

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	1 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			3/3/25

Índice

1.	Riesgo Trabajo en altura.....	2
	Fig 1.1 Gráfico Velocidad de caída libre vs altura de caída	3
	Calcular/ Contestar/ Completar/.....	3
2.	Contingencias: Accidentes- Incidentes.....	4
	Fig 1.1 Grafica: Accidentes	4
	Fig 1.2 Grafica: Cadena Trofica.....	5
	Calcular/ Contestar/ Completar/.....	5
3.	Selección del personal: Estudio de equilibrio	6
	Fig 3.1 Exámen del equilibrio	6
	Calcular/ Contestar/ Completar/.....	6
4.	Protección de caídas	7
	Calcular/ Contestar/ Completar/.....	7
	Fig 4.1 Sistema de protección de caídas: básico.....	7
5.	Protección de caídas: Sistemas.....	8
	Calcular/ Contestar/ Completar/.....	8
	Fig 5.1 Sistemas de protección de caídas: Tipos	8
	Práctica: Restricción de caída.....	8
	Completar/ calcular	9
	Fig 5.2 Brazo péndulo libre de objetos (Restricción de caída	9
	Práctica: Posicionamiento	10
	Práctica: Restricción de movimiento.....	10
	Práctica: Escalada Asistida.....	10
	Práctica: Escalada Artificial	10
	Práctica: Rescate.....	11
6.	Cuerdas.....	12
	Fig 6.1 Cuerdas: tipos/ resistencia	12
	Fig 6.2 Cuerdas: Perdida de rendimiento en curva/ nudo.....	12
	Fig 6.3 Cuerdas: Pérdida de rendimiento nudo	13
6.1.	Nudos.....	13
	Fig 6.1.1 Nudo anclaje- sujeción	13
	Fig 6.1.2 Nudo Control/ freno	14
	Fig 6.1.3 Nudo: regulación/ bloqueo.....	14
	Fig 6.1.4 Nudo: salva caída	15
	Fig 6.1.5 Arnés improvisado (solo práctica).....	15
7.	Líneas de Vida:.....	16
	Fig 7.1 Línea de Vida: Vertical (LVV).....	16
	Fig 7.2 Línea de Vida: Horizontal (con sistema de tensado) (LVH).....	17
	Fig 7.3 Cables de acero: Resistencia	18
	Fig 7.4 Cables de acero: Estructura	19
8.	Fuerza de choque	20
	Fig 8.1 Gráfico Fuerza - Elongación	20
	Fig 8.2 Fuerza de choque : Límite	21
	Fig 8.3 Anclaje Resistencia	21
9.	Eslingas.....	23
	Fig 4.8 Eslingas: Resistencia en función de disposición	23
10.	Escaleras.....	24
	Práctica: Instalación escalera.....	24
11.	Otros	24

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	2 de 25
Fing	Trabajo en altura			Rev
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			3/3/25

1. Riesgo Trabajo en altura

Riesgo: fc (Peligrosidad, Grado de exposición)

Peligrosidad

- Energía Peligrosa
 - **Energía que puede salirse de control**, dependiendo del tiempo que tarda en descargarse
 - $\text{Potencia} = \text{Energía} / \text{Tiempo}$ (inversamente proporcional)
 - Cuando: $\text{Esfuerzo} > \text{Resistencia}$ (considerar áreas)
 - Resistencia: fc de
 - **Resistencia específica** de la parte del cuerpo que la absorbe, ejem:
 - Resistencia ojo vs Resistencia mano
 - Las características del elemento contra el cual golpea: ejem
 - La **Dureza del Material** determina el grado de absorción del impacto por parte del cuerpo.
 - La **Forma del elemento** determina el área de impacto
 - $\text{Presión} = \text{Fuerza} / \text{Área}$ (inversamente proporcional)
 - **Coef. de seguridad** del elemento
 - $\text{Coef Seg} = \text{Resistencia a la rotura} / \text{Resistencia admisible}$
 - Ver calculo de **Resistencia a la rotura** tibia (TP N° 1: $P = 80 \text{ kg}$)
 - Sin flexión (rotura hueso): Alt de caída aprox 1,25 m
 - Con flexión (rotura ligam): Alt de caída aprox 1.87 m
 - Etc.

Nota: para hacer SSA hay que conocer el proceso (variables del cual es función)

Energía Peligrosa

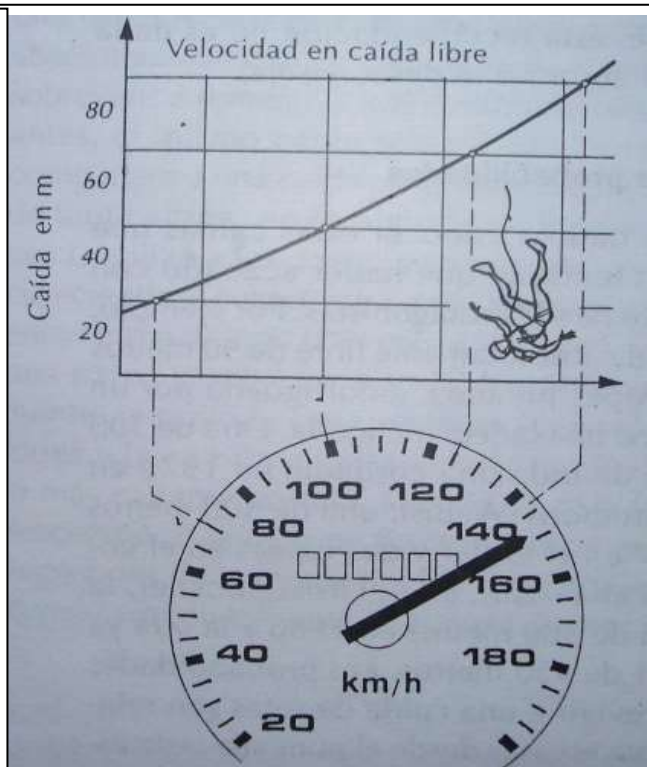
La Energía Potencial (E_p) se transforma en Energía Cinética (E_c) cerca del suelo

- $E_p = \text{Peso} \times \text{Altura}$
 - $E_p = P \times H = M \times g \times H$
 - $g = \text{aceleración grav} = 9.8 \text{ m/s}^2$
- Energía (E) = Fuerza x Desplazam.
 $E = |\vec{F}| \cdot |\Delta \vec{L}| \cdot \cos \varphi$

Producto Escalar de 2

- **vectores de un Escalar**
- $dE = F \times dL$
 - $F = \text{Masa} \times \text{aceleración}$
 - $F = M \times a$
 - $a = \text{Variac veloc} / \text{Tpo}$
 - $a = dV / dT$
 - $v = dL / dT$
- $dE = F \times dL = M \times a \times dL = M \times \frac{dV}{dT} \times dL = M \times v \times dv$
- $E_c = \frac{1}{2} M \times v^2$
- Como $E_p = E_c$
 - $M \times g \times H = \frac{1}{2} M \times v^2$

$$v = \sqrt{2 g H}$$



UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	3 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

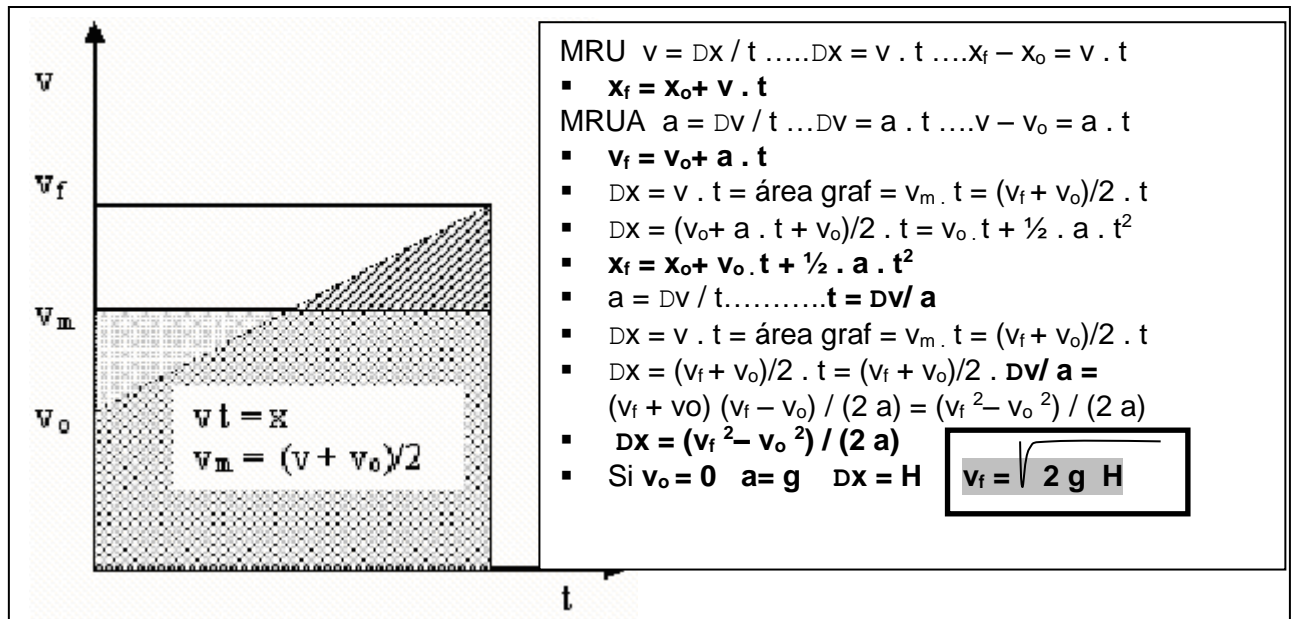


Fig 1.1 Gráfico Velocidad de caída libre vs altura de caída

Calcular/ Contestar/ Completar/...

