

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	1 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

Índice

1.	Introducción	2
	Fig Ejem Espacio confinado (Tanque): Pautas mínimas	2
2.	Riesgos	3
	Fig Límites de Inflamabilidad: Gas Natural (CH4).....	3
	Calcular/ Contestar/ Completar/.....	5
	Fig Esfuerzo rescate: Izado personal sobre EH.....	7
	Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con apoyo sobre baranda	8
	Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con polea fija	8
	Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con polea móvil	9
	Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con aparejo 3/1	10
	Fig Espacio confinado (trabajo en excavación)	11
	Fig Espacio confinado (excavación con retro excavadora)	12
	Fig Comportamiento Gases (condiciones normales de P y T)	13
	Fig Espacio confinado: Pozo	14
	Fig Espacio confinado: (elementos básicos).....	15
	Fig Espacio confinado: Zanja	16
3.	Simulacro Rescate: Izado	17
	Fig Esquema equipo de rescate: Izado	17
	Calcular/ Contestar/ Completar/.....	18
4.	Simulacro Rescate: Descenso	20
	Fig Esquema equipo de rescate: Descenso asistido por 3º (desde arriba y desde abajo)	20

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	2 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

1. Introducción

Espacios confinados:

Definición aprox:

- Todo lugar que sea suficientemente espacioso como para que una persona pueda entrar a efectuar algún trabajo.
- Esté provisto de accesos limitados o restringidos
- No esté diseñado para la estancia continua de personal.

Ejems:

- Excavaciones, Zanjas, Pozos Romanos, etc (riesgo de desmoronamiento: Instalación de tablestaca a $h > 1,2$ m):
- Cloacas
- Sótanos
- Bodegas
- Canaletas
- Fosas
- Tanques
- Tuberías, etc

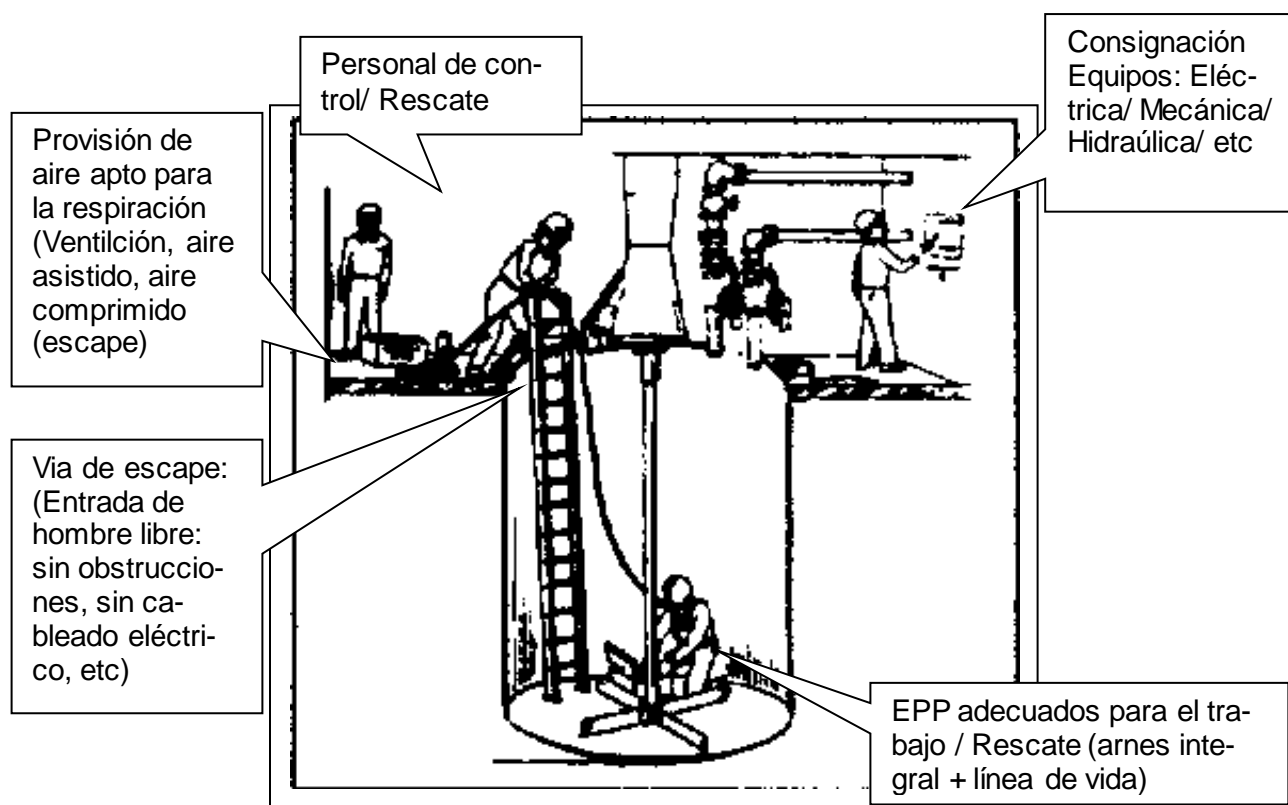


Fig Ejem Espacio confinado (Tanque): Pautas mínimas

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	3 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

2. Riesgos

Riesgos: fc (Peligrosidad; Grado de exposición) de Espacio confinado, entre otros

- Siquicos
 - Claustrofobia
 - Vértigo
- Físicos
 - Esfuerzo de ascenso, descenso, desplazamiento en espacios restringidos, etc
 - Esfuerzo propio de la tarea y de la posible contingencia
- Manejo de cargas
 - Caída de objetos
 - Derrumbe
 - Atrapamiento
 - Aplastamiento
- Trabajo en altura
- Respiratorios
 - Insuficiencia de Oxígeno (< 19.5%)
 - Toxicidad (CMP)
- Incendio/ Explosión,
- Otros: Riesgo eléctrico, Mecánico, Hidráulico, Ruido, Iluminación, Comunicación, etc

Nota: los Riesgos inherentes al trabajo se potencian con los riesgos del ambiente: Espacio Confinado

