

PROYECTO TÉCNICO

PT-20500003

VOLUMEN 1

AMPLIACIÓN DEL ROCÓDROMO EXTERIOR DE CAN MERCADER

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEXOS

DOCUMENTO Nº 2: CUMPLIMIENTO NORMATIVO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDO

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEXOS

DOCUMENTO N° 2: CUMPLIMIENTO NORMATIVO

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Control revisiones

Nº Rev.	Fecha	Autor	Descripción modificación
0	17/05/2020	Oleguer Nicolau	Creación documento
1	07/08/2020	Oleguer Nicolau	Modificación general según indicaciones cliente.
2	01/09/2020	Oleguer Nicolau	Actualización documento nº 4.
3	06/11/2020	Oleguer Nicolau	Actualización documentos nº 1, 3, 4.
4	23/11/2020	Oleguer Nicolau	Edición apartado Memoria 6.1 y 6.2
5	25/11/2020	Oleguer Nicolau	Eliminación documento nº4.

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

0. TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
0. TABLA DE CONTENIDO	2
1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA	5
1.1. AGENTES	5
1.2. ANTECEDENTES	5
1.3. OBJETO	6
1.4. ALCANCE	7
1.5. INFORMACIÓN PREVIA	7
1.6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	7
1.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
1.7.1. Nuevo rocódromo exterior	11
1.7.2. Nuevo túnel espeleología con revestimiento escalable	12
1.7.3. Nuevo boulder posterior al nuevo rocódromo exterior	14
1.7.4. Características generales	15
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	16
2.1. TRABAJOS PREVIOS	16
2.2. SUSTENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES	17
2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL	17
2.3.1. ESTRUCTURA METÁLICA	17
2.3.2. CIMENTACIONES	18
2.3.3. EDIFICIO EXISTENTE	19
2.4. SISTEMA DE HORIZONTALIDAD	19
2.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD	19
2.6. SISTEMAS DE CONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	20
2.7. EQUIPAMIENTO	20
2.8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	21
2.8.1. Nuevo rocódromo principal	21
2.8.2. Nuevo túnel espeleología con revestimiento escalable	22
2.8.3. Nuevo boulder posterior al nuevo rocódromo exterior	22
2.9. CONTROL DE CALIDAD	22
2.10. CONTROL DE RESIDUOS	23
3. JUSTIFICACIÓN	23
4. PROPUESTA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	23
5. REVISIÓN DE PRECIOS	24
6. RESUMEN PRESUPUESTO	24
6.1. RESUMEN PRESUPUESTO DESGLOSADO	24
6.2. RESUMEN PRESUPUESTO TOTAL	24

7.	NORMATIVA URBANÍSTICA ESPECÍFICA Y DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO	25
8.	PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE OBRA	25
9.	INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	26
10.	PLAZO DE GARANTÍA.....	26
11.	PÓLIZA DE SEGUROS DE RIESGO	27
12.	DISPOSICIONES ADICIONALES.....	27
12.1.	DISPOSICIÓN ADICIONAL Nº 1.....	27
ANEXO A.	SOSTENIBILIDAD	29
ANEXO A.1.	EMPLAZAMIENTO	30
ANEXO A.2.	MATERIALES	30
ANEXO A.2.1.	<i>Generalidades</i>	30
ANEXO A.2.2.	<i>Justificación y cumplimiento materiales</i>	31
ANEXO A.3.	RESIDUOS	32
ANEXO A.3.1.	<i>Cimentaciones</i>	32
ANEXO A.3.2.	<i>Fabricación Superficies Artificiales de Escalada (SAE)</i>	32
ANEXO A.3.3.	<i>Montaje SAE</i>	33
ANEXO B.	MEDIDAS DE SEGURIDAD	34
ANEXO B.1.	CONDICIONES DE EVACUACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	35
ANEXO B.2.	PLANO EVACUACIÓN E INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	35
ANEXO B.3.	RESISTENCIA AL FUEGO MATERIALES ESTRUCTURALES.....	35
ANEXO C.	ACCESIBILIDAD	36
ANEXO C.1.	CUMPLIMIENTO BOE ORDEN VIV/561/2010	37
ANEXO C.2.	ACCESO A INSTALACIONES.....	38
ANEXO C.2.1.	<i>SEGURIDAD AL ACCESO A INSTALACIONES</i>	38
ANEXO D.	INFORMACIÓN GEOTÉCNICA	39
ANEXO E.	CÁLCULO ESTRUCTURAL.....	40
ANEXO E.1.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ROCÓDROMO EXTERIOR 20500003-A.....	41
ANEXO E.2.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA TÚNEL ESPELEOLOGÍA INTERIOR CON REVESTIMIENTO EXTERIOR 20500003-B	42
ANEXO E.3.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA BOULDER 20500003-C.....	43
ANEXO E.4.	CÁLCULO ESTRUCTURAL ZAPATAS 20500003-A2	44
ANEXO F.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	46
ANEXO F.1.	INTRODUCCIÓN	47
ANEXO F.2.	DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD (EXTRACTO DE LAS MISMAS).....	47
ANEXO F.3.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	48
ANEXO F.4.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	59
ANEXO G.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	61
ANEXO H.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	62

ANEXO H.1.	INTRODUCCIÓN	63
ANEXO H.2.	PARTES QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS	63
ANEXO H.2.1.	EL PRODUCTOR	63
ANEXO H.2.2.	EL POSEEDOR	63
ANEXO H.2.3.	EL GESTOR	64
ANEXO H.3.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	64
ANEXO H.4.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN LA OBRA	65
ANEXO H.5.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS	66
ANEXO H.6.	OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS	66
ANEXO H.6.1.	VALORIZACIÓN	66
ANEXO H.6.2.	DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS	67
ANEXO H.6.3.	REUTILIZACIÓN	67
ANEXO H.6.4.	RECICLAJE	67
ANEXO H.6.5.	TRATAMIENTO ESPECIAL	67
ANEXO H.7.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS	68
ANEXO H.8.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	69
ANEXO H.8.1.	ALMACENAJE DE RESIDUOS	69
ANEXO H.8.2.	OTRAS INDICACIONES	69
ANEXO H.9.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	70
ANEXO I.	VISUALIZACIÓN	71
ANEXO J.	CARTELES NORMATIVA DE USO	72
ANEXO J.1.	ROCÓDROMO ZONA CUERDA	73
ANEXO J.2.	BOULDER ZONA INTERIOR	74

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

1.1. AGENTES

PROMOTOR:	Ajuntament de Cornellà de Llobregat Departament de Manteniment i Serveis - Àrea d'Espai Públic i Convivència C/ Energia, 97-101. 08940 - Cornellà del Llobregat (Barcelona) Tel. 93 474 29 04 Fax. 93 474 44 04
CONTRATISTA / PROYECTISTA / FABRICANTE / INSTALADOR:	Surfaces For Climbing S.L. NIF: U-95918504 C/ Mallorca, 3, 2-7. 17300 – Blanes (Girona) Tel. 972 354 797 E-mail: info@surfacesforclimbing.com
PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN	Pavol Batorek Gerente Surfaces For Climbing S.L.
TÉCNICO REDACTOR PROYECTO:	Oleguer Nicolau Vila INGENIERO INDUSTRIAL. Colegiado nº 14949
SUPERVISOR REDACCIÓN PROYECTO:	Pavol Batorek Gerente Surfaces For Climbing S.L.

1.2. ANTECEDENTES

Según la justificación de los requerimientos del pliego de prescripciones técnicas particulares que forman la base de este documento, la propuesta de proyecto tiene origen en una iniciativa municipal para aprovechar los espacios del Parc de Can Mercader de Cornellà del Llobregat, para implantar una serie de equipamientos de ocio, recreativos y deportivos de interés público, cuya finalidad es atraer el mayor número de visitantes al parque mediante usos de ocio y deportivos respetuosos con los valores naturales del espacio, aportando valor al sistema de espacios naturales de este parque urbano.

En base a la justificación del pliego de prescripciones técnicas particulares para los trabajos de la ampliación del rocódromo exterior del edificio de trabajo de Can Mercader, situado en el parc de Can Mercader de Cornellà del Llobregat, el promotor requiere, por un lado, la redacción del presente proyecto técnico y un estudio de seguridad y salud, y seguidamente la construcción, instalación, puesta en funcionamiento y certificación de los trabajos, según especificaciones definidas en el citado pliego de prescripciones técnicas particulares.

El edificio objeto de trabajo, que aloja la Escola de Muntanya i Esports de Natura, está situado dentro del parque de Can Mercader, en el municipio de Cornellà de Llobregat. Fue construido en el año 1965 y se amplió el año 1989. Este y los espacios libres adyacentes, así como el terreno dónde se asienta, son titularidad del ayuntamiento de Cornellà del Llobregat.

El edificio objeto de trabajo aloja actualmente un rocódromo exterior que ocupa la mitad de la fachada situada al este, con una altura de 14 metros escalables y se complementa con un Boulder de 3,5 m de altura en la parte posterior. Fue construido en el año 2010. Además, la planta baja del edificio cuenta con numerosos módulos escalables, tanto en paredes como en techo de esa misma planta. Parte de estos han sido diseñados, contruidos e instalados por el mismo proyectista de este proyecto técnico, por lo que son conocedores de la información y estado del edificio objeto de trabajo que el promotor dio a conocer en su momento.

Así, se pretende una ampliación del equipamiento que ofrece el edificio, sin afectar ni deteriorar su construcción, manteniendo su buen estado actual previo a la realización de las obras.

El emplazamiento de la obra es un solar con cualificación de parque o servicios públicos y el edificio se destina a usos docentes, administrativos y deportivos en su planta baja tras una modificación en el 2015 (nº exp. 2010/040007).

1.3. OBJETO

El objeto de este proyecto técnico es la Ampliación del rocódromo exterior de Can Mercader, situado dentro del parque de Can Mercader, en el número 101 de la Carretera de l'Hospitalet del municipio de Cornellà de Llobregat, al barrio Millas II.

Tal como se describe en los siguientes puntos, la ampliación consta de la creación de 3 nuevos conjuntos de superficies escalables: un rocódromo principal situado en la mitad izquierda desocupada de la fachada este del edificio de trabajo, un túnel (o cueva) interior que recorre el interior de la estructura del actual rocódromo exterior de esa misma fachada y que emerge hasta una nueva plataforma situada en la coronación de este y comunica con un túnel vertical de descenso hasta el suelo del edificio, y por último un Boulder en la parte posterior del nuevo rocódromo (accesible desde el interior del edificio).

1.4. ALCANCE

El proyecto técnico se limita a la definición, descripción del diseño y proceso constructivo, justificación, valoración, mediciones y cálculo del presupuesto de las nuevas superficies de escalada que forman parte de la ampliación descrita en el objeto.

1.5. INFORMACIÓN PREVIA

Se dispone de información acerca el rocódromo existente situado en la fachada este del edificio de trabajo, junto a datos de la resistencia estructural del mismo.

Se han realizado numerosas visitas al edificio de trabajo con los representantes del promotor y partes interesadas, con el fin de conseguir un diseño que se ajuste a todas las necesidades y cumpla con los requerimientos establecidos en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

1.6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio objeto de la intervención prevista en este documento está situada dentro del Parc de Can mercader, en el Núm. 101 de la Carretera de l'Hospitalet del municipio de Cornellà de Llobregat, en el barrio Millas II, con código postal 08940, posicionado formando un bloque aislado.



Imagen 1. Situación geográfica edificio

Según información de la propiedad, el edificio de trabajo es una construcción aislada de una planta rectangular de 44.00 x 17.30 m aproximadamente, compuesta por PB+4. Originariamente, era un edificio sobre pilares que tenía una parte más soportal abajo en contacto con el parque y 3 plantas de oficinas arriba. Actualmente la planta baja ya no es totalmente abierta, conserva una parte con soportal, dónde hay instalaciones de la Escola de Muntanya, y una parte más cerrada donde está el bar.



Imagen 2. Testera del edificio dónde se ubica el actual rocódromo



Imagen 3. Planta baja dónde existen diversas superficies escalables

Las plantas Primera, Segunda y Tercera tienen una superficie de 755.00 m² cada una, y contienen oficinas de diversos departamentos del Ayuntamiento y la Escola de Muntanya i

Esports de Natura, a la qual se vincula esta actuación. La planta Cuarta tiene igualmente una superficie de 755.00 m² construidos. Originariamente era una azotea plana, y en reformas posteriores se construyeron cúpulas de estructura metálica obteniendo así dos salas multifuncionales, espacios comunes y terrazas dónde se sitúan las máquinas de instalaciones.

La estructura del edificio responde a diversos procesos constructivos en el tiempo. El edificio original de 1965 consiste en una estructura unidireccional de 7 vanos de 4.55 m. Al extremo este, una ampliación posterior del 1989 añade 2 vanos más que funcionan en sentido perpendicular al resto.

La estructura vertical del edificio varía en algunas plantas: en la baja se encuentran pilares de hormigón y a las plantas superiores P1, P2 y P3 se encuentran paredes de carga de obra fábrica cerámica. El extremo este, que se realizó posteriormente, funciona todo él con pilares y vigas.



Imagen 4. Fachada sud del edificio dónde se visualizan las instalaciones de escalda interiores

La estructura horizontal funciona con vigas principales metálicas en la planta baja que recogen el forjado unidireccional de viguetas cerámicas armadas en forma de encofrado, una al lado de la otra sin casetones. En las plantas superiores los forjados también son unidireccionales de viguetas cerámicas armadas y apoyan sobre las paredes de carga.

Las cúpulas de la planta cubierta están formadas por estructura metálica. Los soportes coinciden con las paredes de carga inferiores.

El edificio dónde se ubica el equipamiento deportivo descrito tiene un uso socio-cultural, asociativo, educativo y deportivo desde el año 2015, en el que se implantó el uso deportivo y de ocio en su planta baja (exp. 2010/040007). Dicho uso deriva tanto de los servicios relacionados con la ocupación que ofrece el Ayuntamiento de Cornellà de Llobregat, como de las actividades de formación, deporte y recreo que ofrece la Escola de Muntanya i Esports de

Natura. Actualmente, el edificio de trabajo es propiedad municipal y recoge diversos departamentos del ayuntamiento.



Imagen 5. Fachada posterior del edificio.

El entorno del edificio de trabajo objeto de la ampliación es el Parc de Can Mercader. Es un gran parque, el más importante de la ciudad de Cornellà de Llobregat, con más de diez hectáreas, situado en el Noreste del municipio, ocupando todo lo que antiguamente fueron los jardines del antiguo Palacio de las familias de los Condes de Mercader y de los Condes de Bell-lloc.

1.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La ampliación del rocódromo objeto de este proyecto consiste en añadir 3 nuevos módulos escalables, complementando el rocódromo existente en la fachada este del edificio y aumentando la instalación actual de paneles escalables que se encuentran en el interior de la planta baja del edificio de trabajo.

La actuación no prevé el aumento de la superficie útil y/o construida del edificio de trabajo, siendo la ampliación de la superficie escalable la única pretensión.

Las 3 nuevas partes principales se describen a continuación.

1.7.1. Nuevo rocódromo exterior

El nuevo rocódromo principal se ubica en la testera del edificio, ocupando la mitad izquierda de la fachada este, junto al rocódromo existente que ocupa la otra mitad de dicha fachada. Parte de este, entra en su parte inferior aproximadamente 2 m dentro del edificio, entre el suelo y el forjado de la primera planta, creando así un efecto cueva desde el exterior del edificio.

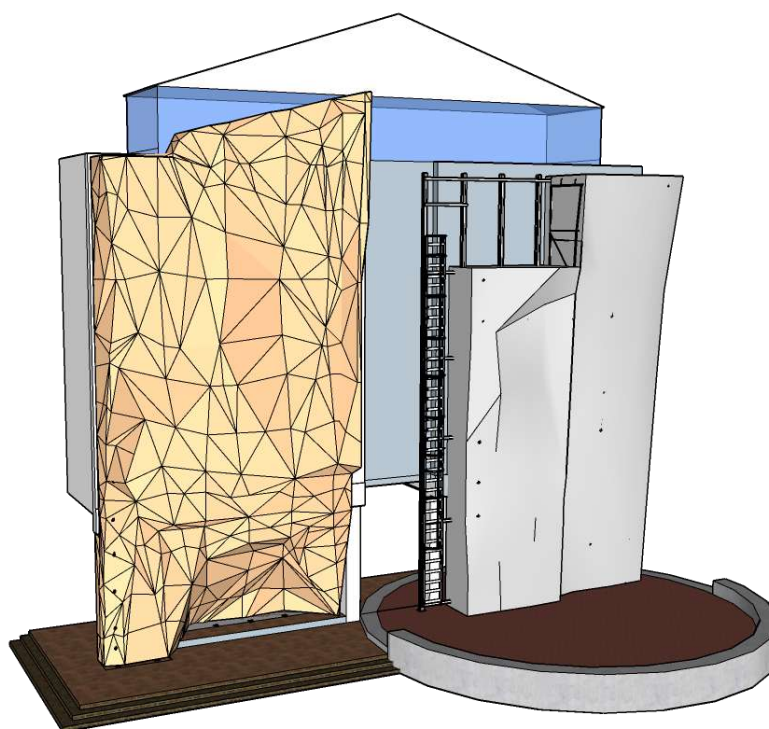


Imagen 6. Vista fachada este, nuevo rocódromo situado en la izquierda

La superficie escalable se proyecta en planta sobre aproximadamente 8.50 m² en el exterior del edificio, y sobre unos 10 m² al interior (dónde se encuentra la cavidad efecto cueva). La proyección sobre la testera tiene una longitud de 7.51 m y una altura de 13.44 m en su lateral sur y 15.11 m en el lateral próximo al rocódromo existente.

La superficie escalable, que actúa también como elemento estructural, está compuesta por paneles laminados de fibra de vidrio con resina poliéster y cargas minerales. Estos se crean en el taller, obteniendo formas similares a las rocas que se pueden encontrar en entornos utilizados para la práctica del deporte de escalada, y se montan mediante unas subestructuras metálicas sobre la estructura principal del rocódromo. A estos paneles se les mecanizan agujeros pasantes para la ubicación de las presas de escalada que se fijarán mediante tornillería de acero.

Los paneles escalables son fijados a soportes metálicos de acero o a conjuntos de brazos metálicos extensibles que se adaptan al espacio entre estos paneles y los pilares de tubo de acero de 80x40x3mm que forman la estructura principal. Los pilares de la estructura van fijados a la fachada del edificio que cubre el rocódromo (a la altura de cada forjado) y al suelo del edificio (dónde se dispondrán nuevas zapatas) mediante varillas metálicas ahí ancladas con mortero de poliéster y tuercas autoblocantes que sujetan la estructura por medio de soportes metálicos.

Para mayor detalle, consultar la documentación técnica de este módulo en el anexo adjunto ANEXO E.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ROCÓDROMO EXTERIOR 20500003-A.

1.7.2. Nuevo túnel espeleología con revestimiento escalable

Este módulo tiene el objetivo de simular una cueva dónde practicar la espeleología, utilizando la misma tecnología que la utilizada para la fabricación de rocódromos con superficie escalable expuesta al exterior.

Está formado por un túnel de aproximadamente 1x1 m de sección y formas irregulares (simulando en su totalidad las características geométricas de una cueva dónde se pueda practicar la espeleología. Este incluirá en su interior formas parecidas a estalactitas, bajo decisión de la Dirección Facultativa, y se situarán en los puntos dónde considere.

El túnel avanza ascendiendo en diagonal por la estructura del rocódromo existente situado en la fachada este del edificio (entre la superficie escalable de este, y la fachada) hasta llegar a la coronación del rocódromo existente, dónde se crea cierto plano hasta alcanzar la escalera que asciende desde el suelo hasta este punto. Este plano sirve como punto de reunión y descanso para los usuarios de este módulo escalable. A partir de ahí, el túnel cae totalmente en vertical hasta llegar al suelo. En la planta de ese tubo existe una apertura que conecta a una pequeña puerta que da salida al exterior del módulo escalable.

La longitud total de todo el recorrido dentro del túnel es de aproximadamente 15 m en ascenso, 6.2 m en horizontal (en la coronación) y 11.5 m de descenso totalmente vertical, sumando un recorrido total de 32.7 m.

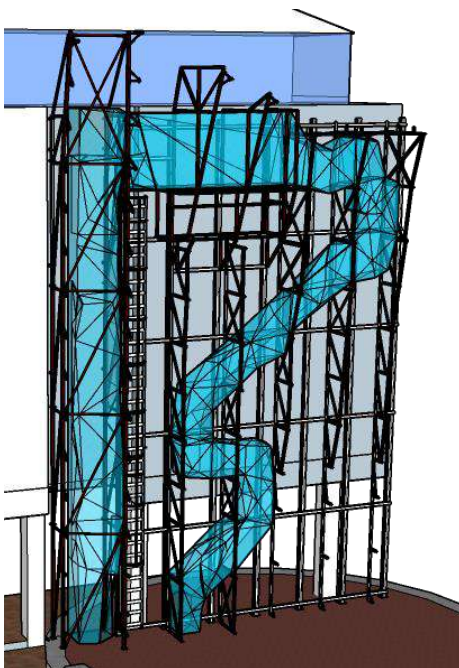


Imagen 7. Recorrido total del túnel de espeleología

El túnel de descenso, al quedar expuesto a la intemperie, se reviste igualmente con superficie escalable, uniendo la superficie escalable del rocódromo existente y la del nuevo rocódromo principal instalado en esta misma fachada, cubriendo así por completo toda la testera.

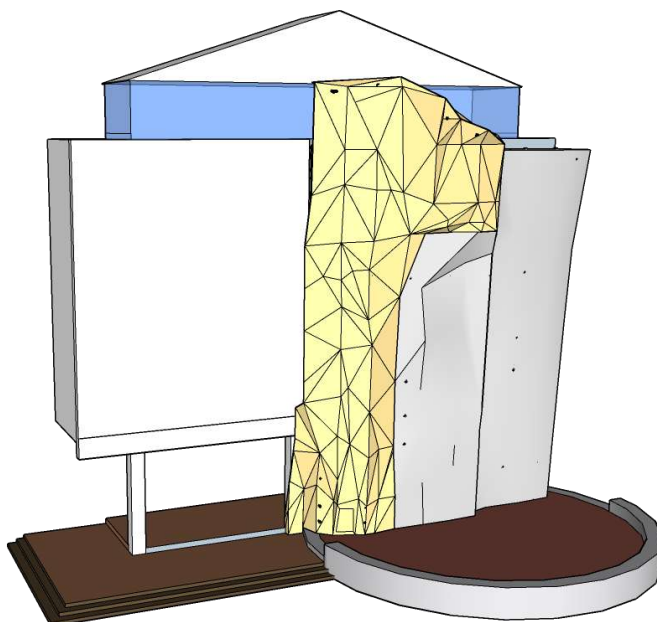


Imagen 8. Revestimiento exterior escalable, en color amarillo

La nueva superficie proyectada al suelo considerando la nueva superficie de revestimiento escalable es de 11.90 m². Parte del recorrido del túnel no ocupa espacio libre en planta, ya que transcurre por el espacio actualmente ocupado por la estructura del rocódromo existente. La proyección en la testera tiene una longitud de 3.41 m en la base y 6.50 m en la coronación, con una altura total de 15.29 m.

Tanto la superficie escalable del túnel como la del revestimiento exterior, que actúa también como elemento estructural, está compuesta por paneles laminados de fibra de vidrio con resina poliéster y cargas minerales, del mismo tipo que en el nuevo rocódromo exterior descrito en el punto anterior.

Referente a la sustentación de los paneles escalables del revestimiento exterior, estos son fijados a soportes metálicos de acero o a conjuntos de brazos metálicos extensibles que se adaptan al espacio entre estos paneles y la estructura metálica.

Por un lado, se ha modificado una plataforma metálica situada a 10.17 m del suelo que forma parte del rocódromo actual, reforzándola y creando una jaula con perfiles del mismo tipo y anclada a los mismos pilares de la estructura de ese mismo rocódromo, con una base que ahora se sitúa a 11.37 m del suelo. De igual forma, se ha reforzado la estructura interior del rocódromo existente por donde transcurre el túnel.

Por otro lado, se crea una estructura tridimensional formada por 4 pilares de tubo de acero de 80x40x3mm que rodean y sujetan el túnel de descenso vertical. Los pilares van fijados a la fachada del edificio que cubren los paneles (a la altura de cada forjado) y al suelo del edificio mediante varillas metálicas ahí ancladas con mortero de poliéster y tuercas autoblocantes que sujetan la estructura por medio de soportes metálicos.

Para mayor detalle, consultar la documentación técnica de este módulo en el anexo adjunto ANEXO E.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA TÚNEL ESPELEOLOGÍA INTERIOR CON REVESTIMIENTO EXTERIOR 20500003-B.

1.7.3. Nuevo boulder posterior al nuevo rocódromo exterior

Esta nueva superficie escalable tipo boulder se instala en el interior de la planta baja del edificio, donde se encuentran actualmente varias superficies escalables sobre el suelo cubierto por colchonetas para la absorción de impactos, ocupando una superficie en planta aproximada de 15.50 m², y 10 m de longitud por 3.80 m de altura cubriendo la parte posterior del nuevo rocódromo exterior situado en la fachada este.

La superficie escalable está realizada con paneles de madera contrachapada de 18 mm de espesor, repletos de agujeros mecanizados para la ubicación de las presas de escalada que se fijarán mediante tornillería de acero.

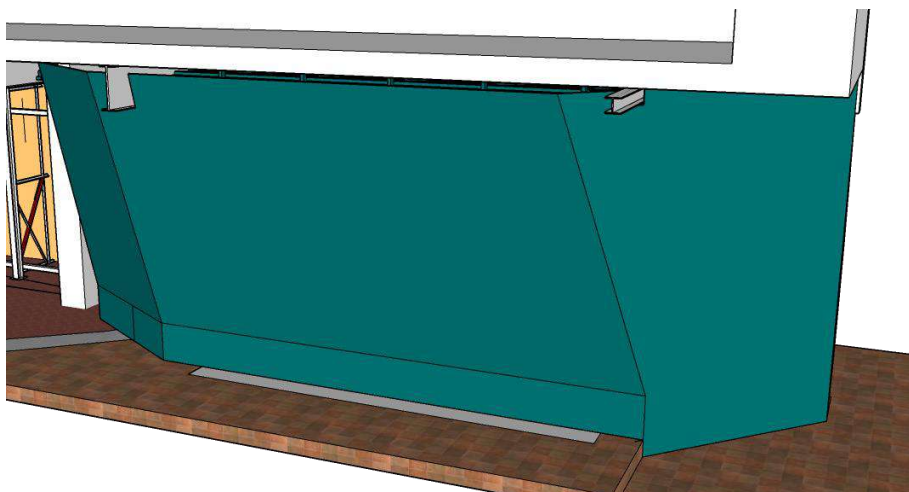


Imagen 9. Representación del nuevo boulder interior

Los paneles escalables son fijados a soportes metálicos de acero o a conjuntos de brazos metálicos extensibles que se adaptan al espacio entre estos paneles y los pilares de tubo de acero de 80x40x3 mm que forman la estructura principal. Los pilares de la estructura van fijados a nuevas vigas de sustentación soportadas por la estructura existente del edificio actual, y fijados en la base mediante varillas metálicas y mortero de poliéster al suelo actual de la planta.

Para mayor detalle, consultar la documentación técnica de este módulo en el anexo adjunto ANEXO E.3 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA BOULDER 20500003-C.

1.7.4. Características generales

1.7.4.1. Estructuras metálicas

Todos los elementos metálicos utilizados para la estructura son de acero S275JR y serán protegidos contra la oxidación mediante un tratamiento de galvanizado en caliente.

Los componentes que requieran una unión fija a otro componente, serán soldados entre ellos con electrodo básico. Los que requieran unión atornillada, por motivos de montaje, serán unidos mediante tornillo (o varillas roscadas) y tuerca autoblocante de acero cincado y calidad mínima 8.8. En el caso de uniones o anclajes entre estructura y elementos constructivos de obra, se opta por varilla roscada de dimensión mínima M12 fijadas con mortero de poliéster atornillada con tuerca autoblocante, todo en acero inoxidable A2.

1.7.4.2. Superficies escalables

Las superficies de escalada de fibra de vidrio con resina poliéster se fabrican en taller. Constan de unas sub-estructuras de perfil metálico (pasamanos 30x3mm, perfil angular L40x40x4 mm, pasamanos 50x5mm y varilla corrugada Ø10 mm) conformadas de tal forma que, en aplicar las

láminas de fibra de vidrio a su superficie interior y exterior, estas obtienen una forma irregular simulando roca natural. Tras la fabricación de los marcos, se aplica la lámina de fibra impregnada con resina y cargas minerales, obteniendo así todos los módulos pre-fabricados de fibra aptos para el montaje directo en obra.

Las superficies de escalada de panel de madera contrachapada se mecanizan en taller y se montan en la obra.

Disponen de un tratamiento anticorrosión mediante la aplicación de imprimaciones y capas de pintura de distintos colores que las protegerán superficialmente.

Todas están equipadas con presas de escalada de distintos colores y dimensiones, unidas a los paneles mediante tornillo fijo y tuerca autoblocante de acero cincado y calidad mínima 8.8, y otro tornillo auto-perforante para evitar el giro accidental de la presa.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. TRABAJOS PREVIOS

Las nuevas superficies escalables cubren parte de la obra existente tal como se define en los puntos anteriores, y son sustentadas por estructuras cuyas cargas se transmiten principalmente al suelo del edificio de trabajo, y en la menor medida posible a los muros u otros elementos estructurales del edificio.

Así, bajo indicación en el pliego de prescripciones técnicas, se determina realizar un estudio geotécnico con el fin de valorar el terreno con el objetivo de fabricar nuevos cimientos para la sustentación de las nuevas superficies escalables.

El anexo INFORMACIÓN GEOTÉCNICA incluye el informe geotécnico como resultado del estudio del terreno dónde reposará el rocódromo principal definido en el plano 20500003.01 y el boulder definido en el plano 20500003.03.

El informe geotécnico determina dos tipos de suelo:

- En la zona a cimentar del interior del edificio se encuentra un forjado sanitario, con cámara de aire hasta una profundidad total de 0.9m, base dónde se sentará la cimentación en este caso. Habida cuenta lo reducido de las solicitaciones y los 0.9m de profundidad máxima, se opta por realizar un sistema de encofrado perdido para la ejecución de una zapata corrida de hormigón armado.

- En la zona a cimentar del exterior del edificio, se encuentra un terreno en de baja calidad portante, del orden de 0'6 a 0'8 Kg/cm². Habida cuenta la baja capacidad de carga del terreno y lo reducido de las solicitaciones, se opta por la formación de zapatas de poca profundidad i superficie plana uniendo diferentes puntos de carga. De esta manera actúa como una cimentación por losa armada.

Conocida la anomalía detectada en el estudio geotécnico, será necesaria una prospección en el terreno previo a la realización de las cimentaciones.

2.2. SUSTENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para la sustentación vertical de los distintos módulos (rocódromo principal 20500003.01, cueva espeleología 20500003.02 y boulder 20500003.03), se dispondrán las correspondientes zapatas de cimentación de acuerdo a plano adjunto 20500003.00 (justificación del cálculo para la determinación de la superficie mínima de zapatas, incluida en el ANEXO E.4 CÁLCULO ESTRUCTURAL ZAPATAS 20500003-A2).

El proceso de formación de las zapatas será a base de corte con máquina de disco refrigerada por agua, cortando en toda, o casi toda, la total profundidad del pavimento actual de hormigón. Rotura mediante martillo neumático o martillo hidráulico, con la correspondiente retirada de fragmentos de hormigón y tratados como residuos a través de gestor de residuos acreditado.

En el suelo de la planta baja del interior del edificio, demolición por medios manuales del pavimento hasta el forjado sanitario, con el fin de alcanzar la cámara de aire.

En el exterior del edificio, excavación de las tierras de acuerdo a dimensiones que se establecen. Las tierras serán retiradas como residuos de construcción a no ser que se obtengan tierras de primera calidad que podrían ser reutilizadas en otro relleno.

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.3.1. ESTRUCTURA METÁLICA

El sistema estructural en los 3 módulos objeto del proyecto se determina en las correspondientes documentaciones técnicas, adjuntas en el anexo CÁLCULO ESTRUCTURAL. Los resultados del cálculo estructural, según normativa aplicable y diseño descrito en el presente proyecto mediante descripción y detalle en planos, son los siguientes:

- Nuevo rocódromo exterior: Favorable

- Nuevo túnel espeleología con revestimiento escalable: Favorable
- Nuevo boulder posterior al nuevo rocódromo exterior: Favorable

2.3.2. CIMENTACIONES

Según se define en el plano 20500003.00, y justificación de las dimensiones mínimas que deberían cumplir las zapatas (anexo de cálculo estructural CÁLCULO ESTRUCTURAL ZAPATAS 20500003-A2), se dispondrán nuevas zapatas de hormigón armado árido 20/25 de resistencia mínima 250 Kg/cm² con mallado superior e inferior de # 200x200x10x10 (varilla Ø10mm y luz 200mm), con capa previa inicial de hormigón de limpieza y pavimentación superior formada por una capa de protección de mortero manual (que cubra todos los componentes de acero fijados directamente sobre la zapata), una de arena, y finalmente un acabado de pavimento cerámico igual al existente fijado con mortero.

Dada las diferencias del suelo en las distintas zonas donde se ubicarán las zapatas (según indicaciones en estudio geotécnico adjunto), se definen 2 tipos distintos de construcción de zapata:

- CIMENTACIÓN TIPO 1:
 - o Sustentación torres T1, T2, T12 y T13.
 - o Construcción según lo definido en plano.
- CIMENTACIÓN TIPO 2:
 - o Sustentación torres T3 a T7, T8 a T11, y T14 a T20.
 - o Construcción según lo definido en plano.
 - o Encofrado perdido de fábrica de 12 cm de espesor, realizado con bloque hueco de hormigón gris de 40x20x12 cm, para revestir.

2.3.2.1. Interferencia con elementos constructivos existentes

Si durante la ejecución de la cimentación, se encontrara la cimentación existente o riostras, esta no se podrá repicar.

En caso de hallazgo de los elementos anteriores, se taladrarán agujeros de Ø12mm para el alojamiento de barras corrugadas B-500-S de Ø10mm fijadas con resina epoxi. Estas se unirán a la nueva cimentación utilizando barras corrugadas del mismo tipo, asegurando una distancia de unión entre las fijadas a la obra existente y la obra nueva de mínimo 200mm. Se utilizará pintura puente de unión en el contacto entre los materiales.

La ejecución de las zapatas no dejará sin soporte al forjado sanitario. Si se diera el caso, se deberá reconstruir para dejarlo en el mismo estado que el actual.

2.3.3. EDIFICIO EXISTENTE

La mayor carga que debe soportar la estructura del edificio es la definida como A2x en el rocódromo 20500003-A, con un valor de 36.35 KN en el CASO 3 (ver Anexo A.4. del documento adjunto "20500003_A – Documentación conformidad SAE principal"). Dicha carga se transmite desde la estructura metálica del rocódromo mediante 2 anclajes químico de mortero de poliéster al edificio en ese punto A2-CASO3, capaces de resistir a tracción 39.11 KN en anclaje sobre hormigón. No será válido otro material de soporte con características inferiores a este (se considerarán los valores de resistencia indicados en la hoja técnica adjunta del sistema de fijación mediante mortero de poliéster).

Por otro lado, se considera que dicha carga es despreciable frente a la resistencia estructural del edificio existente.

El resto de anclajes al edificio, tanto a la altura de los forjados como a pilares, se realizarán siempre sobre obra de hormigón, no siendo válido otro material de soporte con características inferiores a este (se considerarán los valores de resistencia indicados en la hoja técnica adjunta del sistema de fijación mediante mortero de poliéster).

2.4. SISTEMA DE HORIZONTALIDAD

Para realizar los trabajos en altura durante la obra se dispondrá de equipo elevador homologado para tal fin.

Si los montajes en altura requieren andamios, estos serán homologados y arriostrados al edificio existente.

En el ANEXO F se adjunta el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD dónde se contemplan las medidas y consideraciones a tomar en todos los casos.

2.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

En referencia a la utilización de las superficies artificiales de escalada (SAE), en la documentación técnica adjunta en cumplimiento con la normativa que le es de aplicación, se definen e indican los sistemas de seguridad integran dichos componentes, tales como puntos de protección individual, puntos de protección colectiva, distancias mínimas de seguridad entre superficies escalables y la arquitectura del emplazamiento de la obra, o el acabado superficial de las superficies.

Asimismo, en el ANEXO F se adjunta el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2.6. SISTEMAS DE CONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

La obra no afecta a ninguna de las instalaciones del edificio objeto de trabajo ni a las del entorno dónde se encuentra, ni esta dispondrá de nuevas instalaciones que requieran conexión y compatibilidad con el edificio o su entorno.

Los nuevos módulos escalables no interfieren en los actuales sistemas de seguridad del edificio.

Según reglamento de baja tensión, se aprovisionará un cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección como toma de tierra, a cada una de las estructuras independientes, soldado entre estas y una piqueta que se alojará dentro de las cimentaciones durante su proceso de elaboración.

Los nuevos módulos escalables, como elementos que requieren mantenimiento, serán verificados de acuerdo a lo que se indique en la documentación técnica de cada uno de dichos módulos.

En los anexos adjuntos se puede consultar el ANEXO B de MEDIDAS DE SEGURIDAD y el ANEXO C sobre ACCESIBILIDAD.

2.7. EQUIPAMIENTO

La ampliación del rocódromo actual cuenta con 3 nuevos módulos tal como se define en el apartado 1.7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO".

El nuevo rocódromo exterior cuenta con 6 carriles de escalada vertical de longitudes comprendidas entre los 13 y 15 m. En cada uno de ellos se encuentran presas de escalada de distintos tamaños y geometría dispuestas de tal forma que crean retos de distinto nivel para los usuarios del mismo, según la distancia de separación entre ellos y ubicación, siempre atendiendo a las distancias que marca la normativa aplicable. De igual forma se disponen puntos de seguridad individual y colectiva para el aseguramiento de los usuarios.

El nuevo túnel de espeleología que transcurre por la estructura del rocódromo existente aproximadamente 15 m hasta la coronación, dónde planea horizontalmente unos 6 m y cae en vertical unos 11.5 m, cuenta con una superficie equipada con presas de escalada de distintos tamaños y geometría ubicadas de tal forma que se pueda completar todo el trayecto atendiendo siempre a los puntos de seguridad individual y colectiva dispuestos según normativa.

El nuevo boulder situado en el interior del edificio, en la parte posterior del nuevo rocódromo exterior, cuenta con una superficie continua de escalada de 10 m de longitud por 3.80 m de altura de repleta de presas de escalada de distintos tamaños y geometría, separadas a distintas

distancias según el nivel de dificultad que se quiera dar a los distintos paneles que forman esta superficie de escalada.

2.8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las principales características y especificaciones del diseño fueron incluidas en el pliego de prescripciones técnicas particulares dentro del expediente de contratación.

El diseño final aprobado ha sido consensuado con el equipo promotor, formado por técnicos y responsables de la actividad de ocio que actualmente se está llevando a cabo en el mismo edificio de trabajo.

Todo diseño cumple con la normativa aplicable vigente, sostenibilidad, medidas de seguridad y salud, accesibilidad y calidad, según la documentación recogida en los anexos de este proyecto.

2.8.1. Nuevo rocódromo principal

Se ha optado por crear una superficie continua de escalada, creando cierto desplome a medida que se avanza verticalmente hasta llegar a la coronación en cada uno de los carriles de escalada. Por otro lado, aprovechando la apertura entre pilares en la planta base del edificio, se ha creado una cavidad para aumentar aún más el desplome en la parte baja de la mayoría de carriles de escalada. Todo esto con el objetivo de maximizar la semejanza de este rocódromo a un apto entorno natural dónde los practicantes de este deporte se sintieran cómodos.

La superficie de escalada es de fibra de vidrio dado que a este material se le puede dar la forma deseada y tras aplicarle la resina con cargas minerales, mantiene la libre geometría deseada, con una textura y aspecto muy similar a la roca natural (tras la aplicación de pinturas aptas para este propósito), y además actúa como elemento estructural. Además, presenta facilidad de mecanización para la realización de agujeros dónde se fijan los soportes y presas de escalada.

La sustentación de la superficie se realiza mediante estructura metálica, dada su facilidad de conformación y adaptación a estas necesidades. Por un lado, está la estructura principal realizada con tubos rectangulares y pletinas, dónde se unen soportes estándar para su sujeción a cimientos y paneles. También se ha optado por fabricar para este propósito, unos brazos telescópicos que unen a la distancia deseada, y regulados en el mismo momento de montaje durante la obra, la estructura principal y los paneles o los cimientos.

2.8.2. Nuevo túnel espeleología con revestimiento escalable

Con el fin de aprovechar la estructura existente del rocódromo exterior ya existente en la testera del edificio, y tras valorar la resistencia de dicha estructura descrita en el documento técnico "ESTUDIO DE CARGAS: Rocódromo de Cornellà" redactado por el fabricante de dicho rocódromo en Setiembre de 2010, se ha considerado crear un túnel (del mismo material para la superficie y soportado del mismo modo que en el nuevo rocódromo exterior) que asciende hasta llegar a la coronación del actual rocódromo. Ahí, con el fin de aprovechar una plataforma metálica existente, se ha creado un nuevo punto de reunión para los usuarios de la cueva, dónde pueden seguir el trayecto o abandonarlo por las escaleras de emergencia ya instaladas en la actualidad que descienden hasta la planta del edificio. Continuando con el trayecto normal, se crea un túnel de descenso vertical (mismo material y tipo de estructura ya descritos) que ocupa el hueco vertical entre los extremos laterales del nuevo rocódromo exterior y el rocódromo ya existente. La parte exterior de este descenso y la zona de reunión anterior, también se recubren con paneles de fibra escalable, de modo que toda la testera del edificio quedará cubierta por superficie escalable, aprovechando así la arquitectura del mismo e incidiendo en una mínima medida sobre lo ya construido.

2.8.3. Nuevo boulder posterior al nuevo rocódromo exterior

Con el fin de tapar la parte posterior del nuevo rocódromo exterior dónde la estructura metálica quedaría expuesta a la planta interior del edificio, se instala un panel de escalada que cubre toda esa superficie, creando una pared de escalada. En este caso se opta por paneles planos de madera contrachapada, por la resistencia que ofrecen, versatilidad para el montaje de presas de escalada dónde se requiera (ya que disponen de agujeros equidistantes en la totalidad de la superficie), facilidad de mecanización y montaje, entre otros. Aquí se pretende crear un lugar de práctica para los más principiantes, priorizando la mejora de las aptitudes y facilitando la modificación del nivel de dificultad del espacio según se requiera.

2.9. CONTROL DE CALIDAD

La normativa que regula el control de calidad en la edificación es el Decret 375/1988 de 1 de diciembre. Esta regulación, en su artículo 1, dice textualmente:

Decret 375/1988, Article 1

En els projectes d'execució d'obres d'edificació s'han d'enumerar i definir els controls que s'han de fer, segons les normes de compliment obligat, i aquells que siguin necessaris per a una correcta execució de l'obra.

De acuerdo con ello se aportará documentación de calidad de todos los elementos que intervienen en la ejecución del proyecto y que puedan considerarse susceptibles de precisar verificación.

Los gastos del programa de control de calidad a cargo del contratista serán el equivalente a un 1.5% del PEM.

2.10. CONTROL DE RESIDUOS

La ejecución de este proyecto, desde la disposición de las nuevas zapatas hasta la finalización del montaje de la ampliación del rocódromo, genera una baja cantidad de residuo debido a que la mayor parte de los componentes son pre-fabricados (se fabrican en el mismo taller del fabricante) y la mayor parte de operaciones será de ensamblaje de componentes, no existiendo derribos ni nuevas obras (a excepción de las nuevas zapatas).

De todas formas, en el ANEXO H adjunto correspondiente a ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS se detallan los datos más significativos.

3. JUSTIFICACIÓN

La obra se ejecutará en una única fase e incluyendo todos los trabajos descritos en el presente proyecto técnico, según el artículo 13 y 14 del "Reglament d'obres, activitats i serveis dels agents locals" (Decret 179/1995, de 13 de junio).

4. PROPUESTA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el total de la fase de mayor peso económico (obra) y según los plazos de ejecución de las obras para proyectos con PEC (sin IVA) inferior a 500000 €, la propuesta de clasificación del contratista no es obligatoria, por lo cual no aplica en esta obra.

5. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo al "artículo 103 a 106" del "Reglament de la Llei de contractes de les administracions publiques" y el "Real Decret 1359/2011" de 7 de octubre, el presente proyecto no prevé revisión de precios.

6. RESUMEN PRESUPUESTO

6.1. RESUMEN PRESUPUESTO DESGLOSADO

Descripción	Importe
Redacción proyecto, estudio de seguridad y salud (excluida la coordinación de seguridad)	6.979,83 €
21% IVA	1.465,76 €
TOTAL PROYECTO	8.445,59 €

Descripción	Importe
Ejecución de la obra (PEM)	107.808,74 €
13% gastos generales	6.468,52 €
6% Beneficio Industrial	14.015,14 €
Total Presupuesto Obra	128.292,40 €
21% IVA	26.941,40 €
TOTAL OBRA (PEC)	155.233,80 €

6.2. RESUMEN PRESUPUESTO TOTAL

Descripción	Importe
TOTAL PROYECTO	8.445,59 €
TOTAL OBRA (PEC)	155.233,80 €
TOTAL PROYECTO Y OBRA	163.679,39 €

7. NORMATIVA URBANÍSTICA ESPECÍFICA Y DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO

Según el planteamiento actualmente en vigor, la planta baja tiene una clasificación de suelo urbano consolidado y una cualificación de 7a, equipamiento comunitario y dotaciones de carácter docente, con uso principal de centros docentes, públicos o privados, y anexos deportivos, junto al uso sociocultural y asociativo.

La intervención se adecua en todo momento a la normativa urbanística y no vulnera la cualificación urbanística de la planta baja.



Imagen 10. Fragmento extraído del planteamiento vigente, aprobado el 12 de enero de 2015

El edificio de trabajo no está incluido en el catálogo patrimonial del municipio. Por otro lado, en el caso del entorno, el Parc de Can Mercader forma parte del "Inventari del Patrimoni Cultural Català", definido en la LLei 9/1993 de 30 de septiembre del "patrimoni cultural català".

8. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE OBRA

Dentro del plazo definido en la documentación contractual, el fabricante será el responsable de realizar todos los trabajos de obra necesarios para el cumplimiento del objeto del proyecto.

El plazo de ejecución de las obras es de 3 meses (12 semanas, considerando meses de 4 semanas).

Se define la siguiente planificación de ejecución de las obras:

Tabla 1. Planificación de tareas (considerando meses de 4 semanas)

Nº tarea	Descripción	Tiempo ejecución (semanas)
1	ACTUACIONES PREVIAS	0.2
2	DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA	0.3
3	CIMENTACIONES	0.5
4	INSTALACIONES	0.1
5	ESTRUCTURAS	4
6	REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	0.4
7	SUPERFICIES ESCALABLES	6
8	SEÑALIZACIÓN	0.2
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	0.2
10	ENSAYOS	0.1

9. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

En la documentación técnica de los módulos escalables adjunta en el ANEXO E se detallan las normas de uso para cada uno de los módulos, junto al mantenimiento que exige la normativa aplicable a superficies artificiales de escalada:

- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ROCÓDROMO EXTERIOR 20500003-A
- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA TÚNEL ESPELEOLOGÍA INTERIOR CON REVESTIMIENTO EXTERIOR 20500003-B
- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA BOULDER 20500003-C DOCUMENTACIÓN TÉCNICA BOULDER 20500003-C

10. PLAZO DE GARANTÍA

La obra en su totalidad dispondrá de un plazo de garantía de 1 año desde la finalización y puesta en servicio del proyecto.

11. PÓLIZA DE SEGUROS DE RIESGO

Dentro de la contratación habrá una póliza de seguros de riesgo equivalente al 15% del PEM, nunca inferior a 60000€.

12. DISPOSICIONES ADICIONALES

12.1. Disposición adicional nº 1

En caso de modificación o derribo del edificio objeto de trabajo el cual sustenta parcialmente a todos los módulos escalables que componen la ampliación del rocódromo existente objeto de este proyecto, será necesario el estudio y creación de un nuevo componente de sustentación y soporte para todos estos nuevos módulos escalables, o del o contrario, se deberán derribar junto al edificio objeto de trabajo como parte de él.

ANEXOS

ANEXO A. SOSTENIBILIDAD

ANEXO A.1. EMPLAZAMIENTO

La obra aprovecha en su totalidad espacios ya construidos, ocupando sólo unos 20.5 m² en el exterior del edificio objeto de trabajo (8.50 m² del rocódromo principal 20500003-A y 11.90 m² del módulo túneles y revestimiento 20500003-B) y 15.50 m² en el interior de la planta baja de este (ocupados por el boulder 20500003-C).

En el exterior del edificio, se cubre toda la fachada libre no ocupada actualmente por ningún elemento, la cual está cubierta en aproximadamente su mitad derecha por un rocódromo ya construido.

En el interior de la planta baja, se cubre la pared dónde la estructura del rocódromo exterior queda expuesta, por un nuevo boulder, creando así una superficie de protección a la estructura del rocódromo exterior y a su tiempo una nueva superficie escalable.

ANEXO A.2. MATERIALES

En los procesos productivos de obra, desde la adquisición de los materiales necesarios para la fabricación de los componentes o condicionamiento del emplazamiento, hasta la verificación final de la obra, se han tenido en cuenta los aspectos medioambientales que tanto preocupan y afectan al ecosistema.

Así, en la medida de lo posible, se ha optado siempre por la elección de esos materiales o procesos productivos que contemplen certificados con garantías ambientales o distintivos ecológicos reconocidos oficialmente ante otros que no los consideren.

ANEXO A.2.1. Generalidades

ANEXO A.2.1.1. *Materiales prohibidos*

No se han utilizado ninguno de los siguientes materiales indicados como prohibidos en el pliego de prescripciones técnicas particulares del expediente de contratación:

- Plomo o amianto
- Espumantes y bloques de espuma con CFC, SFG y HCFC.
- Madera tropical no certificada con certificados reconocidos oficialmente como por ejemplo el FSC o el PEFC.
- Madera tratada con creosota o resinas sintéticas (según orden PRE/2666/2002)

ANEXO A.2.1.2. *Materiales a evitar y alternativas*

A continuación, se indican materiales a evitar (en la medida de lo posible) junto a las posibles alternativas dado el uso general al que se les da a esos materiales:

Tabla 2. Relaciones materiales a evitar junto a sus alternativas según su uso

Material a evitar	Uso	Material alternativo
PVC	conexiones saneamiento	PE+PP
	Cableado eléctrico y comunicaciones	PE+Caucho
	Pavimentos	Linóleoum Caucho Corcho Madera certificada
Emisiones COV	Pinturas, disolventes y adhesivos	Pinturas naturales o en base acuosa en su defecto
Derivados del petróleo o que emitan CFC o HCFC	Aislantes	Corcho Lana mineral Celulosa EPS

ANEXO A.2.1.3. *Materiales recomendables*

Tal como se ha mencionado, se ha dado preferencia a esos materiales con distintivos ecológicos reconocidos oficialmente. La siguiente normativa es de aplicación como mínimo para un grupo de los materiales utilizados en la obra:

- UNE-EN ISO 14024/2001: Etiqueta ecológica tipo I según la Generalitat de Catalunya.
- UNE 150.025/2005 INE: Etiqueta ecológica tipo III.