- Cuantificar peligrosidad (energía que puede salirse de control:
 - Operario (80 kg) trabajando a una altura de :
 - 20 cm _____ kgm
 - 5 m _____ kgm
 - bulón (50 g) con riesgo de caída a 5 m de altura
 - $E_p =$ _____ kgm
 - Velocidad antes de tocar el piso = _____ m/s _____ km/h
- En caso de caída de un bulón (50 g de 5m de altura)
 - Calcular la fuerza ejercida por el bulón si el elemento que lo recibe se flexiona 1 cm $F =$ _____
 - Calcular la presión ejercida si la superficie de contacto es de
 - Superficie plena 1 cm² = _____ kg/cm²
 - Superficie parcial (de costado) 0.1 cm² = _____ kg/cm²
- Verificar gráfico : Calcular altura de caída para las 4 velocidades indicadas en Fig 1.1 (expresar cálculos/ unidades)
 - H 1= _____ H2= _____ H3= _____ H4= _____
 - Esta bien graficado: Si - No (en caso negativo graficar correctamente)
- como hago para reducir el **Riesgo** trabajando sobre la **Peligrosidad**

Item	Ejems (completar - Especificar que tipo de medida es: Medidas de Eliminación, Prevención, Mitigación, Remediación de Riesgos)
Para una altura de trabajo de 10 m	
Para un operario medio de 80 kg	

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	4 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

- Como hago para reducir el **Riesgo** trabajando sobre el **Grado de exposición**

Item	Ejems (completar - Especificar que tipo de medida es: Medidas de Eliminación, Prevención, Mitigación, Remediación de Riesgos)
Técnico: Conocimiento	
Técnico: Equipamiento	
	Casco con mentonera
Físico	
Síquico	

- Legislación Completar:**

Decretos	Indicar Artículo	Consideran que hay riesgo de caída a la altura. de (m)
351/79 (Ley de Higiene y Seguridad Laboral)		
911/96 (Seguridad en la Construcción)		

Nota: Ver TP1

- Cálculo rotura de tibia/ tendones
- Detalle articulo legislación

2. Contingencias: Accidentes- Incidentes

Forma de Graficar para **Seguridad en el Trabajo**

(Idem para **Salud en el Trabajo**: Enfermedades Profesionales)

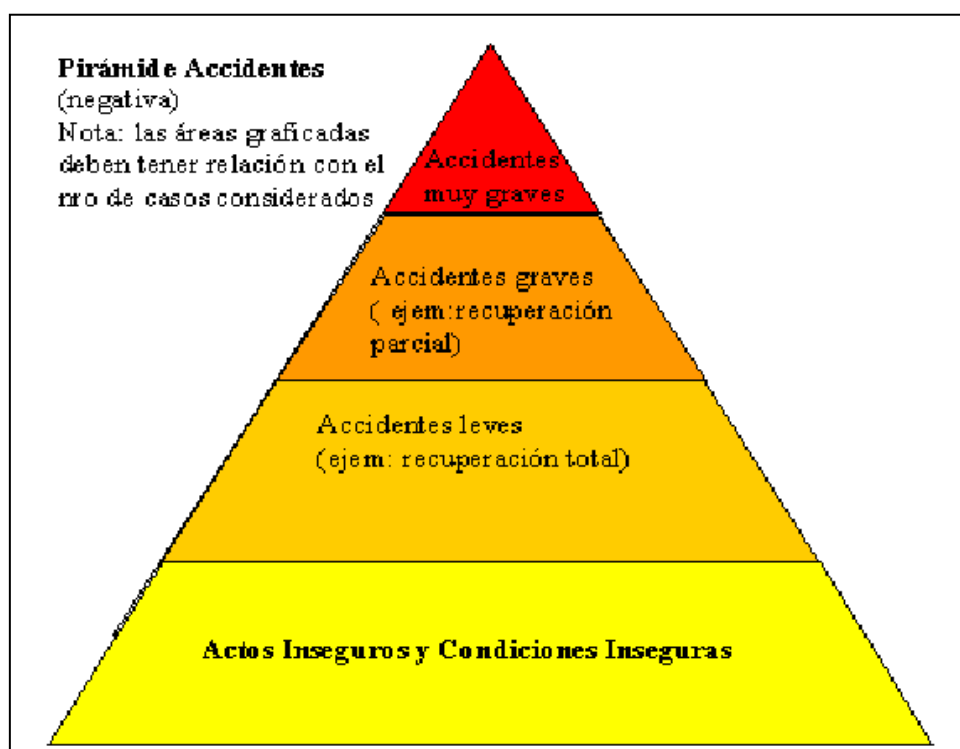


Fig 1.1 Grafica: Accidentes

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	5 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Forma similar de graficar para **Ambiente**

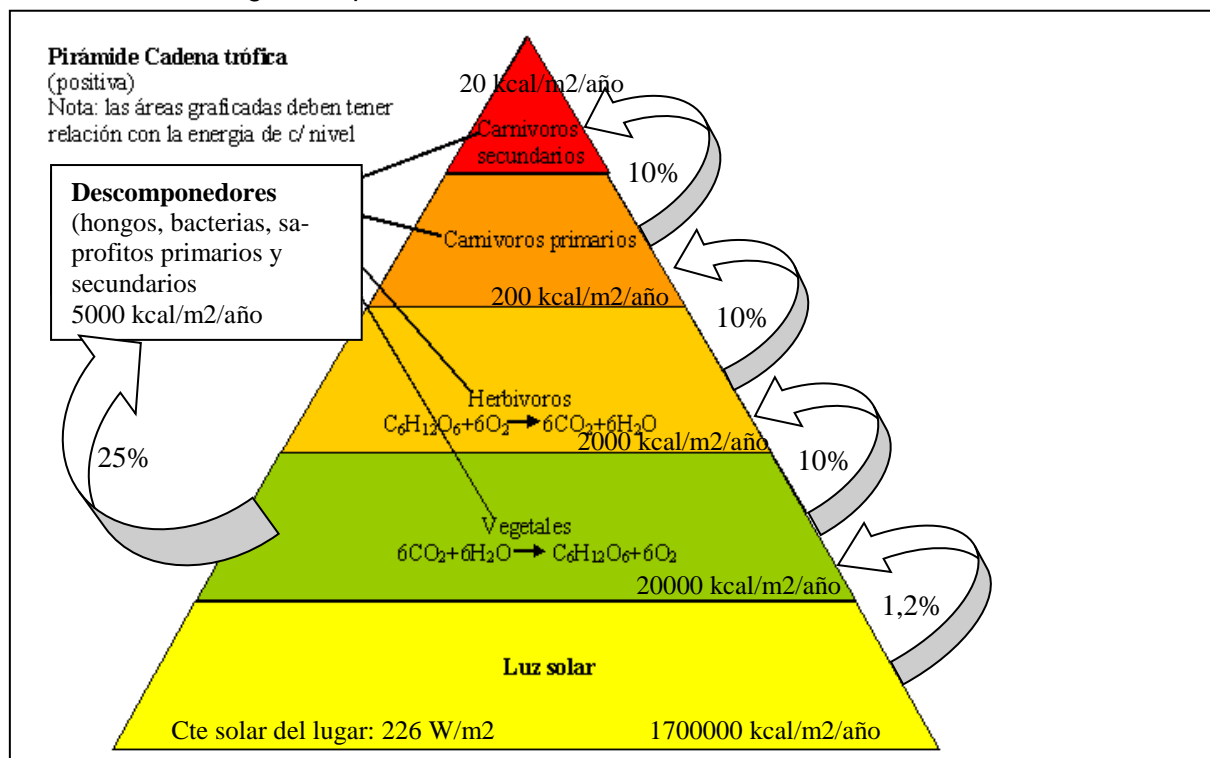


Fig 1.2 Grafica: Cadena Trofica

Calcular/ Contestar/ Completar/...

- Dar ejems en c/ nivel de la Pirámide accidentes: **Trabajo en altura**

Nivel	Ejems (completar)
Accidentes muy graves	Caída libre - Traumatismo interno- Muerte por hemorragia interna
Accidentes graves	
Accidentes leves	
Actos inseguros	
Condiciones inseguras	

- Dar ejems de Incidentes: **Trabajo en altura**

Vinculado con	Ejems (completar)
Operario trabajando a 5 m de altura	
Bulón sobre piso anda-mio	

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	6 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

3. Selección del personal: Estudio de equilibrio

Nota: El Recurso Humano participante debe ser **Capacitado, Entrenado, Evaluado, Seleccionado, Controlado** durante la ejecución

- **Mareo:** describe una enfermedad e implica un temor a perder el equilibrio
- **Vértigo:** remite a un malestar psicológico intenso provocado por el miedo a caer cuando se está en un sitio muy elevado.
- El nombre técnico es acrofobia (del griego "miedo a los puntos extremos") y sus consecuencias afectan, en algún momento de la vida, a aprox un 20% de la población.
- "El vértigo de las alturas se integra en el capítulo de las fobias y sólo se manifiesta cuando nos encontramos en una altura y vemos el vacío ante nosotros"
- **Estudio del equilibrio**, Método de examinación neurológica: El examen se basa en la premisa que una persona requiere al menos 2 de los 3 sentidos siguientes para mantener el equilibrio parado:
 - **Propiocepción:** Es el sentido que nos informa de la posición, orientación y rotación del cuerpo en el espacio, y de la posición y los movimientos de los distintos miembros del cuerpo, merced a las sensaciones cinestésicas (o sensaciones de movimiento); los receptores o terminaciones nerviosas de este sentido están localizados en los músculos, tendones, articulaciones y oído interno.
 - **Sensación** (habilidad para sentir tocar)
 - **Visión** (usada para controlar los cambios en el balance)

Grado de dificultad	Estudio de equilibrio	Nombre Método	Tipo de posición / actividad	Ojos	Brazos
	Estático	Roemberg	1	2	2
	Estático	Roemberg sensibilizado	2	2	1
	Dinámico	Unterberger	3	2	1
	Dinámico	Babinsky-Weil	4	2	1
Opciones			1.Pies juntos/ 2.Un pie adelante del otro/ 3.Caminar en el mismo lugar/ 4.Caminar 5 m hacia delante y hacia atrás/	1.abiertos/ 2.cerrados	1.Al costado/ 2.abiertos



Fig 3.1 Exámen del equilibrio

Calcular/ Contestar/ Completar/...

