

TRABAJOS EN ALTURA
ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON
MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL

<<PROYECTO-TIPO>>

:
Documento Realizado por:

GONZALO GARCÍA SOBRINOS

EXDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN DE ALTAC (ALTERNATIVAS ACTUALES DE CONSTRUCCIÓN, SL). TÉCNICO P.R.L.

EXPERTO EN CONSTRUCCIONES ESBELTAS DE HORMIGÓN ARMADO REALIZADAS CON LA TÉCNICA DEL ENCOFRADO DESLIZANTE, Y EN MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CHIMENEAS INDUSTRIALES.

Relación de Revisiones:

Revisión	Fecha
Primera Edición	10/01/2.026

1. OBJETO DE LA NOTA TÉCNICA

El objeto de la presente “Nota Técnica”, es divulgar un “Proyecto-Tipo” orientativo, para realizar trabajos de Construcciones Esbeltas (Chimeneas Industriales, Torres Termo Solares, Pilas de Viaductos, Silos, etc.) y su mantenimiento, utilizando los especialistas medios auxiliares de suspensión (Acceso y Posicionamiento de Especialistas con Medios de Suspensión Individual para el trabajo).

PROYECTO-TIPO

ÍNDICE

<u>PROYECTO-TIPO.....</u>	<u>3</u>
<u>DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA.....</u>	<u>5</u>
<u>MEMORIA DESCRIPTIVA.....</u>	<u>6</u>
<u>MEMORIA DE CÁLCULO.....</u>	<u>17</u>
<u>ANEJOS.....</u>	<u>20</u>
<u>ANEJO 1 – “ANCLAJES PARA PUNTOS DE SUJECIÓN”. SISTEMAS AUXILIARES PARA MONTAJE DE FORJADOS INTERIORES, ESCALERA Y PLATAFORMAS METÁLICAS DE SERVICIO, ETC.....</u>	<u>21</u>
<u>ANEJO 2 – “CUERDAS DE SUSPENSIÓN (TRABAJO Y SEGURIDAD)”. SISTEMAS AUXILIARES PARA MONTAJES DE FORJADOS INTERIORES, ESCALERA Y PLATAFORMAS METÁLICAS DE SERVICIO, ETC.....</u>	<u>22</u>
<u>ANEJO 3 – “EQUIPOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL”. SISTEMAS AUXILIARES PARA MONTAJES DE FORJADOS INTERIORES, ESCALERA Y PLATAFORMAS METÁLICAS DE SERVICIO, ETC.....</u>	<u>23</u>
<u>ANEJO 4 – PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....</u>	<u>35</u>
<u>DOCUMENTO N° 2 – PLANOS.....</u>	<u>62</u>
<u>DOCUMENTO N° 3 – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....</u>	<u>64</u>
<u>DOCUMENTO N° 4 – PRESUPUESTO</u>	<u>67</u>
1 Mediciones.....	68
2 Cuadro de Precios.....	69
3 Presupuestos Parciales.....	70
4 Presupuesto General.....	71
<u>DOCUMENTO N° 5 – REFERENCIAS.....</u>	<u>72</u>

DOCUMENTO N° 1 - MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. Introducción

Para trabajos en altura relacionados principalmente con las construcciones esbeltas, donde se emplean habitualmente por los especialistas, técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual, para realizar montajes de diferente índole durante las diversas fases de la construcción o mantenimiento, como puede ser el: montaje de escaleras y plataformas metálicas de servicio. Montaje de forjados interiores con estructuras metálicas. Instalación de ascensores. Instalación del sistema de pararrayos. Montaje de placas de aislamiento térmico en el fuste exterior. Aplicación de revestimientos de protección, etc., todo ello conforme al proyecto constructivo correspondiente. Se hace conveniente, dada la importancia y el alcance de dichos trabajos, la realización de un proyecto específico para estas actividades, realizadas por los especialistas con las técnicas indicadas anteriormente.

1.2. Objeto

El presente documento tiene por objeto la descripción y justificación técnica de los medios auxiliares o sistemas de acceso y posicionamiento para trabajos temporales en altura, que se pueden utilizar durante las diferentes fases de los trabajos en la construcción correspondiente. Los trabajos serán realizados por especialistas en las técnicas de acceso y posicionamiento con equipos de suspensión individual.

También se describe el procedimiento general de trabajo para las actividades indicadas.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

2.1. Normativas o Disposiciones de Aplicación

El presente proyecto se ajusta fundamentalmente a las siguientes normas o disposiciones:

➤ Normativa Española y Europea

- Se aplica la normativa española transpuesta por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Posible normativa posterior.

➤ Normativa Portuguesa

- Decreto-ley nº 273/2003 de 29 de octubre, relativo a las prescripciones mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicable en obras temporales o móviles.
- Decreto-ley nº 50/2005 de 25 de febrero que regula las prescripciones mínimas de Seguridad y Salud de los Trabajadores en la utilización de equipos de trabajo.
- Posibles prescripciones posteriores.

➤ Normativa USA

- Todos los trabajos se realizarán en cumplimiento de las normas y regulaciones de OSHA.

2.2. Datos de Partida

Como datos básicos de partida para la elaboración del presente proyecto se han tomado los siguientes documentos.

➤ Planos del proyecto:

- Se tienen que referenciar los planos correspondientes sobre los trabajos a realizar.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AUXILIAR CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN

3.1. Configuración General

Los trabajos de montaje de las diferentes actividades indicadas en la Introducción (punto 1.1.), se llevarán a cabo empleando los especialistas, las técnicas de acceso y posicionamiento con equipos de suspensión individual (trabajos temporales en altura) situados en la elevación correspondiente. Los especialistas utilizarán equipos de suspensión homologados. El sistema de suspensión individual constará como mínimo de dos líneas con cuerdas de alta resistencia y sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad). La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del especialista.

3.2. Puntos de Sujeción

Los puntos de sujeción para especialistas y vertical de trabajo se identifican a continuación:

- Montaje en el interior de la construcción para los trabajos correspondientes.
 - Tres puntos de sujeción independientes al muro de hormigón armado interior en la cota necesaria, compuestos por:
 - Anclaje de expansión con perno roscado tipo HSA 16x140 de Hilti o similar (resistencia mínima a tracción 2330Kg. y a cortante 2650kg.), (conforme a EN 795).
 - Cáncamo hembra para sujeción de cuerda (Drop Forged Eye Nuts/Mod. C-181A o similar).
- Montaje en el exterior de la construcción para los trabajos correspondientes.
 - Tres puntos de sujeción independientes al muro de hormigón armado exterior en la cota necesaria, compuestos por:
 - Anclaje de expansión con perno roscado tipo HSA 16x140 de Hilti o similar (resistencia mínima a tracción 2330Kg. y a cortante 2650kg.), (conforme a EN 795).

- Cáncamo hembra para sujeción de cuerda (Drop Forged Eye Nuts/Mod. C-181A o similar).

3.3. Equipos de Suspensión Individual

Se identifican a continuación los equipos correspondientes y las principales recomendaciones de uso.

1. Todo el personal será especializado y dominará perfectamente las técnicas especiales de acceso y posicionamiento para trabajos temporales en altura con medios de suspensión individual.
2. Se utilizarán equipos, materiales y accesorios para la suspensión homologados.
3. Línea de trabajo independiente: se utilizará para acceso, descenso y apoyo, cuerda semi-estática Roca o similar (10,5mm) de polyester, con carga de rotura mínima de 2000kg,
4. Línea de seguridad independiente: se utilizará como emergencia, cuerda semi-estática Roca o similar (10,5mm) de polyester, con carga de rotura mínima de 2000kg, (resistente al ataque de disolventes y otros productos químicos).
5. Las cuerdas para la suspensión individual (líneas de trabajo y seguridad) se fijarán de tres puntos independientes en el muro de hormigón armado de la construcción (interior o exterior según el trabajo), compuestos por anclaje de expansión con perno roscado tipo HSA 16x140 de Hilti o similar (resistencia mínima a tracción 2330Kg. y a cortante 2650kg.), (conforme a EN 795), con cáncamo hembra (Drop Forged Eye Nuts/Mod. C-181A o similar –carga límite de trabajo 1,8Tons.-). fijados al fuste interior o exterior de la construcción, según necesidades.
6. Si las cuerdas para la suspensión individual, fuesen a estar en algún punto de su longitud en contacto con aristas o elementos que pudiesen provocar daños o cortes en las mismas, se protegerán adecuadamente en esas zonas, mediante funda de goma protectora o similar.
7. Descensos empleando elemento l'D, Stop o similar para autofrenado y retenida con manos libres.
8. Ascensos empleando elemento Bloqueador-Puño de ascensión o similar.
9. Dispositivo anticaídas en línea de seguridad del tipo bloqueador Asap o similar.
10. Después de cada uso, las cuerdas semi-estáticas se examinarán manual y visualmente en toda su longitud para comprobar cualquier anomalía. Se desechará cualquier cuerda que presente el mínimo desperfecto. Se respetarán las normas de conservación indicadas por el fabricante.
11. Nunca se utilizarán cuerdas con una vida superior a 3 años, aunque sólo se hubiesen

utilizado ocasionalmente. En uso intenso no se utilizarán cuerdas con una vida superior a 1 año.

12. No se trabajará en exteriores con vientos superiores a 45km/h.
13. No se trabajará en exteriores con lluvia, tormentas o climatología adversa.
14. Nunca se establecerán maniobras o trabajos superpuestos.
15. Las herramientas de mano y pequeña maquinaria se llevarán engranadas con mosquetón o similar, para evitar caídas de las mismas al vacío.
16. Los especialistas no podrán fumar durante la realización de los trabajos.

4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

4.1. Configuración General

Se describe a continuación el procedimiento de trabajo para la ejecución por el interior de la construcción de las posibles actividades que a continuación se indican:

➤ Montaje de Forjados Interiores

- Forjado nº 1, situado en la cota (a definir en el proyecto general).
- Forjado nº 2, situado en la cota (a definir en el proyecto general).
- Forjado nº 3, situado en la cota (a definir en el proyecto general).

➤ Montaje de Escalera y Plataformas Metálicas de Servicio

- Escalera metálica desde cota suelo hasta la parte superior de la construcción (definida en el proyecto general).
- Plataformas de servicio (cotas definidas en el proyecto general):
 - N° 1.
 - N° 2.
 - N° 3.
 - N° 4.
 - N° 5.

El montaje de los forjados interiores se realizará de forma secuencial en sentido ascendente, comenzándose por el de la cota inferior, dando comienzo después de terminar el deslizamiento del fuste de hormigón de la construcción y una vez desmontado el encofrado deslizante correspondiente. Los materiales serán elevados con la grúa torre disponible.

El montaje de la escalera y plataformas metálicas de servicio se realizará de forma secuencial en sentido descendente desde su cota superior, dando comienzo después de terminar el montaje de los forjados interiores. Los materiales serán elevados con un cabrestante eléctrico auxiliar, que trabaja a tiro directo y, que se instalará en la parte superior de la construcción.

4.2. Montaje de Placas para Vigas de los Forjados Interiores

Una vez replanteadas todas las placas se dispondrá su colocación.

La colocación se realizará con dos equipos simultáneos de trabajo (cada equipo consta de 2 especialistas), que utilizarán las técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual. Cada placa será colocada por un equipo de trabajo (2 especialistas) y

se situará en su elevación con la ayuda de la grúa torre disponible. Los equipos a utilizar son maquinaria de mano (equipo de taladro y perforación).

El acceso hasta la elevación correspondiente se realizará desde la parte superior de la construcción.

En cada elevación se dispondrá de una línea de vida horizontal compuesta por:

- Anclaje de expansión con perno roscado tipo HSA 16x140 de Hilti o similar (resistencia mínima a tracción 2330Kg. y a cortante 2650kg.), (conforme a EN 795).
- Cáncamo hembra de acero (Drop Forged Eye Nuts/Mod. C-181A o similar).
- Cable de acero de Ø12,7mm, con sus accesorios correspondientes (tensores, etc.).

La línea de vida quedará instalada a 1,20m de altura (aprox.) de la cota de trabajo y, los especialistas quedarán reasegurados a la misma de forma independiente a su línea de emergencia (cuerda de seguridad).

Los especialistas nunca permanecerán sobre cargas suspendidas.

Las placas quedarán fijadas al muro de hormigón armado mediante anclajes mecánicos de expansión, no siendo necesarios realizar trabajos de soldadura durante este montaje.

Todos los materiales de esta unidad de obra serán introducidos al interior de la construcción, por la parte superior de la misma con la grúa torre disponible.

4.3. Montaje de los Forjados Interiores

Una vez fijadas las placas de apoyo de cada forjado, se dispondrá la colocación de la estructura compuesta por las correspondientes vigas metálicas según la definición de los planos del proyecto.

Cada forjado está compuesto por varios conjuntos de vigas que podrán ser elevados y colocados de forma individual o como un único conjunto en función de las necesidades técnicas del montaje.

La colocación se realizará con la disposición de especialistas en las placas de apoyo de las diferentes vigas de la estructura (uno en cada placa), que utilizarán las técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual. Cada conjunto de vigas se situará en su posición con la ayuda de la grúa torre disponible. Los equipos a utilizar son herramientas ligeras de mano.

El acceso de los especialistas hasta la elevación correspondiente, se realizará desde la parte superior de la construcción.

En cada elevación estará disponible la línea de vida horizontal utilizada durante el montaje de las placas para apoyo de las vigas.

La línea de vida estará instalada a 1,20m de altura (aprox.) de la cota de trabajo y los especialistas quedarán reasegurados a la misma de forma independiente a su línea de emergencia (cuerda de seguridad).

Los especialistas nunca permanecerán sobre cargas suspendidas.

Las vigas o conjunto de vigas serán elevadas, en posición horizontal, debidamente estrobadas y equilibradas. No se comenzará la colocación de un nuevo conjunto de vigas hasta que el anterior haya sido totalmente instalado.

Instalados todos los conjuntos de vigas de cada forjado, se procederá según las características del mismo, bien al montaje de la chapa colaborante para terminar con la colocación del hormigón armado del piso, o al montaje del piso metálico correspondiente según la definición del proyecto. Estas actividades se realizarán con medios tradicionales de construcción.

Todos los materiales de esta unidad de obra serán introducidos al interior de la construcción, por la parte superior de la misma con la grúa torre disponible.

El diseño de la estructura metálica de cada forjado ha sido realizado de forma modular, contando con uniones atornilladas para evitar realizar soldaduras en la obra durante su fase de montaje.

4.4. Montaje de Plataformas Metálicas de Servicio

Una vez terminados los trabajos de montaje de los forjados interiores, se procederá al montaje de las plataformas metálicas de servicio también en el interior de la construcción.

Cada plataforma está compuesta por varios módulos o conjuntos de vigas y piso metálico, que podrán ser elevados y colocados de forma individual, o como un único módulo en función de las necesidades técnicas del montaje.