ANEXO A.2.2. **Justificación y cumplimiento materiales**

A continuación, se indican los materiales utilizados y que cumplen dichos requerimientos del punto anterior, u otra normativa reconocida por un organismo oficial distinto a los indicados (se adjuntan las fichas técnicas de todos los materiales para su comprobación):

Tabla 3. Cumplimiento sostenibilidad materiales utilizados

Descripción material utilizado	Condición principal que cumple
Imprimación para metal	No uso de plomo y cromo
Anclaje mortero poliéster	Etiqueta A+ emisiones en aire interior. Etiqueta ensayos LEED.
Paneles escalada fibra vidrio	No uso de plomo ni amianto. El residuo que resta de su utilización es mínimo, dado que este se puede volver a aplicar sobre la superficie como parte de superficie nueva antes del proceso de laminado.
Paneles de madera	Madera abedul con certificado ecológico FSC código TT-CW-003819.
Resina poliéster para paneles	Ecológica y de baja emisión de estireno.
Pintura paneles escalada	Exenta de disolventes y base acuosa.

ANEXO A.3. RESIDUOS

Con el fin de minimizar la generación de residuos en la obra, se han considerado las siguientes acciones durante el proceso de obra:

ANEXO A.3.1. Cimentaciones

- Aprovechamiento de tierras en la fabricación de las nuevas zapatas si la calidad de las tierras se considera aceptable para tal uso.

ANEXO A.3.2. Fabricación Superficies Artificiales de Escalada (SAE)

- Todos los módulos de escalada que se montan en el emplazamiento de obra son pre-fabricados en el taller del fabricante.
- Los elementos metálicos utilizados se fabrican en base a material de uso frecuente en la industria, adaptando los mismos a las dimensiones y características iniciales que esos presentan, facilitando la generación de residuos mediante procesos productivos de conformación de metal frente a procesos productivos de extracción de virutas.
- La planificación de tareas durante la obra permite la fácil separación de residuos, dado que en cada una de ellas se trata un grupo pequeño de materiales (por ejemplo, en el

proceso de pintado, la mayor parte de componentes son considerados el mismo tipo de residuo)

ANEXO A.3.3. Montaje SAE

- Se proveerá a la obra de distintas ubicaciones para la ubicación de los residuos.

ANEXO B. MEDIDAS DE SEGURIDAD

ANEXO B.1. CONDICIONES DE EVACUACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dado que las superficies artificiales de escalada (SAE) se definen como una estructura y no un edificio, el C.T.E. no le es de aplicación en este punto.

De todos modos, se considera que las mismas superficies escalables son el trayecto de evacuación en caso de incendio, siendo las vías de evacuación del edificio actual las que se deben utilizar tras encontrarse en la planta de las nuevas superficies escalables.

ANEXO B.2. PLANO EVACUACIÓN E INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

Se mantendrá lo relativo al actual edificio de trabajo, dado que esta obra no contempla la modificación ni alteración de estos puntos.

En todo caso, los usuarios de las superficies de escalada tienen libre acceso al exterior del edificio, que es un espacio abierto y seguro sin impedimento de evacuación.

ANEXO B.3. RESISTENCIA AL FUEGO MATERIALES ESTRUCTURALES

Por el mismo motivo que en los puntos anteriores, los elementos del rocódromo no deben presentar resistencia al fuego dado que no son elementos estructurales.

Aun así, en la obra se han empleado en la medida de lo posible elementos y sub-componentes que presentan resistencia al fuego, tal como se puede comprobar en las fichas técnicas anexadas.

ANEXO C. ACCESIBILIDAD

El Decreto 135/1995 Codi d'Accessibilitat de Catalunya es normativa vigente y es complementaria al Código Técnico de la Edificación, en concreto al DB-SUA publicado el 2010.

Esta regulación, establece en el artículo 2:

Àmbit d'aplicació:

El que disposa aquest Reglament és d'aplicació a les actuacions que es realitzin a Catalunya en matèria d'urbanisme, edificació, transport i comunicació, per qualsevol persona, sigui individual o física o bé jurídica, pública o privada.

Para determinar que es una edificación (edificio) hay que recurrir al artículo 2.2 de la Ley 38/1999 Ley de Ordenación de la Edificación, y este artículo establece, entre otros aspectos:

2. Tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, y requerirán un proyecto según lo establecido en el artículo 4, las siguientes obras: a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.

Por tanto, al ser construcción que no tiene de forma eventual o permanente carácter residencial ni público y además se considera una estructura exterior de fachada, no tiene, pues la condición de edificio y, en consecuencia, al no ser edificación, no le es de aplicación el Decreto 35/1995.

ANEXO C.1. CUMPLIMIENTO BOE ORDEN VIV/561/2010

Según la Justificación descrita en el Anexo "Anex i requeriments tècnics complementaris" dentro del documento "Plec de Prescripcions Tècniques Particulars" que forma parte de los documentos del expediente de contratación de esta obra, se describe que el tipo de actividad que se puede practicar en elementos como el objeto de este proyecto, en este caso la escalada, se adapta a un gran abanico de público, de todas las edades y con un mínimo de condición física. Tal indicación no se debe tomar como una discriminación a las personas cuya condición física no sea favorable para la práctica de la actividad, sino como una recomendación para una óptima ejecución de dicha actividad, estando abierta a toda persona que llegue a cumplir con las normas obligatorias de utilización de las nuevas instalaciones objeto del proyecto, sin excepciones.

ANEXO C.2. ACCESO A INSTALACIONES

En lo referente a la accesibilidad a las instalaciones, la obra de ampliación no contempla modificación alguna al actual acceso a las instalaciones, sólo se cubre uno de los accesos hacia el interior de la planta baja del edificio, siendo igualmente accesible desde otras entradas.

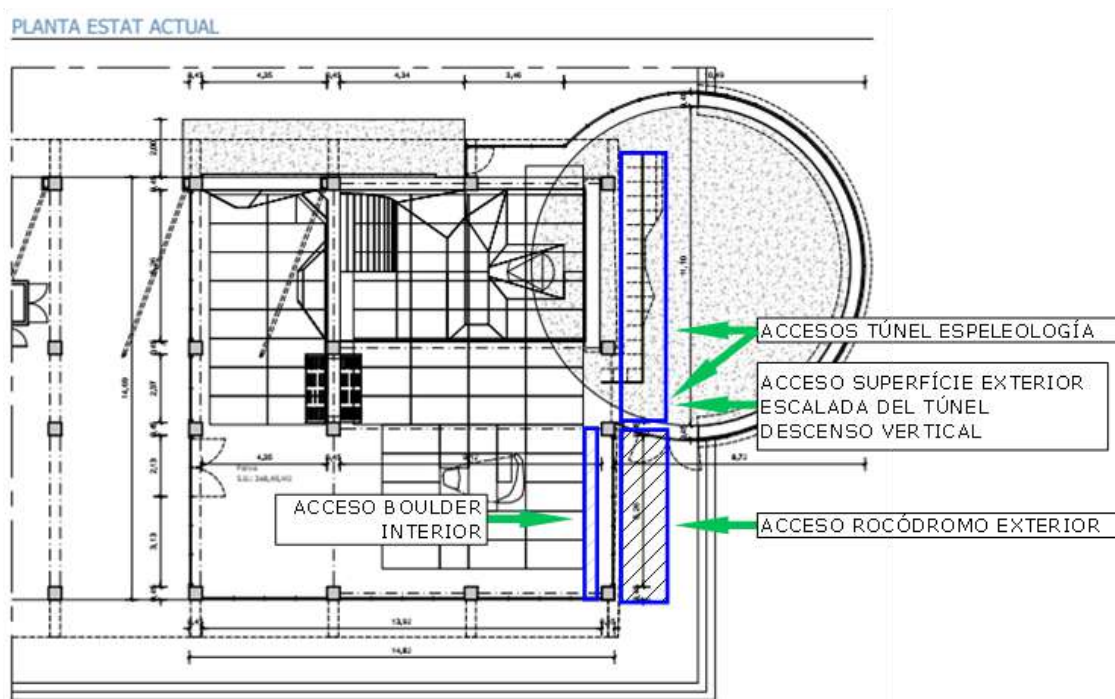


Imagen 11. Plano en planta de los accesos a los nuevos módulos escalables del edificio actual

ANEXO C.2.1. SEGURIDAD AL ACCESO A INSTALACIONES

Los módulos escalables se han diseñado acorde a la normativa de rocódromos UNE EN 12572, por lo que se han tenido en cuenta todas las consideraciones de diseño de las superficies escalables y elementos exteriores referente a ergonomía y seguridad, tales como los espacios libres de caída dónde se posibilite la libre circulación de personas en las inmediaciones de las superficies escalables, o el cumplimiento de las distancias de seguridad mínimas entre estas y cualquier elemento arquitectónico que pudiera interferir con un normal y seguro funcionamiento de la instalación.

ANEXO D. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

NOTA TÈCNICA

VALORACIÓ DE LES TENSIONS DE TREBALL PER A LA FONAMENTACIÓ D'UNA ESTRUCTURA METÀL·LICA

ROCÓDROM – PARC DE CAN MERCADER CORNELLÀ

CLIENT: SURFACES FOR CLIMBING S.L.

DATA: 5-5-20

EXPDT: S-1057-20

Índex

1-ANTECEDENTS

2-OBJECTIUS

3-TREBALLS REALITZATS

4-COMENTARIS ALS ASSAIGS

4.1-Assaigs de penetració dinàmica

4.2-Sondeigs a rotació a testimoni continuo.

4.3-Assaigs de laboratori

5-MODEL GEOTÈCNIC I ESTIMACIÓ DE TENSIONS DE TREBALL

5.1- Model geotècnic

5.2- Estimació de tensions de treball.

ANNEXES

Croquis d'ubicació dels punts

Registre dels assaigs de penetració dinàmica

Registre del sondeig

Actes de laboratori

Registre Fotogràfic

1. ANTECEDENTS

La empresa Surfaces For Climbing S.L. està realitzant els treballs de col·locació d'un Rocòdrom, aquest consisteix en una estructura metàl·lica, adossada a la paret de l'edifici que es recobreix amb material sintètic per a fer el reompliment. Es vol evitar sobrecarregar la estructura existent i es planteja la realització d'una sabata de fonamentació que es recolzi directament amb el terreny.

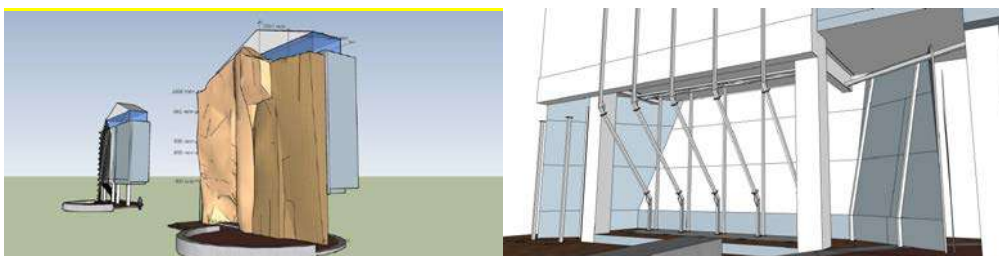


Figura 1 i 2: Models estructurals del rocòdrom projectat.

Segons la informació facilitada, apareix una sabata principal de 5 x 1.5 metres i alguna sabata auxiliar que de dimensions aproximades entre 1.5x1 metre.

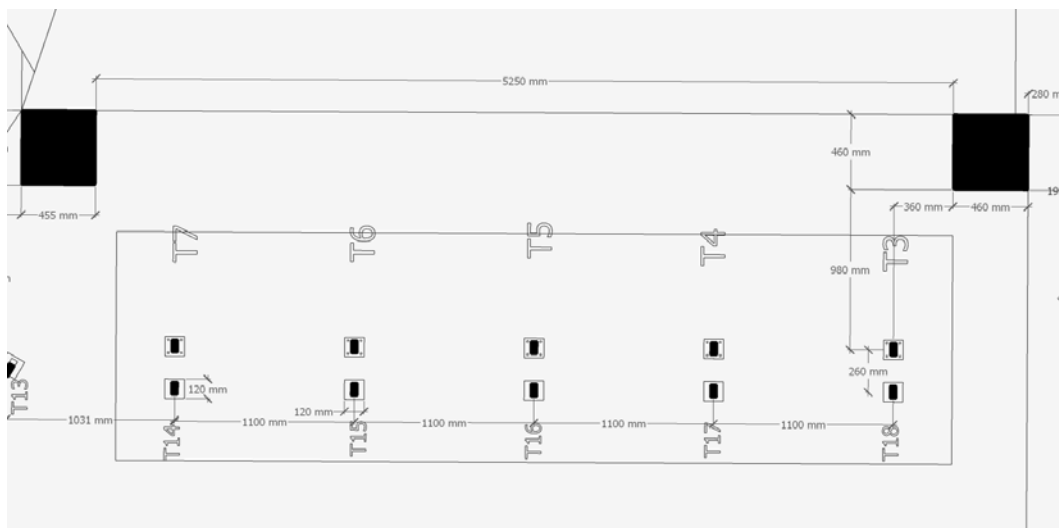


Figura 3: Croquis de la sabata proposada amb els punts de recolzament.

2. OBJECTIUS

Els objectius que es plantegen en aquesta investigació son els següents:

- Caracteritzar els materials del subsol on es recolzarà la estructura.
- Realitzar un càlcul de la tensió admissible del terreny en funció de les fonamentacions plantejades.
- Considerar altres aspectes que siguin importants en la fonamentació d'aquesta estructura.

3. TREBALLS REALITZATS

El dia 17 d'abril es realitza la investigació al camp. El nombre d'assaig i profunditats han estat proposats per la propietat. En el dia dels treballs una persona ens marca la ubicació dels sondeigs.

Els treballs consisteixen en:

- Perforació prèvia del paviment existent en tres punts (es repeteix un dels punts)
- Realització de dos assaig de penetració dinàmica tipus DPSH fins a la cota de 5 metres. (Un es repeteix ja que s'ubica molt proper a un pilar i es detecta la sabata de fonamentació).
- Realització d'un sondeig amb extracció de testimoni continuo fins a la profunditat de 5.4 metres
- Realització d'assaigs de resistència SPT dins del sondeig.

La perforació es realitza amb extracció de testimoni continuo que es disposa a les caixes de sondeig i permet veure la natura dels materials.

Addicionalment de la mostra recollida s'ha realitzat els següents assaigs a laboratori, bàsicament assaigs d'identificació i assaigs químics:

2 Assaigs granulomètrics per tamisat i rentat.

1 Determinació dels límits d'Atterberg

1 Anàlisi quantitativa de sulfats en un sòl.

4. COMENTARIS ALS ASSAIGS

4.1-Assaigs de penetració dinàmica

Indicar que l'assaig P-1 es realitza sobre materials de rebliment, molt proper al pilar, pel que fa que a 2,2 metres (respecte a la cota de realització dels assaigs) es trobi una estructura rígida que provoca rebuig a la penetració.

Donat que s'ubica aquest assaig molt proper al pilar, deduïm que aquest rebuig correspon a la part superficial de la sabata de fonamentació (o element de fonamentació, ja que desconeixem si l'edifici està fonamentat amb sabates o el que trobem es un encepament d'un pilotatge).

Es realitza un segon assaig de penetració P1B, que s'ubica també per la persona a obra, indicant que aquella zona hi hauria un mur. La ubicació s'ha grafiat en els annexes-

Aquest assaig podem comentar que un cop superat uns primers 40-60 cm de rebliments, trobem uns materials de consistència tova, fins a la profunditat de 3 metres (respecte a la boca de perforació) amb valors de resistència de **Nb mitjos de 7**, per sota de 3 a 4 metres de profunditat s'obtenen valors una mica superiors amb una **Nb mitja de 13**, per tornar a baixar de resistència a valors mitjos de **Nb=8**. Podem dir que ens trobem amb un nivell amb compacitat baixa-mitja.

4.2-Sondeig amb recuperació de mostra contínua.

De la perforació observem la següent testificació.

0 a 1,0 metres

Nivell de rebliments, capa superficial de formigó i bobadilla. El sondeig no es recupera material entre 0,3 a 0,9 metres.

1,0 a 6 metres

Nivell A. Terreny natural. Alternança de nivells de llims sorrencs i llims argilosos, consistència tova-mitja, amb valors d'SPT entre $N_{spt}=5$ a $N_{spt}=8$.



Fotografia 3 i 4: Material recuperat de la perforació.

4.3-Assaigs de laboratori

Dels assaigs de laboratori realitzats sobre la mostres MA-1 i SPT-1 preses a les cotes - 1,2 a -1,3 i 2,4 a 3 metres respectivament ens mostren uns materials corresponents a uns llims i argiles amb sorres, podent-se classificar com a CL.

S'ha d'indicar que tenen una elevada presència de fins mida sorres, amb alguna graveta, corresponent entre un 42% a 48 % d'aquest material, la resta correspon a llims i argiles de granulometria més fina que passa pel tamís 0.08 mm.

Els índex de plasticitat d'aquests materials no son elevats, situant-se en 8,58, possiblement degut a la existència d'una proporció considerable de fins.

L'assaig químic de sulfats per a determinar la possible presència d'aquests en el sòl ens dona valors de 0.0 . mg/kg, per tant no es detecten sulfats en el sòl.

5. MODEL GEOTÈCNIC I ESTIMACIÓ DE TENSIONS DE TREBALL

5.1- Model geotècnic

A partir de les dades obtingudes en l'assaig de penetració dinàmica i en els assaigs SPT's realitzats dins del sondeig, i la extracció de mostra de la perforació s'estableix un model geotècnic, assignant uns paràmetres que ens serviran pel càlcul de la fonamentació plantejada.

S'estableix el següent model geotècnic:

<i>Cota</i> <i>resistent</i>	<i>Nivell</i>	<i>Valor</i> <i>Nb/Nspt</i>	<i>C i Fi</i> <i>(kg/cm² / °)</i>	<i>Material</i>
0 a 1.0	--	--	-/-	Rebliments superficials
1.0 a 3.0	7 / 5	0,05/28		Nivell A. Llims argilosos amb sorres
3.0 a 4.0	13	0,01/30		Nivell A. Llims argilosos amb sorres
4.0 a 6.0	8 / 5	0,05/28		Nivell A. Llims argilosos amb sorres

5.1- Estimació de les tensions de treball

Per a l'estimació de les càrregues admissibles del terreny es valoren dos mètodes, el càlcul segon el mètode del STP i l'altre segons l'equació general de trencament.

A partir del model que s'ha establert en el punt anterior s'apliquen els dos mètodes

A partir de l'empirisme de Terzaghi, que considera una fonamentació recolzada sobre uns materials naturals del primer nivell, fixant un assentament màxim de 2.5 cm, s'obtenen tensions de treball per sabates **d'amples de 5 x 1,5** metres de fins a **0,6**

kg/cm², per sabates de dimensions **més reduïdes 1x 1,5m** , els valors de tensió admissible augmenten, ja que la sabata té menys assentament, podent adoptar valors **de 0,75 kg/cm²**.

Si apliquem l'equació general on també juga l'angle de fregament i l'encastament, s'obtenen tensions superiors, podent arribar fins a **0,9 kg/cm²** sense que els assentaments siguin superiors a 2.53 cm per sabates on **l'encastament en el terreny natural sigui de 1 metre** com a mínim.

Els assentaments previstos treballant amb aquestes tensions i amples no superiors als considerats, serà **sempre inferiors a 2 cm**, essent aquests de caràcter immediat.

Caldrà tenir en compte que per la **distribució de la sabata plantejada**, pot ser que aquesta es **sobreposi a la fonamentació de l'edifici** (Cas P1 on es troba la sabata de fonamentació). Caldrà **verificar que no existeixi un reompliment** superior en les zones properes a les sabates de fonamentació del edifici, recomanant **no recolzar** en aquest nivell.

Cal indicar que no s'ha detectat en el subsol la presència de sulfats, per tant es podran utilitzar formigons convencionals.



LABOCAT sol·licita que si es detectessin anomalies respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra, agrairíem que ens avisessin, i igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 93 786 95 37

NOTA TÈCNICA

Expedient Núm.: S-1057-20

Terrassa, 11 de maig del 2020

Pere Farrés Bori

43625506-A

Geòleg col. núm.: 3481

CROQUIS DE SITUACIÓ



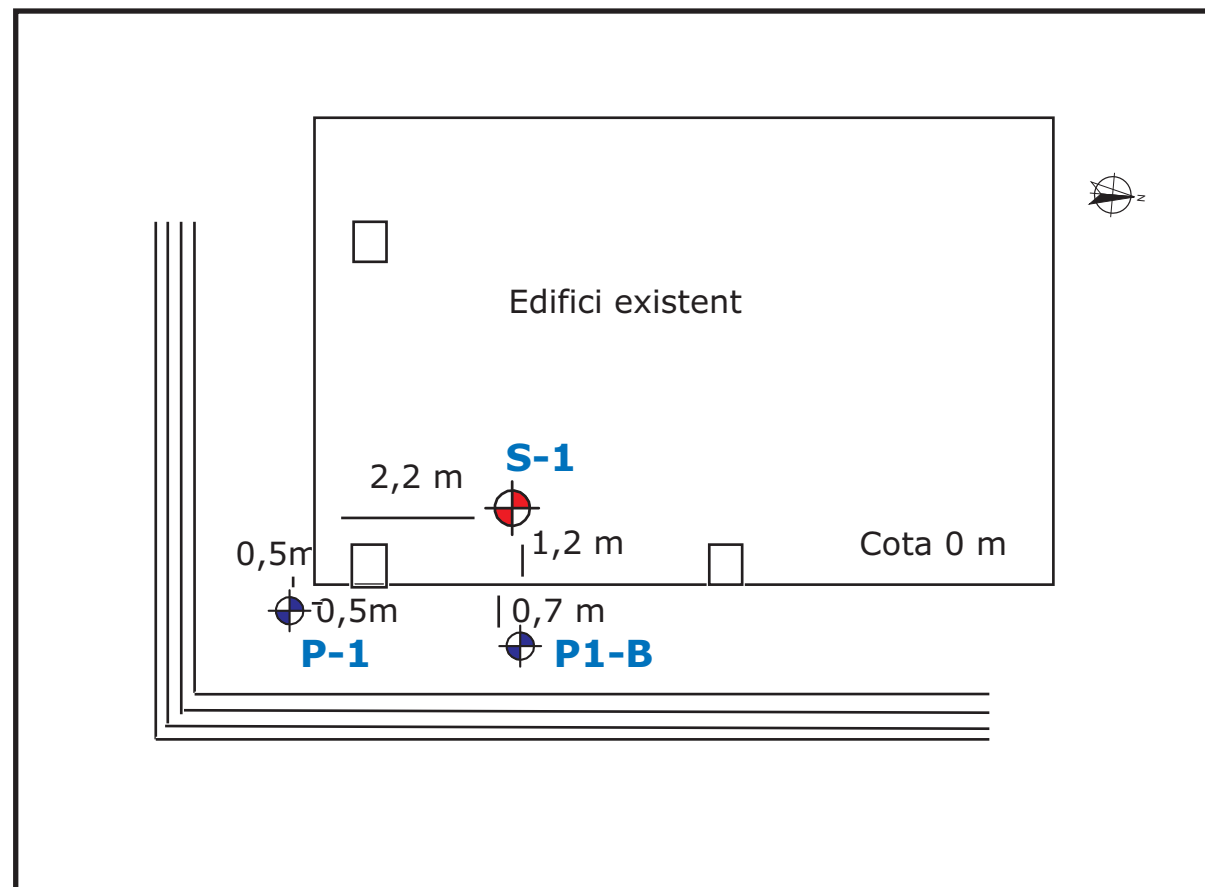
LLEGENDA



Sondeig a rotació S-1



Assaig de penetració dinàmica DPSH



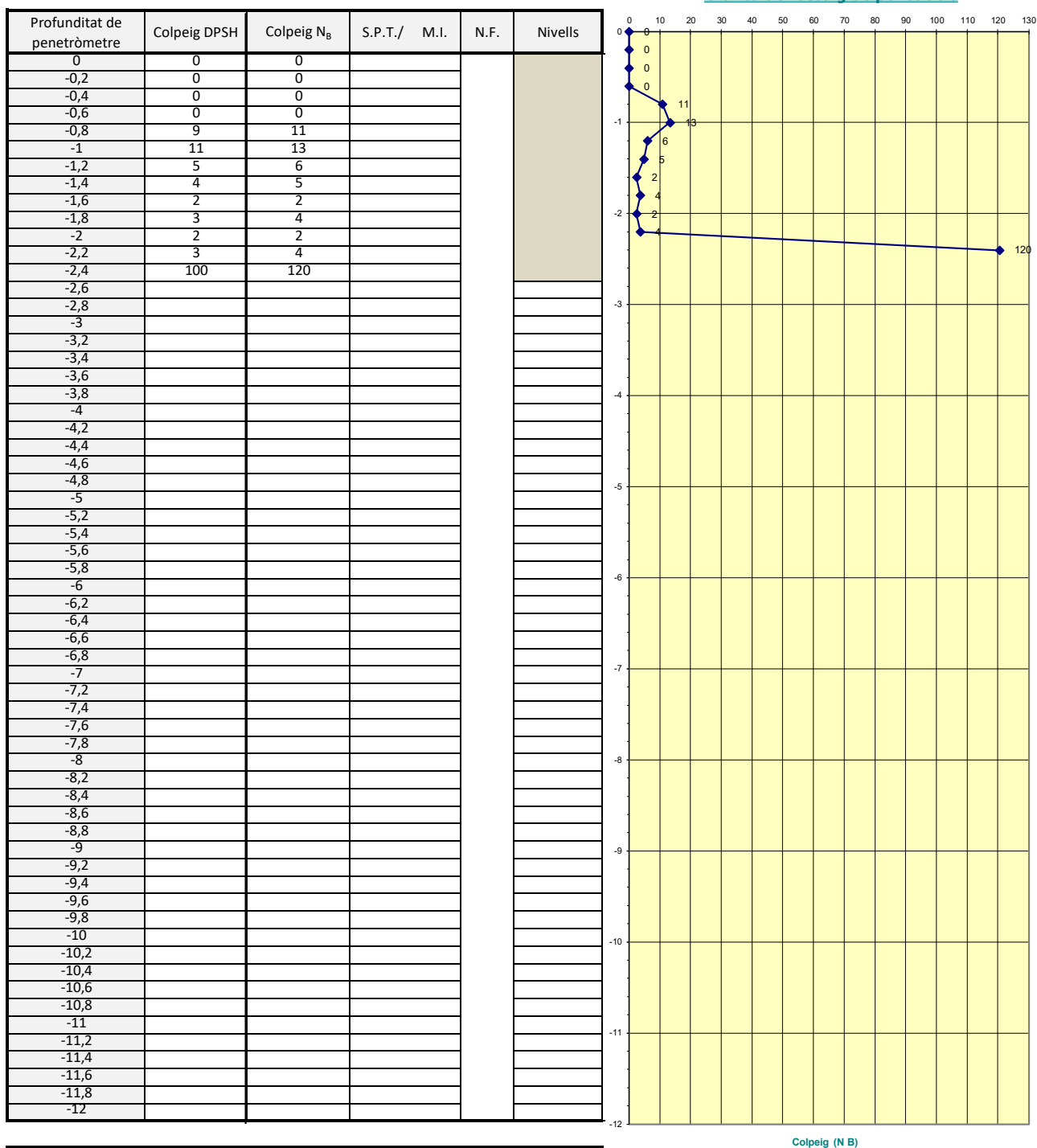
REGISTRE D'ASSAIGS DE PENETRACIÓ DPSH

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-1

cota inici: -0,2 (respecte paviment interior)

 OBRA: ROCÓDROM - PARC DE CAN MERCADER
 DATA: 17-4-20

 POBLACIÓ: CORNELLÀ DE LLOBREGAT
 NÚMERO D'INFORME: S-1057-20

Gràfica de l'assaig de penetració


nivell R	Rebliments antròpics		
Rebuig sobtat a 2,48 m profunditat			

ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-2

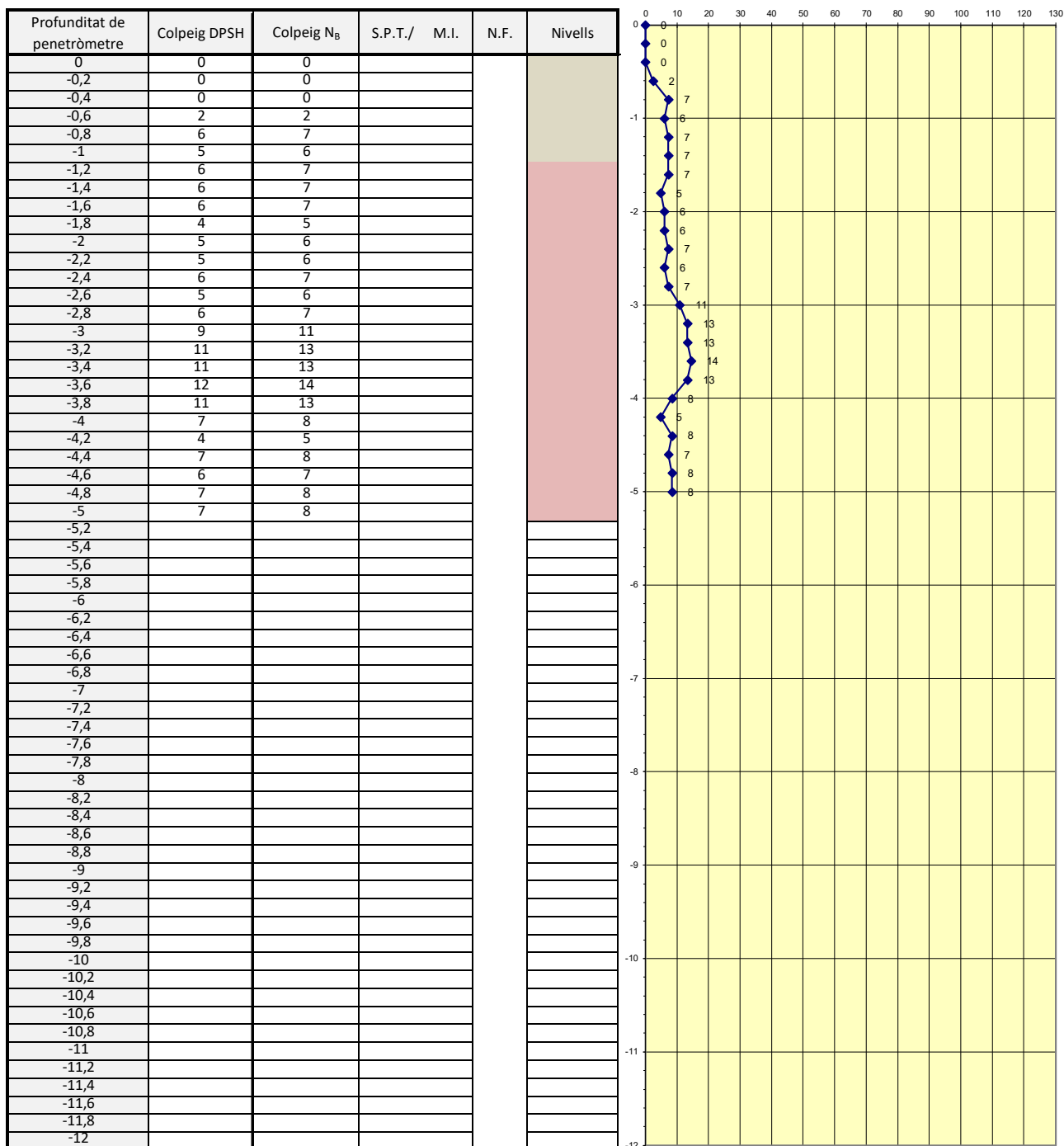
cota inici: -0,2 (respecte paviment interior)

OBRA: ROCÓDROM - PARC DE CAN MERCADER

POBLACIÓ: CORNELLÀ DE LLOBREGAT

DATA: 17-4-20

NÚMERO D'INFORME: S-1057-20

Gràfica de l'assaig de penetració


nivell R	Rebliment superficial		
nivell A	Terreny natural		
No s'obté rebuig			

REGISTRE DE SONDEIG

Sondeig a rotació amb extracció de mostra continua

Sondeig n^o: S-1

<i>Projecte:</i>	Valoració de fonamentació d'una estructura metal·lica com a rocòdrom al Parc de Can Perellada - Cornellà

Client:

*SURFACES FOR
CLIMBING S.L.*

Data inici:

17-04-20

Data final:

17-04-20

Màquina: ML76A

Empresa: TPS

Sondista: JORDI CASA HUGA

Coordenades UTM:

X: 423556,7

Y: 4578867,1

Z: 8,45 m

Tècnic:

Pere Farrés Bori
Geòleg col. 3481

[illegible]

Observacions:

ASSAIGS DE LABORATORI



LABOCAT
CONTROL DE QUALITAT EN LA CONSTRUCCIÓ



SURFACES FOR CLIMBING, S.L.U.

Av. Extremadura, 18 Local
17300 Blanes
CIF: ESB55027932

ACTA DE LABORATORI

Nº Informe: 2020/8346
Nº Albarà: 27596-1
Client/Obra: 5134 / 3658
Data d'emissió: 04/05/2020
Obra: GEOTECNIC
Parc Can Mercader
08940 Cornellà de Llobregat Barcelona

Acta. Obra: 1

Ref. Obra:

N/Codi Mostra: GL.2020/5187
S/Codi Mostra: Mostra MA-1 (1 a 1,4)

Assaigs: Determinació quantitativa del contingut de sulfats solubles d'una mostra de sòl segons la norma UNE 103.201 o NTL-120, s/norma UNE 103.201 o NTL-120
Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 o NTL-104, s/norma UNE 103101 o NTL-104

- Aquest document només pot ser reproduït en la seva totalitat, i sempre amb l' autorització escrita de LABOCAT CALIDAD SL
- Els resultats que consten en aquest document fan referència exclusivament a les mesures fetes en les dates i hores indicades, i en les condicions que es diuen en la descripció corresponent
- Els serveis realitzats i la documentació utilitzada i/o generada es tractaran de forma confidencial entre les parts, LABOCAT CALIDAD SL, no facilitarà informació a tercers, excepte autotització escrita del client, o en els casos previstos per les lleis vigents en cada moment
- LABOCAT CALIDAD SL., no es fa responsable de la documentació aportada pel client, si aquesta té influència en els resultats

Laboratori d'assaigs amb Declaracions Responsables presentades a la Generalitat de Catalunya en dates 19-07- 2010(nºL0600044), 01-10-2010 nºL0600093) i 27-12-2010(nºL06000121), i inscrita en el Registre General del CTE. Els assaigs declarats es poden trobar a la pàg Web del departament de Territori i Sostenibilitat

C/Vendrell nº 49 08227 Terrassa (Barcelona) Tel. 93 786 95 37 labocat@labocat.cat

Tècnic responsable de l'àrea

Camila Montoya Perez

Director Tècnic Laboratori

Jordi Santamaria Garez



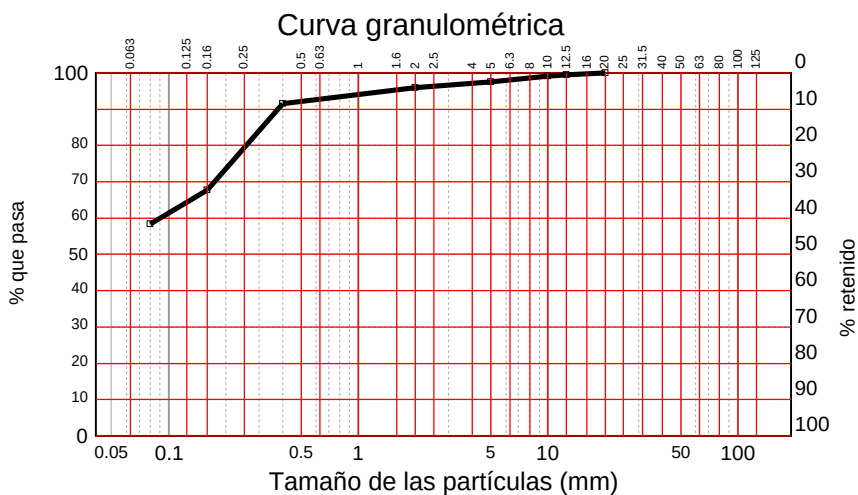
Nº INFORME: 2020/8346
CLIENT/OBRA: 5134 / 3658
OBRA: GEOTECNIC
Parc Can Mercader
08940 Cornellà de Llobregat Barcelona

DATA INFORME: 04/05/2020
DATA PRESA: 17/04/2020
N/CODI MOSTRA: GL.2020/5187
S/CODI MOSTRA: Mostra MA-1 (1 a 1,4)
MATERIAL: Llims amb gruixos

Ensayo 07040 - SULFATS SOLUBLES S/UNE 103.201 o NTL-120

Sulfatos mg/kg 0.00

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
12.5	99
10	99
5	97
2	96
0.4	91
0.16	68
0.08	58.3
-----	-----
-----	-----



Método de análisis

Lavado y tamizado

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0.0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0.0%
Gravas (2.6%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0.1%
	finas De 4.75 a 19 mm.	2.6%
Arenas (42.7%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	1.4%
	medias De 0.425 a 2 mm.	4.4%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	36.9%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	54.7%



LABOCAT
CONTROL DE QUALITAT EN LA CONSTRUCCIÓ



SURFACES FOR CLIMBING, S.L.U.

Av. Extremadura, 18 Local
17300 Blanes
CIF: ESB55027932

ACTA DE LABORATORI

Nº Informe: 2020/8347
Nº Albarà: 27596-2
Client/Obra: 5134 / 3658
Data d'emissió: 04/05/2020
Obra: GEOTECNIC
Parc Can Mercader
08940 Cornellà de Llobregat Barcelona

Acta. Obra: 2

Ref. Obra:

N/Codi Mostra: GL.2020/5188
S/Codi Mostra: Mostra SPT-1 (2,4 a 3.0)

Assaigs: Determinació dels límits d'Atterberg (límit líqui i límit plàstic) d'una mostra de sòl segons la norma UNE 103.1003 o NLT-105 i UNE 103.104 o NLT-106, s/norma UNE 103.1003 o NLT-105 i UNE 103.104 o NLT-106
Anàlisi granulomètrica per tamisatge d'una mostra de sòl, segons la norma UNE 103101 o NTL-104, s/norma UNE 103101 o NTL-104

- Aquest document només pot ser reproduït en la seva totalitat, i sempre amb l'autorització escrita de LABOCAT CALIDAD SL
- Els resultats que consten en aquest document fan referència exclusivament a les mesures fetes en les dates i hores indicades, i en les condicions que es diuen en la descripció corresponent
- Els serveis realitzats i la documentació utilitzada i/o generada es tractaran de forma confidencial entre les parts, LABOCAT CALIDAD SL, no facilitarà informació a tercers, excepte autotització escrita del client, o en els casos previstos per les lleis vigents en cada moment
- LABOCAT CALIDAD SL, no es fa responsable de la documentació aportada pel client, si aquesta té influència en els resultats

Laboratori d'assaigs amb Declaracions Responsables presentades a la Generalitat de Catalunya en dates 19-07- 2010(nºL0600044), 01-10-2010 nºL0600093) i 27-12-2010(nºL06000121), i inscrita en el Registre General del CTE. Els assaigs declarats es poden trobar a la pàg Web del departament de Territori i Sostenibilitat

C/Vendrell nº 49 08227 Terrassa (Barcelona) Tel. 93 786 95 37 labocat@labocat.cat

Tècnic responsable de l'àrea

Camila Montoya Perez

Director Tècnic Laboratori

Jordi Santamaria Gamez



LABOCAT
CONTROL DE QUALITAT EN LA CONSTRUCCIÓ

C/Vendrell nº 49
08227 Terrassa (Bcn)
labocat@labocat.cat
Tel. 93 786 95 37



SURFACES FOR CLIMBING, S.L.U.

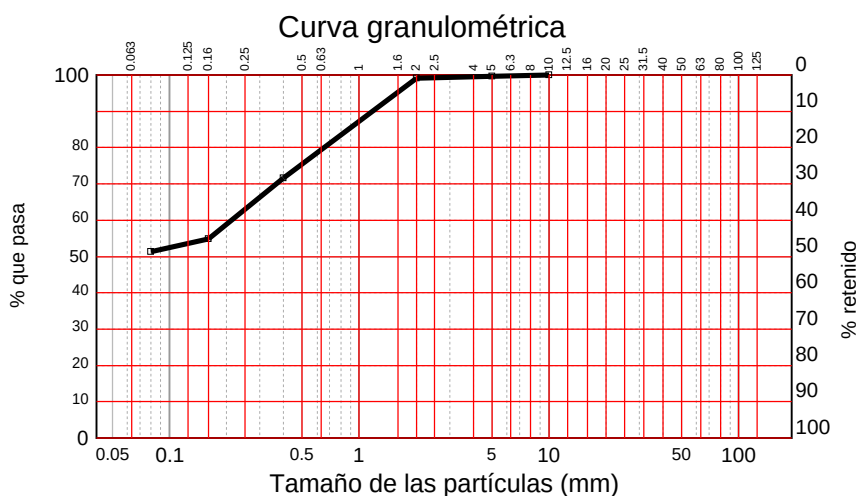
Av. Extremadura, 18 Local
17300 Blanes
CIF: ESB55027932

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visit.cit.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660

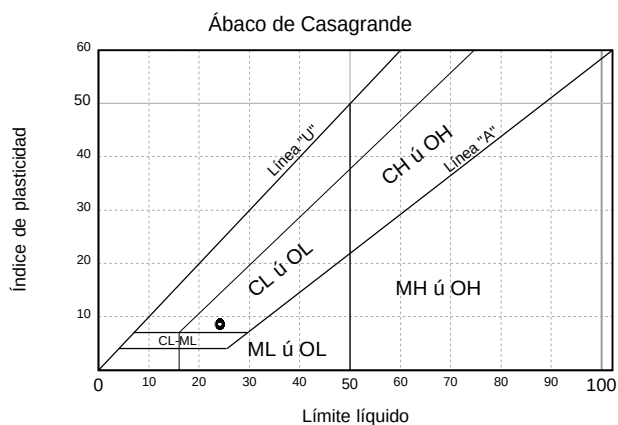
Nº INFORME: 2020/8347
CLIENT/OBRA: 5134 / 3658
OBRA: GEOTECNIC
Parc Can Mercader
08940 Cornellà de Llobregat Barcelona

DATA INFORME: 04/05/2020
DATA PRESA: 17/04/2020
N/CODI MOSTRA: GL.2020/5188
S/CODI MOSTRA: Mostra SPT-1 (2,4 a 3.0)
MATERIAL: Llims argilosos

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100
5	100
2	99
0.4	72
0.16	55
0.08	51.4
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



Método de análisis	Lavado y tamizado



Límite líquido	24.04
Límite plástico	15.46
Índice de plasticidad	8.58

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Fotografies - pàgina 1

Expt: S-1057-20

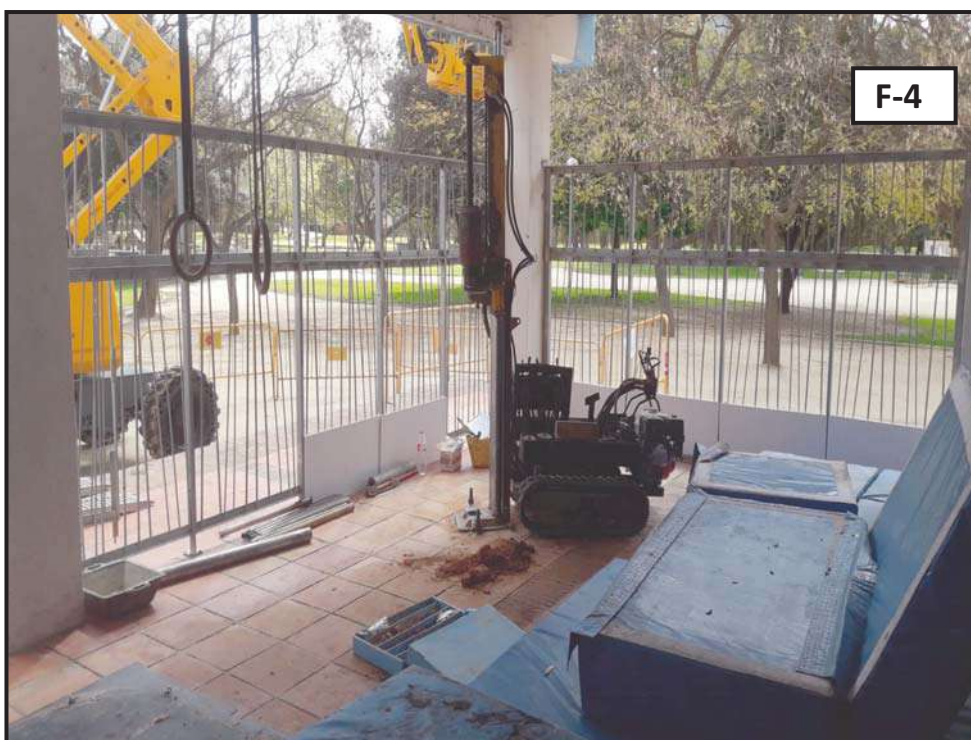


Fotografia 1: Vista general on s'emplaçarà el nou rocòdrom.

Fotografia 2: Emplaçament P-1.

Fotografies - pàgina 2

Expt: S-1057-20



Fotografia 3 i 4: Emplaçament del sondeig S-1 i del penetròmetre P-2.



F-5



F-6

Fotografia 5: caixa de mostra obtinguda de 0 a 3 m. Observar que sota el paviment existeix una zona buida on no s'ha recuperat mostra..

Fotografia 6: Caixa de sondeigs amb mostra del terreny de 3,0 a 6,0 metres. Observem les mostres SPT realitzades i recuperades amb bossa.

Fotografies - pàgina 4

Expt: S-1057-20



Fotografia 7 i 8: Assaig de penetració SPT-1 i SPT-2 de 2.4 a 3.0 m i de 4,0 a 4,6 m de profunditat respectivament.

Fotografies - *pàgina 5*

Expt: S-1057-20



Fotografia 9: Assaig de penetració SPT-3 de 5.4 a 6.0 m.

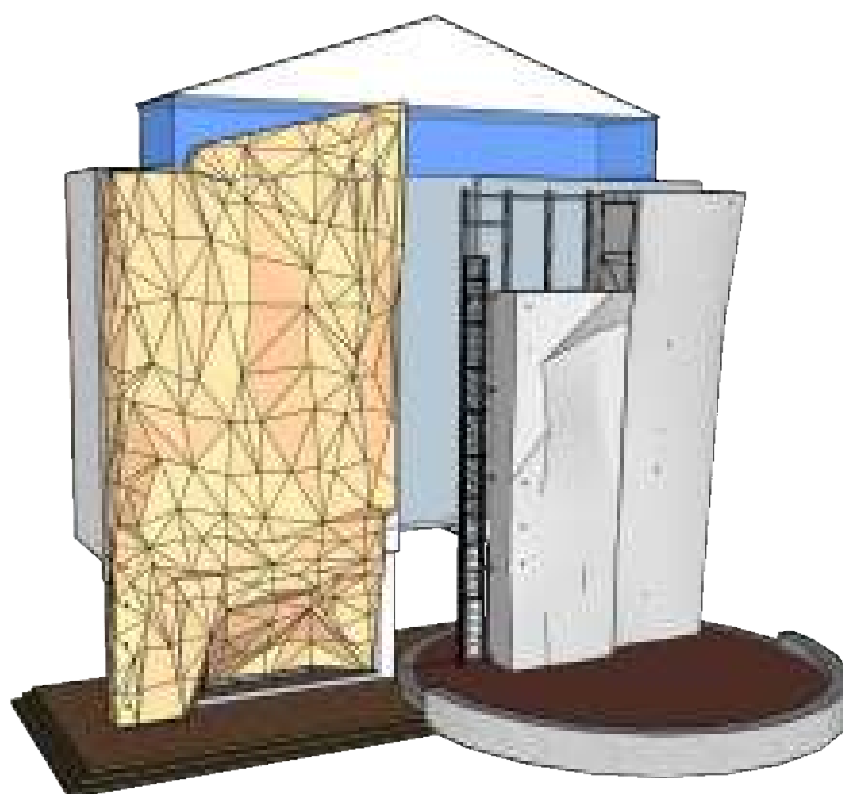
ANEXO E. CÁLCULO ESTRUCTURAL

En el siguiente anexo se incluye la documentación técnica de cada uno de los módulos que componen el proyecto, según se indica en la normativa aplicable, la cual incluye entre otros apartados la justificación del cálculo estructural en cada uno de los casos y el cálculo de las zapatas en el nuevo rocódromo exterior.

ANEXO E.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ROCÓDROMO EXTERIOR 20500003-A



SURFACES FOR
CLIMBING®



DOCUMENTACIÓN DE CONFORMIDAD SUPERFICIE ARTIFICIAL ESCALADA

ROCÓDROMO PRINCIPAL

S4C-20500003-A

PARC CAN MERCADER – CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

Surfaces For Climbing S.L.

B-55027932

Calle Mallorca, nº 3, planta 2º, 7º. Blanes

17300. Gerona. España

0. CONTENIDOS

0.1 TABLA DE CONTENIDO

0. CONTENIDOS	3
0.1 TABLA DE CONTENIDO	3
0.2 TABLA DE IMÁGENES	4
0.3 TABLA DE ILUSTRACIONES	5
1. CERTIFICADO.....	6
2. MARCADO	7
3. MEMORIA.....	8
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	8
3.1.1 OBJETO Y ALCANCE.....	8
3.1.2 DEFINICIONES	8
3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SAE	9
3.1.4 NORMAS	10
3.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA	10
3.2.1 DEFINICIÓN MATERIALES EMPLEADOS	10
3.2.2 VALORACIÓN DE LA SAE	17
4. INSTRUCCIONES DE USO.....	21
4.1 CARGA MÁXIMA.....	21
4.1.1 Condiciones normales de trabajo	21
4.1.2 Condiciones límite	21
4.2 INSTRUCCIONES DE USO GENÉRICO.....	21
4.3 PROHIBICIONES	21
4.4 RECOMENDACIONES.....	22
5. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO.....	23
5.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN.....	23
5.1.1 MANTENIMIENTO	23
5.1.2 INSPECCIONES	23
5.1.3 OTROS REQUISITOS	28
6. GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	29
6.1 INTRODUCCIÓN	29
6.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	29
6.3 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.....	30

6.3.1	SOBRE LA SAE	30
6.3.2	SOBRE EL ESCALADOR	31
6.3.3	SOBRE LA ACTIVIDAD.....	31
6.3.4	SOBRE LA ACTIVIDAD EN EXTERIOR	31
ANEXO A. JUSTIFICACIÓN INTEGRIDAD ESTRUCTURAL		34
ANEXO A.1. INTRODUCCIÓN		35
ANEXO A.2. EFECTOS (ACCIONES)		35
ANEXO A.2.1.	ACCIONES PERMANENTES (G).....	35
ANEXO A.2.2.	ACCIONES VARIABLES (Q).....	35
ANEXO A.3. MÉTODO DE CÁLCULO		36
ANEXO A.3.1.	Estado límite.....	36
ANEXO A.3.2.	Combinación de efectos para el estado límite final.....	36
ANEXO A.3.3.	Esquemas de cálculo	37
ANEXO A.4. CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE		42
ANEXO A.5. CONCLUSIONES		44
ANEXO B. ENSAYO DE IMPACTO DEL PANEL DE ESCALADA		46
ANEXO C. ENSAYO DE RESISTENCIA DE LAS PRESAS DE ESCALADA		53
ANEXO D. FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES EMPLEADOS		66
ANEXO D.1. PERFILES ESTRUCTURA.....		67
ANEXO D.2. IMPRIMACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA		68
ANEXO D.3. ANCLAJE DE MORTERO DE POLIÉSTER		70
ANEXO D.4. FIBRA DE VIDRIO PARA PANELES ESCALADA		78
ANEXO D.5. RESINA PARA FIBRA DE VIDRIO		80
ANEXO D.6. COMPONENTES PARA FIJACIÓN FIBRA Y RESINA.....		81
ANEXO D.7. PINTURA SUPERFICIE DE ESCALADA.....		86
ANEXO D.8. PUNTOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA		88
ANEXO D.9. TORNILLERÍA		90

0.2 TABLA DE IMÁGENES

IMAGEN 1. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE SUSTENTACIÓN DE LAS TORRES DE LA ESTRUCTURA	11
IMAGEN 2. ESTRUCTURA METÁLICA	12
IMAGEN 3. SISTEMA ANCLAJE ESTRUCTURA A SUELO.....	13
IMAGEN 4. SISTEMA ANCLAJE ESTRUCTURA A FACHADA.....	13
IMAGEN 5. BRAZO CONEXIÓN PANEL ESCALADA Y PUNTO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	14

IMAGEN 6. TIRANTE CONEXIÓN EXTREMO BRAZO CON ESTRUCTURA	14
IMAGEN 7. SUB-ESTRUCTURA PARA PUNTO REUNIÓN COLECTIVA	15
IMAGEN 8. ANCLAJE ESTRUCTURA TORRES T3 A T7 AL EDIFICIO	15
IMAGEN 9. SUPERFICIE DE ESCALADA.....	16
IMAGEN 10. SITUACIONES OBJETO DE CÁLCULO.....	38
IMAGEN 11. OBJETO CÁLCULO 1	39
IMAGEN 12. OBJETO CÁLCULO 2	40
IMAGEN 13. OBJETO CÁLCULO 3	41

0.3 TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. EJEMPLO FORMATO INFORME DE INSPECCIÓN OPERATIVA.....	25
ILUSTRACIÓN 2. EJEMPLO DE INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL (1 DE 2)	26
ILUSTRACIÓN 3. EJEMPLO DE INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL (2 DE 2)	27

1. CERTIFICADO

La empresa Surfaces For Climbing Sociedad Limitada, con número de identificación fiscal B-55027932,

CERTIFICA

Que la estructura artificial de escalada (SAE) tipo **rocódromo con puntos de protección**, con código de identificación **S4C-20500003-A**, instalada en el exterior del edificio de la Escola Escalada Cornellà en el Parc de Can Mercader, Ctra. de l'Hospitalet, 101, 08940 Cornellà de Llobregat, provincia de Barcelona; se ha fabricado y montado de acuerdo a la Norma **UNE-EN 12572-1:2017**, según la presente Documentación de Conformidad.