- ¿Cuál es el nombre del estudio de equilibrio visto en figura precedente: _____
- Realizar práctica de los distintos estudios de equilibrio (con acompañamiento para evitar caída) e **indicar en tabla** el grado de dificultad del estudio (a > nro > grado de dificultad: de 1 a 4)
- Es conveniente realizar estas prácticas como medio de selección de personal para trabajos en altura: **SI- NO**

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	7 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

4. Protección de caídas

Los sistemas de protección para trabajos de altura requieren de tres componentes básicos fundamentales:

- Arnés de seguridad.
- Elemento de conexión. (cabo de amarre) destinado a detener y amortiguar las caídas de altura. Esta conexión puede o no incluir un Amortiguador de impacto.
- Punto de anclaje estructural. En la práctica el PAE, no siempre se presenta en forma ideal. Existen de las más diversas formas y características

Cualquiera que no cumpla con esta composición, o que los componentes citados, no se correspondan, ni se complementen para la aplicación a realizar, puede representar un alto riesgo con consecuencias parciales o fatales para la persona.

Calcular/ Contestar/ Completar/...

- : Vincular con flechas los siguientes elementos señalados con las figuras

Item		
Punto de Anclaje Estructural (PAE)	Anillo de sujeción	
	Sujeción a estructura	
Arnés integral	Perneras	
	Cintura	
	Banda hombro	
	Anillo/ Hebilla de sujeción	Frontal Pélvica
		Frontal pectoral
		Posterior
		Laterales(2)
		Rescate (2)
	Hebilla de regulación (antropometría)	Cintura
		Banda hombros
		Perneras
Cabo de amarre	Mosquetón con seguro	Chico, Mediano, Grande
	Amortiguador	

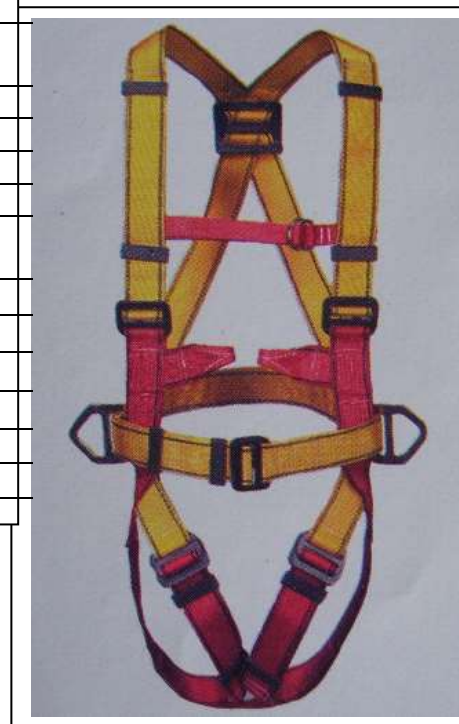


Fig 4.1 Sistema de protección de caídas: básico

- El arnés de la figura
 - sirve para rescate: _____ porque _____
 - Cual punto de sujeción frontal es el faltante: PELVICO - PECTORAL
- El cabo de amarre de la figura tiene regulación de longitud _____
- Mosquetón con seguro, Indicar en fig (seguro, gatillo de apertura), cual se presiona 1º _____

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	8 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

5. Protección de caídas: Sistemas

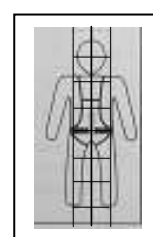
Calcular/ Contestar/ Completar/...

- Vincular con flechas: Sistema de Protección de Caída con figura que lo representa (señalización)

Restricción de caída

Escalada asistida

Escalada artificial (suspensión)



Posicionamiento

Restricción de movimiento

Rescate

Fig 5.1 Sistemas de protección de caídas: Tipos

- Tachar lo que corresponde : Restricción de movimiento solo hasta que ángulo:
 - De 18.5 a 30 °
 - De 0 a 18.4 °
 - De 30 a 45 °
 y luego que debe aplicarse: _____
- Posicionamiento con riesgo de caída va con restricción de caída: **Si - No**
- Escalada artificial va con línea de seguridad **Si - No**
- Rescate va con línea de seguridad **Si - No**

Práctica: Restricción de caída

Según práctica: Completar con foto de práctica realizada e indicar pros/ contras, AI/CI

Práctica con **cinturón** de seguridad

Foto

Práctica con **arnés pélvico** sujeción frontal

Foto

Práctica con **arnés integral** sujeción: Posterior

Foto

Práctica con **arnés integral** sujeción: Frontal

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	9 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Foto

Práctica con **arnés integral** sujeción: lateral (solo 1)

Foto

Que tipo de arnés seleccionaría para trabajo en altura: _____

Cual es la sujeción que debe utilizarse _____

Completar/ calcular

Completar: Para el caso de Caída libre, considerando:

Datos:

	m
Longitud del cabo de amarre: (L)	1.5
Altura de sujeción dorsal: (operario)	1.5
Altura del punto de anclaje: (respecto a plataforma de trabajo)	1.5
Altura de plataforma de trabajo:	3
Huelgo del arnés	0.3
Elongación cabo de amarre	0.2
Descosido de amortiguador de caída (Descosido a : 350 kgf)	1
Distancia mínima de seguridad exigida (al suelo)	0.5

A que distancia queda el operario del suelo: sin accionamiento amortiguador? _____ m

Cual es la altura de caída (H): sin amortiguador _____ m

Cual es el factor de caída sufrido por el operario: (FC= H/L) _____

Cual es el valor máximo del Factor de caída _____

Cual es la altura de caída: con accionamiento amortiguador? _____ m

Como es caída pendular, cual debería ser el **brazo del péndulo libre de objetos** _____ m

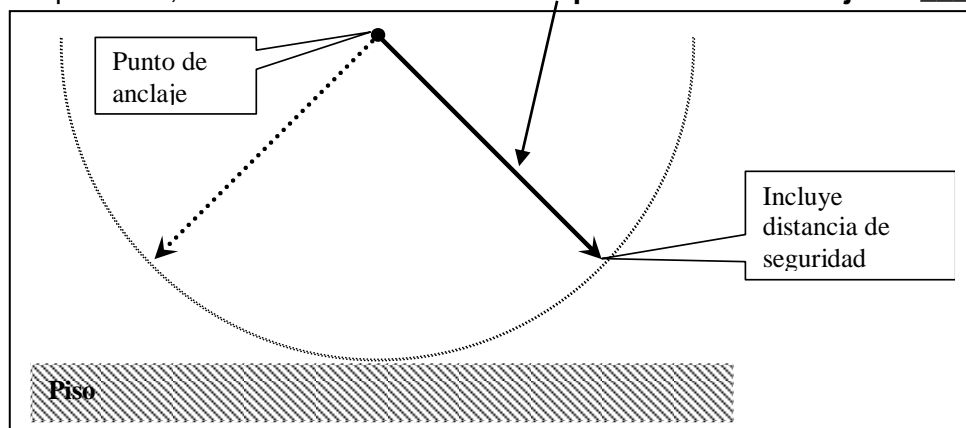


Fig 5.2 Brazo péndulo libre de objetos (Restricción de caída)

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	10 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Práctica: Posicionamiento

Según práctica: **Completar con foto de práctica realizada** e indicar pros/ contras, AI/CI

Práctica con **cinturón/ arnes** de seguridad

Foto

Práctica: Restricción de movimiento

Según práctica: **Completar con foto de práctica realizada** e indicar pros/ contras, AI/CI

Práctica con **cinturón/ arnes** de seguridad

Foto

Práctica: Escalada Asistida

Según práctica: **Completar con foto de práctica realizada** e indicar pros/ contras, AI/CI

Autoasistida

Práctica con **arnes** de seguridad y uso de salva caídas

Foto

Asistida por terceros

Práctica con **arnés** de seguridad y uso de línea de asistencia

Foto

Práctica: Escalada Artificial

Según práctica: **Completar con foto de práctica realizada** e indicar pros/ contras, AI/CI

Práctica con **arnés** integral de seguridad

Foto

Práctica con arnés integral y **silleta**

Foto

Se puede trabajar solo con la silleta: **Si No**

Que ventaja tiene la silleta_____

Elaboro Ing A Furlani

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	11 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

La escalada artificial (suspensión: requiere de entrenamiento/ experiencia adicional: **Si No**

Práctica escalada artificial con **arnes integral** y doble cabo de amarre

Foto

Explique procedimiento de ascenso y descenso de escalera/ torre metálica / armadura de hierro (que provea anclajes a necesidad)

...

