



Centro de
Especializaciones
Noeder



Florida
Global
University

Diplomado de Especialización

SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

CICLO INTENSIVO

MÓDULO IV

TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Mg. Ing. Jorge Arzapalo Barrera

ESPACIOS CONFINADOS







ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



DEFINICIONES

ESPACIO CONFINADO

Es cualquier espacio:

-  Total o parcialmente cerrado.
-  Con aberturas limitadas de entrada y salida.
-  Ventilación natural desfavorable, en el que:
 - Se pueden acumular contaminantes tóxicos o inflamables, o
 - Tener una atmósfera deficiente en oxígeno.
-  No está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.





DEFINICIONES

INTOXICACIÓN

- Concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades.
- Las sustancias tóxicas pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.



EQUIPO DE RESPIRACIÓN INDIVIDUAL SEMIAUTÓNOMO.

Equipo en el que el aire de respiración es independiente de la atmósfera de trabajo y llega al trabajador a través de un conducto que conecta con el exterior.





DEFINICIONES

LÍMITE INFERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LIE).

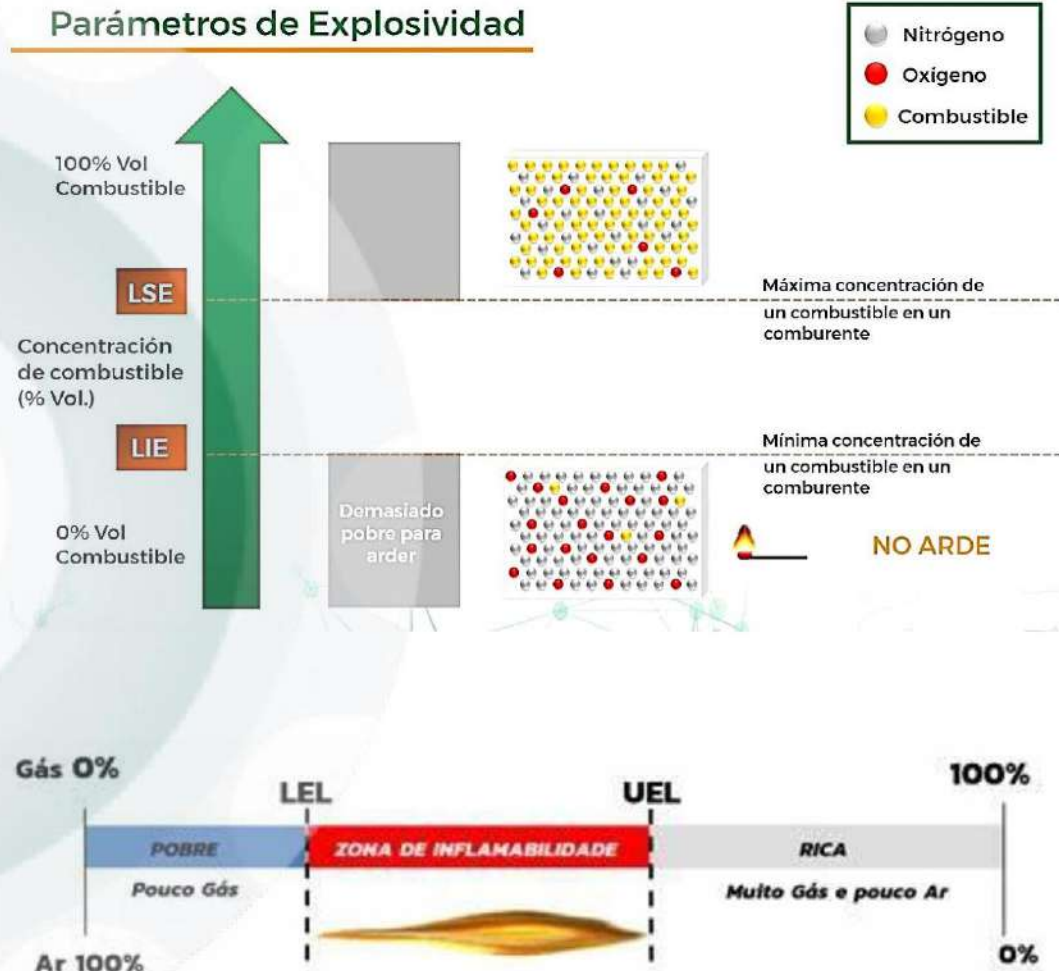
Concentración mínima de vapor, gas o polvo combustible, mezclado con el aire, por debajo de la cual no se produce explosión en presencia de una fuente de ignición.

LÍMITE SUPERIOR DE EXPLOSIVIDAD (LSE).

Concentración máxima de vapor, gas o polvo combustible mezclado con el aire, por encima de la cual, no se produce explosión en presencia con una fuente de ignición.

RANGO DE EXPLOSIVIDAD.

Está delimitado por los valores del límite inferior y superior de explosividad.





ESPACIOS CONFINADOS



Recinto cerrado.



Difícil ingreso



Deficiencia de oxígeno.