La colocación se realizará con la disposición de especialistas en los puntos de anclaje de cada plataforma, que utilizarán las técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual. Cada plataforma o sus módulos (conjuntos de vigas y piso metálico), se situarán en su posición con la ayuda de un cabrestante eléctrico auxiliar, que trabaja a tiro directo. Los equipos a utilizar son maquinaria de mano (equipo de taladro y perforación).

El acceso de los especialistas hasta la elevación correspondiente, se realizará desde la parte superior de la construcción.

En cada elevación se dispondrá de una línea de vida horizontal compuesta por:

- Anclaje de expansión con perno roscado tipo HSA 16x140 de Hilti o similar (resistencia mínima a tracción 2330Kg. y a cortante 2650kg.), (conforme a EN 795), cada 1,50m (aprox.).
- Cáncamo hembra de acero (Drop Forged Eye Nuts/Mod. C-181A o similar).
- Cable de acero de Ø12,7mm, con sus accesorios correspondientes (tensores, etc.).

La línea de vida quedará instalada a 1,20m de altura (aprox.) de la cota de trabajo y los especialistas quedarán reasegurados a la misma de forma independiente a su línea de emergencia (cuerda de seguridad).

Los especialistas nunca permanecerán sobre cargas suspendidas.

Las plataformas o sus módulos serán elevadas, en posición horizontal, debidamente estrobadas y equilibradas. No se comenzará la colocación de un nuevo módulo hasta que el anterior haya sido totalmente instalado.

Todos los materiales de esta unidad de obra serán introducidos al interior de la construcción, por la parte inferior de la misma utilizando un cabrestante eléctrico auxiliar, que trabaja a tiro directo para la elevación de los mismos.

El diseño de cada plataforma metálica ha sido realizado de forma modular, contando con uniones atornilladas para evitar realizar soldaduras en la obra durante su fase de montaje.

4.5. Montaje de Escalera de Acceso (tipo zig-zag)

Una vez terminados los trabajos de montaje de los forjados interiores, se procederá al montaje de la escalera de acceso en el hueco construido en el interior de la construcción para este fin.

La escalera metálica está compuesta por diferentes módulos, que serán elevados y montados entre sí, quedando fijados a la caja de escalera de forma progresiva e individual. La secuencia del montaje es en sentido descendente comenzando el mismo desde el punto superior de la escalera.

La colocación se realizará con la disposición de especialistas en los puntos de anclaje de cada módulo de la escalera, que utilizarán las técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual. Cada módulo se situará en su posición con la ayuda de un cabrestante eléctrico auxiliar, que trabaja a tiro directo. Los equipos a utilizar son maquinaria de mano (equipo de taladro y perforación).

El acceso de los especialistas hasta la elevación correspondiente, se realizará desde la parte superior de la construcción.

Los especialistas nunca permanecerán sobre cargas suspendidas.

Cada módulo de la escalera, será elevado en posición horizontal debidamente estrobadado y equilibrado. No se comenzará la colocación de un nuevo módulo hasta que el anterior haya sido totalmente instalado.

Todos los materiales de esta unidad de obra serán introducidos al interior de la construcción, por la parte inferior de la misma utilizando un cabrestante eléctrico auxiliar, que trabaja a tiro directo, para la elevación de los diferentes módulos.

El diseño de la escalera metálica ha sido realizado de forma modular, contando con uniones atornilladas para evitar realizar soldaduras en la obra durante su fase de montaje.

MEMORIA DE CÁLCULO

5. MEMORIA DE CÁLCULO

5.1. Memoria General

Los sistemas de fijación de cuerdas de trabajo y líneas de vida utilizadas para las técnicas de acceso y posicionamiento con equipos de suspensión individual se componen de lo siguiente:

- Anclaje de expansión con perno roscado tipo HSA 16x140 de Hilti o similar (resistencia mínima a tracción 2330Kg. y a cortante 2650kg.), (conforme a EN 795).
- Cáncamo hembra de acero (Drop Forged Eye Nuts/Mod. C-181A o similar).
- Mosquetones de hierro o aluminio con apertura manual.
- Cuerdas semi-estáticas Roca o similar (10,5mm) de polyester, con carga de rotura mínima de 2000kg.

La utilización de un sistema compuesto por los elementos anteriormente citados supone que cada elemento, así como su conjunto, deben tener una resistencia mecánica característica superior a las solicitaciones sobre los mismos.

Los esfuerzos más importantes a los que están sujetos estos sistemas son causados por la rotura de la cuerda de trabajo, por lo que todo el peso de un trabajador suspendido de la misma, se tiene que transferir en esta situación a la línea de emergencia o cuerda de seguridad.

La forma más simple y conservadora de verificar los componentes del sistema de fijación, es multiplicar el peso de un trabajador por un factor de aumento dinámico de 2,50 (la adopción de este factor deriva de la norma EN 1808 de Marzo de 1999). De esta forma, y considerando que el peso de un trabajador más el peso de los equipos de trabajo es aproximadamente de 100,00kg, la carga máxima que deberá soportar el sistema de fijación será de 250,00kg.

El paso siguiente será asegurar que cada uno de los elementos que componen el sistema de fijación, así como su conjunto, tiene una capacidad de resistencia superior a 250,00kg, o sea 2,45kN.

Se incluyen a continuación, las fichas técnicas de todos los elementos que componen el conjunto del sistema de fijación. Cómo se puede comprobar cada uno de los elementos, y por lo tanto todo el conjunto del sistema de fijación, superan ampliamente la solicitud máxima considerada.

6. AUTORÍA Y FECHA

Este documento ha sido desarrollado en enero de 2.026 por:

Firma del Ingeniero o Técnico Competente

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

NOTA TÉCNICA

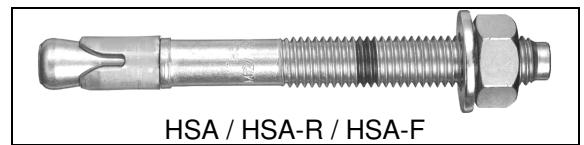
TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

ANEJOS

**ANEJO 1 – “ANCLAJES PARA PUNTOS DE
SUJECCIÓN”. SISTEMAS AUXILIARES PARA MONTAJE DE
FORJADOS INTERIORES, ESCALERA Y PLATAFORMAS
METÁLICAS DE SERVICIO, ETC.**

HSA Fixação metálica de expansão

Características:	
	- elevada capacidade de carga
	- expansão controlada
	- extensa zona roscada
	- marcação na cabeça, para identificação após instalação
	- certificação de resistência ao fogo
	- pré-montada com porca e anilha
	- moldagem a frio
Material:	
HSA:	- Aço carbono, zincado no mín. 5 µm
HSA-R:	- Aço inox, A4; 1.4401
HSA-F:	- Aço carbono, galvanizado a quente mín.35 µm (M6-M16) e 45µm (M20) conforme ISO 1461



Betão



Pequena
distância de
bordo/espac



Resistência
ao fogo



Software de
fixações
Hilti



Aço Inox
A4

Valores Resistentes de Referência (para uma fixação isolada): HSA (Galvanizada)

Todos os dados nesta secção aplicam-se para:

Para mais informações, ver páginas 92– 97

- betão: ver tabela abaixo.
- correcta instalação (Ver operações de instalação na página 91)
- sem influências de bordos, espaçamentos e outras
- ruptura do aço

CONC

Betão não fendilhado

Resistência Última Média, $R_{u,m}$ [kN]: betão $\cong$ C20/25

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, $N_{Ru,m}$	12.5	20.1	20.6	39.7	62.5	100.1
Corte, $V_{Ru,m}$	8.4	15.5	22.4	35.1	63.3	84.2

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
9.2	12.8	18.3	19.8	38.3	44.4
10.6	16.7	23.4	35.1	62.6	84.2

Resistência Característica, R_k [kN]: betão $\cong$ C20/25

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{Rk}	6.0	12.0	12.0	25.0	35.0	50.0
Corte, V_{Rk}	5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
4.0	9.0	12.0	16.0	20.0	30.0
5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

Os seguintes valores em conformidade com a:

Capacidade Resistente do Betão

Resistência de Cálculo, R_d [kN]: betão, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{Rd}	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
Corte, V_{Rd}	3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0
3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

Carga Recomendada, L_{rec} [kN]: betão, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{Rec}	2.4	4.8	4.8	8.5	16.6	23.8
Corte, V_{Rec}	2.6	4.6	7.1	10.1	18.9	29.6

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
1.4	4.3	4.8	5.4	9.5	14.3
2.4	4.6	7.1	10.1	18.9	29.6

HSA Fixação metálica de expansão

Valores Resistentes de Referência (para uma fixação isolada): HSA-R (Inox)

Todos os dados nesta secção aplicam-se para:

Para mais informações, ver páginas 92– 97

- betão: ver tabela abaixo.
- correcta instalação (Ver operações de instalação na página 91)
- sem influências de bordos, espaçamentos e outras
- ruptura do aço

CONC

Betão não fendilhado

Resistência Última Média, $R_{u,m}$ [kN]: betão $\cong$ C20/25

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, $N_{R_{u,m}}$	11.2	17.2	20.1	33.6	52.3	69.0
Corte, $V_{R_{u,m}}$	8.7	20.0	24.0	35.4	62.2	97.0

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
9.2	12.8	18.3	19.8	30.0	43.0
9.5	14.3	24.6	27.5	62.2	97.0

Resistência Característica, R_k [kN]: betão $\cong$ C20/25

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{R_k}	6.0	12.0	12.0	25.0	38.7	44.1
Corte, V_{R_k}	6.0	11.0	17.0	25.0	51.8	80.9

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
7.2	7.5	12.0	18.0	23.0	33.0
6.0	11.0	17.0	25.0	51.8	80.9

Os seguintes valores em conformidade com a:

Capacidade Resistente do Betão

Resistência de Cálculo, R_d [kN]: betão, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{R_d}	3.3	6.7	5.7	11.9	21.5	24.5
Corte, V_{R_d}	4.0	7.3	11.3	16.7	31.4	49.0

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
1.9	4.2	5.7	8.6	12.8	18.5
4.0	7.3	11.3	16.7	31.4	49.0

Carga Recomendada, L_{rec} [kN]: betão $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{rec}	2.4	4.8	4.1	8.5	15.4	17.5
Corte, V_{rec}	2.8	5.2	8.1	11.9	22.4	35.0

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
1.4	3.0	4.1	6.1	9.1	13.2
2.8	5.2	8.1	11.9	22.4	35.0

HSA Fixação metálica de expansão

Valores Resistentes de Referência (para uma fixação isolada): HSA-F (Galvanizada a quente)

Todos os dados nesta secção aplicam-se para:

Para mais informações, ver páginas 91–98

- betão: ver tabela abaixo.
- correcta instalação (Ver operações de instalação na página 90)
- sem influências de bordos, espaçamentos e outras
- ruptura do aço

CONC

Betão não fendilhado

Resistência Última Média, $R_{u,m}$ [kN]: betão $\cong$ C20/25

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, $N_{R_{u,m}}$	11.1	18.3	25.3	38.3	45.6	64.4
Corte, $V_{R_{u,m}}$	8.4	15.5	22.4	35.1	63.3	84.2

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
10.4	14.2	20.8	26.8	39.8	54.1
10.6	16.7	23.4	35.1	62.6	84.2

Resistência Característica, R_k [kN]: betão $\cong$ C20/25

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{R_k}	6.0	12.0	12.0	25.0	35.0	50.0
Corte, V_{R_k}	5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
4.0	9.0	12.0	16.0	20.0	30.0
5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

Os seguintes valores em conformidade com a:

Capacidade Resistente do Betão

Resistência de Cálculo, R_d [kN]: betão, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{R_d}	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
Corte, V_{R_d}	3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0
3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

Carga recomendada, L_{rec} [kN]: betão, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

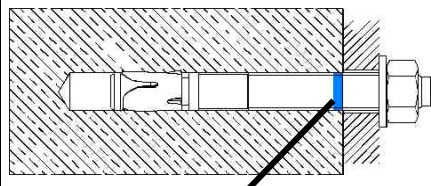
Diâmetro	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento standard						
Tracção, N_{Rec}	2.4	4.8	4.8	8.5	16.6	23.8
Corte, V_{Rec}	2.6	4.6	7.1	10.1	18.9	29.6

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebimento reduzido					
1.4	4.3	4.8	5.4	9.5	14.3
2.4	4.6	7.1	10.1	18.9	29.6

HSA Fixação metálica de expansão

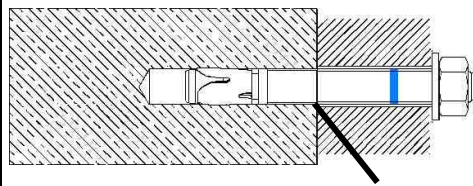
Detalhes de instalação

HSA Embebimento standard

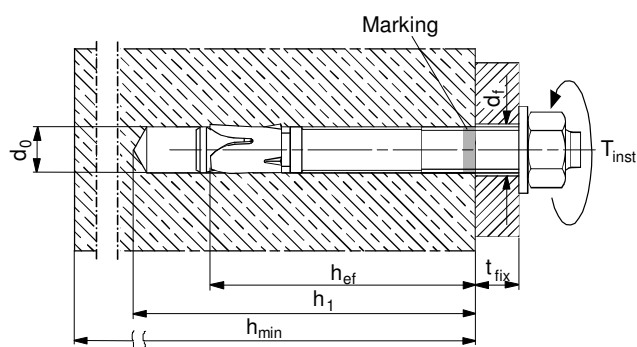


Primeira marca: anel azul

HSA Embebimento reduzido



Segunda marca: final da rosca



Diâmetro		M6x50	M6x65	M6x85	M6x100	M8x57	M8x75	M8x92	M8x115	M8x137	M10x68	M10x90	M10x108	M10x120	M10x140
Detalhes de instalação															
HSA-R disponibilidade:		OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK		OK	OK		OK	
HSA-F disponibilidade:		OK	OK			OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK	OK	
d ₀	[mm] Diâmetro do furo	6				8					10				
l	[mm] Comp. da ancoragem	50	65	85	100	57	75	92	115	137	68	90	108	120	140
Marca (letra)		A	C	D	E	B	C	E	G	H	C	E	F	G	I
l _G	[mm] Comprimento de rosca	15	30	50	65	20	35	52	75	97	25	42	60	72	92
T _{inst}	[Nm] Torque de aperto*	5				15					30				
S _w	[mm] Largura da porca	10				13					17				
d _f	[mm] Furo na chapa	7				9					12				

Embebimento Standard	h ₁	[mm]	Profundidade do furo	-	55			-	65				-	70			
	h _{ef}	[mm]	Embebimento	-	40			-	48				-	50			
	h _{nom}	[mm]	Embebimento mín.	-	47			-	55				-	59			
	t _{fix}	[mm]	Espessura máx. a fixar	-	10	30	45	-	10	27	50	72	-	20	37	50	70
	h _{min}	[mm]	Espessura mínima do material base	-	100			-	100				-	100			
Embebimento reduzido	h ₁	[mm]	Profundidade do furo	45				50				60					
	h _{ef}	[mm]	Embebimento	30				35				42					
	h _{nom}	[mm]	Embebimento mín.	37				42				51					
	t _{fix}	[mm]	Espessura máx. a fixar	5	20	40	55	5	23	40	63	85	5	25	45	57	77
	h _{min}	[mm]	Espessura mínima do material base	100				100				100					
Broca				TE-CX-6				TE-CX-8				TE-CX-10					