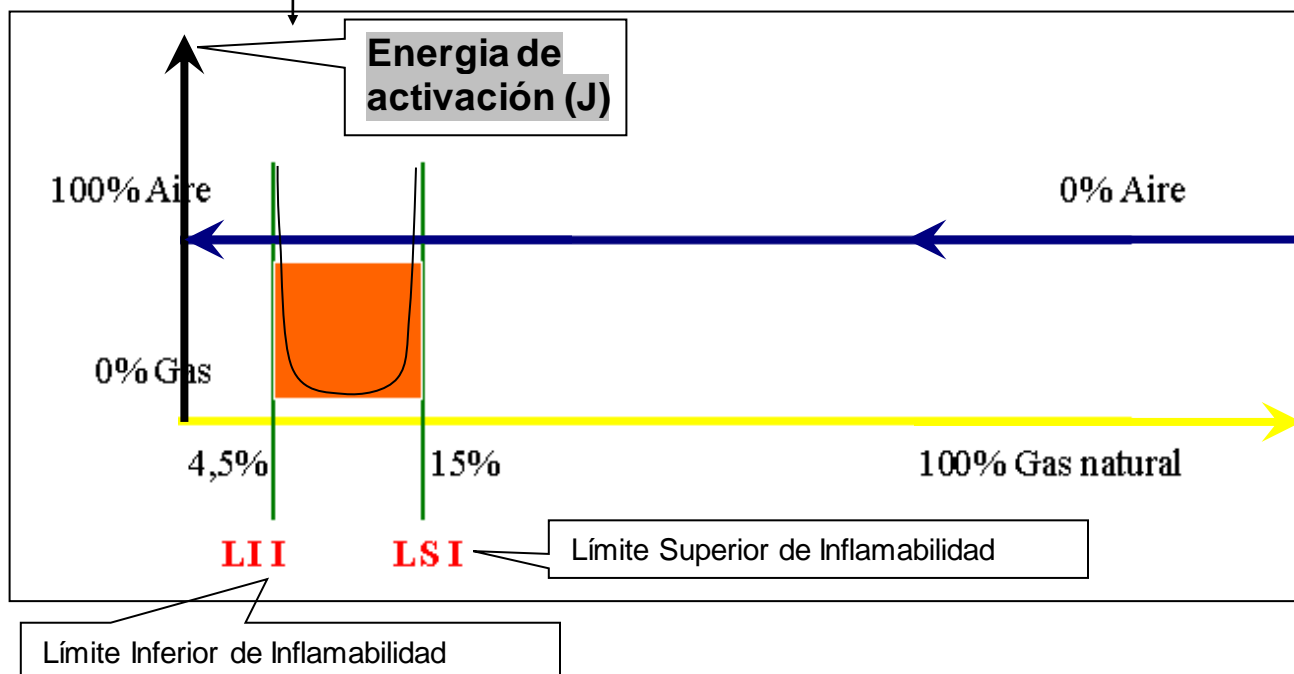


Fig Límites de Inflamabilidad: Gas Natural (CH4)

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	4 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

Peligrosidad: fc Energías Peligrosas (Energía que se puede salir de control > Resistencia)

- > Energía > Peligrosidad > Riesgo

Medidas de control

- > Medidas de Control (Grado de redundancia) < Peligrosidad < Riesgo

Grado de Exposición (Físico, Síquico, Técnico (Conocimiento; Equipamiento): fc ejem:

- Tiempo de exposición: > Tiempo > Grado de exposición > Riesgo

Medidas de Control (Eliminación, Prevención, Mitigación, Remediación)

- > Medidas de control (Grado de redundancia) < Grado de Exposición < Riesgo

- ejem:

- Capacitación / Entrenamiento/ Evaluación / Selección del personal: (General, específico)
- Cálculo/ Verificación/ Selección/ Inspección/ Mantenimiento/ Uso de: Equipamiento/ Instalación
- Revisión de legislación inherente
- Elaboración de procedimientos de trabajo
- **Control/ Seguimiento**, etc

Nota: IRAM 3800

Se puede considerar para la Evaluación/ Análisis de Riesgo que si se han implementado las Medidas de Prevención / Controles y estos

- Están en general conforme a requisitos establecidos o normas legales (Nacionales, Provinciales, Municipales, internas del comitente)
- Son **adecuados** para la tarea
- Son **conocidos/ entendidos** por todos aquellos involucrados
- Son **ejecutados** por todos aquellos involucrados

Por lo que por lo pronto NO requieren de acción ulterior, salvo asegurarse, cuando corresponda que se siguen aplicando Las medidas de prevención- mitigación/ los controles: Verificando frecuentemente (diariamente / constantemente) por:

- Personal directivo / supervisión (Seguridad Integrada)
- Personal de SSA (Seguridad Asistida)

Se debe conocer en profundidad entre otros: **el proceso, la base de funcionamiento, el equipamiento/Instalaciones, la tarea, etc** para poder implementar las medidas adecuadas de Eliminación, Prevención, Mitigación y Remediación de Riesgos en las Áreas de **Seguridad Laboral, Salud Ocupacional y Ambiente (SSA)**

UNCuyo	SSA	TP Nº 6.1	Alumno:	5 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

Calcular/ Contestar/ Completar/...

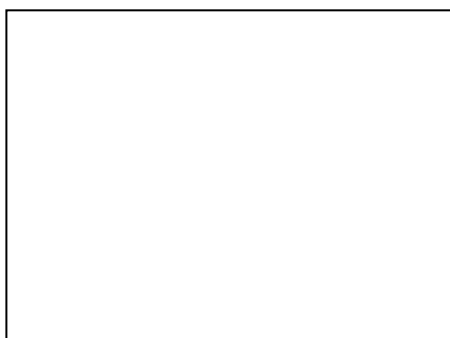
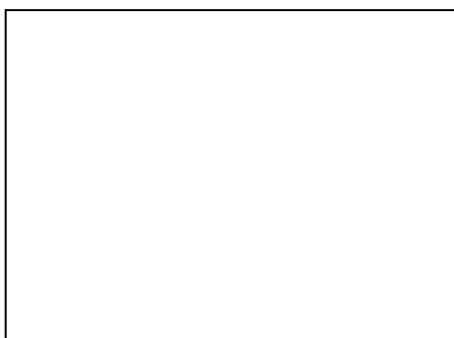
• Control del Riesgo