...

...

Práctica: Rescate

Según práctica: **Completar con foto de práctica realizada** e indicar pros/ contras, AI/CI

Práctica con **arnés** integral de seguridad

Foto

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	12 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

6. Cuerdas



Cuerdas Dinámicas aprox (PA)
Uso: deportivo
Elongación aprox 30 %


Cuerda tipo: Alma + Funda
Alma 75 a 85 % de la resistencia
Funda 15 a 25 % de la resistencia

Cuerdas Semiestáticas aprox (PS)
Uso : **Trabajos verticales**
Elongación aprox 10 %

Material Cuerdas	Resist rotura g/ hilo	Diám mm	Resit rotura kg	Observaciones
Poliamida (PA 6) (Nylon)	9.5	11.1	2270	Resistencia aprox $20 \times D^2$
Poliéster (PS) (Dacron)	9.5	11.1	2270	Similar resistencia a la PA pero menos elástica
Polipropileno (PP) (náutica)	6.5	11.1	1590	Resiste un 35 % menos que PA y PS

Fig 6.1 Cuerdas: tipos/ resistencia

Cuerdas/ cintas: pérdida de rendimiento en los Nudos



Rendimiento
En la zona del Nudo (curvatura) el elemento de transmisión de la fuerza de tracción (cuerda, cinta, etc) actúa parcialmente, ya que parte de las fibras que lo componen se ven sometidas a compresión reduciendo así el Rendimiento a aprox. Entre un 20 y un 60%

Las Curvas agudas en los nudos significa que algunas fibras se cargan mucho más que otras (se produce una concentración de tensiones)
En algunos casos alcanzan la carga máxima primero y fallan dejando a las fibras remanentes mayor cantidad de carga y con mayor probabilidad de rotura.

Nota: a menor radio de curvatura menor cantidad de fibras participan de la tracción

Fig 6.2 Cuerdas: Perdida de rendimiento en curva/ nudo

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	13 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Nudo	Rendimiento aprox Cuerda %
Ocho	70 a 80
Gaza simple/ cola de vaca	60 a 65
Ballestrinque/ cabrestante (desliza a 400 kg)	60 a 65
Alondra (presilla de)	45
Pescador doble	65 a 75

Fig 6.3 Cuerdas: Pérdida de rendimiento nudo

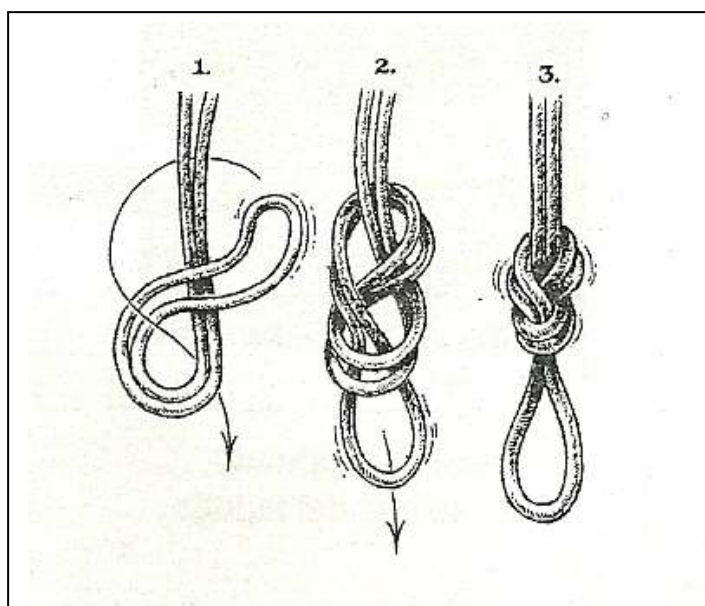
Calcular la resistencia mínima a la rotura de: (aclarar cálculos)

- Cuerda Tipo: camisa + alma
- Material: Poliéster (PS)
- Diámetro: 7 mm
- Disposición: eslinga formada con nudo 8 (tipo anillo)
- Resistencia mínima a la rotura = _____ kgf

6.1. Nudos

Según práctica: Completar con foto de práctica realizada e indicar pros/ contras, AI/CI

- tipo de nudo: Uso (dispositivo equivalente)
 - Ocho para anclaje, sujeción,....
 - Dinámico (o medio ballestrinque) para
 - Control: ascenso/ descenso
 - freno,.....
 - Ballestrinque para regulación de longitud (siempre con otro nudo de seguridad).....
 - Prussik como salva caída (detención de caída)
- modo de conformación:
 - Seno (doble)
 - Chicote (cosido)



Foto

Nudo Ocho
Sirve para _____

Fig 6.1.1 Nudo anclaje- sujeción

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	14 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