Por lo que no se aprecia impedimento técnico alguno para que se proceda a su puesta en uso, en las condiciones que establece la normativa sectorial de aplicación, y la documentación adjunta.

Y para que conste, a los efectos descritos, se expide el presente Certificado en Blanes, a 24 de febrero de 2020.



Fdo. **Pavol Batorek**
GERENTE DE SURFACES FOR CLIMBING

Fdo. **Oleguer Nicolau Vila**
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado nº 14949

NOTA: El presente Certificado tiene una vigencia de un año.

2. MARCADO

Fabricante:



Norma:

UNE-EN 12572-1 : 2017

Fecha de instalación:

DÍA	MES	AÑO

Fecha de la siguiente inspección principal:

DÍA	MES	AÑO

**SAE O MURO DE ESCALADA DISEÑADO
ESPECÍFICAMENTE PARA LA ESCALADA, NO ES UN
EQUIPO DE CAMPOS DE JUEGO**

3. MEMORIA

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento técnico es definir y validar el diseño y construcción acorde a la normativa *UNE-EN 12572* de la estructura artificial de escalada (SAE) definida como el **Rocódromo principal**, con código **S4C-20500003-A**, instalada en el parc de Can Mercader de Cornellà del Llobregat y descrita en los puntos siguientes.

3.1.2 DEFINICIONES

Estructura artificial de escalada (SAE): Equipo deportivo que consiste en una estructura de escalada elaborada a tal fin, que presenta diversas características de construcción y que está diseñada para diversos objetivos de uso, y que no está reservada a ningún grupo de edad en particular.

Punto de protección: Punto de sujeción de la SAE diseñado para proteger al escalador. Pueden ser permanentes (no se pueden quitar con herramientas) o no permanentes (se pueden quitar con herramientas).

Punto de protección individual: Punto de protección intermedio utilizado para proteger al escalador en su avance por la SAE.

Punto superior de protección individual: Punto de protección que se fija en la parte superior de la cuerda de escalada y que está diseñado para enganchar la cuerda de un escalador.

Punto de anclaje: Si hay instalados dispositivos fijos de enganche rápido, punto inferior del dispositivo por el que pasa la cuerda. Si no los hay, el punto de anclaje es el punto de protección.

Sistema superior de protección colectiva: Sistema de protección que se fija en la parte superior de una cuerda de escalada y que está diseñado para enganchar las cuerdas de varios escaladores a la vez.

Margen: Parte de un sistema superior de cordada colectiva medido entre dos soportes o fijaciones consecutivas.

Carga característica: Carga máxima que se puede generar durante el uso normal.

Espacio de caída: Espacio de o alrededor de la SAE que puede ocupar el usuario durante una caída.

Presas: Elemento de escalada extraíble utilizado para el avance por una SAE o un muro de escalada.

Panel de inserción: Punto sobre el que se fija una presa de escalada.

Equipo de protección individual (EPI): Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador encargado de las labores de mantenimiento para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SAE

3.1.3.1 Generales

Tipo de SAE:	Estructura artificial de escalada con puntos de protección
Tipo de volumen:	Abierto
Disposición en planta:	En "I"
Anchura x Altura máximas:	7.51m x 15.11 m
Ubicación:	Exterior
Superficie de escalada:	140 m ² (182 m ²)
Número de caras:	1
Número y zonas de escalada:	1 desplome / 1 muro
Zona de inicio de la escalada:	Exterior
Número de vías	7
Aforo:	7 (1 usuario/via)

3.1.3.2 Superficie de escalada

Tipo de material:	Panel fibra de vidrio
Existencia presas (cantidad):	SI (900)
Modelo/fabricante de las presas:	S4C / Varios modelos según posición
Puntos de descuelgue (cantidad):	SI (8)
Modelo/fabricante de las presas:	FIXE
Puntos de enganche (cantidad):	SI (74)
Modelo/fabricante de las presas:	FIXE
Distancia entre el suelo y el 1r enganche	3.00 m
Distancia entre puntos de enganche	1.00 m

3.1.3.3 Zona de impacto y sistema de amortiguación

Cubierta accesible:	No
Existencia de barandilla:	No
Sistema de amortiguación de impactos:	No
Material de amortiguación de impactos:	N/a
Grosor del material de amortiguación:	N/a
Dimensiones de la zona de impacto:	N/a

3.1.3.4 Estructura

Tipo de estructura:	Perfiles y pletinas de Acero laminado
Material:	Acero S275JR s/UNE-EN 10219
Existencia de cimentación:	Si

3.1.4 NORMAS

Las Normas aplicadas en la presente estructura artificial de escalada son:

UNE-EN 12572-1:2017. Estructuras artificiales de escalada. Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para SAE con puntos de protección.

UNE-EN 12572-3:2017. Estructuras artificiales de escalada. Parte 3: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para presas de escalada.

3.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.2.1 DEFINICIÓN MATERIALES EMPLEADOS

Todos los componentes empleados para la estructura metálica (a excepción de la tornillería) son de acero laminado S275JR (o equivalente) con tratamiento anti-corrosión mediante aplicación de imprimación bi-componente epoxi-poliamida pigmentada con fosfato de zinc para elementos no huecos o mediante galvanizado en caliente para perfiles huecos.

3.2.1.1 Sustentación

La estructura del rocódromo consta de 7 torres, 2 de ellas son totalmente verticales y reposan en el exterior del edificio (torres T1 y T2), y 5 de ellas reposan en el interior de la planta baja (Torres T3 a T7).

Todas las torres se fijan al suelo sobre unas zapatas construidas para este propósito, de características y dimensiones indicadas en el documento “PROYECTO TÉCNICO – AMPLIACIÓN DEL ROCÓDROMO EXTERIOR DE CAN MERCADER” y en planos adjuntos al mismo.

Por otro lado, todas las torres se fijan a la fachada del edificio actual que quedará recubierta por este. Los anclajes se situarán en la altura de cada forjado y/o sobre pared o muro de hormigón si la fijación no coincidiera sobre un forjado.

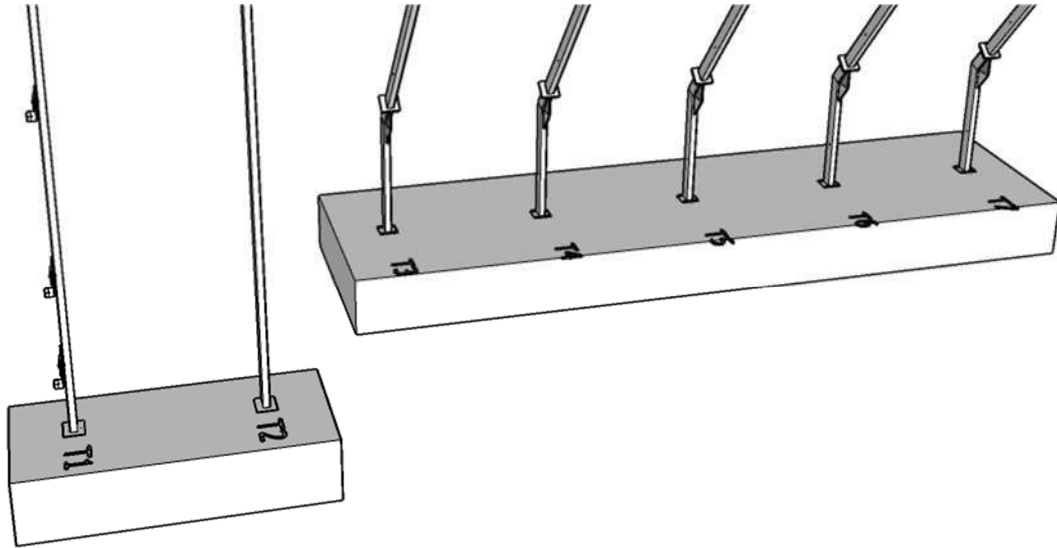


Imagen 1. Representación esquemática de sustentación de las torres de la estructura

3.2.1.2 Estructura

La estructura del rocódromo está compuesta por siete (7) torres, compuestas por distintos sub-ensamblajes de perfil rectangular de sección 80x40mm y 3mm de espesor. Estos disponen de pletinas rectangulares de 120x120x8 mm soldadas a los extremos de cada tubo, con el fin de unirlos mediante unión atornillada. La unión se realiza mediante 4 conjuntos de tornillo hexagonal DIN 933 M10x35 ZN dureza 8.8 y tuerca autoblocante DIN 985-A2 M12 ZN.

Las torres T1 y T2 alcanzan una altura de 13.27 metros, separadas horizontalmente 1.10 m.

Las torres T3, T4, T5, T6 y T7 alcanzan una altura de 14.76 metros, separadas horizontalmente 1.10 m.

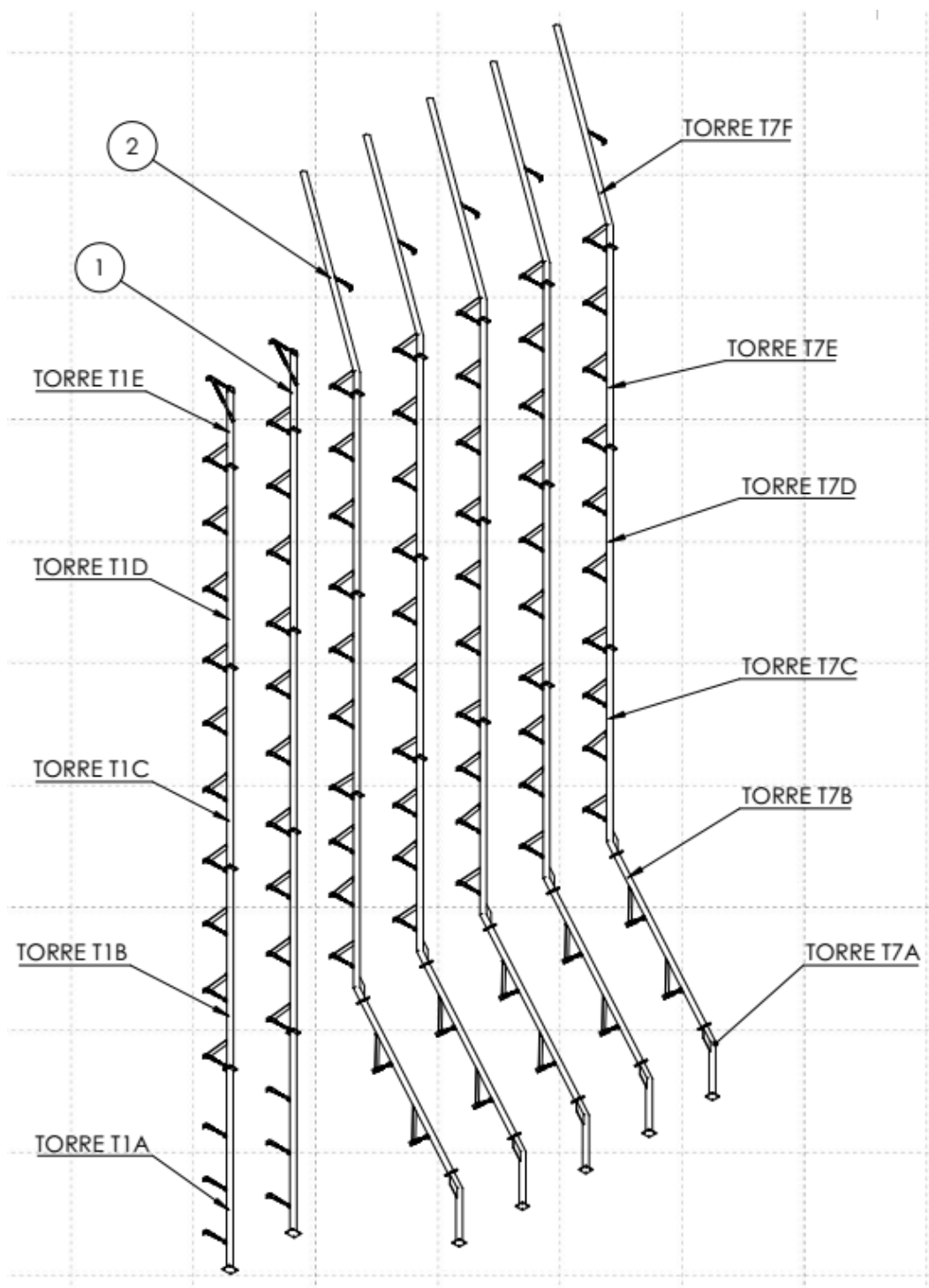


Imagen 2. Estructura metálica

En la base, cada torre dispone de una pletina de sección rectangular 150x120 mm y espesor 8 mm soldada, con cuatro (4) agujeros pasantes para la sujeción de los mismos en las zapatas del suelo. Cada pletina base se atornillará a las zapatas del suelo mediante cuatro (4) varillas roscadas de acero inoxidable DIN 975 A2 M12x300 mm fijadas al suelo con anclaje tipo “taco químico” con masilla epoxi, tuercas autoblocantes DIN 985-A2 M12 y arandela plana DIN 125-A INOX.

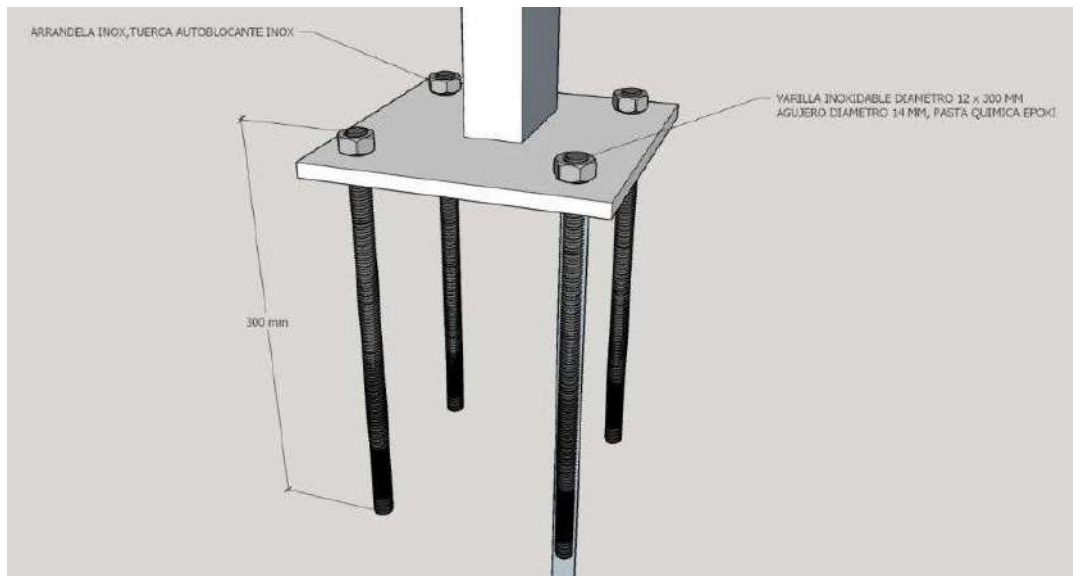


Imagen 3. Sistema anclaje estructura a suelo

El anclaje de las torres a la fachada del edificio actual, se realiza mediante 2 perfiles de acero laminado de dimensión 120x50x5mm y 50mm de altura, atornillados a la altura de cada forjado. Los perfiles L van unidos a la estructura mediante tornillos DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 de M10 cincados, y unidos a la fachada del edificio mediante varilla roscada DIN 975 A2 M12 X 100, tamiz de plástico 16X85, tuerca autoblocante DIN 985-A2 M12 y arandela plana DIN 125-A INOX de 24x12mm.

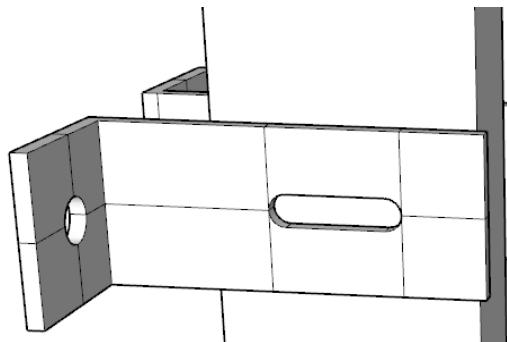


Imagen 4. Sistema anclaje estructura a fachada

3.2.1.3 Sub-estructuras puntos protección individual

Cada torre dispone de brazos de longitud variable mediante mecanismo roscado, que permiten la unión de los paneles de inserción según necesidades del diseño. Tras el panel de inserción, en la cara exterior, se situará un punto de protección individual (ver detalles de los componentes en los anexos), según la posición del brazo en la estructura global.

Estos están unidos a las torres mediante tornillo hexagonal DIN 933 M10x80 ZN y tuerca autoblocante DIN 985 M10 ZN todo en calidad 8.8, y se encuentran separados verticalmente 1 metro, encontrándose el primero a menos de 3 metros de altura.

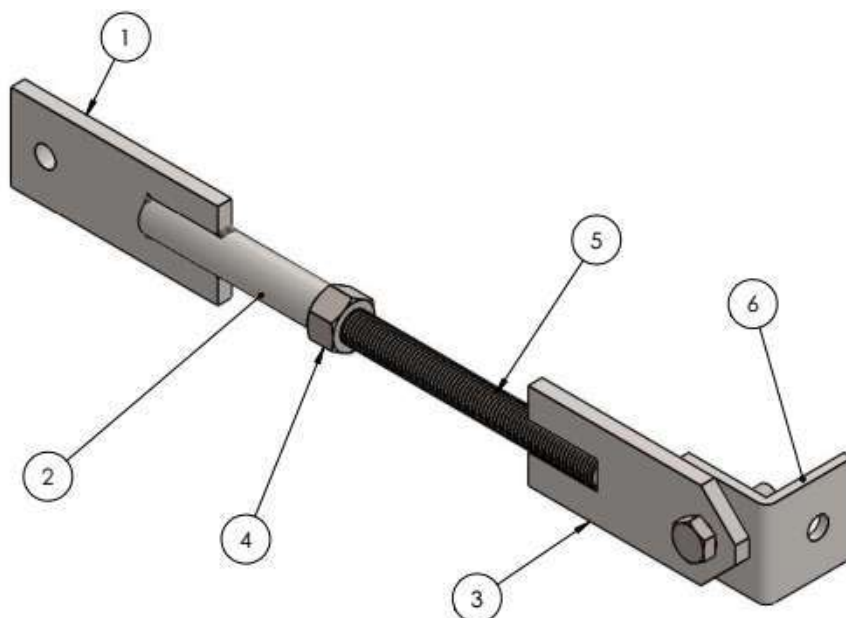


Imagen 5. Brazo conexión panel escalada y punto de protección individual

Cada brazo se encuentra reforzado por una barra que une el extremo de este con la estructura, con el fin de crear un sub-ensamblaje rígido y una eficaz transmisión de esfuerzos desde los paneles hacia la estructura principal. La unión entre este tirante y el brazo y la estructura se realiza mediante unión atornillada con tornillo DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 en M10, calidad 8.8 y cincados.

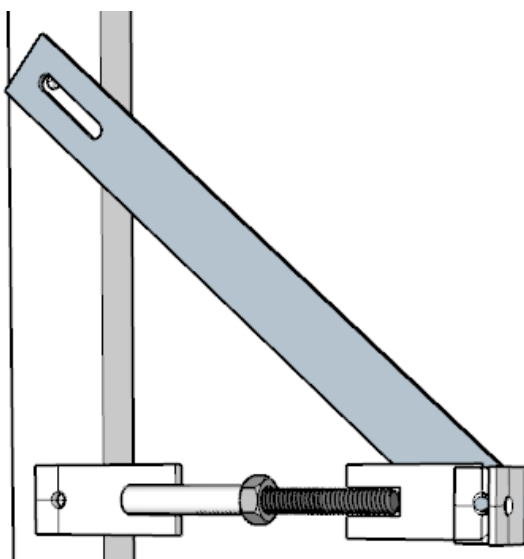


Imagen 6. Tirante conexión extremo brazo con estructura

3.2.1.4 Sub-estructuras sistema superior de protección colectiva

Cada torre dispone de brazos de longitud variable mediante mecanismo roscado, unido a una plancha con 2 agujeros que permite la unión de los paneles de inserción según necesidades del diseño en la altura máxima dónde se encuentra el sistema superior de protección colectiva. Tras el panel de inserción, en la cara exterior, se situará un punto de protección colectiva (ver detalles de los componentes en los anexos), según la posición del brazo en la estructura global.

Estos están unidos a las torres mediante tornillo hexagonal DIN 933 M10x80 ZN y tuerca autoblocante DIN 985 M10 ZN todo en calidad 8.8.

Cada brazo se encuentra reforzado por otro brazo del mismo tipo, que une el extremo de este con la estructura, con el fin de crear un sub-ensamblaje rígido y una eficaz transmisión de esfuerzos desde los paneles hacia la estructura principal. La unión entre este componente y el brazo y la estructura se realiza mediante unión atornillada con tornillo DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 en M10, calidad 8.8 y cincados.

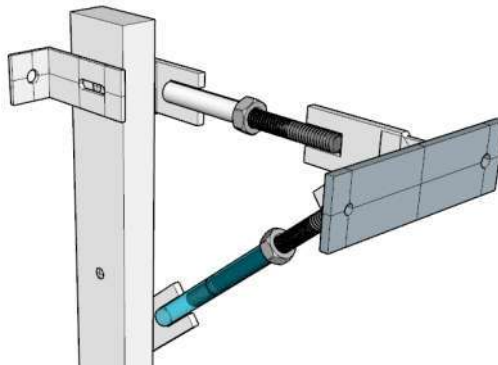


Imagen 7. Sub-estructura para punto reunión colectiva

3.2.1.5 Anclaje estructura en voladizos superiores torres T3 a T7

Debido al desplome en la altura máxima de las torres T3 a T7, el anclaje de la estructura con la fachada del edificio se realiza mediante dos brazos (descritos en el punto 0) unidos a los mismos perfiles L que unen la estructura a la fachada normalmente.

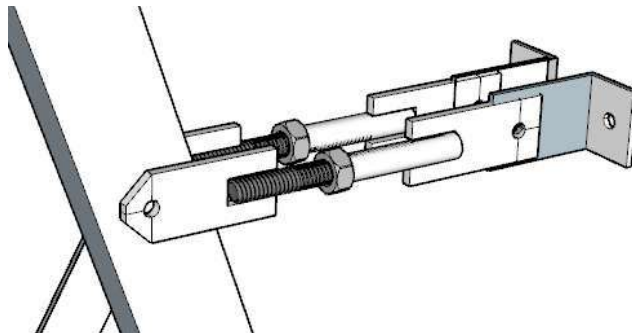


Imagen 8. Anclaje estructura torres T3 a T7 al edificio

3.2.1.6 Superficie de escalada

La superficie de escalada está formada por paneles de fibra de vidrio FT M705 con resina epoxi Norsodyne H 15238, ecológica y de baja emisión de estireno, que revisten toda la pared frontal de la estructura y cierres laterales y superior. Estos se fabrican e instalan de tal modo que crean una superficie continua de escalada, simulando una superficie rocosa.

Todas las juntas entre paneles están reforzadas con masilla de pelo de fibra de vidrio tipo Gravicol, producto muy demandado en la construcción de embarcaciones y con una muy buena resistencia a la humedad.

Hasta 3 metros el panel de fibra va unido al brazo de la estructura con tornillo cabeza avellanada DIN 7991 M10 X 40 ZN y tuerca autoblocante DIN 985 M10 ZN.

A partir de 3 metros, se montan los puntos de protección individual, que unen este y el panel de fibra al brazo de la estructura metálica. Se utiliza tornillo hexagonal DIN 933 M10x50, dureza 8.8.

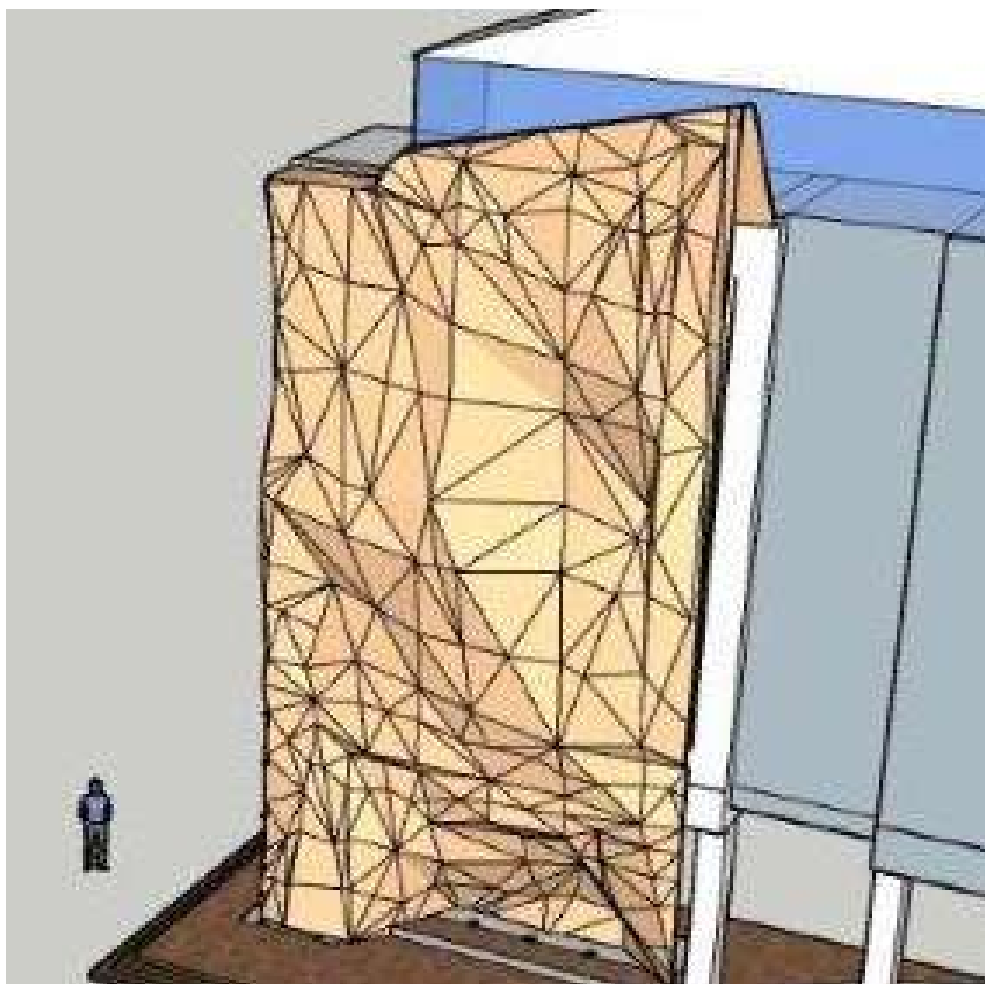


Imagen 9. Superficie de escalada

Todos los paneles se recubren con pintura tipo veladura acrílica con tintes, en base látex concentrado y tinte universal concentrado de distintos colores.

3.2.1.7 Presas de escalada

Las presas instaladas son del fabricante S4C. La unión de las presas a la superficie de escalada, se realiza mediante tornillos cincados DIN 912 M10x40 para el apriete de las mismas, más otro tornillo tirafondo que realiza la función anti-giro.

El circuito de instalación de presas se realiza de forma que no exista ningún elemento exterior que interfiera dentro de un radio de 2 metros de esta, a fin de cumplir con el requisito indicado en la norma referente al espacio libre de objetos y el espacio de caída.

3.2.1.8 Puntos de protección individual

Se utilizarán chapas PLX M12 FIXE inoxidable (ver anexos), unidas a la estructura según se indica en el punto 3.2.1.3.

3.2.1.9 Sistema superior de protección colectiva

El punto de protección colectiva corresponde a un descuelgue V 2 DRACO KL 363KD-12PLX (ver anexos), unidas a la estructura según se indica en el punto 3.2.1.4.

3.2.2 VALORACIÓN DE LA SAE

Para la valoración del rocódromo se han comprobado los requisitos establecidos por la Norma UNE-EN 12572-1:2017. Todo apartado citado en el texto hace referencia al texto de esta misma norma.

3.2.2.1 Distribución y ubicación de los puntos de protección individual

REQUISITO		COMPROBACIÓN
1	Si existen puntos de protección individual, la altura del primer punto no debe superar los 3,10 m.	CUMPLE
2	Distancia "x" entre la ubicación de los puntos de protección individual y la altura "h": x=1m (h≤4m), x=1.1m (h>4m), x=1.2m (h>5m), x=1.3m (h>6m), x=1.4m (h>7m), x=1.5m (h>8m), x=2m (h>10m).	CUMPLE
3	Los puntos de protección sujetos con pernos deben quedar asegurados de modo que no se puedan soltar, por ejemplo, con tuercas de bloqueo.	CUMPLE

3.2.2.2 Diseño de los puntos superiores de protección individual

REQUISITO	COMPROBACIÓN

4	La cuerda no debe poder soltarse de los puntos superiores de protección en un momento inoportuno (no es suficiente utilizar un mosquetón de apertura sencilla)	CUMPLE
5	Los puntos superiores de protección individual se deben fijar a la estructura mediante dos o más puntos de fijación. Cada punto de fijación se debe calcular como un punto de protección.	CUMPLE
6	Cada conexión entre los puntos de fijación debe tener una resistencia igual o superior a cada uno de los puntos que conecta; esta resistencia se debe verificar mediante cálculos (Anexo A), certificado de conformidad o ensayo estático (Anexo C).	CUMPLE
7	Las dimensiones mínimas de todos los puntos de protección y puntos de posición, a excepción de los sistemas superiores de protección individual y colectiva, deben ser conforme a la figura 3. Son admisibles otros diseños que cumplan los requisitos de la figura 3.	CUMPLE
8	La barra o dispositivo sobre o a través del cual pasa la cuerda, ya sea en un sistema superior de protección colectiva o en un punto superior de protección individual, se debe redondear conforme a la figura 4.	CUMPLE

3.2.2.3 Integridad estructural SAE

REQUISITO		COMPROBACIÓN
9	La integridad y estabilidad estructural de la SAE se debe justificar mediante cálculos (Anexos A, B y figura 5).	CUMPLE (cálculo estructura)
10	Los puntos de protección permanentes se deben calcular conforme a los anexos A y B.	CUMPLE
11	Los puntos de protección no permanentes deben tener una resistencia mínima a la rotura de 20 KN, en el sentido de la carga principal.	No aplica (no existen puntos protección no permanentes)

3.2.2.4 Integridad estructural conexión de un punto de protección

REQUISITO		COMPROBACIÓN
12	Todos los elementos de la SAE se deben justificar mediante cálculo o excepcionalmente como método de evaluación una carga de ensayo como la descrita en el anexo C. Tras aplicar la carga de diseño a la conexión del punto de protección, no debe haber deformación permanente. Tras aplicar la carga de rotura, no deber haber rotura.	CUMPLE (ensayos control calidad final)

3.2.2.5 Resistencia al impacto y flexión de los elementos superficiales

13	Cuando se someta a ensayo de acuerdo con el anexo D, no debe haber rotura o fractura en ningún elemento superficial.	CUMPLE*

14	La flexión de los paneles se debe calcular usando la carga de 0.8 kN (s/ Anexo A) o se debe someter a ensayo conforme al capítulo D.5 del Anexo D. Cuando el elemento superficial esté fijado de acuerdo con las especificaciones del fabricante, la flexión máxima no ha de ser superior a $l/100$ ("l"= longitud máxima entre fijaciones superficie).	CUMPLE

3.2.2.6 Resistencia del panel de inserción

REQUISITO		COMPROBACIÓN
15	Los paneles de inserción se deben someter a ensayo conforme al anexo E. Se deben someter a ensayo cinco muestras. Tras etapa ensayo "c)", cualquier deformación resultante no debe ser superior a 0.5 mm a 1.2 KN. Tras procedimiento "e)", el panel de inserción no deber quedar arrancado.	CUMPLE

3.2.2.7 Ensayo de prueba

REQUISITO		COMPROBACIÓN
16	El ensayo de la SAE conforme al anexo F, al ser sometida bajo carga no deber haber rotura, desgarró o destrucción después del ensayo.	Pendiente Control final

3.2.2.8 Espacio de caída

REQUISITO		COMPROBACIÓN
17	Dentro del espacio de caída no debe existir ningún obstáculo o borde que pudiera suponer un riesgo grave para el usuario (no aplica a SAEs o a otras superficies o muros sin obstáculos capaces de resistir impactos accidentales. El espacio de caída horizontal debe ser de 2m por detrás, 1.5m a cada lado y 8m por debajo de los puntos de protección.	CUMPLE

3.2.2.9 Espacio libre

REQUISITO		COMPROBACIÓN
18	El espacio libre debe permitir que el escalador llegue a tierra con seguridad y que otros usuarios se desplacen sin obstrucciones de obstáculos.	CUMPLE

3.2.2.10 Superficies de escalada

REQUISITO		COMPROBACIÓN
19	Todas las partes accesibles de la superficie de escalada deben estar libres de bordes cortantes y rebabas. Los bordes sobre los que pasa la cuerda deben estar diseñados de modo que se evite dañarla.	Pendiente revisión final

20	No debe haber huecos de entre 8 mm y 25 mm y con una profundidad superior a 15 mm, donde se pueda producir aprisionamiento, a menos que se trate de una característica diseñada específicamente para la escalada. Quedan excluidos los orificios de enganche de la SAE destinados a fijar las presas.	Pendiente revisión final

3.2.2.11 Marcado

REQUISITO		COMPROBACIÓN
21	La SAE debe ir marcada en un lugar claramente visible, con un letrero que incluya los puntos indicados en apartado 5 de la norma.	Pendiente revisión final

4. INSTRUCCIONES DE USO

4.1 CARGA MÁXIMA

4.1.1 Condiciones normales de trabajo

La carga máxima admisible de la SAE en condiciones normales de funcionamiento **en cada vía de escalada** es de **240 kg** (2.4 kN), lo que equivale a una carga de 0.8 kN del usuario incluyendo 1.6 kN del equipo de escalada total, según indicación en norma 12572-1 apartado A.2.2 y B.3.

4.1.2 Condiciones límite

La carga máxima admisible de la SAE en condiciones límite **en cada vía de escalada**, es de **820 Kg** (8.20 kN), lo que equivale a una carga de 6.6 kN del escalador en caída más 1.6 kN del equipo de escalada total, según indicación en norma 12572-2 apartado A.2.2 y B.3.

4.2 INSTRUCCIONES DE USO GENÉRICO

- ✓ El número máximo de escaladores es de **siete (7)**, uno por cada vía de escalada.

4.3 PROHIBICIONES

Queda totalmente prohibido:

- ✗ Modificar la actual disposición de los implementos y estructuras que configuran la SAE, exceptuando situaciones de riesgo o técnicamente recomendables.
- ✗ Introducirse o descender por el interior del muro, a excepción cuando se trate de labores de mantenimiento.
- ✗ Sobrepasar los límites del espacio delimitado.
- ✗ Introducir materiales que dañen o deterioren la instalación.
- ✗ Escalar por debajo o sobre la vertical de otro escalador.

- ✗ Depositar cualquier objeto sobre la parte baja del rocódromo o sobre la superficie de absorción de impactos.
- ✗ Saltar por la parte superior de la SAE; es únicamente apto para escalar no siendo apto para instalar ningún tipo de tirolina, utilizar como rampa de patinetes, etc.

4.4 RECOMENDACIONES

- No introducir los dedos en los anclajes de presas, al ser peligroso.
- Utilizar ropa y calzado adecuados:
 - Prendas ajustadas.
 - Calzado tipo "pies de gato" (para las actividades de escalada).
 - Casco
- Llevar el pelo recogido.
- Tener contratado un seguro de accidentes específico para este tipo de actividades.
- La presencia de un adulto durante la utilización de la SAE por menores de edad.

5. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

5.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

5.1.1 MANTENIMIENTO

El mantenimiento del muro de escalada se realizará acorde al programa de inspecciones propuesto en este apartado del documento.

Todo mantenimiento se realizará desde el exterior, dado que no existen áreas cerradas dentro del muro.

Durante los trabajos de mantenimiento, y según el carácter de los mismos, se utilizarán los siguientes EPI's, los cuales serán aportados por la empresa que realice el mantenimiento y deberá cumplir con la normativa vigente del emplazamiento de la instalación:

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero, anti-corte, etc.
- Careta soldadura.
- Armilla reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla respiratoria y otros.
- Cuerdas o cabos.
- Mosquetones.

Durante los trabajos de mantenimiento, no se podrán emplear materiales y equipos que puedan deteriorar el muro de escalada.

5.1.2 INSPECCIONES

Durante la vida útil del muro de escalada se realizarán las siguientes inspecciones:

INSPECCIÓN VISUAL RUTINARIA

Descripción: Sirve para identificar defectos obvios y fuentes de peligro en el lado frontal del muro de escalada, que se pueden ver con facilidad desde el suelo sin utilizar sistemas de apoyo.

Se pondrá especial atención al espacio de caída y a la zona de impacto.

Frecuencia: Diaria.

Técnico que la realiza: A decisión del propietario.

Documentación que se genera: No es necesaria.

INSPECCIÓN OPERATIVA

Descripción: Inspección más detallada para comprobar funcionamiento, la estabilidad de la instalación y el desgaste de los componentes.

Se comprobará la limpieza, la existencia de apoyos sueltos, la presencia de obstáculos en el espacio de caída, la pérdida de piezas, el desgaste excesivo y otros daños obvios, en la instalación.

Se prestará especial atención a los mecanismos de las paredes articuladas, si las hubiese.

Frecuencia: Mensual.

Técnico que la realiza: A decisión del propietario.

Documentación que se genera: Informe según:
Ilustración 1. Ejemplo formato informe de inspección operativa

INSPECCIÓN PRINCIPAL

Descripción: Se realiza para establecer el nivel general de seguridad del muro de escalada, inspeccionando sus cimientos, su armazón estructural, el interior y las superficies del muro de escalada.

Se pondrá especial atención a los efectos del clima, a las evidencias de podredumbre o corrosión y a cualquier alteración del nivel de seguridad de la instalación.

Se analizará las consecuencias de reparaciones efectuadas o de componentes añadidos o sustituidos.

Podrá requerir el desmantelamiento de ciertas piezas y la sustitución de elementos de seguridad críticos.

Frecuencia: Anual.

Técnico que la realiza: Personal de **Surface For Climbing S.L.**

Documentación que se genera: Informes según:
Ilustración 2. Ejemplo de informe de inspección principal (1 de 2)
Ilustración 3. Ejemplo de informe de inspección principal (2 de 2)

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop



Informe Inspecciones Operativas - cada 1 a 3 meses

Nombre de la estructura artificial de escalada: _____

Dirección: _____

CIF: _____

[illegible]

Nota: ejemplos de puntos de inspección visual (cada día) y operativa son la limpieza, los apoyos sueltos, los obstáculos presentes en el espacio libre, la pérdida de piezas, el desgaste excesivo y otros daños obvios. En cualquier caso de duda, pueden contactar al fabricante (datos de contacto arriba).

Ilustración 1. Ejemplo formato informe de inspección operativa

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop



Informe de Inspección Principal - cada 12 meses.

Nombre de la estructura artificial de escalada: _____

Dirección: _____

CIF: _____

Fecha de la inspección principal: _____

Nombre del técnico: _____

Tipo de trabajo realizado:

Revisión del estado de las presas de escalada	
Revisión de soldadura y tornillería estructural	
Revisión de elementos de seguridad (chapas, reuniones y cintas)	
Revisión del estado de los paneles de fibra de vidrio o madera.	
Revisión de reuniones (descuelgues)	
Revisión de hierro en la estructura por la parte descuelgues y chapas	
Revisión de estructura de hierro interna de la instalación	
Revisión del estado de las colchonetas	

Observaciones:

Firma y sello (técnico del fabricante):

Firma y sello (responsable rocódromo):

Ilustración 2. Ejemplo de informe de inspección principal (1 de 2)

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop



Inspecciones Principales - cada 12 meses.

Rocódromo (cliente):_____

Dirección: _____

CIF: _____

Fecha de instalación: _____

Primera inspección principal: _____

[illegible]

Página número: _____

Ilustración 3. Ejemplo de informe de inspección principal (2 de 2)

5.1.3 OTROS REQUISITOS

- ✓ Cuando sea necesario, se lubricarán y apretarán las tuercas y sujeciones.
- ✓ Las piezas que se utilicen como repuesto deberán ser iguales o similares a las que se desechen, y deberán cumplir siempre con las especificaciones del fabricante bajo las instrucciones y fichas técnicas que el fabricante aporte en la documentación técnica.
- ✓ Todas las piezas o partes de la instalación que se desechen debido a una labor de mantenimiento, serán tratados como un residuo, aplicándose la legislación vigente en la materia.
- ✓ Cualquier cambio de pieza o parte de la instalación, deberá ser notificada a Surfaces For Climbing.

6. GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

6.1 INTRODUCCIÓN

La escalada en estructuras artificiales es una actividad que va en aumento, motivado por la proliferación de estas estructuras, ya que cada día hay más adeptos y practicantes.

El desarrollo de esta actividad, además de mejorar el estado físico del practicante, permite una desconexión total, siendo una válvula de escape del ajetreo del día a día, ya que requiere de una gran concentración y fuerza mental.

Surfaces for Climbing redacta la presente Guía con el objeto de identificar los riesgos intrínsecos que conlleva la realización de esta actividad en muros de escalada (boulder's), enumerando una serie de recomendaciones de seguridad, de cara a reducir los mismos.

6.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se define riesgo a la probabilidad de que un peligro se materialice en unas determinadas condiciones y sea generador de daños al escalador usuario, a las personas que se encuentren cercas, a la SAE y al entorno.

Durante la actividad de escalada en la SAE, se manifiestan los siguientes riesgos:

Caídas de personas a distinto nivel: Es el más importante, tanto por la eventual gravedad de sus consecuencias, como por la frecuencia de la exposición. Sus principales causas son:

- Efectuar la actividad sin la debida planificación.
- Puntos de avance insuficientes o mal distribuidos.
- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.
- Falta de habilidad del escalador.

Colisiones entre personas: Se produce cuando una persona se encuentra en la trayectoria de caída de otra.

Cortes y golpes con elementos de la SAE: Se produce por:

- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.

Cortes y golpes con objetos: Se produce por la existencia de objetos ajenos a la SAE dispuestos en el espacio de caída y en la propia SAE.

Aprisionamiento de articulaciones: Se produce por introducción de los dedos en los anclajes de las presas.

Enganche de cabellos: Se produce por obstrucción de cabellos en la SAE o en los elementos auxiliares de la misma.

Trastornos músculo-esqueléticos: Se pueden producir por:

- Posturas forzadas.
- Sobreesfuerzos.
- Malas caídas o tomas de tierra.

Exposición a radiaciones no ionizantes (radiación ultravioleta): Cuando la actividad se realiza en el exterior, se puede estar expuesto a radiación solar.

Exposición a condiciones climáticas inadecuadas: Producidas por calor, frío, viento, lluvia, etc.

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Se producen por:

- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.
- Colocación de elementos ajenos a la SAE, en la superficie de escalada.

6.3 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

6.3.1 SOBRE LA SAE

- Cumplir con las Instrucciones de Uso del muro de escalada, aportadas por el Fabricante.
- Cumplir con el Programa de Inspecciones del muro de escalada, desarrollado por el Fabricante.
- Cumplir con los Requisitos Específicos de Mantenimiento del muro de escalada, fijados por el Fabricante.
- Evitar la entrada al interior de la estructura artificial, a excepción de cuando se trate de labores de mantenimiento.
- Evitar colocar elementos auxiliares en el muro de escalada no aprobados o contemplados por el Fabricante.
- Mantener la superficie de escalada y el espacio de caída, libre de obstáculos u objetos ajenos a la SAE.

- Comprobar continuamente la zona de impacto, manteniéndola libre de obstáculos u objetos ajenos a la SAE.

6.3.2 SOBRE EL ESCALADOR

- Utilizar ropa y calzado adecuados, se recomienda el uso de:
- Prendas ajustadas.
- Calzado tipo "pies de gato", son ligeros, flexibles y adherentes, gracias a que incorporan en la suela, bandas laterales y frontales de una goma especial. Es fundamental que queden bien apretados para notar los pequeños salientes, presas, etc. de la SAE.
- Casco (opcional).
- Llevar el pelo recogido.
- Tener contratado un seguro de accidentes específico para este tipo de actividades.

6.3.3 SOBRE LA ACTIVIDAD

- Evitar sobrepasar los límites del espacio destinado a la actividad.
- Evitar entrar al interior de la estructura artificial.
- Evitar introducir objetos o elementos ajenos a la SAE que dañen o deterioren la instalación.
- Evitar depositar objetos o elementos ajenos a la SAE en la zona de impacto.
- Evitar trepar por debajo de otro escalador.
- Evitar introducir los dedos en los anclajes de las presas.
- Ante cualquier anomalía que se detecte en la SAE y/o en los elementos en ella instalados, comunicar a los responsables de la misma.
- Si se estima necesario, usar magnesio en polvo.
- Realizar la actividad acompañado.

6.3.4 SOBRE LA ACTIVIDAD EN EXTERIOR

- En días de climatología adversa importante (lluvia, viento fuerte, etc.), evitar la realización de la actividad.
- Para minimizar los efectos de la radiación solar, se recomienda:
- Evitar, en la medida de lo posible, la exposición directa al sol y, en especial, en las horas centrales del día (de 12:00 a 16:00 horas).
- Intentar que la ropa deportiva cubra la mayor parte del cuerpo, para evitar la exposición a la radiación solar; y tratar de que sea de colores claros para disminuir la absorción de calor.
- Proteger la cabeza y la cara con gorros de ala ancha o viseras que cubran el rostro y el cuello. Utilizar otras barreras físicas para que el sol no llegue a la piel.

- Usar gafas oscuras que filtren los rayos ultravioletas y permitan la protección de los ojos.
- Utilizar cremas de protección solar, con factor de protección acordes a la sensibilidad de la piel, para evitar quemaduras solares.

ANEXOS

ANEXO A.

JUSTIFICACIÓN

INTEGRIDAD

ESTRUCTURAL

ANEXO A.1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo tiene por objeto verificar la integridad estructural y estabilidad global de la SAE en estados límite últimos (ELU), tomando el cumplimiento de la norma UNE-EN 12572-1:2017, que es cuando se produce:

- Pérdida de equilibrio estructural de la obra o de parte de ella.
- Fallo debido a deformación excesiva, rotura o pérdida de estabilidad de toda o parte de la estructura.

La verificación consiste en la comprobación de los modos de fallo relativos a dichos estados límite últimos (ELU) y considerando la resistencia de la SAE frente al vuelco.

El análisis se realizará en tres localizaciones distintas de la SAE, consideradas como las más desfavorables a efectos de resistencia mecánica, dónde en cada una se implantará una combinación característica de las acciones máximas consideradas y aplicadas en esa parte.

ANEXO A.2. EFECTOS (ACCIONES)

ANEXO A.2.1. ACCIONES PERMANENTES (G)

Las acciones permanentes, G , son aquellas que actúan en todo momento, y lo hacen con intensidad constante y ubicación fija, durante la situación de proyecto a cuyo análisis se van a aplicar. Se consideran las siguientes (sus valores se extraerán del software de diseño):

- Peso propio de la estructura.
- Peso propio de la superficie de escalada y los accesorios fijados a esta.

ANEXO A.2.2. ACCIONES VARIABLES (Q)

Las acciones variables, Q , son aquellas que pueden actuar o no, y cuya intensidad o ubicación varía notablemente en el tiempo que dura la situación de proyecto. Se consideran las que aparecen dentro de este apartado.

- **Carga del usuario y equipo de escalada:**

La carga por usuario es definida por la Norma UNE-EN 12.572-1, en su Anexo A:

CARGA DE UN ESCALADOR	U_E	[kN]	0.8
CARGA ESCALADOR EN CAÍDA SOBRE PUNTO DE PROTECCIÓN	U_C	[kN]	6.6
CARGA EQUIPO DE ESCALADA	U_{EE}	[kN]	1.6

Tabla 1. Acciones variables aplicables a los usuarios

- **Carga de viento:** q_e

La carga por el efecto del viento, viene dada por los siguientes valores, teniendo en cuenta que la estructura se encuentra localizada en Cornellà del Llobregat, provincia de Barcelona. Valores según código técnico, documento básico SE-AE, apartado 3.3.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO	q_b	[KN/m ²]	0.52
COEFICIENTE EXPOSICIÓN (punto de mayor altitud)	c_e	[-]	2.1
COEFICIENTE EOLICO	c_s	[-]	-0.7
PRESIÓN ESTÁTICA VIENTO ($q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_s$)	q_e	[KN/m ²]	-0.77

Tabla 2. Carga característica viento

Se excluyen las cargas variables siguientes:

- **Cargas de nieve:** Se excluye debido a la geometría de la SAE, al tratarse de un muro totalmente vertical dónde no se favorece la acumulación de nieve en su parte superior.
- **Las producidas por efectos de la temperatura:** Se excluye debido a que no hay elementos susceptibles a los cambios de temperatura en la localización de la SAE.
- **Cargas sísmicas:** Se excluye debido a la situación geográfica de la SAE.