Medida de control a adoptar para reducir el riesgo	
Capacitación / Entrenamiento/ Evaluación / Selección / Contol del Personal:	<p>Entre otros, se debe comprobar previamente que el personal</p> <ul style="list-style-type: none"> • no padece de fobia a: <ul style="list-style-type: none"> ○ espacios cerrados: denominada como <input type="text"/> ○ altura: denominada como : <input type="text"/> • esta capacitado / entrenado para los riesgos de la <input type="text"/> del Ambiente y de las posibles <input type="text"/> vinculadas con los anteriores <p>*1</p>
Diseño / Cálculo/ Verificación/ Uso/ Mantenimiento del Equipamiento	<p>Ejem: Verificación de equipos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición <ul style="list-style-type: none"> ○ % Oxigeno <input type="text"/> >= <input type="text"/> % ○ Explosímetro <input type="text"/> < <input type="text"/> % del LII ○ Gases tóxicos <input type="text"/> < <input type="text"/> • Rescate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aire : <input type="text"/> ○ Luz: <input type="text"/> ○ Cabriada con <input type="text"/>
Medición del nivel de oxígeno	<p>Por debajo de <input type="text"/>% de oxígeno se requiere proveer de Aire apto para la respiración (Ventilación forzada, Equipo de Aire Asistido/ Autónomo)</p> <p>Nota: Amén de lo anterior se requiere un equipo autónomo que permita el escape.*1</p>
Medición de toxicidad	<p>Para el caso de Asfalto (brea) debería ser menor a <input type="text"/> mg/m3 (CPM) para no usar Protección respiratoria</p> <p>Ver Dec 351- Res 295 – Tabla de Concentraciones Máximas Permisibles (CMP)</p> <p>Nota: Protección respiratoria filtrante : contra polvos, humos, gases o vapores tóxicos, según el caso, no usar cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • supere 10 veces el Valor Umbral Limite (acrónimo en ingles TLV) o el limite del cartucho (Concentración Máxima Permisible) • En atmósferas cuyo contenido de oxigeno sea menor a 19.5 %. • En atmósferas inmediatamente peligrosas para la vida y la salud (acrónimo en inglés IDHL) ejem Sulfhidrico (SH2), monóxido de carbono (CO)
Medición de explosividad	<p>El valor medido con explosímetro debe ser menor que el 10 % del LII</p> <p>Para el caso del Gas Natural (CH4) debería ser menor a <input type="text"/> % (Ver Fig Anterior LII Gas Natural)</p>
EPP mínimos	

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	6 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

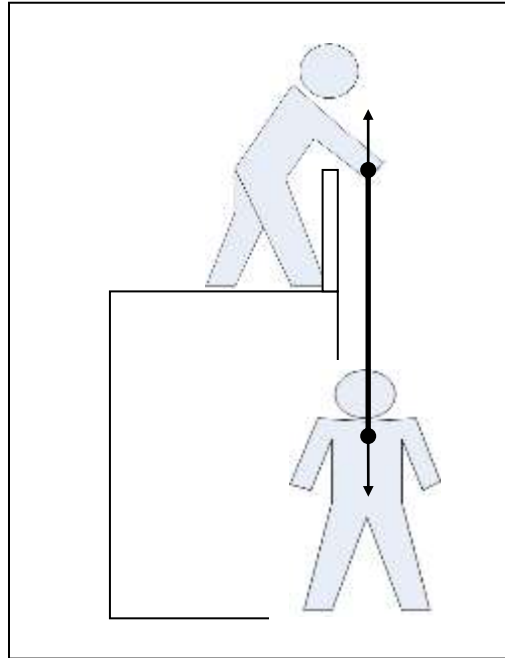
Arnés integral con línea de vida vinculada (permanentemente) al exterior con sistema de aparejo manual/ cabriada	Porque: <input type="text"/> *1
Casco con mentonera	Porque: <input type="text"/> *1
Lentes de seguridad	Porque: <input type="text"/> *1
Autorización de trabajo	Porque: <input type="text"/> *1
Servicio de rescate	Porque: <input type="text"/> *1

***1 Visto en Simulacro Práctica (adjuntar fotos/ esquemas detallando el punto)**



UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	7 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- Calcular esfuerzos para rescatar una persona (80 kg) de un Espacio confinado para las siguientes alternativas
 - **Alternativa 1:** Izado personal sobre entrada de hombre *1



Esfuerzo
_____ kg

Fig Esfuerzo rescate: Izado personal sobre EH

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	8 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- **Alternativa 2:** Izado personal con apoyo sobre baranda escala *1

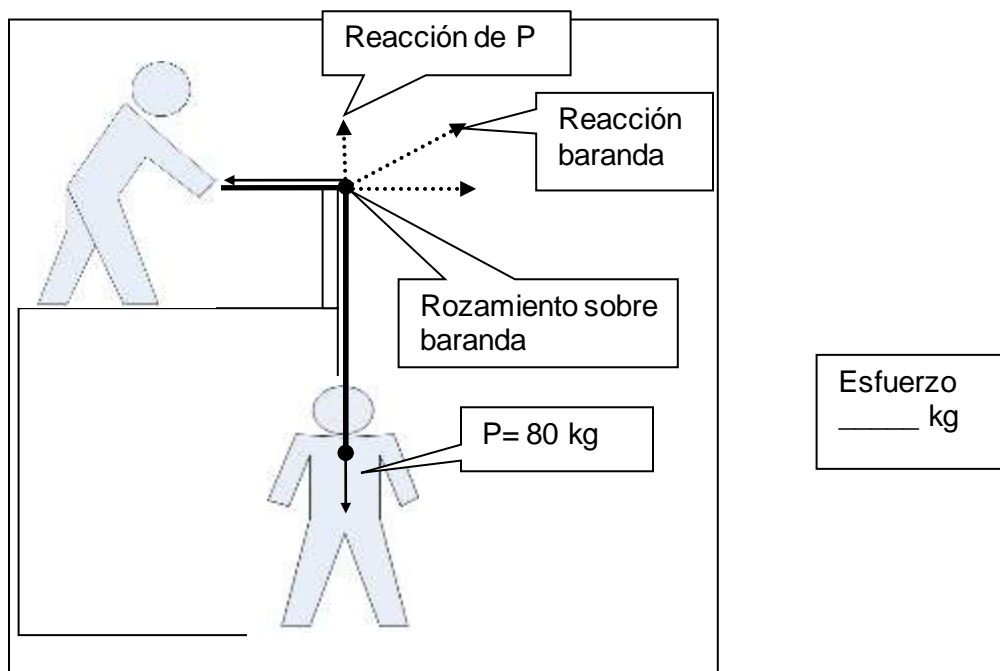


Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con apoyo sobre baranda

Porque la fuerza que hace el operario es mayor al peso del operario:

- **Alternativa 3:** Izado personal con uso Polea fija *1

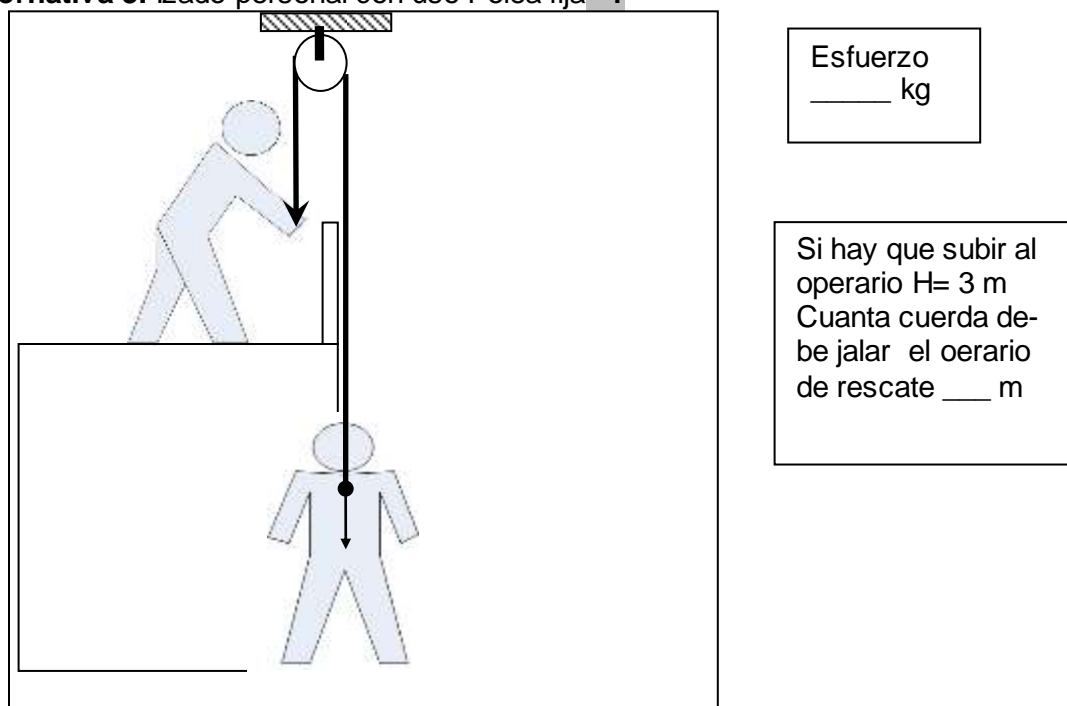
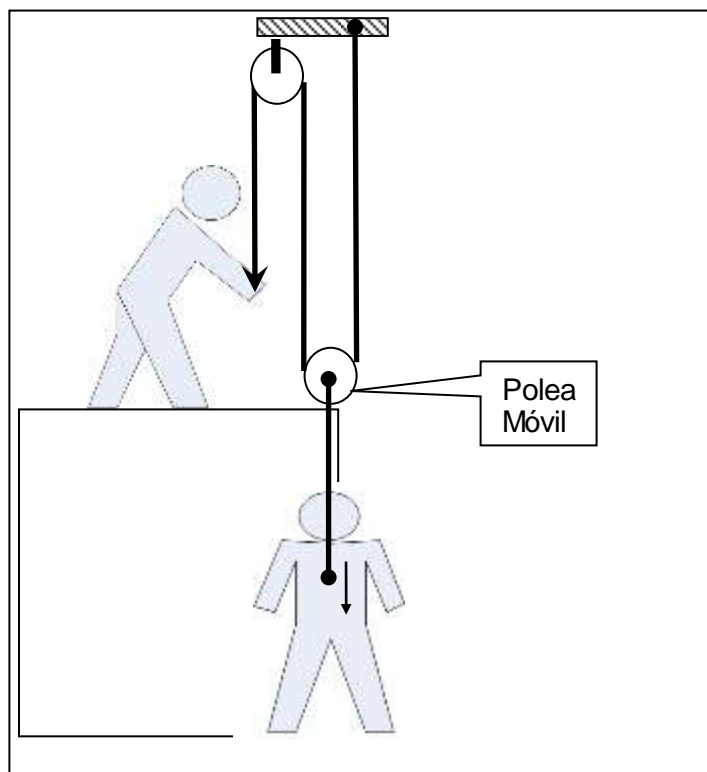


Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con polea fija

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	9 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- **Alternativa 4:** Izado personal con uso Polea Móvil *1



Esfuerzo
_____ kg

Si hay que subir al operario H= 3 m
Cuanta cuerda debe jalar el operario de rescate ___ m

Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con polea móvil

La polea fija mejora el rendimiento de este dispositivo:

_____ para que sirve la polea fija

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	10 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- **Alternativa 5:** Izado personal con aparejo 3/1 *1

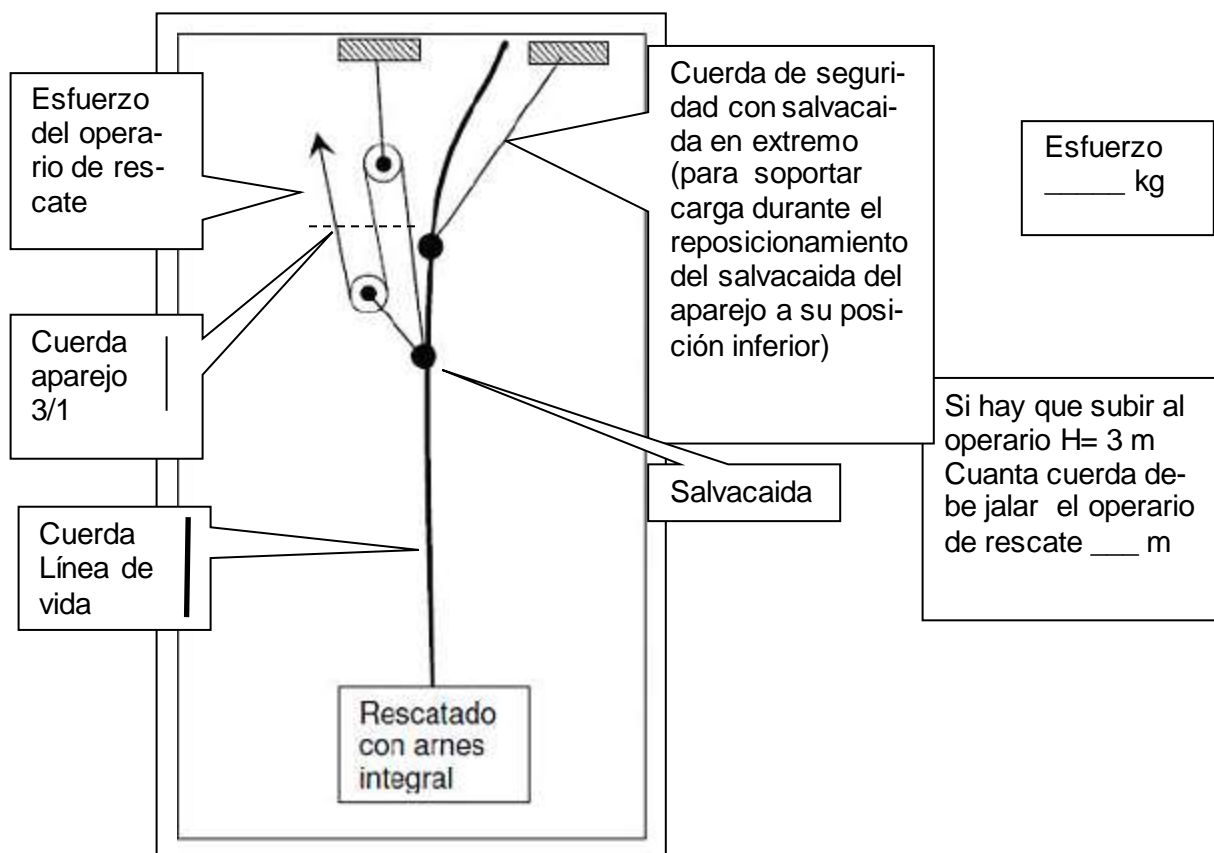
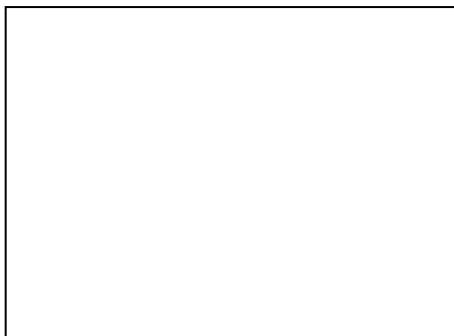