HSA Fixação metálica de expansão

Diâmetro Detalhes de instalação		M12x80	M12x100	M12x120	M12x150	M12x180	M12x220	M12x240	M12x300	M16x100	M16x120	M16x140	M16x190	M16x240	M20x125	M20x170	
HSA-R disponibilidade:		OK	OK	OK						OK		OK	OK		OK	OK	
HSA-F disponibilidade:		OK	OK	OK	OK			OK		OK		OK	OK			OK	
d _o	[mm] Diâmetro do furo	12									16				20		
l	[mm] Comp. da ancoragem	80	100	120	150	180	220	240	300	100	120	140	190	240	125	170	
Marca (letra)		D	E	G	I	L	O	P	S	E	G	I	L	P	G	K	
l _G	[mm] Comprimento de rosca	30	45	65	95	125	165	180	180	35	50	70	120 ¹⁾	170	45	85	
T _{inst}	[Nm] Torque de aperto *	50									100				200		
S _w	[mm] Largura da porca	19									24				30		
d _f	[mm] Furo na chapa	14									18				22		
Embebedimento standard	h ₁	[mm] Profundidade do furo	-	95							-	115				-	130
	h _{ef}	[mm] Embebedimento	-	70							-	84				-	103
	h _{nom}	[mm] Embebedimento mín.	-	80							-	95				-	115
	t _{fix}	[mm] Espessura máx. a fixar	-	5	25	55	85	125	145	205	-	5	25	75	125	-	30
	h _{min}	[mm] Espessura mínima do material base	-	140							-	170				-	210
Embebedimento reduzido	h ₁	[mm] Profundidade do furo	70							90				105			
	h _{ef}	[mm] Embebedimento	50							64				78			
	h _{nom}	[mm] Embebedimento mín.	60							75				90			
	t _{fix}	[mm] Espessura máx. a fixar	5	25	45	75	105	145	165	225	5	25	45	95	145	10	55
	h _{min}	[mm] Espessura mínima do material base	100							130				160			
Broca		TE-CX-12									TE-C-16 or TE-Y-16				TEC-S 20 TE-Y 20		

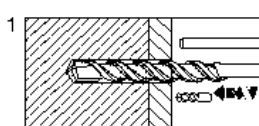
* o torque de aperto é o mesmo para embebedimento standard e embebedimento reduzido

¹⁾ comprimento da rosca da HSA-R: 80 mm

Equipamento de instalação

Perfurador com percussão (TE1, TE 2, TE5, TE6, TE6A, TE15, TE15-C, TE18-M, TE 35, TE 55, TE 76), broca, fole de limpeza, chave dinamométrica, chave sextavada apropriada.

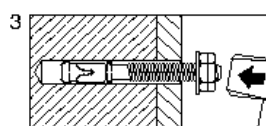
Sequência de instalação



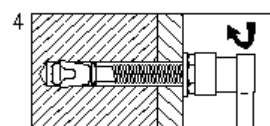
Furar com a broca.



Limpar pó e fragmentos de material.



Instalar a ancoragem.



Aplicar torque de aperto.

Propriedades geométricas e mecânicas do parafuso

Diâmetro da ancoragem	HSA	M6	M8	M10	M12	M16	M20
A _s [mm ²]	Área da secção	20.1	36.6	58.0	84.3	157.0	245.0
f _{uk} [N/ mm ²]	Tensão de cedência	680	680	680	680	680	550
A _{s,i} [mm ²]	Área da secção na transição	13.1	25.1	43.6	61.5	114.0	182.7
f _{uk} [N/ mm ²]	Tensão de cedência na transição	750	700	700	700	700	550
W _{el} [mm ³]	Momento resistente elástico	12.7	31.2	62.3	109	277	541
M _{Rd,s} [Nm]	Momento flector de cálculo ¹⁾	7.6	18.7	37.4	71.9	182.8	291.6

HSA Fixação metálica de expansão

Diâmetro da ancoragem	9	HSA-R	M6	M8	M10	M12	M16	M20
A_s [mm ²]	Área da secção		20.1	36.6	58.0	84.2	157.0	245.0
f_{uk} [N/mm ²]	Tensão de cedência		800	700	700	700	650	700
$A_{s,i}$ [mm ²]	Área da secção na transição		13.8	25.1	43.6	61.5	116.9	167.4
f_{uk} [N/mm ²]	Tensão de cedência na transição		800	800	800	800	800	600
W_{el} [mm ³]	Momento resistente elástico		12.7	31.2	62.3	109	277.0	540.0
$M_{Rd,s}$ [Nm]	Momento flector de cálculo ¹⁾		9.1	18.7	37.4	65.4	166.2	324.0

Diâmetro da ancoragem	HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
A_s [mm ²]	Área da secção	20.1	36.6	58.0	84.3	157.0	245.0
f_{uk} [N/mm ²]	Tensão de cedência	680	680	680	680	680	550
$A_{s,i}$ [mm ²]	Área da secção na transição	13.1	25.1	43.6	61.5	114.0	182.7
f_{uk} [N/mm ²]	Tensão de cedência na transição	750	700	700	700	700	550
W_{el} [mm ³]	Momento resistente elástico	12.7	31.2	62.3	109	277	541
$M_{Rd,s}$ [Nm]	Momento flector de cálculo ¹⁾	7.6	18.7	37.4	71.9	182.8	292.1

¹⁾ O momento flector de cálculo é obtido a partir de $M_{Rd,s} = 1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk} / \gamma_{Ms}$ sendo o coeficiente de segurança γ_{Ms} variável com o tamanho e tipo de ancoragem.

Método de cálculo detalhado - Hilti CC

(O método Hilti CC é uma versão simplificada do Anexo C do ETAG)

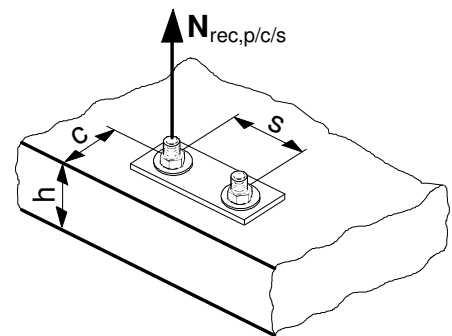
TRACÇÃO

A resistência de cálculo de tracção de uma fixação é a menor de:

$N_{Rd,p}$: resistência do betão ao arranque

$N_{Rd,c}$: resistência do cone de betão

$N_{Rd,s}$: resistência de cálculo à tracção do aço



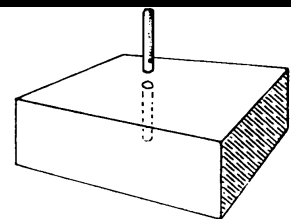
$N_{Rd,p}$: Resistência de Cálculo ao arranque

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p,sta./red.}^0 \cdot f_{BN}$$

$N_{Rd,p,sta./red.}^0$: Resistência de Cálculo ao arranque

- Resistência do betão à compressão. $f_{ck,cubo(150)} = 25 \text{ N/mm}^2$

Diâmetro	HSA	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
$N_{Rd,p,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0



Diâmetro	HSA-R	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	3.3	6.7	5.7	11.9	21.5	24.5
$N_{Rd,p,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	1.9	4.2	5.7	8.6	12.8	18.5

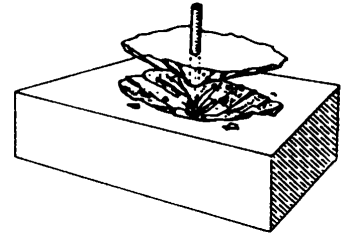
Diâmetro	HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
$N_{Rd,p,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0

¹⁾ A resistência à tracção de Cálculo é calculada a partir da resistência característica à tracção $N_{Rk,p}^0$ by $N_{Rd,p}^0 = N_{Rk,p}^0 / \gamma_{Mp}$ sendo o coeficiente de segurança γ_{Mp} variável com o tamanho e tipo de ancoragem.

HSA Fixação metálica de expansão

$N_{Rd,c}$: Resistência de Cálculo do cone de betão

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c,sta./red.}^0 \cdot f_T \cdot f_{BN} \cdot f_{AN,sta./red.} \cdot f_{RN,sta./red.}$$



$N_{Rd,c,sta./red.}^0$: Resistência de Cálculo do cone de betão

- Resistência do betão à compressão, $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ N/mm}^2$

Diâmetro da ancoragem HSA		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	7.1	9.3	9.9	14.1	25.9	35.1
$N_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	3.9	7.0	7.6	8.5	17.2	23.1

Diâmetro da ancoragem HSA-R		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	7.1	7.7	8.2	11.7	25.9	35.1
$N_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	3.9	5.8	6.5	8.5	17.2	23.1

Diâmetro da ancoragem HSA-F		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	7.1	9.3	9.9	14.1	25.9	35.1
$N_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	3.9	7.0	7.6	8.5	17.2	23.1

¹⁾ A resistência à tração de cálculo é calculada a partir da resistência característica à tração $N_{Rk,c}^0$ by $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,N}$ sendo o coeficiente de segurança $\gamma_{Mc,N}$ variável com o tamanho e tipo de ancoragem.

f_T : Influência do embebimento

$$f_T = \left(\frac{h_{act.}}{h_{ef,red.}} \right)^{1.5} \quad \text{Limites: } h_{ef,red.} \leq h_{act.} \leq h_{ef,sta.}$$

f_{BN} : Influência da resistência do betão

$$f_{BN} = 1.0$$

$f_{AN,sta.}$: Influência do espaçamento entre fixações com embebimento standard

Espaçamento entre fixações s [mm]	HSA, HSA-R, HSA-F					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
40	0.67					
50	0.71	0.67				
55	0.73	0.69	0.68			
75	0.81	0.76	0.75	0.67		
90	0.88	0.81	0.80	0.71	0.68	
105	0.94	0.86	0.85	0.75	0.71	0.67
120	1.00	0.92	0.90	0.79	0.74	0.69
130		0.95	0.93	0.81	0.76	0.71
144		1.00	0.98	0.84	0.79	0.73
150			1.00	0.86	0.80	0.74
180				0.93	0.86	0.79
210				1.00	0.92	0.84
230					0.96	0.87
252					1.00	0.91
280						0.95
300						0.99
309						1.00

$$f_{AN,sta.} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef,sta.}}$$

Limites:

$$s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$$

$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef,sta.}$$

HSA Fixação metálica de expansão

$f_{AN,red.}$: Influência do espaçamento entre fixações com embebedimento reduzido

Espaçamento entre fixações s [mm]	HSA, HSA-R, HSA-F					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
35	0.68	0.67				
55	0.78	0.76	0.72			
75	0.89	0.86	0.80			
90	0.96	0.93	0.86			
100	1.00	0.98	0.90	0.83	0.76	0.71
105		1.00	0.92	0.85	0.77	0.72
120			0.98	0.90	0.81	0.76
126			1.00	0.92	0.83	0.77
140				0.97	0.86	0.80
150				1.00	0.89	0.82
180					0.97	0.88
192					1.00	0.91
200						0.93
210						0.95
230						0.99
234						1.00

$$f_{AN,red.} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef,red.}}$$

Limites:

$$s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$$

$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef,sta}$$

$f_{RN,sta.}$: Influência da distância ao bordo livre do betão com embebedimento standard

Distância ao bordo, c [mm]	HSA, HSA-R, HSA-F					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
50	0.87					
60	1.00	0.87				
65		0.92	0.90			
72		1.00	0.97			
75			1.00			
90				0.89		
105				1.00	0.87	
120					0.96	
125					0.99	0.85
144						0.93
150						0.98
154						1.00

$$f_{RN,sta} = 0.22 + 0.52 \cdot \frac{c}{h_{ef,sta}}$$

Limites:

$$c_{min} \leq c \leq c_{cr,N}$$

$$c_{cr,N} = 1.5 \cdot h_{ef,sta.}$$

Nota:

Se houver mais de 3 forem inferiores a c_{cr} , consulte o **Departamento Técnico da Hilti**.

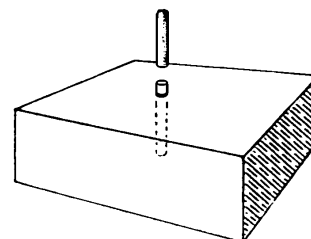
$f_{RN,red.}$: Influência da distância ao bordo livre do betão com embebedimento reduzido

$$f_{RN,red.} = 1.0$$

Diâmetro		HSA, HSA-R, HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Embebedimento standard, $h_{ef,sta.}$	s_{min} [mm]	Espaçamento mín.	40	50	55	75	90	105
	c_{min} [mm]	Dist. mín. ao bordo	50	60	65	90	105	125
Embebedimento reduzido, $h_{ef,red.}$	s_{min} [mm]	Espaçamento mín.	35	35	55	100	100	100
	c_{min} [mm]	Dist. mín. ao bordo	40	45	65	100	100	115

$N_{Rd,s}$: Resistência de Cálculo do aço, à Tracção

Diâmetro da ancoragem		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$ [kN]	HSA	5.4	9.2	17.2	24.5	43.7	63.8
$N_{Rd,s}$ [kN]	HSA-R	6.9	12.5	21.8	30.6	43.8	62.8
$N_{Rd,s}$ [kN]	HSA-F	5.4	9.2	17.2	24.5	43.7	63.8



¹⁾ A resistência à tracção de Cálculo é calculada a partir da resistência característica à tracção, N_{Rk} , coeficiente de segurança γ_{Ms} variável com o tamanho e tipo de ancoragem.

HSA Fixação metálica de expansão

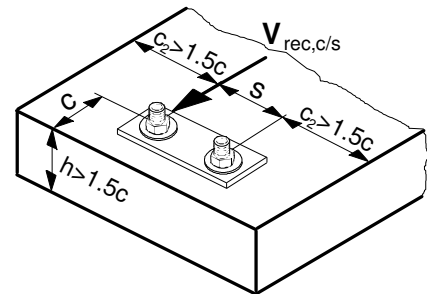
N_{Rd} : Resistência de Cálculo final, à Tracção

$$N_{Rd} = \text{menor valor de } N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ e } N_{Rd,s}$$

Carga Combinada: Em situações de cargas actuantes simultâneas de Tracção e Corte utilizar a fórmula $\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1$ e/ou $(\beta_N + \beta_V) / 1,2 \leq 1$ (ver ETAG Anexo C – Capítulo 5.2.4)

Método de cálculo detalhado – Hilti CC

(O método Hilti CC é uma versão simplificada do ETAG Anexo C.)