ANEXO A.3. MÉTODO DE CÁLCULO

El análisis de la verificación de los modos de fallo se realiza en tres casos distintos y siguiendo la metodología indicada en los siguientes apartados.

ANEXO A.3.1. Estado límite

La comprobación de la estabilidad global de la SAE se realiza calculando la resistencia de la estructura frente al vuelco, siendo favorable cuando se cumpla la siguiente condición:

$$\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$$

donde:

- S Acción de carga → Momento flector volcador o desestabilizante [KN.m]
- R Resistencia de la estructura → Momento flector estabilizante [KN.m]
- γ_F Factor de seguridad parcial para las acciones (>1)
- γ_M Factor de seguridad parcial para materiales (>1)

ANEXO A.3.2. Combinación de efectos para el estado límite final

La acción total de la carga es aquella en el que ocurren las acciones permanentes y una acción variable principal, junto con otras acciones variables concomitantes. Existe una combinación característica por cada acción variable dominante que se elija. Se representa según la fórmula:

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_i \cdot \gamma_Q \cdot Q_{k,i}$$

donde:

G_k	Valor característico para las acciones permanentes.
$Q_{k,1}$	Valor característico para la acción variable principal.
$Q_{k,i}$	Valor característico para las acciones variables concomitantes.
γ_G	Factor de seguridad parcial para las acciones permanentes.
γ_Q	Factor de seguridad parcial para las acciones variables.
ψ_i	Coeficientes de simultaneidad = 0.80
γ_Q	Coeficientes de seguridad parciales.

Los coeficientes de seguridad parciales utilizados, son los recogidos en la siguiente tabla:

	γ_G	γ_Q
ACCIÓN FAVORABLE	1,00	0,00
ACCIÓN DESFAVORABLE	1,35	1,50

Tabla 3. Coeficientes de seguridad parciales

ANEXO A.3.3. Esquemas de cálculo

La estructura dispone de torres con distinta geometría, según detalle en plano constructivo 20500001.01 y planos de detalle de la estructura S4C_003_A_100:

- Torres T1 y T2: Totalmente verticales poyadas al suelo y con 5 anclajes a fachada edificio.
- Torres T3, T4, T5, T6 y T7: Disponen de un desplome en la parte inferior, también fijadas al suelo y con anclajes a fachada edificio, con desplome hacia fuera en la coronación.

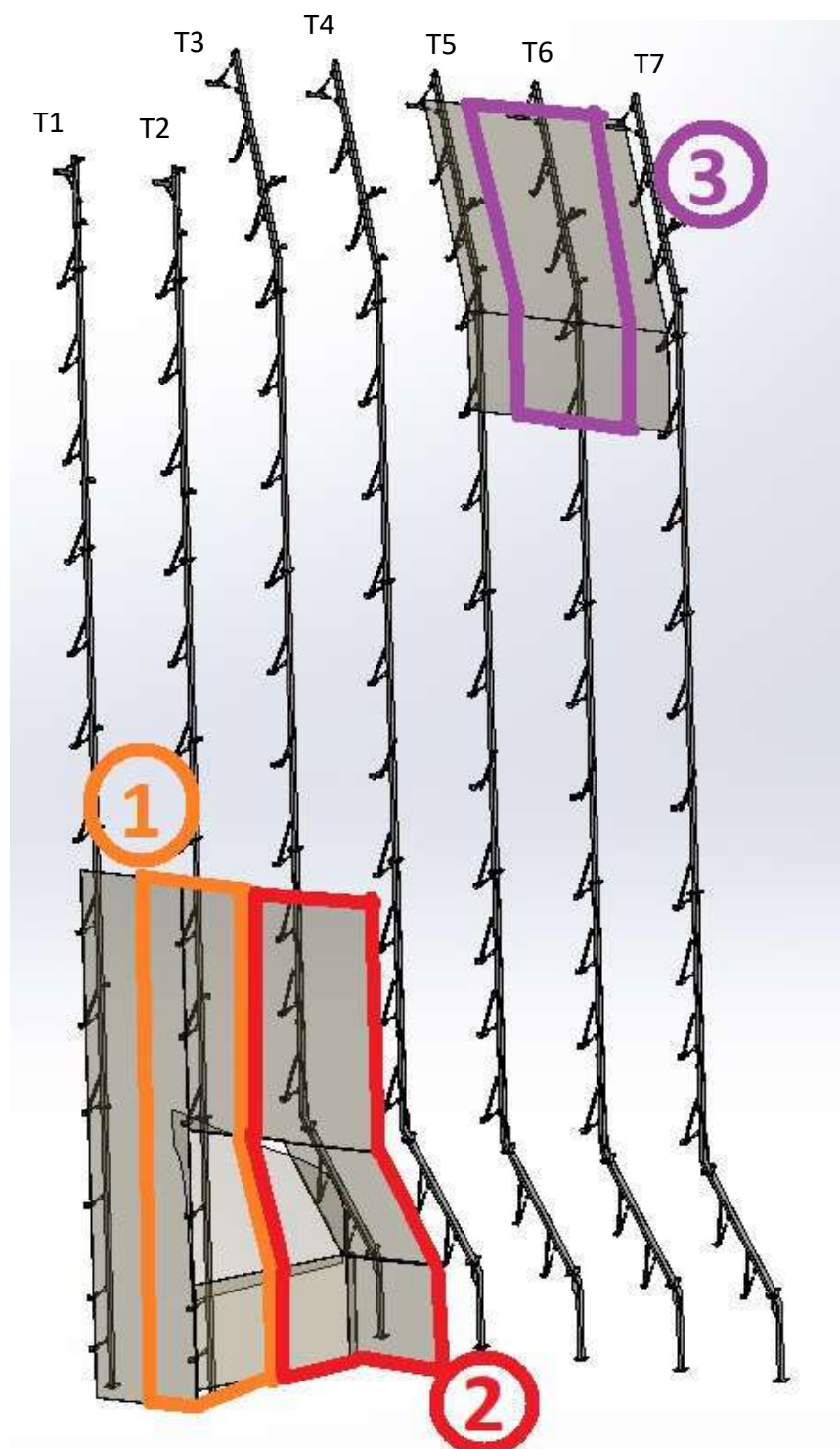


Imagen 10. Situaciones objeto de cálculo

Dado el grado hiperestático de la estructura, para el cálculo manual se considera dividir la estructura en 3 casos considerados como más desfavorables:

OBJETO CÁLCULO 1:

Primer tramo desde el suelo de la torre T2, dónde se incluye la carga total vertical de la torre y las cargas horizontales equivalentes para la superficie indicada, contando el apoyo del suelo y 1 anclaje a pared.

OBJETO CÁLCULO 2:

Primer tramo desde el suelo de la torre T3, dónde se incluyen las cargas equivalentes para la superficie indicada, contando apoyo en suelo y 1 anclaje a pared.

OBJETO CÁLCULO 3:

Último tramo superior en desplome de la torre T6, dónde se incluyen las cargas repartidas para la superficie indicada, contando 2 anclajes a pared sin apoyo vertical.

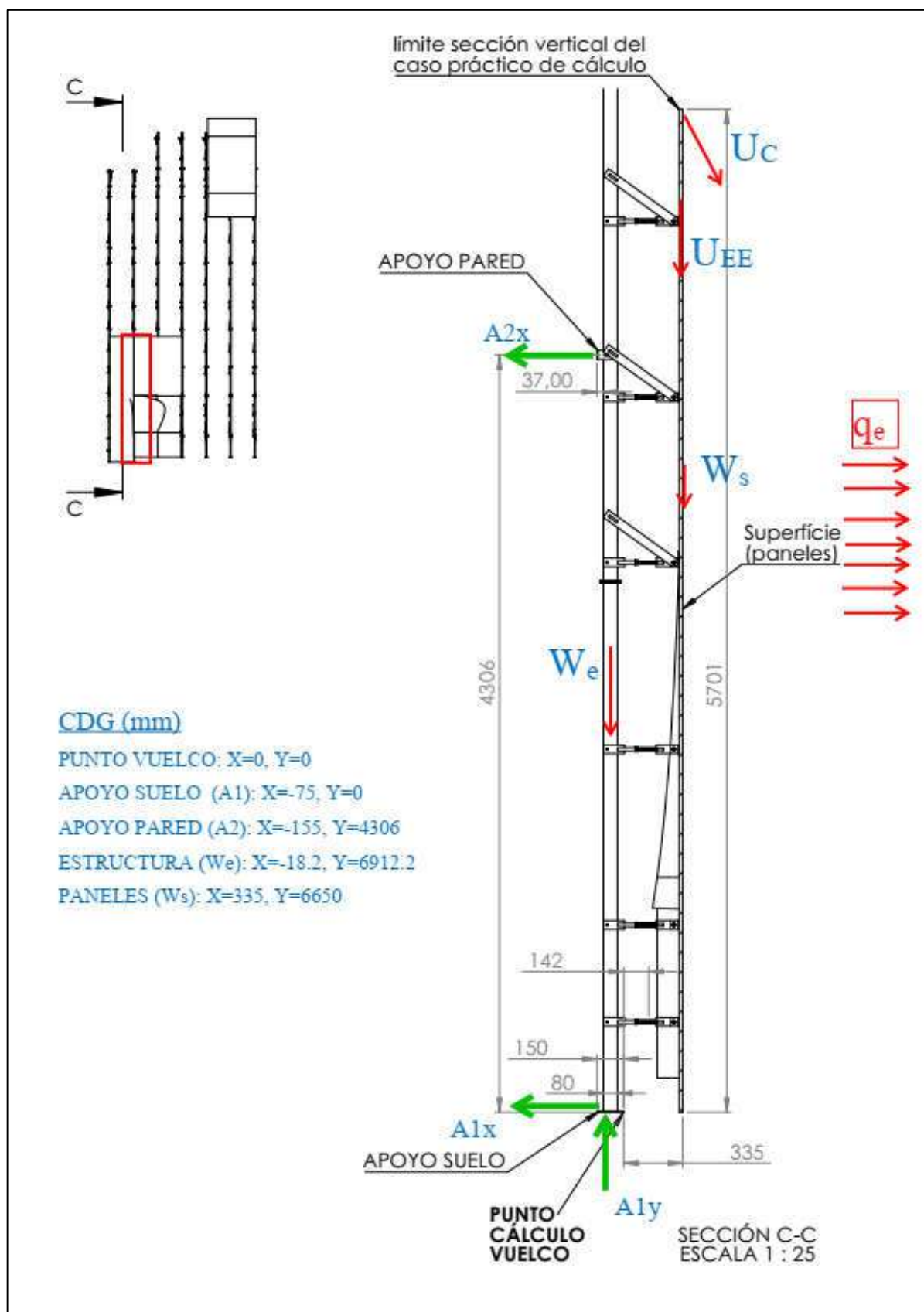


Imagen 11. OBJETO CÁLCULO 1

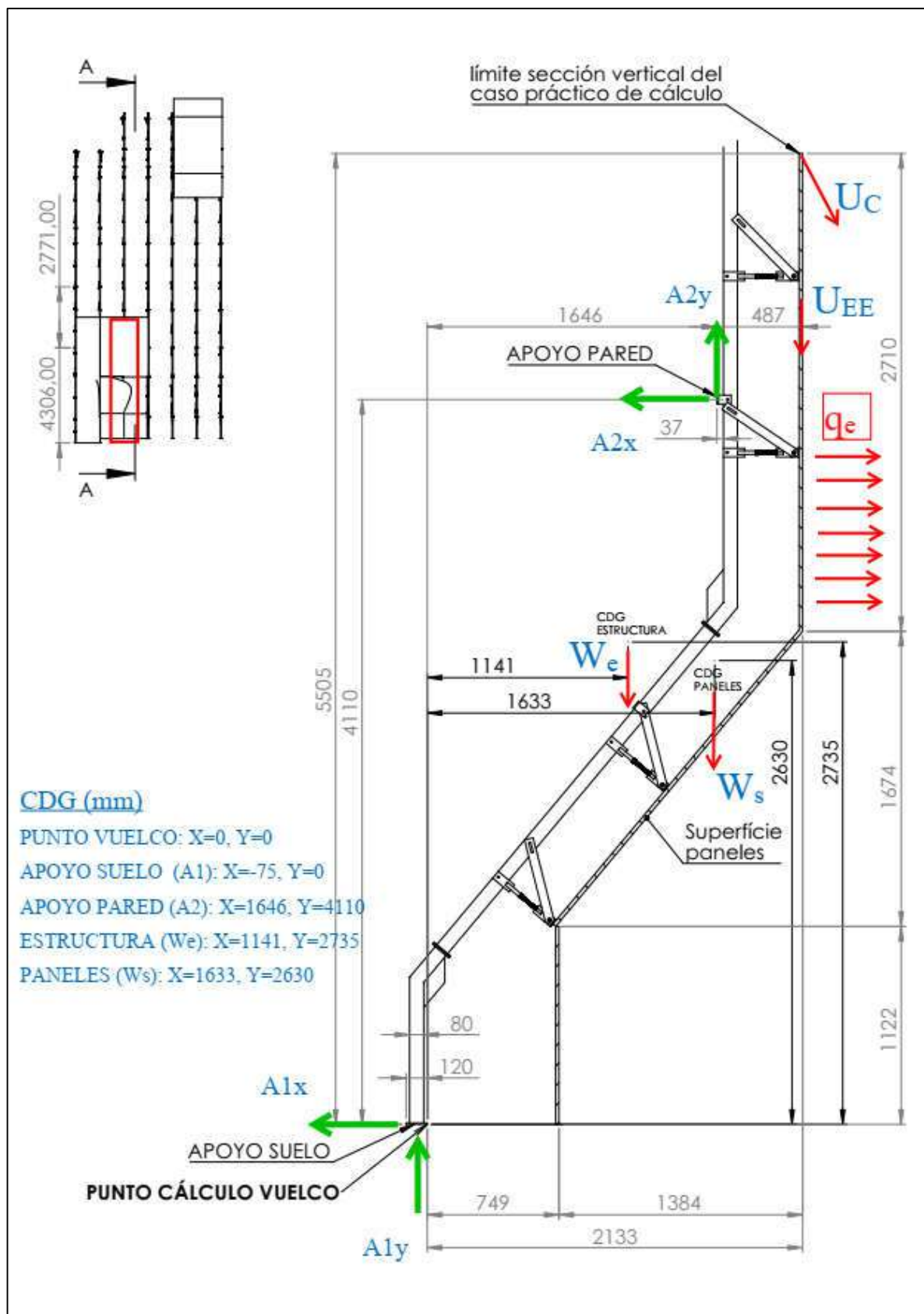


Imagen 12. OBJETO CÁLCULO 2

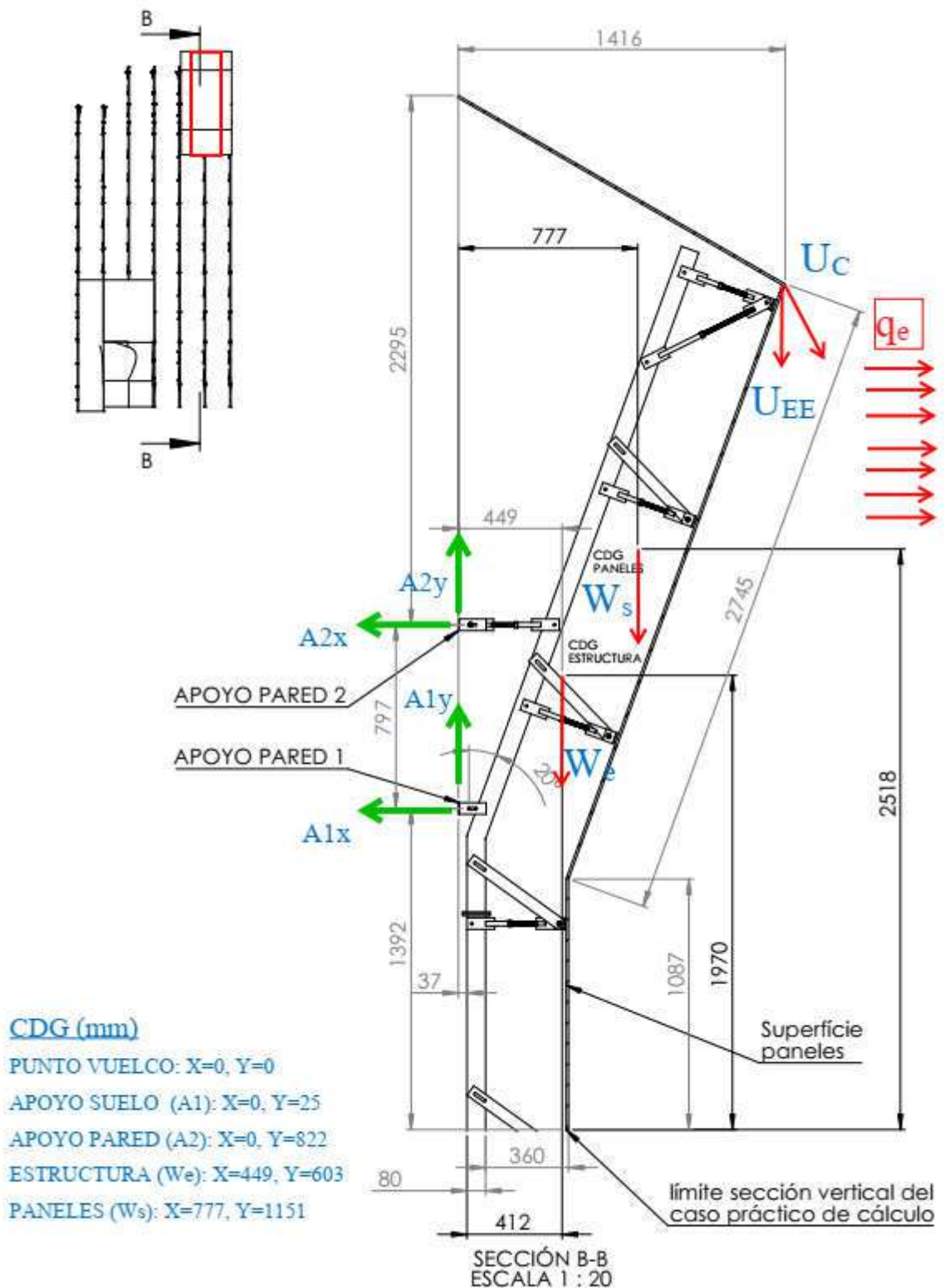


Imagen 13. OBJETO CÁLCULO 3

ANEXO A.4. CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE

El cálculo se ha realizado mediante una hoja de cálculo del software informático Microsoft Excel.

0. CONCEPTO CÁLCULO

EDIFICI PARC CAN MERCADER CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

20500003-A1 ROCÓDROMO PRINCIPAL: ESTRUCTURA + SUPERFICIE ESCALADA

1. DATOS

PERFILES S275JR (UNE-EN 10305-5)	Limite elástico	R_e	[N/mm ²]	275
	Resistencia tracción	R_u	[N/mm ²]	400
	Densidad	ρ	[kg/m ³]	7 800
	Modulo resistente en X	M_x	[mm ³]	12 800
	Separación entre cerchas	s	[m]	1.10

TORNILLERÍA 8.8: (ISO 898)	Limite elástico	f_{yb}	[N/mm ²]	640
	Resistencia tracción	f_{ub}	[N/mm ²]	800
	Area resistente M10	A_s	[mm ²]	58.00
	Resistencia cisalla	$f_{v,Rd}$	[kN]	22.27

Coefficiente parcial seguridad unión atornillada γ_{Mb}

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{Mb}}$$

ANCLAJE MORTERO (M12 INOX A2-70)	Resistencia extracción	f_T	[kN]	19.56
	Resistencia cisalla	f_V	[kN]	19.23

Incluye factor seguridad minoración = 1.8

Incluye factor seguridad minoración = 1.56

OBRA	Carga admisible zapatas	σ_s	[N/mm ²]	21
	Carga admisible hormigon	σ_s	[N/mm ²]	21

PANELES ESCALADA	Densidad	ρ	[kg/m ²]	25

(incluye presas, tornillería, anclajes,...)

2. CARGAS

Factor seguridad acción favorable permanente	γ_{Gf}	[-]	1.00
Factor seguridad acción desfavorable permanente	γ_{Gd}	[-]	1.35
Factor seguridad acción favorable variable	γ_{Qf}	[-]	0.00
Factor seguridad acción desfavorable variable	γ_{Qd}	[-]	1.50
Factor combinatorio acciones variables	ψ	[-]	0.80

2.1. ACCIONES PERMANENTES

			CASO 1	CASO 2	CASO 3
Peso propio estructura	W_e	[kN]	1.23	0.56	0.41
Peso propio superficie escalada+accesorios	W_s	[kN]	4.59	2.21	1.77

2.2. ACCIONES VARIABLES

			CASO 1	CASO 2	CASO 3	
Carga de un escalador	U_E	[kN]	0.80	0.80	0.80	A 12.5° de la vertical
Carga escalador en caída sobre punto protección	U_C	[kN]	6.60	6.60	6.60	A 12.5° de la vertical
Carga equipo de escalada	U_{EE}	[kN]	1.60	1.60	1.60	

			CASO 1	CASO 2	CASO 3	
Carga por viento	q_e	[kN/m ²]	0.77	0.77	0.77	
Superficie actuación carga	$(h*s)$	[m ²]	6.27	6.06	4.93	
Comp. horizontal de la carga de viento	q_{ex}	[kN]	7.24	7.00	5.70	$q_{ex} = q_e * (h*s)$

3. CÁLCULO DE LAS REACCIONES

Se establece equilibrio de momentos flectores en uno de los apoyos para obtener las reacciones y momentos en estos:

			CASO 1	CASO 2	CASO 3
Punto equilibrio	-	[-]	A1	A1	A1
Momento flector estructura	M_{We}	[kN·m]	-0.02	-0.64	-0.19
Momento flector paneles	M_{Ws}	[kN·m]	-1.88	-3.60	-1.38
Momento flector carga escalador en caída	M_{UE}	[kN·m]	-10.78	-21.60	-12.37
Momento flector equipo escalada	M_{US}	[kN·m]	-0.66	-3.41	-2.27
Momento flector viento	M_{qex}	[kN·m]	-20.65	-19.25	-12.77

Reacciones en apoyos A1 y A2: $\sum M = 0 \quad \sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$

Momento flector apoyo A2	M_{A2}	[kN·m]	33.99	48.52	28.97
Reacción horizontal en apoyo A2	$A2x$	[kN]	7.89	11.80	36.35
Reacción vertical en apoyo A2	$A2y$	[kN]	0.00	0.00	0.00
Reacción horizontal en apoyo A1	$A1x$	[kN]	0.78	-3.38	-29.23
Reacción vertical en apoyo A1	$A1y$	[kN]	13.87	10.82	10.23

4. COMPROBACIÓN RESISTENCIA ESTRUCTURA Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. ANCLAJES Y/O APOYOS PRINCIPALES

			CASO 1	CASO 2	CASO 3	
Cantidad anclajes en apoyo A1	N_{A1}	[uds]	4	4	2	
Tipo de esfuerzo vertical	Esf	[-]	COMP	COMP	COMP	
Carga máxima admisible anclajes a tracción	R_{A1T}	[kN]	78.22	78.22	39.11	
Carga máxima admisible apoyo a compresión	R_{A1C}	[kN]	378.00	378.00	52.50	
Carga máxima admisible anclajes a cortante	R_{A1V}	[kN]	76.92	76.92	38.46	
R_x>A_xx y R_y>A_yy:			CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	<i>Incluye cf. seguridad</i>

Cantidad anclajes en apoyo A2	N_{A2}	[uds]	2	2	2
Tipo de esfuerzo	Esf	[-]	TRACC	TRACC	TRACC
Carga máxima admisible anclajes a tracción	R_{A2T}	[kN]	39.11	39.11	39.11
Carga máxima admisible apoyo a compresión	R_{A2C}	[kN]	52.50	52.50	52.50
Carga máxima admisible anclajes a cortante	R_{A2V}	[kN]	38.46	38.46	38.46
Rx>AXx y Ry>Axy:			CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Incluye cf. seguridad

4.2. UNION ATORNILLADA SOPORTE FIJACIÓN PARED A ESTRUCTURA

Cantidad secciones resistentes	Q_T	[kN]	2
Carga máxima tornillo M10 a cortante	T_V	[kN]	18.18
			CUMPLE

Incluye coeficiente seguridad

5. COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Se establece equilibrio de momentos flectores en el punto de vuelco:

FORMULA ESTADO LÍMITE: $\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_i \cdot \gamma_Q \cdot Q_{k,i}$

CASO 1 torres 3-7				
Acciones permanentes (estructura+paneles)	G_k	[kN·m]	-1.52	-14.23
Acción variable principal (escalador en caída)	$Q_{k,1}$	[kN·m]	-11.03	-21.61
Acciones variables	$\sum Q_{k,i}$	[kN·m]	-21.18	-98.70
Momento volcador	S	[kN·m]	-44.01	-170.06

Condición estabilidad estructural: $\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$

Factor de seguridad parcial para las cargas	γ_F	[-]	1.20
Factor de seguridad parcial resistencia estructura	γ_M	[-]	1.25

Momento estabilizante	M_{est}	[kN·m]	174.28	1 799.54

CASO 1 torres 3-7				
$\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$			CUMPLE	CUMPLE

Factor de Seguridad	FS	[-]	2.64	7.05

ANEXO A.5. CONCLUSIONES

En la comprobación de la seguridad frente al vuelco, para las torres 1 y 2 se ha tomado el caso 1, y para las torres T3 a T7, la torre T7 como más desfavorable (dada su mayor altura).

Según indicación en los cálculos, los 3 casos de estudio son favorables respecto a la resistencia estructural y frente al vuelco, confirmando así la integridad de la estructura frente a las cargas que afectan al rocódromo según normativa aplicable.

ANEXO B. ENSAYO DE IMPACTO DEL PANEL DE ESCALADA

I N F O R M E

IBV

INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA

**ESTRUCTURAS
ARTIFICIALES DE
ESCALADA. ENSAYOS DE
IMPACTO.**

Dirigido a: **SURFACES FOR CLIMBING, S.L.**

Código: 180073 - PV18/0180

JUNIO 2018

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

Responsable Técnico: **D. Rafael Mengual Ortolá**

Técnico de Inspección y Ensayos del IBV

Fdo.:



Fecha: 06/06/2018

Responsable del Servicio: **D. Fernando Gómez Sendra**

Responsable de Inspección y Ensayos del IBV

Fdo.:

Fecha: 07/06/2018 

CONDICIONES

1. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) responde únicamente de los resultados y de las declaraciones de cumplimiento con las especificaciones (si aplica) consignados en este informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras, tal y como han sido ensayadas, que se indican en el mismo y que queden en su poder. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.
2. El IBV no se hace responsable de la errónea interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe, cuya reproducción parcial con cualquier fin y la total con fines publicitarios, sin autorización expresa del IBV, está prohibida.
3. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin su autorización previa el IBV se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
4. Salvo mención contraria, la muestra o muestras de ensayo objeto de este informe permanecerán en el IBV durante un periodo de tiempo de seis meses a partir de la fecha de emisión del mismo. Transcurrido este plazo se procederá a su destrucción, por lo que cualquier reclamación debe realizarse dentro de ese plazo.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

Contenido

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. MATERIAL Y MÉTODOS
3. RESULTADOS

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA, ENSAYOS DE IMPACTO,



180073 - PV18/0180

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es la evaluación de una estructura artificial de escalada según el **ANEXO D** de la normativa **UNE-EN 12572-1:2017**, "Estructuras artificiales de escalada. Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para SAE con puntos de protección".

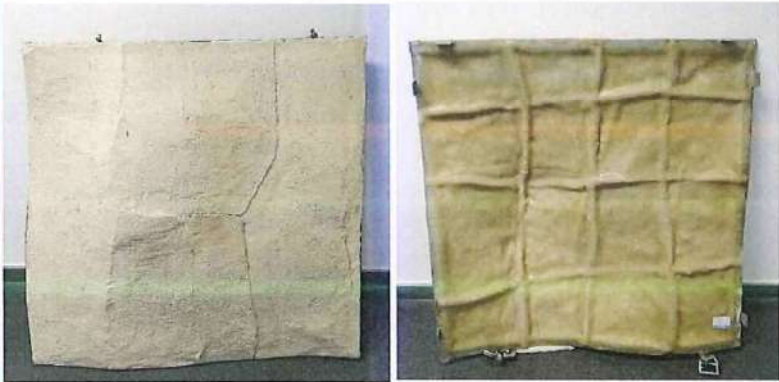
Los ensayos han sido solicitados por la empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L., ubicada en: C/ Mallorca nº 3, 2º 7- 17300 BLANES (GIRONA).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio IBV el día 24 de mayo de 2018 sobre una muestra de cada uno de los productos a evaluar, bajo unas condiciones ambientales de temperatura situadas entre 22-23°C y 39-41% de humedad.

Las muestras de ensayo han sido seleccionadas y enviadas por el peticionario.

La codificación de los productos y su descripción se incluyen en la tabla siguiente:

CÓDIGO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN PETICIONARIO
	Panel de escalada de fibra de vidrio Dimensión: 1x1 m
MU18-0123	

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.

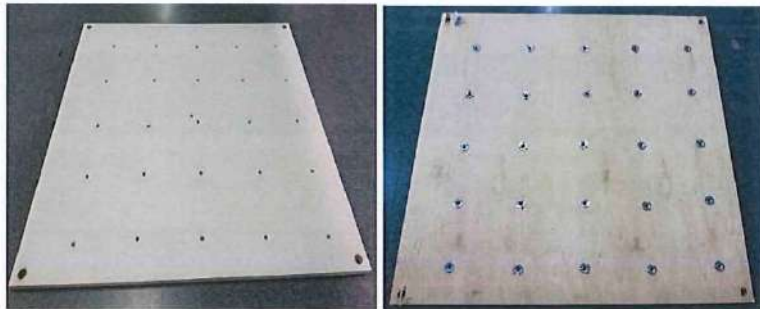


180073 - PV18/0180

MU18-0124

Panel de escalada de madera

Dimensión: 1x1 m



La metodología seguida para la realización de los diversos ensayos, está basada en los siguientes documentos normativos:

1. Ensayo de resistencia al impacto de los elementos superficiales según *anexo D* de la normativa *UNE-EN 12572-1:2017*.
2. Ensayo de resistencia a la flexión de los elementos superficiales según *anexo D* de la normativa *UNE-EN 12572-1:2017*.

Los equipos de medida utilizados para la realización de los ensayos se muestran en la siguiente tabla:

EQUIPOS

- Termohigrómetro
- Cinta métrica.
- Golpeador con masa total de $(22 \pm 0,1)$ kg y con cabeza de silicona de dureza (30 ± 5) shores. SR 65 ± 1 mm.
- Estructura para el lanzamiento del golpeador desde una altura de 1500 mm para la realización de los impactos vertical y horizontal.

5/6

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

3. RESULTADOS

3.1 RESISTENCIA AL IMPACTO DE LOS ELEMENTOS SUPERFICIALES

MUESTRAS	REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-1
MU18-0123	Cuando el panel se somete a ensayo según lo descrito en el anexo indicado, no deben haber roturas y/o fracturas en el panel.	APTO	4.4
MU18-0124		APTO	



Imagen 1. panel de fibra de vidrio.

3.2 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS ELEMENTOS SUPERFICIALES

MUESTRAS	REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-1
MU18-0123	Cuando el panel está fijado de acuerdo con las especificaciones del fabricante y se ensaya conforme al capítulo D.5 del anexo D, su flexión máxima no debe ser superior a $l/100$ (siendo l , la longitud máxima entre las fijaciones de la superficie)	APTO [1]	4.4
MU18-0124		APTO [1]	

[1]: El fabricante no suministra la tornillería ni las instrucciones correspondientes para la fijación de los paneles.

ANEXO C.

ENSAYO DE RESISTENCIA DE LAS PRESAS DE ESCALADA

I N F O R M E

IBV
INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA**PRESA DE ESCALADA.
ENSAYOS SEGÚN UNE-EN
12572-3:2009**Dirigido a: **SURFACES FOR CLIMBING,
S.L.**

Código: 160070 - PV16/0107

ABRIL 2016

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

Responsable Técnico: D. **Rafael Mengual Ortolá**

Técnico de Servicios Tecnológicos del IBV

Fdo.:

Fecha: 26/04/2016

Responsable del Servicio: Dña. **María Amparo Guerrero Alonso**

Directora de Servicios Tecnológicos del IBV

Fdo.:

Fecha: 02/05/2016

CONDICIONES

1. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) responde únicamente de los resultados y de las declaraciones de cumplimiento con las especificaciones (si aplica) consignados en este informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras, tal y como han sido ensayadas, que se indican en el mismo y que queden en su poder. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.
2. El IBV no se hace responsable de la errónea interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe, cuya reproducción parcial con cualquier fin y la total con fines publicitarios, sin autorización expresa del IBV, está prohibida.
3. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin su autorización previa el IBV se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
4. Salvo mención contraria, la muestra o muestras de ensayo objeto de este informe permanecerán en el IBV durante un periodo de tiempo de seis meses a partir de la fecha de emisión del mismo. Transcurrido este plazo se procederá a su destrucción, por lo que cualquier reclamación debe realizarse dentro de ese plazo.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Contenido

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. MATERIAL Y MÉTODOS
3. RESULTADOS

Este informe consta de 12 páginas, 3 constituyen el anexo que contiene la documentación siguiente:

- Anexo 1: Documentación técnica aportada por el peticionario referente a las características de los materiales utilizados en la fabricación de la presa y a información suministrada por el fabricante junto con el producto.

3/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es la evaluación de una presa de escalada según la normativa **UNE-EN 12572-3:2009. Estructuras artificiales de escalada. Parte 3: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para presas de escalada.**

Los ensayos han sido solicitados por la empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L., ubicada en: C/ Mallorca nº 3, 2º-7, 17300 Blanes (GIRONA).

La empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L. aporta como documentación técnica para acreditar que el producto instalado cumple con los requisitos exigidos en la norma UNE-EN 12572-3:2009, documentación referente a las características de los materiales utilizados en la fabricación de la presa y la información suministrada por el fabricante junto con el producto. Esta documentación técnica se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

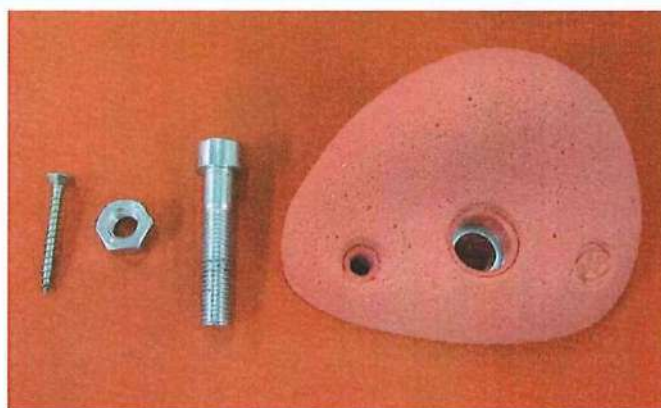
2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio IBV entre los días 19 y 22 de abril de 2016 sobre una muestra del producto a evaluar, bajo unas condiciones ambientales de temperatura situadas entre 23-24°C y 40-43% de humedad.

La muestra de ensayo ha sido seleccionada y enviada por el peticionario.

La codificación del producto y la descripción se incluyen en la tabla siguiente:

CÓDIGO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN PETICIONARIO
MU16-0087	PRESA DE ESCALA ^[*] Par de apriete: 25 Nm.



[*]: El peticionario envía al IBV la presa junto con el tornillo de apriete y el tirafondo antigiro. La tuerca del tornillo de apriete es suministrada por el IBV.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

La metodología seguida para la realización de los diversos ensayos, está basada en el documento normativo **UNE-EN 12572-3:2009**.

Los requisitos normativos evaluados se presentan a continuación:

- Materiales según apartado 4.1.
- Requisitos ergonómicos según apartado 4.2.
- Proporción de las dimensiones según apartado 4.6.
- Preparación de la muestra según apartado 5.1.
- Resistencia a la fuerza de fijación según apartado 4.3.
- Resistencia a la rotación según apartado 4.4.
- Resistencia a la rotura durante el uso según apartado 4.5.
- Información que debe suministrar el fabricante/proveedor según apartado 6.
- Marcado según apartado 7.

Los aspectos de la norma referentes a materiales e información que debe suministrar el fabricante/proveedor han sido evaluados por revisión de la documentación técnica aportada por el peticionario e incluida en el anexo 1 del presente informe.

Los equipos de medida utilizados para la realización de los ensayos se muestran en la siguiente tabla:

EQUIPOS

- Termohigrómetro
- Calibre.
- Regla metálica.
- Llave dinamométrica.
- Calas de radios.
- Calas de atrapamiento de dedos.
- Cámara climática.
- Estufa.
- Máquina universal de ensayos.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3. RESULTADOS**3.1 MATERIALES**

Los aspectos y características de los materiales se evalúan por revisión de la documentación técnica aportada por el peticionario ^[1]. Dicha documentación, acerca del tipo de material empleado en la fabricación de los elementos, se contrasta con los requisitos establecidos en la norma de aplicación. La documentación técnica aportada se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

^[1] El IBV no ha realizado ningún test adicional sobre los materiales utilizados en la fabricación de las presas de escalada para el contraste de los resultados declarados en la documentación técnica aportada. El cumplimiento de los aspectos y características de los materiales se ha realizado en base a la revisión documental de la información aportada por el peticionario.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
En la fabricación de las presas de escalada no se deben usar sustancias peligrosas que puedan provocar efectos adversos para la salud del usuario del equipo.	APTO^[1]	3.3

3.2 REQUISITOS ERGONÓMICOS

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La superficie de escalada de una presa debe estar libre de bordes cortantes accesibles con un radio inferior a 0,5 mm, y libre de rebabas.	APTO	4.2
No debe haber presas de escalada puntiagudas con un diámetro inferior a 15 mm, que sobresalgan más de 40 mm del muro.	APTO	4.2
No debe haber espacios huecos de entre 8 mm y 25 mm y con una profundidad superior a 15 mm que puedan ocasionar aprisionamiento, salvo que estén específicamente diseñados para la escalada.	APTO	4.2

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3.3 PROPORCIÓN DE LAS DIMENSIONES

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
No es aceptable ninguna presa con una proporción $>3:1$ ($d_2:d_1$ y/o $d_3:d_1$) (véase la figura 1).	APTO	4.6

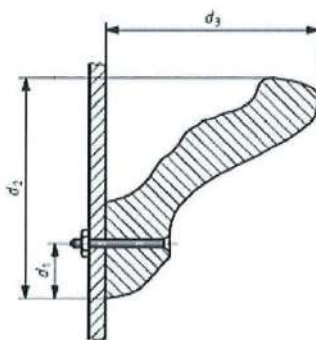


Figura 1. Proporciones de las dimensiones de la presa.

3.4 ENSAYOS DE RESISTENCIA

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

• Metodología:

Se sumerge la muestra de presa en agua del grifo durante 10 minutos. A continuación, se somete a 5 ciclos de temperatura durante un periodo de 1 hora a -30°C , seguido de un periodo de 1 hora a $+70^{\circ}\text{C}$. La presa es secada tras su último ciclo.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Tras el acondicionamiento, la presa de escalada no debe presentar signos visibles de daños.	APTO	5.1

7/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

RESISTENCIA A LA FUERZA DE FIJACIÓN

• Metodología:

La presa de escalada se fija a un panel de madera contrachapada con el tornillo y la tuerca suministrados por el fabricante con una llave dinamométrica, utilizando el par de apriete máximo recomendado por el fabricante de 25 Nm más el 10%, en total un par de apriete de **27,5 Nm**.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La presa se debe someter al ensayo descrito y no se debe fracturar.	APTO	4.3

RESISTENCIA A LA ROTACIÓN

El fabricante especifica en las instrucciones de uso que la presa siempre se debe sujetar con más de un punto de fijación por lo que según el apdo. 5.3 de la normativa UNE-EN 12572-3:2009 este ensayo no es de aplicación.

RESISTENCIA A LA ROTURA DURANTE EL USO

• Metodología:

La presa de escalada se fija a un panel de madera contrachapada con el tornillo y la tuerca suministrados por el fabricante con una llave dinamométrica, utilizando el par de apriete máximo recomendado por el fabricante de **25 Nm**.

A continuación, se aplica una carga de **1,5 kN** en la posición y sentido más desfavorable de uso contra la rotura durante **1 minuto**.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La presa se debe someter al ensayo descrito y no se debe fracturar.	APTO	4.5

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3.5 INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE/PROVEEDOR

LA INFORMACIÓN QUE SE DEBE SUMINISTRAR DEBE INCLUIR:	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Los detalles del tipo de fijación;	APTO	6
El par de apriete de fijación máximo para todos los tornillos de fijación necesarios para sujetar las presas de escalada;	APTO	
El uso recomendado;	APTO	
El mantenimiento;	APTO	
La reparación;	APTO	
El desecho.	APTO	

3.6 MARCADO

LA INFORMACIÓN QUE SE DEBE SUMINISTRAR DEBE INCLUIR:	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Todas las presas de escalada deben ir marcadas con el logotipo del fabricante/proveedor, excepto para los tornillos en presas de escalada con un diámetro medio < 50 mm.	APTO	7

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

ANEXO 1: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA APORTADA POR EL PETICIONARIO

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes (Girona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 — Tel: 0034 - 972 35 4797



CERTIFICADO DE FABRICACIÓN

La empresa Surfaces For Climbing S.L. certifica por medio del presente documento que una vez terminado el proceso de fabricación de las presas de escalada NO es un producto perjudicial para la salud, no es corrosivo para la piel y que mediante el proceso de fabricación se llevó a cabo cumpliendo todas las normativas de seguridad.



INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes(Gerona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 -- Tel: 0034 - 972 35 4797



MANUAL DE USO DE LAS PRESAS

PRECAUCIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE PRESAS

	Colocar las presas en el ángulo de desplome adecuado según su forma. Una presa de techo o una regleta muy positiva colocadas en una placa pueden presentar bordes incómodos de agarrar e incluso lesivos.		La base de la presa debe apoyar completamente en el panel. Si sobresa por algún lateral pueden quedar aristas o picos que son dañinos para la piel.
	Las presas están diseñadas para instalarse sobre una superficie plana. Colocarlas en una zona irregular puede provocar su rotura.		Al utilizar tornillos de diámetro inferior al recomendado (M10) usar siempre una arandela. De no hacerlo la cabeza del tornillo podría introducirse en la presa impidiendo un correcto apriete.
	Utilizar tornillos de la longitud adecuada. Si son demasiado largos, la rosca puede terminarse antes de que la presa esté apretada; si se fuerza a partir de ese punto acabaremos estropeando la rosca.		Siempre que sea posible usar el tornillo antiguo. Se evitan roturas inesperadas y se hace innecesario apretar en exceso el tornillo central, reduciendo el estrés sobre la presa.
	Los tornillos de rosca para madera pueden colocarse con una máquina, pero el apriete final debe hacerse siempre a mano para evitar roturas. Cuando una presa tiene dos o más tornillos no se girará, y no es necesario un par de apriete tan alto.		UNE-EN-12572-2 Instalar las presas en paneles de contrachapado con un grosor mínimo de 18 mm y en buen estado, de lo contrario existe riesgo de arancar un tornillo por falta de soporte o de romper el propio panel. Asimismo, usar todos los tornillos de fijación de cada presa.
Nuestra preocupación por el medio ambiente nos lleva a usar el mínimo de materiales contaminantes en nuestros productos. Como contrapartida, pueden deteriorarse si se limpian con agentes agresivos. Evitándolos, contribuirás a producir menos residuos perjudiciales.			

Info@surfacesforclimbing.com -- ES85027932 -- www.surfacesforclimbing.com/SHOP

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Surfaces For Climbing S.L.
 Calle Mallorca, 3, 2, 7,
 17300 Blanes (Girona), Spain
 Mob: 0034 - 602 346 330 -- Tel: 0034 - 972 35 4797



Grosor mínimo de madera :18mm
 Tipo: Abedull
 Tuercas Embutidas y certificadas

Tamaño	Longitud del tornillo	Par de Apriete
S	30-40 mm	20 Nm
M	40 mm	20 Nm
L	40-50 mm	20 Nm
XL	50 mm	25 Nm
XXL	50-60 mm	25Nm

El apretado deber ser suficiente para que la presa no se gire , pero no excesivo (ver cuadro)

Todas las, disponen de uno o más puntos de anclaje secundarios para tornillo rosca madera. Una vez fijada la presa con el tornillo central, es necesario fijar la presa con al menos uno de estos tornillos secundarios. De esta forma evitaremos completamente la posibilidad de rotación o desplazamiento de la presa durante su uso.

Estos tornillos deben fijarse con cuidado, y siempre terminar de apretarlos a mano, ya que un apriete excesivo con maquina podría romper la presa.

MANTENIMIENTO DE LAS PRESAS

Es recomendable:

1. Agua a presión (Karcher)
2. Utilizar un poco de Jabón en agua caliente.
3. No utilizar agentes agresivos, ni maquina industriales de lavado que alcancen temperaturas superiores a 60º ya que puede provocar pérdidas en el color y puede causar daños en la superficie de la presa.

Utilizar cepillo adecuado para ir limpiando las presas de las partículas de magnesio y de la goma de los pies de gato, esto ayudará a prolongar la vida útil de la misma, manteniendo el agarre inicial y evitando el deterioro superficial

EL DESECHO

Punto Limpio

info@surfacesforclimbing.com -- ES5027932 -- www.surfacesforclimbing.com/SHOP

ANEXO D. FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES EMPLEADOS

ANEXO D.1. PERFILES ESTRUCTURA

ANEXO D.2. IMPRIMACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA

PINTURAS INDUSTRIALES

catálogo

CATÁLOGO IBERSA PARA LA INDUSTRIA

CÓDIGO 592428
FICHA TÉCNICA
Fecha emisión: 07-06-14
C1

IMPRIMACION INDUSTRIAL

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Imprimación antioxidante y anticorrosiva de secado rápido, de uso general en la protección de estructuras con buena opacidad.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- No contiene ni plomo ni cromatos.
- Rápido secado.
- Uso general para mantenimiento y nueva construcción.

USOS RECOMENDADOS

Imprimación anticorrosiva para su utilización como primera mano de estructuras que vayan a ser repintadas con esmaltes de decoración, alcidica, acabados industriales de secado rápido o esmaltes tipo clorocaucho.

DATOS TÉCNICOS DEL PRODUCTO

GENÉRICOS

- Aspecto: Sedoso
- Color: Según carta RAL
- Sólidos/Volumen: 48% ± 2
- Espesor recomendado: 35-40 µm en seco.
- Rendimiento teórico: 11-13 m²/l
- Método de aplicación: Pistola Airless, rodillo y brocha.

REPINTADO

MÍNIMO	MÁXIMO	Las condiciones de medida del parámetro son: llavada a cabo a una temperatura de 20°C
10 horas	Ilimitado	

TIEMPOS DE SECADO

TEMPERATURA °C	TACTO	MANEJO
10	45 min	10-12 horas
20	20 min	6-8 horas
35	15 min	5-6 horas

FÍSICOS

- Curado completo: 24 horas
- Peso específico: 1,43 g/ml
- Disolvente recomendado: D-501

ESTABILIDAD EN ENVASE

- 12 meses en envases originales y sin mezclar, almacenado en lugar seco entre 5 y 30 °C.

REGLAMENTARIOS

- VOC: 345,852 g/litro

Cualquier duda sobre los datos que aquí aparecen o sobre utilidades especiales de este producto pueden ser consultadas a nuestro Equipo Técnico, que gustosamente les ampliará todo tipo de detalles.

Debido a la evolución tecnológica que pueden experimentar los productos, IBERSA se reserva la facultad de modificar los datos aquí contenidos sin previo aviso. Se aconseja consultar la validez de esta ficha una vez transcurrido un año desde su emisión.



ibersa
PINTURAS

Ibérica de Revestimientos, S.L.
FÁBRICA DE PINTURAS, ESMALTES Y BARNCES

Polígono de Santarón, s/n
33118 SARRIEGO (Principado de Asturias)
Tels. 985 79 36 51 (3 líneas) - Fax. 985 79 38 87
E-mail: ibersa@ibersa.es - www.ibersa.es





catálogo

CATÁLOGO IBERSA PARA LA INDUSTRIA

PINTURAS INDUSTRIALES

C2

CÓDIGO 592428

Fecha emisión: 07-06-14

INSTRUC. APLICACIÓN

IMPRIMACION INDUSTRIAL

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Los envases llevan las correspondientes etiquetas de seguridad.
- Debe evitarse la inhalación de los vapores de los disolventes, así como el contacto de la pintura con la piel y los ojos.
- Cuando se aplica en espacios cerrados, debe facilitarse ventilación forzada.
- El producto dispone de su correspondiente hoja de seguridad.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- Todas las superficies deberán estar limpias, secas y exentas de contaminación.
- La temperatura de la superficie estará siempre a un mínimo de 3°C por encima de la temperatura de rocío.
- Al efectuar cálculos de los rendimientos prácticos hay que considerar pérdidas debidas a irregularidades de la superficie y sistemas de aplicación.
- La limpieza de los utensilios se llevará a cabo sin demora, ya que seca rápidamente, y se utilizará para ello disolvente Clorocaucho o de similar eficacia.
- Al igual que en otros sistemas con disolvente, durante la aplicación y manejo se debe mantener buena ventilación y se utilizará mascarilla de protección cuando la aplicación sea aerográfica.

EQUIPOS DE APLICACIÓN



BROCHA Y RODILLO

- Adecuado.
- Dilución: 2% máximo



AIRLESS

- Recomendado
- Dilución: 3% máximo.
- Orificio boquilla: 0,017-0,019 pulgadas.
- Presión boquilla: 120 - 150 bares

ANEXO D.3. ANCLAJE DE MORTERO DE POLIÉSTER

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **1 de 9**



CARACTERÍSTICAS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón no fisurado, tabiquería hueca y maciza.
- Empleo para cargas medias-altas.
- Empleo para cargas estáticas o cuasi-estáticas.
- Versión para acero bicromatado, acero inoxidable A2 y A4.
- Resina Poliéster para todo tipo de materiales.
- Rango de temperatura de -40°C a +80°C (máxima temperatura a largo plazo +60°C).

APLICACIONES

- Fijación de aplacados de piedra.
- Rehabilitación de fachadas.
- Fijación de carteles, soportes para aire acondicionado, calderas, toldos, señales, balcones, estanterías, barandillas, etc.