Espacios
confinados



*Sujeto a acumulación
de contaminantes.*



REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS



- *Ley N 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo; y su modificatoria – Ley N 30222.*
- *D.S. N 005 – 2012 – TR (D.S. 006-2014-TR) Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo.*
- *D.S. 024 – EM – 2016 (D.S. 023-2017-EM) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.*
- *Norma técnica de edificación G.050 Seguridad durante la construcción.*
- *D.S. 011 - 2019 - TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el sector Construcción.*
- *R.M. N 111-2013-MEM/DM RESESATE*
- *OSHA 29 CFR Parte 1910.146. Sub parte J – Permisos y requisitos de espacios confinados. (OSHA 1926.21) (b) (6) Construcción de tanques de almacenamiento sobre el suelo y espacios confinados.*
- *OSHA 3138 Espacios Confinados que requieren permiso para entrar.*
- *NFPA 350 - Guía para el ingreso y trabajo seguro en espacios confinados.*
- *ANSI / ASSP Z117.1 - 2016 "Requisitos de seguridad para espacios confinados".*
- *Norma NIOSH (National Institute Occupational Safety & Health).*
- *INSST: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.*





OSHA 29 CFR 1926.21



OSHA 29 CFR 1926.21 (b) (6) (i)

-  *Todos los empleados deberán ser instruidos en cuanto a la naturaleza de los riesgos, las precauciones necesarias que deben tomarse, y en el uso de equipos de protección y de emergencia necesario.*
-  *El empleador deberá cumplir con todas las normas específicas que se aplican al trabajo en áreas peligrosas o potencialmente peligrosas”.*





OSHA 29 CFR 1926.21 (b) (6) (ii)

-  *"espacio confinado o encerrado" significa cualquier espacio limitado que tiene un medio de salida, que está sujeta a la acumulación de contaminantes tóxicos o inflamables o tiene una atmósfera deficiente en oxígeno .*
-  *Incluyen, pero no están limitados a, los tanques de almacenamiento, recipientes de proceso, recipientes, calderas, conductos de ventilación o de extracción, alcantarillas, bóvedas subterráneas de servicios públicos, túneles, tuberías, y abrir espacios superiores de más de 4 pies de profundidad, tales como pozos , tinas, bóvedas y buques”.*



NFPA 350 - INGRESO SEGURO EN ESPACIOS CONFINADOS









-  **NFPA 350** explica cómo proteger a los trabajadores que ingresan en espacios confinados para una inspección o prueba, o para realizar tareas asociadas.
-  Las disposiciones abordan toda la gama de riesgos especiales, incluso aquellos presentes en instalaciones para tratamiento de aguas, petroquímicas y agrícolas.
-  Brinda información para asistir a las compañías que deben cumplir con la norma sobre Espacios Confinados que Requieren un Permiso de OSHA (29 CFR 1910.146) entre otras normas.
-  **NFPA 350** ayuda a los bomberos y al personal de los servicios de emergencia en el desarrollo y evaluación de los planos para un rescate en espacios confinados junto con **NFPA 1670**: Norma sobre Operaciones y Entrenamiento para la Búsqueda Técnica e Incidentes de Rescate.



ANSI/ASSP Z117.1 - 2016



¿Qué se cubre en ANSI / ASSP Z117.1?

-  Encontrará información sobre definiciones, identificación y evaluación.
-  Luego, el estándar cubre los espacios confinados permitidos y no permitidos para brindarle la comparación que pueda necesitar.
-  Se revisan diferentes tipos de pruebas atmosféricas.
-  Se cubren los requisitos del personal, como el equipo de entrada y los problemas del supervisor.
-  Hay información específica sobre problemas de aislamiento y bloqueo / etiquetado.
-  Además se incluyen ventilación, limpieza y descontaminación, así como equipos como EPI (protección personal) y equipos auxiliares.



AMERICAN NATIONAL STANDARD

*Safety Requirements
for Confined Spaces*








NTP 223: TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS

UNE

Normalización Española

-  *Un recinto confinado es 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.*
-  *Los riesgos en estos espacios son múltiples, además de sustancias tóxicas o inflamables y escasez de oxígeno se añaden la estrechez, incomodidad de posturas de trabajo, limitada iluminación, etc. Otro aspecto a destacar es el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones.*
-  *El origen de los accidentes es el desconocimiento de los riesgos, debido en la mayoría de las ocasiones a falta de capacitación y adiestramiento, y a una deficiente comunicación sobre el estado de la instalación y las condiciones seguras en las que las operaciones han de realizarse.*










ESPACIOS CONFINADOS

TIPOS DE E.C.

ESPACIOS CONFINADOS ABIERTOS POR SU PARTE SUPERIOR Y DE UNA PROFUNDIDAD TAL QUE DIFICULTA SU VENTILACIÓN NATURAL

En este tipo se incluyen:

-  *Fosas de engrase de vehículos.*
-  *Cubas de desengrasado.*
-  *Pozos.*
-  *Depósitos abiertos.*
-  *Cubas*















ESPACIOS CONFINADOS

TIPOS DE E.C.

ESPACIOS CONFINADOS CERRADOS CON UNA PEQUEÑA ABERTURA DE ENTRADA Y SALIDA

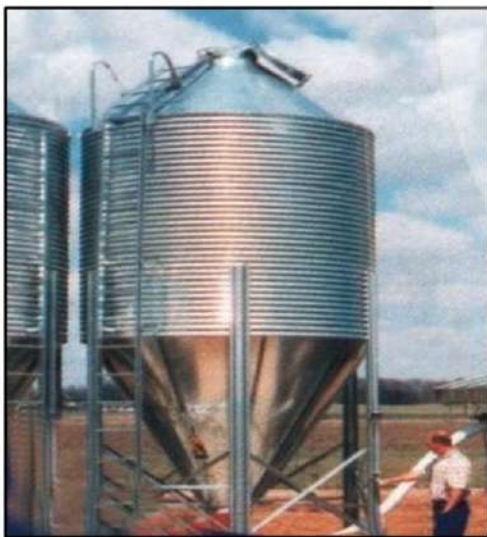
Se incluyen:

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





ESPACIOS CONFINADOS





ESPACIOS CONFINADOS

Tanques de cereales, silos y otros



Tanques de cerveza, tanques fermentación



Calderas



Conductos de ventilación



Reactores y Tanques de tratamiento de aguas y efluentes



Estaciones de gas y combustibles



Pozos de Bombeo



Excavaciones interiores durante trabajos especiales (Construcción)



Interior de lavadora de Botellas



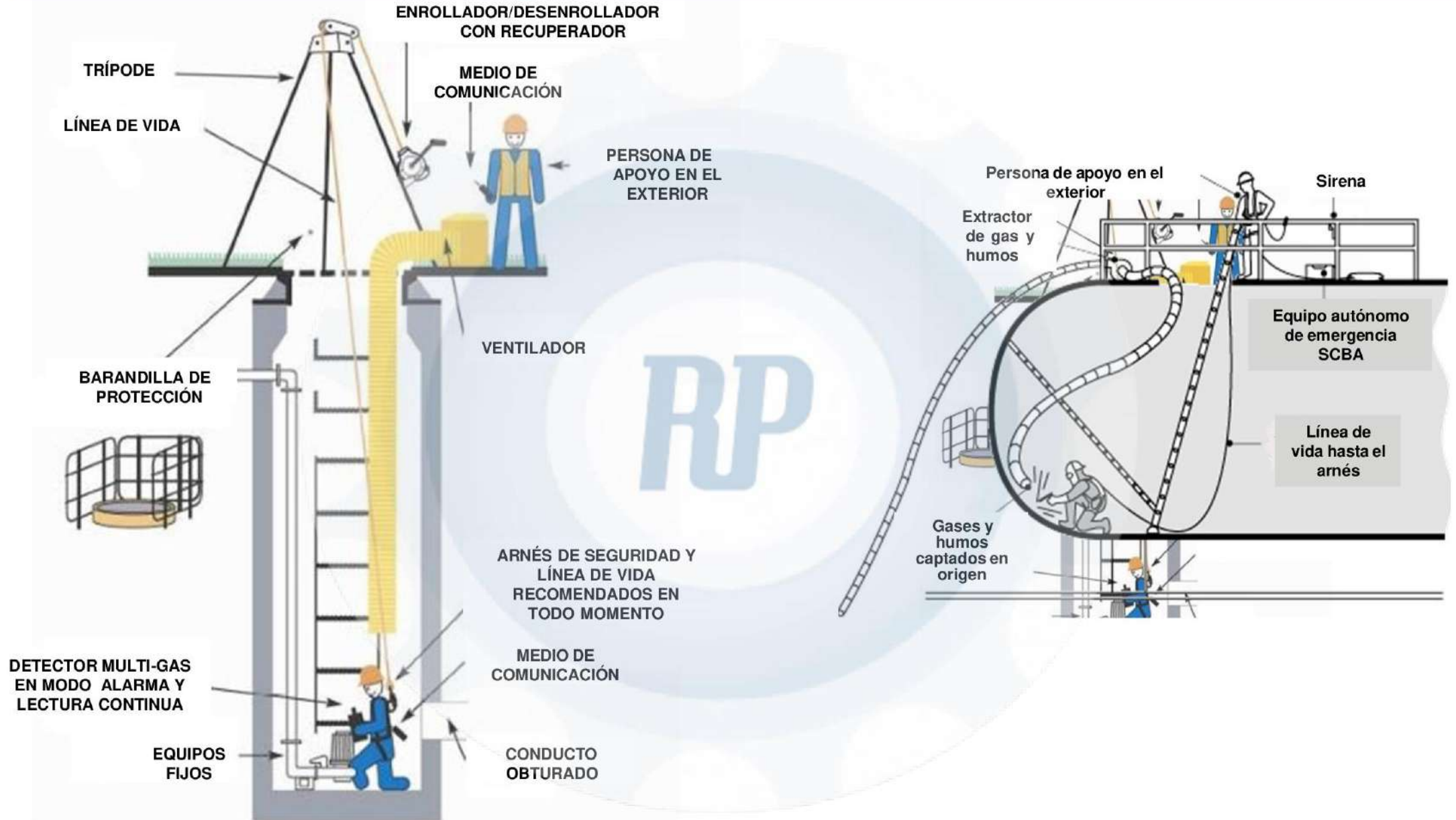
Cisternas de Agua



ESTRUCTURAS



ESPACIOS CONFINADOS





ESPACIOS CONFINADOS

ESPACIOS CONFINADOS TEMPORALES

Generados como consecuencia de algunos trabajos que se realizan de manera temporal como **CONSTRUCCIONES**, se consideran espacios confinados a raíz de algunos riesgos atmosféricos que se generan



Los tres principales riesgos atmosféricos que pueden existir son:

Oxígeno.

Deficiencia o enriquecimiento

Combustibles inflamables.

-  Metano
-  Propano
-  Gas

Tóxicos.

-  Sulfuro de hidrogeno (Alcantarillas).
-  Monóxido de Carbono.
-  Hidrocarburos Tóxicos.