Fig Esfuerzo rescate: Izado personal con aparejo 3/1

Cual de estas alternativas es la que se puede usar en rescate de Espacios confinados _____

***1 Visto en Simulacro Práctica (adjuntar fotos/ esquemas detallando el punto)**



UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	11 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- Calcular Volumen de equipo de aire autónomo para escape, considerando:
 - Volumen respiratorio 1 lt/ respiración (con esfuerzo) (en reposo es 0.5 lt/resp)
 - Frecuencia respiratoria: 30 respiraciones/ min (agitado) (reposo es 12 resp/min)
 - Tpo de escape máximo: 15 minutos
 - Volumen de aire necesario: $V1 = \text{_____}$ lt a $P1 = 1 \text{ kg/ cm}^2$
 - Almacenamiento de aire en recipiente a : $P2 = 200 \text{ kg/cm}^2$
 - Gas ideal $P1 V1 = P2 V2$ (Ley de Boyle y Mariotte)
 - Respuesta: Volumen recipiente $V2 = \text{_____}$ lt

- Legislación inherente Completar (Dec 911/96)

Tema	Articulos (desde- hasta)
Excavaciones y Trabajos subterráneos	
Excavaciones	
Tuneles y galerías subterráneas	
Submuración	
Trabajos con pilotes y tablestacas	



Fig Espacio confinado (trabajo en excavación)

- Según Dec 911/96 a que profundidad se debe instalar tablestacas en una excavación: _____ m, indicar n° de artículo: _____
 - Indicar si la excavación de la fig cumple: **SI** **NO**
 - Observar fallos respecto a elementos precarios: _____,
 - Observar fallos respecto a trabajo en altura _____

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	12 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

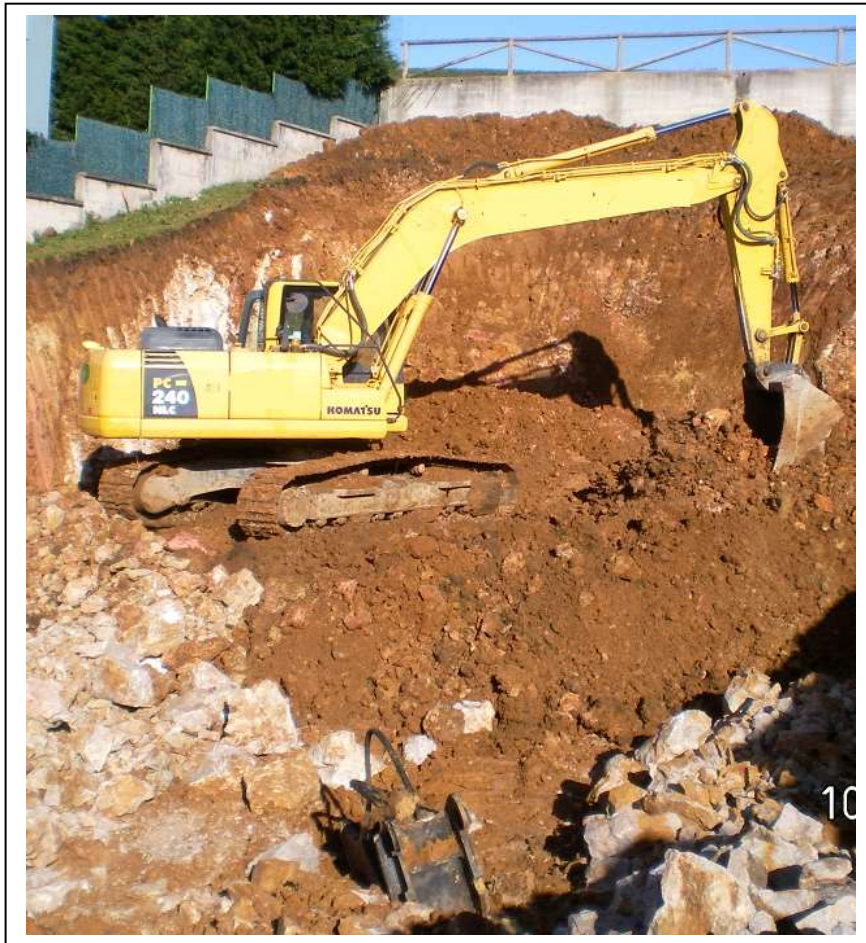


Fig Espacio confinado (excavación con retro excavadora)

- Cuando se trabaja con una retroexcavadora: Según Dec 911/96 a que distancia puede haber trabajadores _____, indicar n° de artículo: _____
 - Indicar si esta excavación cumple con la instalación de tablestacas: **SI** **NO**

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	13 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- **Ley de Avogadro:** Un mol de un gas ocupa un volumen de 22.4 m³ (22.4 m³/mol) en condiciones normales de presión y temperatura (10330 kg/m²- 273 K)
 - mol: Unidad de base (Magnitud: cantidad de materia)
 - n= N° de moles= Masa/ Peso molecular

