el cual el Permiso fue obtenido.
- Una lista de los ingresantes autorizados
- Una lista de los Asistentes responsables
- Una lista de herramientas y equipos necesarios
- La firma del supervisor o jefe que autoriza el ingreso
- Una lista de los peligros y condiciones de ingreso aceptables
- Resultados de pruebas iniciales y periódicas
- Medidas para aislar el espacio y eliminar o controlar los peligros antes del ingreso
- Una lista de los teléfonos y personas responsables del servicio de emergencia y rescate
- Procedimientos de comunicación
- Indicar si se requiere de un permiso adicional para “Trabajos en caliente”

Procedimiento para cierre, bloqueo y rotulado

Como parte de la preparación para el ingreso al área de trabajo del Espacio Confinado se debe desconectar y bloquear la alimentación de energía ya sea ésta eléctrica, mecánica, neumática hidráulica o combinación de ellas. Este procedimiento debe ser realizado únicamente por personal autorizado.

A las tuberías y líneas de vapor se les debe colocar bridas ciegas que eviten cualquier accionamiento accidental en la zona Donde se realizará la labor. Interruptores eléctricos principales deben ser apagados y colocarse un rotulo impreso prohibiendo su accionamiento por personal no autorizado.

Para asegurarse que el suministro de energía de los equipos ha sido interrumpido, se deben probar los interruptores de encendido – apagado siguiendo un procedimiento preestablecido. Adicionalmente se deben usar cadenas y candados para bloquear los dispositivos de suministro de energía con su respectivo rótulo que indique **NO TOCAR, PERSONAL EN TRABAJO**.

¿COMO EFECTUAR EL BLOQUEO Y ETIQUETADO?

1. Anuncie que el equipo va a parar
2. Apague el equipo
3. Desconecte la fuente de Energía
4. Compruebe que el equipo está aislado
5. Descargue la energía remanente almacenada
6. Bloquee las fuentes de energía
7. Rotule el equipo en los puntos de desconexión (Etiquetado)
8. Volver a probar

6.4 Plan de prevención de riesgos

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS



**EN LAS CAMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA
SUBTERRÁNEAS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO
REGIONAL CENTRO NORTE S.A (EEASA)**

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Características generales espacios confinados

Los riesgos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas no se limitan a la aparición de una atmósfera peligrosa, ya que además de la escasez de oxígeno y acumulación de sustancias tóxicas o inflamables, existen también riesgos adicionales por las características físicas del mismo.

Al no ser lugares diseñados para la ocupación de trabajadores, presentan en numerosas ocasiones dificultad en la realización del trabajo por espacio reducido con adopción de posturas de trabajo incómodas, riesgos de caídas a distinto nivel durante el acceso y salida, o desplazamiento debido a desniveles a veces no visibles, caídas al mismo nivel por resbalones ocasionados por fangos, charcos de agua, restos de combustibles, etc, iluminación deficiente, dificultades de comunicación entre el interior y el exterior del recinto.

Se aplica el método de trabajo junto con las medidas preventivas una vez estimado el riesgo, junto con las debidas autoridades encargadas de emitir los permisos de trabajo el mismo que debe contar de toda la información previa requerida sobre el tipo de trabajo q va a realizar.

1.2. Marco Normativo

La investigación se sustenta en una estructura legal contemplada en:

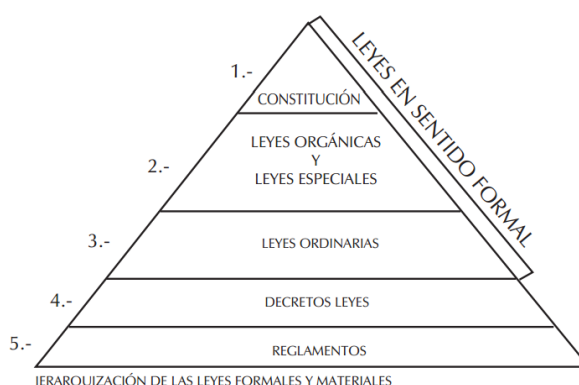


Grafico: Niveles de Gestión

Fuente:<http://images.google.com.ec/imagenes>

- Constitución Política de la República del Ecuador:
- Instrumento Andino (Decisión 584) y Reglamento del Instrumento (957)
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393

De acuerdo a los artículos de la normativa vigente ya señalada en la fundamentación legal se realiza la herramienta propuesta.

Utilización de Leyes Internacionales de acuerdo al art. 17 de la Constitución de la República del Ecuador

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE n° 269 10-11-1995, Prevención de Riesgos laborales en el desarrollo de *trabajos específicos y a zonas peligrosas*.

En el contenido del Plan de Prevención de riesgos de la empresa, el Art. 16.1 de la LPRL, prevé la elaboración de procedimientos e instrucciones de trabajo en el desarrollo del mismo. Referente a la evaluación de riesgos, el Art. 16.2. a) señala, “La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”

2. OBJETIVOS

- Establecer requisitos para la realización de trabajos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la (EEASA) en condiciones de seguridad.
- Realizar la evaluación y control de los riesgos presentes en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la (EEASA)
- Adoptar medidas de prevención y protección para los empleados que realizan actividades así como aquellas que auxilian en un primer momento en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA)

3. ALCANCE

El presente plan de prevención será de aplicación en todos los trabajos a ejecutar en todas las cámaras de transformación eléctrica subterráneas de la EEASA centrándose especialmente en la prevención de los riesgos específicos del trabajo desarrollado en dichas cámaras:

- Asfixia por reducción del oxígeno debido a un consumo de éste o por un desplazamiento por otros gases.
- Intoxicación por presencia de gases, vapores o polvo fino en suspensión existentes o por generarse al realizar tareas en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas se incluyen aquí las atmósferas irritantes o corrosivas.
- Incendio y explosión por evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, polvo combustible en el ambiente, etc.
- Riesgos generales.- En las cámaras de transformación eléctrica subterráneas se presentan (caídas a distinto nivel, caídas al mismo nivel, riesgos eléctricos, riesgos mecánicos, etc.) se deberán tomar las medidas oportunas contempladas en la evaluación de riesgos.

4 RESPONSABILIDADES

Responsable de la emisión de la orden de trabajo en las cámaras de transformación eléctrica (personal de la EEASA)

- Jefe del departamento de Mantenimiento y Reparaciones de la EEASA
- Jefe del Departamento de Diseño y Construcción
- Responsable del departamento o Centro que emite la orden de trabajo

Actividades a realizar

- Previo a la realización de las tareas, analizará los riesgos previsible y las medidas de prevención y protección aplicables, si es necesario contará con la elaboración del Servicio de Prevención.
- Facilitar al responsable de la ejecución del trabajo la presente instrucción de trabajo, así como aquellas otras normas de actuación necesarias.
- Pedir al responsable de la ejecución del trabajo la realización de todas las comprobaciones necesarias establecidas en el permiso de trabajo.
- Firmar el permiso de trabajo junto con el responsable de la ejecución de la Orden de trabajo

Cuando las tareas sean realizadas por el personal de la EEASA y cuando este sea informado de un deficiente cumplimiento a las actividades preventivas se debe:

- Designar al recurso preventivo para su presencia en el centro de trabajo mientras duren los trabajos en las cámaras de transformación eléctrica
- Adoptar las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si estas no hubieran sido subsanadas.

Cuando sea informado de ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas

- Proceder de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales

Responsable de la ejecución del Trabajo (sea personal de la EEASA o de una empresa externa) encargado del equipo de trabajo de cada de cada área o encargado de una empresa contratista

- No ordenará el inicio del trabajo hasta tener el Permiso de trabajo debidamente cumplimentado
- Revisará personalmente el lugar de trabajo y los medios de prevención y protección necesarios.
- Realizará las comprobaciones necesarias
- Facilitará la documentación preventiva a los trabajadores y recurso preventivo.
- Dará las instrucciones y los equipos de seguridad necesarios a los trabajadores para la realización de los trabajos
- Solicitará la renovación del permiso de trabajo en caso de ser necesario
- Cumplimentar por escrito el Permiso de trabajo
- Firmar el Permiso de trabajo, junto con el responsable de la emisión de la orden de trabajo

EL responsable de la ejecución del trabajo podrá efectuar las funciones de recursopreventivo siempre que reúna los requisitos establecidos en la normativa para los recursos preventivos

Trabajador o trabajadores que realicen el trabajo (sean personal de la EEASA o de empresas externas).

- Llevar en todo momento el Permiso de Trabajo aprobado
- Cumplir con las normas de seguridad y protección individual indicadas en el Permiso
- Devolver el Permiso a la persona que lo autorizó al finalizar el trabajo
- No utilizar el permiso por más tiempo del autorizado al finalizar el trabajo
- Interrumpir el trabajo en caso necesario por motivos de seguridad y comunicar a su mando directo y a la persona que autorizó el Permiso. La reanudación del trabajo requiere una revisión del permiso

Recurso Preventivo de la EEASA o empresa Contratista

- Vigilar el cumplimiento de las actividades
- Comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación
- Comprobación de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados del trabajo en las cámaras e transformación eléctrica subterráneas
- Cuando se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas:
 - Hacer las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
 - Poner tales circunstancias en conocimiento del empresario
- Cuando se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas
 - Poner tales circunstancias en conocimiento del empresario

El responsable de la ejecución del trabajo podrá efectuar las funciones de recurso preventivo siempre que reúna los requisitos establecidos en la Normativa para los recursos preventivos.

Servicio de Prevención Coordinador de Seguridad Industrial de la EEASA

- Colaborar en la capacitación del personal de la EEASA: que deba acceder a las cámaras de transformación eléctrica subterránea; responsable de ejecución; responsable de emitir Permisos de Trabajo
- Asesorar, cuando así lo solicite, al Responsable de la emisión de la orden de trabajo en el análisis de los riesgos previsibles y las medidas de prevención y protección aplicables
- Realización de la evaluación específica de los riesgos presentes en el acceso, permanencia y salida de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas y de las preventivas y de protección que se deben adoptar

- Asesorar, cuando así lo soliciten, a los responsables de los trabajos, en la elaboración de los procedimientos de trabajo específicos de los trabajos a desarrollar por personal de la EEASA.
- Actualización, cuando proceda, de la presente instrucción de trabajo.

Recursos Humanos

- Realizar programas periódicos de formación del personal de la EEASA para la realización de trabajos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas

Contratista de la empresa que realice los trabajos en las cámaras de Transformación eléctrica subterráneas

- Designar al recurso preventivo para su presencia en el centro de trabajo (EEASA) mientras duren los trabajos en las cámaras de trabajos en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas

Cuando sea informado de un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas.

- Adoptar las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si estas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando sea informado de ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas:

- Proceder de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.
- Elaboración de los procedimientos de trabajo específicos para los trabajos a desarrollar
- Facilitar a la EEASA la información preventiva requerida

5. ETAPAS. ESPECIFICACIÓN DE ACTUACIONES POR RESPONSABLE EN CADA ETAPA.

Esta información deberá complementarse con la documentación específica que será facilitada con anterioridad al desarrollo de los trabajos: actividades previstas, evaluación de riesgos/medidas preventivas planificadas para la acción concreta a llevar a cabo, procedimiento, instrucciones, etc.

5.1 ETAPAS. ESPECIFICACIÓN DE ACTUACIONES PREVIO AL INICIO DEL TRABAJO EN LAS CAMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS

Responsable de la emisión de la orden de trabajo

- Analizar la tarea a realizar, identificar los riesgos previsibles y las medidas preventivas.
- Valorar, junto con el responsable de la ejecución del trabajo, la posibilidad de realizar el trabajo desde el exterior de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas.

Cuando esto no sea posible, se procederá con los pasos indicados a continuación:

- Facilitar al responsable de ejecución la instrucción de trabajo.
- Determinar conjuntamente con el Responsable de Ejecución del trabajo la duración del Permiso de Trabajo.
- Solicitar al responsable de ejecución del trabajo la realización de las comprobaciones establecidas.
- Designar la persona encargada de la supervisión del trabajo (recurso preventivo) cuando corresponda.
- Comprobar el cumplimiento de los requisitos.
- Firmar la autorización del Permiso de trabajo u guardar una copia

Responsable de la ejecución del trabajo

- Valorar junto con el responsable de la emisión de la orden de trabajo la posibilidad de realizar el trabajo desde el exterior de las cámaras de transformación eléctrica subterráneas. Cuando esto no sea posible, se procederá con los pasos indicados a continuación:
- Solicitar con la suficiente antelación la autorización del Permiso de trabajo
- Determinar conjuntamente con el Responsable de Emisión de la orden de trabajo la duración del Permiso de Trabajo
- Revisar personalmente el lugar de trabajo, los equipos de trabajo y los equipos de seguridad, comprobar su disponibilidad y adecuación

Trabajador/es

- Haber recibido información/formación específica sobre el procedimiento de trabajo. Firmar el recibí del Permiso de Trabajo.
- El original del Permiso de trabajo debe exhibirse en la zona donde se realiza el trabajo

Recurso preventivo

El recurso preventivo deberá comprobar los siguientes aspectos:

- Verificar que se dispone de los equipos de protección individual y su correcto estado, así como la adecuación de la ropa a utilizar.
- Comprobar que se verifica el estado de la atmósfera interior y que se dispone de ventilación natural adecuada o en su defecto de un sistema de ventilación forzada.
- Revisar los equipos y útiles de trabajo (asegurar que reúnen los requisitos de seguridad establecidos y son los indicados para el tipo de atmósfera).
- Comprobar que el acceso al recinto queda libre de obstáculos y que se dispone de los medios adecuados de intervención en caso de urgencia.
- Verificar el acotamiento y señalización correcta de la zona: trabajos a realizar, zona con riesgo, prohibición de paso a persona ajena,...

En caso de detectar ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, comunicará tal situación al empresario para que proceda de manera inmediata a subsanar la situación.

5.2 ETAPAS. ESPECIFICACIÓN DE ACTUACIONES DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO EN LAS CAMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS

Responsable de la emisión de la orden de trabajo

- Solicitar las comprobaciones del mantenimiento de los requisitos que estime necesarias
- Revisar el Permiso de trabajo en caso necesario. Valorar, junto con el responsable de la ejecución, cualquier incidencia comunicada y proponer las medidas correctoras a adoptar.

Responsable de la ejecución del trabajo

- Vigilancia y comunicación continuada desde el exterior
- Si el porcentaje de oxígeno es inferior al 19'5%, dar instrucciones para trabajar con equipos de respiración autónomos o semiautónomos. (portar equipos respiratorios de escape o auto salvamento aislantes en concentraciones entre el 19'5% y el 20'5%)
- Ordenar la realización de mediciones continuadas atmósfera interior a la altura de inhalación de la/s persona/s expuesta/s y cotejar con límites de exposición.
- Ventilación continuada del interior: natural (siempre), forzada (según resultados mediciones).
- Revisar el Permiso de trabajo en caso necesario. Valorar, junto con el responsable de la emisión, cualquier incidencia comunicada y proponer las medidas correctoras a adoptar.
- Cumplir las medidas de seguridad establecidas, entre ellas:
- Acceso al interior mediante escaleras u otros medios seguros con arnés de seguridad

- Si el porcentaje de oxígeno es inferior al 19,5%, trabajar con equipos de respiración autónomos o semiautónomos. (portar equipos respiratorios de escape o auto salvamento aislantes en concentraciones entre el 19'5% y el 20'5%).
- Mediciones continuadas de la atmósfera interior a la altura de inhalación de la/s persona/s expuesta/s y cotejar con límites exposición.
- Ventilación continuada del interior: natural (siempre), forzada (según resultados mediciones).
- Comunicar al responsable de la ejecución del trabajo cualquier cambio en las condiciones de trabajo que requieran la renovación del permiso de trabajo

Recurso preventivo

Durante esta fase evitar, en la medida de lo posible, acceder a la zona de trabajo para no verse expuesto.

- Vigilar que el trabajador realiza las tareas cumpliendo con las actividades preventivas establecidas, como puede ser, entre otras, el uso apropiado de los equipos de protección individual.
- Verificar que los trabajadores no retiran las medidas de protección colectiva y, si es necesario, que se utiliza el equipo de protección individual en cada caso.
- Comprobar la realización de mediciones continuadas de la atmósfera interior desde el exterior.
- Permitir el acceso únicamente a las personas autorizadas.
- Vigilar la aparición de riesgos no previstos derivados de la situación y comunicarlo al empresario
- Comprobar que las actividades preventivas son eficaces y adecuadas a los riesgos.

- En caso de detectar ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas comunicará tal situación a su inmediato superior para que proceda de manera inmediata a subsanar la situación.
- Si no se cumplen adecuadamente las medidas preventivas, deberá dar las indicaciones necesarias a los trabajadores para su correcto e inmediato cumplimiento e informar a su inmediato superior si no se subsana el deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, para que éste adopte las medidas necesarias
- Cualquier incidencia de las descritas en los párrafos anteriores deberá comunicarse por escrito, cumplimentando para ello el apartado Descripción de la incidencia del Registro de Incidencias y facilitar al responsable de la ejecución de los trabajos para la adopción de las medidas oportunas.
- En caso de emergencia, aplicar de forma inmediata las medidas de emergencia previstas

5.3 ETAPAS.ESPECIFICACIÓN DE ACTUACIONESAL FINALIZAR EL TRABAJO EN LAS CAMARAS DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEAS

Responsable de la emisión de la orden de trabajo

- Firmar la finalización del Permiso de Trabajo
- Archivar el Permiso de Trabajo (3 copias)

Responsable de la emisión de la orden de trabajo

- Firmar la finalización del Permiso de Trabajo
- Archivar el Permiso de Trabajo (3 copias)

Responsable de la ejecución del trabajo

- Realizar/ordenar las operaciones necesarias para dejar el lugar en las condiciones adecuadas (eliminación de los sistemas de enclavamiento y bloqueo, retirada de bridas, etc.)
- Firmar la finalización del Permiso de Trabajo

Trabajador/es

- Retirar los equipos utilizados.
- Dejar el lugar ordenado y limpio.
- Retirar sistema enclavamiento y/o bloqueo válvulas y bridas ciegas.

Comunicar al Responsable de la ejecución la finalización del trabajo y entregar el Permiso de trabajo

Recurso preventivo

- Comprobar que se restablecen las condiciones iniciales previas al trabajo: asegurar que se recogen los restos de materiales, herramientas, etc. No dejar abandonados.
- Completar el registro de vigilancia con el resultado del cumplimiento de las medidas preventivas, irregularidades, comunicaciones al empresario, etc.

El permiso de trabajo tendrá validez para una jornada y dentro de ésta para el tiempo establecido en el mismo, que habrá sido establecida conjuntamente por los responsables de la autorización (responsable de la emisión de la orden de trabajo y responsable de la ejecución del trabajo). Cuando la duración del trabajo sea superior a la prevista, deberá renovarse el Permiso.

Serán causa de anulación del Permiso de Trabajo las siguientes situaciones:

- Modificación sustancial de las condiciones de trabajo o de las instalaciones que dieron lugar a la autorización del Permiso de Trabajo.
- Incumplimiento de las normas de seguridad.
- Fatiga, malestar o indisposición de los trabajadores.
- En caso de emergencia o señal de evacuación.

La anulación del Permiso corresponderá al Responsable de la Emisión y/o Responsable de la Ejecución del trabajo.

6. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

6.1. Identificación de riesgos/Medidas preventivas.

Según se ha indicado anteriormente, la normativa establece como necesaria la realización de una evaluación previa de los riesgos presentes en cámaras de transformación eléctrica subterráneas.

Esta evaluación específica deberá contemplar el acceso, la permanencia y la salida de dichas cámaras, es decir, no solo el desarrollo de los trabajos en el interior, sino también qué riesgos pueden estar presentes en el acceso y salida, y qué requisitos deben darse para permitir el acceso, así como qué situaciones indicarán la necesidad de abandonar las cámaras de transformación subterráneas.