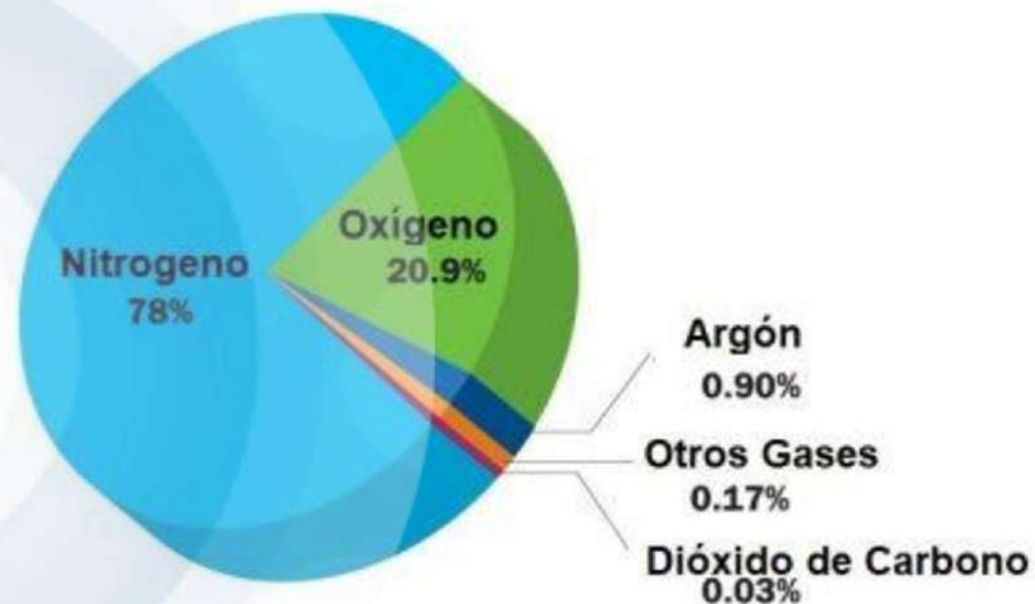
ESPACIOS CONFINADOS

COMPONENTES DEL AIRE

AIRE

- Es una mezcla homogénea de gases que constituye la atmosfera terrestre.
- Es esencial para la vida en el planeta.
- Los componentes son:
 - Alrededor de 78% de nitrógeno.
 - 21% de oxígeno.
 - 1% restante se compone de gases como el dióxido de carbono, argón, neón, helio, hidrogeno, otros gases, partículas y vapor de agua.

COMPONENTES DEL AIRE



La concentración de oxígeno para el desempeño laboral debe estar entre **19.5% Vol. mínimo** y **23.5% Vol. máximo**.



ESPACIOS CONFINADOS

CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN EN EL AIRE

TLV-TWA

Concentración ponderada en el tiempo para 8 horas diarias y 40 horas semanales a la cual se cree que casi todos los trabajadores pueden ser repetitivamente expuestos días tras día durante su vida laboral

TLV-TWA

$$\text{TLV-TWA} = \frac{(c_1 \cdot t_1) + (c_2 \cdot t_2) + \dots + (c_n \cdot t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Siendo:

c1= concentración del gas en un t1
t= tiempo total de la exposición



VALOR LÍMITE UMBRAL MEDIA PONDERADA EN EL TIEMPO TLV - TWA



Concentración límite-jornada normal de 8 hrs diarias y 40 semanales



Sin sufrir efectos adversos



Expresados en MILIGRAMO POR METRO CUBICO o PARTES POR MILLON (ppm)



ESPACIOS CONFINADOS

CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN EN EL AIRE

TLV-STEL

Concentración que no debe exceder en un periodo de 15 minutos en ningún momento de la jornada laboral.

VALOR LÍMITE UMBRAL - LIMITE DE EXPOSICION DE CORTA DURACION (TLV - STEL)



Concentración de exposición corta continua por un T corto de t.



No repetirse mas de 4 veces al día.



Siempre es mayor al TWA.
No todas las sustancias tienen Steel



ESPACIOS CONFINADOS

CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN EN EL AIRE

TLV-C

Concentración que nunca debe exceder (valor techo).

TLV – CONTAMINANTES QUÍMICOS



TWA 8 horas 5 días

STEL 15 minutos

C Valor que no se puede superar



ESPACIOS CONFINADOS

CONCENTRACION MÁXIMA DE PELIGRO INMEDIATO PARA LA VIDA

IDLH: Inmediatamente peligroso para la salud y la vida

Establece la concentración máxima a la cual existe un peligro inmediato para la vida de cualquier individuo o que a causa daños irreversibles o de largo plazo en su salud y que podría impedir tomar acciones protectoras o de escape en atmosferas peligrosas.



IDLH – PELIGRO INMEDIATO PARA LA VIDA Y LA SALUD



Concentración de amenaza inmediata a la salud o la vida de la persona.



Puede causar daños irreversibles a la salud







Puede interferir con la capacidad de para escapar sin necesidad de ayuda.



ESPACIOS CONFINADOS






RESPONSABILIDADES DE TRABAJOS DE E.C.

SUPERVISOR

-  Verifica que las condiciones de entrada sean seguras.
-  Debe de asegurar que el permiso de entrada debe estar completo.
-  Si las condiciones de trabajo cambian, se vuelven inseguras, cancela el permiso y ordena la salida de todos los trabajadores del espacio confinado.
-  Debe de cancelar el permiso al finalizar el trabajo e informar del mismo.



AYUDANTE

-  Debe de conocer todos los peligros que existen en el espacio y las señales de exposición.
-  Se mantiene en contacto con el entrante en todo momento.
-  Debe de asegurar que solo personas autorizadas ingresen al espacio confinado.
-  Observa señales de exposición no adecuadas en los entrantes.
-  Observa una condición que no esta permitida por el permiso de trabajo.