- Completar /Calcular

Gas	Formula molecular	Peso o masa Molecular PM *1	Densidad (Condiciones normales) PM/ 22.4 *2 kg/m ³	Densidad relativa (con el aire) *3	Comparado con el aire aprox		
					Sube	Se mantiene	Baja
Aire	21% O ₂ 78% N ₂	0.21(16x2) + 0.78 (14x2)= aprox 29					
Anhidrido carbónico (fte respiración)	CO ₂						
Metano*4 (gas natural) (fte perdida cañería)	CH ₄	12 x 1+1 x 4=					
Butano *4 (gas garrafa) (fte perdida soplete)	C ₄ H ₁₀						
Heptano *4	C ₇ H ₁₆ C ₇ H _(2x7+2)						
Nafta (conjunto de hidrocarburos) (Fte vuelco de bidón en zona cercana al pozo)	C ₇ + C ₈ + C ₉ +.....+						
Sulfhídrico (fte cloacas)	SH ₂						

*1 Masa atómica: Oxígeno O= 16, Nitrógeno N=14, Carbono C=12, Hidrógeno H=1, Azufre S=32 (Fte: Tabla periódica de elementos) PM molecula = s (PM atomo x nro de atomos)

*2 Densidad= masa / Vol = (PM gas)/ (Volumen gas= 22, 4) para PM (se multiplica y divide por el mismo nro ejem: 1000/1000)

- en kg/Mol el volumen es 22.4 m³/Mol
- en gr/ mol el volumen es 22.4 lt/mol
- en mg/mol el volumen es 22.4 ml/mol

*3 Densidad relativa = Densidad del gas/ Densidad del aire

*4 Hidrocarburo saturado C_nH_(2n+2)

Fig Comportamiento Gases (condiciones normales de P y T)

- En la excavación:
 - Si la retroexcavadora rompe una tubería de gas natural (CH₄ Metano) de baja presión: el gas **Sube Baja**
 - Si un equipo calentador (soplete) tiene una pérdida de gas (C₄ H₁₀ Butano), el gas: **Sube Baja**
 - Si se llega a capa freática contaminada con líquidos cloacales que gas puede emitir **SH₂ SO₂ Sube Baja**

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	14 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- Observación de fallos: fig sgte

Sistema	Si- No	Observación
Tablestacas (Protección derrumbe)		
Protección caída de objetos		
Escalera de ingreso/ egreso		
Protección respiratoria		
Ventilación		
Iluminación		_____Volts
Comunicación Independiente		Cantidad: _____
Determinación nivel de oxígeno		Cual es el mínimo
Determinación nivel de explosividad		< = >10 %LIE (Limite Inferior Explosividad)
Determinación gases contaminantes		Ejem: _____
Contingencia:		
	Rescate	
	Provision aire	Autonoma o asistida



Fig Espacio confinado: Pozo

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	15 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

00

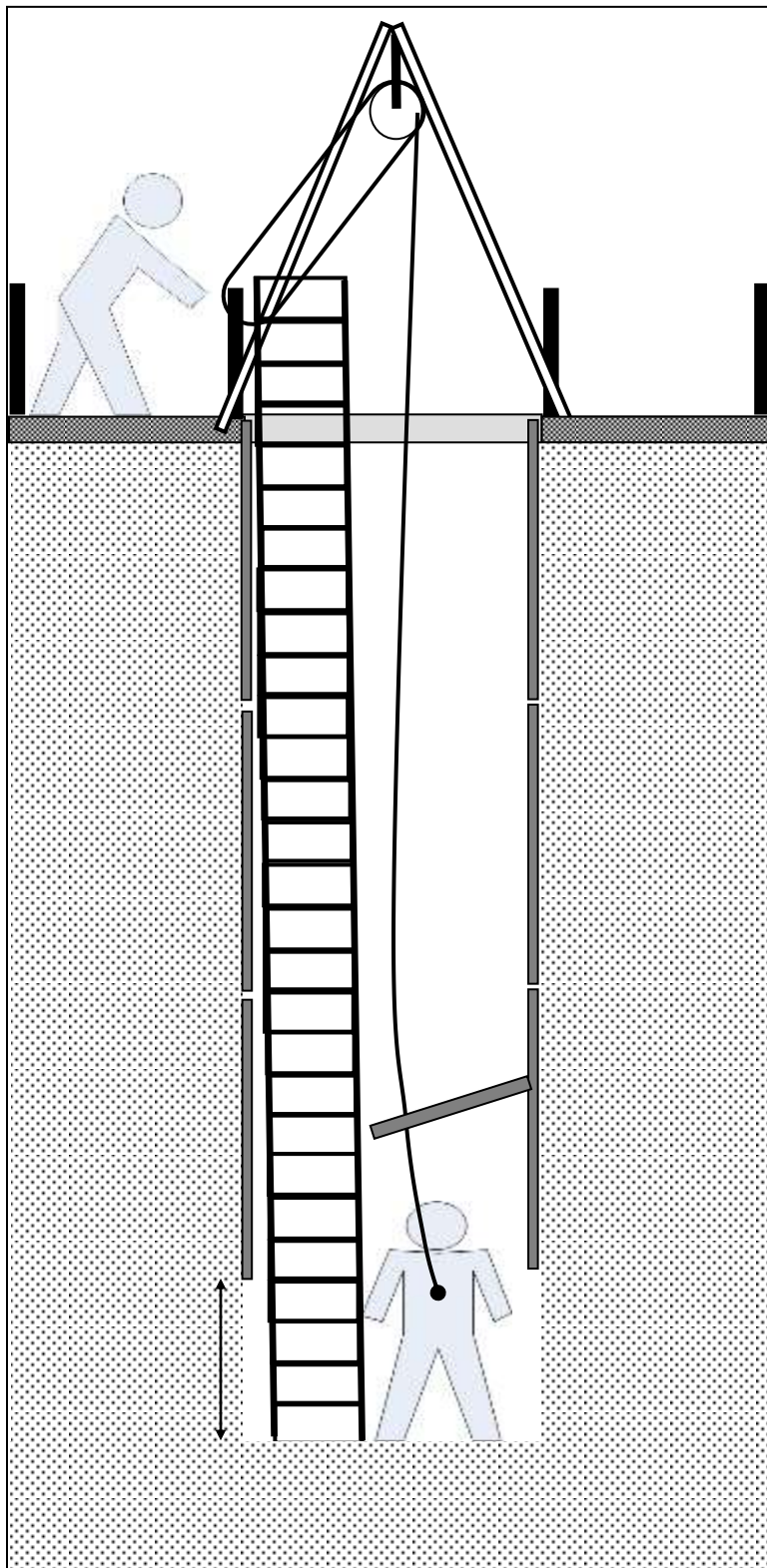


Fig Espacio confinado: (elementos básicos)

