





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

“Trabajo en Espacios Confinados en el Mantenimiento de Tanques para Transporte de Combustible y su Incidencia en la Salud de los Trabajadores de la Empresa Construcciones Ulloa”

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Tecnología en Ciencias de Seguridad Mención
Aérea y Terrestre

Autor: Pazmiño Barba, Diana Romina

Tutor: Ing. Karolys Merizalde, Arturo Giovanni Mgs.





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*Mantenimiento de Tanques para
Transporte de Combustible*

Atmósfera con deficiente
oxígeno

Acumulación de diferentes
sustancias tóxica/
sustancias contaminantes

Presencia de Múltiples
Riesgos





E S P E
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

JUSTIFICACIÓN

Medición de gases y Matriz IPER



Oportuna gestión de riesgos

Procedimientos de seguridad Para Espacios Confinados

Minimizar la aparición de enfermedades profesionales



Prevenir Accidentes Laborales





OBJETIVOS

GENERAL

Identificar los riesgos laborales en espacios confinados en el mantenimiento de tanques para transporte de combustible y su incidencia en la salud de los trabajadores de la empresa Construcciones Ulloa Cia. Ltda.

ESPECÍFICOS

Identificar y analizar los riesgos laborales en espacios confinados a través de la matriz IPER, basado en la norma ISO 45001, durante los procesos de mantenimiento de los tanques de combustible en la empresa Construcciones Ulloa.



Determinar los posibles accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que pueden afectar a los trabajadores del área de talleres, a través de la medición y evaluación de la atmósfera interior establecido en la NTP 223.



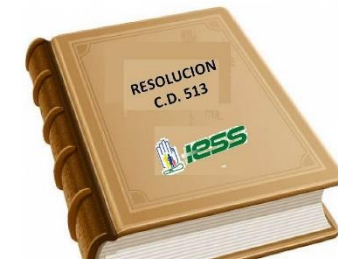
Elaborar e implementar un programa de acción para mejorar las condiciones de trabajo en espacios confinados, con los respectivos protocolos de seguridad.





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

FUNDAMENTACIÓN LEGAL





FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



SST

Riesgos
Laborales

Espacios
Confinados

- Minimizar los daños en la integridad física y mental del personal
- Art 14. Decreto Ejecutivo 2393

- Probabilidad x Consecuencia

- Físico
- Biológico
- Ergonómico
- Psicosocial
- Mecánicos
- Químico

- NTP 223
- Riesgos Generales y Específicos.





Higiene Industrial

- Prevención de enfermedades profesionales

Resolución C.D 513

- Art. 6 Enfermedades Profesionales u Ocupacionales
- Art 7. Criterios de diagnóstico para calificar Enfermedades Profesionales u Ocupacionales

Efectos sobre la Salud por Trabajo en Espacios Confinados

- Por Exposición a Temperaturas Extremas
- Por Exposición a Sustancias Tóxicas





MATRIZ IPER

Puesto de Trabajo	Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo= Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Control
Taller Tanques	Mantenimiento de los Tanques	Trabajo en Espacios Confinados	Caídas al mismo nivel	10	1	10	MODERADO	
			Caídas a distinto nivel	10	3	30	INTOLERABLE	
			Sobreesfuerzos	10	2	20	IMPORTANTE	
			Asfixia	10	3	30	INTOLERABLE	
			Incendios y Explosiones	10	3	30	INTOLERABLE	





ESPE

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

Indice	PROBABILIDAD			
	<i>Personas Expuestas</i>	<i>Procedimientos Existentes</i>	<i>Capacitación</i>	<i>Exposición al riesgo</i>
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene.	Al menos una vez al año Esporádicamente.
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control.	Al menos una vez al mes Eventualmente.
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día Permanentemente.