A continuación, a modo de guía se incluye un listado de riesgos que de forma habitual se encuentran presentes en los espacios confinados y una descripción de las medidas preventivas a adoptar en tales casos. La intervención en un espacio confinado concreto deberá realizarse en base a la evaluación específica de cada cámara.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS / MEDIDAS PREVENTIVAS

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Caídas a distinto nivel	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		4	3	12

Escalas con:

- Peldaños en tramo inferior y superior difíciles de alcanzar.
- Peldaños en mal estado
- Sustancias resbaladizas en los peldaños

Escaleras de mano inseguras, inestables o mal ancladas.

Bocas de entrada sin protección.

DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:

Escaleras:

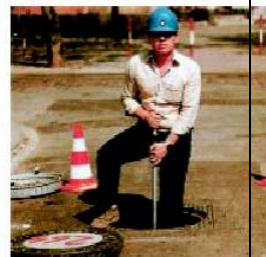
- Instalar más peldaños en los tramos inferior y superior, que permitan un fácil acceso.
- Acoplar en la parte superior estribos extensibles para facilitar el acceso a los primeros peldaños



Estribo extensible tipo horquilla



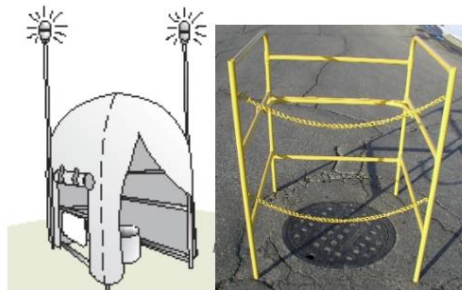
Estribo extensible tipo barra



- Reparación de los peldaños en mal estado.
- Programa de supervisión y mantenimiento.

Escaleras de mano:

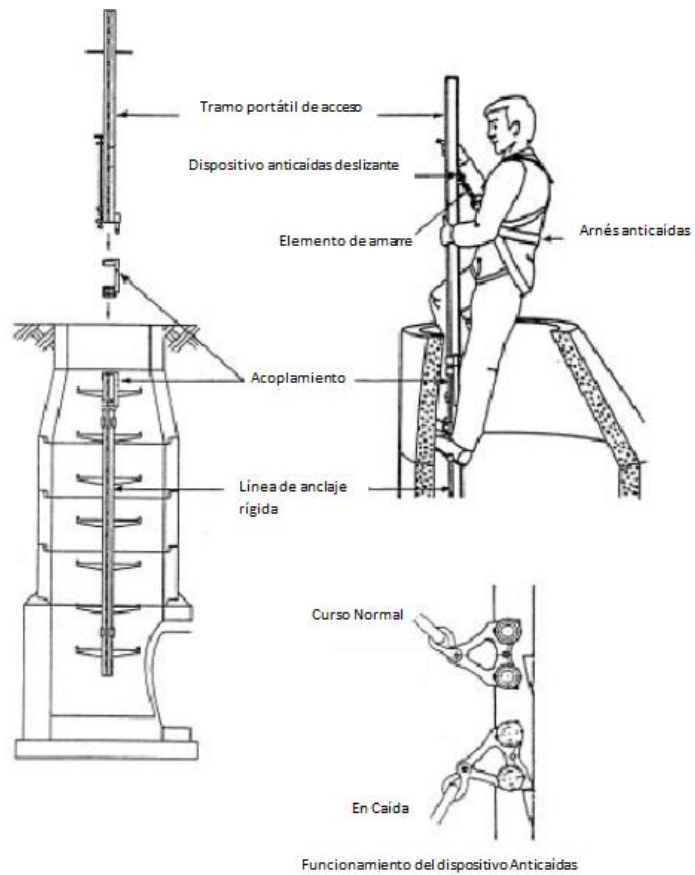
- Utilizar escaleras de mano que sobresalgan mínimo 1 metro por la parte superior con dispositivos antideslizantes en base y de sujeción superior
- Colocar barandillas defensa, rejillas, etc. alrededor de las bocas de entrada abiertas.



NOTA: A la Identificación de Riesgos/ Medidas preventivas del espacio confinado deberá adjuntarse la aprobación del permiso de trabajo y la lista de control de mediciones.

DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS (CONTINUACIÓN):

Utilización de sistemas anticaídas (dispositivos anticaídas deslizantes EN 353, trípodes y pesca-
 ntes con dispositivos anticaídas retráctiles EN-360, arneses anticaídas certificados EN 361, etc.)



APLICACIÓN COMO
 SISTEMAS ANTICAÍDAS

Uso de calzado de seguridad certificado ISO-20345:2005 contra penetración y absorción
 de agua y suela antideslizante.

Información/Formación de los trabajadores en medios de acceso al fondo de las cámaras, utilización correcta de EPI's.				
DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO	Incendios y/o Explosivos	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		4	4	16
<p>Debido al propio recinto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formación de bolsas de metano por descomposición de materia orgánica. <p>Debido al trabajo realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de soldadura u oxicorte. • Vapores de disolventes en tareas de pintura. • Vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza. • Operaciones de carga, y descarga de polvos combustibles cereales, etc. • Liberación de gases absorbidos en las paredes metálicas por limpieza incompleta. • Sobre oxigenación concentración de oxígeno por encima del 23.5 %) por pérdidas en mangueras o válvulas, excedentes de oxígeno en trabajos de oxicorte, soldadura oxiacetilénica, o empleo de oxígeno para “mejorar” la calidad del aire en el interior del espacio. <p>Debido al entorno del recinto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtraciones de conducciones de gases combustibles: gas natural, etc 				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				

Medición previa mediante explosímetros desde el exterior. Cuando se pueda superar el 5% del L.I.E. realizar control y mediciones continuadas.

Reducir las concentraciones de gas combustible a menos del 10% de su L.I.E. (recomendable)

Reducir a menos del 5% L.I.E para permitir la entrada) mediante:

- Lavado y limpieza de productos residuales
- Dilución con gases inertes y posterior venteo con aire para obtener unos niveles de oxígeno adecuados (19.5% a 23.5%)
 - No utilizar oxígeno para ventilar, debido al riesgo de incendio que conlleva.
 - La dilución con aire no es recomendable, debido a que en el período de dilución se hace pasar la atmósfera del interior de las cámaras de transformación eléctrica y del lugar de venteo de estos gases por el rango de mezcla explosiva, lo cual genera un riesgo importante de explosión si existe una fuente de calor lo suficientemente intensa.
- Ventilación por aspiración. Situar la boca de aspiración en la zona alta o baja del recinto, dependiendo de si se trata de un gas o vapor inflamable menos o más denso que el aire, respectivamente.

Cuando se aplique ventilación por aspiración se deberá suministrar aire de compensación limpio, por la zona opuesta del recinto de forma que se produzca un barrido total.

El sistema de ventilación deberá tener protección antideflagrante y mangueras de material que evite la acumulación de electricidad estática.

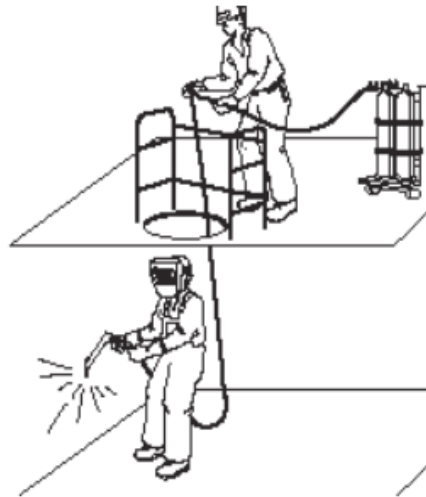


Ventilador portátil aspirador-soplador, antideflagrante

DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS (CONTINUACIÓN):

Los equipos de trabajo, equipos de medición y luminarias a introducir en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas deben contar con protección para cumplir con lo establecido en el R.D. 400/1996 y R.D. 681/2003 sobre atmósferas especialmente explosivas; las herramientas deberán ser anti chispas; el calzado será sin herrajes; no se utilizarán llamas desnudas, elementos generadores de chispas, etc.

- Vigilar la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.
- Disponer de equipos de extinción de incendios próximos a la entrada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura dejar las botellas en el exterior.



Información/Formación de los trabajadores en:

- atmósferas peligrosas, clases y causas
- manejo de los aparatos de medición
- actuación en función de los resultados
- ventilación natural y forzada
- riesgos debidos a los trabajos a realizar
- utilización de medios de extinción de incendios

		Estimación del Riesgo
--	--	------------------------------

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO	Asfixia	Sev.	Prob.	Val.
		4	4	16
<p>Concentración de oxígeno inferior a 19'5% por:</p> <p>- Características del propio recinto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • consumo del mismo por herrumbre, corrosión, fermentación, otras formas de oxidación • absorción del O₂ por el agua • desplazamiento de éste por otros gases: CO₂ en alcantarillas, silos de cereales, tanques almacenamiento, etc.; <li style="padding-left: 40px;">CH₄ en fosas sépticas, redes alcantarillado, etc. <p>Trabajos realizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que consuman oxígeno (llamas: soldadura, calentamiento, corte, etc.) • uso de gases inertes (nitrógeno, argón, CO₂, etc.). • removido o pisado de lodos • liberación de conductos obstruidos. • Respiración humana (en recintos muy reducidos) • Entorno del recinto: • Vertidos que causen reacciones químicas de oxidación. 				

DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:

Medición previa del nivel de oxígeno desde el exterior o desde zona segura, y continuada cuando sea susceptible de variaciones. El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 19,5%.

Cuando la ventilación natural no sea suficiente se deberá proceder a ventilación forzada.

Cada situación requiere el establecimiento de un procedimiento de ventilación adecuado en función del trabajo a realizar y las características del recinto.

- No utilizar oxígeno para ventilar, debido al riesgo de incendio que conlleva.

Cuando las mediciones indiquen una concentración de oxígeno inferior al 20,5% se efectuará una renovación total del aire.

Uso de equipos de protección respiratoria independientes del ambiente interior: equipos respiratorios semiautónomos o autónomos cuando la concentración de O₂ sea inferior al 19,5% (siendo aconsejable portar equipos respiratorios de escape o autosalvamento aislantes cuando la concentración se sitúa entre el 19,5% y el 20,5%).

Tener dispuestos para el uso equipos respiratorios de auto salvamento aislantes cuando se prevean degradaciones súbitas o inesperadas, recorrido de colectores en los que en principio no se necesiten equipos respiratorios y como reserva de emergencia cuando se utilizan equipos respiratorios aislantes.



Equipos de escape de aire comprimido

<p>Información/Formación de los trabajadores en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atmósferas peligrosas, clases y causas. • riesgos debidos a los trabajos a realizar • manejo de aparatos de medición • actuación en función de los resultados de la evaluación • ventilación natural y forzada • equipos respiratorios aislantes 				
DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO	Intoxicación (acumulación de gases, vapores y polvo fino en suspensión)	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		4	4	16
<p>Concentraciones en la atmósfera de sustancias tóxicas o contaminantes por encima del límite permitido de exposición debido a existencia de contaminante en el espacio confinado o por generación al efectuar trabajos en el interior: soldadura, oxicorte, pintura, uso de disolventes, adhesivos, uso de equipos con motor de combustión (bombas de achique, generadores eléctricos, compresores, etc. Removido o pisado de lodos con gases tóxicos ocluidos, principalmente SH₂, etc.</p> <p>Presencia de atmósferas irritantes y corrosivas (cloro, ácido clorhídrico, amoníaco, etc.)</p> <p>Residuos en forma de polvos o neblinas que oscurezcan el ambiente disminuyendo la visión a menos de 1.5 m.</p> <p>Debidos al entorno del recinto por filtraciones o vertidos.</p>				

DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Medición con detectores específicos.
- Ventilación natural previa y durante la realización de los trabajos.

Cuando sea necesario se acompañará de ventilación forzada previa, y/o durante la realización de los trabajos para la eliminación de contaminantes generados (humos de soldadura, etc.). La ventilación forzada se realizara por soplado/impulsión, o por aspiración / extracción, teniendo en cuenta que *cada situación requiere el establecimiento de un procedimiento de ventilación adecuado en función del tipo de contaminante, las características del espacio y el nivel de contaminación existente.*



Ventilación general de un pozo de registro



Ventilación por extracción localizada

- Comprobar la eficacia de la ventilación mediante medición continuada.
- Asegurar que el aire extraído no vuelva al interior alejando lo máximo posible la boca de extracción de la entrada de aire limpio.
- Colocar bridas ciegas en las tuberías. Señalizar la zona y los elementos de bloqueo.
- Uso de equipos de protección respiratoria, que dependiendo del resultado de la evaluación ambiental serán:
- Equipos filtrantes para el trabajador en superficie (protege frente a partículas sólidas, secas o húmedas y olores desagradables).
- Equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, cuando la concentración

de O₂ sea inferior a 19'5% (siendo aconsejable portar equipos respiratorios de escape o autosalvamento aislantes cuando la concentración se sitúa entre el 19'5 % y el 20'5%).

Uso de EPI's en función del tipo de contaminante presente en las cámaras de transformación eléctrica y del trabajo a realizar guantes, protección facial, gafas de protección, etc.

Información/Formación de los trabajadores en:

- atmósferas peligrosas, clases y causas
- riesgos debidos a los trabajos a realizar
- manejo de aparatos de medición
- actuación en función de los resultados de medición.
- ventilación natural y forzada
- equipos respiratorios aislantes y equipos filtrantes

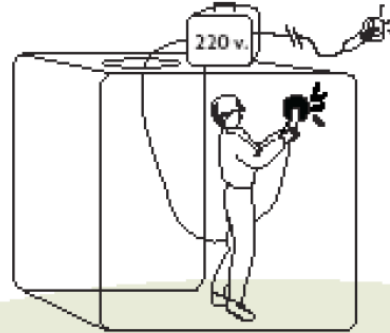
DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	ELECTROCUCIÓN	Estimación del Riesgo		
		Sev	Prob	Val
		.	.	.
		4	3	12
<ul style="list-style-type: none"> • Posible puesta en tensión de equipos en el interior. • Uso de herramientas, equipos eléctricas y luminarias, en lugares húmedos 				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<p>Sistema de enclavamiento y señalización de los equipos en el interior.</p> <p>Los equipos eléctricos y luminarias utilizadas deben estar protegidos mediante: utilización de tensiones de seguridad de 24 V, separación de circuitos y colocación del transformador en el exterior.</p>				

Verificar previa y periódicamente el estado de cables y conexiones.

Cuando sea posible utilizar herramientas neumáticas o hidráulicas



Tensión de seguridad



Separación de circuitos

Información/Formación de los trabajadores sobre equipos eléctricos en ambientes húmedos y riesgos debidos a la configuración de las cámaras de transformación eléctrica.

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	ATROPELLO	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val
		4	2	8

Ubicación de la entrada a las cámaras de transformación eléctrica en zona de paso de vehículos

DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:

Señalizar con balizas, conos reflectantes, vallas, señales de tráfico, etc.



CONO REFLECTANTE



BALIZA

Información/Formación de los trabajadores en señalización vial.

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Riesgos mecánicos: atrapamientos, cortes, choques y golpes.	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		3	3	9
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos que puedan ponerse en marcha intempestivamente. • Residuos: cascotes, vidrios, objetos metálicos, etc. • Debido a las características del recinto: espacio reducido 				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de enclavamiento con llave cuando existan equipos energizados en el interior de las cámaras de transformación eléctrica. • Limpieza previa de las cámaras de transformación eléctrica. • Uso de guantes de protección certificados EN-388, contra riesgo mecánicos y de resistencia al corte por impacto. • Seguir las instrucciones de uso de los equipos de trabajo a utilizar. • Información/Formación de los trabajadores sobre riesgos debidos a la configuración de los espacios confinados y riesgos debido al trabajo a realizar. 				
DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Caída de objetos al interior mientras se está trabajando.	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		3	3	9

Materiales, herramientas y equipos depositados junto a las bocas de entrada y durante su transporte al o desde el interior.

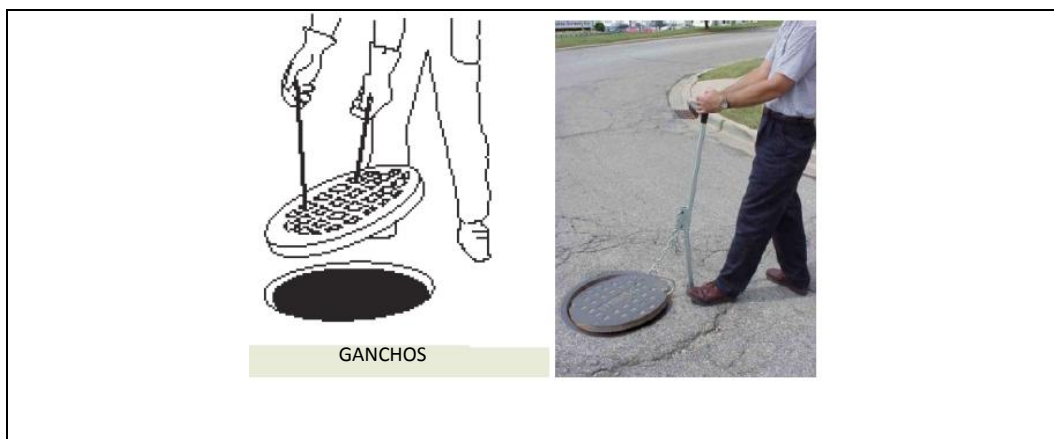
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Limpieza general de la zona de trabajo en el exterior.
- Protección con barreras defensa de la entrada a las cámaras de transformación eléctrica
- Utilizar dispositivos de descenso para la subida y bajada de equipos y materiales.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Casco de protección certificado EN-397.
- Información/Formación de los trabajadores sobre riesgos debidos a la configuración de las cámaras de transformación eléctrica y riesgos debido al trabajo a realizar.

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	QUEMADURAS.	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		3	3	9
<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con parte de equipos que alcancen temperaturas elevadas. • Debido a vertidos 				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento de las partes de equipos que alcancen temperaturas elevadas. • Uso de protección individual: guantes contra riesgos térmicos certificados EN-407. • Cuando se prevea el vertido de productos que puedan ocasionar quemaduras químicas se deberá colocar bridas ciegas en las tuberías. Señalizar la zona y los elementos de bloqueo. Suministrar equipos de protección individual y ropa de protección cuando no pueda evitarse por otros medios el contacto accidental. 				

- Información/Formación de los trabajadores sobre riesgos debidos a la configuración de las cámaras de transformación eléctrica y riesgos debido al trabajo a realizar.

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Fatiga física por posturas inadecuadas o sobreesfuerzos	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		2	3	6
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio reducido • Tapas de cierre pesadas • Transporte de materiales 				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar herramientas adecuadas para la apertura y cierre de las tapas de registro. • Bajar e izar los equipos y materiales con medios mecánicos cuando sea posible. • Información/Formación de los trabajadores en manipulación de cargas y riesgos debidos a la configuración de los espacios confinados y trabajos a realizar. 				




DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Ambiente físico inadecuado: calor, frío, ruido vibraciones, iluminación deficiente	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		3	2	6
Ruido y vibraciones producidas por el uso de martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<ul style="list-style-type: none"> • Colocar iluminación con un mínimo de 200 lux en la zona de trabajo. • El trabajador llevará un sistema alternativo de iluminación autónomo (linterna). • Uso de protección auditiva certificada EN 352. La protección utilizada debe permitir la comunicación con el exterior o elegir un medio de comunicación alternativo que no sea acústico ni radiofónico. • Adecuar la ropa de trabajo a las condiciones de temperatura y humedad. • Información/Formación del trabajador sobre los riesgos debidos a la configuración de las cámaras de transformación eléctrica 				

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Caídas al mismo nivel por resbalamientos	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		2	3	6
Pisos deslizantes, irregulares o inundados.				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<ul style="list-style-type: none"> • Instalar barandillas o elementos corridos de sujeción. • Varas de tanteo para suelos inundados. • Uso de calzado de seguridad con suela antideslizante. • Información/Formación del trabajador sobre los riesgos debidos a la configuración de las cámaras de transformación eléctrica. 				