CORTE

A resistência de cálculo de corte de uma fixação é a menor de:

$V_{Rd,c}$: resistência do bordo do betão

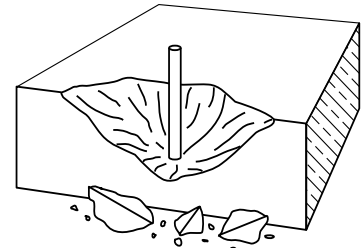
$V_{Rd,s}$: resistência do aço

Nota: Se as condições para h e c_2 não forem conhecidas, consultar o departamento técnico

$V_{Rd,c}$: Resistência de Cálculo ao corte, do bordo do betão

Deve ser calculada a resistência mínima do bordo do betão. Todos os bordos próximos devem ser verificados (não apenas o bordo que está na direcção do corte). A direcção do corte calcula-se tendo em conta o factor $f_{\beta,v}$.

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c,sta./red.}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta,v} \cdot f_{AR,V}$$



$V_{Rd,c,sta./red.}^0$: Resistência de Cálculo do bordo do betão

- Resistência à compressão do betão, $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ N/mm}^2$
- A uma distância mínima do bordo c_{min}

Diâmetro	HSA	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	2.6	3.8	4.8	8.8	12.5	18.2
$V_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	2.2	2.4	4.6	9.6	11.0	15.1

Diâmetro	HSA-R	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	2.6	3.8	4.8	8.8	12.5	18.2
$V_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	2.2	2.4	4.6	9.6	11.0	15.1

Diâmetro	HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Embebimento standard	2.6	3.8	4.8	8.8	12.5	18.2
$V_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Embebimento reduzido	2.2	2.4	4.6	9.6	11.0	15.1

¹⁾ A resistência ao corte de cálculo é calculada a partir da resistência característica ao corte $V_{Rk,c}$. $V_{Rd,c} = V_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,V}$, sendo o coeficiente de segurança $\gamma_{Mc,V}$ igual a 1.5.

HSA Fixação metálica de expansão

f_B : Influência da resistência do betão

Designação da classe resistente do betão (ENV 206)	Resistência à compressão em provete cilíndrico $f_{ck,cyl}$ [N/mm ²]	Resistência à compressão em provete cúbico $f_{ck,cube}$ [N/mm ²]	f_B
C20/25	20	25	1
C25/30	25	30	1.1
C30/37	30	37	1.22
C35/45	35	45	1.34
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

Cilindro de betão: altura 30cm diâmetro 15cm	Cubo de betão: com 15 cm de lado
Geometria das amostras de betão	

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Limites:
 $25 \text{ N/mm}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ N/mm}^2$

$f_{\beta,V}$: Influência da direcção da carga de corte

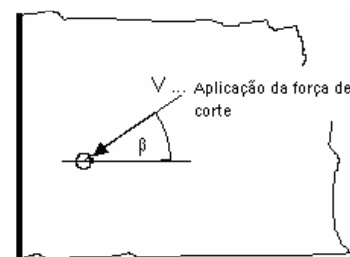
Ângulo, β [°]	$f_{\beta,V}$
0 a 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
90 a 180	2

Formulário:

$$f_{\beta,V} = 1 \quad \text{para } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

$$f_{\beta,V} = \frac{1}{\cos \beta + 0.5 \sin \beta} \quad \text{para } 55^\circ < \beta \leq 90^\circ$$

$$f_{\beta,V} = 2 \quad \text{para } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



$f_{AR,V}$: Influência do espaçamento e da distância do bordo

Fórmula para ligação com uma fixação influenciada apenas pelo bordo

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

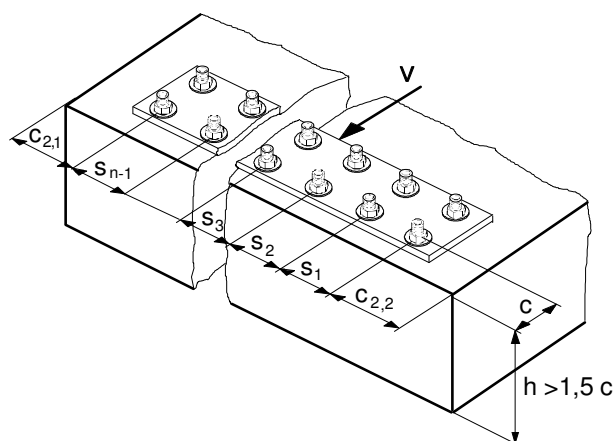
Fórmula para ligação com duas fixações apenas válido para $s < 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Fórmula geral para "n" fixações (bordo mais n-1 espaçamento) apenas válido onde s_1 a s_{n-1} são cada um $< 3c$ e $c_2 > 1.5c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Resultados tabelados em baixo



Nota: Considera-se que somente a linha de fixações mais próxima do bordo livre do betão suporta a carga de corte centrada.

HSA Fixação metálica de expansão

$f_{AR,V}$		C/C_{min}															
		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
Fixação única com influência de bordo		1.00	1.31	1.66	2.02	2.41	2.83	3.26	3.72	4.19	4.69	5.20	5.72	6.27	6.83	7.41	8.00
S/C_{min}	1.0	0.67	0.84	1.03	1.22	1.43	1.65	1.88	2.12	2.36	2.62	2.89	3.16	3.44	3.73	4.03	4.33
	1.5	0.75	0.93	1.12	1.33	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.76	3.03	3.31	3.60	3.89	4.19	4.50
	2.0	0.83	1.02	1.22	1.43	1.65	1.89	2.13	2.38	2.63	2.90	3.18	3.46	3.75	4.05	4.35	4.67
	2.5	0.92	1.11	1.32	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.77	3.04	3.32	3.61	3.90	4.21	4.52	4.83
	3.0	1.00	1.20	1.42	1.64	1.88	2.12	2.37	2.63	2.90	3.18	3.46	3.76	4.06	4.36	4.68	5.00
	3.5		1.30	1.52	1.75	1.99	2.24	2.50	2.76	3.04	3.32	3.61	3.91	4.21	4.52	4.84	5.17
	4.0			1.62	1.86	2.10	2.36	2.62	2.89	3.17	3.46	3.75	4.05	4.36	4.68	5.00	5.33
	4.5				1.96	2.21	2.47	2.74	3.02	3.31	3.60	3.90	4.20	4.52	4.84	5.17	5.50
	5.0					2.33	2.59	2.87	3.15	3.44	3.74	4.04	4.35	4.67	5.00	5.33	5.67
	5.5						2.71	2.99	3.28	3.57	3.88	4.19	4.50	4.82	5.15	5.49	5.83
	6.0						2.83	3.11	3.41	3.71	4.02	4.33	4.65	4.98	5.31	5.65	6.00
	6.5							3.24	3.54	3.84	4.16	4.47	4.80	5.13	5.47	5.82	6.17
	7.0								3.67	3.98	4.29	4.62	4.95	5.29	5.63	5.98	6.33
	7.5									4.11	4.43	4.76	5.10	5.44	5.79	6.14	6.50
	8.0										4.57	4.91	5.25	5.59	5.95	6.30	6.67
	8.5											5.05	5.40	5.75	6.10	6.47	6.83
	9.0											5.20	5.55	5.90	6.26	6.63	7.00
	9.5												5.69	6.05	6.42	6.79	7.17
	10.0													6.21	6.58	6.95	7.33
	10.5														6.74	7.12	7.50
	11.0															7.28	7.67
	11.5																7.83
	12.0																8.00

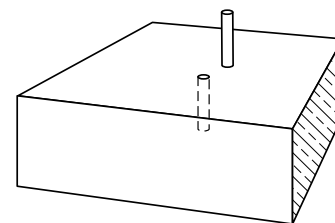
Estes resultados são para ligações com duas fixações. Para ligações com mais de duas fixações, usar a fórmula geral para "n" fixações.

$V_{Rd,s}$: Resistência de Cálculo do aço, ao Corte

Diâmetro		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$ [KN]	HSA	3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

Diâmetro		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$ [KN]	HSA-R	4.0	7.3	11.3	16.7	31.4	49.0

Diâmetro		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$ [KN]	HSA-F	3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5



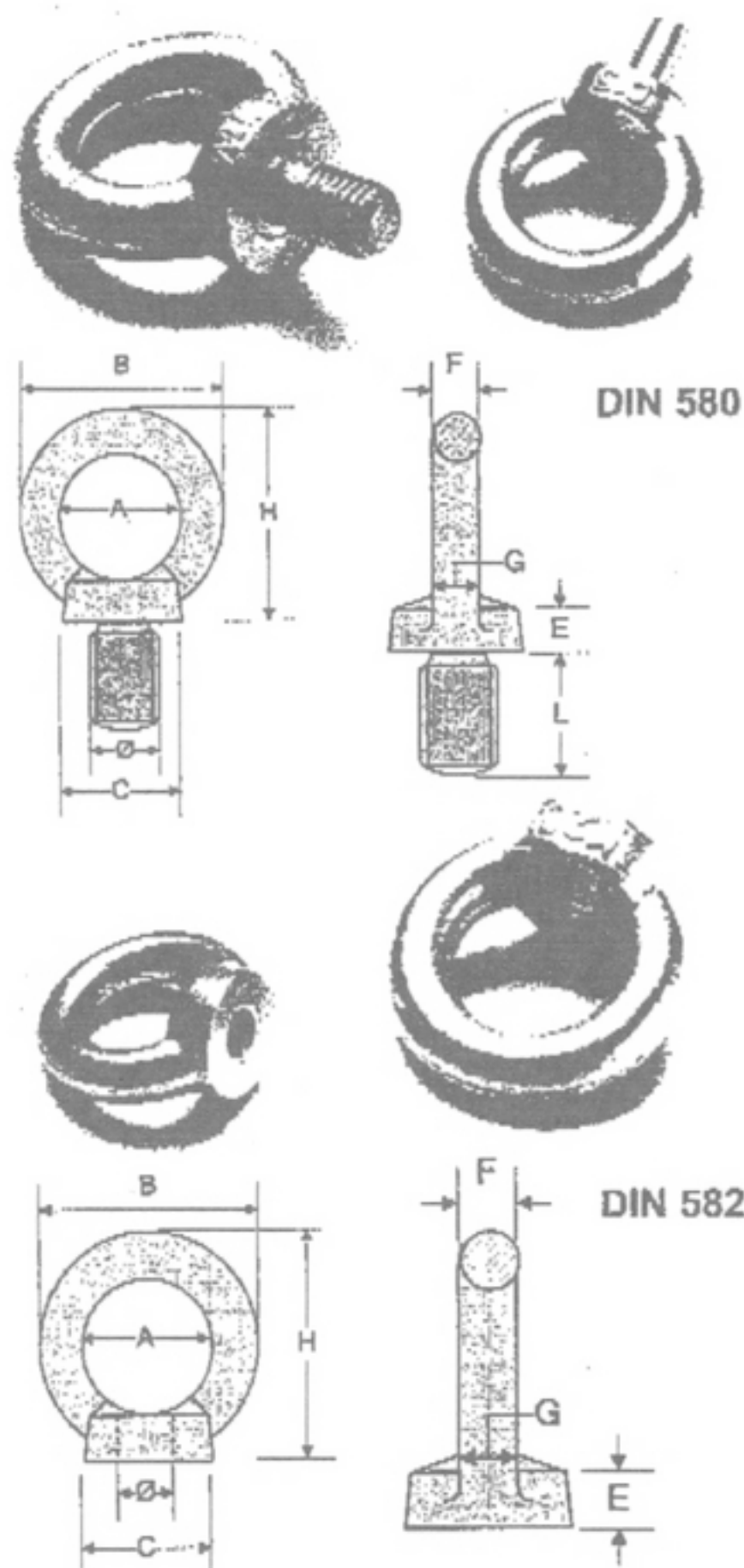
1) A resistência ao corte de cálculo é calculada a partir da resistência característica ao corte, $V_{Rk,s}$, usando $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$, sendo o coeficiente de segurança γ_{Ms} variável com o tamanho e tipo de ancoragem.

V_{Rd} : Resistência de Cálculo final ao Corte

$$V_{Rd} = \text{menor valor de } V_{Rd,c,sta./red.} \text{ e } V_{Rd,s}$$

Carga Combinada: Em situações de cargas actuantes simultâneas de Tracção e Corte utilizar a fórmula $\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1$ e/ou $(\beta_N + \beta_V) / 1,2 \leq 1$ (ver ETAG Anexo C – Capítulo 5.2.4)

OLHAL DE SUSPENSÃO - NORMA DIN 580 (MACHO) E DIN 582 (FÊMEA) - GALVANIZADO - INOX AISI 316



90°	45°	Ø ISO	A	B	C	E	F	G	H	L
kg		mm								
90	60	M 6	20	36	20	6	8	10	36	13
140	95	M 8	20	36	20	6	8	10	36	13
230	170	M 10	25	45	25	8	10	12	45	17
340	240	M 12	30	54	30	10	12	14	53	20.5
500	350	M 14	30	54	30	10	12	14	53	20.5
700	500	M 16	35	63	35	12	14	16	62	27
930	650	M 18	35	63	35	12	14	16	62	27
1 200	830	M 20	40	72	40	14	16	19	71	30
1 500	1 050	M 22	40	72	40	14	16	19	71	30
1 800	1 270	M 24	50	90	50	18	20	24	90	36
2 500	1 830	M 27	54	98	62	20	22	26	99	40
2 500	1 830	M 27	60	108	65	22	24	28	109	45
3 600	2 600	M 30	60	108	65	22	24	28	109	45
4 200	3 050	M 33	60	108	65	22	24	28	109	45
5 100	3 700	M 36	70	126	75	26	28	32	128	54
7 000	5 000	M 42	80	144	85	30	32	38	147	63
8 600	6 100	M 48	90	166	100	35	38	46	168	68
11 500	8 300	M 56	100	184	110	38	42	50	187	78
16 000	11 000	M 64	110	206	120	42	48	58	208	90
21 000	15 000	M 72	140	260	150	50	60	72	260	100

ACESSÓRIOS DE ELEVAÇÃO



Olhal de suspensão de alta resistência.
SWL: 0.4 a 12 ton.
M6 a M30.



Argola para soldar.
SWL: 1 a 15 ton.



Argola com parafusos.
SWL: 4.75 a 12 ton.



Argola articulada.
SWL: 0.5 a 15 ton.
M12 a M56



Olhal articulado.
SWL: 0.5 a 6 ton.
M10 a M30



Manilha articulada.
SWL: 0.5 a 16.9 ton.
De M8 a M48.
Existe em rosca de plegada.

PINHOL

lta.

JOÃO CRESPO
Comercial

PINHOL, S. A.
Caminho dos Confeiteiros, 41
2794-054 CARNAXIDE
PORTUGAL

www.pinhol.pt
Tel.: +351 214 256 860
Fax: +351 214 256 873
Móvel: +351 936 610 558
elevacao@pinhol.com.pt

ENSÕES, CAPACIDADES E PREÇOS) CONSULTAR.