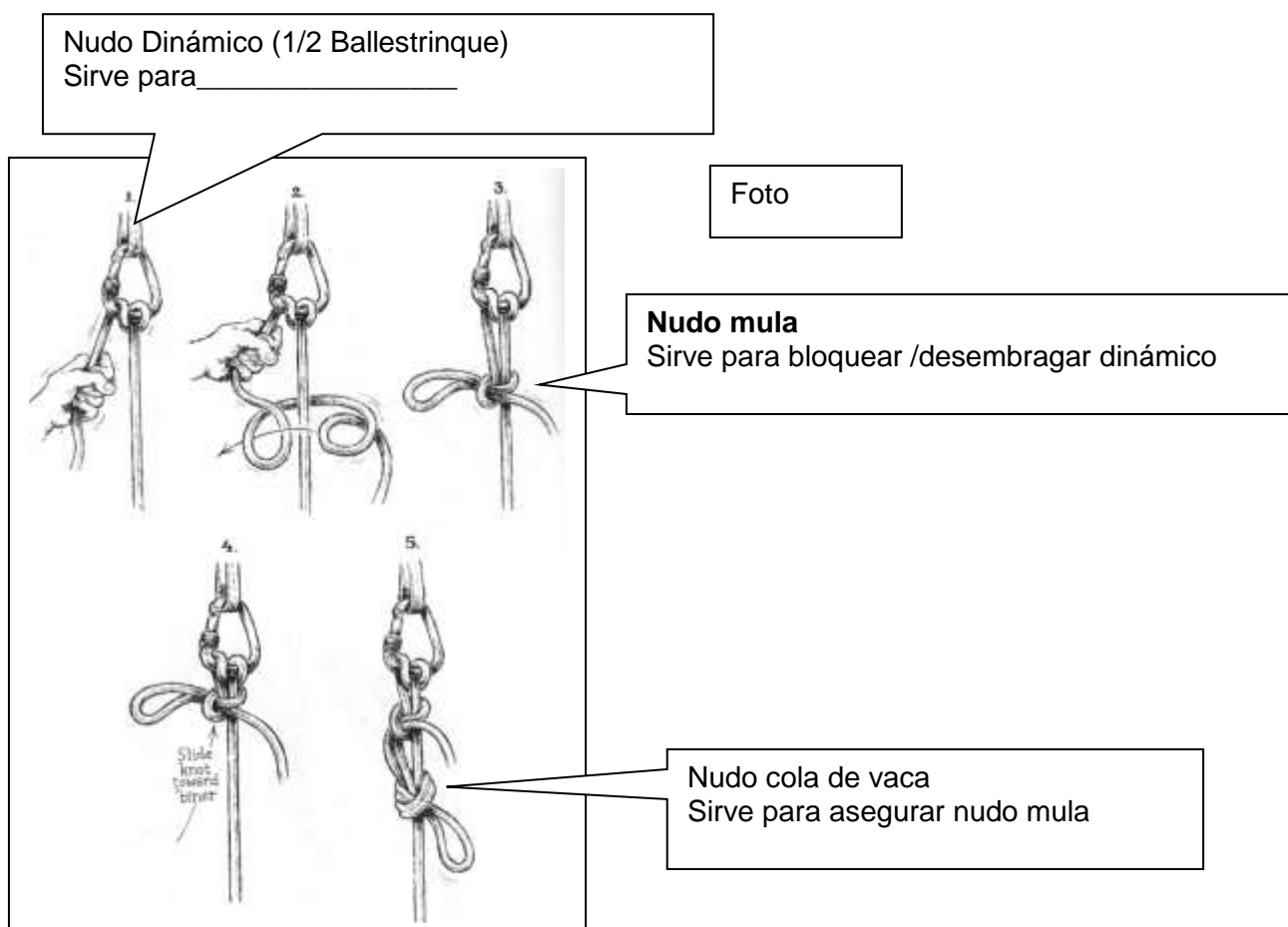


Fig 6.1.2 Nudo Control/ freno

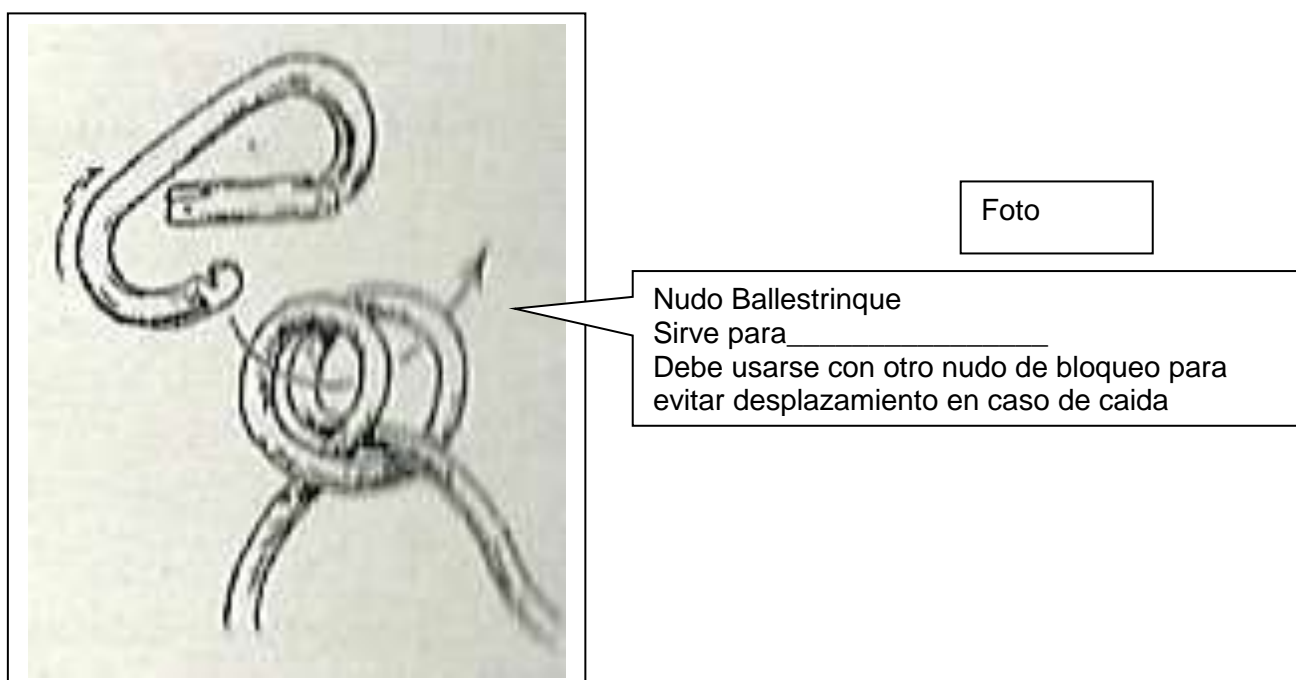


Fig 6.1.3 Nudo: regulación/ bloqueo

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	15 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

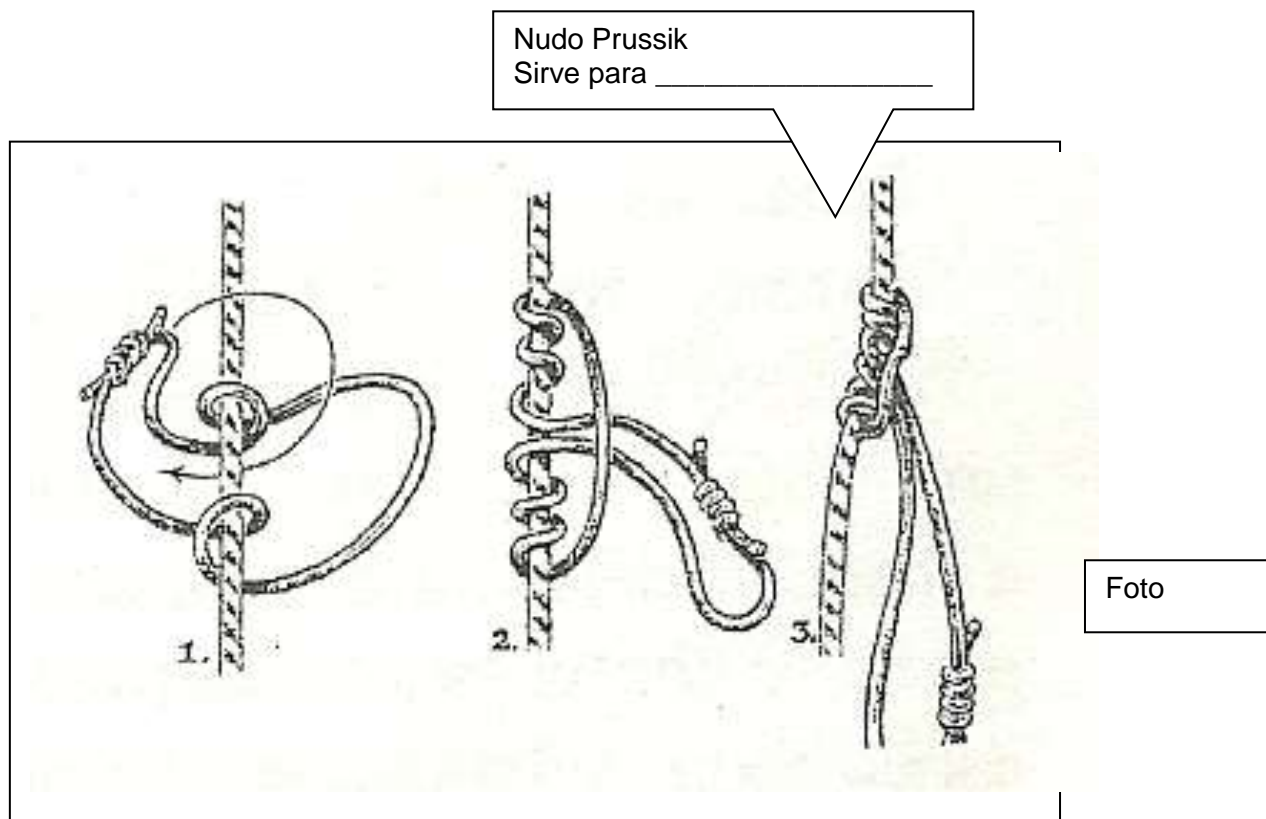


Fig 6.1.4 Nudo: salva caída

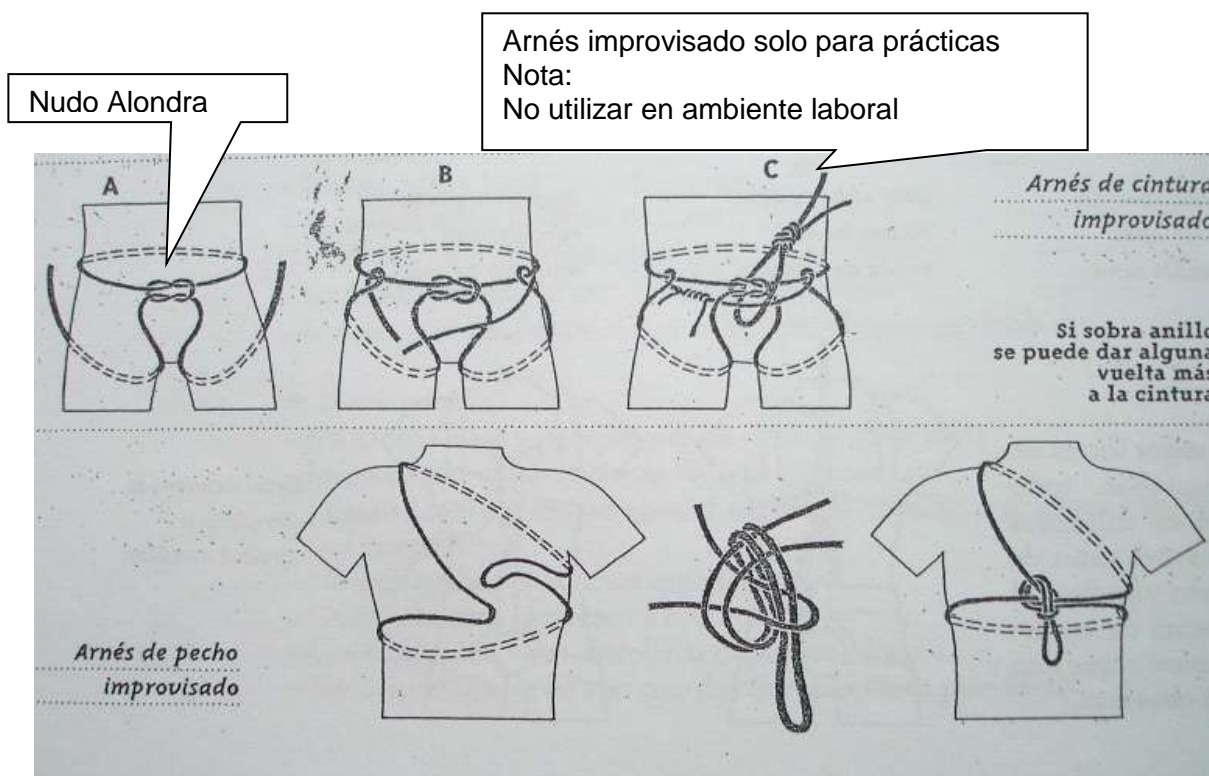


Fig 6.1.5 Arnés improvisado (solo práctica)

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	16 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

7. Líneas de Vida:

Según práctica: **Completar con foto de práctica realizada e indicar pros/ contras, AI/CI**