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Agresiones de animales	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		3	2	6
Presencia de roedores, insectos, etc.				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
Realizar campañas periódicas de desratización y desinsectación				

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Ahogamiento	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		.	.	.

		4	2	8
<ul style="list-style-type: none"> • Inundación del recinto • Caída en recintos inundados 				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con los servicios/departamentos/ centros de instalaciones que puedan incidir súbitamente en las cámaras de transformación eléctrica. • Prohibición de entrar en zonas inundables en días de lluvia y/o mal estado de tuberías aledañas. • Colocación de defensa contra aguas. 				
				
Defensa contra aguas				
<ul style="list-style-type: none"> • Información/Formación sobre actuación ante riesgo de inundaciones repentinas. 				
DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Riesgos derivados de la comunicación exterior/interior	Estimación del Riesgo		
		Sev	Prob	Val
		.	.	.
		3	3	9
Comunicación deficiente o inexistente				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
Vigilancia y comunicación continua del personal en el interior con el del exterior.				

Cuando no sea posible la visualización directa se utilizará un medio de comunicación seguro y permanente: *visual* mediante códigos de señales luminosas; *acústica* (código de señales sonoras con bocinas neumáticas, silbatos o similar; alarmas sonoras manuales, avisadores de persona inmóvil); *radiofónica* (walkie-talkie, teléfono móvil, buscapersonas, etc.); con *cuerdas* (mediante código de señales con tirones)

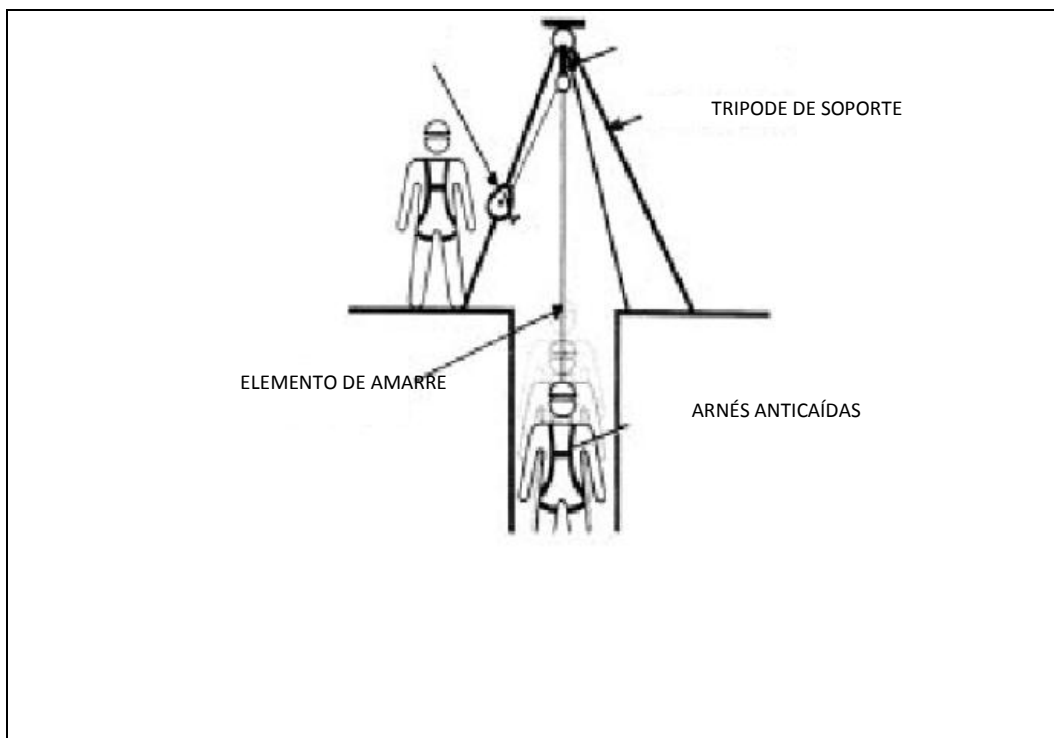


Establecer un sistema de comunicación del exterior con el centro de auxilio (personal de seguridad y servicio médico de la EEASA (radio emisoras en los vehículos de trabajo, walkietalkies).

Medios de sujeción y rescate (colocación de un trípode de seguridad).y dispositivos de descenso de autosalvamento EN-341. Cuando sea necesario el uso del arnés para el rescate, el trabajador llevará el arnés colocado y unido a la cuerda de seguridad que irá a su vez unida al mecanismo de elevación del trípode.

DISPOSITIVO ANTICAÍDAS RETRACTIL
Y DE SALVAMENTO POR IZADO

PUNTO DE ANCLAJE



DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS (CONTINUACIÓN)::

Es conveniente que el trabajador lleve un “Detector de parada del trabajador”.



Alarma sonora de persona inmóvil

Disponer de Equipos de protección respiratoria frente a emergencias.

Información/Formación de los trabajadores:

- sistemas de comunicación entre interior y exterior y exterior-centro asistencial.
- procedimientos de rescate y evacuación

- uso de equipos de salvamento y protección respiratoria
- primeros auxilios

DESCRIPCIÓN FACTORES DE RIESGO:	Riesgos derivados de las condiciones físicas del trabajador.	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
		3	2	6
Condiciones físicas no aptas para el trabajo en espacios confinados				
DESCRIPCIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS:				
<ul style="list-style-type: none"> - Aptitud de los trabajadores: - No padecer claustrofobia - No ser temerario - Estar en buenas condiciones físicas y mentales - Preferible menor de 50 años - Preferible con diámetro abdominal menor a 60 cm. - Reconocimientos médicos específicos 				

SEVERIDAD	PROBABILIDAD			
	Improbable (1)	Posible (2)	Probable (3)	Inevitable (4)
Lesiones muy leves (1)	Irrelevante 1	Muy bajo 2	Muy bajo 3	Bajo 4
Lesiones leves (2)	Muy bajo 2	Bajo 4	Medio 6	Alto 8
Lesiones graves (3)	Muy bajo 3	Medio 6	Alto 9	Muy alto 12
Lesiones muy graves (4)	Bajo 4	Alto 8	Muy alto 12	Intolerable 16

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO
 Riesgo = Severidad x Probabilidad (R = S x P)
 Riesgo Irrelevante = 1
 Riesgo Muy Bajo = 2 ó 3
 Riesgo Bajo = 4
 Riesgo Medio = 6
 Riesgo Alto = 8 ó 9
 Riesgo Muy Alto = 12
 Riesgo Intolerable = 16

6.2. Procedimiento de Trabajo

El modelo de Procedimiento de Trabajo presentado a continuación debe servir de base en la elaboración de los procedimientos de trabajo específicos a aplicar en cualquier tipo de intervención en las cámaras de transformación eléctricas, cuando los resultados de la evaluación de riesgos de estas hagan necesario su elaboración, y en función de los trabajos específicos a realizar en cada ocasión.

Todo Procedimiento de Trabajo desarrollado en base al modelo presentado debe constar de los siguientes apartados:

- a) **Trabajo a realizar**, especificando, descripción del trabajo, identificación de los trabajadores, método de trabajo indicando actuación de cada trabajador.
- b) **Información previa**, del propio recinto, del trabajo a realizar, del entorno del recinto.
- c) **Identificación de riesgos**, indicando qué trabajadores se verán afectados por los riesgos por atmósferas peligrosas y riesgos generales.

La identificación de los riesgos específicos de las cámaras de transformación eléctricas objeto del Procedimiento de trabajo debe permitir su clasificación de acuerdo al grado de peligro para la vida de los trabajadores:

- **Espacios Clase A:** corresponde a aquellos donde existe un inminente peligro para la vida. Contienen atmósferas o condiciones que pueden volverse inmediatamente peligrosas para la vida y la salud "IPVS". Generalmente riesgos atmosféricos (gases inflamables y/o TÓXICO, deficiencia o enriquecimiento de OXÍGENO):
 - concentraciones 10% del LIE para gases o vapores inflamables
 - Atmósferas con contenido de O₂ < del 16% o >22%
 - Atmósferas con concentraciones de tóxicos ≥ IPVS del producto

- Atmósferas conteniendo productos que pueden ocasionar efectos irreversibles para la vida o la salud, o causar daños en los ojos u otras condiciones que puedan impedir el escapar del espacio.
- **Espacios Clase B:** aquellos con atmósferas o condiciones que son o pueden volverse peligrosos, pero que no constituyen una amenaza inmediata para la vida o la salud si se toman adecuadas medidas preventivas. Por ejemplo: se clasifican como espacios confinados clase B a aquellos cuyo contenido de oxígeno, gases inflamables y/o tóxicos, y su carga térmica están dentro de los límites permisibles. Además, si el riesgo de derrumbe, de existir, ha sido controlado o eliminado.
- concentraciones $> 2\%$ pero $< 10\%$ del LIE para gases o vapores inflamables
 - Atmósferas con contenido de $O_2 > 16\%$ pero $< 19,5\%$, o bien $> 21\%$ pero $< 22\%$
 - Atmósferas con concentraciones de tóxicos \leq IPVS del producto, pero $> VLAED$
- **Espacios Clase C:** aquellos con atmósferas o condiciones contaminadas o que pueden volverse peligrosos, pero que no constituyen una amenaza inmediata para la vida o la salud. Estas condiciones incluyen, sin ser limitativas, entre otras:
- concentraciones $< 2\%$ del LIE para gases o vapores inflamables
 - Atmósferas con contenido de $O_2 > 19,5\%$, o bien $< 21\%$
 - Atmósferas con concentraciones de tóxicos $< VLA-ED$ (El valor límite ambiental de exposición diaria) siempre que las condiciones se mantengan constantes en el tiempo

➤ **Espacios NO SUJETOS A PERMISO ESCRITO DE ENTRADA:**

Aquellos que no presentan un peligro para el personal que entra para labores específicas de “*tareas de inspección y mantenimiento de rutina*”, siempre que se cumpla que:

- No existe en su interior posibilidad de generación de concentraciones de contaminantes o elementos que puedan empobrecer o enriquecer la atmósfera hasta los límites de las clases anteriores.
- Los espacios adyacentes y su contenido no pueden llegar a producir contaminación en el espacio a evaluar.
- No existen superficies resbaladizas, equipos eléctricos, mecánicos, etc., que puedan activarse y crear situaciones peligrosas.
- Su configuración, ubicación y las rutinas de trabajo, no comportan en sí riesgos adicionales.

d) Planificación preventiva

- Medidas de organización
- Control de los riesgos por atmósferas peligrosas
- Control de los riesgos generales

e) Prohibiciones


f) Medidas de emergencia

- Equipo de vigilancia y auxilio desde el exterior
- Teléfonos de emergencia
- Rescate
- Equipos de primeros auxilios
- Equipos respiratorios aislantes adicionales
- Ventilación
- Equipos de lucha contra incendios

g) Plan de actuación en caso de emergencia

6.3 MODELO DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Todo procedimiento de trabajo deberá ser discutido y analizado con los trabajadores, previamente a la entrada al recinto y tras el trabajo realizado, para determinar si es necesario su modificación y/o ampliación.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	Código:ST-EEASA-PRO-01
		Fecha de Elaboración: 20/03/2014
		Ultima aprobación: 25/03/2014
		Revisión: 00
Elaborado por: Diana Medina	Revisado por: Mario Rivera	Aprobado por: Coordinador Seguridad EEASA

INSTRUCCIONES: ADJUNTAR AL PRESENTE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO LOS SIGUIENTES REGISTROS:

- PERMISO DE TRABAJO APROBADO

- TABLA CONTROL DE MEDICIONES,
- REGISTRO DE VIGILANCIA Y CONTROL INCIDENCIAS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO			
Localización del espacio confinado:			
Fecha de entrada:			
TRABAJO A REALIZAR			
Descripción del trabajo	<i>Breve descripción del trabajo a realizar</i>		
Identificación de trabajadores que realizarán el trabajo:(especificar recurso preventivo)	Cargo/categoría profesional	Nombre	Edad
En el interior del recinto			
Vigilancia en el exterior			
Método de trabajo indicando actuación de cada trabajador	<i>Especificar tareas indicando método, equipos, herramientas, productos, etc.</i> <i>Incluir también trabajos previos a la entrada al recinto como por ejemplo limpieza</i>		

INFORMACIÓN PREVIA	
Sobre el propio recinto	<i>Historial, características de los accesos (dimensiones entrada, zona de tránsito, etc.), configuración del recinto (profundidad, anchura, etc.),</i>

	<p><i>estudio sobre planos y en campo del recinto, contenido (aguas residuales, aguas fecales, conductos, etc.), maquinaria, etc.</i></p> <p><i>Resultados de evaluaciones ambientales anteriores, previas y continuadas.</i></p>
Sobre el trabajo a realizar	<p><i>Evaluación de riesgos que pueda existir en relación con la intervención.</i></p> <p><i>Accidentes ocurridos, síntomas precoces, incidencias.</i></p>
Sobre el entorno del recinto	<p><i>Instalaciones (proximidad con líneas de conducción de gas, electricidad, etc.) estudios sobre planos y en campo del entorno, terrenos, tráfico, conducciones, posibilidad de inundaciones súbitas (estaciones de bombeo, vaciado de piscinas, etc.) posibles vertidos peligrosos de la zona.</i></p>

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
Clasificación del espacio confinado: <input type="checkbox"/> Clase A <input type="checkbox"/> Clase B <input type="checkbox"/> Clase C				
Trabajadores afectados	Riesgos detectados	Estimación del Riesgo		
		Sev.	Prob.	Val.
	<p>RIESGOS POR ATMÓSFERAS PELIGROSAS (<i>Adjuntar resultados mediciones</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asfixia por deficiencia O2 - Explosión, Incendio o Sobre oxigenación - Intoxicación <p>Contemplar la presencia de atmósferas peligrosas debidas al entorno del recinto, el propio recinto, y el trabajo a realizar.</p>			
OBSERVACIONES				
		Estimación del Riesgo		

Trabajadores afectados	Riesgos detectados	Sev.	Prob.	Val.
	<p>RIESGOS GENERALES</p> <p>Por agentes mecánicos y físicos: por el <i>entorno</i> del recinto, el propio <i>recinto</i>, el <i>trabajo</i> a realizar.</p> <p>Por agentes biológicos</p>			
OBSERVACIONES				

Severidad: Lesiones muy leves(1), leves(2), graves(3), muy graves(4).

Probabilidad: Improbable(1), posible(2), probable(3), inevitable(4).

Valoración (Severidad x Probabilidad): Irrelevante(1), muy bajo(2-3), bajo(4), medio(6), alto(8-9), muy alto(12), intolerable(16).

PLANIFICACIÓN PREVENTIVA	
	Alternativas a la entrada(cámaras para inspección desde el exterior, camiones de saneamiento con equipos de impulsión y succión, herramientas manuales con longitud de brazo adecuada, uso exhaustivo de accesorios de limpieza y dragado, etc
	Control entradas. Permisos trabajo.
	Reducción tiempo permanencia en el interior del recinto.
	Coordinación (personas a contactar cuando sea necesario coordinar actuación con departamentos, servicios, etc.) <i>Indicar datos de contacto.</i>
	Normas para el aislamiento del recinto de posibles interferencias extrañas con otras instalaciones o procesos (<i>explicación en detalle</i>).
	Desconexión y enclavamiento de equipos instalados para evitar puestas en marcha intempestivas (<i>explicación en detalle</i>).
	Señalización del recinto: protección contra el tráfico rodado (conos, balizas, destellos luminosos, etc.), restricciones al acceso, riesgos, ...

Medidas de Organización

<p>Recintos concretos en empresas convencionales.</p> <p>Ejemplos: Cámaras de filtros; depósitos de residuos; cubas; sótanos con equipamientos; etc.</p>	 <p>ESPACIO CONFINADO POSIBLE ATMÓSFERA PELIGROSA ACCESO LIMITADO A PERSONAS AUTORIZADAS</p>	
--	--	---

ESPACIOS CONFINADOS EN INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS





¡ PELIGRO ! LA ATMÓSFERA INTERIOR PUEDE RESULTAR:








 ASFIXIANTE		 INFLAMABLE
 TÓXICA		 EXPLOSIVA

<p>Recintos con atmósferas de peligrosidad definida debido a los productos utilizados.</p> <p>Ejemplos:</p> <p><i>Asfixiantes por bajo contenido de oxígeno:</i> Gases de inertizado, criogénicos, de fermentación, de combustión, etc.</p> <p><i>Tóxicas:</i> Gases, vapores y polvos tóxicos.</p> <p><i>Inflamantes por alto contenido de oxígeno:</i> Obtención, uso y almacenamiento de oxígeno comprimido o licuado.</p> <p><i>Inflamables o Explosivos:</i> Gases, vapores y polvos inflamables o explosivos</p>	 PELIGRO DE ATMÓSFERA SUBOXIGENADA	 PELIGRO DE ATMÓSFERA ASFIXIANTE	 PELIGRO DE ATMÓSFERA TÓXICA
	 PELIGRO DE ATMÓSFERA SOBROXIGENADA	 PELIGRO DE ATMÓSFERA INFLAMABLE	 PELIGRO DE ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Otras medidas a aplicar en espacios confinados:

- Antes de acceder al recinto, eliminar en lo posible todo residuo peligroso de su interior (explicación en detalle método de limpieza).
- Solicitar permisos de trabajo adicionales para trabajos en caliente.
- Evitar en lo posible trabajos con equipos con llamas abiertas como sopletes. En caso de uso extraer sopletes y mangueras al terminar o suspender su uso.
- Seleccionar equipos de trabajo de menor contaminación y riesgo posible (herramientas hidráulicas producen menor nivel sonoro que neumáticas y no presentan el riesgo electrocución que las eléctricas)

Control de los riesgos por atmósferas peligrosas	Medición-Evaluación de la atmósfera 	<ul style="list-style-type: none"> • Quién, qué, cómo, cuándo y dónde debe medirse. Aparatos medición a utilizar. • Valores límite y actuación a seguir en función de los resultados obtenidos
	Ventilación 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de ventilación natural a establecer • Método de ventilación forzada a establecer: indicando caudal, equipos a utilizar y ubicación
	Equipos de protección respiratoria (especificar qué a quién)  	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos (tipo y cantidad) y normas básicas de uso, que dependiendo de la evaluación ambiental serán: • Equipos filtrantes para el trabajador en superficie (protección frente a partículas sólidas, secas o húmedas y olores desagradables) • Equipos respiratorios autónomos o semiautónomos, para trabajos que precisen protección respiratoria. • Equipos de evacuación
PLANIFICACIÓN PREVENTIVA		
Control de los riesgos generales	<p>Control agentes mecánicos y físicos: protecciones colectivas e individuales.</p> <p>Normas para el uso de los equipos de trabajo, con referencias a manuales instrucciones.</p> <p>Medios, equipos y normas para introducir, trasladar y sacar herramientas y materiales.</p> <p>Medios y equipos para el acceso del personal al espacio confinado</p>	

	 <p>UTILIZAR MEDIOS DE ACCESO SEGUROS</p>	 <p>UTILIZAR SISTEMAS ANTICAÍDAS</p>
	<p>Control agentes biológicos: aislamiento, higiene personal, vacunación, equipos protección individual.</p>	
<p>OBSERVACIONES</p>		
<p>PROHIBICIONES:</p>		
<p>La entrada de un trabajador a un espacio confinado sin vigilancia desde el exterior.</p>		
<p>No entrar en días lluviosos en red de alcantarillado y similares.</p>		
<div style="text-align: center;">  <p>PROHIBIDO INTRODUCIR BOTELLAS DE SOLDADURA</p> </div> <p>No introducir botellas de gases a presión en el interior del espacio confinado. Colocar en exterior del recinto.</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>PROHIBIDO ENCENDER LLAMAS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PROHIBIDO USAR LÁMPARAS SIN PROTECCIÓN ANTIFLAGRANTE</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PROHIBIDO FUMAR</p> </div> </div> <p>En ambientes potencialmente explosivos, no introducir fuentes de ignición (lámparas sin protección antideflagrante, mecheros, elementos generadores de chispas, etc.).</p>		
<div style="text-align: center;">  <p>PROHIBIDO INTRODUCIR EQUIPOS CON MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA</p> </div> <p>No introducir equipos con motor de combustión interna. En casos excepcionales, cuando no se pueda cumplir esta norma, se deben reducir al mínimo posible los niveles de emisión de gases de escape motores de gasóleo en lugar de gasolina, puesta a punto de los motores, catalizadores,</p>		

filtros de retención, etc.) y se extremarán las medidas de control (ventilación y medición de la atmósfera). No introducir recipientes con combustible para estos motores

No introducir líquidos inflamables como disolventes de pinturas y similares.