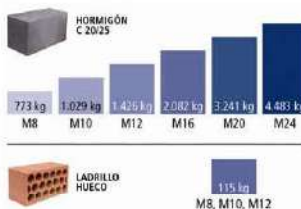
Ver ficha Web:



MATERIAL BASE



RESISTENCIAS RECOMENDADAS A TRACCIÓN



VÁLIDO PARA

Varilla rosca

MEDIDAS

M8 - M24

CONDICIÓN DEL TALADRO



EJEMPLOS DE APLICACIÓN



FICHA TÉCNICA

**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **2 de 9****1. GAMA**

ITEM	CÓDIGO	MED.	FOTO	COMPONENTE	MATERIAL	
1	MOPOLY170 MOPOLY300 MOPOLY410	170 ml. 300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER	Resina poliéster con estireno. Presentación: cartuchos de 170, 300 y 410 ml	12
2	MOPOLYP300 MOPOLYP410	300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER COLOR PIEDRA	Resina poliéster con estireno color piedra. Presentación: cartuchos de 300 y 410 ml	12
3	MOPOLYW300 MOPOLYW410	300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER WINTER	Resina poliéster con estireno, aplicaciones a baja temperatura. Presentación: cartuchos de 410 ml	12

2. ACCESORIOS

ITEM	CÓDIGO	FOTO	COMPONENTE	MATERIAL
1	MOPISSI		PISTOLAS APLICACIÓN	Pistola para cartuchos de 170 y 300 ml
	MOPISTO			Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml
	MOPISPR	 Dieses Produkt wird nicht in Deutschland		Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml, uso profesional
2	MO-ES EQ-AC EQ-A2 EQ-A4		ESPÁRRAGO	Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero inoxidable A2-70 Espárragos acero inoxidable A4-70
3	MORCEPKIT		CEPILLOS LIMPIADORES	Kil de 3 cepillos limpiadores de Ø14, Ø20 y Ø29 mm.
4	MOBOMBA		BOMBA LIMPIADORA	Bomba para la limpieza de restos de polvo y fragmentos en el taladro
5	MORCANU		CÁNULA MEZCLADORA	Plástico. Mezcla estática por laberinto
6	MO-TN		TAMIZ NYLON	Plástico color blanco o gris
7	MO-TR		TAMIZ METÁLICO ROSCADO	Tamiz metálico roscado M8, M10, M12, cincado.
8	MO-TM		TAMIZ METÁLICO	Tamiz metálico Ø12, Ø16 y Ø22,

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER

Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW

Referencia: FT MOPOLY-es

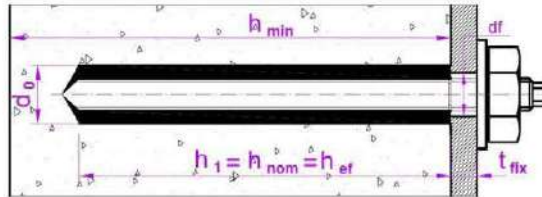
Fecha: 27/10/14

Revisión: 2

Página: 3 de 9

3. DATOS INSTALACIÓN

3.1. FIJACIONES EN HORMIGÓN



MÉTRICA		M8	M10	M12	M16	M20	M24
d ₀ : diámetro nominal	[mm]	10	12	14	18	22	26
d: diámetro en placa anclaje ≤	[mm]	9	12	14	18	22	26
T _{ins} : par de apriete ≤	[Nm]	10	20	40	80	150	200
Cepillo limpieza circular		Ø14		Ø20		Ø29	
h _{ef,min} = 8d							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	64	80	96	128	160	192
s _{ct,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	192	240	288	384	480	576
c _{ct,N} : distancia crítica al borde	[mm]	96	120	144	192	240	288
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	35	40	50	65	80	96
s _{min} : distancia mínima entre anclajes	[mm]	35	40	50	65	80	96
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	100	110	126	158	204	244
Espárrago estándar							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	80	90	110	128	170	210
s _{ct,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	240	270	330	384	510	630
c _{ct,N} : distancia crítica al borde	[mm]	120	135	165	192	255	315
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	43	45	56	65	85	105
s _{min} : distancia mínima entre anclaje	[mm]	43	45	56	65	85	105
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	110	120	140	158	214	262
h _{ef,max} = 12d							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	96	120	144	192	240	288
s _{ct,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	288	360	432	576	720	864
c _{ct,N} : distancia crítica al borde	[mm]	144	180	216	288	360	432
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	50	60	70	95	120	145
s _{min} : distancia mínima entre anclaje	[mm]	50	60	70	95	120	145
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	126	150	174	222	284	340
Código espárrago bicromatado		EQAC08110	EQAC10130	EQAC12160	EQAC16190	EQAC20260	EQAC24300
							
Código espárrago inoxidable A2 / A4		EQA208110 EQA408110	EQA210130 EQA410130	EQA212160 EQA412160	EQA216190 EQA416190	EQA220260 EQA420260	EQA224300 EQA424300
							

El valor de profundidad h_{ef} puede ser elegido por el usuario entre $h_{ef,min} = 8d$ y $h_{ef,max} = 12d$. Los valores intermedios pueden ser interpolados.

Las distancias críticas son aquellas en las que los anclajes de un grupo de anclajes no se ven influenciados entre sí a efectos de cargas de tracción. Para distancias inferiores, hasta las distancias mínimas, se deben aplicar los coeficientes reductores correspondientes.

Se disponen de espárragos estándar para cada métrica, reflejados en la tabla.

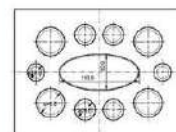
FICHA TÉCNICA

**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **4 de 9****3.2. FIJACIONES EN LADRILLOS MACIZOS O HUECOS****3.2.1 TIPOS DE LADRILLOS****Ladrillo nº 1**

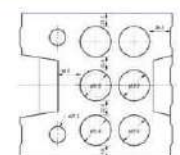
Ladrillo hueco de arcilla cocida HLz
12-1, 0-2DF de acuerdo a EN 771-1
Longitud / anchura / altura:
235 mm / 112 mm / 115 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,0 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 2a**

Ladrillo hueco silíceo calcáreo KSL
12-1, 4-3DF de acuerdo a EN 771-2
Longitud / anchura / altura:
240 mm / 175 mm / 113 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 2b**

Ladrillo hueco silíceo calcáreo KSL
12-1, 4-2DF de acuerdo a EN 771-2
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 240 mm / 237 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 3**

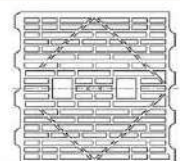
Ladrillo macizo de arcilla cocida Mz 12-2, 0-NF de acuerdo a EN 771-1. Longitud / anchura / altura: 240 mm / 116 mm / 71 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$

Ladrillo nº 4

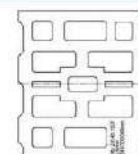
Ladrillo macizo silíceo calcáreo KS 12-2, 0-NF de acuerdo a EN 771-2. Longitud / anchura / altura: 240 mm / 115 mm / 70 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$

Ladrillo nº 5

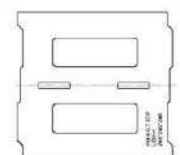
Ladrillo hueco de arcilla cocida HLzVW
6-0, 7-8DF de acuerdo a EN 771-1
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 240 mm / 240 mm
 $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 6**

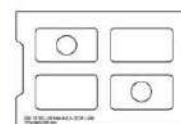
Bloque hueco de hormigón aligerado
Hbl 2-0,45-10DF según EN 771-3
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 300 mm / 248 mm
 $f_b \geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,45 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 7**

Bloque hueco de hormigón
Aligerado Hbl 4-0, 7-8DF según EN 771-3
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 240 mm / 248 mm
 $f_b \geq 4,0 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 8**

Bloque de hormigón Hbn 4-12DF
según EN 771-3
Longitud / anchura / altura:
370 mm / 240 mm / 238 mm
 $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,2 \text{ kg/dm}^3$



FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

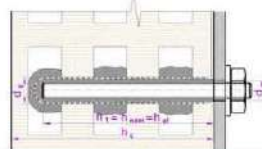
Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **5 de 9**

3.2.2 PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

Para realizar fijaciones en ladrillos huecos se deberá usar un tamiz plástico o metálico para evitar que la resina se caiga por los agujeros interiores.



MEDIDA		M8	M10	M12			
Tamiz de plástico	Is	85	85	85			
	d ₀	15	15	20			
Volumen de mortero por tamiz	[ml]	15	15	27			
h ₁ : profundidad taladro ≥	[mm]	90	90	90			
h _{1min} : prof. instalación tamiz	[mm]	85	85	85			
h ₂ : prof. del espárrago ≥	[mm]	80	80	80			
h _{2a} : espesor material a fijar ≤	[mm]	22	25	18			
h _{2b} : espesor material base ≥	[mm]	110	110	110			
d ₁ : diámetro en chapa ≤	[mm]	9	12	14			
T ₁₀₀ : par de apriete ≤	[Nm]	2	2	2			
Cepillo circular			ø20				
Código espárrago		MOES08110	MOES10115	MOES12110			
Código tamiz		MOTN15085	MOTN15085	MOTN20085			
Distancias mínimas y al borde		S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}
Ladrillo número 1	[mm]	100	235	100	235	120	235
Ladrillo número 2	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 3	[mm]	50	160	50	200	60	240
Ladrillo número 4	[mm]	50	160	50	200	60	240
Ladrillo número 5	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 6	[mm]	100	250	100	250	—	—
Ladrillo número 7	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 8	[mm]	100	370	100	370	120	370

En determinados casos para realizar fijaciones en ladrillo en las que se desee roscar un perno se puede utilizar un tamiz metálico con rosca interna para realizar la fijación. En ese caso, el tamiz metálico con rosca interna, deberá ir dentro de un tamiz plástico. Los parámetros se detallan en la siguiente tabla:

MEDIDA		M8	M10	M12			
Tamiz metálico rosca interna		12x80	14x80	16x80			
Tamiz de plástico	Is	85	85	85			
	d ₀	15	15	15			
Volumen de mortero por tamiz	[ml]	15	15	15			
h ₁ : profundidad taladro ≥	[mm]	90	90	90			
h _{1min} : prof. instalación tamiz plástico	[mm]	85	85	85			
h ₂ : prof. del espárrago ≥	[mm]	80	80	80			
h _{2a} : espesor material a fijar ≤	[mm]	26	32	24			
h _{2b} : espesor material base ≥	[mm]	110	110	110			
d ₁ : diámetro en chapa ≤	[mm]	9	12	14			
T ₁₀₀ : par de apriete ≤	[Nm]	2	2	2			
Cepillo circular			ø20				
Código espárrago		MOES08110	MOES10115	MOES12110			
Código tamiz		MOTN15085	MOTN15085	MOTN20085			
Código tamiz metálico rosca interna		MOTRO08	MOTRO10	MOTRO12			
Distancias mínimas y al borde		S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}
Ladrillo número 1	[mm]	50	235	120	235	120	235
Ladrillo número 2	[mm]	—	—	120	250	120	250
Ladrillo número 3	[mm]	50	240	60	280	60	320
Ladrillo número 4	[mm]	50	240	60	280	60	320
Ladrillo número 5	[mm]	100	250	120	250	120	250
Ladrillo número 6	[mm]	100	250	120	250	120	250
Ladrillo número 7	[mm]	—	—	120	250	120	250
Ladrillo número 8	[mm]	100	370	120	370	120	370

FICHA TÉCNICA

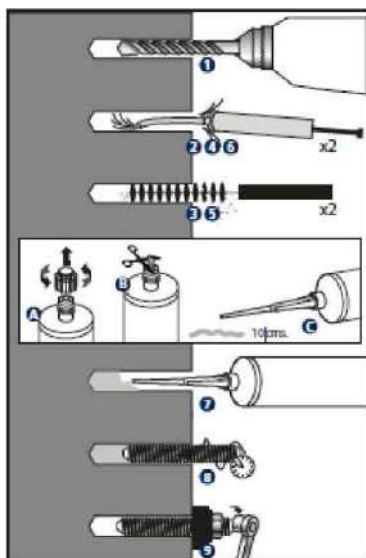


MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER	Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW		
Referencia: FT MOPOLY-es	Fecha: 27/10/14	Revisión: 2	Página: 6 de 9

4. INSTALACIÓN DE PRODUCTO

4.1. INSTALACIÓN EN HORMIGÓN



1. TALADRAR

Comprobar que el hormigón esté bien compactado y sin poros significativos

Admisible en taladros secos, húmedos o inundados.

Temperaturas cartuchos: $\geq 5^{\circ}\text{C}$

Temperatura material base: MOPOLY, MOPOLYP $\geq 5^{\circ}\text{C}$
MOPOLYW $\geq -5^{\circ}\text{C}$

Taladro en posición percusión o martillo.

Taladrar a diámetro y profundidad especificadas.

2 - 6. SOPLAR Y LIMPIAR

Limpiar el agujero de restos de polvo y fragmentos del taladrado según indicaciones del gráfico.

Si el taladro tiene agua en su interior ésta debe ser eliminada antes de inyectar la resina

A - B* - C. ABRIR CARTUCHO

Rescar la canula en el cartucho y colocar el conjunto en la pistola de aplicación. Apretar el gatillo hasta conseguir que el mortero salga por la punta de un color gris uniforme, sin irrisaciones (indican mezcla incorrecta); desechar las dos primeras emboladas de cada cartucho, que no serán utilizadas para fijaciones. **"En los cartuchos de 170 y 300 ml cortar el extremo de la bolsa, por detrás de la grapa de cierre.**

7. APLICAR MORTERO

Insertar la cánula hasta el fondo del taladro y aplicar mortero; ir retirando la cánula lentamente, asegurándose de que no quedan burbujas de aire.

Rellenar el taladro hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su profundidad

En caso de que no se use completamente el cerucho dejar la cánula montada. Cambiarla solo en el caso de que se vaya a utilizar de nuevo transcurrido el tiempo de manipulación, volviendo a desechar las dos primeras emboladas.

8. INSTALAR

Introducir el espárrago a instalar con la mano, roscando ligeramente hasta el fondo del taladro, asegurándose de que el mortero cubre los filetes de rosca.

La introducción del andamiaje debe realizarse dentro del tiempo de manipulación.

Se debe observar rebose del mortero en la boca del taladro para asegurar que el hueco entre el espárrago y el taladro queda relleno completamente.

TIPO	TEMPERATURA MATERIAL BASE [°C]	TIEMPO DE MANIPULACIÓN [min]	TIEMPO DE CURADO [min]
MOPOLY/ MOPOLYP	min +5	18	120
	+5 a +10	12	120
	+10 a +20	6	80
	+20 a +25	4	40
	+25 a +30	3	30
	+30 a +35	2	20
	+35 a +40	1.5	15
	+40	1.5	10
MOPOLYW	min +5	10	180
	+5 a +10	5	80
	+10 a +20	3	40
	+20 a +25	2.5	20
	+25 a +30	2	15
	+30	2	10

9. APLICAR PAR DE APRIETE

Una vez transcurrido el tiempo de curado aplicar el par de apriete, no excediendo el valor indicado en la tabla en el apartado 3.1.

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER

Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW

Referencia: FT MOPOLY-es

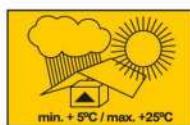
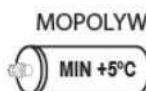
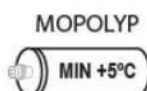
Fecha: 27/10/14

Revisión: 2

Página: 8 de 9

5. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Mantener el producto almacenado en lugar seco y fresco, protegido de la luz directa del sol y focos de calor, a una temperatura de +5 °C a +25 °C.



Vida del producto en el cartucho sin abrir: 18 meses desde la fecha de fabricación. La fecha de caducidad viene indicada en el exterior del cartucho.

6. RESISTENCIAS

6.1. FIJACIÓN EN HORMIGÓN

Resistencias características en hormigón no fisurado C20/25 para un anclaje aislado (sin efectos de distancia al borde ni de distancias entre anclajes) y espárrago clase 5.8.

DIÁMETRO					M8	M10	M12	M16	M20	M24
Bicromatado	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rk}	[kN]	15,2	22,6	30,8	51,5	75,4	101,3
		Espárrago estándar	N_{Rk}	[kN]	19,1	25,4	35,2	51,5	80,1	110,8
		$h_{ef,max} = 12d$	N_{Rk}	[kN]	<u>18</u>	33,9	46,1	77,2	113,1	152,0
		Valor específico	T_{Rk}	[N/mm ²]	9,5	9	7	8	7,5	7
	Cortadura	Todas profundid.	V_{Rk}	[kN]	<u>9</u>	<u>15</u>	<u>21</u>	<u>39</u>	<u>61</u>	<u>88</u>
Acero inoxidable	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rk}	[kN]	15,2	22,6	30,8	51,5	75,4	101,3
		Espárrago estándar	N_{Rk}	[kN]	19,1	25,4	35,2	51,5	80,1	110,8
		$h_{ef,max} = 12d$	N_{Rk}	[kN]	22,9	33,9	46,1	77,2	113,1	152,0
		Valor específico	T_{Rk}	[N/mm ²]	9,5	9	7	8	7,5	7
	Cortadura	Todas profundid.	V_{Rk}	[kN]	<u>13</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>55</u>	<u>86</u>	<u>124</u>

1 kN ≈ 100 kg

Para valores de resistencia a tracción de profundidad intermedios aplicar la fórmula: $N_{Rk} = T_{Rk} \pi d h_{ef}$

Los valores subrayados y en cursiva indican fallo del acero. El resto indica fallo por extracción.

Coefficientes de mayoración para carga a tracción en hormigones de alta resistencia:

C30/37	C40/50	C50/60
1,12	1,19	1,30

Coefficientes de seguridad recomendados

COEFICIENTES DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE MINORACION DE RESISTENCIAS		COEFICIENTE DE MAYORACION DE CARGAS
		Fallo por extracción	Fallo del acero	
Bicromatado	Tracción	1,80	1,50	1,40
	Cortadura	--	<u>1,25</u>	
Inoxidable	Tracción	1,80	--	
	Cortadura	--	<u>1,56</u>	

FICHA TÉCNICA

**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **9 de 9****6.2. FIJACIÓN EN LADRILLOS**

Material base* *Consultar tipo de ladrillo en Pág. 4 o Apartado 3.2.1	Espárragos roscados Tracción y cortadura [kN]			Tamiz metálico roscado Tracción y cortadura [kN]		
	M8	M10	M12	M8	M10	M12
Ladrillo número 1	2,5	2,0	2,0	1,5	2,5	2,5
Ladrillo número 2	0,75	1,2	1,5	–	0,75	0,4
Ladrillo número 3	1,5	1,5	3,0	2,0	3,0	4,0
Ladrillo número 4	0,75	0,9	1,5	2,0	1,5	0,9
Ladrillo número 5	1,2	1,2	0,9	0,9	1,5	0,6
Ladrillo número 6	0,6	0,2	–	0,5	0,3	0,75
Ladrillo número 7	0,6	1,5	1,2	–	0,4	0,6
Ladrillo número 8	2,5	1,5	2,5	0,6	1,2	0,9
Coefficiente seguridad	2,5					

7. DOCUMENTACIÓN OFICIAL

INDEX Fixing Systems pone a su disposición la siguiente documentación técnica a través de su página web www.indexfix.com:

- Hoja de datos de seguridad MOPOLY-es.
- Homologación europea ETE 13/0752 para instalación en hormigón no fisurado según guía ETAG 001, opción 7, de M8 a M24.
- Clasificado A+ según la normativa francesa DEVL11044875A relativa a emisiones de contaminantes volátiles para uso interior.
- Certificado de emisión de volátiles LEED MOPOLY.
- Certificado CE 1020-CPD-090-029881.
- Declaración de prestaciones DoP MOPOLY-es.
- Programa de cálculo de anclajes INDEXCal.
- Programa de cálculo de necesidades de cartuchos INDEXSOFT MOR.

ANEXO D.4. FIBRA DE VIDRIO PARA PANELES ESCALADA



OCV™ Reinforcements

PRODUCT INFORMATION

M705

Chopped Strand Mat for Hand Lay-up

This product is produced using Advantex® glass fiber. Advantex glass fiber combines the electrical and mechanical properties of traditional E-glass with the acid corrosion resistance of E-CR glass.

PRODUCT DESCRIPTION

M705 mat is made of randomly oriented chopped glass strands bonded together in mat form using an emulsion binder. The emulsion binder uniquely bonds the mat so that it conforms rapidly to highly contoured molds. It is a porous, well bonded mat which maintains its integrity during the impregnation process and provides an uniform wet-through rate. The emulsion binder produces superior handling properties compared to powder bonded mats.



PRODUCT APPLICATION

- M705 mat is a reinforcement for use with unsaturated polyester resins in the hand lay-up process. Ideal for applications such as auto parts, boats, chemical tanks and swimming pools.
- Typical applications are those which require a high glass content and good mechanical properties. M705 is ideal in applications requiring rapid impregnation and excellent wetting. M705 has excellent handling and tailoring properties as well as the ability to conform rapidly to even the most complex molds.

FEATURES AND PRODUCT BENEFITS

- Excellent impregnation properties
- Excellent conformability
- Good mechanical properties
- Quick wetting with rapid air release maximizes holding productivity and reduces resin demand, thereby reducing costs
- The ease of handling and ability to conform rapidly to complex molds helps in making high quality parts with ease
- Good bonding with low resin demand provides excellent laminate properties as demonstrated with the Lloyds/drv certifications

PRODUCT AVAILABILITY

Standard weight (g/m2)	Standard width (cm)
300, 450, 600, 900	95, 104, 125

Additional weights and widths may be available upon request.

M705

Chopped Strand Mat for Hand Lay-up

MECHANICAL PROPERTIES

The following are the typical laminate properties of M705 in an orthophthalic polyester resin, glass content 31% by weight, molded by hand lay-up using Lloyd's specifications. M705 shows excellent performance equal to and/or exceeding competitive products.

M705 is approved by Lloyd's Register of Shipping and Det Norsk Veritas.

Property	Method	Unit	M705
Tensile Strength	ISO3268/DIN 53455	Mpa	108
Tensile Elongation	ISO3268/DIN 53455	%	1.8
Tensile Modulus	ISO3268/DIN 53455	Mpa	7800
Flexural Modulus	ISO 178	Mpa	6770
Flexural Strength	ISO 178	Mpa	204
Flexural Elongation	ISO 178	%	3.4

PACKAGING (standard ref.)

Mat width (cm)	Roll diameter (cm)	Roll weight (kg)	Rolls / pallet	Pallet size (cm)
95	30	41	12	127 x 97
104	27	32	16	113 x 113
125	30	55	12	127 x 97

M705 mat is wound into a roll on a 3-inch diameter cardboard inner tube. Rolls consist of a single continuous length of mat. If a break occurs in the mat, it is marked with a colored paper slip. A maximum of three breaks are allowed in any one roll.

LABELLING

- Each roll bears a label stating product description, product nominal weight (g/m²), product roll width, product code, net weight, production number and shift number, roll number.
- Mat rolls are supplied in a protective polythene bag in a one-piece carton box. These are placed vertically on wooden pallets and shrink-wrapped for stability and protection.

STORAGE

It is recommended that glass fiber products are stored in a cool dry area. Temperature should not exceed 35°C and the relative humidity should be kept below 75%. The glass fiber material should remain in its packing material until just prior to use. To avoid moisture pick-up on the glass, care should be taken not to open a container prior to conditioning to room temperature.

To avoid damage to the products and to ensure safety, pallets should be stacked no more than two high.



OCV Reinforcements

OWENS CORNING
COMPOSITE MATERIALS, LLC
ONE OWENS CORNING PARKWAY
TOLEDO, OHIO 43659
1.800.GET.PINK™
www.owenscorning.com
www.ocvreinforcements.com
Contact:
ChoppedStrandMats.ocvamericas@owenscorning.com

OWENS CORNING
FIBERGLAS, SPRL.
166, CHAUSSEE DE LA HULPE
B-1170 BRUSSELS
BELGIUM
+32 2.674.82.99

Contact:
ChoppedStrandMats.ocvemea@owenscorning.com

OWENS CORNING - OCV ASIA PACIFIC
SHANGHAI REGIONAL HEADQUARTERS
2F OLIVE LVO. MANSION
620 HUA SHAN ROAD
SHANGHAI 200040
CHINA
+86.21.62489922
Contact:
ChoppedStrandMats.ocvap@owenscorning.com

This information and data contained herein is offered solely as a guide in the selection of a reinforcement. The information contained in this publication is based on actual laboratory data and field test experience. We believe this information to be reliable, but do not guarantee its applicability to the user's process or assume any responsibility or liability arising out of its use or performance. The user agrees to be responsible for thoroughly testing any application to determine its suitability before committing to production. It is important for the user to determine the properties of its own commercial compounds when using this or any other reinforcement. Because of numerous factors affecting results, we make no warranty of any kind, express or implied, including those of merchantability and fitness for a particular purpose. Statements in this publication shall not be construed as representations or warranties or as inducements to infringe any patent or violate any law safety code or insurance regulation.

Owens Corning reserves the right to modify this document without prior notice. © 2008 Owens Corning

ChoppedStrandMats_M705_emea_06-2008_Rev0

ANEXO D.5. RESINA PARA FIBRA DE VIDRIO

Technical data sheet



NORSODYNE® H 15238 TAE

First Emission: 10/10/2016

Version: 02, 20/03/2017

Product type

Unsaturated polyester resin in styrene, Orthophthalic

Appearance

Bluish

Main resin characteristics

With catalyst Indicator, Low styrene emission, Low exothermic peak, Preaccelerated, Medium reactivity, Thixotropic

Main applications

General purpose

Moulding informations

Hand lay up and Spray up

Shelf life and storage

Store in the shade, out of direct sunlight. Keep storage temperature below 25°C. Unseal container just before use. Shelf-life will be reduced reaching higher temperature.

Precaution for handling

Stir the resin before use, without use air bubbles. As the resin includes a film-forming agent, we recommend that the laminate should first rubbed down before bonding or relaminating. Read carefully the Safety Data Sheet

Note

FEATURES OF THE LIQUID RESIN

Property	Test Method	Unit	Typical values
Specific weight at 20°C		g/cm³	1.09
Brookfield viscosity at 23°C, sp 2 rpm 50	MT-CUT23V	mPa.s	400 - 500
Solid content	MT-CU001C	%	55.5 - 59.5
Reactivity	at 23°C + 1.5% MEKP50		
Gel time	MT-CU151R	min:sec	14:30 - 17:30
23°C - Peak	MT-CU151R	minutes	23 - 29
Exothermic peak	MT-CU151R	°C	130 - 150
Shelf life at 23°C in the dark	MT-CU002S	months	6

PROPERTIES OF THE CURED UNREINFORCED RESIN

Curing cycle	16 h at 40°C + 2 h at 90°C (+ 2 h at 120°C for HDT)		
Tensile strength	ISO 527 (2012)	MPa	68
Tensile modulus	ISO 527 (2012)	MPa	4161
Elongation at break	ISO 527 (2012)	%	1.97
Flexural strength	ISO 178 (2011)	MPa	119
Flexural modulus	ISO 178 (2011)	MPa	4300
HDT	ISO 75 -2A (2013)	°C	80

The information contained in this document (which is to be intended only for explanatory purposes) is correct and accurate and is based on our technical and scientific knowledge and on literature at the date of publication. Such information relates only to use of the products in the pure state and for the purposes stated herein. Nothing in the information contained in this document shall be deemed to be a warranty or a representation (explicit or implicit) by the manufacturer, and/or taken or construed as infringing of any existing patents. The manufacturer shall not be under any liability or responsibility for any of the information provided under this document or for any errors, omissions or misstatements, even with regard to results to be obtained through the use of the aforesaid information.

www.polynt.com - info@polynt.com

ANEXO D.6. COMPONENTES PARA FIJACIÓN FIBRA Y RESINA

Hoja de datos técnicos

GRAVICOL 2428 TC

MASILLA DE PEGADO - CON FIBRA



Ficha nº : 1102
Actualizada : 01.12.16

Pegado	Ayuda de laminación	Relleno de huecos

DESCRIPCIÓN

Masilla preacelerada en base poliéster insaturado. Curado a temperatura ambiente (15 - 25°C).
Curado con PMEC (peróxido de metiletilcetona).

PRESENTACIÓN

TQ. Contiene revelador de catalización

CAMPOS DE APLICACIÓN

Recomendada para juntas de alto espesor en todo tipo de piezas de PRFV. Su consistencia hace que sea adecuada para su uso en reparaciones.

APLICACIÓN

La superficie a pegar debe estar libre de polvo o cualquier contaminación que impida una correcta adherencia.
Dependiendo del aspecto y estado de la superficie, se recomienda su limpieza con un disolvente adecuado o un ligero lijado si fuera necesario. Masilla lista para usar. Añadir la cantidad de catalizador adecuada, de 1 a 2 % en condiciones normales (15 - 25°C).
Mezclar concienzudamente para asegurar la correcta incorporación del catalizador. En las versiones TC, hasta el total cambio de color del revelador de catalización.
Aplicar un cordón de masilla sobre una de las superficies. Juntar y presionar ambas superficies uniformemente hasta obtener el espesor deseado. Normalmente el espesor de la junta será mayor de 5 mm.
Se recomienda esperar antes de manipular las piezas a fin de conseguir una correcta unión cohesiva (cf. : MECÁNICAS DESPUÉS DE LA POLIMERIZACIÓN).

PROPIEDADES / VENTAJAS

Masilla de pegado semirígida para uniones estáticas.
Masilla de pegado con fibra para juntas de alto espesor.
De consistencia muy suave y fácil aplicación con espátula o peine.
La ausencia de contracción al polimerizar garantiza una buena estabilidad dimensional.
Sin descuelgues en grandes espesores.

ALMACENAMIENTO / CONSERVACIÓN

Vida útil : 6 meses.
En su envase original y sin abrir, almacenado en interior, lejos del alcance de la luz solar y otras fuentes de calor e idealmente a temperatura ambiente entre 15°C y 25°C.

CARACTERÍSTICAS : LÍQUIDO

Propiedades	Método de ensayo	Condiciones	Unidad de medida	Valores típicos
Densidad	MT-C B. 001 O	23°C	g/cm ³	1,28 - 1,35
Viscosidad	MT-C B. 023 V	23°C - Móvil V73 - 0,5 rpm	mPa.s	4 000 000 - 6 000 000
Tiempo de gel	MT-C B. 072 R	Catalizador : PMECC	min	15 - 23
Tiempo total	MT-C B. 072 R	(250g - 23°C - 1% PMECC)	min	45 - 75
Pico exotérmico	MT-C B. 072 R		°C	100 - 120

CARACTERÍSTICAS : MECÁNICAS DESPUÉS DE LA POLIMERIZACIÓN

Propiedades	Método de ensayo	Condiciones	Unidad de medida	Valores típicos
Resistencia a compresión	NFP 15-451		MPa	57,5
Resistencia a flexión	NFP 15-451		MPa	29
Resistencia a deslaminación	MT-C B. 901 Q	20°C	h	4

Para cualquier información adicional, consulte la ficha de datos de seguridad n.º FP 1244.7 disponible en nuestra página web.

La información contenida en este documento (que debe ser desbido únicamente para fines explicativos) es correcta y precisa y se basa en nuestro conocimiento técnico y científico y en la literatura, en la fecha de publicación. Tal información se refiere únicamente a la utilización de los productos en el estado puro y para las finalidades indicadas en el presente documento. Nada en la información contenida en este documento se considerará como una garantía o una representación (explícita o implícita) por el fabricante, y/o como o se interpretará como una infracción de ninguna patente existente. El fabricante no tendrá ninguna obligación ni responsabilidad por la información proporcionada en virtud del presente documento o por errores, omisiones o errores, incluso con respecto a los resultados que se obtengan a través del uso de la información antes mencionada.

Polynt S.p.A. - Empresa con sociosistas únicos
Sede Central : Via Enrico Fermi, 51 - IT - 24020 Scazzosole (BG)
Teléfono : +39 035 652111 - Fax : +39 035 652421
R.E.A. Bergamo : 383079 - Capital social desembolsado € 23.589.698,00
Empresa sujeta a coordinación por Polynt Group Holding Inc.

www.polynt.com - info@polynt.com

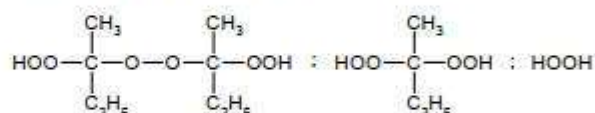
Hoja Técnica de Producto



Butanox® M-50

Descripción del producto

Peróxido de metiletilcetona en ftalato de dimetilo



Numero de registro : 1338-23-4
 EINECS/ELINCS Numero : 215-661-2
 TSCA status : listado en inventario

Especificación

Apariencia : líquido claro y incoloro
 Oxígeno activo : 8,8-9,0%

Propiedades físicas

Densidad, 20°C : 1.180 g/cm³
 Viscosidad, 20°C : 24 mPa.s

Almacenaje

Debido a la intrínseca naturaleza inestable de los peróxidos orgánicos, se puede detectar una cierta pérdida de calidad a lo largo del tiempo. Para minimizar esta pérdida, AkzoNobel recomienda una temperatura máxima de almacenamiento (T_s max.) para cada peróxido orgánico.

Para Butanox M-50 T_s max. = 25°C

Mientras sea almacenado en las condiciones recomendadas, el Butanox M-50 permanecerá dentro de las especificaciones técnicas de AkzoNobel para un período mínimo de seis meses después de la entrega.

Estabilidad Térmica

Los peróxidos orgánicos son productos térmicamente inestables que pueden sufrir un proceso acelerado de auto-descomposición. La temperatura mínima a la que un producto empezará a descomponerse de forma acelerada en su envase original es la llamada Temperatura de Descomposición Auto-Acelerada (SADT). La SADT se determina mediante el Test de Almacenaje de Calor Acumulado.

Para Butanox M-50 SADT : 60°C

El test de Almacenaje de Calor Acumulado es el método reconocido para la determinación de las SADT de los Peróxidos Orgánicos. Ver: Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria - United Nations, New York and Geneva.

Productos de descomposición principales

Dióxido de carbono, agua, ácido acético, ácido fórmico, ácido propiónico, metiletilcetona

Envase y Transporte

El envase standard es el bidón HDPE de 30 litros (Nourytainer®) para 30 kg peróxido.

Los dos tipos de envase y su transporte cumplen con la legislación internacional. Para la disponibilidad de otros envases contacte su representante de AkzoNobel.

Butanox M-50 es un producto clasificado como Peróxido Orgánico tipo D; Líquido; División 5.2; UN 3105, PG II.

Seguridad y Manipulación

Mantenga siempre bien cerrados los envases. Almacene y manipule el *Butanox* M-50 en lugar seco, ventilado y lejos de fuentes de calor, de ignición o de la luz solar directa. No pese nunca en el almacén.

Evite el contacto con agentes reductores (aminas), ácidos, bases y compuestos con metales pesados (acelerantes, secantes, jabones metálicos).

Por favor consulte la Hoja de Seguridad (MSDS) para más información sobre el almacenamiento, uso y manipulación del *Butanox* M-50. Esta información debería de ser atentamente revisada antes de la aceptación del producto. La MSDS está disponible en www.akzonobel.com/polymer.

Aplicaciones

El *Butanox* M-50 es un peróxido de metiletilcetona (MEKP). Se emplea en el curado de resinas de poliéster insaturado en presencia de un acelerante de cobalto a temperatura ambiente y a elevadas temperaturas.

El sistema de curado *Butanox* M-50 -acelerante de cobalto- es adecuado, particularmente, para el curado de resinas 'gelcoat', de resinas para laminados, de lacas y de recubrimientos; pueden fabricarse con este sistema piezas resistentes a la luz, cosa que no es posible con el sistema de curado peróxido de benzoilo/acelerante de amina.

La experiencia práctica obtenida a lo largo de muchos años muestra claramente que el bajo contenido en agua y la ausencia de compuestos polares en el *Butanox* M-50 le hacen muy apropiado en la producción de productos GRP (plásticos reforzados con fibra vidrio) para aplicaciones marinas, entre otras.

En aplicaciones que han de realizarse a temperatura ambiente es necesario el uso de un acelerante de cobalto (por ejemplo, Acelerante NL-49P) con el *Butanox* M-50.

Dosis

Dependiendo de las condiciones de trabajo, se recomiendan los siguientes niveles de dosificación de peróxido y de acelerante:

<i>Butanox</i> M-50	1 - 4 ppor*
Acelerante NL-49P	0,5 - 3 ppor

* ppor = partes por cien de resina (parts per hundred resin)

Características del curado

Para un sistema constituido por Butanox M-50 con una resina de poliéster ortoftálica reactiva, tipo standard, y con el acelerante NL-49P (= 1% cobalto), se determinaron las siguientes características de aplicación:

Tiempo de gelificación a 20°C

2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P	12 minutos
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P	7 minutos

Curado de una capa de 1 mm de resina pura a 20°C

La velocidad de curado se expresa como el tiempo necesario para alcanzar una dureza Persoz de 30, 60 y 120 s, respectivamente.

	Persoz:	30	60	120	s
2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P		2,4	4,1	13	h
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P		1,7	3,0	9,5	h

Curado de laminados de 4 mm a 20°C

Los laminados de 4 mm se hicieron con fieltro de fibras de vidrio cortadas de 450 g/m². El contenido en vidrio en el laminado es del 30% (peso/peso).

Se determinaron los siguientes parámetros:

- Curva temperatura-tiempo
- Velocidad de curado expresada como el tiempo necesario para alcanzar una dureza Barcol (934-1) de 0 - 5 y 25 - 30, respectivamente.
- Contenido en estireno residual después de 24 h a 20°C y subsiguiente postcurado de 8 h a 80°C.

	Tiempo de gelificación min	Tiempo para el pico min	Pico exo-térmico °C
2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P	13	38	44
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P	8	26	64

	Barcol		Estireno residual	
	0-5	25-30	24 h 20°C	+8 h 80°C
	h	h	%	%
2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P	3	15	6	0,3
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P		1	5	0,1

Vida útil de aplicación

Los tiempos de vida útil de aplicación se determinaron a 20°C a partir de una mezcla de *Butanox* M-50 y de resina UP (poliéster insaturado) no preacelerar.

2 ppcr <i>Butanox</i> M-50	12 h
4 ppcr <i>Butanox</i> M-50	7 h

Colores

Butanox M-50 está disponible en los colores azul, amarillo-A, rojo-YM y rojo YM 1/6.

Butanox y *Nouryliner* son marcas registradas de Akzo Nobel Chemicals B.V. o de alguna de sus filiales.

Toda la información relativa a este producto y/o sugerencias para su manipulación y uso recogidas en este documento son, según nuestro conocimiento y buena voluntad, ciertas y precisas. De todos modos, Akzo Nobel Polymer Chemicals, no ofrece ninguna garantía sobre la exactitud y/o suficiencia de dicha información, así como sobre su comercialización y uso en caso de infringir una patente. Nada de su contenido debe ser interpretado como donación o intención de licencia o patente. El comprador debe determinar por sí mismo, vía ensayo previo, la idoneidad de este producto para su aplicación. La información contenida aquí reemplaza cualquier información previa. El usuario puede rentar, distribuir, y/o copiar este documento solo si no modifica y lo mantiene completo, incluyendo las cabeceras y pie de página. Asimismo el usuario debe abstenerse de cualquier uso no autorizado. No se puede copiar este documento a ninguna página web.

Akzo Nobel Polymer Chemicals B.V.
Amersfoort, The Netherlands
T +31 33 467 6767
F +31 33 467 6151

E polymerchemicals.nl@akzonobel.com

Akzo Nobel Polymer Chemicals LLC
Chicago, U.S.A.
T +1 312 544 7000
1 800 628 7929 (Toll free US only)
F +1 312 544 7168
E polymerchemicals.us@akzonobel.com

www.akzonobel.com/polymer

Akzo Nobel (Asia) Co., Ltd.
Shanghai, PR China
T +86 21 2216 3600
F +86 21 3360 7739

E polymerchemicals.ap@akzonobel.com

© 2009 AkzoNobel Polymer Chemicals

TS 65421.03 agosto de 2009
Página 4 de 4

ANEXO D.7. PINTURA SUPERFICIE DE ESCALADA

HYDROPOX Pintura epoxi para suelos base acuosa.



DESCRIPCIÓN

Revestimiento a base de una emulsión epoxi, en dos componentes, no tóxico y exento de disolventes (base acuosa). Es compatible con la humedad del soporte sobre el que se va a aplicar. Presenta gran resistencia mecánica y química a derrames y salpicaduras de productos químicos. Es un producto de fácil aplicación tanto a brocha, como rodillo y Airless.

USOS

Protección de suelos y paredes industriales, garajes, almacenes y en general, todo tipo de pavimentos interiores en los que se requieran una buena resistencia a la tracción y a la compresión. Especialmente indicado para uniones hormigón viejo/hormigón fresco, sellado de tratamientos asfálticos, y todos aquellos lugares en los que por causas medioambientales no se pueda utilizar un sistema en base solvente.

DATOS TÉCNICOS

Aspecto: Satinado	Densidad: 1.15 kg/L
Color: Rojo, verde, blanco y gris. Resto consultar.	Sólidos en volumen: 40%±2
Rendimiento teórico: 8 m ² /L a (50 µm DFT).	Espesor recomendado: 50-70 µm en seco 125-175 µm en húmedo
Método de aplicación: Pistola Airless, brocha y rodillo	Relación de mezcla: Peso: 3:2
Punto de inflamación:	COV's: 0 g/litro
Componente A: No inflamable.	Disolvente recomendado: Agua.
Componente B: No inflamable	Vida de la mezcla (pot life): 30 minutos a 20°C
Mezcla: No inflamable	Curado completo: 7 días a 20°C

FORMATO DEL PRODUCTO

Disponible en 3 Kg. y 12 Kg. y el catalizador 2 Kg y 8 Kg.

TIEMPOS DE SECADO

Temperatura °C	Tacto	Manejo	Repintado mínimo	Repintado máximo ⁽¹⁾
10	10 horas	72 horas	36 horas	7 días
15	6 horas	48 horas	30 horas	7 días
25	4 horas	30 horas	24 horas	7 días
40	2 horas	20 horas	18 horas	7 días

(1) El tiempo máximo de repintado sólo es limitado cuando la superficie esté libre de cualquier contaminación.

ESTABILIDAD EN EL ENVASE

12 meses en envases originales almacenados en lugar seco entre 5°C y 30°C

Página 1 de 2



Ibérica de Revestimientos Grupo EMP S.L.U.
 Pol. Ind. de Santianes s/n 33518 Sariego, Asturias (España)
 Tel: 985 79 36 51 industria@ibersa.es
ibersa.es



HYDROPOX

Pintura epoxi para suelos base acuosa.



PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie deberá estar limpia, consistente, seca y exenta de polvo y/o contaminación. Hay que eliminar por completo la lechada superficial, si la hubiese. Puede aceptarse que el poro superficial esté húmedo (max. 15%), pero sin agua retenida. Es imprescindible que el hormigón nuevo tenga un mínimo de 28 días de curado.

No aplicar sobre superficies pulidas. Es imprescindible dotar al soporte de una adecuada rugosidad (abrir el poro), obtenida en caso necesario mediante chorro abrasivo o fresado. Elimina el polvo por aspiración.

En hormigones nuevos: Se recomienda diluir la primera mano entre un 30 y un 40%, dependiendo de la porosidad del suelo, a la que seguirán una o dos manos diluidas entre un 20 y un 30%. Para la aplicación de manos sucesivas se respetará un tiempo de repintado comprendido entre 12 y 24 horas. Este producto puede aplicarse sobre cualquier tipo de imprimación o pintura, siempre que estas sean mates o satinadas.

En las superficies envejecidas, aparte de eliminar aceite, grasa, suciedad y polvo, hay que eliminar las pinturas antiguas mal adheridas mediante métodos mecánicos (chorro abrasivo, fresado o devastado). En superficies con pinturas antiguas bien adheridas, se tiene que proporcionar rugosidad mediante lijado. A continuación, limpiar eliminando el polvo por aspiración.

Para evitar cambios de tonalidad en el acabado (diferencias de brillo/color) y/o pérdida de resistencia química, se recomienda la ventilación del lugar durante todo el proceso de pintado y durante las primeras 24 horas después de concluido el pintado, empleando si es necesario ventilación forzada. En el proceso de pintado, hacer los empalmes antes de transcurridos 30 minutos para evitar cambios de tonalidad en el color del acabado.

MODO DE APLICACIÓN

Todas las superficies deberán de estar limpias, secas y exentas de contaminación. Antes de la aplicación de la pintura, deben de evaluarse las superficies y tratarse de acuerdo con la norma ISO 8504:2002.

El material se suministra en dos recipientes. La mezcla entre los dos componentes debe realizarse siempre bajo agitación mecánica. Una vez bien homogeneizada la mezcla, deberá utilizarse dentro del tiempo útil especificado. No utilizar el producto después de 30 minutos de haber hecho la mezcla (a 20°C), aunque mantenga buena viscosidad.

La temperatura de la mezcla deberá ser superior a 15°C.

La temperatura del sustrato deberá estar por lo menos 3°C por encima del punto de rocío.

Usar solo donde aplicación y curado puedan tener lugar a temperaturas por encima de 5°C.

Durante la aplicación y el secado, la humedad relativa máxima deberá ser inferior a 85%.

EQUIPOS DE APLICACIÓN

BROCHA Y RODILLO	AIRLESS	AEROGRAFICA
- Adecuado - Dilución: 10% máximo	- Adecuado - Dilución 5% máximo - Orificio boquilla: 0,015-0,017 pulgadas. - Presión boquilla: 150 - 180 bares.	- No Adecuado - Dilución - Orificio boquilla: - Presión boquilla:

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Los envases llevan las correspondientes etiquetas de seguridad.
- Deben evitarse la inhalación de los vapores de los disolventes, así como el contacto de la pintura con la piel y los ojos.
- Cuando se aplica en espacios cerrados, debe facilitarse ventilación forzada.
- El producto dispone de su correspondiente hoja de seguridad.

Ficha Técnica. Edición: Octubre de 2019 anula y sustituye la versión anterior.

Estos valores corresponden al gris. Cualquier duda sobre los datos que aquí aparecen o sobre utilidades especiales de este producto, pueden ser consultadas a nuestro Equipo Técnico que gustosamente les ampliará todo tipo de detalles. Debido a la evolución tecnológica que pueden experimentar los productos, IBERSA se reserva la facultad de modificar los datos aquí contenidos sin previo aviso. Se aconseja consultar la validez de esta ficha una vez transcurrido un año desde su emisión.

Página 2 de 2



Ibérica de Revestimientos Grupo EMP S.L.U.
Pol. Ind. de Santianes s/n 33518 Sariego, Asturias (España)
Tel: 985 79 36 51 industria@ibersa.es
ibersa.es



DEUTSCHE
AMPHIBOLIN-WERKE
VON ROBERT MURJAHN

ANEXO D.8. PUNTOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

techROCK



TECHNICAL DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN TÉCNICA / DESCRIPTION TECHNIQUE

Models / Modelos / Modèles:

038D-12PLX

Standards / Normativa/ Normes:

EN 795:2012

EN 959:2007

Material / Material / Matériel:

PLX HCR

Resistance / Resistencia / Resistance:

Transversal: 40 kN

Longitudinal: 20 kN

Dimensions / Dimensiones / Dimensions:

Largo: 40 mm

Ancho: 60 mm

Grosor: 4 mm

Weight / Peso / Poids:

66 g

Sketch / Croquis / Dessin:



Jeroni Guixà 1, 08580 Sant Quirze de Besora (Barcelona) SPAIN
Tel.: +34 (93) 855 00 42, Fax.: +34 (93) 855 12 78
E-mail: info@techrock.es, www.techrock.es

DOC.09.03 E1

techROCK**TECHNICAL DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN TÉCNICA / DESCRIPTION TECHNIQUE****Models / Modelos / Modèles:**

363 / 363D-12

Material / Material / Matériel:

AISI 304

Resistance / Resistencia / Resistance:

25kN

Weight / Peso / Poids:

814g

Sketch / Croquis / Dessin:

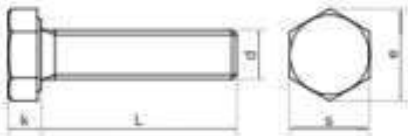
Jeroni Guixà 1, 08580 Sant Quirze de Besora (Barcelona) SPAIN
Tel.: +34 (93) 855 00 42, Fax.: +34 (93) 855 12 78
E-mail: info@techrock.es, www.techrock.es

DOC.09.03 E1

ANEXO D.9. TORNILLERÍA



FM FASTENER SYSTEMS, S.L.
Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
08150 Parets del Vallès
BARCELONA – SPAIN
Tel. 34 935744935+935749654
NIF: B66792342

DIN 933							
TORNILLO CABEZA HEXAGONAL HEXAGON HEAD SCREWS							
		Inox A2  Inox A4  Acero 8.8  Acero 10.9  Acero 12.9 					
d	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8
L							
3							
4							
5							
6							
8							
10							
12							
14							
16							
18							
20							
22							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
55							
60							
65							
70							
75							
80							
90							
100							
110							
120							
130							
140							
150							
160							
170							
180							
190							
200							
k	1,4	1,7	2	2,8	3,9	4	5,3
s	4,32	5,45	6,01	7,06	8,79	11,05	14,38
s	4	5	5,50	7	8	10	13

Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.