ANEJO 2 – “CUERDAS DE SUSPENSIÓN (TRABAJO Y SEGURIDAD)”. SISTEMAS AUXILIARES PARA MONTAJES DE FORJADOS INTERIORES, ESCALERA Y PLATAFORMAS METÁLICAS DE SERVICIO, ETC.



Safety in
action

roca

www.rocaropes.com



Cuerdas de bajo coeficiente de alargamiento

Low stretch coefficient ropes

Seile mit niedrigem Ausdehnungskoeffizient

Cordes de coeficient d'allargament baix

Cordes à faible coefficient d'allongement

Corde a basso coefficiente di alingamento

Touwen met een laag uitzettingscoëfficiënt

Cordas de baixo coeficiente de alargamento

Liny o niskim współczynniku rozciągania

CE 0333

EN 1891:1998



8 427231 651122

Lote N.1022903002

Data Fab. '2008

Ref.65011.200

cuerda ESPELEO 10,5 mm 200 m

Modelo Model	ESPELEO 10,5
Referência Reference	65011.000
Tipo de cuerda Rope type	A
Diámetro Diameter	10,5 mm
Número de caídas (factor 1) Number falls (factor 1)	14
Fuerza de choque (factor 0,3) Impact force (factor 0,3)	460 daN
Peso utilizado Used weight	100 kg
Alargamiento 50 /150 kg Elongation 50 / 150 kg	4,8 %
Deslizamiento de la funda Sheath slippage	0 ± 1 mm
Peso por metro Weight per metre	72,2 g
Peso de la funda Core weight	25,1 g
Peso del alma Sould weight	47,1 g
Carga de rotura Tensile strength	3000 daN
Resistencia con terminales preparados Resistance ready terminals	si / yes
Material Matériel	poliamida
Encogimiento al agua Shrinkage in water	3 %
Organismo controlador de la fabricación del EPI Body controlling the manufacturing of this PPE	CE 0333
Organismo notificado que interviene en el examen CE de tipo Notified body intervening for the CE standard examination n° 0082 DGA BP 2023 - 31024 TOULOUSE Cedex - France	

in-65011-tec-20 / ETI-65011-20



Safety in
action

roca

www.rocaropes.com



Cuerdas de bajo coeficiente de alargamiento

Low stretch coefficient ropes

Seile mit niedrigem Ausdehnungskoeffizient

Cordes de coeficient d'allargament baix

Cordes à faible coefficient d'allongement

Corde a basso coefficiente di allungamento

Touwen met een laag uitzettingscoëfficiënt

Cordas de baixo coeficiente de alargamento

Liny o niskim współczynniku rozciągania

CE 0333

EN 1891:1998

►Português►

exemplo, salvamento ou auto-salvamento numa situação de incêndio). Existe o risco de lesões graves e inclusivemente perigo de morte.

Nos descensos deve-se-á sempre igualar as extremidades das cordas para evitar situações imprevistas no final de um rappel. Se for necessário, deve-se-á atar os dois cabos.

Existem muitas utilizações indevidas que não é possível enumerar neste documento. Os exemplos não são exaustivos.

Durante a utilização, é importante comprovar regularmente o estado do produto e das uniões com outros elementos do sistema.

Não deixar a corda ou o material de segurança dentro de um automóvel exposto ao sol pois através dos vidros ou inclusivemente no próprio porta-bagagens podem-se superar os 50°C.

5 - QUEDA Nos casos em que possa ocorrer uma queda deve-se prever um sistema de retenção de quedas (EN 363).

Se se utilizar esta corda para segurar momentaneamente uma pessoa e não para ascender ou descender através dela, deve-se-á intercalar entre o arnês anti-quedas (EN 361) e a corda um dissipador de energia (EN 335) adequado e com certificação CE.

Lembre-se de que as quedas oscilatórias podem cortar transversalmente a camisa e inclusivemente a alma da corda (perigo de morte).

►Português►

Se o utilizador estiver a praticar espeleologia, a realizar trabalhos em corda, trabalhos em altura ou a colocar cordas de socorro ou de segurança em posição de prática de escalada livre, deverá usar uma corda dinâmica de acordo com a norma EN 892.

Por motivos de segurança não se deverá utilizar nunca qualquer parte de um equipamento que tenha sido utilizado para deter uma queda importante, em especial se o factor de queda tiver sido superior a 1. As rupturas internas não apreciáveis à primeira vista podem provocar uma diminuição da resistência do equipamento e limitar assim o seu funcionamento.

Em caso de dúvidas contacte com Rocca.

O ponto de fixação do sistema de retenção de quedas deverá estar situado, de preferência, por cima da posição do utilizador.

A resistência mínima da fixação deverá ser, no mínimo, de **2.200 daN**.

6 - TRANSPORTE E DURAÇÃO Usar uma mochila ou uma bolsa adequada para o transporte da corda.

As cordas de baixo coeficiente de alongamento estão expostas, geralmente, a mais agressões externas do que as dinâmicas.

Determinados produtos como as tintas, o cimento, os dissolventes, os veículos, as espumas e os adesivos podem danificar gravemente a camisa e a alma da corda, pelo que

►Português►

o seu tempo de vida útil poderá ver-se reduzido a uma só utilização ou mesmo a nenhuma utilização.

Não deixe a corda exposta ao sol ou à humidade durante mais de um dia (fachadas, precipícios, paredes rochosas, etc.). A título informativo, os seguintes períodos de tempo podem servir de referência:

- de 1 a 12 meses com utilização intensiva (profissionais de trabalhos verticais e de operações de salvamento, expedições em alta montanha ou grutas).

- de 2 a 3 anos com utilização moderada ou ocasional (aficionados à espeleologia, equipadores de escalada desportiva).

Não utilize cordas com mais de 10 anos desde a data de fabricação mesmo que pareçam estar em bom estado e mesmo que não tenham sido utilizadas.

7 - LIMPEZA E DESINFECÇÃO Retirar a lama, o lodo ou a sujidade utilizando uma escova macia de nylon, polioplieno ou poliéster.

A desinfeção da corda pode efectuar-se sem quaisquer efeitos adversos, em casos de sujidade moderada ou na ausência de agentes patogénicos perigosos, lavando a corda com água limpa a uma temperatura não superior a 30°C e utilizando um sabão neutro. Evitar sempre utilizar lixívia ou qualquer detergente não neutro. Se se suspeita que a corda está infectada por algum vírus ou por bactérias perigosas deve-se-á nesse caso rejeitar imediatamente essa corda pois uma desinfeção profunda somente poderia ser

Português

conseguída utilizando produtos químicos perigosos para a integridade das fibras de poliamida.

Deixar secar a corda ao ar e à sombra, afastada de qualquer possível fonte de calor (sol, aquecimento doméstico, chaminés, fogueiras, secadores de cabelo, etc.).

8 - A TORÇÃO DA CORDA As cordas ROCA estão fabricadas de uma maneira especial que minimiza este problema. A tendência à torção tende a desaparecer com o uso.

Certas operações de descenso (rappel e soltura em escalada desportiva) tendem a torcer a corda, sobretudo se a ligação se efectua entre dois pontos individuais.

Se para soltar uma corda nova, que se apresenta como uma meada, puxamos por uma das suas extremidades, provocaremos a torção da corda. Nesse caso deveremos soltar a corda fazendo-a girar até à última volta.

Qualquer rolo de corda deverá ser desenrolado até ao último metro de corda pois desta forma a corda não ficará torcida.

9 - NOTAS IMPORTANTES O comprador deverá preencher o mais brevemente possível a ficha de inspecção incluída nas instruções específicas em anexo.

Rejeitar qualquer corda de baixo coeficiente de alargamento se esta apresentar anomalias, roçaduras, desprendimento de fios, abrasão, queimaduras, deformações ou manchas de líquidos.

Destruir a corda para evitar a sua utilização posterior.

Português

Está terminantemente proibido efectuar qualquer reparação ou modificação!

10 - GARANTIA DO FABRICANTE A garantia ROCA é de 3 anos contra qualquer defeito de fabrico ou qualquer defeito inerente aos materiais utilizadas no fabrico do produto e só é válida para o primeiro comprador / proprietário do presente material.

Nunca compre este produto se o mesmo tiver sido utilizado por outra pessoa, se não vier acompanhado das instruções ou das etiquetas de identificação, se estiver descolorado por ter estado exposto numa montia ou se estiver deteriorado devido a um armazenamento incorrecto.

Ficam excluídos da garantia os defeitos por desgaste normal, por modificações ou retoques, os danos por mau armazenamento ou por negligência e os devidos a utilizações para as quais o produto não foi pensado.

Se observar qualquer anomalia, por favor contacte com ROCA antes de utilizar o material.

ROCA não assume qualquer responsabilidade pelas consequências directas, indirectas, accidentais ou por qualquer outro tipo de dano resultante da utilização dos seus artigos.

Polsky

W instrukcji przedstawiany sposoby użycia tego produktu. Są to jedynie najczęstsze przypadki nieprawidłowego użycia (schematy oznaczone symbolem trupiej czaszki). Przypadki nieprawidłowego użycia są tak liczne, że trudno jest sobie je wyobrazić i wszystkie wymienić. Stosować można jedynie techniki na rysunkach nie przekreślonych. Zabrania się wszelkiego innego użycia z powodu śmiertelnego zagrożenia. W przypadku wątpliwości lub problemów ze zrozumieniem należy zwrócić się do firmy ROCA.

1 - UWAGA! Produkt ten może być stosowany jedynie przez osoby przeszkolone i uprawnione lub przez użytkowników znajdujących się pod nadzorem osoby przeszkolonej i uprawnionej.

Na końcach liny znajdują się oznaczenia typu liny, A lub B oraz jej nominalna średnica.

Liny typu A: Przeznaczone są do użycia w speleologii, aktywnościach ratowniczych oraz tam, gdzie dostęp możliwy jest tylko przy użyciu liny oraz jako lina bezpieczeństwa w pracach wysokościowych, jeśli masa ciała użytkownika nie przekracza 100 kg.

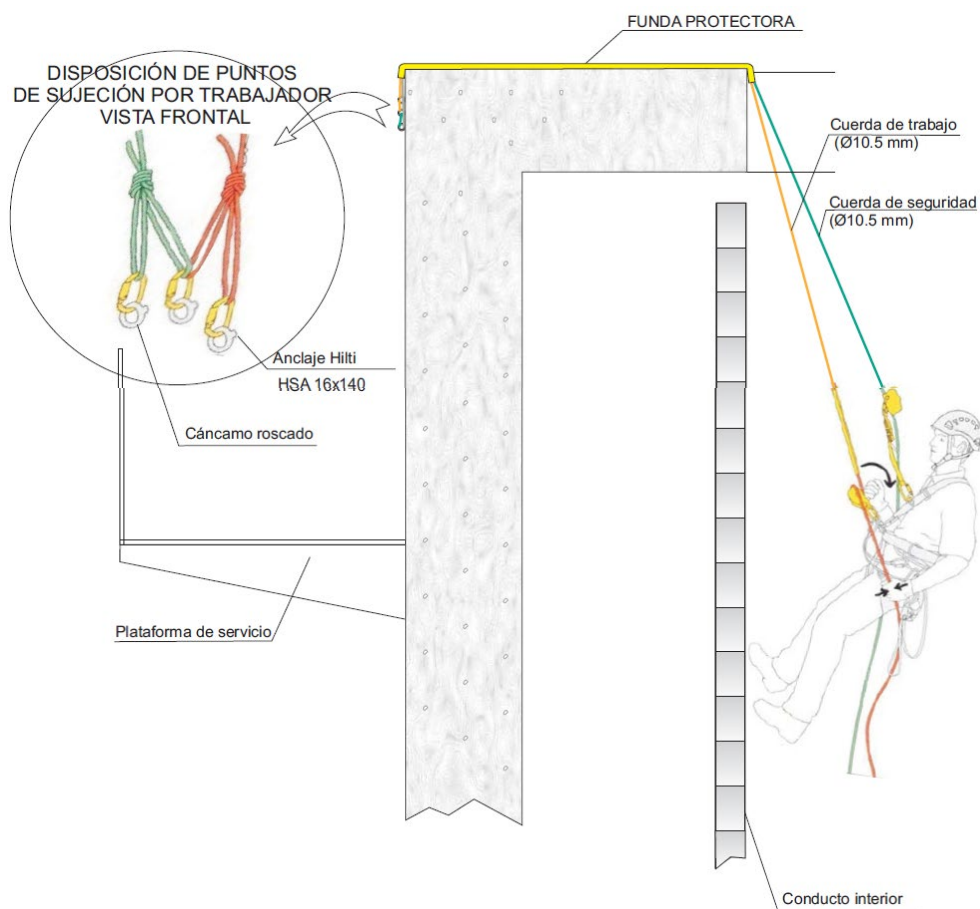
Liny typu B: Liny o średnicy i wytrzymałości mniejszej niż liny typu A. Ich zastosowanie ogranicza się do zjazdów.

BARDO WAŻNE: nie zaleca się używania lin typu B w sytuacjach, w których istnieje ryzyko zderzenia, dlatego należy zwracać szczególną uwagę na możliwe zmniejszenie możliwości swobodnego lub wadliwego odpadnięcia.

ANEJO 3 – “EQUIPOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL”. SISTEMAS AUXILIARES PARA MONTAJES DE FORJADOS INTERIORES, ESCALERA Y PLATAFORMAS METÁLICAS DE SERVICIO, ETC.

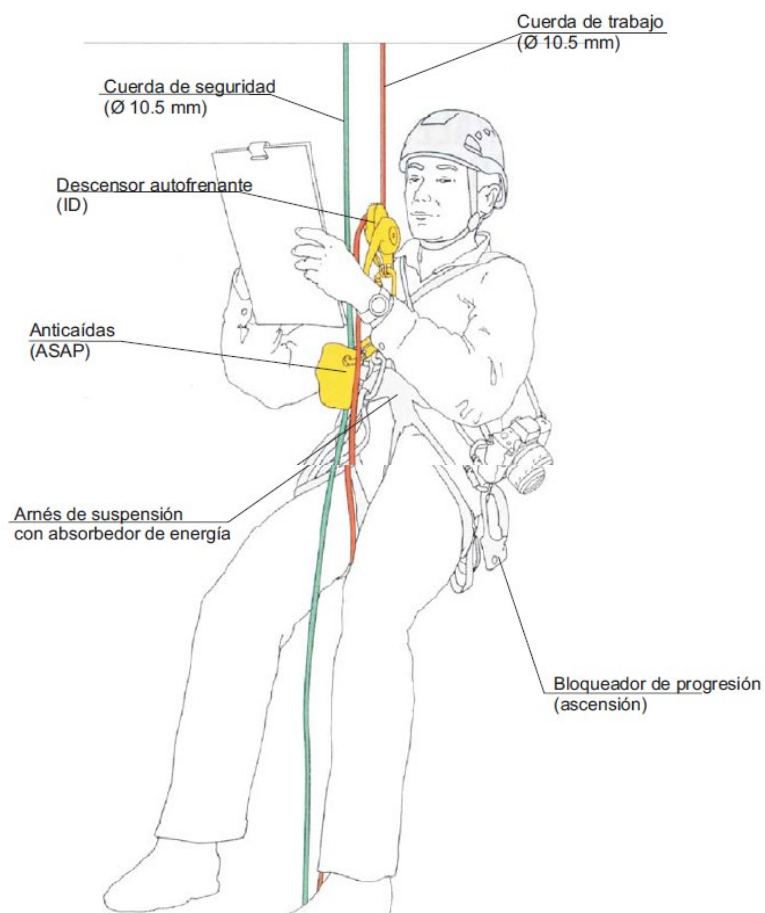
TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA
TÉCNICA DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO
CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL

SUJECCIÓN EN CORONACIÓN PARA DESCUELQUE VERTICAL



**TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA
TÉCNICA DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO
CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL**

EQUIPOS PARA SUJECIÓN VERTICAL



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**CASCO – ECRIN ROC**

Casco con doble sistema de reglaje, sobre el contorno de la cabeza y sobre la nuca, de fácil adaptación. Dispone de las exigencias necesarias respecto de aislamiento eléctrico. Catalogado como EPI's categoría 3. Igualmente es conforme con las exigencias de la norma, como proyección contra las proyecciones de metales en fusión, la deformación lateral y la utilización a baja temperatura.