Señalar en fig los sgtes elementos y completar objetivo del elemento

Preparo: Ing Armando Furlani

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	16 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

Elemento	Objetivo elemento
Piso alrededor de pozo (forma anular- resistente-...)	Para evitar desmoronamiento
Baranda periferica pozo (elementos andamio)	
Baranda periferica área de trabajo	
Tripode	
Aparejo manual para LV	
Línea de accionamiento aparejo de LV	
Linea de vida (LV)	
Encofrado/ tablestaca	
Altura maxima sin encofrar	
Protección contra caída de objetos	
Sistema de ascenso y descenso normal	Ejem : Escalera incorporada a anillos semicirculares utilizados como tablestaca



Fig Espacio confinado: Zanja

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	17 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- Estabilidad paredes excavación depende de:

Característica	Si	No	Observacion
Tipo de terreno			
Esfuerzo sobre pared			
Temperatura			
Humedad			
Vibraciones			

- Marcar sobre figura **área inestable**
- El área inestable se encuentra sobrecargada: **Si No** indique el elemento de sobrecarga _____
- Nombre método para estabilizar paredes: 1) _____, 2) _____

3. Simulacro Rescate: Izado

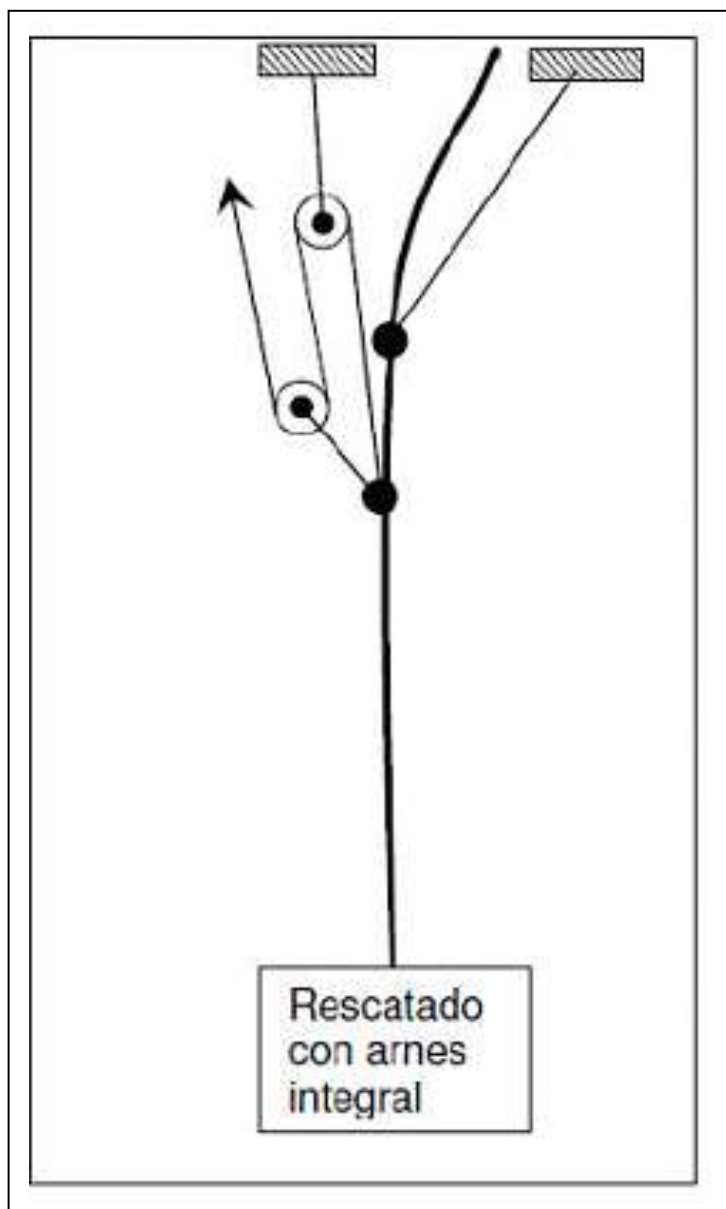
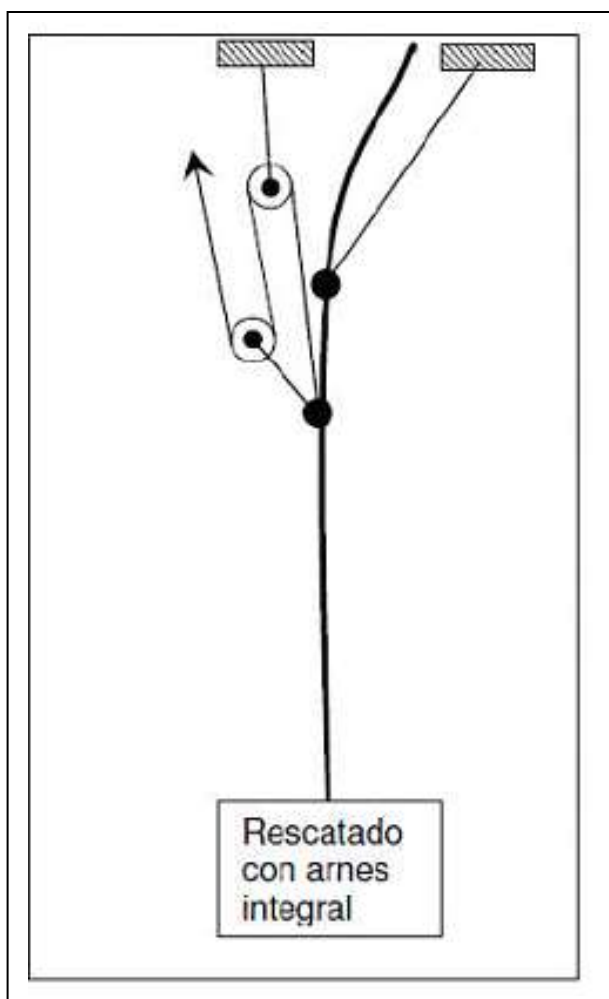


Fig Esquema equipo de rescate: Izado

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	18 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

Calcular/ Contestar/ Completar/...