Pol. Ind. Llevant. C/Llevant nº 24

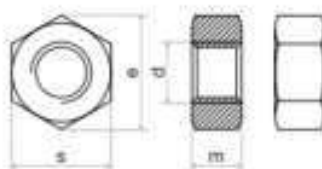
08150 Parets del Vallès

BARCELONA – SPAIN

Tel. 34 935744935+935749654

NIF: B66792342

DIN 934

TUERCA HEXAGONAL
HEXAGON NUTS

Inox	A2	■
Inox	A4	■
Acero	C-6	■
Acero	C-8	■
Acero	C-10	■
Acero	C-12	■
Latón		■

d	s	e	m
M1.6	3,2	3,48	1,3
M2	4	4,38	1,6
M2.5	5	5,45	2
M3	5,5	6,01	2,4
M3.5	6	6,58	2,8
M4	7	7,66	3,2
M5	8	8,79	4
M6	10	11,05	5
M7	11	12,12	5,5
M8	13	14,38	6,5
M10	17	18,9	8
M12	19	21,1	10
M14	22	24,49	11
M16	24	26,75	13
M18	27	29,58	15
M20	30	32,95	16
M22	32	35,03	18
M24	36	39,55	19
M27	41	45,2	22
M30	46	50,85	24
M33	50	55,37	26
M36	55	60,79	29
M39	60	66,44	31
M42	65	72,09	34
M45	70	76,95	36
M48	75	82,6	38
M52	80	88,25	42
M56	85	93,58	45
M60	90	99,21	48
M64	95	104,86	51
M68	100	110,51	54
M72	105	116,16	58

Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
Pol.Ind. Llevant, C/Llevant n° 24
08150 Parets del Vallès
BARCELONA - SPAIN
Tel. 34 935744935+935749654

FICHA TÉCNICA

DIN 975 / ROSCA IZQ

VARILLA ROSCADA
THREADED RODS



Inox	A2	
Inox	A4	
Acero	4.8	
Acero	8.8	
Acero	10.9	
Acero	12.9	
Latón		

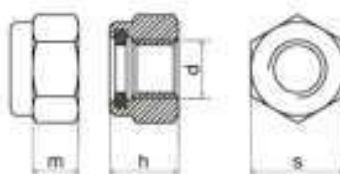
d	1 metro	3 metros
M0		
M0.5		
M0		
M4		
M5		
M6		
M8		
M10		
M12		
M14		
M16		
M18		
M20		
M22		
M24		
M27		
M30		
M35		
M36		
M39		
M42		
M45		
M48		
M52		
M56		



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
 Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
 08150 Parets del Vallès
 BARCELONA – SPAIN
 Tel. 34 935744935+935749654
 NIF: B66792342

DIN 985

TUERCA AUTOBLOCANTE CON INSERCIÓN NO-METÁLICA PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON NUTS WITH NON METALLIC INSERT, LOW TYPE



Inox A2 
 Inox A4 
 Acero C-6 
 Acero C-8 
 Acero C-10 
 Latón 

d		s	M _{conv}	M _{max}
M2,5		5	2,3	3,5
M3		5,5	2,4	4
M4		7	2,9	5
M5		8	3,2	5
M6		10	4	6
M8		13	5,5	8
M10		17	6,5	10
M12		19	8	12
M14		22	9,5	14
M16		24	10,5	16
M18		27	13	18,5
M20		30	14	20
M22		32	15	22
M24		36	15	24
M27		41	17	27
M30		46	19	30
M33		50	22	33
M36		55	25	36
M39		60	27	39
M42		65	29	42
M45		70	32	45
M48		75	36	48

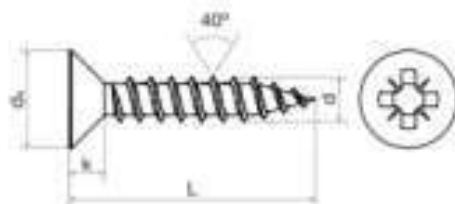
Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
08150 Parets del Vallés
BARCELONA – SPAIN
Tel. 34 935744935+935749654
NIF: B66792342

DIN 7505-A

TORNILLO PARA AGLOMERADO Y MADERA CABEZA AVELLANADA PLANA, POZIDRIVE - Z
COUNTERSUNK HEAD CROSS-RECESSED CHIPBOARDSCREWS, POZIDRIVE - Z



Inox A2 ■
 Inox A4 ■
 Acero ■

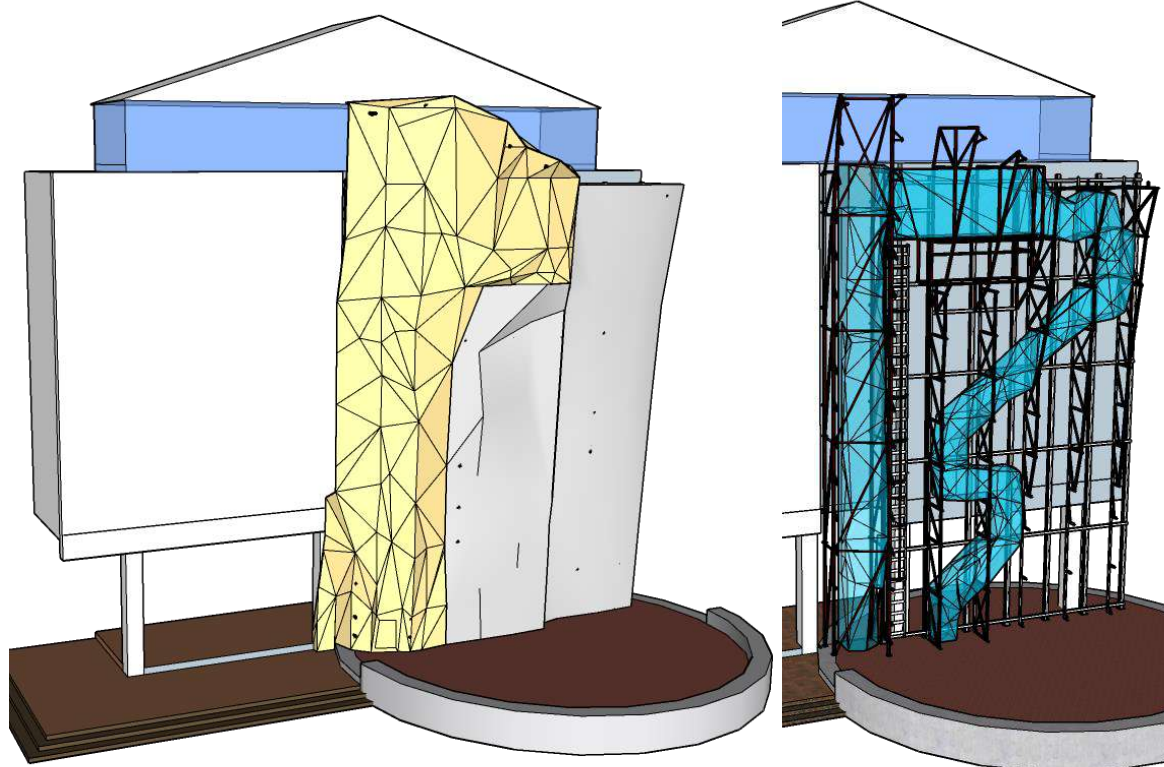
d	3	3,5	4	4,5	5	6
L	12 16 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150	12 16 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150	12 16 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150	12 16 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150	12 16 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150	12 16 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150
d _k	6	7	8	9	10	12
k	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3
nº Z	1	2	2	2	2	3

Medidas indicadas en mm

ANEXO E.2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA TÚNEL ESPELEOLOGÍA INTERIOR CON REVESTIMIENTO EXTERIOR 20500003-B



SURFACES FOR
CLIMBING®



DOCUMENTACIÓN DE CONFORMIDAD SUPERFICIE ARTIFICIAL ESCALADA

TÚNEL ESPELEOLOGÍA CON REVESTIMIENTO EXTERIOR

S4C-20500003-B

PARC CAN MERCADER – CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

Surfaces For Climbing S.L.

B-55027932

Calle Mallorca, nº 3, planta 2º, 7º. Blanes

17300. Gerona. España

0. CONTENIDOS

0.1 TABLA DE CONTENIDO

0.	CONTENIDOS	3
0.1	TABLA DE CONTENIDO	3
0.2	TABLA DE IMÁGENES.....	4
0.3	TABLA DE ILUSTRACIONES.....	5
1.	CERTIFICADO	6
2.	MARCADO	7
3.	MEMORIA.....	8
3.1	MEMORIA DESCRIPTIVA	8
3.1.1	OBJETO Y ALCANCE.....	8
3.1.2	DEFINICIONES	8
3.1.3	CARACTERÍSTICAS DE LA SAE	9
3.1.4	NORMAS	10
3.2	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	10
3.2.1	DEFINICIÓN MATERIALES EMPLEADOS.....	10
3.2.2	VALORACIÓN DE LA SAE	20
4.	INSTRUCCIONES DE USO	24
4.1	CARGA MÁXIMA	24
4.1.1	Condiciones normales de trabajo	24
4.1.2	Condiciones límite.....	24
4.2	INSTRUCCIONES DE USO GENÉRICO	24
4.3	PROHIBICIONES	24
4.4	RECOMENDACIONES	25
5.	INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO	26
5.1	REQUISITOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN	26
5.1.1	MANTENIMIENTO.....	26
5.1.2	INSPECCIONES.....	26
5.1.3	OTROS REQUISITOS.....	31
6.	GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	32
6.1	INTRODUCCIÓN	32
6.2	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	32
6.3	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD	33
6.3.1	SOBRE LA SAE.....	33
6.3.2	SOBRE EL ESCALADOR.....	34
6.3.3	SOBRE LA ACTIVIDAD.....	34
6.3.4	SOBRE LA ACTIVIDAD EN EXTERIOR.....	34
ANEXO A.	JUSTIFICACIÓN INTEGRIDAD ESTRUCTURAL	37

ANEXO A.1.	INTRODUCCIÓN	38
ANEXO A.2.	EFFECTOS (ACCIONES)	38
ANEXO A.2.1.	ACCIONES PERMANENTES (G).....	38
ANEXO A.2.2.	ACCIONES VARIABLES (Q).....	38
ANEXO A.3.	MÉTODO DE CÁLCULO	39
ANEXO A.3.1.	Estado límite.....	39
ANEXO A.3.2.	Combinación de efectos para el estado límite final	39
ANEXO A.3.3.	Esquemas de cálculo	40
ANEXO A.4.	CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE	45
ANEXO A.4.1.	CASO 1: MODIFICACIÓN BARRAS PÓRTICO EXISTENTE	45
ANEXO A.4.2.	CASO 2: PLATAFORMA TÚNEL ESPELEOLOGÍA REVESTIDA	84
ANEXO A.4.3.	CASO 3: TÚNEL DESCENSO REVESTIMIENTO EXTERIORMENTE	99
ANEXO A.5.	CONCLUSIONES.....	102
ANEXO B.	ENSAYO DE IMPACTO DEL PANEL DE ESCALADA	103
ANEXO C.	ENSAYO DE RESISTENCIA DE LAS PRESAS DE ESCALADA	110
ANEXO D.	FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES EMPLEADOS	123
ANEXO D.1.	PERFILES ESTRUCTURA	124
ANEXO D.2.	IMPRIMACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA	125
ANEXO D.3.	ANCLAJE DE MORTERO DE POLIÉSTER	127
ANEXO D.4.	FIBRA DE VIDRIO PARA PANELES ESCALADA	135
ANEXO D.5.	RESINA PARA FIBRA DE VIDRIO	137
ANEXO D.6.	COMPONENTES PARA FIJACIÓN FIBRA Y RESINA	138
ANEXO D.7.	PINTURA SUPERFICIE DE ESCALADA.....	143
ANEXO D.8.	PUNTOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA	145
ANEXO D.9.	TORNILLERÍA	147

0.2 TABLA DE IMÁGENES

IMAGEN 1.	ESTRUCTURA DEL ACTUAL ROCÓDROMO EN FUNCIONAMIENTO Y NUEVA PLATAFORMA	11
IMAGEN 2.	NUEVA PLATAFORMA SUSTENTACIÓN TÚNEL ESPELEOLOGÍA	12
IMAGEN 3.	ESTRUCTURA METÁLICA NUEVO PÓRTICO AB.....	13
IMAGEN 4.	SISTEMA ANCLAJE ESTRUCTURA A SUELO.....	14
IMAGEN 5.	SISTEMA ANCLAJE ESTRUCTURA A FACHADA.....	14
IMAGEN 6.	BRAZO CONEXIÓN PANEL ESCALADA Y PUNTO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	15
IMAGEN 7.	TIRANTE CONEXIÓN EXTREMO BRAZO CON ESTRUCTURA	16
IMAGEN 8.	SUB-ESTRUCTURA PARA PUNTO REUNIÓN COLECTIVA	16
IMAGEN 9.	ACCESOS AL TÚNEL ESPELEOLOGÍA DESDE EL INTERIOR DEL EDIFICIO	17
IMAGEN 10.	PUERTA SALIDA EMERGENCIA	18
IMAGEN 11.	SALA DE REUNIÓN USUARIOS SUSTENTADA POR PLATAFORMA METÁLICA.....	18
IMAGEN 12.	SUPERFICIE EXTERIOR DE ESCALADA CUBRIENDO PLATAFORMA Y PÓRTICO	19
IMAGEN 13.	CONSIDERACIÓN DEL PÓRTICO MODIFICADO MÁS DESFAVORABLE, INDICANDO EL DETALLE SUJETO A CÁLCULO.....	41
IMAGEN 14.	DETALLE EN ALZADO DE LA PARTE DEL PÓRTICO C4 SUJETA A CÁLCULO.....	42
IMAGEN 15.	ESQUEMA DE CÁLCULO SIMPLIFICADO (GIRADO +90º)	42
IMAGEN 16.	ESQUEMA CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL EN PLATAFORMA REUNIÓN REVESTIDA EXTERIORMENTE.....	43

IMAGEN 17. ESQUEMA CÁLCULO EN PÓRTICO TÚNEL DESCENSO VERTICAL REVESTIDO EXTERIORMENTE	44
IMAGEN 18. MODIFICACIÓN ESTRUCTURA PÓRTICO CASO CONSIDERADO MÁS DESFAVORABLE.....	45

0.3 TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. EJEMPLO FORMATO INFORME DE INSPECCIÓN OPERATIVA.....	28
ILUSTRACIÓN 2. EJEMPLO DE INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL (1 DE 2)	29
ILUSTRACIÓN 3. EJEMPLO DE INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL (2 DE 2)	30

1. CERTIFICADO

La empresa Surfaces For Climbing Sociedad Limitada, con número de identificación fiscal B-55027932,

CERTIFICA

Que la estructura artificial de escalada (SAE) tipo **rocódromo con puntos de protección**, con código de identificación **S4C-20500003-B**, instalada en el exterior del edificio de la Escola Escalada Cornellà en el Parc de Can Mercader, Ctra. de l'Hospitalet, 101, 08940 Cornellà de Llobregat, provincia de Barcelona; se ha fabricado y montado de acuerdo a la Norma **UNE-EN 12572-1:2017**, según la presente Documentación de Conformidad.

Por lo que no se aprecia impedimento técnico alguno para que se proceda a su puesta en uso, en las condiciones que establece la normativa sectorial de aplicación, y la documentación adjunta.

Y para que conste, a los efectos descritos, se expide el presente Certificado en Blanes, a 24 de febrero de 2020.



Fdo. **Pavol Batorek**
GERENTE DE SURFACES FOR CLIMBING

Fdo. **Oleguer Nicolau Vila**
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado nº 14949

NOTA: El presente Certificado tiene una vigencia de un año.

2. MARCADO

Fabricante:



Norma:

UNE-EN 12572-1 : 2017

Fecha de instalación:

DÍA	MES	AÑO

Fecha de la siguiente inspección principal:

DÍA	MES	AÑO

**SAE O MURO DE ESCALADA DISEÑADO
ESPECÍFICAMENTE PARA LA ESCALADA, NO ES UN
EQUIPO DE CAMPOS DE JUEGO**

3. MEMORIA

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento técnico es definir y validar el diseño y construcción acorde a la normativa *UNE-EN 12572* de la estructura artificial de escalada (SAE) definida como el **Túnel de espeleología con revestimiento exterior**, con código **S4C-20500003-B**, instalada en el parc de Can Mercader de Cornellà del Llobregat y descrita en los puntos siguientes.

3.1.2 DEFINICIONES

Estructura artificial de escalada (SAE): Equipo deportivo que consiste en una estructura de escalada elaborada a tal fin, que presenta diversas características de construcción y que está diseñada para diversos objetivos de uso, y que no está reservada a ningún grupo de edad en particular.

Punto de protección: Punto de sujeción de la SAE diseñado para proteger al escalador. Pueden ser permanentes (no se pueden quitar con herramientas) o no permanentes (se pueden quitar con herramientas).

Punto de protección individual: Punto de protección intermedio utilizado para proteger al escalador en su avance por la SAE.

Punto superior de protección individual: Punto de protección que se fija en la parte superior de la cuerda de escalada y que está diseñado para enganchar la cuerda de un escalador.

Punto de anclaje: Si hay instalados dispositivos fijos de enganche rápido, punto inferior del dispositivo por el que pasa la cuerda. Si no los hay, el punto de anclaje es el punto de protección.

Sistema superior de protección colectiva: Sistema de protección que se fija en la parte superior de una cuerda de escalada y que está diseñado para enganchar las cuerdas de varios escaladores a la vez.

Margen: Parte de un sistema superior de cordada colectiva medido entre dos soportes o fijaciones consecutivas.

Carga característica: Carga máxima que se puede generar durante el uso normal.

Espacio de caída: Espacio de o alrededor de la SAE que puede ocupar el usuario durante una caída.

Presa: Elemento de escalada extraíble utilizado para el avance por una SAE o un muro de escalada.

Panel de inserción: Punto sobre el que se fija una presa de escalada.

Equipo de protección individual (EPI): Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador encargado de las labores de mantenimiento para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SAE

3.1.3.1 Generales

	TÚNEL ESPELEOLOGÍA	REVESTIMIENTO EXTERIOR
Tipo de SAE:	Estructura artificial de escalada con puntos de protección	
Tipo de volumen:	Abierto	Abierto
Disposición en planta:	En "I"	En "I"
Anchura x Altura máximas:	8.4 m x 13.3 m Conducto túnel: Sección rectangular 1m x 1m	6.5 m x 15.3 m
Ubicación:	Interior	Exterior
Superficie de escalada:	167 m ²	90 m ² (126 m ²)
Número de caras:	1	1
Número y zonas de escalada:	1	1 desplome / 1 muro
Zona de inicio de la escalada:	Interior	Exterior
Número de vías	1	5
Aforo:	7	2 (1 usuario por vía) + 3 en anexo rocódromo existente

3.1.3.2 Superficie de escalada

	TÚNEL ESPELEOLOGÍA	REVESTIMIENTO EXTERIOR
Tipo de material:	Panel fibra de vidrio	Panel fibra de vidrio
Existencia presas (cantidad):	NO	SI (728)
Modelo/fabricante de las presas:	S4C / Varios modelos según posición	
Puntos de descuelgue (cantidad):	SI (2)	SI (5)
Modelo/fabricante de las presas:	FIXE	FIXE
Puntos de enganche (cantidad):	SI (24)	SI (34)

Modelo/fabricante de las presas:	FIXE	FIXE
Distancia entre el suelo y el 1r enganche	3.00 m	3.00 m
Distancia entre puntos de enganche	1.00 m	1.00 m

3.1.3.3 Zona de impacto y sistema de amortiguación

	TÚNEL ESPELEOLOGÍA	REVESTIMIENTO EXTERIOR
Cubierta accesible:	No	No
Existencia de barandilla:	No	No
Sistema de amortiguación de impactos:	N/a	N/a
Material de amortiguación de impactos:	N/a	N/a
Grosor del material de amortiguación:	N/a	N/a
Dimensiones de la zona de impacto:	N/a	N/a

3.1.3.4 Estructura

Tipo de estructura:	Perfiles y pletinas de Acero laminado
Material:	Acero S275JR s/UNE-EN 10219
Existencia de cimentación:	No

3.1.4 NORMAS

Las Normas aplicadas en la presente estructura artificial de escalada son:

UNE-EN 12572-1:2017. Estructuras artificiales de escalada. Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para SAE con puntos de protección.

UNE-EN 12572-3:2017. Estructuras artificiales de escalada. Parte 3: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para presas de escalada.

3.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.2.1 DEFINICIÓN MATERIALES EMPLEADOS

Todos los componentes empleados para la estructura metálica (a excepción de la tornillería) son de acero laminado S275JR (o equivalente) con tratamiento anti-corrosión mediante aplicación

de imprimación bi-componente epoxi-poliamida pigmentada con fosfato de zinc para elementos no huecos o mediante galvanizado en caliente para perfiles huecos.

3.2.1.1 Sustentación

3.2.1.1.1 Túnel espeleología

La estructura del actual rocódromo que ocupa la mitad derecha de la fachada este del edificio dónde se sitúa este rocódromo sirve como estructura para la mayor parte del túnel de espeleología. Esta se modifica ligeramente con el fin de permitir el paso del túnel, reforzando estructuralmente los pórticos por dónde recorre (se crean cruces de san Andrés en la unión de los pórticos C3-C4 y C4-C5 para aumentar la rigidez del conjunto).

En la coronación de la zona izquierda, se fabrica una nueva estructura metálica, sobrepuesta a una plataforma existente, con el fin de adaptarla al diseño de los túneles y crear así un canal de unión entre el túnel de ascenso vertical y el túnel de descenso vertical.

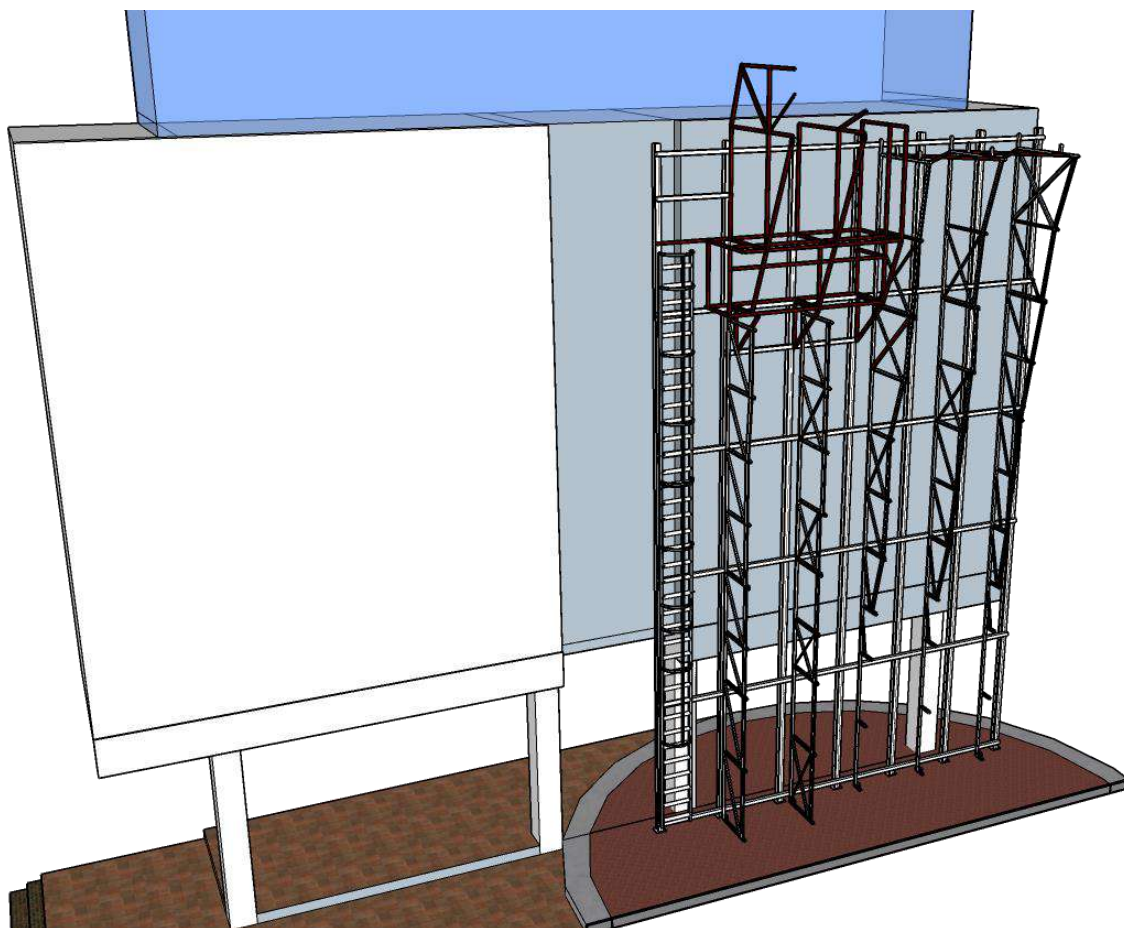


Imagen 1. Estructura del actual rocódromo en funcionamiento y nueva plataforma

3.2.1.1.2 Revestimiento exterior y túnel vertical espeleología

El túnel de descenso vertical es sustentado por un nuevo pórtico, formado por torres metálicas. Estas se fijan al suelo sobre unas zapatas construidas para este propósito, de características y

dimensiones indicadas en el documento “PROYECTO TÉCNICO – AMPLIACIÓN DEL ROCÓDROMO EXTERIOR DE CAN MERCADER” y en planos adjuntos al mismo.

Por otro lado, las torres se fijan a la fachada del edificio actual que quedará recubierta por este. Los anclajes se situarán en la altura de cada forjado y/o sobre pared o muro de hormigón si la fijación no coincidiera sobre un forjado.

3.2.1.2 Estructura

Por un lado, se fabrica una nueva plataforma formada por tubos cuadrados de acero de sección 40x40mm y 3mm de espesor, soldada a los perfiles estructurales del rocódromo actual. Esta tiene la función de soportar la carga de los paneles del túnel de espeleología que recorre su interior, además de la superficie exterior de escalada que lo recubre. Tiene una superficie base aproximada de 3 m x 1.44 m, y una altura interior disponible de 1.86 m.

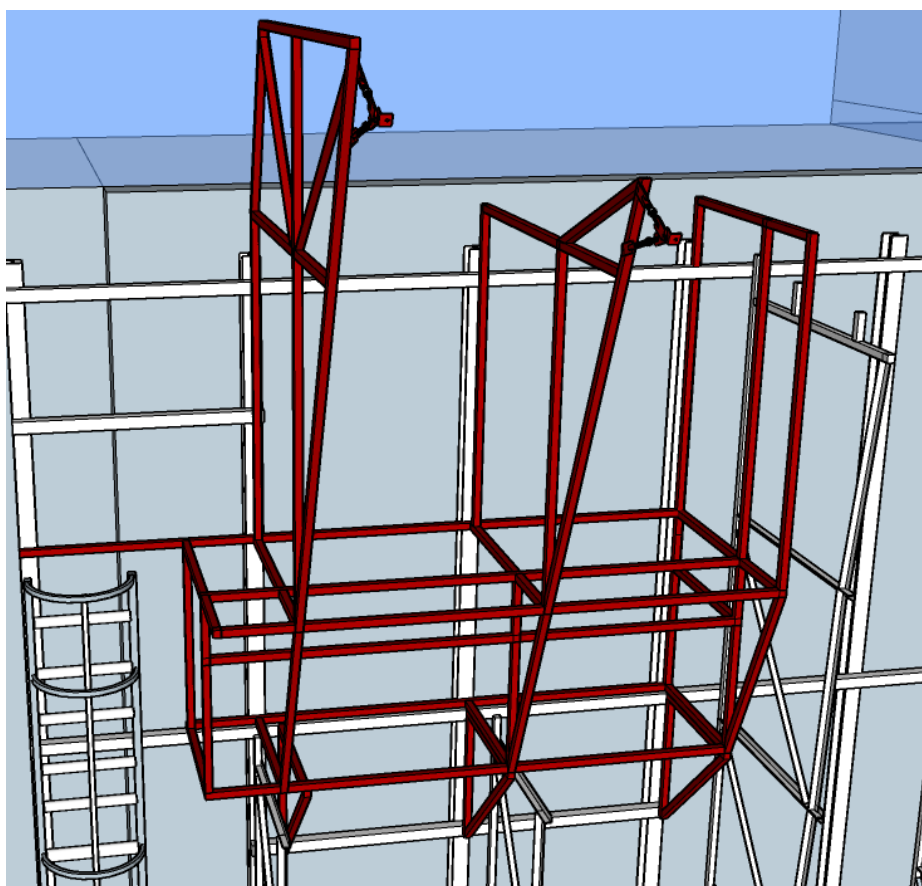


Imagen 2. Nueva plataforma sustentación túnel espeleología

Por otro lado, con el fin de soportar y anclar el túnel de espeleología que desciende en total verticalidad, se fabrica un pórtico formado por 2 sub-pórticos con 2 torres cada uno, compuestas por distintos sub-ensamblajes de perfil rectangular de acero de sección 80x40mm y 3mm de espesor. Estos disponen de pletinas rectangulares de 120x120x8 mm soldadas a los extremos de cada tubo, con el fin de unirlos mediante unión atornillada. La unión se realiza mediante 4

conjuntos de tornillo hexagonal DIN 933 M10x35 ZN dureza 8.8 y tuerca autoblocante DIN 985-A2 M12 ZN.

Las torres de cada sub-pórtico van unidas mediante perfiles laminados de acero de sección L 40x40 mm y 4mm de espesor atornillados (misma tornillería que en el caso anterior), y los 2 sub-pórticos también van unidos horizontal y diagonalmente mediante unos conjuntos metálicos formados por un tubo de acero de Ø16 soldado a unas pletinas de sección rectangular 120x50x8mm en sus extremos que permiten la unión atornillada (misma tornillería que en el caso anterior) entre estos y los pórticos.

Este pórtico tiene unas dimensiones en la base de 1.52 m x 1.45 m y una altura de 15.3 m.

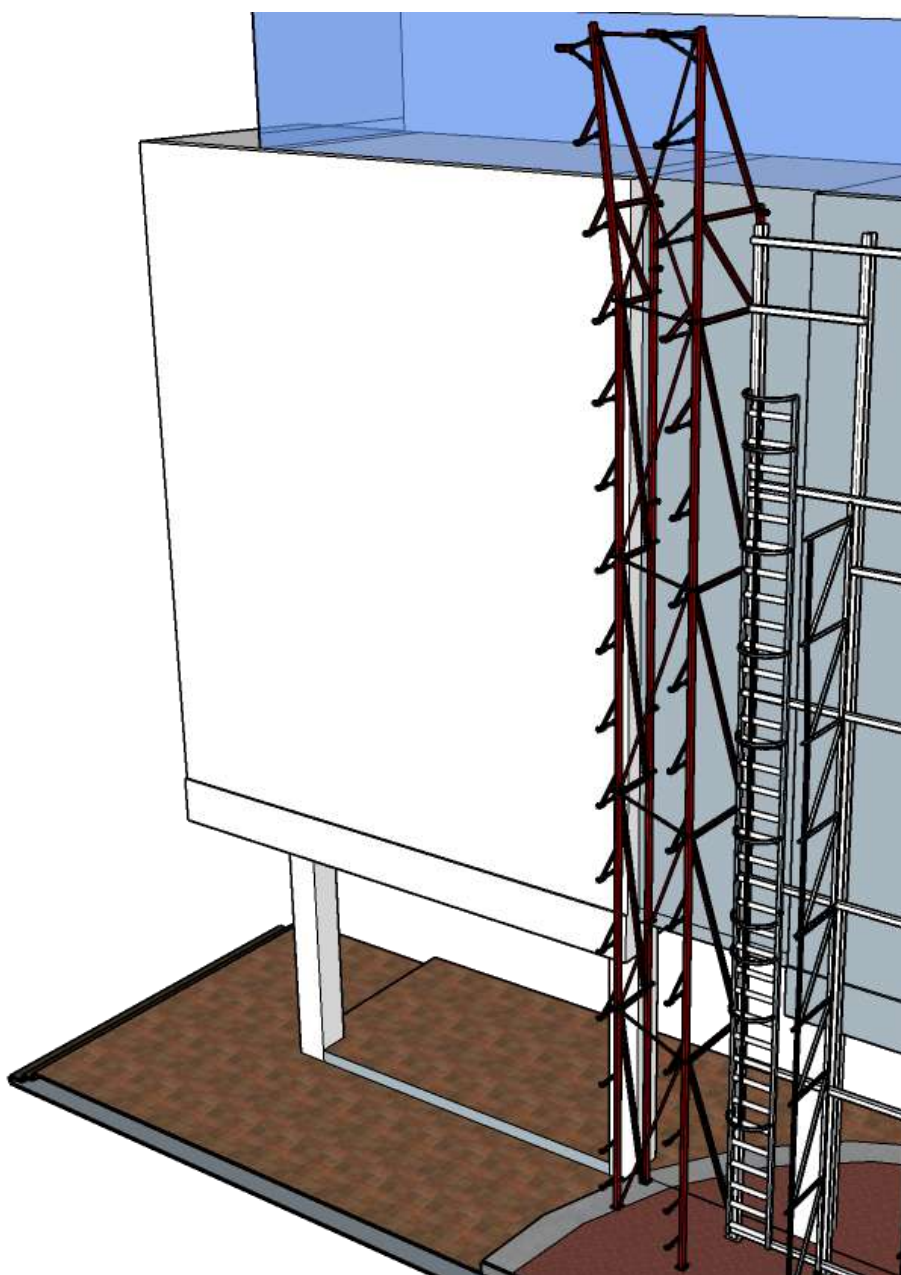


Imagen 3. Estructura metálica nuevo pórtico AB

En la base, cada torre dispone de una pletina de sección rectangular 150x120 mm y espesor 8 mm soldada, con cuatro (4) agujeros pasantes para la sujeción de los mismos en las zapatas del suelo. Cada pletina base se atornillará a las zapatas del suelo mediante cuatro (4) varillas roscadas de acero inoxidable DIN 975 A2 M12x300 mm fijadas al suelo con anclaje tipo “taco químico” con masilla epoxi, tuercas autoblocantes DIN 985-A2 M12 y arandela plana DIN 125-A INOX.

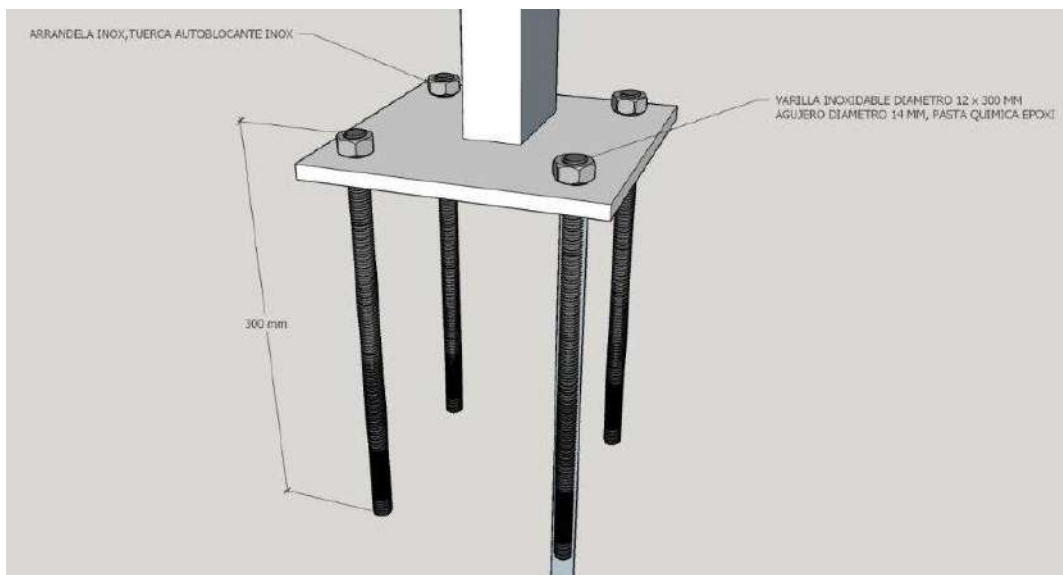


Imagen 4. Sistema anclaje estructura a suelo

El anclaje del pórtico a la fachada del edificio actual, se realiza mediante 2 perfiles de acero laminado de dimensión 120x50x5mm y 50mm de altura, atornillados a la altura de cada forjado. Los perfiles L van unidos a la estructura mediante tornillos DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 de M10 cincados, y unidos a la fachada del edificio mediante varilla roscada DIN 975 A2 M12 X 100, tamiz de plástico 16X85, tuerca autoblocante DIN 985-A2 M12 y arandela plana DIN 125-A INOX de 24x12mm.

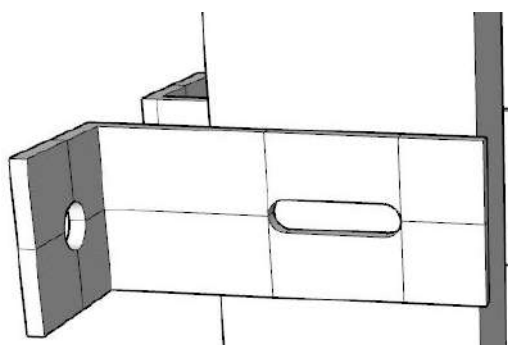


Imagen 5. Sistema anclaje estructura a fachada

Este mismo perfil se utiliza para la fijación de los paneles del túnel de espeleología a la estructura.

3.2.1.3 Sub-estructuras puntos protección individual

Cada torre dispone de brazos de longitud variable mediante mecanismo roscado, que permiten la unión de los paneles de inserción (los de la superficie exterior escalable y la superficie interior que forma el túnel de espeleología) según necesidades del diseño. Tras el panel de inserción, en la cara exterior, se situará un punto de protección individual (ver detalles de los componentes en los anexos), según la posición del brazo en la estructura global.

Estos están unidos a las torres mediante tornillo hexagonal DIN 933 M10x80 ZN y tuerca autoblocante DIN 985 M10 ZN todo en calidad 8.8, y se encuentran separados verticalmente 1 metro, encontrándose el primero a menos de 3 metros de altura.

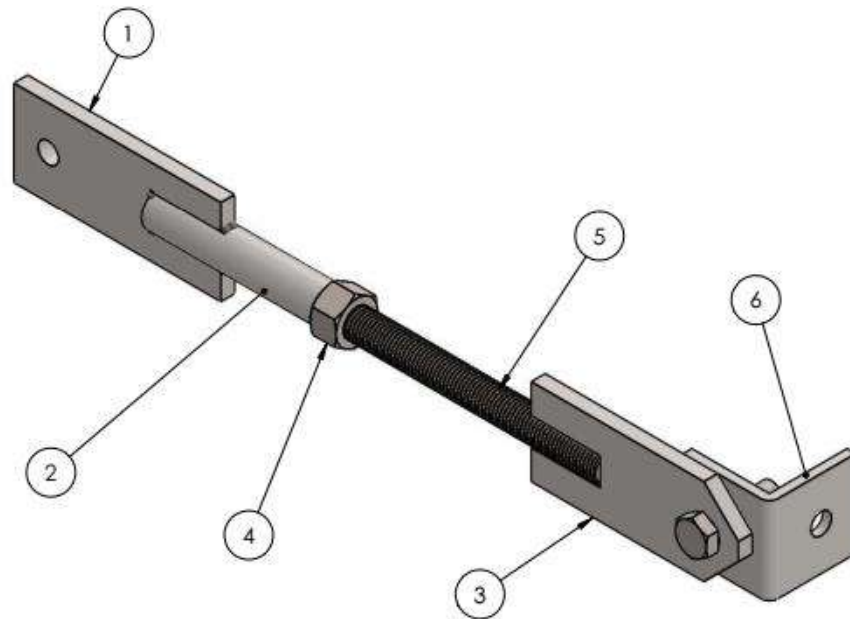


Imagen 6. Brazo conexión panel escalada y punto de protección individual

Cada brazo se encuentra reforzado por una barra que une el extremo de este con la estructura, con el fin de crear un sub-ensamblaje rígido y una eficaz transmisión de esfuerzos desde los paneles hacia la estructura principal. La unión entre este tirante y el brazo y la estructura se realiza mediante unión atornillada con tornillo DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 en M10, calidad 8.8 y cincados.

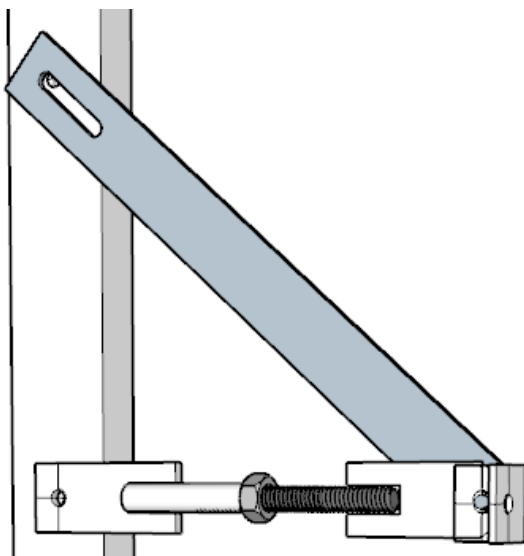


Imagen 7. Tirante conexión extremo brazo con estructura

3.2.1.4 Sub-estructuras sistema superior de protección colectiva

Cada torre dispone de brazos de longitud variable mediante mecanismo roscado, unido a una plancha con 2 agujeros que permite la unión de los paneles de inserción según necesidades del diseño en la altura máxima dónde se encuentra el sistema superior de protección colectiva. Tras el panel de inserción, en la cara exterior, se situará un punto de protección colectiva (ver detalles de los componentes en los anexos), según la posición del brazo en la estructura global.

Estos están unidos a las torres mediante tornillo hexagonal DIN 933 M10x80 ZN y tuerca autoblocante DIN 985 M10 ZN todo en calidad 8.8.

Cada brazo se encuentra reforzado por otro brazo del mismo tipo, que une el extremo de este con la estructura, con el fin de crear un sub-ensamblaje rígido y una eficaz transmisión de esfuerzos desde los paneles hacia la estructura principal. La unión entre este componente y el brazo y la estructura se realiza mediante unión atornillada con tornillo DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 en M10, calidad 8.8 y cincados.

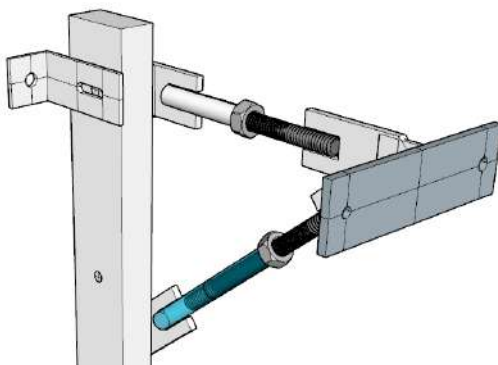


Imagen 8. Sub-estructura para punto reunión colectiva

3.2.1.5 Superficie de escalada

La superficie de escalada está formada por paneles de fibra de vidrio FT M705 con resina epoxi Norsodyne H 15238, ecológica y de baja emisión de estireno, que revisten toda la pared frontal de la estructura y cierres laterales y superior. Estos se fabrican e instalan de tal modo que crean una superficie continua de escalada, simulando una superficie rocosa.

Todas las juntas entre paneles están reforzadas con masilla de pelo de fibra de vidrio tipo Gravicool, producto muy demandado en la construcción de embarcaciones y con una muy buena resistencia a la humedad.

3.2.1.5.1 Túnel de espeleología

Los paneles de fibra que forman el túnel de espeleología, en el tramo desde el suelo hasta la plataforma en la coronación, de sección de paso cuadrada con dimensiones aproximadas 1x1m, van unidos a la estructura con perfiles L del mismo tipo que los descritos en la Imagen 5. Se accede al túnel desde el interior del edificio, dónde se encuentran dos aperturas para entrada/salida al circuito.

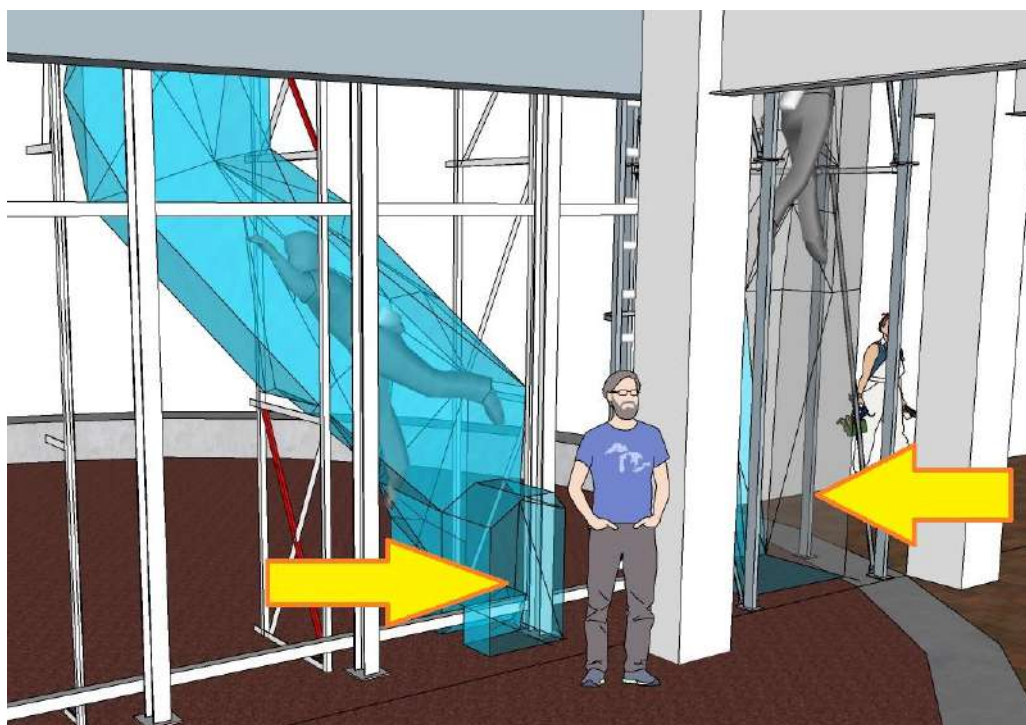


Imagen 9. Accesos al túnel espeleología desde el interior del edificio

Exteriormente, existe una pequeña puerta situada en la base de la superficie exterior de escalada, articulada mediante bisagras y con cierre mediante cerradura, la cual da salida de emergencia a los usuarios que descendan por las escaleras verticales ya ubicadas en el edificio de trabajo.

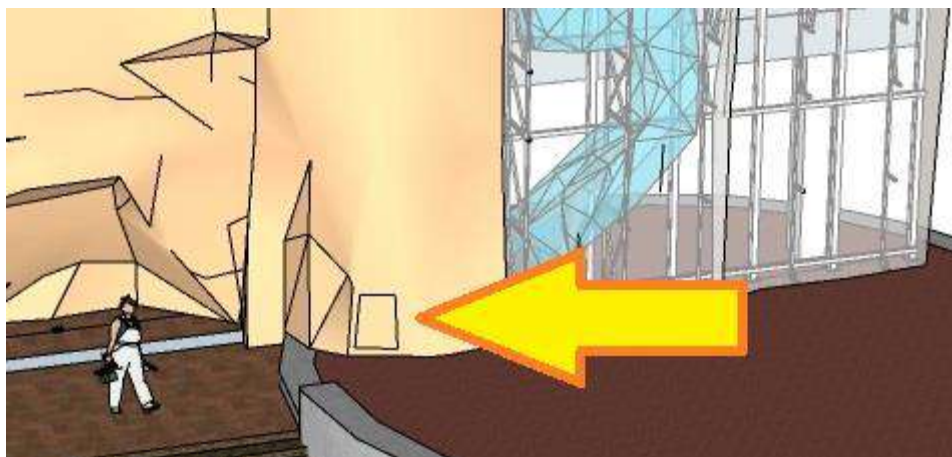


Imagen 10. Puerta salida emergencia

En la plataforma, se crea una sala de encuentro para los usuarios de esta instalación, con dimensiones aproximadas de 4 x 1 m de base, y 1.75 m de altura, íntegramente en panel de fibra, y fijada a la estructura mediante pletinas rectangulares y/o los mismos perfiles del punto anterior. Aquí se crea una salida de emergencia, con conexión directa a las escaleras de seguridad ya existentes, que conectan este punto con la base de la instalación, dónde también hay una pequeña salida al exterior.

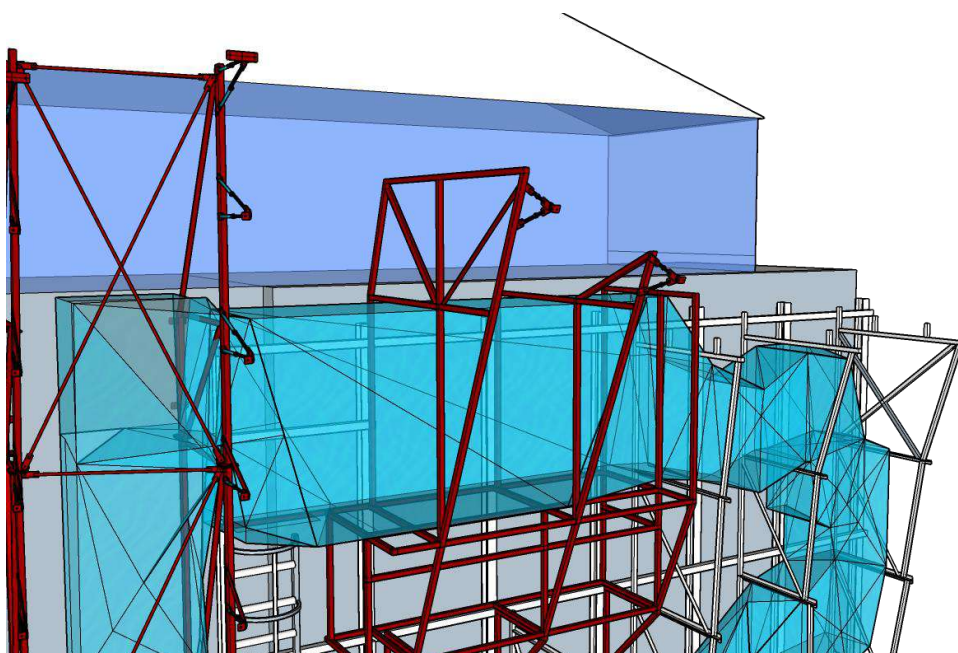


Imagen 11. Sala de reunión usuarios sustentada por plataforma metálica

En el túnel de descenso vertical, llamado pozo, el panel que forma la superficie escalable se sujeta a las 4 torres mediante los mismos brazos de conexión definidos en el punto 3.2.1.3 (Sub-estructuras puntos protección individual) o en el 3.2.1.4 (Sub-estructuras sistema superior de

protección colectiva) si se trata del punto a mayor altura del recorrido. Se utiliza tornillo hexagonal DIN 933 M10x50 dureza 8.8 con tuerca autoblocante DIN 985 M10 cincados.

3.2.1.5.2 Superficie exterior escalable

Tanto la plataforma de reunión de usuarios, como el pórtico que sustenta el “pozo”, van revestidos exteriormente por el mismo tipo de fibra.

Hasta los 3 metros de altura, desde el suelo, el panel de fibra va unido al brazo de la estructura con tornillo cabeza avellanada DIN 7991 M10 X 40 ZN y tuerca autoblocante DIN 985 M10 ZN.

A partir de 3 metros, se montan los puntos de protección individual, que unen estos y el panel de fibra al brazo de la estructura metálica, mediante unión atornillada igual que en el túnel de espeleología.

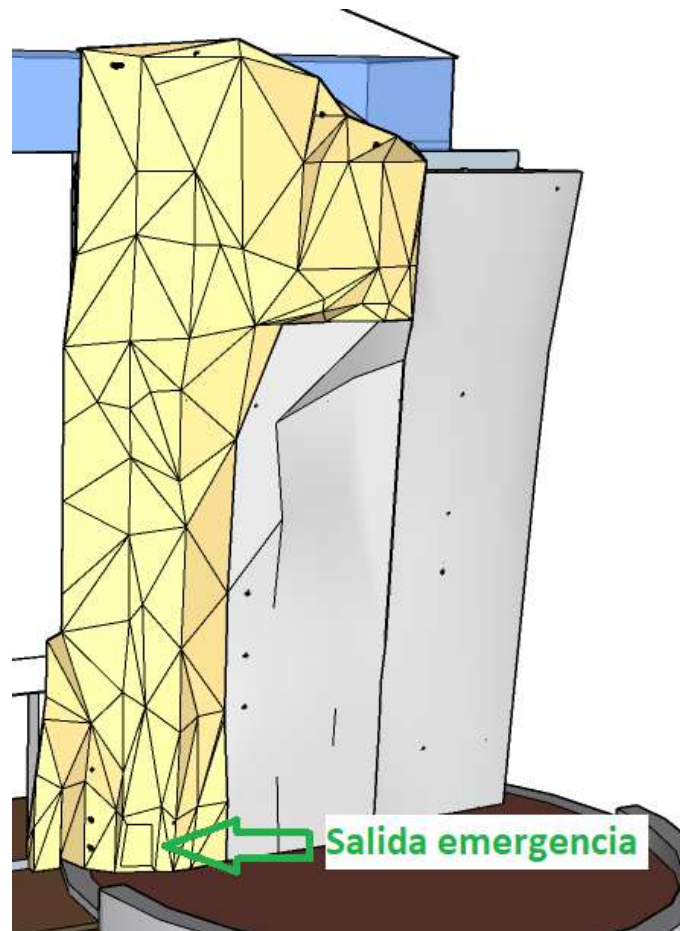


Imagen 12. Superficie exterior de escalada cubriendo plataforma y pórtico

Todos los paneles se recubren con pintura tipo veladura acrílica con tintes, en base látex concentrado y tinte universal concentrado de distintos colores.

3.2.1.6 Presas de escalada

Las presas instaladas son del fabricante S4C. La unión de las presas a la superficie de escalada, se realiza mediante tornillos cincados DIN 912 M10x40 para el apriete de las mismas, más otro tornillo tirafondo que realiza la función anti-giro.

El circuito de instalación de presas se realiza de forma que no exista ningún elemento exterior que interfiera dentro de un radio de 2 metros de esta, a fin de cumplir con el requisito indicado en la norma referente al espacio libre de objetos y el espacio de caída.

3.2.1.7 Puntos de protección individual

Se utilizarán chapas PLX M12 FIXE inoxidable (ver anexos), unidas a la estructura según se indica en el punto 3.2.1.3.

3.2.1.8 Sistema superior de protección colectiva

El punto de protección colectiva corresponde a un descuelgue V 2 DRACO KL 363KD-12PLX (ver anexos), unidas a la estructura según se indica en el punto 3.2.1.4.

3.2.2 VALORACIÓN DE LA SAE

Para la valoración del rocódromo se han comprobado los requisitos establecidos por la Norma UNE-EN 12572-1:2017. Todo apartado citado en el texto hace referencia al texto de esta misma norma.