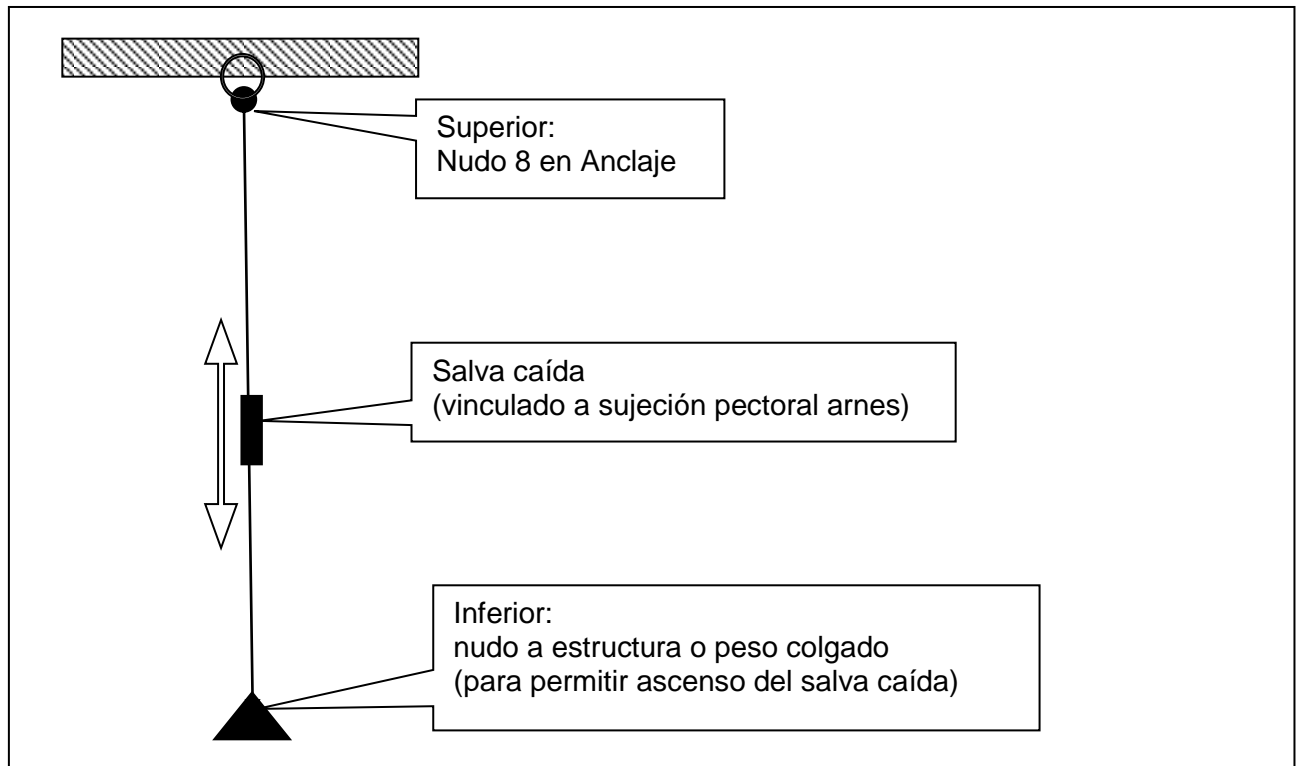


Fig 7.1 Línea de Vida: Vertical (LVV)

Línea de Vida Vertical (LVV)

Foto

Señalar salva caídas

Calcular esfuerzo para operario de 80 kg

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	17 de 25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

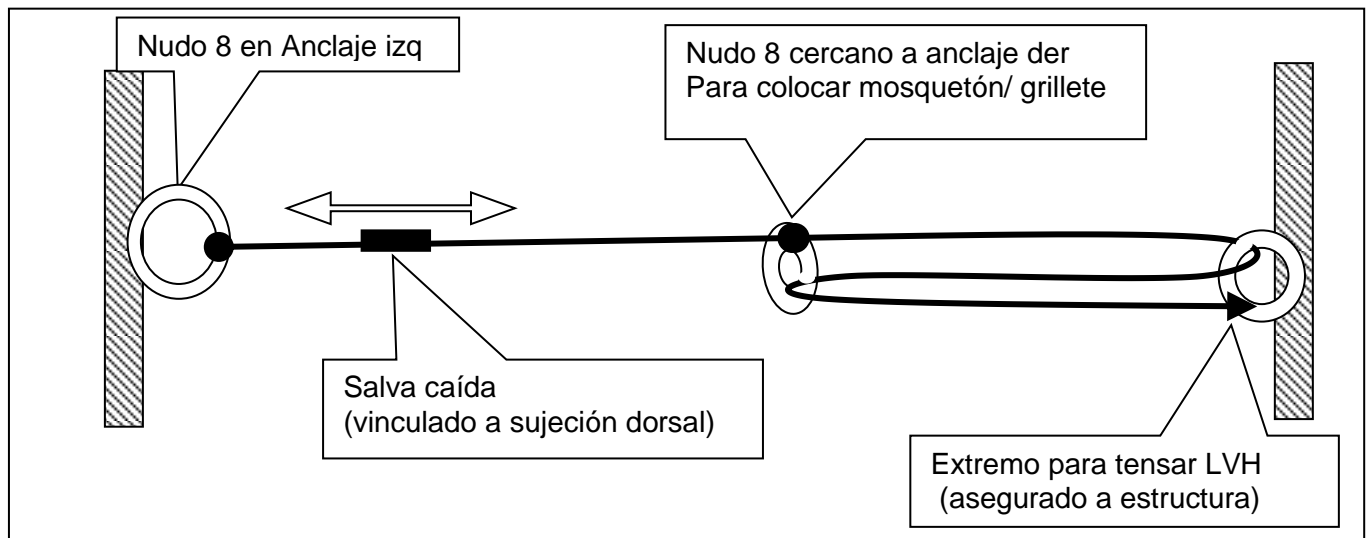


Fig 7.2 Línea de Vida: Horizontal (con sistema de tensado) (LVH)

Línea de vida horizontal (LVH)

Foto

Señalar sistema de tensión

Foto

**Calcular esfuerzo sobre línea de vida (LVH) para operario de 80 kg largo 20 m Flecha 1m
Cual es el problema en caso de caída (fuera del centro de la LVH) del uso de:**

- Mosquetón sobre LVH _____
- Salva caída Industrial (sirve en un solo sentido) _____
- El sistema de tensión tiene una ventaja mecánica de: _____

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	18 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Calcular: Verificar Línea de Vida Horizontal: (Evacuación) considerando :

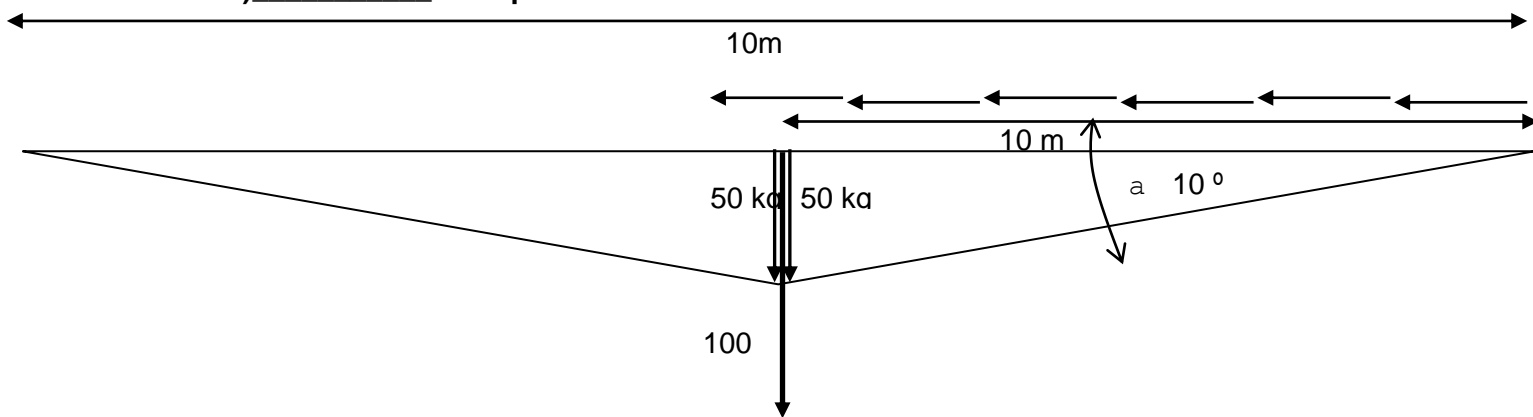
- Cable de acero:
 - 6 x 19 + alma têtil de diámetro: 6.5 mm
 - Tensión rotura: 180 kg/ mm2.
- Terminal con 3 grapas: (rendimiento) 75 %
- Coef de seguridad para personas = 8 (Ver norma)
- Largo: 20 m
- Ángulo: 10°
- Peso en el centro 100 Kg

Considerando el coef de seguridad de: 8 para personas Cual sería la carga de rotura del cable: _____ kg

Y considerando además el rendimiento del terminal del cable 75 % · (grapas) Cual sería la carga de rotura del cable: _____ kg

Comparando esta con la indicada en la tabla: _____ kg de rotura; verifica????? **Si o No**

Cuál es la tensión de rotura _____ kg/mm2 , el diámetro del cable (Según tabl a) _____ mm que verifica



Cable de acero: Tensión de rotura – Carga de rotura- Diámetro				
Tensión (kg/mm2)		Carga rotura	Diámetro	Observ (Valores indicativos)
Admisible	Rotura	kg	mm	
	120	1800	6.5	Acero con alma textil 6 x 19 = 114
	160	2300		
	180	2550		
	120	2900	8	
	160	3600		
	180	4050		
	120	4200	9.5	
	160	5150		
	180	5890		
	120	5700	11	
	160	7000		
	180	7960		

Fig 7.3 Cables de acero: Resistencia

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	19 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