MEDIDAS EMERGENCIA

Equipo de vigilancia y auxilio desde el exterior: personas, equipamiento y sistemas de comunicación interior-externo y exterior-servicio de emergencias. Incluir equipos salvamento para izado accidentados.

- Cuando no sea posible la visualización directa se utilizará un medio de comunicación seguro y permanente: visual mediante códigos de señales luminosas; acústica (código de señales sonoras con bocinas neumáticas, silbato o similar; alarmas sonoras manuales, avisadores de persona inmóvil); radiofónica (walkie-talkie, teléfono móvil, buscapersonas, etc.); con cuerdas (mediante código de señales con tirones).



Teléfonos emergencia.

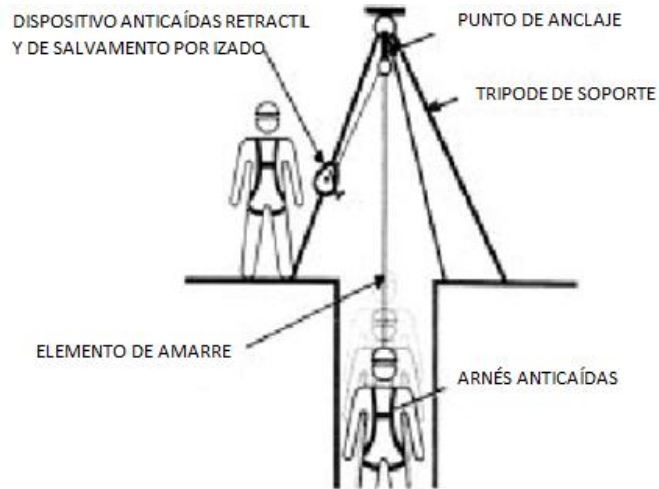
Listado de teléfonos

BOMBEROS	102 – 032822222 - 032820200
POLICIA NACIONAL	101 ECU 9-1-1
POLICIA LOCAL	ECU 9-1-1 Ambato
HOSPITAL REGIONAL AMBATO	(3) 2821058

Rescate

Medios de sujeción y rescate (colocación de un trípode de seguridad), y dispositivos de descenso de autosalvamento EN-341. Cuando sea necesario el uso del arnés para el rescate, el trabajador

llevará el arnés colocado y unido a la cuerda de seguridad que irá a su vez unida al mecanismo de elevación del trípode.



Equipos primeros auxilios: Humanos y materiales. Todos los trabajadores deberán haber recibido formación en Primeros Auxilios, especialmente en asfixia e intoxicación por inhalación de contaminantes.

Equipos respiratorios aislantes adicionales (cuando se prevea la formación de una atmósfera deficiente en O₂). Número y características

Ventilación: características del equipo de ventilación, ubicación, caudal,...

Equipos de lucha contra incendios: número, ubicación, requisitos (tipo, eficacia, etc.)



PLAN DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

Al detectar las primeras señales de alarma, tanto por los aparatos de medición, como por síntomas fisiológicos de malestar, indisposición, sensación de calor, etc., como por cualquier otra causa:

EVACUAR INMEDIATAMENTE EL RECINTO.

Si se produce una situación de emergencia en el espacio confinado: fuego o explosión, accidente por asfixia o intoxicación, o cualquier otra circunstancia que requiera una rápida intervención, deberá comunicar de inmediato tal situación llamando al teléfono de emergencias indicado diciendo: Qué ocurre, Dónde ocurre, Quién informa, Número de accidentados y su Estado aparente.

SUPUESTO A: Se dispone de medios suficientes para sacar al accidentado rápidamente, sin tener que acceder a la atmósfera peligrosa:

- Solicitar asistencia médica.
- Sacar inmediatamente al accidentado al aire libre.
- Esperar la llegada del personal médico. Solo si se ha recibido formación, aplicar los “Primeros Auxilios” hasta la llegada del personal médico.

SUPUESTO B: Para sacar al accidentado es necesario entrar en la atmósfera peligrosa. Se dispone de equipos respiratorios aislantes autónomos o semiautónomos:

- Solicitar equipos de rescate y asistencia médica.
- Colocarse el equipo respiratorio aislante autónomo o semiautónomo. Solo si cuenta con los equipos respiratorios aislantes autónomos o semiautónomos¹⁰ y la formación necesaria para su utilización podrá permitirse la entrada.
- Llegar hasta el accidentado portando, siempre que sea posible, arneses y cabos salvavidas para el accidentado y el auxiliador.
- Si el rescate es inmediato, sacar al accidentado al aire libre y esperar la llegada del personal médico. Solo si ha recibido formación, aplicar los “Primeros Auxilios”.
- Si el rescate va a ser laborioso o el trabajador queda trabajo en el fondo o durante la ascensión, en el lugar del accidente se deberá tratar que inhale aire respirable y aplicar los primeros auxilios que sean posibles.

RECORDAR SIEMPRE ANTES DE INICIAR EL RESCATE

El trabajador que va a auxiliar debe garantizar previamente a entrar su propia seguridad

El rescate del/os accidentado/s debe ser rápido, pero no por ello inseguro o precipitado

El accidentado debe recibir aire respirable lo antes posible

Solicitar la asistencia médica urgente

Si el accidentado además de asfixia o intoxicación presenta lesiones físicas graves tales como fracturas de columna, traumatismo craneal, heridas abiertas, etc., el izado se debe realizar con elementos adecuados (camillas, arneses, etc.). Aplicable en los supuestos A y B.

Está prohibido el inicio de los trabajos en un espacio confinado donde pueda formarse una atmósfera peligrosa sin contar con los equipos respiratorios autónomos, semiautónomos o de evacuación en número suficiente para la realización del trabajo y *rescate* en caso necesario.

Todos los trabajadores deberán estar formados en actuaciones en emergencias (evacuación, izado, consignas y prácticas)

7. REGISTROS


7.1. Aprobación de trabajo en las cámaras de transformación eléctrica

7.2. Control de mediciones

7.3. Registro de vigilancia (recurso preventivo)

7.4. Registro Incidencias

		Código:ST-EEASA-REG-01
		Fecha de Elaboración: 20/03/2014
		Ultima aprobación:25/03/2014

	REGISTRO DE APROBACIÓN DE TRABAJO	Revisión: <u>00</u>
Elaborado por: Diana Medina	Revisado por: Mario Rivera	Aprobado por: Coordinador Seguridad EEASA
<p>LA OCURRENCIA DE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA O INCENDIO DETERMINA LA SUSPENSIÓN DEL PERMISO.</p> <p>EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A LAS SIGUIENTES EXTENSIONES O TELÉFONOS o comunicar personalmente al personal de seguridad de la EEASA: TELF. 032998600</p>		
Validez. - Fecha de emisión: _____ Hora: Desde _____ Hasta: _____		
Localización exacta del trabajo: _____		
Entidad EEASA contratante: _____		
Responsable emisión orden de trabajo: _____		
Responsable de la ejecución de trabajo: _____		
Entidad EEASA/Empresa: _____		
Nombre y apellidos trabajador: _____ Empresa: _____		
Nombre y apellidos trabajador: _____ Empresa: _____		
Nombre y apellidos trabajador: _____ Empresa: _____		
Descripción del trabajo a realizar (especificar herramientas y equipos de trabajo): _____ _____ _____		
Riesgos asociados _____ _____		
Procedimientos o Instrucciones complementarias aplicables entregadas: _____ _____		
Comprobaciones previas al inicio del trabajo (a realizar por el Responsable de la Ejecución del Trabajo): _____ _____		
Requisitos exigibles siempre: _____ _____	Requisitos exigibles en determinadas circunstancias: _____ _____	

<ul style="list-style-type: none"> • Se dispone de un procedimiento de trabajo/evaluación de riesgos específica para los trabajos a realizar • Presencia de recurso/s preventivo/s • Existe supervisión y comunicación permanente desde el exterior. Especificar procedimiento comunicación: <input type="checkbox"/> Voz <input type="checkbox"/> Teléfono <input type="checkbox"/> Cuerda <input type="checkbox"/> WalkieTalkie <input type="checkbox"/> Otro • Se ha verificado la atmósfera interior: O2, CO, SH2, y • explosividad (adjuntar lista control mediciones) • Se dispone de equipos de medición para monitorización continua durante los trabajos • Se dispone de (marcar todo aquello que proceda): <input type="checkbox"/> Ventilación natural <input type="checkbox"/> Ventilación forzada <input type="checkbox"/> Aspiración forzada <input type="checkbox"/> Equipo de protección respiratoria autónomo <input type="checkbox"/> Equipo de protección respiratoria semiautónomo <input type="checkbox"/> Equipo de protección respiratoria de evacuación <p>Los trabajadores tiene información/formación específica sobre:</p> <input type="checkbox"/> riesgos y medidas de prevención y protección <input type="checkbox"/> uso de equipos de medición <input type="checkbox"/> procedimientos de rescate y evacuación <input type="checkbox"/> uso de equipos de protección respiratoria <input type="checkbox"/> sistemas de comunicación entre interior y exterior <input type="checkbox"/> utilización de medios de extinción de incendios <input type="checkbox"/> Área de trabajo señalizada <input type="checkbox"/> Existen medios de lucha contra incendios, en buen estado y próximos <input type="checkbox"/> Se dispone de procedimiento/medios de rescate	<p>(Señalar sólo aquello que corresponda y se haya realizado):</p> <input type="checkbox"/> Señalización zona exterior de trabajo <input type="checkbox"/> Medición contaminantes específicos. Especificar: _____ _____ _____ <input type="checkbox"/> Desaguar/limpiar <input type="checkbox"/> Iluminación portátil antideflagrante <input type="checkbox"/> Desconexión y enclavamiento del sistema energético <input type="checkbox"/> Válvulas cerradas y colocadas bridas ciegas en las tuberías <input type="checkbox"/> Arnés de seguridad y cuerda conectado a trípode <input type="checkbox"/> Para trabajos en caliente se dispone del correspondiente permiso de trabajo específico <input type="checkbox"/> Otras medidas de prevención necesarias (especificar): _____ _____ _____ _____ _____							
<p>Se requiere y dispone del siguiente Equipo de Protección Personal adicional (marcar el casillero que corresponda)</p>								
Vista	Facial	Manos	Pie	Cabeza	Respiratoria	Cuerpo	Auditiva	Otros

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Deberán adjuntarse a la presente aprobación de permiso de trabajo los siguientes documentos: registro de control de mediciones y acreditación de la entrega de "Identificación de riesgos/medidas preventivas" .

<p>1) Inspeccionada personalmente el área de trabajo y comprobado el cumplimiento de los requisitos indicados certifico que se han efectuado correctamente los trabajos preparatorios indicados.</p> <p>El Responsable de Ejecución del Trabajo</p> <p>Firma.:</p> <p>Teléfono de contacto:</p>
<p>2) Comprobado el cumplimiento de los requisitos indicados certifico que se han efectuado correctamente los trabajos preparatorios indicados.</p> <p>El Responsable de la Emisión de la orden de trabajo</p> <p>Firma.:</p> <p>Teléfono de contacto:</p>
<p>3) Enterado de la instrucción de trabajo, de los equipos a emplear y de las medidas de seguridad.</p> <p>El/los trabajador/es ejecutor/es del trabajo:</p> <p>Firma</p> <p>Teléfono de contacto: Teléfono de contacto:</p> <p>Firma</p> <p>Teléfono de contacto: Teléfono de contacto:</p>
<p>TERMINADO HORA: _____ Es necesario renovación del Permiso: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>4) Firma Responsable Ejecución trabajo 5) Firma: Responsable Emisión orden de trabajo</p>

		Código:ST-EEASA-REG-02
		Fecha de Elaboración: 20/03/2014
		Ultima aprobación: 25/03/2014



**REGISTRO DE CONTROL
DE MEDICIONES
ANVERSO**

Revisión: 00

Elaborado por:
Diana Medina

Revisado por:
Mario Rivera

Aprobado por:
Coordinador Seguridad EEASA

Fecha:

Mediciones realizadas por:

Lugar de las mediciones:

Aparatos de medición utilizados:

Fecha calibración:

Condiciones generales durante las mediciones	Identificación de la medición			Resultados de las mediciones					Observaciones
	Nºref	Hora (h:m)	Profundidad	O2% vol	L.I.E. %	CO p.p.m.	SH2 p.p.m	Otros	

Normas generales para la realización de las mediciones:

- Las realizará el responsable de la ejecución del trabajo. Debe haber sido adiestrado previamente.
- Utilizar un aparato de medición continua con alarmas ópticas y acústicas, con sensores para la detección simultánea del contenido de oxígeno (O₂), índice de explosividad (L.I.E.) y concentraciones de sulfuro de hidrógeno (SH₂) y monóxido de carbono (CO). Cuando no exista historial del recinto completar con mediciones de anhídrido carbónico (CO₂) y tubos colorimétricos polivalentes.
- Las mediciones iniciales se realizarán siempre desde el exterior con ayuda de sondas para las mediciones a distancia.
- Abrir la tapa de entrada mínimamente e ir introduciendo la sonda de muestreo.
- Si se superan los límites de exposición, proceder a ventilar el recinto hasta obtener concentraciones similares al ambiente exterior. Cuando la ventilación natural no sea suficiente aplicar ventilación forzada.

Límites de exposición

Oxígeno (O₂): Entre el 19'5% y 23'5% en volumen

Explosividad: (%L.I.E.): 10% del límite inferior de explosividad


Sulfuro de hidrógeno (SH₂): 10 p.p.m.

Monóxido de carbono (CO): 25 p.p.m.

Anhídrido carbónico: (CO₂):0'5% en volumen (5.000 p.p.m.)

Deberá adjuntarse a la presente lista de control de mediciones la aprobación del permiso de trabajo y la identificación de riesgos/medidas preventivas

		Código:ST-EEASA-REG-02
--	--	-------------------------------

	REGISTRO DE CONTROL DE MEDICIONES REVERSO	Fecha de Elaboración: 20/03/2014
		Ultima aprobación: 25/03/2014
		Revisión: 00
Elaborado por: Diana Medina	Revisado por: Mario Rivera	Aprobado por: Coordinador Seguridad EEASA

GUÍA ACTUACIÓN SEGÚN RESULTADOS MEDICIONES

RIESGO	RESULTADO EVALUACIÓN INICIAL	ACTUACIONES A SEGUIR			
		ENTRADA	VENTILACIÓN [1]	EQUIPOS RESPIRATORIOS AISLANTES [2]	EVALUACIÓN CONTINUADA POSTERIOR
EXPLOSIVIDAD	10% L.I.E. o mayor	PROHIBIDA[3]	EXHAUSTIVA	[3]	NECESARIA
	Entre 5% y 10% L.I.E.	LIMITADA A EMERGENCIAS[3]	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE si supera VLA-ED	NECESARIA
	Menor del 5% L.I.E.	PERMITIDA[3]	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLE PARA EMERGENCIA[4]	RECOMENDABLE[5]
DEFICIENCIA DE OXÍGENO	Menor del 19'5 %	LIMITADA A EMERGENCIAS	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	Entre 19'5% y 20'5%	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO[4]	NECESARIA
	Más de 20'5% y menos de 23'5%	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS[4]	RECOMENDABLE[5]
TOXICIDAD	Supera el VLA-ED	LIMITADA A EMERGENCIAS	EXHAUSTIVA	USO IMPRESCINDIBLE	NECESARIA
	Entre el 50% y 100% VLA-ED	A EVITAR	EXHAUSTIVA	USO ACONSEJADO[4]	NECESARIA

	Menor del 50% VLA-ED	PERMITIDA	ADECUADA PARA CONSERVACIÓN	DESEABLES PARA EMERGENCIAS[4]	RECOMENDABLE[5]
--	-------------------------	-----------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------

[1] Cuando la ventilación natural no sea suficiente, se aplicará ventilación forzada

[2] Equipos independientes del ambiente exterior, es decir autónomos o semiautónomos

[3] El riesgo de explosión no se controla con protecciones personales de las vías respiratorias. En ambientes potencialmente inflamables o explosivos, se adoptarán las normas de prevención es correspondientes: luminarias y equipos eléctricos con protección EX(según Reglamento electrotécnico para baja tensión, RD 842/2002, ITC-BT-29); herramientas antichispas; calzado sin herrajes; prohibido fumar, usar llamas desnudas y elementos generadores de chispas; etc. Los aparatos de medición deberán cumplir lo dispuesto en el R.D. 400/1996, relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.


[4] En determinados casos será necesario llevar equipos respiratorias de autosalvamento. Por ejemplo al acceder a puntos alejados de las bocas de salida.

[5] NECESARIA, si se espera una degradación de la atmósfera en el transcurso del trabajo.

Límites de exposición y datos de interés de algunos contaminantes

COMPUESTO	LÍMITES DE EXPOSICIÓN INSHT.- 2004		LÍMITE INFERIOR EXPLOSIVIDAD L.I.E.	DENSIDAD DE VAPOR RELATIVA (Aire = 1)
	8h/día (Aire = 1) VLA-ED	15 minutos VLA-EC		
Monóxido de carbono CO	25	---	12,5%	Igual dv= 1
Sulfuro de hidrógeno SH ₂	10	15	4,3%	Algo más pesado dv = 1,2
Anhídrido carbónico CO ₂	5.000 (0,5%)	15.000 (1,5%)	No inflamable	Más pesado dv = 1.5
Metano CH ₄	Asfixiante simple, los efectos fisiológicos dependen del oxígeno desplazado		5 %	Más ligero dv= 0,6
Amoníaco NH ₃	25	35	15%	Más ligero dv = 0,6

Las concentraciones están expresadas en partes por millón (p.p.m.) en volumen, salvo las indicadas en % (tanto por cien en volumen)

	Registro de vigilancia (recurso preventivo)	Código:ST-EEASA-REG-03
		Fecha de Elaboración: 20/03/2014
		Ultima aprobación: 25/03/2014
		Revisión: 00
Elaborado por: Diana Medina	Revisado por: Mario Rivera	Aprobado por: Coordinador Seguridad EEASA
A RELLENAR POR EL RESPONSABLE DE LA EMPRESA QUE REALIZARÁ LOS TRABAJOS		
NOMBRE de la persona designada como Recurso Preventivo:		
Marcar la situación que requiere la presencia del recurso preventivo:		
<input type="checkbox"/> Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura <input type="checkbox"/> Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento <input type="checkbox"/> Utilización de máquinas sin declaración CE de conformidad (Anexo IV de los RD 1435/92 y RD 56/95, modificados por RD 1644/2008.) que presenten riesgos para el trabajador <input type="checkbox"/> Trabajos en espacios confinados <input type="checkbox"/> Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión (excepto trabajos en inmersión con equipo subacuático) <input type="checkbox"/> Otros (especificar):		
UBICACIÓN recomendada para realizar la vigilancia:		
DOCUMENTACIÓN entregada a la persona designada como Recurso Preventivo:		
<input type="checkbox"/> Evaluación de Riesgos y Medidas Preventivas del trabajo específico a desarrollar <input type="checkbox"/> Procedimiento/s de trabajo <input type="checkbox"/> Instrucciones de trabajo <input type="checkbox"/> Protocolo de actuación en caso de emergencia <input type="checkbox"/> Otros (especificar):		

Fecha: Nombre y Firma de la persona responsable:

A RELLENAR POR EL RECURSO PREVENTIVO

¿Se DISPONE de las medidas preventivas previstas en la planificación?