- Señalar en fig anterior:
 - Salvacaida aparejo
 - Salvacaida cuerda de rescate
 - Polea fija
 - Polea movil
 - Cuerda del aparejo
 - Cuerda de rescate
 - Cuerda de seguridad
 - Anclaje cuerda de seguridad
 - Anclaje polea fija
- Cual es la ventaja mecánica de este equipo:
- Para un peso operario de 100 kg que esfuerzo se realiza: kg
- Modificar esquema de la figura para que el esfuerzo que hace el operario de rescate sea para abajo, agregar: *1
 - Polea fija
 - Anclaje de polea fija
 - Pasar cuerda del aparejo
- Modificar esquema de la figura para agregar salvacaida sobre cuerda del aparejo, agregar: *1
 - Salvacaida sobre Cuerda del aparejo equipo de izado
 - Anclaje del salvacaida



UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	19 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			6/5/21

- Cual es el objeto del salvacaída en la cuerda del aparejo

- Hacer esquema de percha sobre el rescatado:

- Cual es el objeto de la percha:
- El arnés integral debe tener 2 hebillas localizadas sobre

- El equipo de izado requiere ser instalado: **en el momento de la contingencia / previo a la realización del trabajo**
- El personal que opera el equipo rescate requiere entrenamiento previo: **Si/ No**
- Hacer esquema de cuerda de seguridad (elemento redundante): incluyendo: *1
 - Controlador de carga (ejem: Nudo dinámico)
 - Salvacaída: (nudo prussik)
 - Indicar sobre que hebillas del arnés se instala:

- Que otro elemento de protección personal es indispensable sobre el rescatado y el personal que se encuentra en el nivel inferior: , cual es el accesorio indispensable del mismo

***1 Visto en Simulacro Práctica (adjuntar fotos/ esquemas detallando el punto)**

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	20 de21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 4
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			26/3/20

4. Simulacro Rescate: Descenso

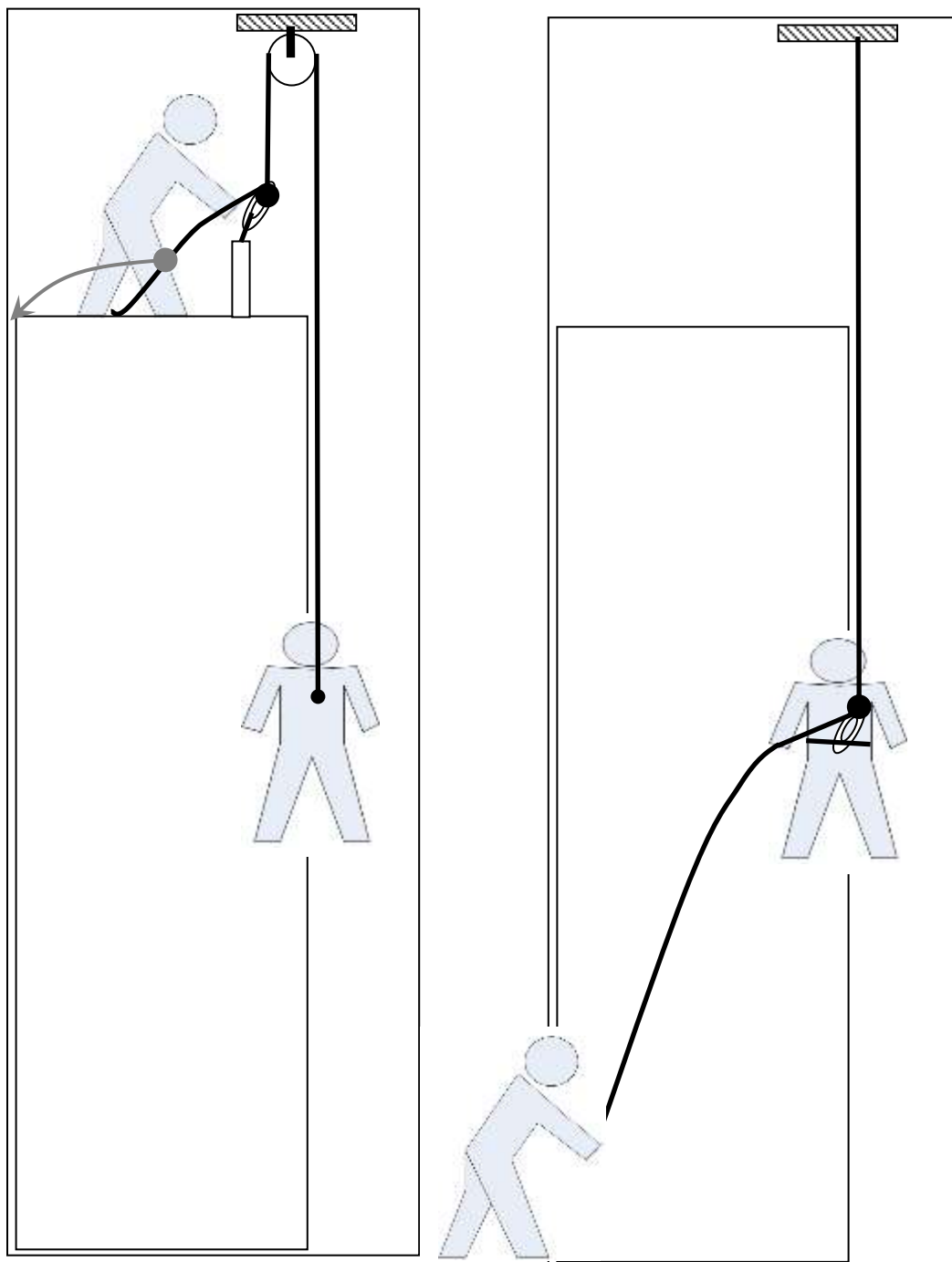


Fig Esquema equipo de rescate: Descenso asistido por 3° (desde arriba y desde abajo)

Rescate descenso: por tercero: (ver escalada asistida por 3° TP 4.2.1)

- Indicar en fig de:
 - Sistema de control / freno cuerda
 - Anclaje del sistema de control/ freno cuerda
 - Salvacaída de seguridad y su anclaje

UNCuyo	SSA	TP N° 6.1	Alumno:	21 de 21
Fing	Espacios Confinados			Rev: 4
Arq 5°	Simulacro/ Cuestionario			26/3/20

Rescate descenso: autorescate

- Indicar en fig de:
 - Sistema de control / freno cuerda
 - Anclaje del sistema de control/ freno cuerda
- Indicar que función tiene el operario que se encuentra a nivel de suelo: _____ y como cumple su función _____

Acote Medidas de prevención vinculadas con

- Ropa suelta: _____
- Pelo suelto: _____
- Manos alejadas del : _____ que trabaja como posible punto de aprisionamiento de dedos