SEVERIDAD		ÍNDICE
Ligeramente dañino	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, disconfort.	1
Dañino	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daños a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos, músculo-esqueléticos	2
Extremadamente Dañino	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.	3





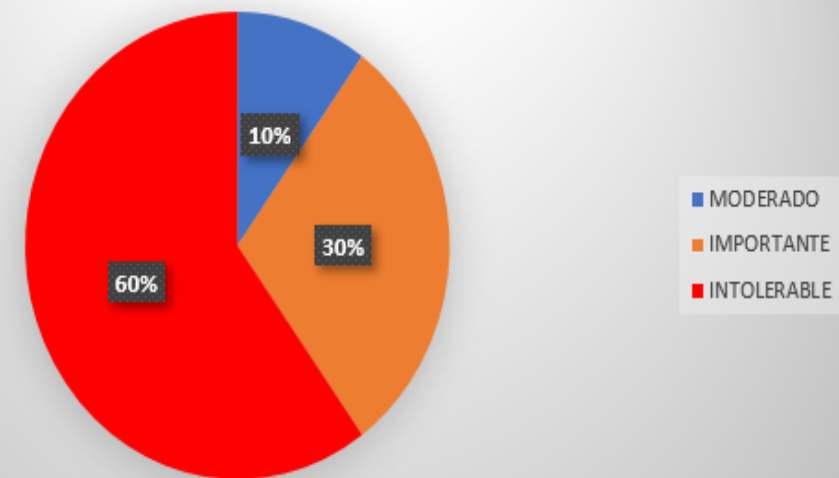
ANÁLISIS DE RESULTADOS

Riesgos Evaluados

Nivel de Riesgo

Riesgos Evaluados	Nivel de Riesgo
Caídas al mismo nivel	Moderado
Sobreesfuerzos	Importante
Ambiente Físico Agresivo	
Caída de Objetos dentro del Recinto	
Caídas a distinto nivel	Intolerable
Asfixia	
Incendios y Explosiones	
Intoxicación	
Sobree Exposición al ruido	
Contactos Eléctricos	

MATRIZ IPER



Nota. La figura presenta que evidentemente dentro del trabajo en espacios confinados se presentan riesgos que en su mayoría son intolerables para los trabajadores.





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ATMÓSFERA INTERIOR

NTP 223: Trabajo en Espacios Confinados



Las mediciones se realizarán durante el tiempo que se emplee en el desarrollo de las actividades por parte del trabajador

Las mediciones deben realizarse desde la parte externa del lugar de trabajo es decir desde una zona segura


Las mediciones se deben realizar en 3 puntos específicos, (Inicio, mitad y final del Tanque)






ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Dióxido de Carbono

		Registro de Medición				
		Gas	Primer Punto	Segundo Punto	Tercer Punto	Promedio
	Dióxido de Carbono (CO ₂)		7913.5 ppm	10731 ppm	12.936 ppm	10.526 ppm
VLA-ED (ppm)	5000 ppm					

- Amoniaco

		Registro de Medición				
		Gas	Primer Punto	Segundo Punto	Tercer Punto	Promedio
	Amoniaco (NH ₃)		39.2 ppm	31 ppm	22.8 ppm	31 ppm
VLA-ED (ppm)	20 ppm					





- **Dióxido de Azufre**

		Registro de Medición				
		GAS	Primer Punto	Segundo Punto	Tercer Punto	Promedio
	Dióxido de Azufre (SO ₂)		5.3 ppm	13.3 ppm	24.1 ppm	14.2 ppm
	VLA-ED (ppm)	0.5 ppm				

- **Monóxido de Carbono**

		Registro de Medición				
		GAS	Primer Punto	Segundo Punto	Tercer Punto	Promedio
	Monóxido de Carbono (CO)		30 ppm	23.8 ppm	18.1 ppm	23.9 ppm
	VLA-ED (ppm)	20 ppm				