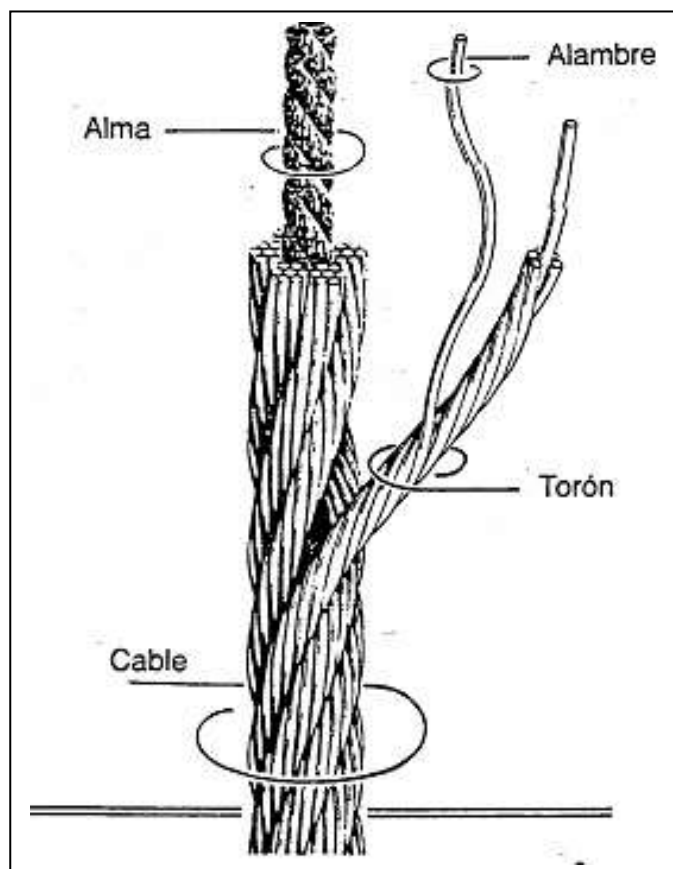
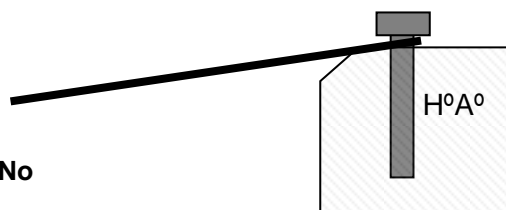


Fig 7.4 Cables de acero: Estructura

Hipotenusa= carga sobre el cable (kg) = _____ Kg

Cual es la fuerza horizontal sobre el anclaje: _____ kg

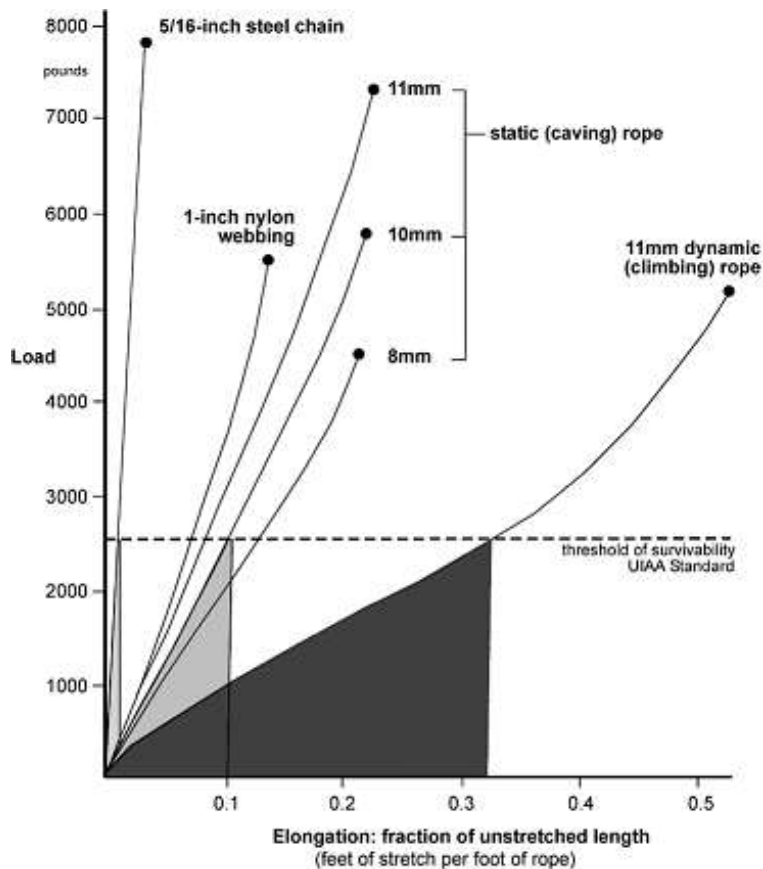
Si es un Parabolt M12 (2500 kg al corte) Verifica **Si** - **No**



UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	20 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

8. Fuerza de choque

Completar / señalar:



Cual es la fracción de elongación para 1200 kgf:

- cadena de acero 5/16" _____
- cuerda estática 10 mm. _____
- cuerda dinámico 11 Mm. _____

Constante del resorte relacionada con la fracción de elongación (x/L)
 $k = F / (x/L) = \text{Cateto op} / \text{Cateto ady}$
 $k = \text{Tg } \theta = \text{Pendiente gráfico}$

Fuerza de choque max (IRAM) en kg

$$FC = \sqrt{2 P (H/L) k}$$

Calculo para: cuerda dinam 11 mm ,
 peso= 100 kg, factor de caída= 2

$$FC = \sqrt{2 \times 100 \times 2 \times (1200/0.32)}$$

$$FC = 1225 \text{ kg}$$

- Energía Potencial $E_p = P H \text{ (kgm)} = \text{Peso} \times \text{Altura}$
- Fuerza del elemento elástico: $FC = K \cdot x \text{ (kgm)} = \text{Fuerza de choque}$
 - $K = \text{Constante del resorte (kg/m)} = F/x = E A \text{ (característico del tipo de cabo)}$
 - $x = \text{elongación}$
 - $E = \text{módulo de Young (E=s/e) Característico del material elástico}$
 - $A = \text{Sección del cabo de amarre}$
- Energía almacenada (en el cabo de amarre) E_a $dE_a = FC dx = K x dx$ **$E_a = K x^2 / 2$**
- 1º ppio de la termodinámica $E_p = E_a$
 - $P H = K x^2 / 2$
 - $P H K = K^2 x^2 / 2 = FC^2 / 2$
 - $P H K L/L = P (H/L) (K.L) = FC^2 / 2$
 - $FC = \sqrt{2 P (H/L) (K.L)}$
 - $L: \text{Longitud del cabo de amarre}$
 - $H/L = \text{Factor de caída} = Fc$
 - $k = K L = F/x \cdot L = F \cdot (L/x)$ Constante del resorte relacionada con la fracción de elongación = pendiente del gráfico ($F / (x/L)$)
 - $x/L = \text{Fracción de Elongación}$
 - El área debajo de la curva = $F \cdot (x/L) = \text{Cantidad de energía}$
 - $FC = \sqrt{2 P Fc k}$

Fig 8.1 Gráfico Fuerza - Elongación

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	21 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Nota: para hacer SSA hay que conocer el proceso (variables del cual es función)

Tachar: La Fuerza de choque esta relacionada con:

- El Peso de la persona **Si - No**
- Factor de caída: H/L (Altura de caída/ Largo de cuerda) **Si - No**
- La capacidad del sistema para absorber la energía de caída: (k) **Si - No**

Completar : (opciones en fila inferior a columna correspondiente)

Nota aclaratoria: Fuerza de choque de 800 kg se pueden producir roturas de músculos y tejidos

Norma	Fuerza de choque max (kg)	Ámbito Procedencia
ANSI Z359	409	Laboral EEUU
BS	600	Laboral Inglesa
IRAM 3622	600	Laboral Argentina
UIAA	1200	Deportivo Internacional-

Fig 8.2 Fuerza de choque : Límite

La Fuerza de choque máxima sufrida por el operario en una caída sin amortiguador mayor a **60 cm** (ambiente laboral) puede ser > o < a **800 kg**? _____

Las normas 351/79 y/o 911/96: indican la Fuerza de choque máximo? **Si / No**

Completar:

Norma	Fuerza de choque max (kg)	Nº de g (Gravedad) (operario 80 kg)	Altura max de caída sin amortiguador con k= 1200 kgf/32% (cm)
ANSI Z359			
IRAM 3622			
BS			
UIAA			

Nota aclaratoria: Una fuerza de 5 x g aplicada durante :

- 2 ó 3 segundos generalmente es inofensiva
- 5 a 6 segundos puede causar desvanecimiento o inconsciencia.