3.2.2.1 Distribución y ubicación de los puntos de protección individual

REQUISITO		COMPROBACIÓN
1	Si existen puntos de protección individual, la altura del primer punto no debe superar los 3,10 m.	CUMPLE
2	Distancia "x" entre la ubicación de los puntos de protección individual y la altura "h": x=1m (h≤4m), x=1.1m (h>4m), x=1.2m (h>5m), x=1.3m (h>6m), x=1.4m (h>7m), x=1.5m (h>8m), x=2m (h>10m).	CUMPLE
3	Los puntos de protección sujetos con pernos deben quedar asegurados de modo que no se puedan soltar, por ejemplo, con tuercas de bloqueo.	CUMPLE

3.2.2.2 Diseño de los puntos superiores de protección individual

REQUISITO		COMPROBACIÓN
4	La cuerda no debe poder soltarse de los puntos superiores de protección en un momento inoportuno (no es suficiente utilizar un mosquetón de apertura sencilla)	CUMPLE

5	Los puntos superiores de protección individual se deben fijar a la estructura mediante dos o más puntos de fijación. Cada punto de fijación se debe calcular como un punto de protección.	CUMPLE
6	Cada conexión entre los puntos de fijación debe tener una resistencia igual o superior a cada uno de los puntos que conecta; esta resistencia se debe verificar mediante cálculos (Anexo A), certificado de conformidad o ensayo estático (Anexo C).	CUMPLE
7	Las dimensiones mínimas de todos los puntos de protección y puntos de posición, a excepción de los sistemas superiores de protección individual y colectiva, deben ser conforme a la figura 3. Son admisibles otros diseños que cumplan los requisitos de la figura 3.	CUMPLE
8	La barra o dispositivo sobre o a través del cual pasa la cuerda, ya sea en un sistema superior de protección colectiva o en un punto superior de protección individual, se debe redondear conforme a la figura 4.	CUMPLE

3.2.2.3 Integridad estructural SAE

REQUISITO		COMPROBACIÓN
9	La integridad y estabilidad estructural de la SAE se debe justificar mediante cálculos (Anexos A, B y figura 5).	CUMPLE (ver anexos)
10	Los puntos de protección permanentes se deben calcular conforme a los anexos A y B.	CUMPLE
11	Los puntos de protección no permanentes deben tener una resistencia mínima a la rotura de 20 KN, en el sentido de la carga principal.	No aplica (no existen puntos protección no permanentes)

3.2.2.4 Integridad estructural conexión de un punto de protección

REQUISITO		COMPROBACIÓN
12	Todos los elementos de la SAE se deben justificar mediante cálculo o excepcionalmente como método de evaluación una carga de ensayo como la descrita en el anexo C. Tras aplicar la carga de diseño a la conexión del punto de protección, no debe haber deformación permanente. Tras aplicar la carga de rotura, no deber haber rotura.	CUMPLE (ensayos control calidad final)

3.2.2.5 Resistencia al impacto y flexión de los elementos superficiales

13	Cuando se someta a ensayo de acuerdo con el anexo D, no debe haber rotura o fractura en ningún elemento superficial.	CUMPLE

14	La flexión de los paneles se debe calcular usando la carga de 0.8 kN (s/ Anexo A) o se debe someter a ensayo conforme al capítulo D.5 del Anexo D. Cuando el elemento superficial esté fijado de acuerdo con las especificaciones del fabricante, la flexión máxima no ha de ser superior a $l/100$ ("l"= longitud máxima entre fijaciones superficie).	CUMPLE

3.2.2.6 Resistencia del panel de inserción

REQUISITO		COMPROBACIÓN
15	Los paneles de inserción se deben someter a ensayo conforme al anexo E. Se deben someter a ensayo cinco muestras. Tras etapa ensayo "c)", cualquier deformación resultante no debe ser superior a 0.5 mm a 1.2 KN. Tras procedimiento "e)", el panel de inserción no deber quedar arrancado.	CUMPLE

3.2.2.7 Ensayo de prueba

REQUISITO		COMPROBACIÓN
16	El ensayo de la SAE conforme al anexo F, al ser sometida bajo carga no deber haber rotura, desgarró o destrucción después del ensayo.	CUMPLE

3.2.2.8 Espacio de caída

REQUISITO		COMPROBACIÓN
17	Dentro del espacio de caída no debe existir ningún obstáculo o borde que pudiera suponer un riesgo grave para el usuario (no aplica a SAEs o a otras superficies o muros sin obstáculos capaces de resistir impactos accidentales. El espacio de caída horizontal debe ser de 2m por detrás, 1.5m a cada lado y 8m por debajo de los puntos de protección.	CUMPLE

3.2.2.9 Espacio libre

REQUISITO		COMPROBACIÓN
18	El espacio libre debe permitir que el escalador llegue a tierra con seguridad y que otros usuarios se desplacen sin obstrucciones de obstáculos.	CUMPLE

3.2.2.10 Superficies de escalada

REQUISITO		COMPROBACIÓN
19	Todas las partes accesibles de la superficie de escalada deben estar libres de bordes cortantes y rebabas. Los bordes sobre los que pasa la cuerda deben estar diseñados de modo que se evite dañarla.	Pendiente revisión final

20	No debe haber huecos de entre 8 mm y 25 mm y con una profundidad superior a 15 mm, donde se pueda producir aprisionamiento, a menos que se trate de una característica diseñada específicamente para la escalada. Quedan excluidos los orificios de enganche de la SAE destinados a fijar las presas.	Pendiente revisión final

3.2.2.11 Marcado

REQUISITO		COMPROBACIÓN
21	La SAE debe ir marcada en un lugar claramente visible, con un letrero que incluya los puntos indicados en apartado 5 de la norma.	Pendiente revisión final

4. INSTRUCCIONES DE USO

4.1 CARGA MÁXIMA

4.1.1 Condiciones normales de trabajo

La carga máxima admisible de la SAE en condiciones normales de funcionamiento **en cada carril de escalada** es de **240 kg** (2.4 kN), lo que equivale a una carga de 0.8 kN del usuario incluyendo 1.6 kN del equipo de escalada total, según indicación en norma 12572-1 apartado A.2.2 y B.3.

4.1.2 Condiciones límite

La carga máxima admisible de la SAE en condiciones límite **en cada carril de escalada**, es de **820 Kg** (8.20 kN), lo que equivale a una carga de 6.6 kN del escalador en caída más 1.6 kN del equipo de escalada total, según indicación en norma 12572-2 apartado A.2.2 y B.3.

4.2 INSTRUCCIONES DE USO GENÉRICO

- ✓ El número máximo de escaladores es de **siete (7)**, uno por cada carril de escalada.

4.3 PROHIBICIONES

Queda totalmente prohibido:

- ✗ Modificar la actual disposición de los implementos y estructuras que configuran la SAE, exceptuando situaciones de riesgo o técnicamente recomendables.
- ✗ Introducirse o descender por el interior del muro, a excepción cuando se trate de labores de mantenimiento.
- ✗ Sobrepasar los límites del espacio delimitado.
- ✗ Introducir materiales que dañen o deterioren la instalación.
- ✗ Escalar por debajo o sobre la vertical de otro escalador.

- ✗ Depositar cualquier objeto sobre la parte baja del rocódromo o sobre la superficie de absorción de impactos.
- ✗ Saltar por la parte superior de la SAE; es únicamente apto para escalar no siendo apto para instalar ningún tipo de tirolina, utilizar como rampa de patinetes, etc.

4.4 RECOMENDACIONES

- No introducir los dedos en los anclajes de presas, al ser peligroso.
- Utilizar ropa y calzado adecuados:
 - Prendas ajustadas.
 - Calzado tipo "pies de gato" (para las actividades de escalada).
 - Casco
- Llevar el pelo recogido.
- Tener contratado un seguro de accidentes específico para este tipo de actividades.
- La presencia de un adulto durante la utilización de la SAE por menores de edad.

5. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

5.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

5.1.1 MANTENIMIENTO

El mantenimiento del muro de escalada se realizará acorde al programa de inspecciones propuesto en este apartado del documento.

Todo mantenimiento se realizará desde el exterior, dado que no existen áreas cerradas dentro del muro.

Durante los trabajos de mantenimiento, y según el carácter de los mismos, se utilizarán los siguientes EPI's, los cuales serán aportados por la empresa que realice el mantenimiento y deberá cumplir con la normativa vigente del emplazamiento de la instalación:

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero, anti-corte, etc.
- Careta soldadura.
- Armilla reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla respiratoria y otros.
- Cuerdas o cabos.
- Mosquetones.

Durante los trabajos de mantenimiento, no se podrán emplear materiales y equipos que puedan deteriorar el muro de escalada.

5.1.2 INSPECCIONES

Durante la vida útil del muro de escalada se realizarán las siguientes inspecciones:

INSPECCIÓN VISUAL RUTINARIA

Descripción: Sirve para identificar defectos obvios y fuentes de peligro en el lado frontal del muro de escalada, que se pueden ver con facilidad desde el suelo sin utilizar sistemas de apoyo.

Se pondrá especial atención al espacio de caída y a la zona de impacto.

Frecuencia: Diaria.

Técnico que la realiza: A decisión del propietario.

Documentación que se genera: No es necesaria.

INSPECCIÓN OPERATIVA

Descripción: Inspección más detallada para comprobar funcionamiento, la estabilidad de la instalación y el desgaste de los componentes.

Se comprobará la limpieza, la existencia de apoyos sueltos, la presencia de obstáculos en el espacio de caída, la pérdida de piezas, el desgaste excesivo y otros daños obvios, en la instalación.

Se prestará especial atención a los mecanismos de las paredes articuladas, si las hubiese.

Frecuencia: Mensual.

Técnico que la realiza: A decisión del propietario.

Documentación que se genera: Informe según:

Ilustración 1. Ejemplo formato informe de inspección operativa

INSPECCIÓN PRINCIPAL

Descripción: Se realiza para establecer el nivel general de seguridad del muro de escalada, inspeccionando sus cimientos, su armazón estructural, el interior y las superficies del muro de escalada.

Se pondrá especial atención a los efectos del clima, a las evidencias de podredumbre o corrosión y a cualquier alteración del nivel de seguridad de la instalación.

Se analizará las consecuencias de reparaciones efectuadas o de componentes añadidos o sustituidos.

Podrá requerir el desmantelamiento de ciertas piezas y la sustitución de elementos de seguridad críticos.

Frecuencia: Anual.

Técnico que la realiza: Personal de **Surface For Climbing S.L.**

Documentación que se genera: Informes según:

Ilustración 2. Ejemplo de informe de inspección principal (1 de 2)

Ilustración 3. Ejemplo de informe de inspección principal (2 de 2)

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop



Informe Inspecciones Operativas - cada 1 a 3 meses

Nombre de la estructura artificial de escalada:

Dirección: _____

CIF: _____

[illegible]

Nota: ejemplos de puntos de inspección visual (cada día) y operativa son la limpieza, los apoyos sueltos, los obstáculos presentes en el espacio libre, la pérdida de piezas, el desgaste excesivo y otros daños obvios. En cualquier caso de duda, pueden contactar al fabricante (datos de contacto arriba).

Ilustración 1. Ejemplo formato informe de inspección operativa

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop

**Informe de Inspección Principal - cada 12 meses.**

Nombre de la estructura artificial de escalada: _____

Dirección: _____

CIF: _____

Fecha de la inspección principal: _____

Nombre del técnico: _____

Tipo de trabajo realizado:

Revisión del estado de las presas de escalada	
Revisión de soldadura y tornillería estructural	
Revisión de elementos de seguridad (chapas, reuniones y cintas)	
Revisión del estado de los paneles de fibra de vidrio o madera.	
Revisión de reuniones (descuelgues)	
Revisión de hierro en la estructura por la parte descuelgues y chapas	
Revisión de estructura de hierro interna de la instalación	
Revisión del estado de las colchonetas	

Observaciones:

Firma y sello (técnico del fabricante):

Firma y sello (responsable rocódromo):

Ilustración 2. Ejemplo de informe de inspección principal (1 de 2)

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop



Inspecciones Principales - cada 12 meses.

Rocódromo (cliente): _____

Dirección: _____

CIF: _____

Fecha de instalación: _____

Primera inspección principal: _____

[illegible]

Página número: _____

Ilustración 3. Ejemplo de informe de inspección principal (2 de 2)

5.1.3 OTROS REQUISITOS

- ✓ Cuando sea necesario, se lubricarán y apretarán las tuercas y sujeciones.
- ✓ Las piezas que se utilicen como repuesto deberán ser iguales o similares a las que se desechen, y deberán cumplir siempre con las especificaciones del fabricante bajo las instrucciones y fichas técnicas que el fabricante aporte en la documentación técnica.
- ✓ Todas las piezas o partes de la instalación que se desechen debido a una labor de mantenimiento, serán tratados como un residuo, aplicándose la legislación vigente en la materia.
- ✓ Cualquier cambio de pieza o parte de la instalación, deberá ser notificada a Surfaces For Climbing.

6. GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

6.1 INTRODUCCIÓN

La escalada en estructuras artificiales es una actividad que va en aumento, motivado por la proliferación de estas estructuras, ya que cada día hay más adeptos y practicantes.

El desarrollo de esta actividad, además de mejorar el estado físico del practicante, permite una desconexión total, siendo una válvula de escape del ajetreo del día a día, ya que requiere de una gran concentración y fuerza mental.

Surfaces for Climbing redacta la presente Guía con el objeto de identificar los riesgos intrínsecos que conlleva la realización de esta actividad en muros de escalada (boulder's), enumerando una serie de recomendaciones de seguridad, de cara a reducir los mismos.

6.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se define riesgo a la probabilidad de que un peligro se materialice en unas determinadas condiciones y sea generador de daños al escalador usuario, a las personas que se encuentren cerca, a la SAE y al entorno.

Durante la actividad de escalada en la SAE, se manifiestan los siguientes riesgos:

Caídas de personas a distinto nivel: Es el más importante, tanto por la eventual gravedad de sus consecuencias, como por la frecuencia de la exposición. Sus principales causas son:

- Efectuar la actividad sin la debida planificación.
- Puntos de avance insuficientes o mal distribuidos.
- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.
- Falta de habilidad del escalador.

Colisiones entre personas: Se produce cuando una persona se encuentra en la trayectoria de caída de otra.

Cortes y golpes con elementos de la SAE: Se produce por:

- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.

Cortes y golpes con objetos: Se produce por la existencia de objetos ajenos a la SAE dispuestos en el espacio de caída y en la propia SAE.

Aprisionamiento de articulaciones: Se produce por introducción de los dedos en los anclajes de las presas.

Enganche de cabellos: Se produce por obstrucción de cabellos en la SAE o en los elementos auxiliares de la misma.

Trastornos músculo-esqueléticos: Se pueden producir por:

- Posturas forzadas.
- Sobreesfuerzos.
- Malas caídas o tomas de tierra.

Exposición a radiaciones no ionizantes (radiación ultravioleta): Cuando la actividad se realiza en el exterior, se puede estar expuesto a radiación solar.

Exposición a condiciones climáticas inadecuadas: Producidas por calor, frío, viento, lluvia, etc.

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Se producen por:

- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.
- Colocación de elementos ajenos a la SAE, en la superficie de escalada.

6.3 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

6.3.1 SOBRE LA SAE

- Cumplir con las Instrucciones de Uso del muro de escalada, aportadas por el Fabricante.
- Cumplir con el Programa de Inspecciones del muro de escalada, desarrollado por el Fabricante.
- Cumplir con los Requisitos Específicos de Mantenimiento del muro de escalada, fijados por el Fabricante.
- Evitar la entrada al interior de la estructura artificial, a excepción de cuando se trate de labores de mantenimiento.
- Evitar colocar elementos auxiliares en el muro de escalada no aprobados o contemplados por el Fabricante.
- Mantener la superficie de escalada y el espacio de caída, libre de obstáculos u objetos ajenos a la SAE.

- Comprobar continuamente la zona de impacto, manteniéndola libre de obstáculos u objetos ajenos a la SAE.

6.3.2 SOBRE EL ESCALADOR

- Utilizar ropa y calzado adecuados, se recomienda el uso de:
- Prendas ajustadas.
- Calzado tipo "pies de gato", son ligeros, flexibles y adherentes, gracias a que incorporan en la suela, bandas laterales y frontales de una goma especial. Es fundamental que queden bien apretados para notar los pequeños salientes, presas, etc. de la SAE.
- Casco (opcional).
- Llevar el pelo recogido.
- Tener contratado un seguro de accidentes específico para este tipo de actividades.

6.3.3 SOBRE LA ACTIVIDAD

- Evitar sobrepasar los límites del espacio destinado a la actividad.
- Evitar entrar al interior de la estructura artificial.
- Evitar introducir objetos o elementos ajenos a la SAE que dañen o deterioren la instalación.
- Evitar depositar objetos o elementos ajenos a la SAE en la zona de impacto.
- Evitar trepar por debajo de otro escalador.
- Evitar introducir los dedos en los anclajes de las presas.
- Ante cualquier anomalía que se detecte en la SAE y/o en los elementos en ella instalados, comunicar a los responsables de la misma.
- Si se estima necesario, usar magnesio en polvo.
- Realizar la actividad acompañado.

6.3.4 SOBRE LA ACTIVIDAD EN EXTERIOR

- En días de climatología adversa importante (lluvia, viento fuerte, etc.), evitar la realización de la actividad.
- Para minimizar los efectos de la radiación solar, se recomienda:
- Evitar, en la medida de lo posible, la exposición directa al sol y, en especial, en las horas centrales del día (de 12:00 a 16:00 horas).
- Intentar que la ropa deportiva cubra la mayor parte del cuerpo, para evitar la exposición a la radiación solar; y tratar de que sea de colores claros para disminuir la absorción de calor.
- Proteger la cabeza y la cara con gorros de ala ancha o viseras que cubran el rostro y el cuello. Utilizar otras barreras físicas para que el sol no llegue a la piel.

- Usar gafas oscuras que filtren los rayos ultravioletas y permitan la protección de los ojos.
- Utilizar cremas de protección solar, con factor de protección acordes a la sensibilidad de la piel, para evitar quemaduras solares.

ANEXOS

ANEXO A.

JUSTIFICACIÓN INTEGRIDAD ESTRUCTURAL

ANEXO A.1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo tiene por objeto verificar la integridad estructural y estabilidad global de la SAE en estados límite últimos (ELU), tomando el cumplimiento de la norma UNE-EN 12572-1:2017, que es cuando se produce:

- Pérdida de equilibrio estructural de la obra o de parte de ella.
- Fallo debido a deformación excesiva, rotura o pérdida de estabilidad de toda o parte de la estructura.

La verificación consiste en la comprobación de los modos de fallo relativos a dichos estados límite últimos (ELU) y considerando la resistencia de la SAE frente al vuelco.

El análisis se realizará en tres localizaciones distintas de la SAE, consideradas como las más desfavorables a efectos de resistencia mecánica, dónde en cada una se implantará una combinación característica de las acciones máximas consideradas y aplicadas en esa parte.

ANEXO A.2. EFECTOS (ACCIONES)

ANEXO A.2.1. ACCIONES PERMANENTES (G)

Las acciones permanentes, G , son aquellas que actúan en todo momento, y lo hacen con intensidad constante y ubicación fija, durante la situación de proyecto a cuyo análisis se van a aplicar. Se consideran las siguientes (sus valores se extraerán del software de diseño):

- Peso propio de la estructura.
- Peso propio de la superficie de escalada y los accesorios fijados a esta.

ANEXO A.2.2. ACCIONES VARIABLES (Q)

Las acciones variables, Q , son aquellas que pueden actuar o no, y cuya intensidad o ubicación varía notablemente en el tiempo que dura la situación de proyecto. Se consideran las que aparecen dentro de este apartado.

- **Carga del usuario y equipo de escalada:**

La carga por usuario es definida por la Norma UNE-EN 12.572-1, en su Anexo A:

CARGA DE UN ESCALADOR	U_E	[kN]	0.8
CARGA ESCALADOR EN CAÍDA SOBRE PUNTO DE PROTECCIÓN	U_C	[kN]	6.6
CARGA EQUIPO DE ESCALADA	U_{EE}	[kN]	1.6

Tabla 1. Acciones variables aplicables a los usuarios

- **Carga de viento:** q_e

La carga por el efecto del viento, viene dada por los siguientes valores, teniendo en cuenta que la estructura se encuentra localizada en Cornellà del Llobregat, provincia de Barcelona. Valores según código técnico, documento básico SE-AE, apartado 3.3.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO	q_b	[KN/m ²]	0.52
COEFICIENTE EXPOSICIÓN (punto de mayor altitud)	c_e	[-]	2.1
COEFICIENTE EOLICO	c_s	[-]	-0.7
PRESIÓN ESTÁTICA VIENTO ($q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_s$)	q_e	[KN/m ²]	-0.77

Tabla 2. Carga característica viento

Se excluyen las cargas variables siguientes:

- **Cargas de nieve:** Se excluye debido a la geometría de la SAE, al tratarse de un muro totalmente vertical dónde no se favorece la acumulación de nieve en su parte superior.
- **Las producidas por efectos de la temperatura:** Se excluye debido a que no hay elementos susceptibles a los cambios de temperatura en la localización de la SAE.
- **Cargas sísmicas:** Se excluye debido a la situación geográfica de la SAE.

ANEXO A.3. MÉTODO DE CÁLCULO

El análisis de la verificación de los modos de fallo se realiza en tres casos distintos y siguiendo la metodología indicada en los siguientes apartados.

ANEXO A.3.1. Estado límite

La comprobación de la estabilidad global de la SAE se realiza calculando la resistencia de la estructura frente al vuelco, siendo favorable cuando se cumpla la siguiente condición:

$$\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$$

donde:

- S Acción de carga → Momento flector volcador o desestabilizante [KN.m]
- R Resistencia de la estructura → Momento flector estabilizante [KN.m]
- γ_F Factor de seguridad parcial para las acciones (>1)
- γ_M Factor de seguridad parcial para materiales (>1)

ANEXO A.3.2. Combinación de efectos para el estado límite final

La acción total de la carga es aquella en el que ocurren las acciones permanentes y una acción variable principal, junto con otras acciones variables concomitantes. Existe una combinación característica por cada acción variable dominante que se elija. Se representa según la fórmula:

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_i \cdot \gamma_Q \cdot Q_{k,i}$$

donde:

G_k	Valor característico para las acciones permanentes.
$Q_{k,1}$	Valor característico para la acción variable principal.
$Q_{k,i}$	Valor característico para las acciones variables concomitantes.
γ_G	Factor de seguridad parcial para las acciones permanentes.
γ_Q	Factor de seguridad parcial para las acciones variables.
ψ_i	Coefficientes de simultaneidad = 0.80
γ_Q	Coefficientes de seguridad parciales.

Los coeficientes de seguridad parciales utilizados, son los recogidos en la siguiente tabla:

	γ_G	γ_Q
ACCIÓN FAVORABLE	1,00	0,00
ACCIÓN DESFAVORABLE	1,35	1,50

Tabla 3. Coeficientes de seguridad parciales

ANEXO A.3.3. Esquemas de cálculo

Se determinan distintas zonas de la totalidad del recorrido susceptibles a cálculo:

CASO 1: Túnel espeleología ascenso desde el suelo hasta la plataforma de reunión de usuarios

Según el cálculo estructural del rocódromo actual justificado en el documento técnico “ESTUDIO DE CARGAS: Rocódromo de Cornellà”, se ha detectado que la consideración de cargas aplicadas es ampliamente más restrictiva que la indicada en normativa aplicable, según la siguiente justificación:

1. Se consideró una carga de 1 Tm (9.8 kN) en cada punto de protección individual, cuando según el tipo de instalación y número de vías, se debería haber aplicado un máximo de 8.2 kN (6.6 kN de caída usuario más 1.6 kN del equipo de escalada).
2. Se consideró una carga de 2 Tm (19.6 kN) en cada punto de protección individual, cuando según el tipo de instalación y número de vías, se debería haber aplicado un máximo de 16.4 kN (6.6 kN de caída usuario más 1.6 kN del equipo de escalada).
3. El peso adicional de la nueva fibra, queda incluido en la consideración de la aplicación de 300 kg en cada nudo de la estructura actual, dado que en el documento se cita que esta carga es 10 veces superior al peso real del conjunto paneles y accesorios. El peso del túnel

de espeleología, se puede considerar en unos 100 kg cada metro de recorrido, por lo que entra dentro los límites de la carga estimada en cada nudo teniendo en cuenta incluso las demás cargas.

Además, dado el diseño de este tramo, se considera improbable que un usuario, en caída, provocase una carga de 6.6 kN sobre uno de los puntos de protección, dado que la geometría del recorrido no es vertical y no favorece dicho suceso, aunque si se diera el caso, la estructura resistiría el estado de cargas. Así se llega a la conclusión de que las nuevas cargas aplicadas a dicha estructura actual no sobrepasan los valores reales de carga según normativa aplicable

Por otra parte, dado que algunos de los perfiles interiores de la estructura anterior han sido desplazados a sus inmediaciones, y teniendo en cuenta todo lo anterior, se crea un objeto de cálculo para determinar la resistencia de la estructura modificada tras dicho cambio. Se considera como caso más desfavorable el pórtico actual C4, en la zona de su coronación, dónde se eliminan tirantes de la estructura actual y se añaden de nuevos del mismo tipo en sus inmediaciones inferiores creando una cruz de san Andrés, tal como se define en la imagen siguiente (en color amarillo las barras excluidas y en rojo las añadidas; ver planos para mayor detalle).

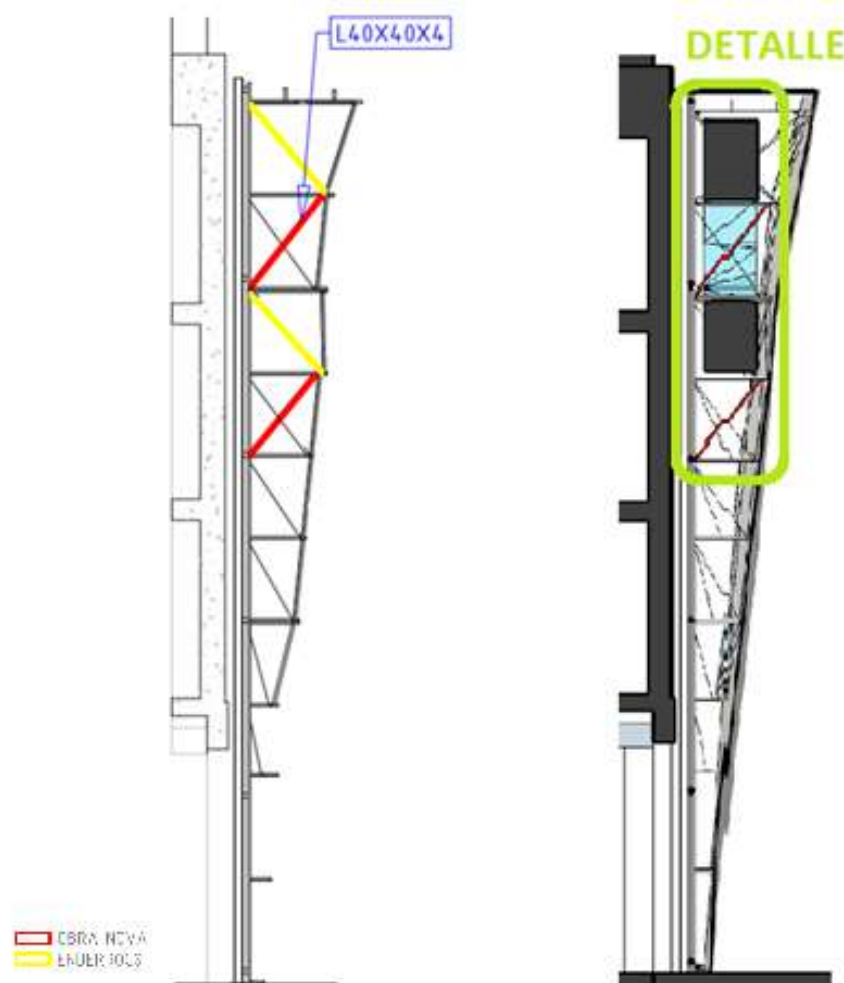


Imagen 13. Consideración del pórtico modificado más desfavorable, indicando el detalle sujeto a cálculo

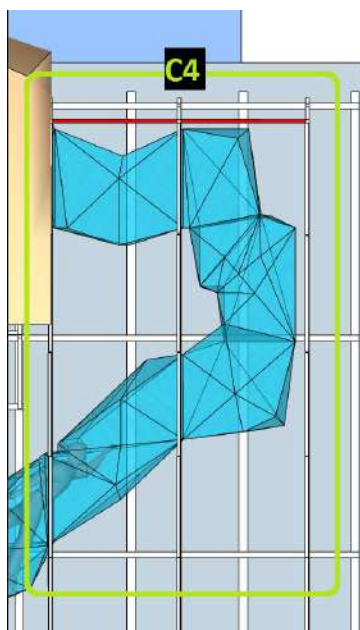


Imagen 14. Detalle en alzado de la parte del pórtico C4 sujeta a cálculo

Consideraciones en el caso de cálculo:

- Se considera una carga de 300kg en cada nudo exterior (2.94 kN), y la carga del usuario en caída y del equipo de escalada en el nodo superior más alejado del empotramiento con el edificio.
- Las reacciones sobre el edificio y los pilares se mantienen invariables tras la modificación.
- Se determinará el esfuerzo en todas las barras del caso simplificado de estudio para determinar que las barras de la nueva configuración de arriostramiento.

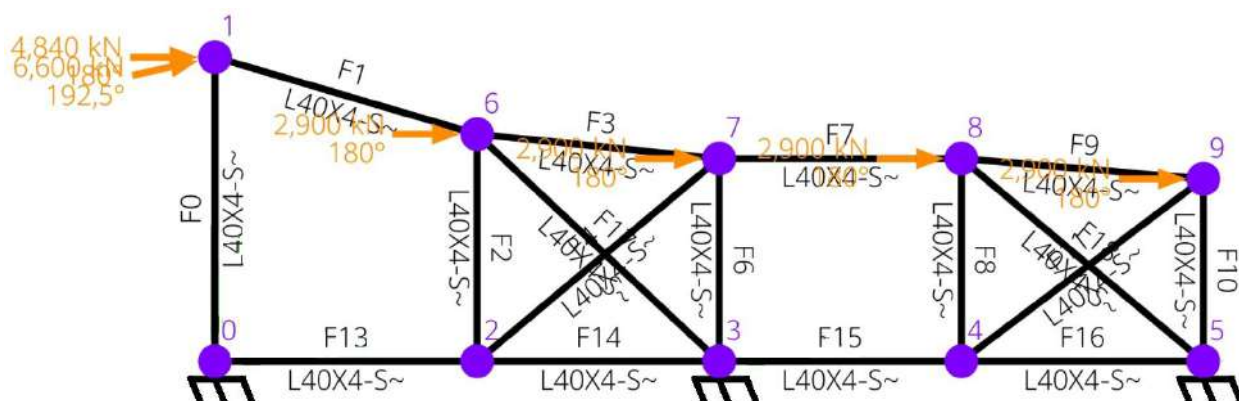


Imagen 15. Esquema de cálculo simplificado (girado +90°)

A parte de lo anterior, se considera no realizar un nuevo estudio de cargas de toda la estructura actual, teniendo en cuenta las justificaciones aquí mencionadas y la justificación mediante cálculo referente a la modificación de las barras de la estructura actual.

CASO 2: Túnel espeleología en plataforma reunión con revestimiento exterior escalable

Se calculará la resistencia estructural de la plataforma, considerando la situación más desfavorable: plataforma con aforo máximo en el túnel espeleología y al mismo tiempo una caída de un escalador en una de las vías de escalada (según indicación en normativa aplicable), según el esquema siguiente y mediante un análisis de elementos finitos, dada la complicitad de cálculo manual.

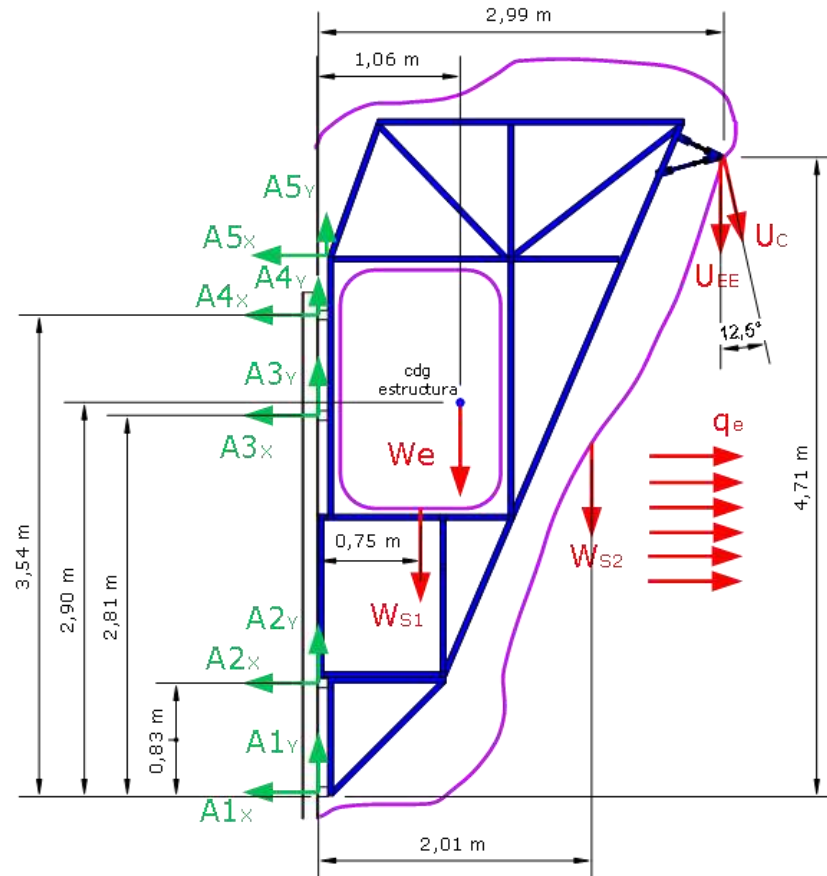


Imagen 16. Esquema cálculo integridad estructural en plataforma reunión revestida exteriormente

CASO 3: Túnel descenso con revestimiento exterior escalable

Se calculará la resistencia estructural en la torre más desfavorable, teniendo en cuenta que en el exterior se encuentra un usuario en caída junto a su equipo de escalada y en el interior se encuentra otro usuario sin caída y junto a su equipo de escalada (según indicación en la norma, a efectos prácticos no puede haber una caída simultánea de 2 escaladores).

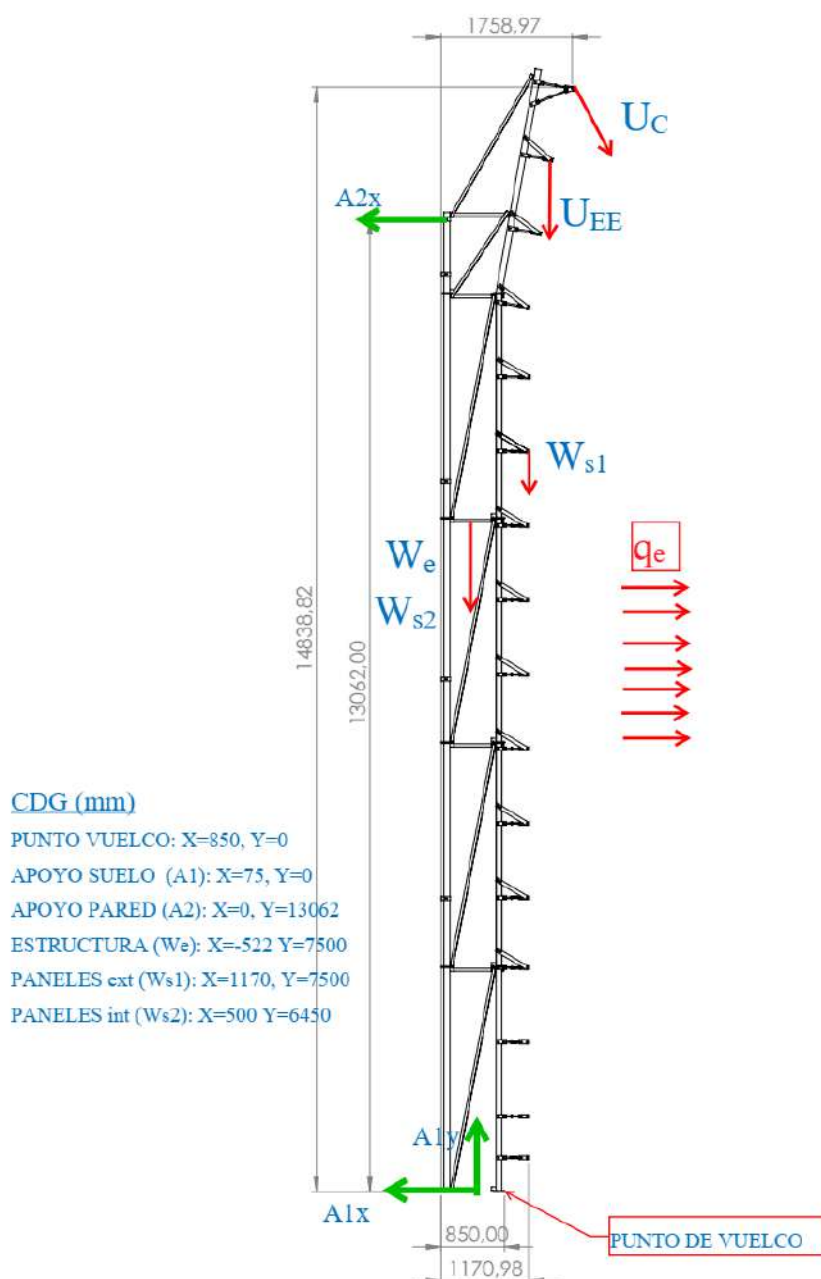


Imagen 17. Esquema cálculo en pórtico túnel descenso vertical revestido exteriormente

ANEXO A.4. CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE

El cálculo se ha realizado mediante una hoja de cálculo del software informático Microsoft Excel, una aplicación de cálculo de solicitaciones en barras y mediante análisis de elementos finitos con el software Solidworks Simulation, según el caso de estudio.

ANEXO A.4.1. CASO 1: MODIFICACIÓN BARRAS PÓRTICO EXISTENTE

Se compara la resistencia del mismo modelo de estudio del estado actual del edificio respecto la modificación de las barras.

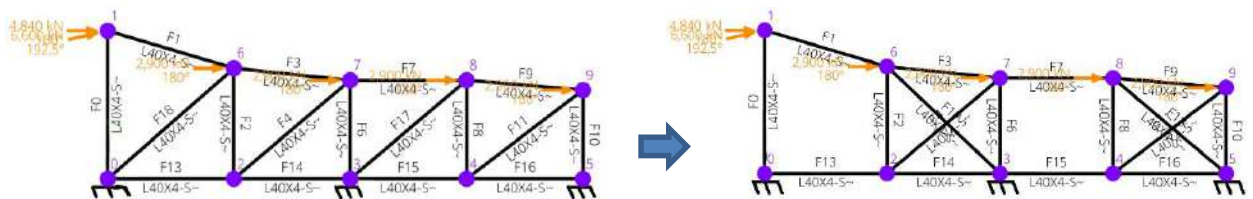


Imagen 18. Modificación estructura pórtico caso considerado más desfavorable

Tras el cálculo de las reacciones en cada una de las barras, se comprueba que las barras F17 y F18 que en la estructura sin modificar trabajan a máxima tracción de 6.6 KN, tras la modificación trabajan a compresión, con un valor máximo de -7.9 KN.

Por otro lado, se observa que la mayor carga del modelo no reside en las anteriores barras, sino en la F1, con un valor máximo en el caso actual de -11.75 KN, respecto a los -11.29 KN en el caso modificado. Como comprobación final, se calcula el pandeo en este caso, buscando la carga crítica (P_{CRIT}):

$$P_{CRIT} = \frac{\pi \times E \times I}{\left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Siendo $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$; $I = 4.47 \times 10^4 \text{ mm}^2$ y $L = 1.354 \text{ m}$, obtenemos un P_{CRIT} de 202.14 KN, inferior en gran medida a la carga que recibe de 11.75 KN, confirmando que no existe rotura en ninguna de las barras del caso de cálculo considerado.

A continuación, se muestran los reportes de cada caso de estudio para su comparación:

CASO ESTADO DE BARRAS EXISTENTE:

Nodes

Node ID	X (m)	Y (m)	dX (mm)	dY (mm)	Rot (rad)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.000	1.500	0.880	0.109	-0.001
2	1.300	0.000	0.078	-0.196	-0.000
3	2.500	0.000	0.000	0.000	0.000
4	3.700	0.000	0.047	-0.045	-0.000
5	4.900	0.000	0.000	0.000	0.000
6	1.300	1.120	0.500	-0.313	-0.000
7	2.500	1.000	0.347	-0.120	-0.000
8	3.700	1.000	0.274	-0.102	-0.000
9	4.900	0.900	0.238	-0.056	-0.000

Sections

Section Name	E (GPa (kN/mm²))	I (mm)	A ((m²))
DEFAULT	200,0	1,000E+08	0,05000
L40X4-S274	210,0	4,470E+04	0,0003080

Line Members

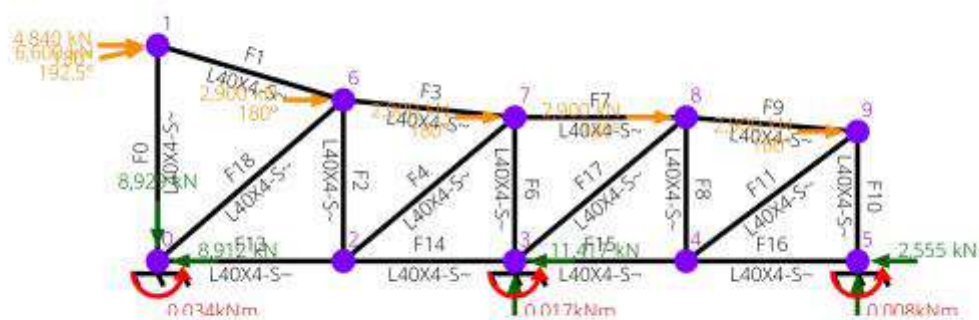
ID	Type	From	To	Length (m)	Section
F0	FRAME	0	1	1,500	L40X4-S274
F1	FRAME	1	6	1,354	L40X4-S274
F2	FRAME	6	2	1,120	L40X4-S274
F3	FRAME	6	7	1,206	L40X4-S274
F4	FRAME	7	2	1,562	L40X4-S274
F6	FRAME	7	3	1,000	L40X4-S274
F7	FRAME	7	8	1,200	L40X4-S274
F8	FRAME	8	4	1,000	L40X4-S274
F9	FRAME	9	8	1,204	L40X4-S274
F10	FRAME	9	5	0,900	L40X4-S274
F11	FRAME	4	9	1,500	L40X4-S274
F13	FRAME	0	2	1,300	L40X4-S274
F14	FRAME	2	3	1,200	L40X4-S274
F15	FRAME	3	4	1,200	L40X4-S274
F16	FRAME	4	5	1,200	L40X4-S274
F17	FRAME	3	8	1,562	L40X4-S274
F18	FRAME	0	6	1,716	L40X4-S274

Supports

Node	Type	dx (mm)	dy (mm)	Rot (rad)	Rx (kN)	Ry (kN)	M (kNm)
0	FIXED	0.000	0.000	0.000	-8,912	-8,929	0,034
3	FIXED	0.000	0.000	0.000	-11,417	3,981	0,017
5	FIXED	0.000	0.000	0.000	-2,555	4,044	0,008

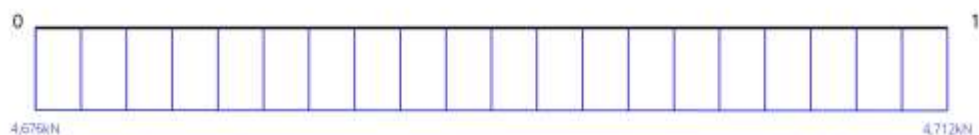
Node Point Loads

Node	Magnitude (kN)	Angle (deg)
1	4,840	180,000
1	6,600	192,500
6	2,900	180,000
7	2,900	180,000
8	2,900	180,000
9	2,900	180,000



Frame Element F0

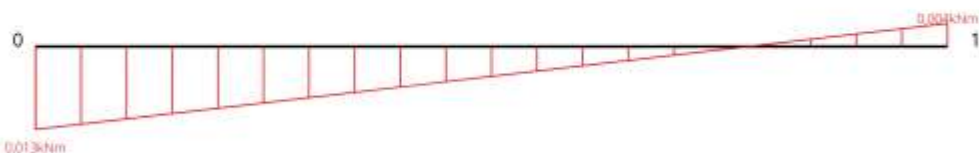
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-4.676	0.011	-0.013	0.000	0.000	0.000
0.1L	-4.680	0.011	-0.011	-0.000	0.011	-0.015
0.2L	-4.683	0.011	-0.010	-0.000	0.022	-0.056
0.3L	-4.687	0.011	-0.008	-0.000	0.033	-0.120
0.4L	-4.690	0.011	-0.006	-0.001	0.044	-0.204
0.5L	-4.694	0.011	-0.005	-0.001	0.054	-0.302
0.6L	-4.698	0.011	-0.003	-0.001	0.065	-0.411
0.7L	-4.701	0.011	-0.001	-0.001	0.076	-0.527
0.8L	-4.705	0.011	0.000	-0.001	0.087	-0.647
0.9L	-4.709	0.011	0.002	-0.001	0.098	-0.765
1.0L	-4.712	0.011	0.004	-0.001	0.109	-0.880



Axial Force Diagram



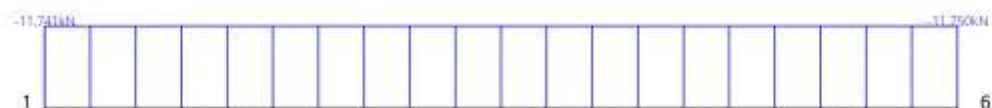
Shear Force Diagram



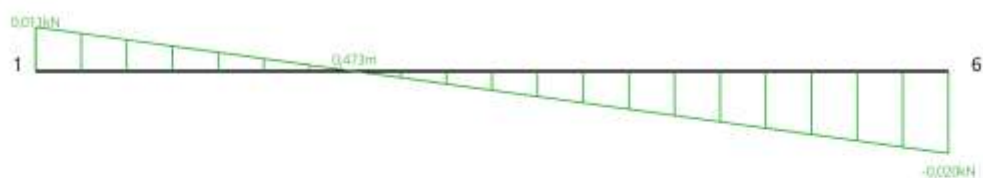
Bending Moment Diagram

Frame Element F1

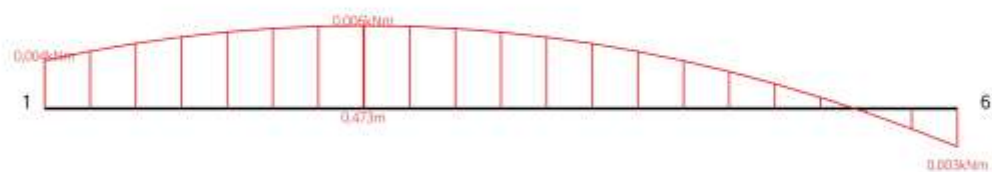
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	11,741	0,011	0,004	-0,001	0,814	0,351
0,1L	11,742	0,008	0,005	-0,001	0,789	0,255
0,2L	11,743	0,005	0,006	-0,001	0,764	0,169
0,3L	11,744	0,002	0,006	-0,001	0,740	0,094
0,4L	11,745	-0,002	0,006	-0,000	0,715	0,030
0,5L	11,746	-0,005	0,006	-0,000	0,691	-0,021
0,6L	11,747	-0,008	0,005	-0,000	0,666	-0,062
0,7L	11,748	-0,011	0,004	-0,000	0,641	-0,093
0,8L	11,748	-0,014	0,002	-0,000	0,617	-0,118
0,9L	11,749	-0,017	-0,000	-0,000	0,592	-0,138
1,0L	11,750	-0,020	-0,003	-0,000	0,568	-0,160



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F2

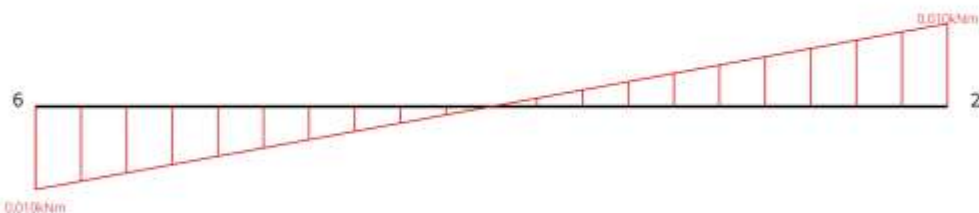
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	6.710	0.018	-0.010	-0.000	0.313	0.500
0.1L	6.713	0.018	-0.008	-0.000	0.301	0.474
0.2L	6.716	0.018	-0.006	-0.000	0.289	0.438
0.3L	6.718	0.018	-0.004	-0.000	0.278	0.393
0.4L	6.721	0.018	-0.002	-0.000	0.266	0.342
0.5L	6.724	0.018	-0.000	-0.000	0.254	0.289
0.6L	6.727	0.018	0.002	-0.000	0.243	0.236
0.7L	6.729	0.018	0.004	-0.000	0.231	0.186
0.8L	6.732	0.018	0.006	-0.000	0.219	0.141
0.9L	6.735	0.018	0.008	-0.000	0.208	0.104
1.0L	6.737	0.018	0.010	-0.000	0.196	0.078



Axial Force Diagram



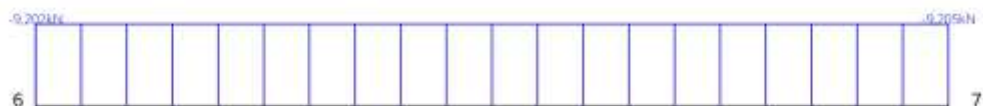
Shear Force Diagram



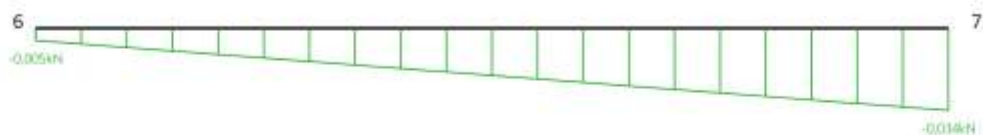
Bending Moment Diagram

Frame Element F3

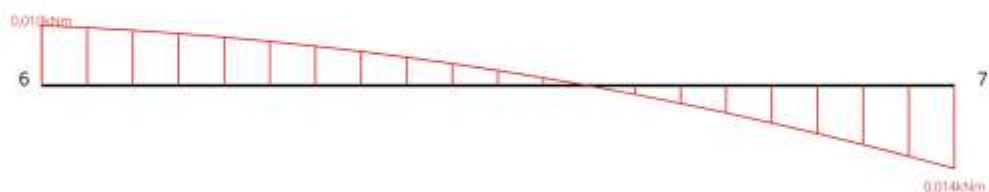
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	9,202	-0,005	0,010	-0,000	0,529	-0,261
0,1L	9,203	-0,008	0,009	-0,000	0,512	-0,275
0,2L	9,203	-0,011	0,008	0,000	0,494	-0,274
0,3L	9,203	-0,014	0,007	0,000	0,477	-0,261
0,4L	9,203	-0,017	0,005	0,000	0,460	-0,237
0,5L	9,204	-0,020	0,002	0,000	0,443	-0,207
0,6L	9,204	-0,022	-0,000	0,000	0,426	-0,173
0,7L	9,204	-0,025	-0,003	0,000	0,409	-0,139
0,8L	9,205	-0,028	-0,006	0,000	0,391	-0,109
0,9L	9,205	-0,031	-0,010	0,000	0,374	-0,089
1,0L	9,205	-0,034	-0,014	-0,000	0,357	-0,085