ESPACIOS CONFINADOS

SEÑALIZACIÓN DE UN E.C.



Los lugares que presentan espacios confinados deben de estar señalados e identificados claramente.



Deben estar en idioma correspondiente (español).





ESPACIOS CONFINADOS

CARACTERISTICAS DE UN E.C.

- Lugar que tiene medios limitados de ingreso y salida, estrechos o restringidos.
- Contiene o podría contener atmósferas peligrosas.
- No está diseñado para la ocupación continua de las personas.
- Espacios con apertura superior y de profundidad tal que no permite la circulación del aire.
- Contiene material que tiene el potencial para atrapar a la persona que entra (por ejemplo, arena, lodo, gas, etc.)

Presencia de atmósferas peligrosas

Existencia de cualquier otro peligro que ponga el riesgo la salud

Contiene materia que podría impedir la salida

Tienen una configuración interna que puede atrapar o asfixiar





ESPACIOS CONFINADOS

CONDICIONES DE UN ESPACIO CONFINADO

Por qué el tener una entrada y una salida limitada es peligroso?

- Un rescate es crítico a partir de los 15 minutos del accidente, aumenta las probabilidades de una fatalidad pasado ese tiempo.
- Una entrada y salida limitada aumenta los riesgos que ya existen cuando se realizan maniobras, rescates o evacuaciones de una víctima poniendo al factor más importante en un rescate en nuestra contra, el tiempo.



Por qué el no tener aire fresco es peligroso

- En un espacio confinado sin circulación de aire, es posible que el aire con dióxido de carbono que proviene de nuestro cuerpo al exhalar sea reemplazado por aire oxigenado de afuera, pudiendo causarnos asfixia por la alta concentración de dióxido de carbono producido por nosotros por el simple hecho de respirar.



El ser humano como cualquier animal de este planeta no respira oxígeno, respira aire que contiene solo de un 20% a un 22% de oxígeno (a este aire se le denomina aire oxigenado).



ESPACIOS CONFINADOS

CONDICIONES DE UN ESPACIO CONFINADO

Por qué es peligroso que no este hecho para ocupación humana?

- Muchos espacios confinados no contemplan ninguna medida de seguridad para las personas, puesto que no existe permanencia continua; adentro no vas a encontrar zonas de seguridad, pasos peatonales, áreas de hidratación etc.
- En un espacio confinado existen peligros que podrían hacer daño a las personas que dan mantenimiento eventual adentro de él, por ejemplo en presencia de líquidos, maquinarias, tuberías de vapor, químicos, granos que podrían sumir al entrante, etc.



Antes de trabajar en un espacio confinado se debe realizar desde afuera un análisis de peligros para eliminar los riesgos



ESPACIOS CONFINADOS

REQUISITOS PARA EL INGRESO A E.C.

- Permiso de trabajo, certificación y lista de chequeo
- Plan de rescate para la actividad
- Medición de atmósferas
- Contar con un vigía de seguridad
- Capacitación del personal
- Conoces MSDS de los productos a utilizar

Todos los espacios confinados que requieran permiso para entrar, deberán ser identificados. Lo común es colocar letreros donde los obreros puedan identificarlos.

PELIGRO
ESPACIO CONFINADO
SE REQUIERE PERMISO
ANTES DE ENTRAR



Paneles de señalización: medidas de prevención básicas



ESPACIOS CONFINADOS

PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN E.C.

- Evaluar el trabajo a desarrollar.*
- Evaluar el espacio y la atmósfera interior.*
- Coordinar la acción a realizar con la empresa o gestora donde se desarrollará el trabajo.*
- Planificar y programar el tiempo de ocupación del espacio confinado, con las tareas a realizar.*
- Definir el número de trabajadores y de personas que actúan como recursos preventivos que llevarán a cabo los trabajos, así como su distribución interior-exterior.*
- Definir los equipos de protección individual y colectiva con que contarán los trabajadores.*
- Definir los equipos de control de la atmósfera interior del espacio confinado que se utilizarán*
- Establecer cuáles serán los canales de comunicación utilizados.*
- Tener previstos y definidos todos los motivos que pueden generar una emergencia*
- Elaborar un permiso de trabajo adecuado al trabajo a desarrollar.*
- Autorizar al personal que realizará el trabajo dentro del espacio confinado.*
- Formar al personal sobre uso de los equipos de los EPI y colectiva, equipos de medición de la atmósfera interior, de los equipos de comunicación y de extinción de incendios disponibles.*
- Formar al personal sobre emergencias, primeros auxilios y auto-rescate*



ESPACIOS CONFINADOS

CLASES DE ESPACIOS CONFINADOS



CLASE A

Corresponden a aquellos donde existe peligro inminente para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos

1º categoría

Se necesita autorización de entrada por escrito y plan de trabajo específico para la tarea a realizar

CLASE B

Con peligro potencial de lesión no inminente para la vida, no implica enfermedad o lesión que comprometa la vida, los riesgos se controlan con EPP's

2º categoría

Se necesita autorización de entrada y método de trabajo seguro. No es necesario entrar con protección respiratorio después de haber hecho mediciones.

CLASE C

Corresponde donde las situaciones de peligro no exigen modificaciones especiales a los procedimientos estándares o EPP's adicionales

3º categoría

No se necesita autorización de entrada, pero si método de trabajo seguro.