¿Son SUFICIENTES?

¿Son EFICACES las medidas previstas respecto a los riesgos?

¿Son ADECUADAS las actividades preventivas a los riesgos previstos o a la aparición de riesgos no previstos?

En caso negativo ¿se ha comunicado de forma inmediata a la persona responsable?

Observaciones:

¿Se observa un DEFICIENTE CUMPLIMIENTO de las actividades preventivas?

¿Se han dado las INDICACIONES necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas

¿Se ha COMUNICADO de forma inmediata a la persona responsable?

Observaciones:

Firma Responsable empresa:

Firma Recurso Preventivo

En caso de incidencias, junto con el registro de vigilancia, se deberá completar el formulario Control de Incidencias.



REGISTRO DE CONTROL INCIDENCIAS

Código: ST-EEASA-REG-04

Fecha de Elaboración: 20/03/2014

Ultima aprobación: [25/03/2014](#)

Revisión: [00](#)

Elaborado por:
Diana Medina

Revisado por:
Mario Rivera

Aprobado por:
Coordinador Seguridad EEASA

Fecha realización trabajos:

Ubicación espacio confinado:

Descripción incidencia	Valoración	Medidas correctoras a adoptar	IMPLANTACIÓN		CONTROL CUMPLIMIENTO		Observaciones
			Plazo	Responsable	Fecha	Responsable	

Valoración: LE: Leve; MO: Moderada; GR: Grave; MG: Muy Grave



LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS

Código: ST-EEASA-REG-05

Fecha de Elaboración: 20/03/2014

Ultima aprobación: [25/03/2014](#)

Revisión: [00](#)

Elaborado por:
Diana Medina

Revisado por:
Mario Rivera

Aprobado por:
Coordinador Seguridad EEASA

NOMBRE DEL DOCUMENTO	Codigo	Revisión:	Fecha de Elaboración	Ultima Aprobación:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	ST-EEASA-PPR-01	0	mar-14	mar-14	Diana Medina	Mario Rivera	Coordinador Seguridad EEASA
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	ST-EEASA-PRO-01	0	mar-14	mar-14	Diana Medina	Mario Rivera	Coordinador Seguridad EEASA
REGISTRO DE APROBACIÓN DE TRABAJO	ST-EEASA-REG-01	0	mar-14	mar-14	Diana Medina	Mario Rivera	Coordinador Seguridad EEASA
REGISTRO DE CONTROL DE MEDICIONES	ST-EEASA-REG-02	0	mar-14	mar-14	Diana Medina	Mario Rivera	Coordinador Seguridad EEASA
Registro de vigilancia (recurso preventivo)	ST-EEASA-REG-03	0	mar-14	mar-14	Diana Medina	Mario Rivera	Coordinador Seguridad EEASA
REGISTRO DE CONTROL INCIDENCIAS	ST-EEASA-REG-04	0	mar-14	mar-14	Diana Medina	Mario Rivera	Coordinador Seguridad EEASA

MATERIALES DE REFERENCIA.

Bibliografía

- DECRETO EJECUTIVO 2393. (2006). “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente De trabajo”
- SANGUINETI. J. (s.f). Información Técnica Control de Ruido p.1.
- CRUZ J. & GARNICA G, (2004) Principios de Ergonomía
- BERLANA. T. (s.f). Cuestionario para la Identificación y Prevención d Riesgos en Espacios Confinados (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO)
- GONZALES P. & TURMO E. (1986) Norma Técnica de Prevención 223. (NTP) Trabajos en Espacios Confinados (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO)
- RAMIREZ S. (2014), “Gestión técnica de seguridad y salud para la minimización de los accidentes y enfermedades, en la empresa IMPLASTIC S.A”
- IESS, DIRECCION DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. Sistema de Auditoria de Riesgos del trabajo. Quito, (2007)
- NARANJO, C. (2003). Guía Didáctica, Métodos y Técnicas de Estudio e Investigación. UTA. Ambato.
- STONIER, R. T. Dióxido de carbono: Powerful IAQ diagnostictool. Heating/piping/air conditioning, March 1995, p 90-102.
- INSHT. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. R.D. 486/1997, de 14 de abril B.O.E. nº- 97, de 23 de abril.

- NOGAREDA, S. y LUNA, P. NTP 323 - Determinación del metabolismo energético. 1993 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ministerio de Relaciones Laborales 2010
- Permisos de trabajos especiales NTP 30 Manuel BestraténBellovi. Pedro Sabaté Carreras. Centro de Investigación y Asistencia Técnica . I.N.S.H.T.
- Seguridad en los espacios confinados. Guía para la prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de redes de alcantarillado. Osalan. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral. 2003.
- Riesgo de asfixia por suboxigenación en la utilización de gases inertes NTP 340.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 604/2006, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

Linkografía

<http://www.controlderuido.com.ar/tipos-de-ruidos.html>

<http://www.iess.gob.ec>

http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_20620985_2.pdf

http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_20620985_2.pdf

<http://www.coshh-essentials.org.uk>

<http://www.gestiopolis.com/organizacion- talento/riesgos-laborales-identificacion-y-EVALUACIÓN.htm#mas-autor>

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/oit-diagnostico.pdf>

<http://PREVENCIÓNseguridadysaludlaboral.blogspot.com/2011/01/salud-y-seguridad-en-el-trabajo.html>

<http://www.revolutionvideo.org/agoratv/formacion/sonido>

<http://www.inasel.com>

<http://www.ups.edu.ec>

<http://www.calor-stres.com>

<http://www.nutri.com.ar>

<http://www.met.com.de>.ANÁLISIS.de.riesgos.htm

6.9. Anexos

Anexos 1. Formato de entrevista realizada al Coordinador de Seguridad de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A

Guía de la entrevista para el Coordinador de Seguridad de la EEASA.

N° NOMBRE DE LA EMPRESA: ENTREVISTADO: ENTREVISTADOR: LUGAR: FECHA: OBJETO DE ESTUDIO;	
PREGUNTAS	INTERPRETACIÓN
¿Existe en la EEASA un sistema de gestión que indique políticas, procedimientos y prácticas de gestión?	
¿Existen medidas preventivas para el control de accidentes y/o enfermedades ocupacionales para las cámaras de transformación eléctrica subterráneas?	
¿Existe en la EEASA un Manual de Procedimientos en el Trabajo en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas?	
¿Cuentan las cámaras de transformación eléctrica subterráneas con un Plan de Prevención y protección de emergencias en relación a riesgos del Trabajo?	
¿Han existido accidentes de trabajo con los trabajadores al realizar actividades de mantenimiento en las cámaras de transformación eléctrica subterráneas?	

ANEXO N° 2. Formato de Matriz de Riesgos por puestos de Trabajo impuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales

DOCUMENTO N°		NOMBRE DEL REGISTRO DEL DOCUMENTO																	
DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD		Gerente/ Jefe / Coordinador / Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional:																	
EMPRESA/ENTIDAD:		Responsable de Evaluación:																	
PUESTO DE TRABAJO:		Empresa/Entidad responsable de evaluación:																	
PROCESO:		Fecha de Evaluación:																	
SUBPROCESO:																			
JEFE DE ÁREA:																			
Descripción de actividades principales desarrolladas		Herramientas y Equipos utilizados										GESTIÓN PREVENTIVA							
												Verificación de cumplimiento				Acciones a tomar y seguimiento			
CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	CÓDIGO	N° de expuestos				FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE RIESGO <i>IN SITU</i>	Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o Valor medido	Exposición	Valoración del GP ó Dosis	Anexo	RESPONSABLE	Cumplimiento legal		Observaciones Referencia legal	Seguimiento acciones tomadas		
		Hombres	Mujeres	Discapacitados	TOTAL									Si	No		Descripción	Fecha fin	Status

ANEXO N° 3. Lista de verificación o check list, para comprobar la existencia de riesgos y/o factores de riesgo mediante la Matriz de Riesgos por puestos de Trabajo impuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales



REGISTRO DE OBSERVACIÓN

AREA:	Cámaras de transformación eléctrica subterránea				
FECHA:	10/12/2013				
OBJETIVO:	Identificar los riesgos a los que se encuentran expuestos los empleados de las cámaras de transformación eléctrica subterránea				
RESPONSABLE:	Diana medina				
CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	CÓDIGO	FACTOR DE RIESGO	check List		DESCRIPCION DE FACTOR DE RIESGO
			si	no	
RIESGO MECÁNICO	M01	Atrapamiento en instalaciones	X		Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones
	M02	Atrapamiento por o entre objetos		X	El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.
	M03	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga		X	El trabajador queda atrapado por el vuelco de tractores, carretillas, vehículos o máquinas.
	M04	Atropello o golpe con vehículo		X	Comprende los atropellos de trabajadores por vehículos que circulen por el área en la que se encuentre laborando
	M05	Caída de personas al mismo nivel	X		Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo inestable o deslizante.
	M06	Trabajo en Alturas	X		Comprende caída de trabajadores desde alturas superiores a 1,80 metros: De andamios, pasarelas, plataformas, etc. De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc.
	M07	Caídas manipulación de objetos	X		Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos, etc., que se estén manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.
	M08	Espacios confinados	X		Calidad de aire deficiente: puede haber una cantidad insuficiente de oxígeno para que el trabajador pueda respirar. La atmósfera puede contener alguna sustancia venenosa que haga que el trabajador se enferme

				<p>o que incluso le provoque pérdida de conocimiento.</p> <p>Las EXPOSICIONES químicas debido a contacto con la piel o por ingestión así como inhalación de "aire de baja calidad"</p> <p>Riesgo de incendios: pueden haber atmósferas inflamables/explosivas debido a líquidos inflamables y gases y polvos combustibles que si se encienden pueden llevar a un incendio o a una explosión.</p> <p>Procesos Relacionados con riesgos tales como residuos químicos, liberación de contenidos de una línea de suministro.</p>
M09	Choque contra objetos inmóviles	X		<p>Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil.</p> <p>Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.</p>
M10	Choque contra objetos móviles		X	<p>Falta de diferenciación entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.</p>
M11	Choques de objetos desprendidos		X	<p>Considera el riesgo de accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando.</p> <p>Falta de resistencia en estanterías y estructuras de apoyo para almacenamiento.</p> <p>Inestabilidad de los apilamientos de materiales.</p>
M12	Contactos eléctricos directos	X		<p>Contacto con algún elemento que habitualmente está en tensión.</p>
M13	Contactos eléctricos indirectos	X		<p>Contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirió accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.)</p>
M14	Desplome derrumbamiento		X	<p>Comprende los desplomes, total o parcial, de edificios, muros, andamios, escaleras, materiales apilados, etc. y los derrumbamientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.</p> <p>Inestabilidad de los apilamientos de materiales.</p>
M15	Superficies irregulares		X	<p>Los empleados podrían tener afecciones ósteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o</p>

				transitar por superficies irregulares	
M16	Manejo de Explosivos		X	Liberación brusca de una gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, pudiendo tener su origen en distintas formas de transformación.	
M17	Manejo de productos inflamables		X	Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias. Falta de señalización de advertencia, prohibición, obligación, salvamento o socorro o de lucha contra incendios.	
M18	Proyección de partículas		X	Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar.	
M19	Punzamiento extremidades inferiores		X	Incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, chapas, etc.) pero que no originan caídas.	
M20	Inmersión en líquidos o material particulado		X	Muerte por sofocación posterior a inmersión en reservorios de agua, silos. Casi ahogamiento. Lesión de suficiente severidad para requerir atención médica, puede condicionar morbilidad y muerte, tiene una supervivencia mayor a 24 horas, tras asfixia por líquidos.	
M21	Manejo de herramientas cortopunzantes		X	Comprende los cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos actúen otras fuerzas diferentes a la gravedad, se incluye martillazos, cortes con tijeras, cuchillos, filos y punzamientos con: agujas, cepillos, púas, otros	
RIESGO FÍSICO	F01	Contactos térmicos extremos		X	El accidente se produce cuando el trabajador entra en contacto directo con: Objetos o sustancias calientes. Objetos o sustancias frías.
	F02	Exposición a radiación solar		X	Posibilidad de lesión o afección por la acción de los rayos solares
	F03	Exposición a temperaturas extremas	X		El trabajador sufre alteraciones fisiológicas por encontrarse expuesto a ambientes específicos de: Calor extremo (atmosférico o ambiental). Frío extremo (atmosférico o ambiental).

	F04	Iluminación	X	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.
	F05	Radiación ionizante	X	Son aquellas radiaciones electromagnéticas que al atravesar la materia son capaces de producir la ionización de la misma. Se presentan en: Gammagrafía industrial. Diagnóstico radiológico. Radioterapia. Centrales nucleares. Análisis químico mineral. Investigación con isótopos radioactivos.
	F06	Radiación no ionizante	X	Son radiaciones electromagnéticas que no producen ionización. Se presentan en: Hornos microondas. Secaderos industriales. Emisiones de radiofrecuencia. Soldadura. Salas de esterilización. Fusión de metales. Aplicación del láser.
	F07	Ruido	X	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas. Máquinas.
	F08	Temperatura Ambiente	X	Las actividades del puesto de trabajo son realizadas al aire libre y en áreas calurosas o frías que puede dar lugar a fatiga y aun deterioro o falta de productividad del trabajo realizado.
	F09	Vibraciones	X	La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura. La vibración puede causar disconfort, pérdida de precisión al ejecutar movimientos, pérdida de rendimiento debido a la fatiga, hasta alteraciones graves de la salud
	F10	Presiones anormales	X	Condición bajo la cual la presión atmosférica del lugar de trabajo es diferente a la presión atmosférica del ambiente en general

RIESGO QUÍMICO	Q01	Exposición a químicos		X	Los contaminantes químicos son sustancias de naturaleza química en forma sólida, líquida o gaseosa que penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral. El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo.
	B01	Contaminantes biológicos		X	Son contaminantes constituidos por seres vivos. Son los microorganismos patógenos para el hombre. Estos microorganismos pueden estar presentes en puestos de trabajo de laboratorios de microbiología y hematología, primeras manipulaciones textiles de lana, contacto con animales o personas portadoras de enfermedades infecciosas, etc.
RIESGO BIOLÓGICO	B02	Accidentes causados por seres vivos		X	Se incluyen los accidentes causados directamente por animales e insectos
	E01	Sobreesfuerzo		X	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: Al levantar objetos. Al estirar o empujar objetos. Al manejar o lanzar objetos
RIESGO ERGONÓMICO	E02	Manipulación de cargas	X		La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología ósteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en inconfort. La fatiga física se estudia en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos.
	E03	Calidad de aire interior		X	Niveles de concentración de dióxido de carbono (CO2) en oficinas superiores a 1000 ppm genera molestias y cansancio
	E04	Posiciones forzadas	X		La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología ósteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del

				trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en inconfort. La fatiga física se estudia en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos. En cuanto a la posición, clasificaremos los trabajos en cuanto a que se realicen de pie, sentado o de forma alternativa.
	E05	Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	X	Se ha producido una revolución tecnológica cuyo exponente más importante sea quizá el uso del ordenador (pantalla de visualización de datos PVD). Se revisarán los aspectos referentes a las condiciones de trabajo que deben reunir la sala, la pantalla, el teclado, la impresora, la mesa, la silla, así como otras cuestiones colaterales como la luz, instalación eléctrica, fatiga visual o fatiga postural.
	E06	Confort térmico	X	El confort térmico depende del calor producido por el cuerpo y de los intercambios entre éste y el medio ambiente.
	E07	Movimientos Repetitivos	X	Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto ósteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión
FACTORES PSICOSOCIALES	P01	Turnos rotativos	X	
	P02	Trabajo nocturno	X	
	P03	Trabajo a presión	X	
	P04	Alta responsabilidad	X	
	P05	Sobrecarga mental	X	
	P06	Minuciosidad de la tarea	X	
	P07	Trabajo monótono	X	
	P08	Inestabilidad en el empleo	X	
	P09	Déficit en la comunicación	X	
	P10	Inadecuada supervisión	X	
	P11	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	X	
	P12	Desmotivación	X	
	P13	Desarraigo familiar	X	

	P14	Agresión o maltrato (palabra y obra)		X	
	P15	Trato con clientes y usuarios		X	
	P16	Amenaza delincuencia		X	
	P17	Inestabilidad emocional		X	
	P18	Manifestaciones psicossomáticas		X	

Anexos 4. Cuestionario para Identificación del riesgo En espacios confinados

CUESTIONARIO SOBRE ESPACIOS CONFINADOS

IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO

Técnico que realiza el cuestionario...Diana Medina.....

Fecha.....08/11/2013.

Empresa.....Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.....

Área... Mantenimiento y Reparaciones.....

Espacio confinado... Salas de Transformadores Eléctricos.....

Puesto.....

Tarea.....

Otros datos.....

NOTA: En el test, las SITUACIONes incorrectas se indican con otro color de escritura

1. DESCRIPCIÓN DEL RECINTO

1.1. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1.1.1. El recinto es de difícil acceso (aberturas limitadas no diseñadas específicamente para el acceso de personas, y que no permite una entrada y salida en forma segura y rápida de todos sus ocupantes).

SÍ NO

1.1.2. El recinto presenta zonas no visibles desde la boca de acceso.

SÍ NO

1.1.3. El recinto posee zonas de paso estrechas, por ejemplo en el interior de túneles o chimeneas, acceso al sistema de alcantarillado,...teniendo que adoptar posturas poco ergonómicas en el interior de los mismos. (Para su valoración, considerar la opinión del trabajador).

SÍ NO

1.1.4. El interior del recinto posee superficies resbaladizas (presencia de fluidos, superficies metálicas pulidas, escalones desgastados, etc.).

SÍ NO

1.1.5. El acceso al recinto se realiza mediante ascenso o descenso de desniveles, por ejemplo mediante la utilización de escaleras o arnés con sistema de elevación (entrada a pozos, alcantarillas, silos,...)

SÍ NO

1.1.6 El recinto se encuentra en una zona de derrumbamientos o movimientos de tierras, por ejemplo en zanjas o túneles. (Para su valoración, hacer estudios específicos sobre las características del terreno y tipo de construcción, entre otros).

SÍ NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del recinto.