- Características:
Color: Blanco o Rojo.
Talla: Universal (53 – 63cm).
Peso: 488g.
- Normas: CE (EN 397) – ANSI (Z89.1 1986 tipo 2 clase C).

ARNES – NAVAHO COMPLET

Arnés especialmente diseñado para trabajos en la industria, ligero y de fácil colocación.

- Características:
Sistema de costura de: DOUBLE BACK.
Talla: L – XXL (Ø cintura 90 a 140mm) (Ø perneras 60 a 75mm).
Peso: 1.680g.
- Normas: CE (EN 361) (EN 358).

DESCENSOR I'D - ASEGURADOR AUTOFRENO



Descensor con dispositivo autofreno particularmente práctico y eficaz. Para descender con la cuerda en tensión, es suficiente con actuar sobre el puño. Dispone de dispositivo del bloqueo para actuar en trabajo estático con la simple acción de bascular el puño de apoyo. Dispone de dispositivo antipánico para autobloqueo.

- Características:
Material: Cuerpo en aluminio y acero inoxidable. Puño en poliamida reforzada con fibra de vidrio.
Diámetro: 10-11,5mm.
Peso: 530g.
- Normas: CE (EN 341 Clase A).

DESCENSOR AUTOFRENO - STOP

Descensor con dispositivo autofreno. Para descender con la cuerda en tensión, es suficiente con actuar sobre el puño.

- Características:
Material: Cuerpo en aluminio y acero inoxidable. Diámetro: 10-11,5mm.
Peso: 326g.
- Normas: CE (EN 341 Clase A).

BOQUEADOR – PUÑO DE ASCENSION

Puño de ascensión para utilización en remotes. Se fija perfectamente por su diseño a la cuerda, manteniendo el eje vertical de la misma.

- Características:
Material: Acero cromado y aluminio reforzado.
Diámetro: 8-13mm.

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL

<<PROYECTO-TIPO>>

Peso: 196g.

- Normas: CE pr EN 567. UIAA.

ASAP



Bloqueador antiácidas que se utiliza con una cuerda de seguridad y evita el deslizamiento en un plano inclinado o un descenso no controlado.

- Características:
Material: aluminio reforzado.
Peso: 350gr.
- Normas: CE EN 353-2

BOQUEADOR VENTRAL – CROLL



El CROLL se utiliza para remotes sobre cuerda fija, como complemento del puño de ascensión. Fijado al arnés con un mosquetón a la zona ventral, que lo hace particularmente cómodo y seguro.

- Características:
Material: Acero cromado y aluminio reforzado.
Diámetro: 8-13mm.
Peso: 130g.
- Normas: CE pr EN 567. UIAA.

MOSQUETON – AM'D LOCK



Mosquetón polivalente, de alta resistencia y fácil maniobrabilidad con otro elemento metálico o una polea.

- Características:
Material: Aluminio reforzado.
Sistema de Seguridad: Accionamiento manual. Sistema de bloqueo KEYLOCK.
Indicador de seguridad Rojo.
Resistencia: Abierto: 8KN.
Cerrado: 28KN.
Abertura máxima: 21mm.
Peso: 75g
 - Normas: CE EN 362. EN 12275 Tipo B. UIAA.
-

CONECTOR - MGO

Con las mismas funciones de un mosquetón, con mayor abertura para fijar a elementos complejos. Facilidad de manipulación.

- Características:
Material: Aluminio reforzado.
Resistencia: Abierto: 6KN.
Cerrado: 20KN.
Abertura máxima: 60mm.
Peso: 455g
- Normas: CE EN 362.

POLEA FIJA

Componente básico para cualquier sistema. Se acopla con facilidad a cualquier bloqueador.

- Características:
Material: Aluminio reforzado.

Diámetro: < 13mm.

Resistencia: Carga de Trabajo: 2,5KN; Carga de rotura: 22KN.

Peso: 90g.

- Normas: CE EN 12278. UIAA.

ABSORBICA PETZL



Elemento de amarre en Y de cinta con absorbedor de energía. Diseñado para asegurarse a una línea de seguridad horizontal de cuerda, cable o barrotes y para pasar por fraccionamientos.

- Características:
Longitud de cada cinta: 56cm.
Peso: 210g.
 - Normas: CE EN 355.
-

POLEA PRO TRAXION

Se trata de una polea y un bloqueador en un solo aparato. Poco voluminosa, muy ligera y de una facilidad de colocación excepcional, sustituye al tradicional montaje polea + mosquetón + bloqueador. Para el izado cómodo y eficaz de una carga pesada y para la progresión por tirolina con función anti-retorno. También permite subir por una cuerda como si se tratase de un bloqueador tradicional. Rendimiento excelente gracias a la roldana de 38mm de diámetro montada sobre rodamiento de bolas estanco.

- Placa lateral móvil y bloqueable, que permite instalar la cuerda una vez que la polea está fija en el anclaje. De esta manera se evita la pérdida de la polea, ya que esta queda siempre sujeta al mosquetón.
- Leva de acero cromado provista de dientes inclinados y una ranura autolimpiante para optimizar el funcionamiento, sea cual sea el estado de la cuerda (embarrada, helada, etc).
- Punto de enganche auxiliar para realizar diferentes tipos de polipasto.
- Características:
 - Carga de rotura como polea simple: $11\text{kN} \times 2 = 22\text{kN}$.
 - Carga de trabajo como polea simple: $3\text{kN} \times 2 = 6\text{kN}$.
 - Carga de rotura como polea bloqueador: 4kN .
 - Carga de trabajo como polea bloqueador: $2,5\text{kN}$.
 - Se utiliza con cuerdas de 8 a 13mm de diámetro.
 - Peso según fabricante: 265 g.
 - Testada individualmente.
- Normas: CE EN 567 & EN 12278.

POLEA MINI TRAXION

Aparato 3 en 1 (polea, polea-bloqueador y bloqueador), concepto multiusos: izar un petate, a una persona, instalar un polipasto o auto asegurarse. Buen rendimiento y poco volumen gracias a la roldana montada sobre cojinete auto-lubricante. Leva de acero cromado provista de dientes inclinados y una ranura auto-limpiante para optimizar el funcionamiento, sea cual sea el estado de la cuerda (embarrada, helada, etc). Sustituye con eficacia al montaje tradicional: polea + mosquetón + bloqueador. Permite también el desplazamiento por tirolina o los ascensos por cuerda...

- Características:
Tiene un sitio reservado en todos los equipos de trabajo o rescate.
Carga de rotura como polea simple: $10\text{kN} \times 2 = 20\text{kN}$.
Carga de trabajo como polea simple: $2,5\text{kN} \times 2 = 5\text{kN}$.
Carga de rotura como polea bloqueador: 4kN .
Carga de trabajo como polea bloqueador: $2,5\text{kN}$.
Se utiliza con cuerdas de 8 a 13mm de diámetro.
Peso según fabricante: 164g.
Testada individualmente.
- Normas: CE EN 567 & EN 12278.

ANEJO 4 – PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1. LEGISLACIÓN APLICABLE

Teniendo en cuenta las características del trabajo a desarrollar, el mismo estará contemplado por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud Laboral general de la obra, en base a la normativa existente en la actualidad:

En el Plan de Seguridad y Salud Laboral se precisarán las normas de Seguridad y Salud aplicables en los trabajos a realizar y se contemplará la identificación de los riesgos laborales, indicando las medidas preventivas y protecciones colectivas e individuales.

El Plan de Seguridad y Salud Laboral deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud correspondiente o persona competente.

De la misma forma, el Plan de Seguridad y Salud Laboral estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa y de todos los trabajadores.

2. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Se incluye a continuación la información correspondiente.

2.1 Problemática de los Trabajos y Entorno de la Instalación

➤ Introducción.

Los trabajos de una Construcción Esbelta y Mantenimiento de la misma, entrañan en función a sus características y emplazamientos, unos riesgos muy especiales para especialistas y terceros, además de los generales de toda obra. Su altura y voladizos implican riesgo de caída de personas, materiales y objetos, lo cual unido a la velocidad del viento, y la proximidad de otras instalaciones, y viales, obliga a que haya que extremar al máximo nivel, las medidas preventivas de seguridad, y las precauciones en el trabajo.

La filosofía y consecuente actuación preventiva para estos trabajos, es la de conseguir en la mayor medida, que la seguridad esté integrada en el proceso de desarrollo y realización de la construcción. A su vez, la jefatura de la obra y el Staff de seguridad, coordinarán sus actuaciones, adelantándose a cada fase de ejecución, de forma que los sistemas de producción lleven incorporadas las medidas de seguridad idóneas; bien entendido que factores tales, como variaciones en la inspección por imprevistos u otras causas, en su caso harían que esta integración fuese dinámica en el tiempo, acorde con las circunstancias, al efecto de adaptar la prevención a la producción en cada momento.

El elemento humano jugará un papel de especial importancia, debiendo tener en general el personal amplia experiencia en obras de altura, disponiéndose de los especialistas adecuados en cada caso.

Las protecciones colectivas e individuales, la señalización, la iluminación, serán las que requiere cada fase de trabajo. Las revisiones y mantenimiento de equipos e instalaciones: electricidad, maquinaria, herramientas, material de seguridad, etc., se realizarán con la periodicidad pertinente.

Las visitas por parte del Staff de seguridad, seguirán paso a paso el desarrollo de la obra, aprovechándose además en ellas para contactar con el personal, procurando en este orden de cosas una formación continua de los especialistas en materia preventiva, acorde con la función concreta que desempeña cada uno de ellos.

➤ **Instalaciones Colindantes.**

Existen diversas instalaciones y posibles tajos de trabajo próximos a la construcción, por lo que se tomarán las siguientes medidas preventivas de seguridad durante los trabajos:

1. Delimitación del área de seguridad en la base interior y exterior de la construcción durante el tiempo que duren los trabajos.
2. No podrán acceder a la construcción sin previa comunicación, personal alguno ajeno a los trabajos ya indicados, para evitar la posibilidad de trabajos superpuestos y riesgos por la conjunción de actividades incompatibles con otros equipos de trabajo.

2.2 Análisis y Evaluación de Riesgos

Se analizan y evalúan a continuación, los riesgos previsibles relacionados con los trabajos de construcción y mantenimiento, así como los derivados del uso de maquinaria y medios auxiliares, y de manipulación de equipos, máquinas y herramientas eléctricas.

2.3 Metodología de la Evaluación

➤ **Análisis de Riesgos.**

Para proceder a analizar los riesgos es necesario:

- Identificación de riesgos.
- Identificar los riesgos. Se relacionan con el número de identificación, las fuentes o situaciones de trabajo analizando la capacidad de causar daño.
- Evaluar los riesgos. Para cada peligro identificado se estima que el riesgo se ve afectada por la combinación de la probabilidad de que suceda (el tiempo que se expone al grado de deficiencia) y las posibles consecuencias que tendría.

Para determinar el resultado potencial de la lesión se debe considerar:

- a. Partes del cuerpo que se ven afectadas.
- b. La naturaleza de los daños.

Las consecuencias se valoran en:

- **Daños leves** (daños superficiales e irritación).

- **Daños graves** (quemaduras, esguinces, fracturas menores, asma, trastornos musculares y óseos, y las enfermedades que conducen a una incapacidad inferior).
- **Daños muy graves** (amputación, intoxicación, fracturas mayores, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que destruyen la vida).

La probabilidad de que se produzca el daño se valora en:

- **Probabilidad alta:** el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- **Probabilidad media:** el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- **Probabilidad baja:** el daño ocurrirá raras veces.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, para determinar la probabilidad de que se produjera un accidente, se debe considerar lo siguiente:

- Especialistas sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- La frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo, la electricidad y el agua.
- Fallo de los componentes de las instalaciones y la maquinaria, así como los dispositivos de protección.
- La exposición a los elementos.
- Protección efectuada por los EPI's y tiempo de utilización de estos equipos.
- Los actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones de los procedimientos previstos).
- Si las medidas de control ya implantadas son las adecuadas.

➤ **Valoración de Riesgos.**

De acuerdo con la probabilidad y las consecuencias esperadas se determinan los niveles de riesgo:

		CONSECUENCIAS		
		Daño Leve DL	Daño Grave DG	Daño Muy Graves EG
PROBABILIDADES	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Aceptable AC	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Aceptable AC	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Inaceptable IN

RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Trivial (T)	No requiere ninguna acción específica
Aceptable (AC)	No es necesario mejorar la acción preventiva. Pero se deben de considerar soluciones más rentables o mejoras que no traduzcan una carga económica importante. Requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (MO)	Se deben reunir para reducir el riesgo debiendo implementarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente graves, es necesario actuar posteriormente para establecer, con más precisión, la

	probabilidad de daño con base para determinar la necesidad de medidas de control.
Importante (I)	No se debe iniciar el trabajo hasta que no se haya reducido el riesgo. Pueden ser necesarios recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que es esté realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Inaceptable (IN)	No se debe iniciar o continuar el trabajo hasta que no se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, inclusive con recursos ilimitados, se deberá prohibir la realización del trabajo.

El resultado de una evaluación de riesgos se debe utilizar para llevar a cabo un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar el control de los riesgos. Después de la evaluación del riesgo se aplicarán las medidas de seguridad y control necesarias.

Los métodos de control deben elegirse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta al diseño de puestos de trabajo, así como la elección de los equipos y métodos de trabajo y producción, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir sus efectos sobre la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la tecnología.
- Sustitución de lo peligroso por lo que contiene poco o ningún peligro.
- Adoptar medidas que valoran la protección colectiva sobre la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los empleados.