ESPACIOS CONFINADOS

EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD DE LA ATMÓSFERA INTERIOR

1. Reducción de las entradas

Proporcionada por los medios técnicos sin necesidad de entrar en los recintos confinados, tales como:

- Cámaras de televisión (inspección de galerías y colectores).
- Camiones de saneamiento con equipos de impulsión y succión.
- Uso exhaustivo de accesorios de limpieza y dragado.
- Herramientas manuales con longitud de brazo adecuada.
- Equipos motorizados para la elevación de rejillas de retención de sólidos.



2. Información sobre los recintos

- Accidentes ocurridos, síntomas precoces, incidencias.
- Resultados de evaluaciones ambientales anteriores, previas y continuadas.
- Proximidad con líneas de conducción de gas, de electricidad, etc.
- Posibilidad de inundaciones: vaciado de piscinas; estaciones de bombeo, etc.
- Posibles vertidos peligrosos de la zona: polígonos industriales, gasolineras, mataderos, etc.
- Comunicación con vertederos, depuradoras de agua, etc.
- Características de los accesos y de la configuración del recinto.



ESPACIOS CONFINADOS

EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD DE LA ATMÓSFERA INTERIOR

3. Catalogación de los recintos

La información referida anteriormente puede servir de base para clasificar los recintos en diferentes categorías en función de los riesgos esperables, señalarlos consecuentemente y establecer procedimientos de entrada acordes con cada categoría.

4. Determinación de las condiciones de entrada

Antes de efectuar la entrada a un recinto confinado es preciso determinar en qué condiciones debe efectuarse. Más adelante verán un esquema, tipo flujograma, con las etapas a seguir en la evaluación de los requisitos para la entrada.

5. Permisos de entrada

Para que el control de entradas resulte efectivo es esencial establecer un sistema de permisos por escrito a cumplimentar tanto por el responsable de la emisión de las Ordenes de Trabajo como el de la ejecución de los mismos.





ESPACIOS CONFINADOS



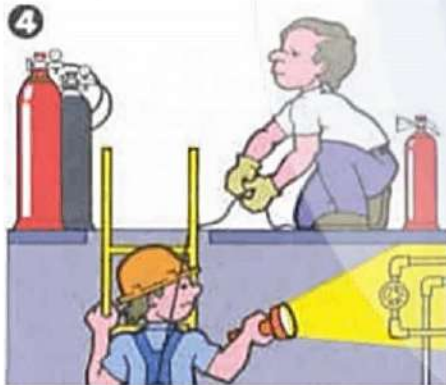
1 Instrucción al trabajador para la identificación del espacio confinado y la toma de conciencia de los riesgos y su prevención.



2 Limpieza, medición y evaluación del ambiente interior, por personal cualificado, para determinar su peligrosidad.



3 Cumplimentación de la autorización de entrada y adopción de las medidas preventivas.



4 Entrada en las condiciones establecidas y con medios y equipos adecuados (ventilación suficiente, protecciones personales, escalera, cuerda de salvamento sujeta desde el exterior, etc.).