EL RECINTO SE ENCUENTRA EN SU MAYORIA DEBAJO DE LAS ACERAS Y PARTE DE LAS VIAS URBANAS DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO



1. CARACTERÍSTICAS DE LA ATMÓSFERA

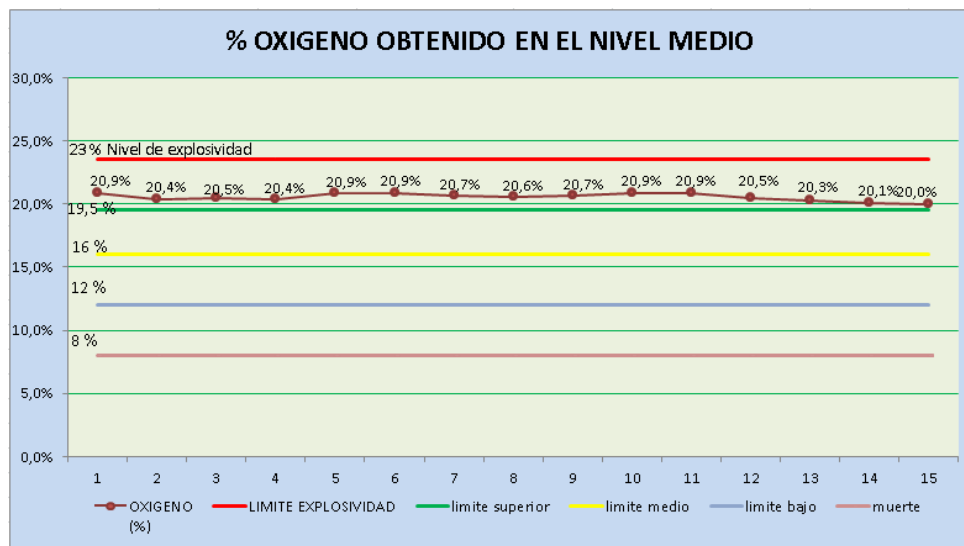
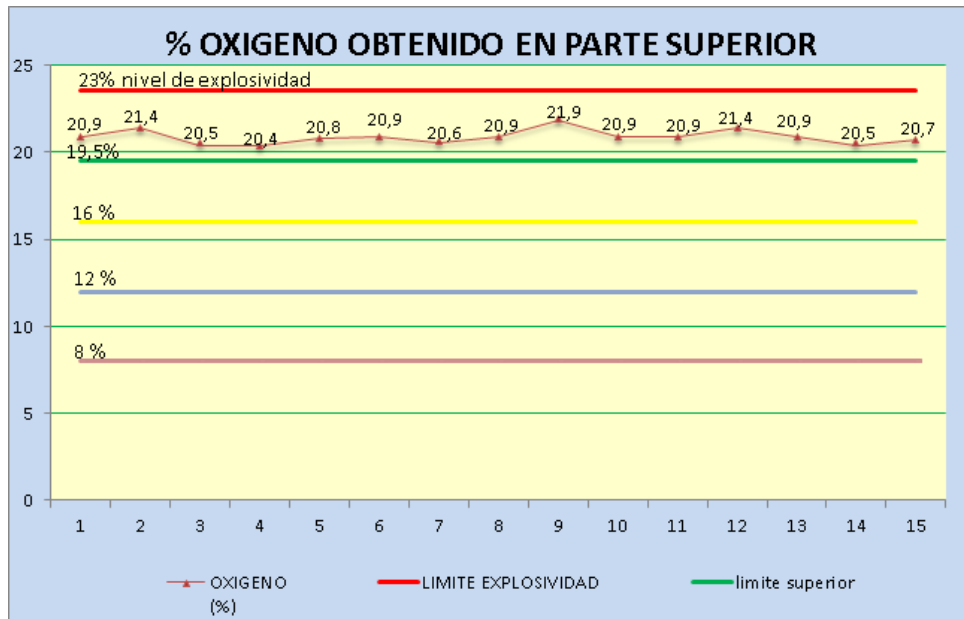
2.1. PRESENCIA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS

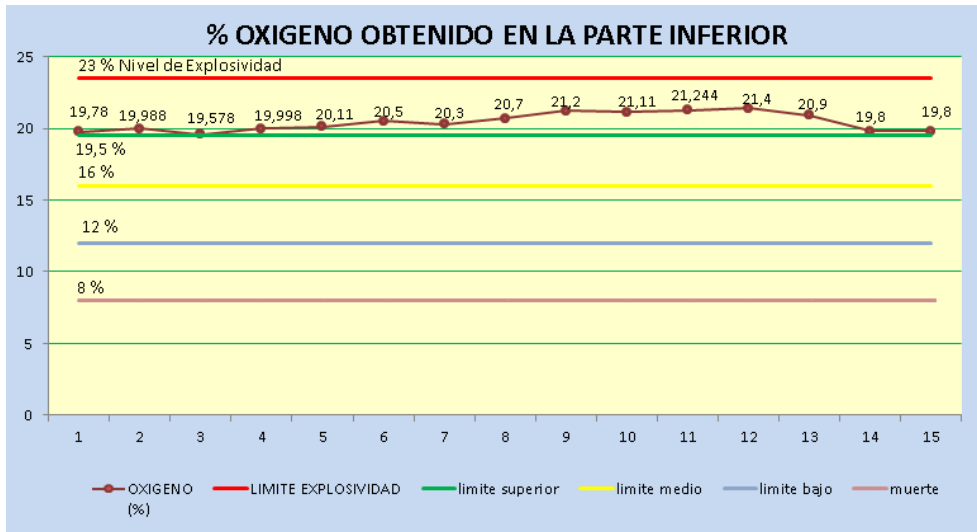
2.1.1. La ventilación natural es desfavorable (aberturas limitadas, existencias de zonas sin corrientes de aire, ángulos muertos, etc.).

SÍ NO

2.1.2. El nivel de oxígeno es deficiente. (Para su valoración, efectuar mediciones del nivel de oxígeno).

Se considera que la concentración es deficiente cuando es inferior al 19,5%, siendo crítica cuando no alcanza el 17%).





SÍ NO

2.1.3. Las características de la zona o los procesos que se llevan a cabo reducen significativamente los niveles de oxígeno:

- En la zona se llevan a cabo procesos de oxidación de metales, combustiones lentas o llamas (por ejemplo, en el interior de tanques y depósitos metálicos, trabajos de soldadura, etc.).

SÍ NO

- El recinto posee aguas carbonatadas (grutas, cavernas, cuevas, zonas de formación de Estalactitas o estalagmitas, etc.).

SÍ NO

2.1.4. Los trabajos desarrollados requieren consumo elevado de oxígeno (actividades con una carga física intensa) y se realizan en recintos extremadamente reducidos. *(Para su valoración, considerar conjuntamente el consumo de oxígeno y la renovación del aire interior).*

La renovación de aire se da por medio de un intercambiador de calor (ventilador) que se activa cada vez que la temperatura ambiente dentro de la sala de transformadores marca mediante una termocupla 22 grados celcius y se desactiva

una vez que la temperatura se reduce a 17 grados celcius. Dicho ventilador es industrial de pared colocado a 1,20 mts desde el piso y la termocupla a 1,80 a 2 mts de altura desde el piso.

SÍ NO

2.1.5. El recinto puede contener o ha contenido sustancias químicas (tanques, depósitos,...). (Ver Anexo **a** para la valoración del riesgo).

SÍ NO

2.1.6. Existe posibilidad de filtraciones y vertidos TÓXICO de actividades próximas (polígonos industriales, redes de aguas residuales, industrias químicas, etc.).

SÍ NO

2.1.7. El recinto se encuentra comunicado con zonas donde se pueden generar o desprender gases, vapores, nieblas o polvos, asfixiantes o TÓXICO.

SÍ NO

2.1.8. En la zona es posible la formación de reacciones químicas imprevistas, como, por ejemplo, áreas de vertidos industriales.

SÍ NO

2.1.9. En el interior del recinto se llevan a cabo actividades o procesos que liberan contaminantes al ambiente:

- Trabajos de mantenimiento con aplicación de pinturas, disolventes u otros productos que con tienen sustancias tóxicas.

SÍ NO

- Trabajos de reparación con soldadura.

SÍ NO

- Trabajos de removido y pisado de lodos con liberación de sulfuro de hidrógeno (H₂S).

SÍ NO

- Trabajos de desatascos de conducciones con liberación de H₂S.

SÍ NO

- Procesos de descomposición biológica y/o fermentación de sustancias (fosas sépticas, purines, mataderos, granjas, depuradoras de aguas residuales, pozos, arquetas, etc.) que producen la formación de sulfuro de hidrógeno (H₂S), metano (CH₄) y monóxido de carbono (CO), entre otros U solamente existe presencia.

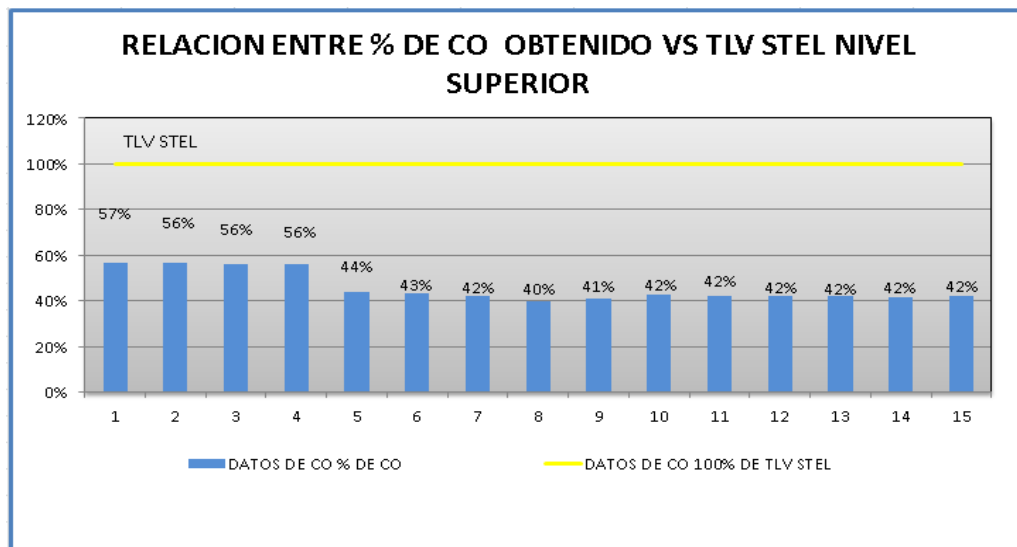
SÍ NO

Presencia de gases TÓXICO

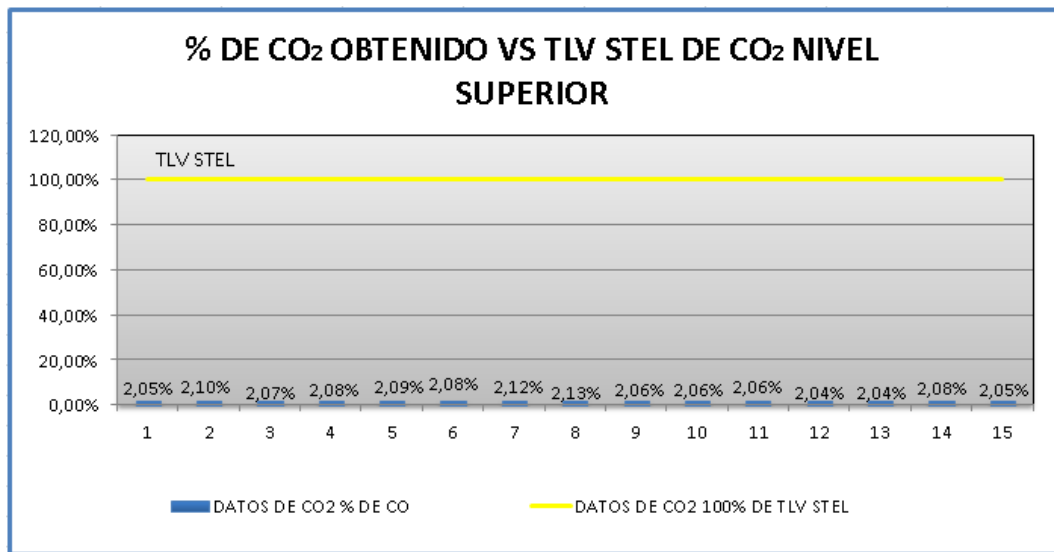
Datos obtenidos mediante medición de presencia de gases en las cámaras subterráneas de transformación eléctrica.

DATOS DE GASES OBTENIDOS EN MEDICION REALIZADA A NIVEL SUPERIOR

GAS CO

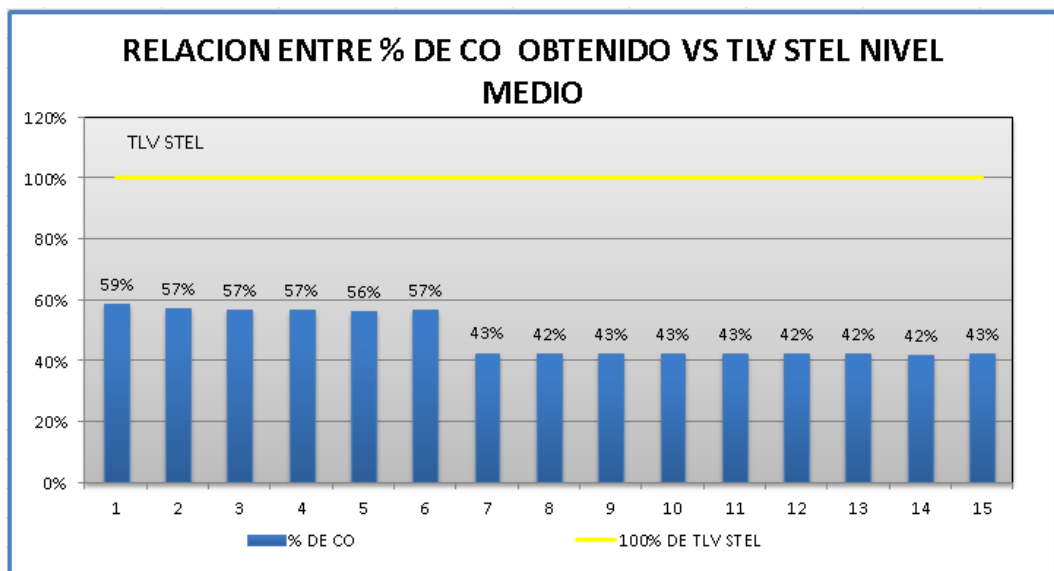


GAS CO₂

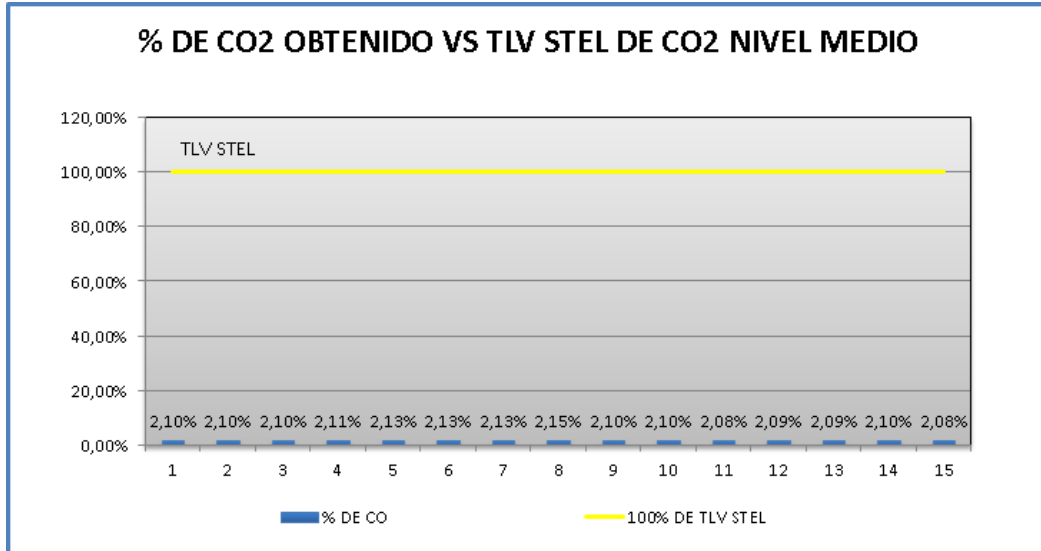


DATOS DE GASES OBTENIDOS EN MEDICION REALIZADA A NIVEL MEDIO

GAS CO

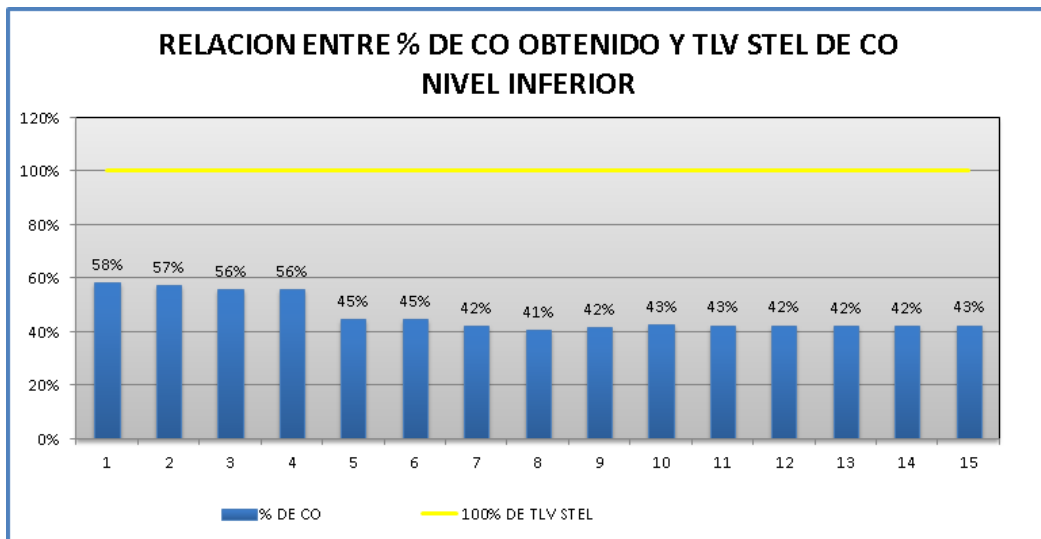


CO₂

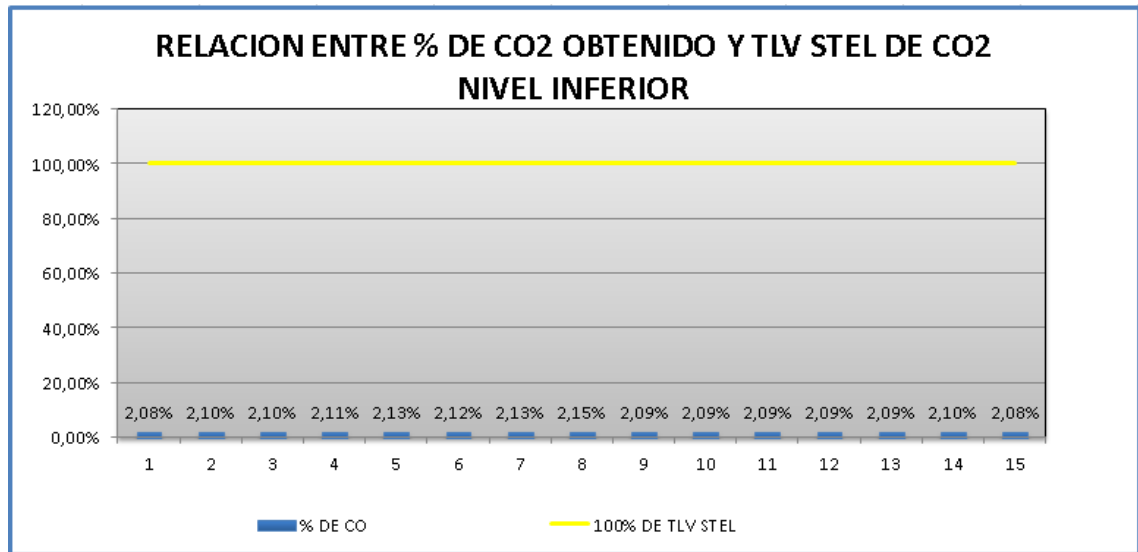


DATOS DE GASES OBTENIDOS EN MEDICION REALIZADA A NIVEL INFERIOR

GAS CO



GAS CO₂



- Utilización de motores de combustión en el interior del recinto, por ejemplo bombas de achique, generadores eléctricos, compresores, vehículos, etc.

SÍ NO

2.1.10. Los trabajos realizados requieren el uso de gases inertes como argón, nitrógeno, etc., por ejemplo para efectuar trabajos de soldadura en zonas con atmósferas explosivas.

SÍ NO

2.1.11. En la zona se acumulan gases más pesados que el aire como el dióxido de carbono (CO₂), por ejemplo en las zonas bajas de pozos, zanjas, bodegas de fermentación, etc.

SÍ NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del recinto y tipos de contaminantes que pueden estar presentes.

Sala de transformadores eléctricos subterráneas.-

Estas salas se encuentran bajo las avenidas y aceras del casco central de la ciudad de Ambato, su tamaño promedio es 4mts ancho por 4 mts largo, y 3.5 mts de altura,

el generador eléctrico es un transformador de distribución en baño de aceite el mismo que necesita una ventilación adecuada ya que debe proveerse una ventilación de alrededor de $4 \text{ m}^3/\text{minuto}$ y por kW de pérdidas del transformador; además este consta de un secador de aire con silicagel y un filtro a baño de aceite por lo que debemos tener cuidado con la combustión que pueda producirse, así como asegurar la limpieza en estas salas ya que pueden generar Enfermedades ambientales (alergias), presencia de roedores, deterioro de equipo además de tener extremo cuidado con el control de la humedad ya que puede afectar las condiciones y/o características del silicagel.