El plan de control deberá ser revisado antes de su aplicación, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El nuevo sistema de control de riesgos conducirá a niveles de riesgo aceptables.
- Los nuevos sistemas de control no generarán nuevos riesgos.
- La opinión de los especialistas afectados sobre la necesidad y la operatividad de nuevas medidas de control.

La evaluación de riesgos es un proceso continuo, por lo tanto, la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a continua revisión y el cambio tan a menudo como sea necesario. Del mismo modo, si se cambian las condiciones de trabajo, y por lo tanto varían los peligros y riesgos, se revisará la evaluación de los mismos.

➤ **Identificación de Riesgos.**

01 Caída de personas de altura:

Existe este riesgo cuando se realiza el trabajo, aunque sea esporádicamente, en zonas elevadas y sin protección adecuada, como barandillas, muros, barreras, etc. y en zonas con aberturas en los pisos y en áreas de trabajo.

02 Caída de personas al mismo nivel:

Este riesgo surge cuando hay obstáculos o elementos que pueden causar una caída por tropiezo o resbalón.

03 Caída de objetos por colapso o desplome:

El riesgo existe por la posibilidad de colapso y desplome de estructuras elevadas, baldas, pilas de materiales, hundimiento de losas por sobrecarga, tierras en cortes o talud, etc.

04 Caída de objetos durante su manipulación:

Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución del trabajo o el transporte, o durante las operaciones de elevación por medios manuales o mecánicos.

05 Caída de objetos por desprendimiento:

Posibilidad de caída de objetos que no están siendo utilizados y que se desprenden de donde están.

06 Sobre objetos

Riesgo de lesiones (esguinces, torceduras, etc.) Por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo sin producir caída.

07 Choques o golpes contra objetos inmóviles:

Encuentro violento de una persona o una parte de su cuerpo con uno o más objetos colocados en una posición fija o inamovible, o también en posición de reposo.

08 Choques o golpes contra objetos móviles:

Encuentro violento de una persona o una parte de su cuerpo con uno o más objetos que se mueven.

09 Golpes y cortes por objetos y herramientas:

Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, o abrasivos, herramientas y equipos manuales, maquinaria, etc.

010 Proyección de fragmentos y partículas:

Riesgo de daño producido por partes, fragmentos o partículas pequeñas de material proyectadas por una máquina-herramienta o acción mecánica.

011 Atrapamientos o aplastamientos por objetos:

Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento o atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.

012 Atrapamientos o aplastamientos por maquinaria o vehículos:

Acción o efecto que se produce por vuelco de un vehículo o máquina, de modo que cae sobre una persona.

013 Sobreesfuerzos:

Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y / o fatiga, produciendo un desequilibrio entre las demandas de la tarea y la capacidad física del individuo.

014 Exposición a temperaturas ambientales extremas:

Posibilidad de daños por permanecer en un ambiente con exceso de calor y/o frío.

015 Contactos térmicos:

Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o elementos calientes o fríos.

016 Contactos eléctricos:

Riesgo de daños por descarga eléctrica al entrar en contacto con un componente sometido a tensión eléctrica.

017 Exposición a sustancias nocivas o tóxicas:

Posibilidad de lesiones o enfermedades producidas por inhalación o ingestión de sustancias nocivas para la salud. Este riesgo se evalúa mediante la detección de una sustancia (el etiquetado es necesario) y midiendo la concentración en el entorno del trabajo.

018 Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas:

Probabilidad de lesiones producidas por el contacto con sustancias agresivas o condiciones motivadas por la presencia en el medio ambiente.

019 Exposición a radiaciones:

Posibilidad de lesiones o enfermedades por radiación, entendiéndose por tales los que se producen con la capacidad de causar lesiones en la piel y los ojos de las personas de acuerdo a la intensidad y tiempo de exposición.

020 Explosión:

Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva con el aire o gases combustibles o agrietamiento de los recipientes a presión.

021 Incendio:

Riesgo de propagación del fuego, por no tener medios adecuados para su extinción.

022 Daños causados por seres vivos:

Riesgo de lesiones o enfermedades al actuar sobre el cuerpo de los animales, los contaminantes biológicos y otros seres vivos.

023 Atropello o golpes por vehículos:

Posibilidad de sufrir una lesión o golpe por accidente con vehículo (permanente o no de la empresa) durante la jornada laboral. Incluye todos los accidentes de tráfico en las horas de trabajo. Se excluyen los accidentes para ir al trabajo y viceversa.

024 Exposición al ruido:

Posibilidad de daños a la audición por la exposición a niveles de ruido que excedan los límites aceptables.

025 Exposición a vibraciones:

Posibilidad de lesión por exposición prolongada a vibraciones mecánicas.

026 Exposición a contaminantes químicos:

La exposición a tales contaminantes será determinada por la concentración de dicha sustancia en el medio ambiente y el tiempo de exposición.

027 Exposición a contaminantes biológicos:

Se produce al estar en contacto y por lo tanto, respirar aire contaminado o ingerir alimentos contaminados con microorganismos que son patógenos para los seres humanos (como los virus, bacterias, hongos, etc.) Puede causar daños a la salud.

028 Iluminación inadecuada:

Posibilidad de cansancio de la vista, porque la iluminación es demasiado baja o demasiado dependiente de la labor realizada. Este riesgo se evalúa mediante la medición y comparación con valores de referencia.

029 Carga mental:

Cuando un trabajo requiere una gran concentración, velocidad de respuesta y un esfuerzo prolongado de atención, a la que la persona no puede adaptarse, aparece la fatiga nerviosa y la posibilidad de trastornos emocionales y psicosomáticos.

030 Riesgos derivados de factores psicosociales o de organización:

Los derivados de la organización del trabajo, cuyo impacto en la salud depende de cómo se vive la interacción y las condiciones individuales de trabajo.

031 Causas naturales:

Los accidentes sufridos en el mismo centro de trabajo, pero que no son por consecuencia directa del trabajo, sino por causas naturales.

032 Otros peligros no especificados:

Se identifican con los riesgos no considerados en los párrafos anteriores.

➤ Evaluación de Riesgos por Actividad.

EVALUACIÓN 01.

EVALUACIÓN DE RIESGOS											
Localización: Construcción Esbelta (H: 210,00 m)						EVALUACIÓN:					
Actividad: TRABAJOS DIVERSOS Y DE MONTAJE UTILIZANDO TÉCNICAS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL.						☒ X Inicial Periódica Fecha de la evaluación: 10.01.26					
Identificación del Riesgo	Probabilidad			Consecuencias			Evaluación del Riesgo				
	B	M	A	DL	DG	EG	T	AC	MO	I	IN
01.- Caídas de altura.	B					EG			MO		
02.- Caídas al mismo nivel.	B				DG			AC			
03.- Caída de objetos por colapso o desplome.	B				DG			AC			
04.- Caída de objetos durante su manipulación.	B				DG			AC			
05.- Caída de objetos por desprendimiento.	B				DG			AC			
07.- Choques o golpes contra objetos inmóviles.	B			DL			T				
08.- Choques o golpes contra objetos móviles.	B				DG			AC			
09.- Golpes y cortes por objetos y herramientas.		M		DL				AC			
010.- Proyección de fragmentos y partículas.		M		DL				AC			
011.- Atrapamientos o aplastamiento por maquinaria o vehículos.	B				DG			AC			
013.-Sobreesfuerzos.	B				DG			AC			

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

016.-Contactos eléctricos.	B			DG		AC			
017.- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	B			DG		AC			
020.- Explosión.	B			DG		AC			
021.- Incendio.	B			DG		AC			
028.- Iluminación inadecuada	B			DG		AC			

PLAN DE ACCIÓN:

Los especialistas utilizarán equipos, materiales y accesorios homologados para trabajos en suspensión. El sistema de suspensión individual constará como mínimo de dos líneas con cuerdas de alta resistencia (cuerda de trabajo y de seguridad) y sujeción independiente con la necesaria resistencia para el trabajo a desarrollar (punto de anclaje en la estructura metálica de coronación o en un punto de anclaje específico). La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del especialista.

Prevención de Riesgos:

1. Todo el personal será especializado y dominará perfectamente las técnicas especiales de acceso y posicionamiento para trabajos temporales en altura con medios de suspensión individual.
2. Se utilizarán equipos, materiales y accesorios para la suspensión homologados.
3. Línea de trabajo independiente: se utilizará cuerda semi-estática de 10,5mm de poliamida, con carga de rotura mínima de 2.000kg. para acceso, descenso y apoyo.
4. Línea de seguridad independiente: se utilizará cuerda semi-estática de 10,5mm de poliamida, con carga de rotura mínima de 2.000kg. como medio de emergencia.
5. Las cuerdas para la suspensión individual (líneas de trabajo y seguridad) se fijarán siempre independientemente en sitio seguro y de suficiente resistencia para el trabajo a desarrollar o en punto de anclaje específico, compuesto por anclaje de expansión con cáncamo hembra HSA 16x140 de Hilti o similar (roturas a Tracción 0º: 790kg y Cortante 90º: 1.890kg.), fijado al fuste interior o exterior de la construcción según necesidades.
6. Si las cuerdas para la suspensión individual, fuesen a estar en algún punto de su longitud en contacto con aristas o elementos que pudiesen provocar daños o cortes en

las mismas, se protegerán adecuadamente en esas zonas, mediante funda de goma protectora o similar.

7. Descensos empleando elemento l'D, Stop o similar para auto-frenado y retenida con manos libres.
8. Ascensos empleando elemento Bloqueador-Puño de ascensión o similar.
9. Dispositivo anti-caídas en línea de seguridad del tipo bloqueador Komet, Basic o similar.
10. Después de cada uso las cuerdas semi-estáticas se examinarán manual y visualmente en toda su longitud para comprobar cualquier anomalía. Se desechará cualquier cuerda que presente el mínimo desperfecto. Se respetarán las normas de conservación indicadas por el fabricante.
11. No se deben utilizar cuerdas con una vida superior a 3 años, aunque sólo se hubiesen utilizado ocasionalmente. En uso intenso, no se deben utilizar cuerdas con una vida superior a 1 año.
12. Las herramientas de mano y pequeña maquinaria se llevarán engranadas con mosquetón o similar para evitar caídas de las mismas al vacío.
13. Queda prohibido fumar durante la ejecución de los trabajos.

Protecciones Colectivas:

- Se instalarán líneas de vida en aquellas actividades que se consideren necesarias.
- Definición de un área de seguridad en la zona de influencia de los trabajos en la base de la construcción (interior y exterior).
- Nunca se establecerán maniobras o trabajos superpuestos.

Protecciones Individuales:

1. Casco con barbuquejo.
2. Arnés de seguridad y suspensión.
3. Conectores con absorbedor de energía.
4. Guantes de cuero fino.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de trabajo.
7. Gafas de protección.
8. Silla de suspensión (según necesidades).
9. Descensor-Bloqueador manos libres.
10. Ascensor-Bloqueador.

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

- 11. Bloqueador-línea de vida anticaídas.
- 12. Accesorios de suspensión (mosquetones, etc.).
- 13. Iluminación autónoma (24V).

EVALUACIÓN 02.

EVALUACIÓN DE RIESGOS										
Localización: Construcción Esbelta (H: 210,00 m)							EVALUACIÓN:			
Actividad: UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS MECÁNICAS ESPECÍFICAS (TALADRO ELECTROMECAÁNICO)							☒ X Inicial Periódica			
							Fecha de la evaluación: 10.01.26			
Identificación del Riesgo	Probabilidad			Consecuencias			Evaluación del Riesgo			
	B	M	A	DL	DG	EG	T	AC	M	IN
03.- Caída de objetos por colapso o desplome.		M		DL				AC		
04.- Caída de objetos durante su manipulación.		M		DL				AC		
05.- Caída de objetos por desprendimiento.	B				DG			AC		
09.- Golpes y cortes por objetos y herramientas.		M		DL				AC		
010.- Proyección de fragmentos y partículas.		M		DL				AC		
013.-Sobreesfuerzos.	B				D			AC		
016.-Contactos eléctricos.	B				DG			AC		
020.- Explosión.	B				DG			AC		
021.- Incendio.	B				DG			AC		
028.-Iluminación inadecuada.	B				DG			AC		

PLAN DE ACCIÓN:**Prevención de Riesgos:**

1. Se aplicará lo indicado en la evaluación de riesgos para trabajos utilizando técnicas de suspensión individual (Evaluación 01).
2. Las aberturas o huecos que representen un riesgo de caída deberán estar protegidos por blindajes metálicos u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, pudiendo haber partes móviles cuando es necesario tener acceso a la abertura. Debe protegerse, en particular, las aberturas en el suelo y las aberturas en la pared, donde su ubicación y dimensiones representen riesgo de caída de una persona. Las protecciones serán rígidas, e impedirán el paso o deslizamiento por debajo de la misma o la caída de objetos sobre las personas.
3. Comprobar que el aparato o herramienta, no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo al Responsable de Seguridad, para que sea reparada la anomalía y no la utilice.
4. Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tienen empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.
5. Elejir siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
6. No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
7. No intente agrandar el orificio oscilando en derredor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
8. El montaje y desmontaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
9. No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accidentes.
10. No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
11. No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
12. Orden y limpieza en la zona de trabajo.

Protecciones individuales:

1. Casco con barbuquejo.
2. Gafas de seguridad.
3. Calzado de seguridad.
4. Guantes de cuero fino.
5. Ropa de trabajo.
6. Chaleco de señalización.

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

EVALUACIÓN 03.

EVALUACIÓN DE RIESGOS											
Localización: Construcción Esbelta (H: 210,00 m)							EVALUACIÓN:				
Actividad: UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS EN GENERAL							☒ X Inicial Periódica				
							Fecha de la evaluación: 10.01.26				
Identificación del Riesgo	Probabilidad			Consecuencias			Evaluación del Riesgo				
	B	M	A	DL	DG	EG	T	AC	MO	I	IN
01.- Caidas de altura.	B					EG			MO		
02.- Caidas al mismo nivel.	B				DG			AC			
03.- Caída de objetos por colapso o desplome.		M		DL				AC			
04.- Caída de objetos durante su manipulación.		M		DL				AC			
05.- Caída de objetos por desprendimiento.	B				DG			AC			
07.- Choques o golpes contra objetos inmóviles.	B			DL			T				
08.- Choques o golpes contra objetos móviles.	B				DG			AC			
09.- Golpes y cortes por objetos y herramientas.		M		DL				AC			
010.- Proyección de fragmentos y partículas.		M		DL				AC			
011.- Atrapamientos o aplastamiento por maquinaria o vehículos.	B				D			AC			
016.-Contactos eléctricos.	B				DG			AC			
020.- Explosión.	B				DG			AC			

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

021.- Incendio.	B			DG		AC			
024 – Exposición al ruido		M		DL		AC			
028.-Iluminación inadecuada.	B			DG		AC			

PLAN DE ACCIÓN:

Prevención de Riesgos:

1. Se aplicará lo indicado en la evaluación de riesgos para trabajos utilizando técnicas de suspensión individual (Evaluación 01).
2. Las aberturas o huecos que representen un riesgo de caída deberán estar protegidos por blindajes metálicos u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, pudiendo haber partes móviles cuando es necesario tener acceso a la abertura. Debe protegerse, en particular, las aberturas en el suelo y las aberturas en la pared, donde su ubicación y dimensiones representen riesgo de caída de una persona. Las protecciones serán rígidas, e impedirán el paso o deslizamiento por debajo de la misma o la caída de objetos sobre las personas.
3. Todas las herramientas eléctricas serán provistos de doble aislamiento de seguridad.
4. No utilice una herramienta eléctrica sin enchufe, es necesario el uso de mangueras de extensión.
5. Las herramientas eléctricas no se desenchufarán bruscamente tirando del cable de conexión.
6. Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
7. Mangueras eléctricas de alimentación en buen uso.
8. La maquinaria y/o herramientas con capacidad de corte, dispondrá de sus protecciones para el disco y contra proyecciones.
9. Disposición de extintor próximo al área de trabajo.