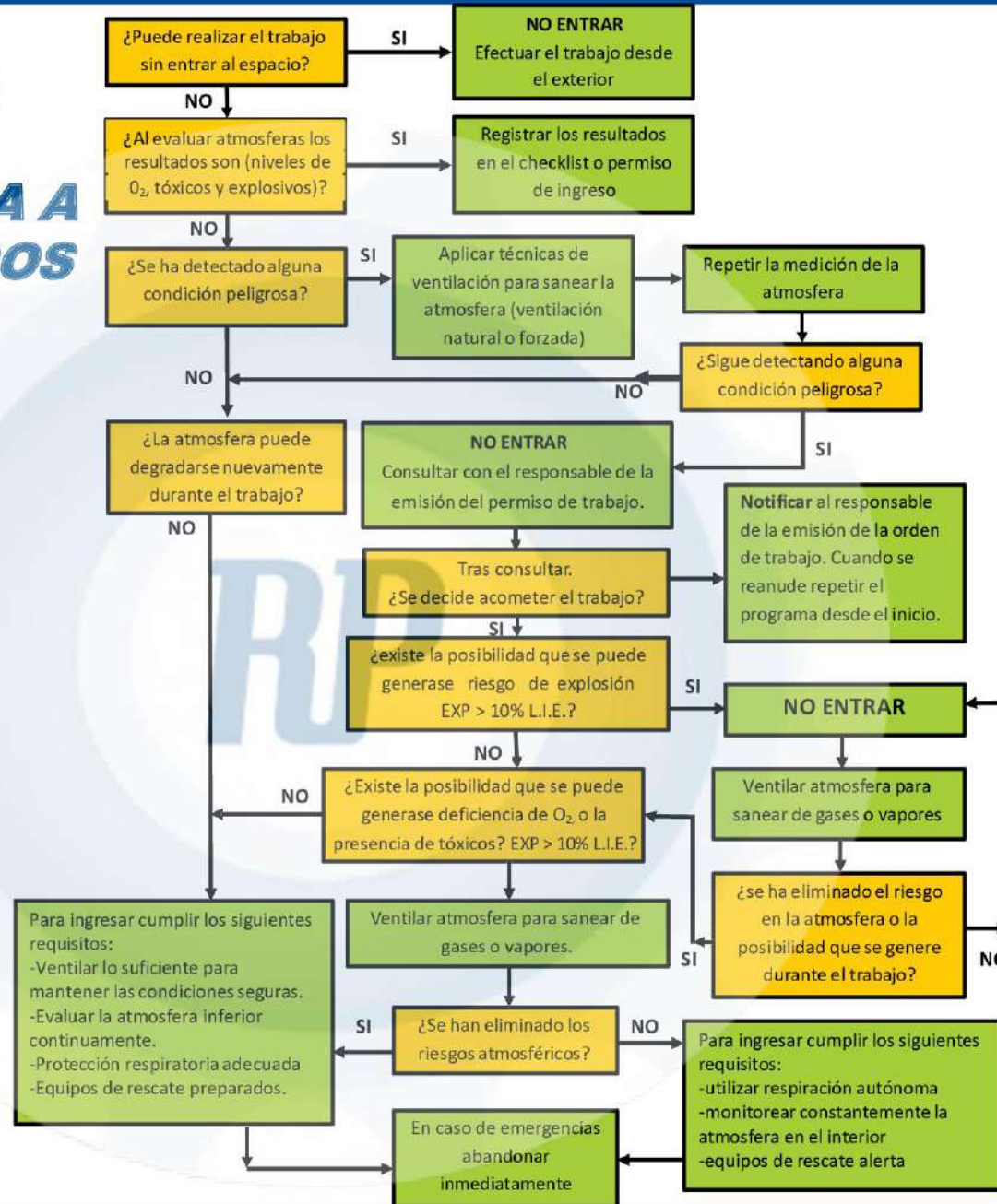


5 Control desde el exterior de la situación durante todo el tiempo de trabajo, con medición continuada de la atmósfera interior.



6 Adiestramiento y planificación frente a un eventual rescate o emergencia.

FLUJO GRAMA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ENTRADA A LOS ESPACIOS CONFINADOS





ESPACIOS CONFINADOS

PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

Son generados por las condiciones especiales en que se ejecuta el trabajo.

ATMOSFERICOS

- ✓ Deficiencia de oxígeno (<19.5%)
atmosfera asfixiante
- ✓ Exceso de oxígeno (>23.5%)
atmosfera inflamables
- ✓ Gases o vapores inflamables
- ✓ Gases o sustancias tóxicas
- ✓ Gases o sustancias irritantes

FISICOS

- ✓ Ruido/vibración
- ✓ Aprisionamiento
- ✓ Hundimiento
- ✓ Iluminación deficiente
- ✓ Radiaciones
- ✓ Temperatura





ESPACIOS CONFINADOS

PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

RIESGO MECÁNICO

Equipos que pueden ponerse en marcha, atrapamientos, golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducida de la boca de entrada, obstáculo en el interior.



RIESGO ELECTRICO

Choque eléctrico por contacto con partes energizadas (contacto directo) o que accidentalmente pueden estar en tensión (contacto indirecto)



RIESGO BIOLÓGICO

Picaduras y/o mordeduras de insectos, arañas, roedores, etc. Además podemos encontrar algunos gérmenes, virus, bacterias y hongos que pueden causar alguna enfermedad al trabajador que ingresa al recinto





ESPACIOS CONFINADOS

PELIGROS EN ESPACIOS CONFINADOS

RIESGO DE CAIDA Y GOLPE

Caídas a distinto o igual nivel por resbalamientos, tropiezos, etc. Golpes por caídas de objetos al interior del recinto mientras se trabaja.



RIESGO ERGONÓMICOS

Malas posturas de trabajo, posible fatiga por agentes físicos, ambiente húmedo, caluroso o frío, ruidos molestos, vibraciones excesivas, iluminación y ventilación deficiente.





ESPACIOS CONFINADOS

% DE OXIGENO	EFFECTOS PARA LA SALUD
Mas de 26	Alto riesgo de incendio y explosión.
23.5	Nivel máximo permitido en la industria.
20.9	Concentración normal de aire
19.5	Nivel mínimo permitido sin protección.
16 - 19	Cambios en comportamiento. Puede agravar síntomas respiratorios.
17.0	Disminución de la capacidad visual
12 – 15	Incremento rápido del pulso y respiración. Alteración en coordinación percepción y juicio.
12.5	Inmediatamente peligroso para la vida
10 – 12	Síntomas importantes de desorientación, labios se tornan azules.
8 - 10	Desmayo, inconciencia, vómitos, piel azulada.
6 – 8	Desplome, posible reanimación en 4 minutos.
4 - 6	Muerte aproximadamente en 40 seg.



ESPACIOS CONFINADOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

1 AUTORIZACION DE ENTRADA AL ESPACIO CONFINADO

- Fijar personal responsables que habrán ejecutado unas operaciones previas al acceso.
- Check-list con constancia de los puntos que especifique las condiciones en las que el trabajo deba realizarse y medios a emplear.

- Medios de acceso (escaleras, plataformas).
- Medidas preventivas (ventilación, control continuo de atmosfera interior, etc.)
- EPP a emplear (mascaras respiratorias, arnés, cuerda de seguridad, etc.).
- Equipos de trabajo (material eléctrico, sistemas de iluminación adecuado, otros).
- Vigilancia de operación desde el exterior.
- Procedimiento de trabajo seguro.

2 MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ATMOSFERA INTERIOR



MEDICIÓN ATMOS. INFLAMABLES

Se usan exposímetros calibrados. La mediciones deberán ser continuadas cuando se pueda superar el 5% de este límite.



MEDICIÓN DE OXÍGENO

NUNCA inferior al 20,5 %.



MEDICIÓN DE ATMOS. TÓXICAS

- Se usarán detectores específicos de gas o vapor tóxico.
- Se pueden emplear bombas manuales de captación con tubos colorimétricos específicos.
- El uso de mascarillas se limita a trabajos de corta duración, cantidades bajas y detectables por olfato.