2.2. PRESENCIA DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS (ATEX)

2.2.1. En el recinto existe o puede existir mezcla en el aire de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos combustibles (nube o capa) o inflamables. Si esta mezcla está comprendida dentro del rango de explosividad, es decir, entre el límite inferior de explosividad (LIE) y el límite superior de explosividad (LSE), existe riesgo de explosión. Dependiendo de la probabilidad, frecuencia y duración, se clasifican en:

- La formación de atmósferas explosivas por presencia de polvos o sustancias inflamables es muy probable, permanente o durante un tiempo prolongado (por ejemplo el interior de tanques de combustibles, silos, almacenes de cereal,...). (Ver Anexo **b**).

SÍ NO

Debido a que para que exista una combustión deben estar presentes tres elementos:

1. Combustible
2. Oxígeno para mantener la combustión y
3. Calor o fuente de ignición

- La formación de atmósferas explosivas por presencia de polvos o sustancias inflamables es probable (por ejemplo alrededor de las tomas de entrada y salida de los recipientes de tanques de combustible, silos, almacenes de cereal, etc.). (Ver Anexo **b**).

SÍ NO

- La formación de atmósferas explosivas por presencia de polvos o sustancias inflamables es poco probable (por ejemplo en las inmediaciones de tanques de combustible, silos, almacenes de cereales, etc.). (Ver Anexo **b**).

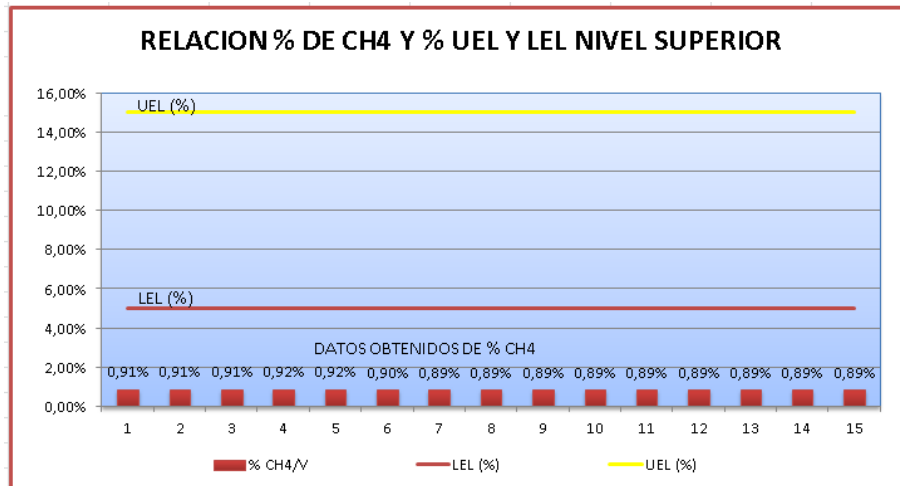
SÍ NO

2.2.2. El recinto confinado contiene o ha contenido sustancias inflamables (tanques o depósitos de combustible, canalizaciones de gas,...).

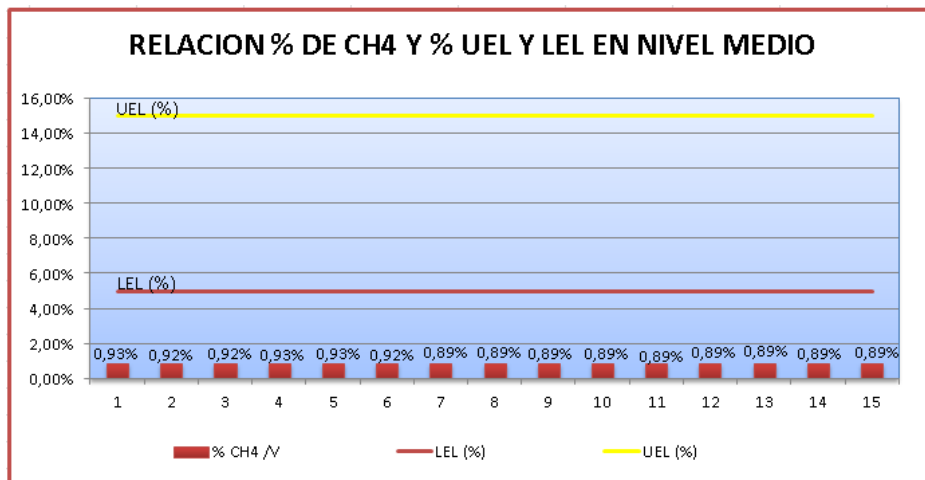
SÍ NO

DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA MEDICIÓN DE GASES
COMBUSTIBLES (CH₄)

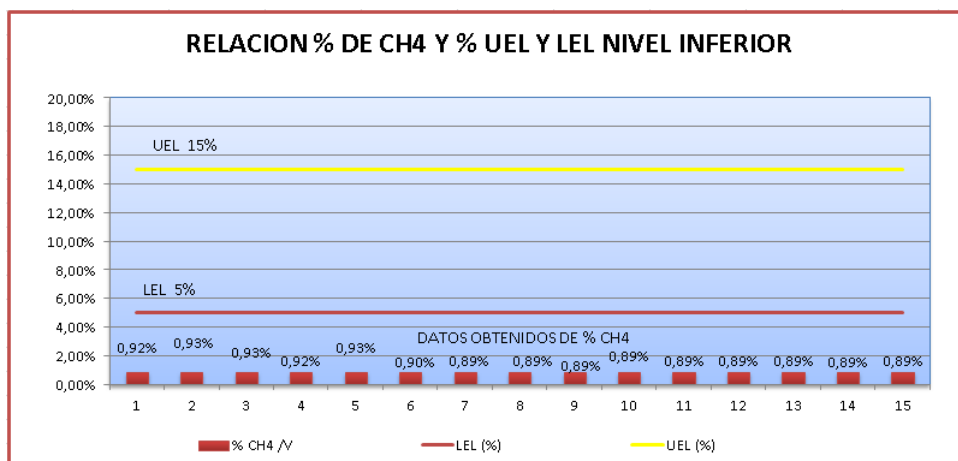
NIVEL SUPERIOR



NIVEL MEDIO



NIVEL INFERIOR



2.2.3. Existe posibilidad de filtraciones de sustancias combustibles procedentes de las actividades del entorno, en zonas próximas a instalaciones de producción, almacenamiento o distribución de gas combustible, gasolineras, polígonos industriales, etc., o en recipientes a través de grietas o fracturas, o incluso en espacios naturales como pozos, zanjas, etc.

SÍ NO

2.2.4. En el terreno se producen formaciones de bolsas y emanaciones de gases combustibles de forma natural (terrenos carboníferos, zonas de abono con excrementos animales), que pueden deberse, entre otros, a procesos de degradación anaerobia, como la formación de metano en la digestión de lodos o procesos de fermentación en fosas sépticas.

SÍ NO

2.2.5. Se realizan trabajos con aplicación de pinturas, disolventes u otros productos que contienen sustancias inflamables.

SÍ NO

2.2.6. Se llevan a cabo procesos que liberan O₂ al ambiente y originan atmósferas sobre oxigenadas (se considera que, cuando el nivel de oxígeno es superior al 23%, la concentración es especialmente peligrosa, siendo crítica cuando alcanza el 25%), favoreciendo la formación de explosiones:

- Trabajos de oxicorte o soldadura oxiacetilénica.

SÍ NO

• Procesos de licuefacción en las superficies frías de equipos no aislados, instalados en el interior del recinto, por ejemplo en el interior de depósitos criogénicos, tanques de refrigeración, etc.

SÍ NO

• Vaporización de oxígeno en el interior de recipientes criogénicos.

SÍ NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características de la atmósfera explosiva

.....
.....
.....

1.3.PRESENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS

2.3.1. En el recinto existen aguas contaminadas (por ejemplo procedentes de centros hospitalarios, depuradoras de aguas, alcantarillas, fosas sépticas, fosos de purines en granjas, etc.) con posible presencia de agentes biológicos

SÍ NO

2.3.2. En el recinto existen animales u otros posibles vectores de transmisión de agentes biológicos (roedores, insectos,...).

SÍ NO

2.3.3. En el recinto existen instrumentos o materiales de desechos que pueden estar infectados con material biológico (jeringuillas, elementos punzantes, etc.)

SÍ NO

2.3.4. En el recinto pueden proliferar microorganismos oportunistas en zonas donde se acumulan fluidos no contaminados.

SÍ NO

En este sentido hay que considerar, entre otros:

- Fluidos en mal estado de conservación, por ejemplo en el interior de depósitos y cubas de preparación de leche u otros productos alimentarios.

- Fluidos con características especiales, por ejemplo sueros fisiológicos que actúan de caldo de cultivo para bacterias o agua enriquecida con hierro y manganeso donde proliferan ferrobacterias cuya descomposición favorece la aparición de nuevas bacterias, entre otros.

2.3.5. En el espacio confinado existe polvo orgánico que puede ocasionar hipersensibilidades alérgicas, por ejemplo el polvo de cereal almacenado en silos.

SÍ NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del agente biológico.

.....
.....
.....

2. DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

3.1. EMPLEO DE EQUIPOS DE TRABAJO

3.1.1. La tarea implica la utilización de equipos eléctricos (sistemas de alumbrado, taladros eléctricos,...) o existen instalaciones eléctricas en el interior del recinto.

SÍ NO

3.1.2. La tarea requiere la utilización de herramientas metálicas, como destornilladores, alicates, llaves, etc. que pueden actuar como fuentes de ignición en atmósferas explosivas (en este sentido es preciso valorar si los equipos e instalaciones empleadas se adecuan a las características de explosividad de la atmósfera). (Ver cuadro 2 del cuestionario).

SÍ NO

	<i>Utilización</i>	<i>Categoría</i>	<i>Grado Protección</i>	<i>Atmósfera Explosiva</i>
<i>Grupo I</i>	Trabajos en minas y zonas de superficie con peligro por grisú y polvo combustible	M1	Muy alto	Existe peligro por grisú o polvos combustibles
		M2	Alto	Puede existir peligro por grisú o polvos combustibles
<i>Grupo II</i>	Peligro por formación de ATEX debidas a gases, vapores, nieblas o polvos en suspensión	1	Muy alto	Formación constante, duradera o frecuente
		2	Alto	Probable
		3	Normal	Poco Probable

Cuadro 2.- Empleo de equipos de trabajo adecuados a la clasificación de la zona explosiva
Fuente. RD 400/1996.

3.1.3. Los equipos empleados emiten ruido y/o vibraciones, por ejemplo taladros, lijadoras, sierras de disco, etc., cuyos niveles pueden verse incrementados debido a efectos de reverberación en el interior del recinto.

SÍ NO

3.1.4. Los equipos empleados emiten contaminantes químicos, por ejemplo equipos con motores de combustión que liberan CO2.

SÍ NO

3.1.5. Se utilizan otros equipos de trabajo cuyos riesgos pueden verse agravados en el interior de espacios confinados.

SÍ NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar los equipos empleados y los riesgos que producen en el trabajador.

.....

.....

.....

3.2. DESEMPEÑO DE LA ACTIVIDAD

3.2.1. Los trabajos se realizan a una altura determinada sobre el nivel del suelo, por ejemplo las tareas de mantenimiento o reparación en el interior de cubas, silos, pozos, túneles verticales,...con riesgo de caída en altura durante la realización de las operaciones.

SÍ NO

3.2.2. Se adquieren posturas poco ergonómicas durante la realización de los trabajos (espacios angostos o reducidos, mantenimiento de posturas forzadas durante periodos de tiempo prolongados, etc.) que puede ocasionar trastornos musculoesqueléticos durante su realización.

SÍ NO

3.2.3. El nivel de iluminación es insuficiente para la exigencia visual de los trabajos. (Ver Decreto Ejecutivo 2393 sobre iluminación de los lugares de trabajo).

SÍ NO

3.2.4. Durante la realización de los trabajos existe posibilidad de caídas de objetos, golpes, cortes, punciones, deslizamientos, atrapamientos, ahogamiento, etc.

SÍ NO

En este sentido hay que considerar

- Caídas de objetos desde las bocas de entrada
- Golpes con elementos fijos, como las paredes del recinto por zonas de paso estrechas
- Golpes con elementos en movimiento, como las partes giratorias en el interior de cubas, tanques, etc.
- Cortes con material de desecho: vidrios, cascotes, etc.
- Atrapamientos con sustancias sólidas o líquidas, por ejemplo en silos, alcantarillas,....

- Deslizamientos por superficies resbaladizas (interior de tanques, depósitos,...)
- Ahogamiento en alcantarillas, depuradoras, túneles, etc. por aumento del nivel del fluido causado por fuertes inundaciones o en el interior de recipientes, debido a fallos en la puesta en fuera de servicio de las instalaciones en tanques, cubas, silos, etc.

3.2.5. La realización de los trabajos implica a terceras empresas. (Ver Anexo c). En este sentido es preciso considerar:

- Trabajos que se realizan en las instalaciones de otras empresas (operaciones de mantenimiento, reparación, revisión, etc. en espacios confinados pertenecientes a otras empresas).

SÍ NO

- Trabajos que se realizan con equipos de trabajo de otras empresas (trabajos realizados en espacios confinados con maquinaria de otra empresa).

SÍ NO

- Trabajos donde pueden producirse vertidos o filtraciones de otras empresas (operaciones de mantenimiento, saneamiento, reparación, revisión, etc. en redes de distribución, sistemas de alcantarillado, etc.).

SÍ NO

3.2.6. El acceso al recinto se produce para efectuar el rescate de terceras personas que precisan ser atendidas con carácter urgente (en este sentido sólo se considerarán trabajos de salvamento realizados por personal específicamente adiestrado para dichas tareas).

SÍ NO

En caso afirmativo de cualquiera de las anteriores, especificar las características del desempeño de la actividad y determinar si el trabajo en el espacio confinado podría afectar a otros trabajos o trabajadores en la proximidad o viceversa.

.....
.....
.....

Anexo 5.- anexo a, anexo b y anexo c, ayudas para la realización del cuestionario sobre identificación de espacios confinados

ANEXO A

MEDICIÓN DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

Para valorar si existe o no riesgo para la salud del trabajador por inhalación de contaminantes químicos será preciso efectuar mediciones en la zona de respiración del trabajador para posteriormente comparar con el correspondiente valor límite ambiental (VLA).

La Guía de Agentes Químicos que desarrolla el RD 374/2001, sobre exposición de los trabajadores a agentes químicos, propone en su Apéndice 4 "Método de evaluación de la exposición a agentes químicos por inhalación", basado en la norma UNE EN 689, un método estadístico que, en función del número de muestras realizadas, permite extrapolar los resultados de las mediciones para predecir futuras exposiciones del trabajador y si éstas pudieran superar en algún momento el mencionado VLA.

La medición es un proceso complejo, por ello, para que aquella resulte representativa de la exposición real del trabajador será preciso tener en cuenta una serie de consideraciones, como elaborar una estrategia previa al inicio de las mediciones, y, en relación con los equipos de medida, comprobar el estado de funcionamiento y conocer su idoneidad para la situación concreta en el interior del espacio confinado.

• *Estrategia de las mediciones*

Antes de iniciar las mediciones es preciso desarrollar una estrategia que contenga los aspectos más importantes a tener en cuenta durante la realización de las mismas. En particular debe contener los siguientes puntos:

- Comprobar y calibrar previamente los aparatos de medida.
- Abrir la tapa del recinto lo menos posible e introducir la sonda de muestreo.
- Realizar las mediciones desde una zona segura (el procedimiento deberá indicar el número mínimo de mediciones a realizar).

- Abarcar todo el espacio a visitar, efectuando mediciones a distintas alturas para detectar gases de densidad superior o inferior al aire, prestando especial atención a los rincones o ángulos muertos y las bocas de encuentro.
- Esperar a que las lecturas se estabilicen.
- Realizar las mediciones en el siguiente orden:
 - Nivel de oxígeno
 - Índice de explosividad
 - Nivel de toxicidad
- Utilizar detectores específicos para medición de atmósferas tóxicas.
- Archivar los datos de las mediciones.

En determinadas situaciones, debido a la duración de los trabajos, será preciso efectuar mediciones continuas donde se tendrán en cuenta especialmente los siguientes aspectos:

- Mantener los aparatos de medición en funcionamiento continuo.
- Disponer de un equipo de medición por cada zona de trabajo.
- Se recomienda el empleo de detectores con varios canales, con lectura simultánea de dichos canales y alarmas independientes. Si se utilizan medidores puntuales, establecer intervalos de medición en función del riesgo.

• *Equipos de medida*

Los equipos de medición constituyen la herramienta principal a la hora de llevar a cabo mediciones, de ahí que sea fundamental un adecuado plan de mantenimiento y calibración para la obtención de resultados analíticos fiables y precisos.

Se utilizarán aparatos de medición que resulten adecuados a los posibles riesgos existentes: explosímetros, medidores de oxígeno ambiental, de monóxido de carbono,...en función de las características de la atmósfera.

Los medidores son específicos, por ello es preciso conocer a priori el tipo de parámetro que se desea medir para seleccionar el equipo más idóneo.

Uno de los elementos importantes de las mediciones es que sean de respuesta rápida y fácil manejo para el usuario, ya que dichas mediciones deben efectuarse justo en el momento previo a la entrada, debiendo conocer su resultado antes de que las condiciones varíen.

Se recomienda realizar mediciones puntuales antes del inicio de la actividad y a intervalos regulares en caso de que se prolonguen los trabajos. En determinadas instalaciones, como depuradoras de agua, vertederos de residuos,..., donde la presencia de atmósferas peligrosas es constante o en el supuesto de que la atmósfera en el interior pueda variar, puede convenir la instalación de equipos de medida fijos.

Los medidores pueden ser de dos tipos:

- Detectores continuos: indican el valor de la medida de forma continua en el tiempo. Es imprescindible emplearlos en aquellas situaciones en las que las condiciones de la atmósfera pueden variar sensiblemente durante el desarrollo de la actividad y además una variación de las mismas puede suponer un riesgo grave para la salud el trabajador. En general las prestaciones de detectores continuos son muy superiores a los medidores puntuales. Actualmente, existen en el mercado detectores del tipo multicontaminante, que permiten la detección simultánea de varios contaminantes, con lectura directa de todos los canales y alarma independiente para cada uno de ellos.
- Medidores puntuales: indican el valor de la lectura correspondiente al momento en que se lleva a cabo la medición. Son aptos para conocer el estado de la atmósfera en el momento previo a la entrada en el espacio confinado, en aquellos recintos en los que es previsible la presencia de contaminantes (como depósitos y tanques de combustibles, entre otros). De éstos los más empleados son los tubos colorimétricos. En general los tubos colorimétricos polivalentes resultan muy útiles porque, aunque no definan qué contaminante hay, y exactamente en qué concentraciones se encuentran,

alertan sobre la presencia peligrosa de un amplio espectro de compuestos. El principal inconveniente es que es preciso conocer a priori el tipo de contaminante existente para seleccionar el tubo adecuado.

Como prestaciones básicas, se exigirá que el detector:

- Se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento, con las baterías a plena carga.
- Esté dotado de dos niveles de alarma acústica.
- Sea apto para la evaluación de todos los posibles gases o vapores presentes en el espacio confinado, y/o específico para la medición del contenido de oxígeno en el interior del espacio confinado.
- Esté calibrado y con un rango de medida apropiado apto para su uso en la atmósfera del espacio confinado y en su entorno.