Resistencia del anclajes

Sabiendo: (según ANSI Z 359)

Sistemas de Protección de caída	Resistencia del anclaje (certificado)	Resistencia del anclaje (no certificado) Kg
Restricción de movimiento	2 x fuerza previsible	450
Posicionamiento	2 x fuerza previsible	1330
Rescate	5 x fuerza aplicada	1330
Restricción de caída	2 x max fuerza de detención	2270
Líneas de vida horizontales	Deben sostener al menos 2 x la máxima tensión desarrollada en la línea de vida durante una detención de caída en la dirección aplicada por las fuerzas de la línea de vida	

Fig 8.3 Anclaje Resistencia

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	22 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Completar: Como la seguridad es redundante:

- Cuál es la resistencia de los anclajes en general a aplicar: _____ kg
- Si estoy en suspensión (Escalada artificial)
 - Cuál es el nro mínimo de anclajes _____
 - Cuál es el nro de anclajes deseable _____

Calcular:

- Que energía potencial tiene un operario de 80 kg a 6 m de altura: _____ kgm
- En caso de caída cuál es su velocidad de impacto: _____ m/s _____ km/h

Nota aclaratoria: $E_p = E_c$ $mgH = \frac{1}{2} m v^2$

Calcular:

Calcular la Fuerza de rotura al corte en Anclaje (en hormigón armado no fisurado)

- Material: **Acero estructural**
- Tensión de rotura : $\sigma_r = F_r/A = 3400 \text{ kg/cm}^2$ (de tabla)
- Tensión de rotura al corte ($\sigma_c = 0.7 \times \sigma_r$) _____ kg/cm^2
- Diámetro: 1 cm (medición)
- Área _____ cm^2

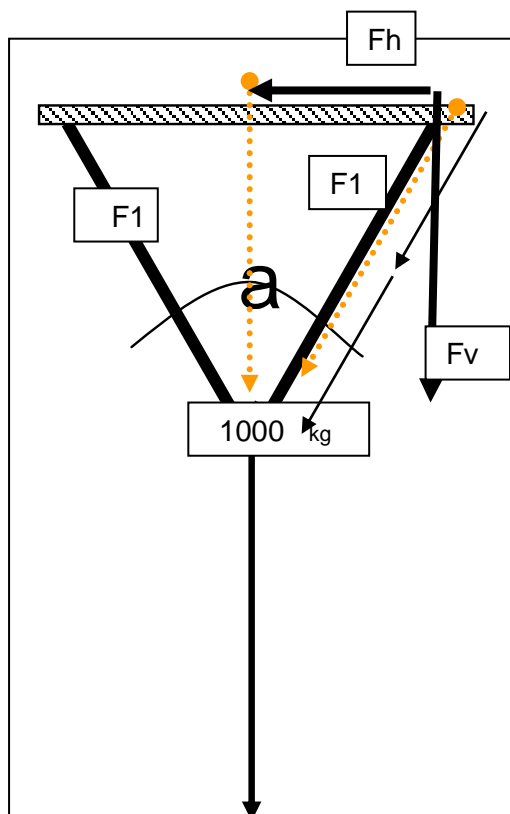
Fuerza de rotura al corte ($F_c = \sigma_c \times A$) _____ kg

Completar: La resistencia mínima de anclaje en trabajo en altura: **restricción de caída** (ver tabla) es _____ kg

Tachar: Verifica el anclaje: **Si - No**

Calcular: Fuerza sobre: cabo de amarre y Fuerza horizontal y vertical sobre el anclaje Para Fuerza de choque de 1000 kg

a ángulo	F1 (kg`)	Fh (kg`)	Fv (kg`)
0			
30			
60			
90			
120			



UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	23 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5°	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

9. Eslingas

Colocar el rendimiento de la eslinga (cinta, cable, cuerda, cadena siempre que el rendimiento de la unión del ojo de la eslinga sea del 100%) en función de su uso:

_____ %	_____ %	200 %	_____ %	_____ %	_____ %
---------	---------	--------------	---------	---------	---------

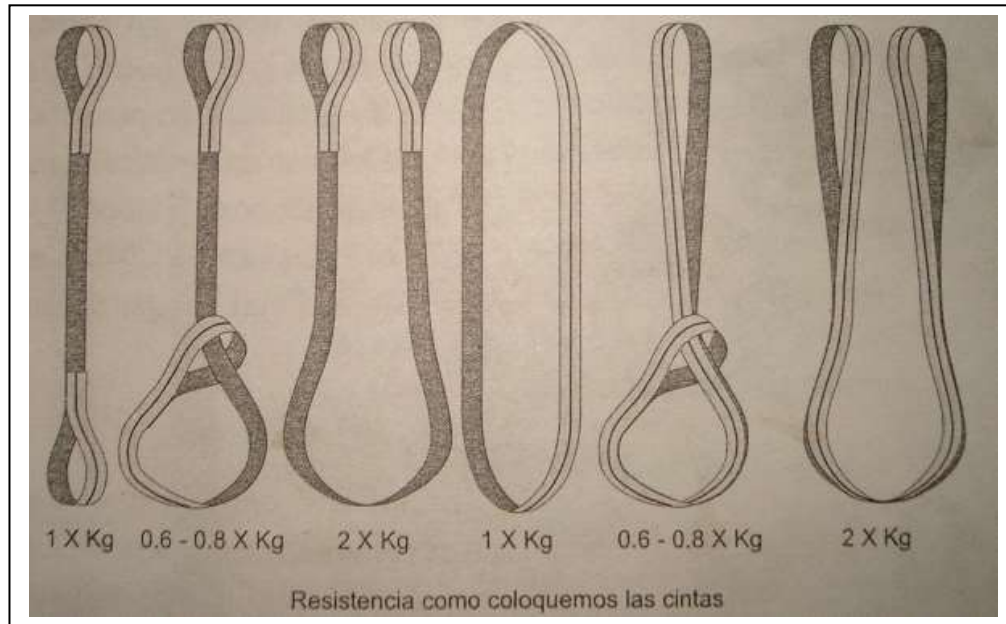
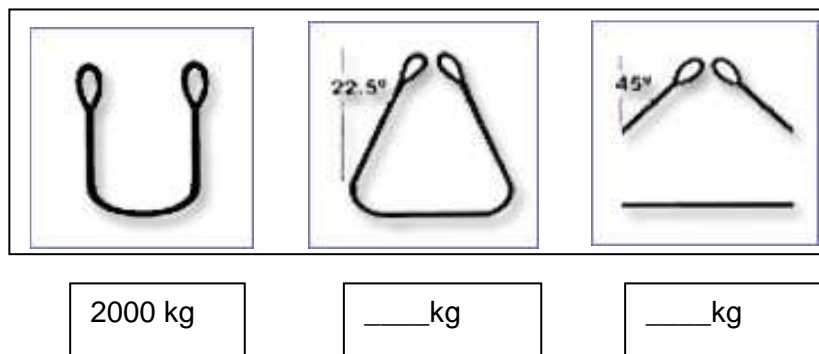


Fig 4.8 Eslingas: Resistencia en función de disposición

Colocar el rendimiento de la eslinga de cinta en función de su disposición angular:



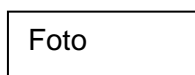
UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	24 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

10. Escaleras

Práctica: Instalación escalera

Según práctica: **Completar con foto de práctica realizada** e indicar pros/ contras, AI/CI

Instalación escalera



Realizar: Procedimiento Instalación escalera (Listado de medidas de prevención / mitigació)

- Cual es el ángulo adecuado:
- Cuales son los elementos básicos:
- Requiere de cuantos operarios:
- ...
- ...
- ...
- ...

11. Otros

Tachar: Síndrome del arnés.

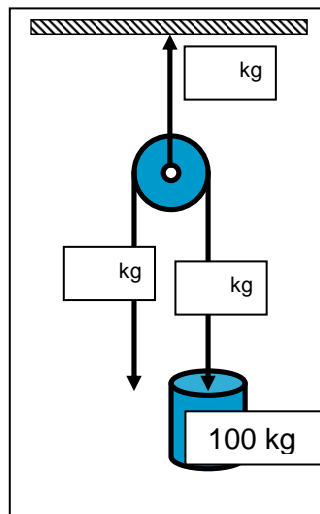
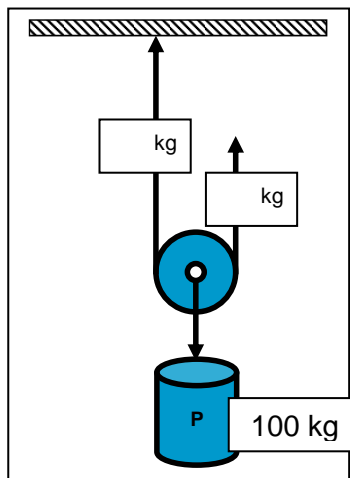
- Una persona "totalmente inerte" (sin movimiento muscular) que cuelga del arnés (integral) corre riesgo de vida: **Si- No**
- Los síntomas del síndrome del arnés pueden aparecer a los **5 minutos – 2 horas**
- Si el rescate **no** es de inmediato, al llegar al suelo: mantengo al rescatado en el piso:
 - En posición. **acostada o sentada**
 - Porque _____

Vincular con flechas

Sistema de protección	Tipo de sujeción
Restricción de caída	Hombros
Posicionamiento	Dorsal
Rescate	Frontal abdominal
Escalda asistida	Frontal pectoral
Escalada Artificial	Laterales
Restricción de movimiento	

UNCuyo	SSA	TP N° 4.2.1	Alumno:	25 de25
Fing	Trabajo en altura			Rev: 5
Arq 5º	Simulacro- Cuestionario			15/4/21

Calcular: /Completar



Seleccionar: Un mosquetón normalmente está marcado con

- La carga segura de trabajo
- La carga límite de trabajo
- La resistencia mínima a la rotura

Seleccionar: Un mosquetón es más peligroso cuando

- Se carga a través del eje mayor
- Cargado a través del eje menor

Vincular con línea:

Elemento	Indicación sobre el elemento
Arnés	Carga máxima de utilización
Mosquetón	Carga mínima de rotura
Eslinga para manejo de carga	

Tachar: La indicación que posee coef de seguridad es : **Carga mínima de Rotura** o **Carga Máxima de Utilización**

Que pasa si tengo que usar un arnés en un trabajo en caliente (soldadura, amolado, etc)

Quien tiene que tener un mayor conocimiento/ experiencia: usuario de LV o montador de LV

Que casco elijo para trabajo en altura: Porque