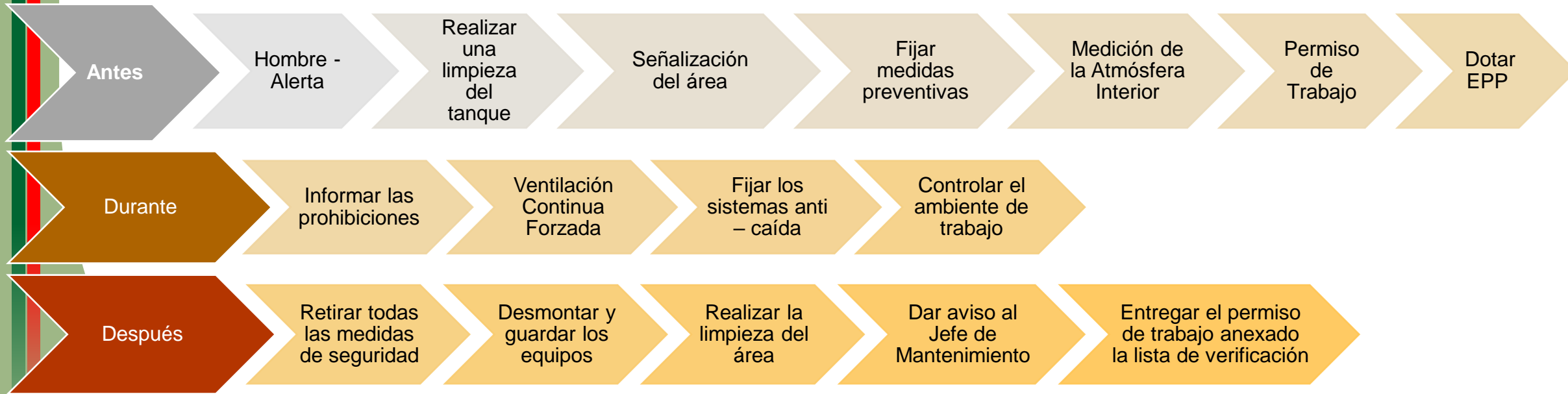
COMPARACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS CON LOS VALORES PERMISIBLES

GAS	Valor	Valor	Riesgo
	Obtenido	Permitido	Representativo
Dióxido de Carbono (CO ₂)	10.526 ppm	5000 ppm	SI
Amoniaco (NH ₃)	31 ppm	20 ppm	SI
Dióxido de Azufre (SO ₂)	14.2 ppm	0.5 ppm	SI
Monóxido de Carbono	23.9 ppm	20 ppm	SI
Oxigeno	18.5%	20.5 %	SI





Manual de Procedimientos con los Protocolos de Seguridad para el Trabajo en Espacios Confinados





Plan de Capacitaciones





ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

PROPUESTA DE ADQUISICIÓN DE UN EXTRACTOR DE GASES PARA ESPACIOS CONFINADOS



\$1250

- Ducto Flexible en la descarga de hasta 5 metros
- Guardas de seguridad por ambos lados
- Opera a 110 v Bajo nivel de ruido
- Ventilador silencioso