ANEXO b

CLASIFICACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

Para realizar la correspondiente clasificación de zonas en aquellos recintos donde se acumulan o pueden acumularse sustancias y polvos inflamables o combustibles se aplicarán los criterios establecidos en el RD681/2003 sobre exposición de los trabajadores a atmósferas explosivas (ATEX), y su posterior Guía de desarrollo, donde se enumeran ejemplos útiles a la hora de efectuar la citada clasificación.

De acuerdo con el mencionado Real Decreto, la clasificación de zonas se fijará en base a la sustancia responsable de la misma, la probabilidad de formación y la permanencia en el tiempo de la atmósfera explosiva, estableciéndose los siguientes criterios:

	<i>Atmósfera explosiva</i>	
	<i>Mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o nieba</i>	<i>Nube o capa de polvo combustible</i>
<i>Permanente, periodo prolongado o con frecuencia</i>	<i>Zona 0</i>	<i>Zona 20</i>
<i>Probable</i>	<i>Zona 1</i>	<i>Zona 21</i>
<i>No probable o breve periodo de tiempo</i>	<i>Zona 2</i>	<i>Zona 22</i>

Para calcular la extensión de la zona ATEX se puede recurrir a teorías de mecánica de fluidos recogidas en las correspondientes normas técnicas o bien proceder a efectuar mediciones del índice de explosividad con el equipo correspondiente para posteriormente aplicar métodos estadísticos similares al empleado para determinar la exposición a agentes químicos por inhalación, desarrollado en la norma UNE-EN 689..

En el supuesto de utilizar un explosímetro para determinar el índice de explosividad de la sustancia correspondiente, será preciso considerar que para recintos con concentraciones bajas de oxígeno, del orden del 16%o del 10% según el tipo de sensor, ciertos explosímetros pueden dar lecturas inexactas del índice de explosividad, normalmente por defecto, por lo que siempre es necesario medir primero el contenido de oxígeno y después la explosividad, salvo que el aparato mida ambos parámetros.

ANEXO c

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

La coordinación de actividades es necesaria cuando confluyen trabajadores de más de una empresa en un mismo centro de trabajo durante el desarrollo de la actividad.

Esta confluencia de trabajadores, en la que cada uno está realizando distintas tareas en el mismo instante y lugar, puede generar nuevos riesgos o agravar aquéllos derivados de la actividad que cada uno venía desarrollando de forma independiente, de ahí la importancia que supone implantar mecanismos que garanticen una eficaz coordinación en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales durante la realización de las tareas como principal medida preventiva.

Estos supuestos son habituales en los espacios confinados, donde las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza, entre otras, son a menudo realizadas por empresas especializadas contratadas a tal efecto.

Estas labores de coordinación deberán tenerse en cuenta especialmente en los servicios de funcionamiento y mantenimiento de depósitos, tanques, canalizaciones, etc. como medida para garantizar la puesta en fuera de servicio de los equipos y las instalaciones y de esta forma evitar la puesta en marcha intempestiva de la maquinaria hasta la finalización de los trabajos.

El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no Relaciones jurídicas entre ellos.

Las medidas generales para la cooperación en los supuestos de concurrencia de empresas son:

- Cooperar en la aplicación de la normativa.
- Informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos antes del inicio de las actividades o cuando se produzca un cambio significativo en las mismas.
- Comunicar inmediatamente toda situación de emergencia que pueda afectar a la salud o seguridad de los trabajadores.

- Considerar la información facilitada en la evaluación de riesgos y planificación de la actividad considerando los riesgos que surjan o se agraven.
- Establecer los medios de coordinación necesarios y pertinentes.
- Informar a los trabajadores de los riesgos derivados de la confluencia.

La realidad en los espacios confinados es muy variada, pudiendo encontrar un empresario titular del centro que contrata determinados servicios ajenos a su actividad a empresas especializadas (limpieza, reparación,...) o bien empresas que externalizan la realización de determinados trabajos pertenecientes a su propia actividad (empresario principal), como por ejemplo la instalación, mantenimiento o reparación de gaseoductos u oleoductos de las empresas distribuidoras de GLP, entre otras. En este escenario de confluencia de actividades empresariales, las figuras y sus correspondientes obligaciones están perfectamente definidas en el RD 171/2004:

- Empresario principal: es aquel que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa y que se desarrollan en el mismo centro de trabajo.
- Empresario titular: es la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.

Anexo 6. Especificaciones de equipo de medición de gases

Nombre Del equipo: GAS ALERT MICRO 5



ESPECIFICACIONES	
Dimensiones del instrumento:	14,5*7,4*3,8 cm (5,7*2,9*1,5 in.)
Peso:	370 g (13,1 oz.)
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y TEMPERATURA	
Temperatura.	VOC: -10°C a +40°C (-14°F a + 104°F)
	Otros gases: -20°C a +50°C (-4°F a +122°F)
	Precisión del sensor para gases combustibles certificada adentro ±3% LIE por CSA International en los límites de temperatura de -10°C a +40°C
Humedad	O2: 0% a 99% de humedad relativa (sin condensación)
	VOC: 0% A 95% de humedad relativa (sin condensación)
	Gases combustibles: 5% a 95% de humedad relativa (sin condensación)
	CI2: 10% a 95% de humedad relativa (sin condensación)
	HCN, ClO2: 15% a 90% de humedad relativa (sin condensación)
Otros Gases: 15% a 90% de humedad relativa (sin condensación)	
Presión.	95 a 110 kPa
Acceso de Polvo y Humedad.	IP65/66
Valores de activación de Alarma.	Pueden variar según la región y son configurables por el usuario
Límites de detección.	O2: 0 - 30,0% vol. (incrementos de vol. Del 0,1%)
	CO: 0 - 999 ppm (incrementos de 1 ppm)

	CO (sensor Twin Tox): 0 - 500 ppm (incrementos de 1ppm)
	H2S: 0- 500 ppm (incrementos de 1ppm)
	H2S (sensor Twin Tox): 0 - 500 ppm (incrementos de 1ppm)
	Gases combustibles: 0 a 100% LIE (en incrementos de 1% LIE) o de 0 a 5% vol. De metano; sensor certificado por CSA International según las normas C22.2 N°. 152 (Canadá)et ISA 12.13.01 (EE-UU) a límites de detección de 0 a 60% LIE o de = a 3% vol. De metano
	PH3: 0 - 5,0 ppm (incrementos de 0.1 ppm)
	SO2: 0 -150 ppm (incrementos de 1 ppm)
	Cl2: 0 -50,0 ppm (incrementos de 0.1 ppm)
	NH3: 0 -100 ppm (incrementos de 1 ppm)
	NO2: 0 -99,9 ppm (incrementos de 0.1 ppm)
	HCN: 0 -30,0 ppm (incrementos de 0.1 ppm)
	ClO2: 0-1.00 ppm (incrementos de 1.00 ppm)
	O3: 0-100 PPM (incrementos de 0.1 ppm)
	Compuestos orgánicos volátiles: 0 - 1000 ppm (incrementos de 1.0 ppm)
	CO2IR: 0 -50,000ppm (incrementos de 50 ppm) or 0-5,0% vv CO2
	(Sensores no disponibles para su uso con GasAlertMicro 5IR: ClO2, HCN, NO2, PH3, Cl2)

Especificaciones de medidor de gases

Fuente: Guía de Referencia Rápida Gas Alert Micro5 PID/IR

Anexo 7. Evidencias de Calibración de Equipo GAS ALERT MICRO 5



Domingo Rengifo N74-116 y Joaquín Manchano — Carcelén Industrial
Teléfonos: +593 2—2 475 702 / 2 475 777 / 2 476 974 Celular: +593 9-9463758
e-mail: mantenimiento@proano.com.ec

Certificado de prueba de calibración

Proaño Representaciones S.A. certifica que su departamento de Servicio Técnico ha realizado la calibración de su equipo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Dispositivo

Tipo de dispositivo	Multigas	Número de serie	SE310-006778
Fabricante	EW Technologies	Fecha de emisión de Certificado	24-01-2013
Modelo	Gas Alert Micro 5	Perteneciente a	LA MODERNA

Resultado de la prueba Sensores

Tipo: Celdas Electroquímicas y Catalíticas

Resultado: Ok superada

Lectura final: LEL (0 %), O2 (20.9%), CO (0 ppm), H2S (0 ppm), PH3 (0 ppm)

Próxima fecha de calibración: 21 de Junio del 2013

Actualización firmware: Versión 37 LG vigente

Instrumento de calibración: Cilindro gas patrón mix. Lot # 1391921

Bomba Automática: Ok

Valores de activación

GAS	TWA	STEL	LOW	HIGH	ESTADO
PH3	0.3	1.0	0.3	1.00	OK
H2S	10	15	10	15	OK
CO	35	50	35	200	OK
LEL			10	20	OK
O2			19.50	23.50	OK

Opciones

Intervalo de registro de datos: segundos

Unidad programada: Sistema

Periodo de STEL para PH3: 15 minutos

Periodo de STEL para H2S: 15 minutos

Periodo de STEL para CO: 15 minutos

Calibración O2: Automática

Autozero LEL: Star-up

Recomendaciones: Realizar Autozeros periódicamente

Observaciones

- Se realizó cambio de sensor de oxígeno (L06.20440529.082) por (L06.16700150.080)
- Se recomienda realizar autozeros periódicamente


Juan Carlos Rengifo
SERVICIO TÉCNICO
+593 9463758
mantenimiento@proano.com.ec
juancr208@hotmail.com
PIN BBM: 28931915
Skype: juancr2508



Domingo Rengifo N24-116 y Joaquín Mancheco — Carcelles Industrial
Teléfonos: +593 2—2 475 702 / 2 475 777 / 2 476 974 Celular: +593 9-9463758
e-mail: mantenimiento@proano.com.ec

CERTIFICADO Y TEST DE CALIBRACION

Form: P013-1.1.1

Cliente LA MODERNA

Marca: BW TECHNOLOGIES

Modelo: G. A. Micro 5

Serie: SE310-006776

Celdas: 4 celdas

Fecha de ultima calibración: 18 DE ENERO DEL 2011

Fecha de calibración actual: 24 DE ENERO DEL 2013

Fecha de proxima calibración: 21 DE JUNIO DEL 2013

Tipo/rango de gas de calibración

Cilindro: 4 gases patron lote # 1391921 CYL 64

Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) 10 PPM

Monóxido de Carbono (CO) 50 PPM

Methano (CH₄) 2,5 % (50% LEL)

Oxígeno (O₂) 18.00%

Cilindro: *****

Fosfina (PH₃) *****

Firmware: FW 37 L 2

Actualización Firmware: Vigente ultima versión

Sistema: OK (realizar autozeros)

Juan Carlos

CALIBRADO POR

Vanessa Romero

ASESOR



Anexo 8. Digital sound meter 407740

Características:

- Precisión ± 2 dB con resolución de 0.1dB
- Ponderación A y C
- Salida analógica CA
- Registro de valores MÁX/MIN sobre tiempo
- Funciones de apagado automático y retención de máximos
- Utiliza micrófono condensador de 12.7mm (0.5")
- Montable en trípode
- Escala de medición de 40 a 130dB
- Tiempo de respuesta rápida/lenta
- Montable en trípode
- Completo con 4 baterías AAA y pantalla contra viento del micrófono

Aplicaciones:

- Vigilancia de maquinaria industrial
- Instalación de sistemas de audio y alarma
- Certificación y reducción de ruido de productos




Especificaciones:	
Pantalla:	LCD de 2000 cuentas
Escala:	40 a 130dB
Precisión básica:	± 2 dB
Micrófono condensador:	0.5" (12.7mm)
Salida analógica:	CA
Dimensiones:	230x57x44mm (9x2.2x1.7")
Peso:	160g (5.6 oz)



Anexo 9. Fichas Internacionales de Seguridad Química

MSDS Gas Dióxido de Carbono

DIÓXIDO DE CARBONO		ICSC: 0021	
		Octubre 2006	
Gas ácido carbónico		Anhídrido carbónico	
CAS:	124-38-9	CO ₂	
RTECS:	FF6400000	Masa molecular: 44,0	
NU:	1013		
CE / EINECS:	204-696-9		

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SINTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSIÓN	¡Los envases pueden arder en un incendio!		En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.

EXPOSICIÓN			
Inhalación	Vértigo. Dolor de cabeza. Presión sanguínea elevada. Ritmo cardíaco acelerado. Asfixia. Pérdida del conocimiento.	Ventilación.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACIÓN.	Guantes aislantes del frío. Traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	En contacto con líquido: congelación.	Gafas ajustadas de seguridad o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión			

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Protección personal: equipo autónomo de respiración. Ventilar. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido.	Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.2 Clasificación GHS Atención Puede ser nocivo si se inhala. Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1013 o 20G2A	A prueba de incendio, si está en local cerrado. Mantener en lugar fresco. Ventilación a ras del suelo.

IPCS
International
Programme on
Chemical Safety



Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2007

DATOS IMPORTANTES

ESTADO FÍSICO; ASPECTO:

Gas licuado comprimido, incoloro e inodoro.

PELIGROS FÍSICOS:

El gas es más denso que el aire y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. A velocidades elevadas pueden generarse cargas electrostáticas y puede inflamarse cualquier mezcla explosiva presente. Las pérdidas de líquido condensan formando hielo seco extremadamente frío.

PELIGROS QUÍMICOS:

La sustancia se descompone al calentarla intensamente, por encima 2000 °C produciendo monóxido de carbono tóxico.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN:

TLV: 5000 ppm como TWA, 30000 ppm como STEL; (ACGIH 2006).
MAK: 5000 ppm, 9100 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(2); (DFG 2006).

VÍAS DE EXPOSICIÓN:

La sustancia se puede absorber por inhalación.

RIESGO DE INHALACIÓN:

Al producirse pérdidas en zonas confinadas, este líquido se evapora muy rápidamente originando una saturación total del aire con grave riesgo de asfixia.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:

La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La inhalación a niveles elevados puede originar pérdida de conciencia. Asfixia.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:

La sustancia puede afectar al metabolismo.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de sublimación: -79 °C
Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20 °C: 88
Presión de vapor, kPa a 20 °C: 5720
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1,5

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0,83

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

El dióxido de carbono se libera en muchos procesos de fermentación (vino, cerveza, etc.) y es un componente mayoritario en los gases de combustión. Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números de clasificación NU para el transporte son: NU 1845 dióxido de carbono, sólido (Hielo seco); NU 2187 dióxido de carbono líquido refrigerado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 5000 ppm; 9150 mg/m³

Notas: Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.

Nota legal

Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

Anexo 10. Fichas Internacionales de Seguridad Química

MSDS Gas Monóxido de Carbono

MONÓXIDO DE CARBONO	ICSC: 0023
Abril 2007	

Óxido de carbono	Óxido carbónico
CAS: 630-08-0 CO RTECS: FG3500000 Masa molecular: 28 NU: 1016 CE Índice Anexo I: 006-001-00-2 CE / EINECS: 211-128-3	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con dióxido de carbono, agua pulverizada, polvo.
EXPLOSIÓN	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.

EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Dolor de cabeza. Confusión mental. Vértigo. Náuseas. Debilidad. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica. Ver Notas.
Piel			
Ojos			
Ingestión			

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
¡Evacuar la zona de peligro! Eliminar toda fuente de ignición. Consultar a un experto. Protección personal: equipo autónomo de respiración. Ventilar.	Clasificación UE Símbolo: F+, T; R: 12-23-48/23-61; S: 53-45 Nota: E Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.3; Riesgos Subsidiarios de las NU: 2.1 Clasificación GHS Peligro Gas extremadamente inflamable. Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta. Mortal si se inhala. Puede perjudicar la fertilidad o dañar el feto si se inhala. Puede provocar daños en la sangre si se inhala. Provoca daños en la sangre y en el sistema nervioso central tras exposiciones prolongadas o repetidas.

RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1016 o 20G1TF. Código NFPA: H3; F4; R0;	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco. Mantener en lugar bien ventilado.

IPCS International Programme on Chemical Safety	 WHO	 ILO	 UNEP		 MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN	 INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2007						

DATOS IMPORTANTES

<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Gas comprimido, incoloro, inodoro e insípido.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS: El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. El gas penetra fácilmente a través de paredes y techos.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS: Puede reaccionar violentamente con oxígeno, acetileno, cloro, flúor, óxido nítrico.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV: 25 ppm como TWA; BEI establecido; (ACGIH 2006). MAK: 30 ppm, 35 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(1); Riesgo para el embarazo: grupo B; BAT establecido (DFG 2008).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN: Al producirse una pérdida de gas, se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia puede afectar a la sangre, dando lugar a carboxihemoglobinemia y a alteraciones cardíacas. La exposición a elevados niveles puede producir la muerte. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: La sustancia puede afectar al sistema cardiovascular y al sistema nervioso central. Puede producir alteraciones en la reproducción humana.</p>
---	---

PROPIEDADES FÍSICAS

<p>Punto de ebullición: -191 °C Punto de fusión: -205 °C Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20 °C: 2,3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0,97</p>	<p>Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 605 °C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12,5-74,2</p>
--	---

DATOS AMBIENTALES

NOTAS

El monóxido de carbono es un producto de la combustión incompleta del carbón, petróleo, madera. Está presente en los humos de escape de vehículos y en el humo de tabaco. Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto a las instrucciones correspondientes. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en noviembre de 2008: ver Límites de exposición.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 25 ppm; 29 mg/m³

Notas: sustancia tóxica para la reproducción humana de categoría 1A.

VLB: 3,5% de carboxihemoglobina en hemoglobina total; 20 ppm de CO en la fracción final del aire exhalado (aire alveolar). Notas F, I.

Nota legal

Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

Anexo 11. Fichas Internacionales de Seguridad Química

MSDS Gas Metano

METANO

ICSC: 0291


 <p style="text-align: center;"> METANO <chem>CH4</chem> Masa molecular: 16.0 </p> <p> N° CAS 74-82-8 N° RTECS PA1490000 N° ICSC 0291 N° NU 1971;1972 N° CE 601-001-00-4 </p> 			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo. En otros casos apagar con agua pulverizada, polvo o dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION			
• INHALACION	Pérdida del conocimiento.	Ventilación. A altas concentraciones protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
• PIEL	Congelación grave.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa y proporcionar asistencia médica.
• OJOS			
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco. Ventilación a ras del suelo y techo.	símbolo F+ R: 12 S: (2-)9-16-33 Clasificación de Peligros NU: 2.1	
			
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0291		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

METANO

ICSC: 0291

D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido incoloro e inodoro.</p> <p>PELIGROS FISICOS El gas es más ligero que el aire.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV: asfixiante simple (ACGIH 1992-1993).</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Al producirse pérdidas en zonas confinadas este gas puede originar asfixia por disminución del contenido de oxígeno del aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION El contacto con el líquido o gas comprimido, puede causar congelación.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA</p>
	<p>PROPIEDADES FISICAS</p> <p>Punto de ebullición: -161°C Punto de fusión: -183°C Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 3.3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.6</p>	<p>Punto de inflamación: gas inflamable Temperatura de autoignición: 537°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5-15</p>
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<p>Densidad del líquido en el punto de ebullición: 0.42 kg/l. La sustancia puede desplazarse hasta la fuente de ignición, retrocediendo e incendiándose. Altas concentraciones en el aire producen una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento o muerte. Comprobar el contenido de oxígeno antes de entrar en la zona. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Una vez utilizado para la soldadura, cerrar la válvula; verificar regularmente el estado de la tubería, etc., y comprobar si existen escapes utilizando agua y jabón. Las medidas mencionadas en la Sección PREVENCIÓN son aplicables a la producción, llenado de botellas y almacenamiento del gas.</p> <p style="text-align: right;">Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-622, 20G04 Código NFPA: H 1; F 4; R 0;</p>		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 3-137 METANO		
ICSC: 0291	© CCE, IPCS, 1994	METANO
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	<p>Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).</p>	

Anexo 12. Formato Temas de Capacitación

	FORMATO DE CAPACITACIÓN		
	FECHA:		
	TEMA:		
	LUGAR:		
	HORARIO:		
Sección de Trabajo	Nombre del Empleado	C.I.	Firma