Protecciones Individuales:

1. Casco con barbuquejo.
2. Ropa de trabajo.
3. Calzado de seguridad.
4. Guantes de cuero fino.
5. Protección ocular con carácter general.
6. Protección facial para máquinas de corte.

7. Protección auditiva con máquinas de corte.

➤ Evaluación de Riesgos por Puesto de Trabajo.

Relación de Puestos de Trabajo:

- Especialistas trabajos en altura (Técnicos e Inspector de instalaciones).

EVALUACIÓN 04.

EVALUACIÓN DE RIESGOS										
Localización: Construcción Esbelta (H: 210,00 m)							EVALUACIÓN:			
Puesto de Trabajo: ESPECIALISTAS TRABAJOS EN ALTURA (TÉCNICOS E INSPECTOR DE INSTALACIONES)							☒ X Inicial Periódica			
							Fecha de la evaluación: 10.01.26			
Identificación del Riesgo	Probabilidad			Consecuencias			Evaluación del Riesgo			
	B	M	A	DL	DG	EG	T	AC	MO	I IN
01.- Caídas de altura.	B					EG			MO	
02.- Caídas al mismo nivel.	B				DG			AC		
03.- Caída de objetos por colapso o desplome.	B				DG			AC		
04.- Caída de objetos durante su manipulación.	B				DG			AC		
05.- Caída de objetos por desprendimiento.	B				DG			AC		
07.- Choques o golpes contra objetos inmóviles.	B			DL			T			
08.- Choques o golpes contra objetos móviles.	B				DG			AC		
09.- Golpes y cortes por objetos y herramientas.		M		DL				AC		
010.- Proyección de fragmentos		M		DL				AC		

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

y partículas.												
011.- Atrapamientos o aplastamiento por maquinaria o vehículos.	B				DG			AC				
013.-Sobreesfuerzos.	B				DG			AC				
016.-Contactos eléctricos.	B				DG			AC				
017.- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	B				DG			AC				
020.- Explosión.	B				DG			AC				
021.- Incendio.	B				DG			AC				
022.-Iluminación inadecuada.	B				DG			AC				

PLAN DE ACCIÓN:

Los especialistas utilizarán equipos, materiales y accesorios homologados para trabajos en suspensión. El sistema de suspensión individual constará como mínimo de dos líneas con cuerdas de alta resistencia (cuerda de trabajo y de seguridad) y sujeción independiente con la necesaria resistencia para el trabajo a desarrollar (punto de anclaje en la estructura metálica de coronación o en un punto de anclaje específico). La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del especialista.

Prevención de Riesgos:

1. Todo el personal será especializado y dominará perfectamente las técnicas especiales de acceso y posicionamiento para trabajos temporales en altura con medios de suspensión individual.
2. Se utilizarán equipos, materiales y accesorios para la suspensión homologados.
3. Línea de trabajo independiente: se utilizará cuerda semi-estática de 10,5mm de poliamida, con carga de rotura mínima de 2.000kg. para acceso, descenso y apoyo.
4. Línea de seguridad independiente: se utilizará cuerda semi-estática de 10,5mm de poliamida, con carga de rotura mínima de 2.000kg. como medio de emergencia.
5. Las cuerdas para la suspensión individual (líneas de trabajo y seguridad) se fijarán siempre independientemente en sitio seguro y de suficiente resistencia para el trabajo

- a desarrollar o en punto de anclaje específico, compuesto por anclaje de expansión con cáncamo hembra HSA 16x140 de Hilti o similar (roturas a Tracción 0°: 790kg y Cortante 90°: 1.890kg.), fijado al fuste interior o exterior de la construcción según necesidades.
6. Si las cuerdas para la suspensión individual, fuesen a estar en algún punto de su longitud en contacto con aristas o elementos que pudiesen provocar daños o cortes en las mismas, se protegerán adecuadamente en esas zonas, mediante funda de goma protectora o similar. También se protegerán adecuadamente con material aislante en aquellas zonas donde pudiesen existir puntos calientes.
 7. Descensos empleando elemento l'D, Stop o similar para autofrenado y retenida con manos libres.
 8. Ascensos empleando elemento Bloqueador-Puño de ascensión o similar.
 9. Dispositivo anticaídas en línea de seguridad del tipo bloqueador Komet, Basic o similar.
 10. Después de cada uso las cuerdas semi-estáticas se examinarán manual y visualmente en toda su longitud para comprobar cualquier anomalía. Se desechará cualquier cuerda que presente el mínimo desperfecto. Se respetarán las normas de conservación indicadas por el fabricante.
 11. No se deben utilizar cuerdas con una vida superior a 3 años, aunque sólo se hubiesen utilizado ocasionalmente. En uso intenso, no se deben utilizar cuerdas con una vida superior a 1 año.
 12. Las herramientas de mano y pequeña maquinaria se llevarán engranadas con mosquetón o similar para evitar caídas de las mismas al vacío.
 13. Queda prohibido fumar durante la ejecución de los trabajos.
 14. Las aberturas o huecos en las estructuras e instalaciones existentes que representen un riesgo de caída deberán estar protegidos por blindajes metálicos u otros sistemas de protección de seguridad equivalente. Las protecciones serán rígidas, e impedirán el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre las personas.

Protecciones Colectivas:

- Se instalarán líneas de vida en aquellas actividades que se consideren necesarias.
- Definición de un área de seguridad en la zona de influencia de los trabajos en la base de la chimenea (interior y exterior).
- Nunca se establecerán maniobras o trabajos superpuestos.

Protecciones Individuales:

1. Casco con barbuquejo.
2. Arnés de seguridad y suspensión.
3. Conectores con absorbedor de energía.
4. Guantes de cuero fino.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de trabajo.
7. Gafas de protección.
8. Silla de suspensión (según necesidades).
9. Descensor-Bloqueador manos libres.
10. Ascensor-Bloqueador.
11. Bloqueador-línea de vida anticaídas.
12. Accesorios de suspensión (mosquetones, etc.).
13. Iluminación autónoma (24V).

3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dado que la actividad puede ser considerada como de Bajo Riesgo, se dotará, a la construcción en cuestión, dentro de la instalación contra incendios, la colocación de dos extintores portátiles (polvo polivalente), para fuego de materias sólidas, en la zona de trabajo donde se esté en cada momento y base de la construcción. Habrá que tener en cuenta las medidas de seguridad que ya se aplican al respecto en dicha instalación, las cuales no se verán reducidas.

4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSTALACIONES GENERALES

4.1. Mantenimiento Preventivo

Se recuerda la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores, sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adoptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará medidas adecuadas para disminuir estos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada, se adoptarán normas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización, en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento y reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, estarán acompañados por instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los trabajadores tendrán formación adecuada para la utilización de los equipos.

El constructor justificará, que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación y que el mantenimiento preventivo,

correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización, sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad, y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones, así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (mangos agrietados o astillados, etc.).

4.2. Instalaciones Generales de Higiene en la Obra

4.2.1. Servicios Higiénicos

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de la calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberá poner a disposición de los trabajadores, duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán de disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y adecuados con agua corriente, caliente si fuese necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán de disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

4.2.2. Locales de Descanso o de Alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o al número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales, se deberán poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan los locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes con el número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

5. AUTORÍA Y FECHA

Este documento ha sido desarrollado en enero de 2.026 por:

Firma del Ingeniero o Técnico Competente

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

DOCUMENTO N° 2 – PLANOS

1. PLANOS

Se incluirán a continuación los planos del proyecto correspondiente.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

**DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE CONDICIONES
TÉCNICAS**

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. Objeto del Presente Pliego

Este Pliego recoge las condiciones requeridas para la fabricación y el montaje de los medios auxiliares objeto del presente proyecto.

A estos efectos, serán de aplicación estricta, además de las prescripciones recogidas en este Pliego y en todo lo que no sea modificado por ellas, cuantas disposiciones de carácter oficial hagan referencia a obras del tipo de las proyectadas y se encuentren en vigor en el momento de la licitación de las mismas y en especial las que se especifiquen en cada Capítulo para los distintos materiales y la ejecución de las unidades de obra.

2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS

Todos los equipos a emplear en este trabajo serán adecuados para el mismo y contarán con el marcado de certificación correspondiente.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. Orden de Ejecución de las Obras

El Contratista ajustará la ejecución de las obras al programa de trabajo aprobado y, dentro de él, a las indicaciones que en cada momento le sean señaladas por el Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue.

3.2. Contradicciones en la Documentación

Los montajes se ajustarán a los planos del proyecto.

3.3. Acceso a las Obras

El Contratista está obligado a poner todos los medios materiales y de vigilancia, necesarios a juicio de la Dirección, para limitar el acceso a las obras de toda persona ajena a las mismas.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. Iniciación de las Obras

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las Obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un Plan de Obra.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados.

4.2. Plazo de Ejecución de las Obras

El plazo de ejecución de los trabajos indicados será de aproximadamente:

- Forjados interiores: 00.00.0000 al 00.00.0000.
- Plataformas: 00.00.0000 al 00.00.0000.
- Escalera de acceso: 00.00.0000 al 00.00.0000.

4.3. Recepción de las Obras

Se realizará conforme al contrato establecido.

4.4. Responsabilidades Especiales del Contratista

El Contratista estará obligado a realizar un Seguro de Responsabilidad Civil conforme a lo establecido en el contrato correspondiente.

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total señalado en el artículo anterior con las condiciones que en su caso se indiquen.

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud laboral.

El Escorial, enero 2.026

El Ingeniero o Técnico Competente

Fdo.:

DOCUMENTO N° 4 – PRESUPUESTO

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

1 Mediciones

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	DOCUMENTACIÓN			
1.1	Proyecto de ejecución de los medios auxiliares necesarios durante los trabajos a realizar con técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual. Se incluye la verificación y certificación de los componentes y equipos a utilizar.	1		
1.2	Informe final de los trabajos realizados incluyendo documentación fotográfica.	1		
	Total documentación:			
2	ESTRUCTURAS DE APOYO			
2.1	Instalaciones del Contratista (Oficinas, Almacenes, Etc.) durante el periodo de realización de los trabajos.	1		
2.2	Medidas de seguridad incluyendo montaje y desmontaje de protecciones de seguridad durante los trabajos (Líneas de vida, señales de seguridad, protecciones...).	1		
2.3	Equipos de suspensión individual (Medios Auxiliares) para la realización de los trabajos, incluidos anclajes y puntos de suspensión.	1		
2.4	Montaje y desmontaje de los Medios Auxiliares, incluidos anclajes y puntos de suspensión.	1		
	Total estructuras de apoyo:			
	VALOR GLOBAL			

Tabla 1-1. Cuadro de Mediciones

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

2 Cuadro de Precios

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	DOCUMENTACIÓN			
1.1	Proyecto de ejecución de los medios auxiliares necesarios durante los trabajos a realizar con técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual. Se incluye la verificación y certificación de los componentes y equipos a utilizar.		2800	
1.2	Informe final de los trabajos realizados incluyendo documentación fotográfica.		1680	
	Total documentación:			
2	ESTRUCTURAS DE APOYO			
2.1	Instalaciones del Contratista (Oficinas, Almacenes, Etc.) durante el periodo de realización de los trabajos.		6532	
2.2	Medidas de seguridad incluyendo montaje y desmontaje de protecciones de seguridad durante los trabajos (Líneas de vida, señales de seguridad, extintores, protecciones...).		5880	
2.3	Equipos de suspensión individual (Medios Auxiliares) para la realización de los trabajos, incluidos anclajes y puntos de suspensión.		44846	
2.4	Montaje y desmontaje de los Medios Auxiliares, incluidos anclajes y puntos de suspensión.		9940	
	Total estructuras de apoyo:			
	VALOR GLOBAL			

Tabla 2-1. Cuadro de Precios

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

3 Presupuestos Parciales

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	DOCUMENTACIÓN			
1.1	Proyecto de ejecución de los medios auxiliares necesarios durante los trabajos a realizar con técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual. Se incluye la verificación y certificación de los componentes y equipos a utilizar.	1	2800	2.800,00
1.2	Informe final de los trabajos realizados incluyendo documentación fotográfica.	1	1680	1.680,00
	Total documentación:			4.480,00
2	ESTRUCTURAS DE APOYO			
2.1	Instalaciones del Contratista (Oficinas, Almacenes, Etc.) durante el periodo de realización de los trabajos.	1	6532	6.532,00
2.2	Medidas de seguridad incluyendo montaje y desmontaje de protecciones de seguridad durante los trabajos (Líneas de vida, señales de seguridad, protecciones...).	1	5880	5.880,00
2.3	Equipos de suspensión individual (Medios Auxiliares) para la realización de los trabajos, incluidos anclajes y puntos de suspensión.	1	44846	44.846,00
2.4	Montaje y desmontaje de los Medios Auxiliares, incluidos anclajes y puntos de suspensión.	1	9940	9.940,00
	Total estructuras de apoyo:			67.198,00
	VALOR GLOBAL			71.678,00

Tabla 3-1. Presupuestos Parciales

NOTA TÉCNICA

TRABAJOS EN ALTURA ACCESO Y POSICIONAMIENTO DE ESPECIALISTAS CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL <<PROYECTO-TIPO>>

4 Presupuesto General

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	Total documentación:			4.480,00
2	Total estructuras de apoyo:			67.198,00
	VALOR GLOBAL			71.678,00

Tabla 4-1. Cálculo del Presupuesto Total

El presupuesto total asciende a la expresada cantidad de SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS.

El Escorial, enero 2026
El Ingeniero o Técnico Competente

Fdo.:

DOCUMENTO N° 5 – REFERENCIAS

1. REFERENCIAS

- Ingeniería y Construcción de Obras Especiales: Alternativas Actuales de Construcción SL (ALTAC - Ingeniería Ignasi Salvador Villà).
- El autor divulga en este documento su propio conocimiento y experiencia, adquiridos durante más de 35 años realizando construcciones esbeltas; habiendo sido precursor y promotor internacional, de las técnicas de acceso y posicionamiento con medios de suspensión individual para determinados trabajos verticales en altura.

Enero 2.026