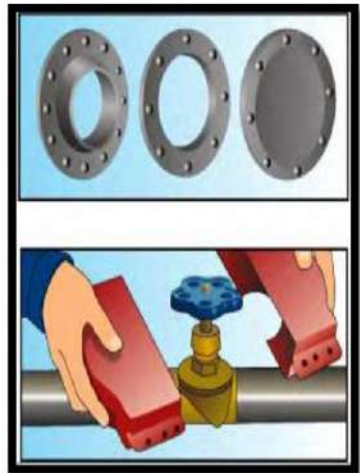
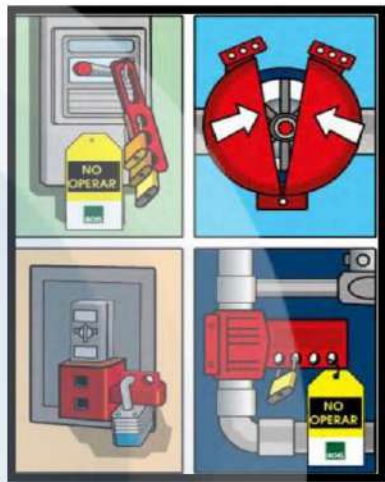
ESPACIOS CONFINADOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

3 AISLAMIENTO DEL ESPACIO CONFINADO FRENTE A RIESGOS DIVERSOS

Se debe completo aislamiento de riesgo:

- ✓ Suministro energético intempestivo que ponga en funcionamiento elementos mecánicos o eléctricos.
- ✓ Aporte de sustancias por pérdidas o fugas



4 VENTILACIÓN

- La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior de un espacio confinado.
- Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada.



SOPLADO: Ingreso de un flujo de aire fresco en el lugar de trabajo, el cual arrastra y diluye los contaminantes presentes en la atmósfera interior.

EXTRACCIÓN: Se trata de eliminar los contaminantes del ambiente de trabajo, a través de extractores de aire.



ESPACIOS CONFINADOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

5

VIGILANCIA EXTERNA

- Control desde el exterior, en especial de la atmósfera que se genera.
- La persona del exterior, instruida y en continuo contacto (visual o comunicación efectiva) y responsable de actuar en casos de emergencia.
- El personal interior sujeto y exteriormente se dispondrá de elementos de protección. (respiración emergencias, extintores, etc.).
- Antes de mover a un accidentado asegurarse de posibles lesiones.



6

CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

- Utilización de los equipos de mediciones de contaminantes en la atmosfera interior.
- Procedimientos de rescate y evacuación de victimas, así como también técnicas de primeros auxilios y salvamento.
- Uso de equipos de salvamento, de protección respiratoria y autónomos.
- Sistemas de comunicaciones entre interior y exterior, con las instrucciones sobre su uso.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.
- Es esencial realizar practicas y simulacros periódicos de emergencias y rescates.





ESPACIOS CONFINADOS

PLAN DE RESCATE: REQUISITOS MÍNIMOS

- *Descripción* del espacio confinado. Donde está ubicado, qué tareas se van a realizar en él.
- *Identificar* a la persona que estará disponible para el rescate, el contacto de emergencia y los métodos de comunicación que se van a utilizar durante el rescate.
- *Diseñar* las tareas que se tienen que realizar previas a los trabajos.
- *Listado* de todos los equipos de rescate que estarán disponibles, indicando dónde se encuentran y la documentación necesaria que confirme que están en buenas condiciones para utilizarse.
- *Lista* de todos los factores de rescate crítico, incluido cualquier riesgo presente.
- *Indicar* cuál es el procedimiento de respuesta, cómo avisar al contacto de emergencia, cómo realizar una evaluación médica de la persona atrapada en el interior del espacio confinado. Y cómo conseguir que los trabajadores puedan realizar un autorescate.





ESPACIOS CONFINADOS

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

- Cámaras térmicas y de inspección con realidad aumentada (RA):** Se usan para inspeccionar espacios confinados con mayor detalle, facilitando la localización de personas o puntos críticos en condiciones de baja visibilidad. La RA aporta información contextual en tiempo real, como mapas y análisis de riesgos.
- Sistemas de detección de movimiento:** Utilizan sensores para monitorear la presencia y ubicación de los trabajadores dentro del espacio confinado.
- Drones:** Equipados con sensores, cámaras térmicas y detectores de gases, usados en inspecciones remotas y para recopilar datos sobre las condiciones del entorno. Reducen la exposición humana y optimizan las estrategias de rescate.





ESPACIOS CONFINADOS

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

- 🔧 **Robots de asistencia:** Para operar en entornos peligrosos o inaccesibles, estos equipos son utilizados para realizar inspecciones, reparaciones y tareas de rescate en áreas de alto riesgo.
- 🔧 **Realidad virtual (VR) y realidad aumentada (RA):** Permite entrenar a los trabajadores en simulaciones realistas de espacios confinados, mientras que la realidad aumentada aporta información crucial durante las operaciones, como ubicaciones exactas y alertas de riesgos.
- 🔧 **Inteligencia artificial (IA) y análisis predictivo:** Estas herramientas analizan datos recopilados por sensores para identificar patrones y predecir incidentes, permitiendo una gestión de riesgos más eficiente y adaptativa.



¡Gracias!



Centro de
Especializaciones
Noeder

Conéctate con nuestra comunidad