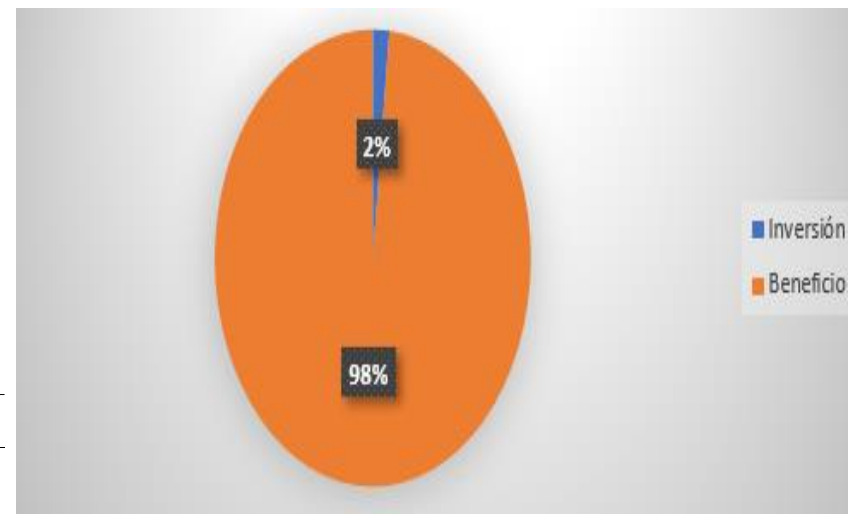




COSTO - BENEFICIO

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
Equipos de Protección Personal	Cascos	7	\$30.00	\$210.00
	Ropa de Trabajo	7	\$18.00	\$126.00
	Calzado	7	\$80.00	\$560.00
	Arnés de Seguridad	4	\$55.00	\$220.00
	Protección Respiratoria	7	\$40.00	\$280.00
	Protectores Auditivos	7	\$14.00	\$98.00
	Implementación de señalización 40*20 cms.	10	\$10.00	\$100.00
Capacitaciones	-	-	\$550.00	
Implementación de un extractor de gases	1	\$1250.00	\$1250.00	
Calibración del equipo		\$600.00	\$600.00	
VALOR TOTAL			\$3,994.00	

Descripción	Valor
Indemnización por enfermedades profesionales, ocasionados por inhalación de gases nocivos.	\$236,250.00
Trámites en el Ministerio de Trabajo	\$ 100.00
VALOR TOTAL	\$ 236,350.00



\$232,356.00





CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES

Objetivo 1

Identificar y analizar los riesgos laborales en espacios confinados a través de la matriz IPER, basado en la norma ISO 45001, durante los procesos de mantenimiento de los tanques de combustible

Conclusión 1

El nivel de riesgo en el trabajo desarrollado en espacios confinados en su mayoría es Intolerable, dado que la evaluación se realizó a 10 factores de riesgo, donde 1 de ellos dio como resultado Moderado, lo que equivale al 10%; 3 de ellos Importante, es decir el 30%; finalmente 6 de ellos Intolerable es decir el 60%.

Recomendación 1

Aplicar cada una de las medidas preventivas establecidas dentro del manual de procedimientos con los protocolos de seguridad para el trabajo en espacios confinados, a los riesgos que están identificados y evaluados como Importantes e Intolerables, con el fin de evitar que estos se materialicen, y generen pérdidas humanas, materiales y económicas.

Objetivo 2

Determinar los posibles accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que pueden afectar a los trabajadores del área de talleres, a través de la medición y evaluación de la atmósfera interior establecido en la NTP 223.

Conclusión 2

La evaluación de la atmósfera interior, dio como resultado altas concentraciones de Monóxido de Carbono (23.9 ppm), Amoniaco (31 ppm), Dióxido de Azufre (14.2 ppm) y Dióxido de Carbono (10.526 ppm), las mismas que sobrepasan los valores límites ambientales permisibles.

Recomendación 2

Realizar las mediciones previas de la atmósfera interior y adecuar los sistemas de ventilación forzada continua en el espacio de trabajo, con el objetivo de que el trabajador no se exponga a un ambiente de trabajo con sustancias tóxicas y que las concentraciones de los gases no sobrepasen sus límites permisibles

Objetivo 3

Elaborar e implementar un programa de acción para mejorar las condiciones de trabajo en espacios confinados, con los respectivos protocolos de seguridad.

Conclusión 3

El plan de acción dispuesto permite realizar el control de riesgos, a través de su correcta y oportuna aplicación.

Recomendación 3

Aprobar por parte de la Gerencia el Manual de Procedimientos con los Protocolos de Seguridad para el Trabajo en Espacios Confinados con el objetivo de realizar las capacitaciones oportunas a todo el personal en cuanto a las medidas y protocolos de seguridad que se deben tomar al momento de desarrollar sus trabajos en espacios confinados