Axial Force Diagram



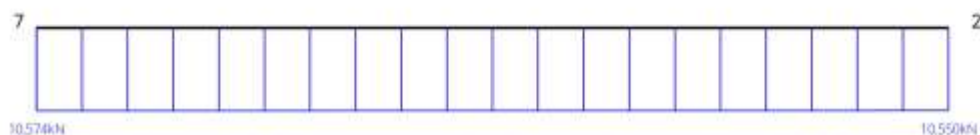
Shear Force Diagram



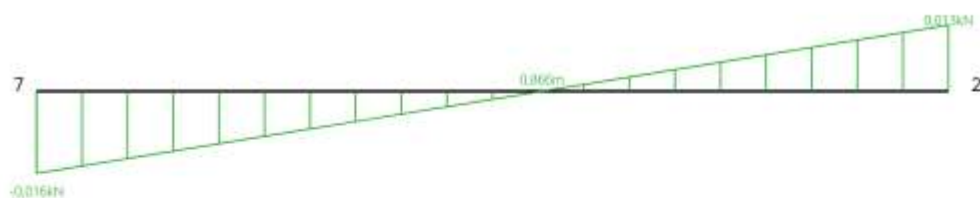
Bending Moment Diagram

Frame Element F4

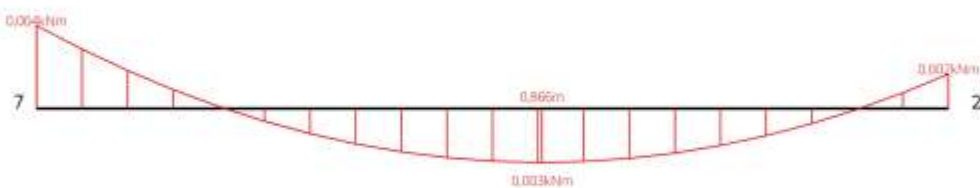
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-10,574	-0,016	0,004	-0,000	-0,190	0,314
0.1L	-10,571	-0,013	0,002	0,000	-0,164	0,312
0.2L	-10,569	-0,010	0,000	0,000	-0,139	0,315
0.3L	-10,566	-0,007	-0,001	0,000	-0,113	0,319
0.4L	-10,564	-0,004	-0,002	-0,000	-0,088	0,319
0.5L	-10,562	-0,002	-0,003	-0,000	-0,062	0,314
0.6L	-10,559	0,001	-0,003	-0,000	-0,037	0,302
0.7L	-10,557	0,004	-0,002	-0,000	-0,011	0,283
0.8L	-10,554	0,007	-0,001	-0,000	0,014	0,258
0.9L	-10,552	0,010	-0,000	-0,000	0,040	0,229
1.0L	-10,550	0,013	0,002	-0,000	0,065	0,201



Axial Force Diagram



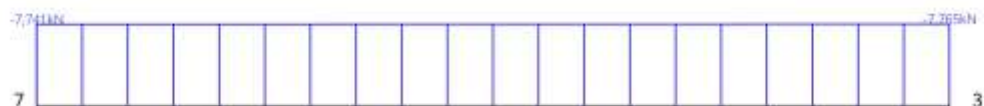
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F6

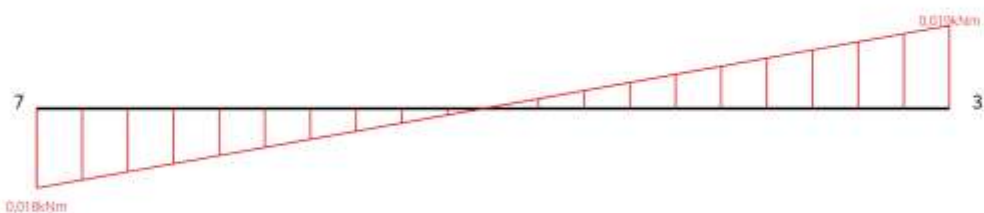
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	7,741	0,037	-0,018	-0,000	0,120	0,347
0,1L	7,743	0,037	-0,014	-0,000	0,108	0,334
0,2L	7,745	0,037	-0,011	-0,000	0,096	0,306
0,3L	7,748	0,037	-0,007	-0,000	0,084	0,266
0,4L	7,750	0,037	-0,003	-0,000	0,072	0,219
0,5L	7,753	0,037	0,000	-0,001	0,060	0,168
0,6L	7,755	0,037	0,004	-0,000	0,048	0,118
0,7L	7,758	0,037	0,008	-0,000	0,036	0,072
0,8L	7,760	0,037	0,011	-0,000	0,024	0,035
0,9L	7,762	0,037	0,015	-0,000	0,012	0,009
1,0L	7,765	0,037	0,019	-0,000	0,000	0,000



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



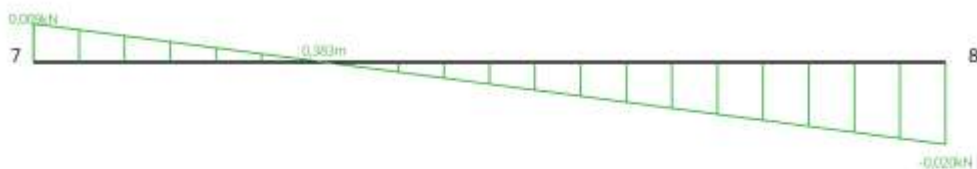
Bending Moment Diagram

Frame Element F7

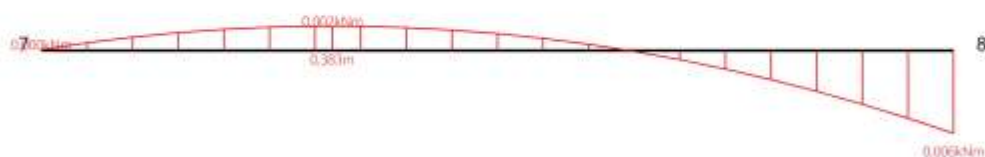
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	3,907	0,009	0,000	-0,000	0,347	-0,120
0.1L	3,907	0,006	0,001	-0,000	0,340	-0,124
0.2L	3,907	0,003	0,002	-0,000	0,332	-0,128
0.3L	3,907	0,001	0,002	0,000	0,325	-0,128
0.4L	3,907	-0,002	0,002	0,000	0,318	-0,126
0.5L	3,907	-0,005	0,001	0,000	0,311	-0,121
0.6L	3,907	-0,008	0,000	0,000	0,303	-0,115
0.7L	3,907	-0,011	-0,001	0,000	0,296	-0,108
0.8L	3,907	-0,014	-0,002	0,000	0,289	-0,101
0.9L	3,907	-0,017	-0,004	0,000	0,282	-0,099
1.0L	3,907	-0,020	-0,006	-0,000	0,274	-0,102



Axial Force Diagram



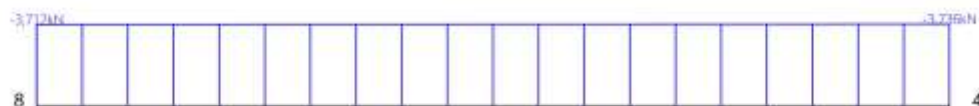
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F8

Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	3,712	0,014	-0,008	-0,000	0,102	0,274
0,1L	3,715	0,014	-0,006	-0,000	0,096	0,264
0,2L	3,717	0,014	-0,005	-0,000	0,091	0,247
0,3L	3,720	0,014	-0,004	-0,000	0,085	0,224
0,4L	3,722	0,014	-0,002	-0,000	0,079	0,198
0,5L	3,724	0,014	-0,001	-0,000	0,073	0,170
0,6L	3,727	0,014	0,001	-0,000	0,068	0,141
0,7L	3,729	0,014	0,002	-0,000	0,062	0,112
0,8L	3,732	0,014	0,004	-0,000	0,056	0,086
0,9L	3,734	0,014	0,005	-0,000	0,050	0,064
1,0L	3,736	0,014	0,006	-0,000	0,045	0,047



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



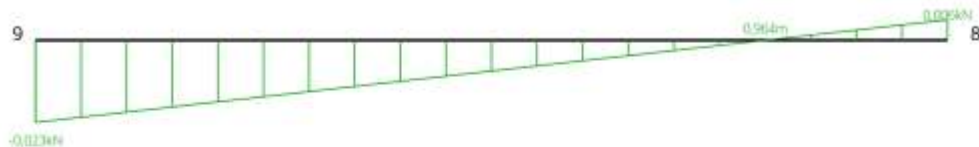
Bending Moment Diagram

Frame Element F9

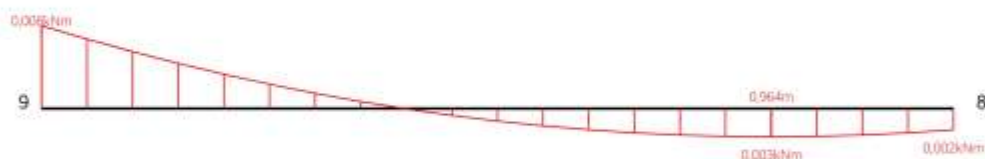
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	2,174	-0,023	0,008	-0,000	-0,241	0,036
0.1L	2,174	-0,020	0,006	0,000	-0,246	0,031
0.2L	2,174	-0,017	0,003	0,000	-0,250	0,035
0.3L	2,174	-0,015	0,002	0,000	-0,254	0,044
0.4L	2,174	-0,012	-0,000	0,000	-0,258	0,056
0.5L	2,173	-0,009	-0,001	0,000	-0,262	0,068
0.6L	2,173	-0,006	-0,002	0,000	-0,266	0,078
0.7L	2,173	-0,003	-0,003	0,000	-0,270	0,084
0.8L	2,173	-0,000	-0,003	0,000	-0,274	0,087
0.9L	2,172	0,003	-0,003	-0,000	-0,278	0,085
1.0L	2,172	0,006	-0,002	-0,000	-0,282	0,079



Axial Force Diagram



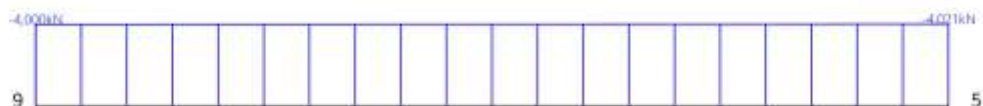
Shear Force Diagram



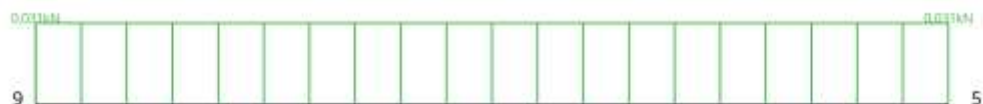
Bending Moment Diagram

Frame Element F10

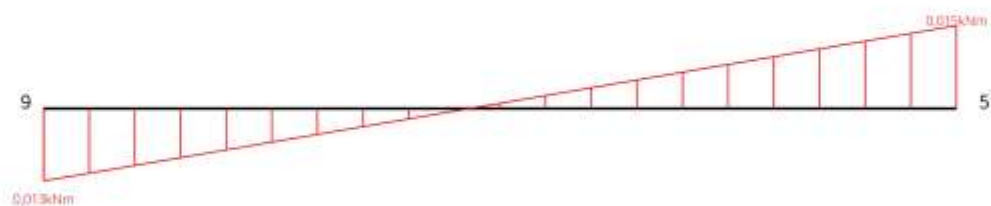
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	4,000	0,031	-0,013	-0,000	0,056	0,238
0,1L	4,002	0,031	-0,010	-0,000	0,050	0,225
0,2L	4,004	0,031	-0,007	-0,000	0,045	0,203
0,3L	4,006	0,031	-0,005	-0,000	0,039	0,175
0,4L	4,008	0,031	-0,002	-0,000	0,033	0,143
0,5L	4,011	0,031	0,001	-0,000	0,028	0,109
0,6L	4,013	0,031	0,004	-0,000	0,022	0,076
0,7L	4,015	0,031	0,006	-0,000	0,017	0,046
0,8L	4,017	0,031	0,009	-0,000	0,011	0,022
0,9L	4,019	0,031	0,012	-0,000	0,006	0,006
1,0L	4,021	0,031	0,015	-0,000	0,000	0,000



Axial Force Diagram



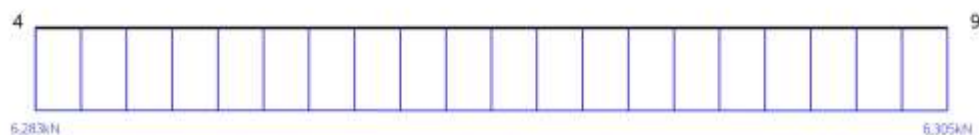
Shear Force Diagram



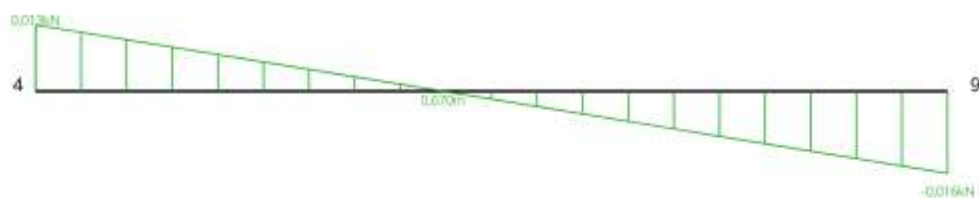
Bending Moment Diagram

Frame Element F11

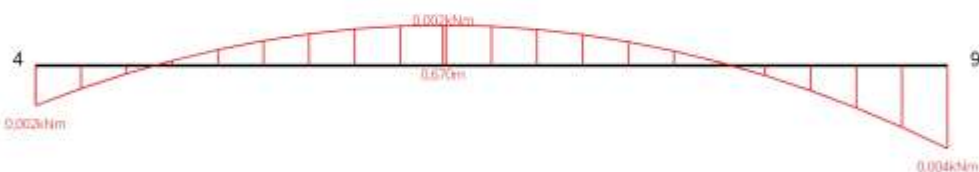
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-6.283	0.013	-0.002	-0.000	0.011	-0.064
0.1L	-6.286	0.010	-0.000	-0.000	0.025	-0.086
0.2L	-6.288	0.007	0.001	-0.000	0.040	-0.110
0.3L	-6.290	0.004	0.002	-0.000	0.054	-0.132
0.4L	-6.292	0.001	0.002	-0.000	0.069	-0.149
0.5L	-6.294	-0.002	0.002	-0.000	0.084	-0.162
0.6L	-6.296	-0.004	0.002	-0.000	0.098	-0.169
0.7L	-6.299	-0.007	0.001	-0.000	0.113	-0.173
0.8L	-6.301	-0.010	-0.001	-0.000	0.127	-0.175
0.9L	-6.303	-0.013	-0.002	-0.000	0.142	-0.178
1.0L	-6.305	-0.016	-0.004	-0.000	0.157	-0.187



Axial Force Diagram



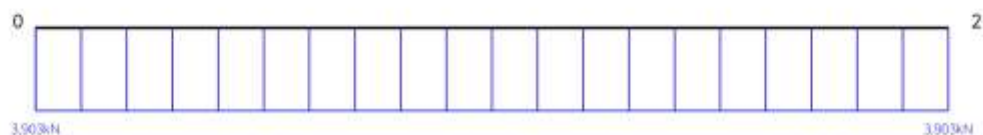
Shear Force Diagram



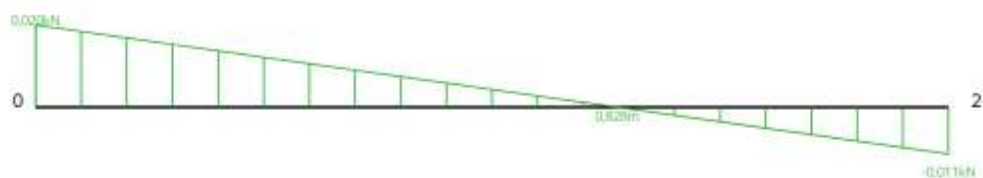
Bending Moment Diagram

Frame Element F13

Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	-3,903	0,020	-0,007	0,000	0,000	0,000
0,1L	-3,903	0,017	-0,005	-0,000	0,008	-0,006
0,2L	-3,903	0,014	-0,003	-0,000	0,016	-0,021
0,3L	-3,903	0,011	-0,001	-0,000	0,024	-0,042
0,4L	-3,903	0,007	-0,000	-0,000	0,031	-0,065
0,5L	-3,903	0,004	0,000	-0,000	0,039	-0,089
0,6L	-3,903	0,001	0,001	-0,000	0,047	-0,112
0,7L	-3,903	-0,002	0,001	-0,000	0,055	-0,134
0,8L	-3,903	-0,005	0,000	-0,000	0,063	-0,155
0,9L	-3,903	-0,008	-0,001	-0,000	0,071	-0,175
1,0L	-3,903	-0,011	-0,002	-0,000	0,078	-0,196



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



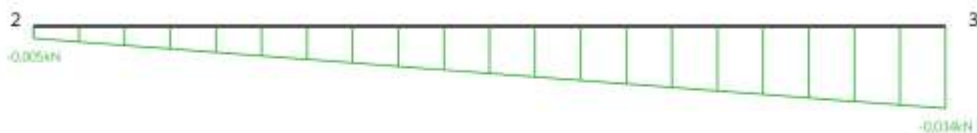
Bending Moment Diagram

Frame Element F14

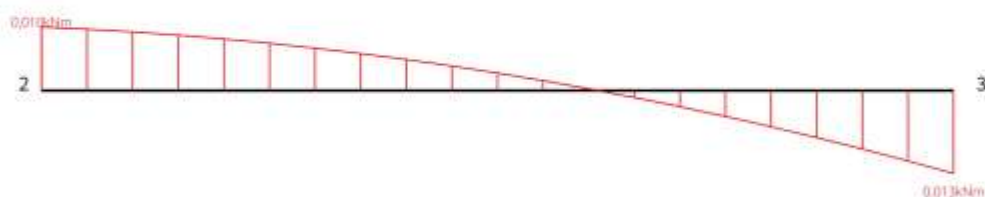
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	4.228	-0.005	0.010	-0.000	0.078	-0.196
0.1L	4.228	-0.008	0.009	-0.000	0.071	-0.209
0.2L	4.228	-0.011	0.008	0.000	0.063	-0.208
0.3L	4.228	-0.014	0.007	0.000	0.055	-0.194
0.4L	4.228	-0.017	0.005	0.000	0.047	-0.170
0.5L	4.228	-0.020	0.003	0.000	0.039	-0.138
0.6L	4.228	-0.022	0.000	0.000	0.031	-0.102
0.7L	4.228	-0.025	-0.003	0.000	0.024	-0.065
0.8L	4.228	-0.028	-0.006	0.000	0.016	-0.033
0.9L	4.228	-0.031	-0.009	0.000	0.008	-0.009
1.0L	4.228	-0.034	-0.013	0.000	0.000	0.000



Axial Force Diagram



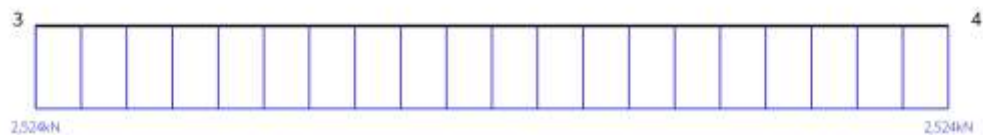
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F15

Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	-2,524	0,012	-0,002	0,000	0,000	0,000
0,1L	-2,524	0,009	-0,001	-0,000	0,005	-0,002
0,2L	-2,524	0,006	-0,000	-0,000	0,009	-0,005
0,3L	-2,524	0,003	0,000	-0,000	0,014	-0,009
0,4L	-2,524	0,000	0,000	-0,000	0,019	-0,013
0,5L	-2,524	-0,002	0,000	-0,000	0,023	-0,016
0,6L	-2,524	-0,005	-0,000	-0,000	0,028	-0,018
0,7L	-2,524	-0,008	-0,001	-0,000	0,033	-0,021
0,8L	-2,524	-0,011	-0,002	-0,000	0,037	-0,025
0,9L	-2,524	-0,014	-0,004	-0,000	0,042	-0,032
1,0L	-2,524	-0,017	-0,005	-0,000	0,047	-0,045



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



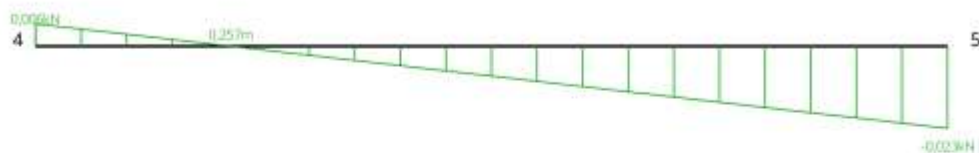
Bending Moment Diagram

Frame Element F16

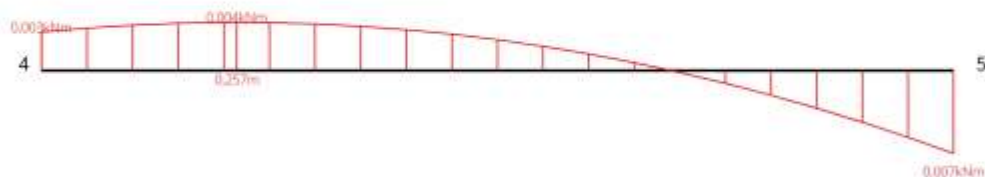
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	2.524	0.006	0.003	-0.000	0.047	-0.045
0.1L	2.524	0.003	0.004	-0.000	0.042	-0.059
0.2L	2.524	0.000	0.004	-0.000	0.037	-0.067
0.3L	2.524	-0.002	0.004	0.000	0.033	-0.069
0.4L	2.524	-0.005	0.003	0.000	0.028	-0.066
0.5L	2.524	-0.008	0.003	0.000	0.023	-0.057
0.6L	2.524	-0.011	0.001	0.000	0.019	-0.044
0.7L	2.524	-0.014	-0.000	0.000	0.014	-0.030
0.8L	2.524	-0.017	-0.002	0.000	0.009	-0.016
0.9L	2.524	-0.020	-0.004	0.000	0.005	-0.005
1.0L	2.524	-0.023	-0.007	0.000	0.000	0.000



Axial Force Diagram



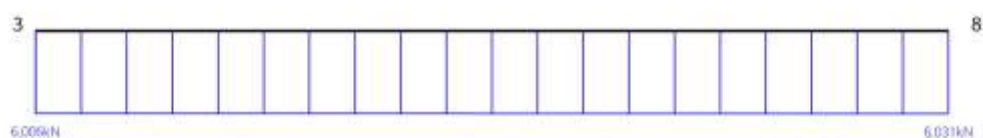
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F17

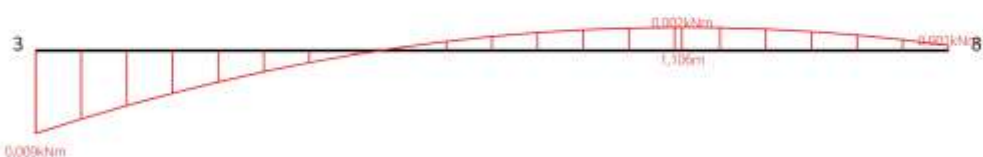
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	-6.006	0.021	-0.009	0.000	0.000	0.000
0,1L	-6.009	0.018	-0.006	-0.000	0.015	-0.010
0,2L	-6.011	0.015	-0.003	-0.000	0.029	-0.036
0,3L	-6.014	0.012	-0.001	-0.000	0.044	-0.070
0,4L	-6.016	0.009	0.000	-0.000	0.058	-0.108
0,5L	-6.018	0.006	0.002	-0.000	0.073	-0.145
0,6L	-6.021	0.003	0.002	-0.000	0.087	-0.179
0,7L	-6.023	0.000	0.002	-0.000	0.102	-0.206
0,8L	-6.026	-0.003	0.002	-0.000	0.116	-0.228
0,9L	-6.028	-0.006	0.002	-0.000	0.131	-0.243
1,0L	-6.031	-0.008	0.001	-0.000	0.145	-0.254



Axial Force Diagram



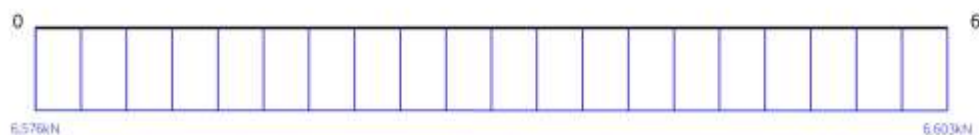
Shear Force Diagram



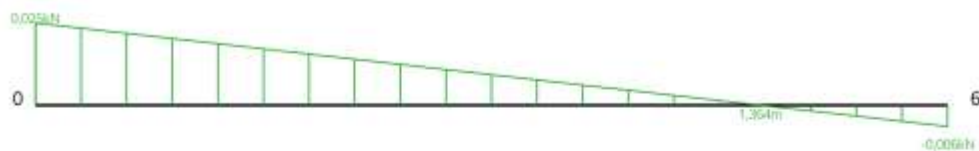
Bending Moment Diagram

Frame Element F18

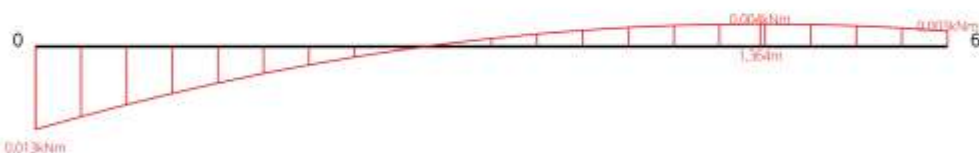
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-6.576	0.025	-0.013	0.000	0.000	0.000
0.1L	-6.579	0.022	-0.009	-0.000	0.017	-0.019
0.2L	-6.581	0.019	-0.006	-0.000	0.035	-0.067
0.3L	-6.584	0.016	-0.003	-0.000	0.052	-0.134
0.4L	-6.587	0.012	-0.001	-0.000	0.070	-0.210
0.5L	-6.589	0.009	0.001	-0.000	0.087	-0.289
0.6L	-6.592	0.006	0.003	-0.000	0.105	-0.363
0.7L	-6.595	0.003	0.003	-0.000	0.122	-0.429
0.8L	-6.597	-0.000	0.004	-0.000	0.140	-0.485
0.9L	-6.600	-0.003	0.003	-0.000	0.157	-0.529
1.0L	-6.603	-0.006	0.003	-0.000	0.175	-0.563



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

CASO ESTADO DE BARRAS MODIFICADO:

Nodes

Node ID	X (m)	Y (m)	dX (mm)	dY (mm)	Rot (rad)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	0,000	1,500	16,137	0,134	0,011
2	1,300	0,000	0,037	24,291	-0,013
3	2,500	0,000	0,000	0,000	0,000
4	3,700	0,000	0,040	24,135	-0,011
5	4,900	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1,300	1,120	22,956	24,302	-0,014
7	2,500	1,000	20,402	0,000	-0,011
8	3,700	1,000	20,316	24,149	-0,009
9	4,900	0,900	18,279	-0,032	-0,027

Sections

Section Name	E (GPa (kN/mm ²))	I (mm)	A ((m ²))
DEFAULT	200,0	1,000E+08	0,05000
L40X4-S274	210,0	4,470E+04	0,0003080

Line Members

ID	Type	From	To	Length (m)	Section
F0	FRAME	0	1	1,500	L40X4-S274
F1	FRAME	1	6	1,354	L40X4-S274
F2	FRAME	6	2	1,120	L40X4-S274
F3	FRAME	6	7	1,206	L40X4-S274
F4	FRAME	7	2	1,562	L40X4-S274
F6	FRAME	7	3	1,000	L40X4-S274
F7	FRAME	7	8	1,200	L40X4-S274
F8	FRAME	8	4	1,000	L40X4-S274
F9	FRAME	9	8	1,204	L40X4-S274
F10	FRAME	9	5	0,900	L40X4-S274
F11	FRAME	4	9	1,500	L40X4-S274
F13	FRAME	0	2	1,300	L40X4-S274
F14	FRAME	2	3	1,200	L40X4-S274
F15	FRAME	3	4	1,200	L40X4-S274
F16	FRAME	4	5	1,200	L40X4-S274
F17	FRAME	3	6	1,641	L40X4-S274
F18	FRAME	5	8	1,562	L40X4-S274

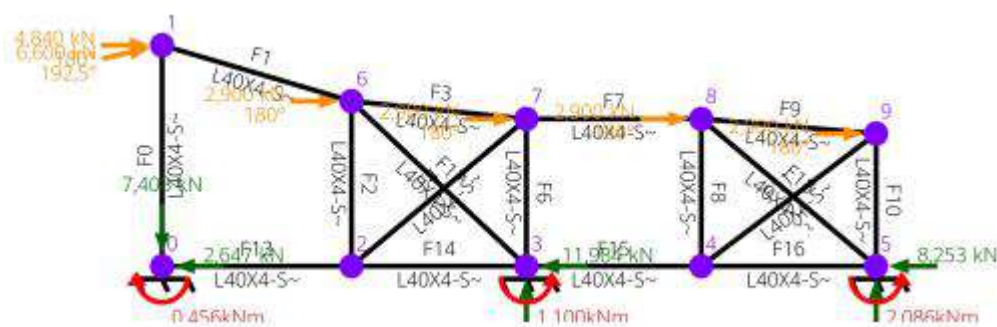
Supports

Node	Type	dx (mm)	dy (mm)	Rot (rad)	Rx (kN)	Ry (kN)	M (kNm)
0	FIXED	0,000	0,000	0,000	-2,647	-7,408	-0,456
3	FIXED	0,000	0,000	0,000	-11,984	1,946	1,100
5	FIXED	0,000	0,000	0,000	-8,253	4,557	2,086

Node Point Loads

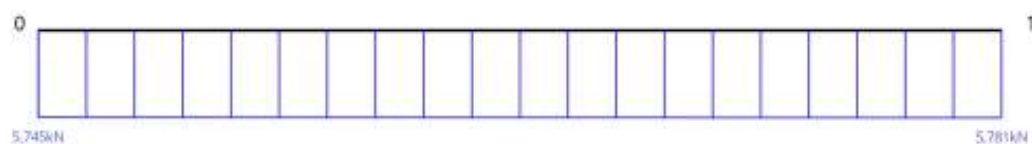
Node Point Loads

Node	Magnitude (kN)	Angle (deg)
1	4,840	180,000
1	6,600	192,500
6	2,900	180,000
7	2,900	180,000
8	2,900	180,000
9	2,900	180,000



Frame Element F0

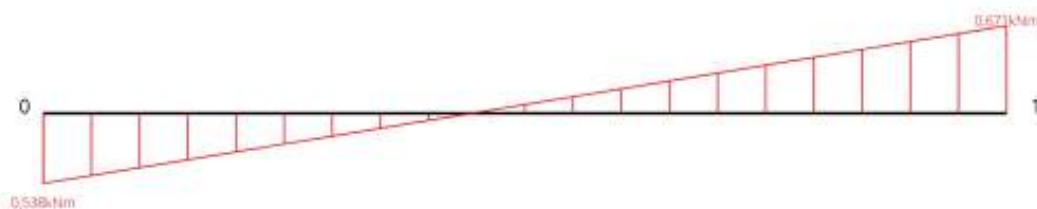
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-5.745	0.806	-0.538	0.000	0.000	0.000
0.1L	-5.749	0.806	-0.417	-0.008	0.013	-0.596
0.2L	-5.752	0.806	-0.296	-0.013	0.027	-2.191
0.3L	-5.756	0.806	-0.175	-0.017	0.040	-4.496
0.4L	-5.760	0.806	-0.054	-0.019	0.053	-7.219
0.5L	-5.763	0.806	0.067	-0.019	0.067	-10.073
0.6L	-5.767	0.806	0.188	-0.017	0.080	-12.765
0.7L	-5.770	0.806	0.309	-0.013	0.094	-15.008
0.8L	-5.774	0.806	0.430	-0.007	0.107	-16.511
0.9L	-5.778	0.806	0.551	0.001	0.120	-16.984
1.0L	-5.781	0.806	0.671	0.011	0.134	-16.137



Axial Force Diagram



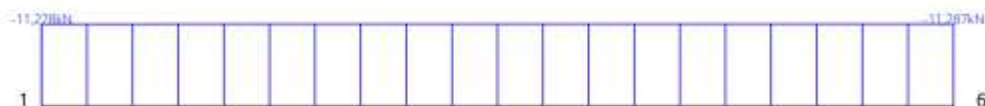
Shear Force Diagram



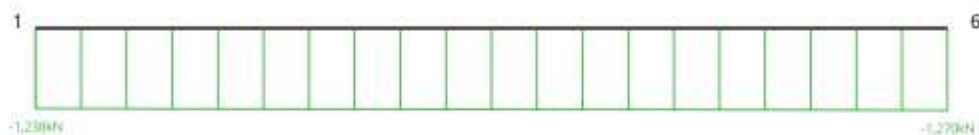
Bending Moment Diagram

Frame Element F1

Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	11,278	-1,238	0,671	0,011	15,452	4,656
0.1L	11,279	-1,241	0,504	0,019	15,428	6,705
0.2L	11,280	-1,245	0,335	0,025	15,404	9,738
0.3L	11,281	-1,248	0,166	0,029	15,381	13,425
0.4L	11,282	-1,251	-0,003	0,030	15,357	17,438
0.5L	11,282	-1,254	-0,172	0,029	15,334	21,446
0.6L	11,283	-1,257	-0,343	0,025	15,310	25,116
0.7L	11,284	-1,260	-0,513	0,019	15,286	28,117
0.8L	11,285	-1,263	-0,684	0,010	15,263	30,115
0.9L	11,286	-1,267	-0,855	-0,001	15,239	30,777
1.0L	11,287	-1,270	-1,027	-0,014	15,215	29,767



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F2

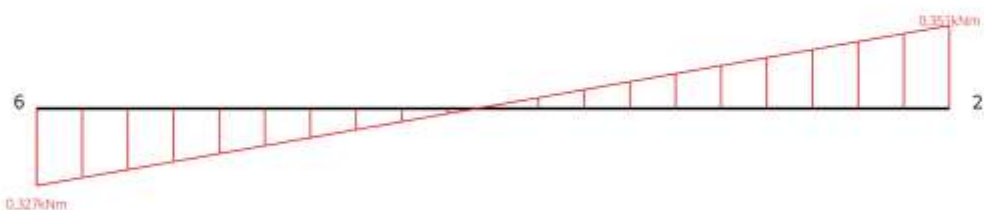
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	-0,637	0,605	-0,327	-0,014	-24,302	22,956
0,1L	-0,634	0,605	-0,259	-0,018	-24,301	21,134
0,2L	-0,631	0,605	-0,191	-0,021	-24,300	18,966
0,3L	-0,629	0,605	-0,123	-0,023	-24,299	16,543
0,4L	-0,626	0,605	-0,056	-0,024	-24,298	13,955
0,5L	-0,623	0,605	0,012	-0,024	-24,297	11,293
0,6L	-0,620	0,605	0,080	-0,023	-24,296	8,647
0,7L	-0,618	0,605	0,148	-0,022	-24,295	6,108
0,8L	-0,615	0,605	0,216	-0,020	-24,294	3,766
0,9L	-0,612	0,605	0,283	-0,017	-24,293	1,712
1,0L	-0,610	0,605	0,351	-0,013	-24,291	0,037



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F3

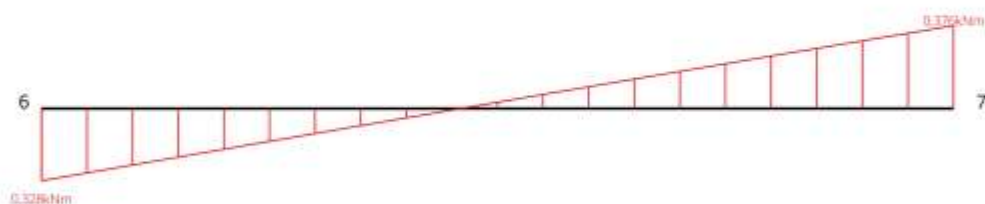
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	6.604	0.598	-0.328	-0.014	20.424	26.466
0.1L	6.605	0.595	-0.256	-0.018	20.412	24.488
0.2L	6.605	0.593	-0.184	-0.021	20.399	22.112
0.3L	6.605	0.590	-0.113	-0.023	20.387	19.451
0.4L	6.606	0.587	-0.042	-0.024	20.375	16.615
0.5L	6.606	0.584	0.028	-0.024	20.362	13.713
0.6L	6.606	0.581	0.099	-0.023	20.350	10.855
0.7L	6.606	0.578	0.168	-0.021	20.338	8.150
0.8L	6.607	0.575	0.238	-0.019	20.325	5.706
0.9L	6.607	0.572	0.307	-0.015	20.313	3.630
1.0L	6.607	0.569	0.376	-0.011	20.301	2.030



Axial Force Diagram



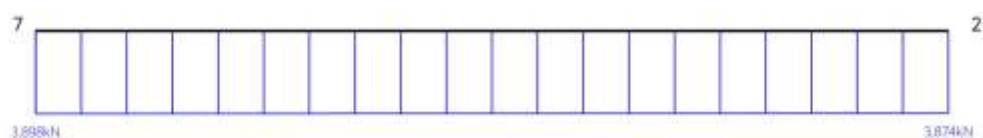
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F4

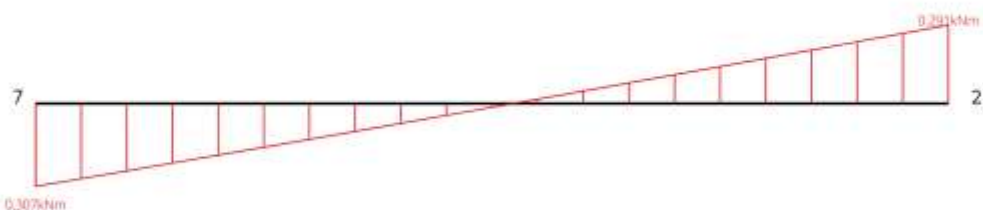
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	-3,898	0,369	-0,307	-0,011	-15,673	13,061
0,1L	-3,895	0,371	-0,250	-0,016	-15,664	10,969
0,2L	-3,893	0,374	-0,191	-0,019	-15,655	8,228
0,3L	-3,891	0,377	-0,133	-0,022	-15,645	4,990
0,4L	-3,888	0,380	-0,074	-0,024	-15,636	1,407
0,5L	-3,886	0,383	-0,014	-0,024	-15,626	-2,367
0,6L	-3,883	0,386	0,046	-0,024	-15,617	-6,177
0,7L	-3,881	0,389	0,107	-0,023	-15,608	-9,867
0,8L	-3,878	0,392	0,168	-0,021	-15,598	-13,279
0,9L	-3,876	0,395	0,229	-0,017	-15,589	-16,256
1,0L	-3,874	0,398	0,291	-0,013	-15,579	-18,638



Axial Force Diagram



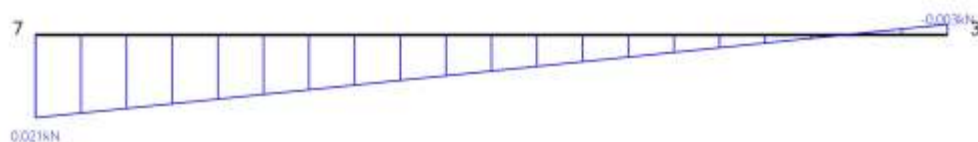
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F6

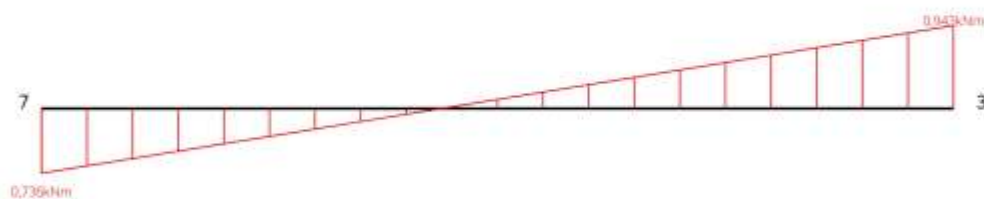
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-0.021	1.679	-0.736	-0.011	0.000	20.402
0.1L	-0.019	1.679	-0.568	-0.018	0.000	18.940
0.2L	-0.017	1.679	-0.400	-0.023	0.000	16.873
0.3L	-0.014	1.679	-0.233	-0.026	0.000	14.379
0.4L	-0.012	1.679	-0.065	-0.028	0.000	11.637
0.5L	-0.009	1.679	0.103	-0.028	0.000	8.826
0.6L	-0.007	1.679	0.271	-0.026	0.000	6.126
0.7L	-0.005	1.679	0.439	-0.022	0.000	3.714
0.8L	-0.002	1.679	0.607	-0.017	0.000	1.770
0.9L	0.000	1.679	0.775	-0.009	0.000	0.472
1.0L	0.003	1.679	0.943	-0.000	0.000	0.000



Axial Force Diagram



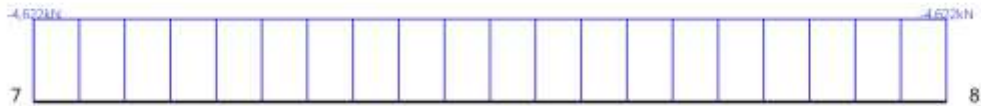
Shear Force Diagram



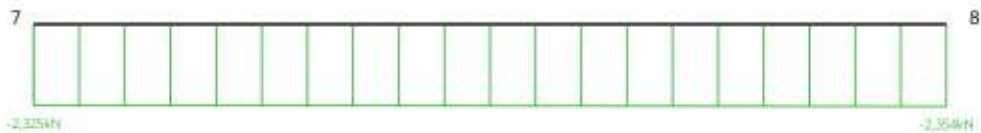
Bending Moment Diagram

Frame Element F7

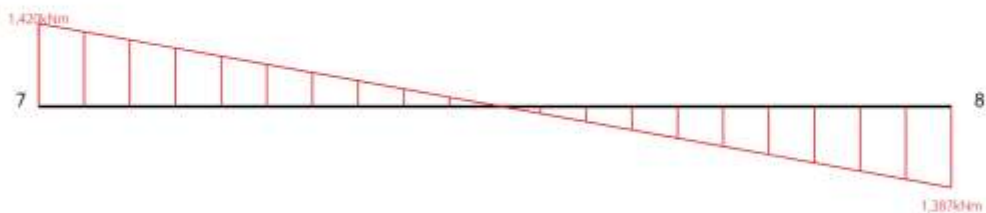
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	4,622	-2,325	1,420	-0,011	20,402	0,000
0,1L	4,622	-2,327	1,140	0,005	20,393	-0,302
0,2L	4,622	-2,330	0,861	0,018	20,385	1,146
0,3L	4,622	-2,333	0,581	0,027	20,376	3,914
0,4L	4,622	-2,336	0,301	0,033	20,368	7,574
0,5L	4,622	-2,339	0,021	0,035	20,359	11,695
0,6L	4,622	-2,342	-0,260	0,034	20,350	15,848
0,7L	4,622	-2,345	-0,542	0,028	20,342	19,601
0,8L	4,622	-2,348	-0,823	0,020	20,333	22,524
0,9L	4,622	-2,351	-1,105	0,007	20,325	24,184
1,0L	4,622	-2,354	-1,387	-0,009	20,316	24,149



Axial Force Diagram



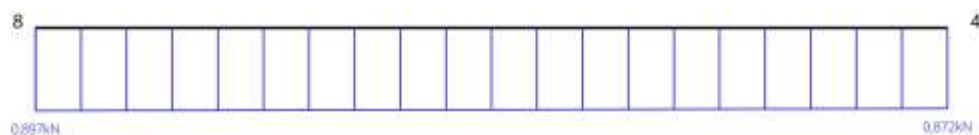
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F8

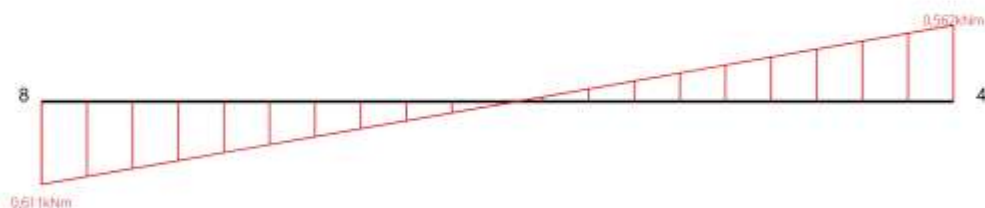
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-0.897	1.172	-0.611	-0.009	-24,149	20,316
0.1L	-0.894	1.172	-0.494	-0.014	-24,147	19,156
0.2L	-0.892	1.172	-0.376	-0.019	-24,146	17,469
0.3L	-0.889	1.172	-0.259	-0.022	-24,145	15,382
0.4L	-0.887	1.172	-0.142	-0.025	-24,143	13,019
0.5L	-0.884	1.172	-0.025	-0.025	-24,142	10,505
0.6L	-0.882	1.172	0.093	-0.025	-24,140	7,965
0.7L	-0.880	1.172	0.210	-0.024	-24,139	5,523
0.8L	-0.877	1.172	0.327	-0.021	-24,138	3,306
0.9L	-0.875	1.172	0.444	-0.017	-24,136	1,436
1.0L	-0.872	1.172	0.562	-0.011	-24,135	0,040



Axial Force Diagram



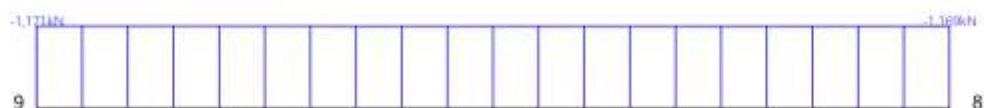
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F9

Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	1,171	0,151	0,051	-0,027	-18,219	-1,486
0,1L	1,171	0,154	0,069	-0,027	-18,221	-4,752
0,2L	1,171	0,157	0,088	-0,026	-18,223	-7,910
0,3L	1,171	0,160	0,107	-0,024	-18,225	-10,933
0,4L	1,170	0,163	0,126	-0,023	-18,228	-13,791
0,5L	1,170	0,165	0,146	-0,021	-18,230	-16,454
0,6L	1,170	0,168	0,166	-0,019	-18,232	-18,891
0,7L	1,170	0,171	0,187	-0,017	-18,234	-21,071
0,8L	1,169	0,174	0,207	-0,014	-18,236	-22,963
0,9L	1,169	0,177	0,229	-0,012	-18,238	-24,534
1,0L	1,169	0,180	0,250	-0,009	-18,241	-25,752



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F10

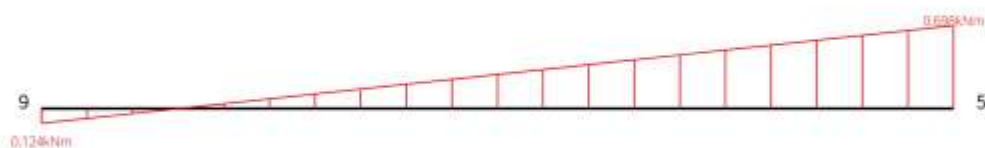
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	2,286	0,913	-0,124	-0,027	0,032	18,279
0.1L	2,288	0,913	-0,042	-0,028	0,029	15,764
0.2L	2,291	0,913	0,040	-0,028	0,026	13,212
0.3L	2,293	0,913	0,122	-0,028	0,022	10,695
0.4L	2,295	0,913	0,204	-0,026	0,019	8,283
0.5L	2,297	0,913	0,287	-0,024	0,016	6,048
0.6L	2,299	0,913	0,369	-0,020	0,013	4,060
0.7L	2,302	0,913	0,451	-0,017	0,010	2,390
0.8L	2,304	0,913	0,533	-0,012	0,006	1,110
0.9L	2,306	0,913	0,615	-0,006	0,003	0,289
1.0L	2,308	0,913	0,698	-0,000	0,000	0,000



Axial Force Diagram



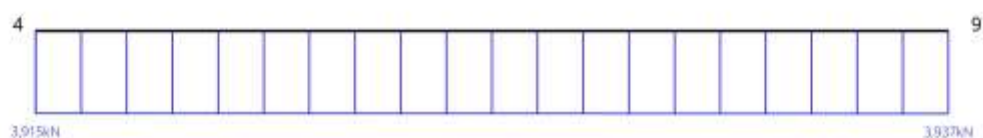
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F11

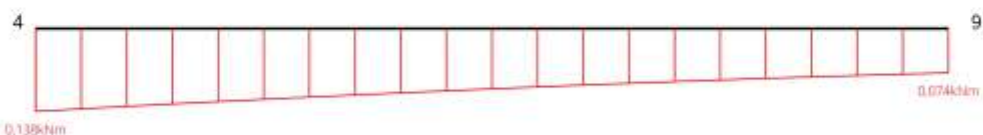
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	-3,915	0,057	-0,138	-0,011	14,513	19,284
0,1L	-3,917	0,054	-0,129	-0,013	14,522	17,446
0,2L	-3,919	0,051	-0,121	-0,015	14,531	15,297
0,3L	-3,922	0,049	-0,114	-0,017	14,541	12,858
0,4L	-3,924	0,046	-0,107	-0,019	14,550	10,145
0,5L	-3,926	0,043	-0,100	-0,021	14,559	7,176
0,6L	-3,928	0,040	-0,094	-0,022	14,568	3,966
0,7L	-3,930	0,037	-0,088	-0,024	14,577	0,532
0,8L	-3,932	0,034	-0,083	-0,025	14,586	-3,115
0,9L	-3,935	0,031	-0,078	-0,026	14,595	-6,960
1,0L	-3,937	0,028	-0,074	-0,027	14,604	-10,993



Axial Force Diagram



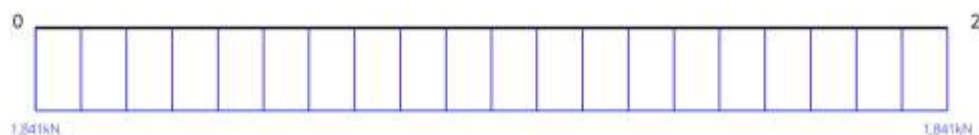
Shear Force Diagram



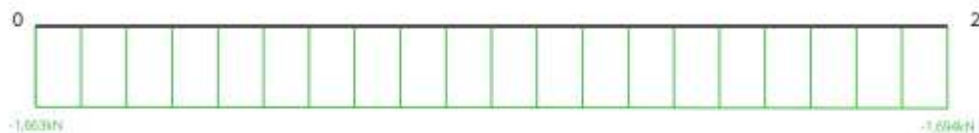
Bending Moment Diagram

Frame Element F13

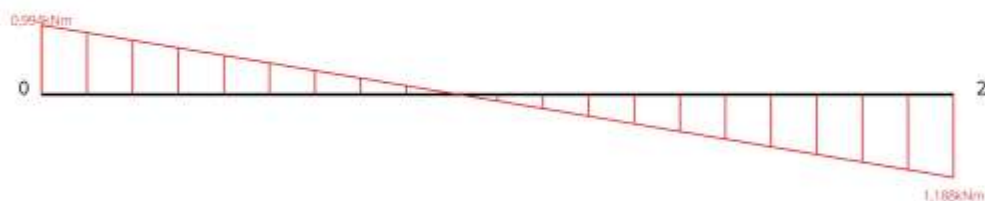
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-1.841	-1.663	0.994	0.000	0.000	0.000
0.1L	-1.841	-1.666	0.777	0.012	0.004	0.830
0.2L	-1.841	-1.669	0.561	0.022	0.007	3.059
0.3L	-1.841	-1.672	0.343	0.028	0.011	6.298
0.4L	-1.841	-1.675	0.126	0.031	0.015	10.155
0.5L	-1.841	-1.679	-0.092	0.031	0.019	14.239
0.6L	-1.841	-1.682	-0.311	0.028	0.022	18.156
0.7L	-1.841	-1.685	-0.529	0.023	0.026	21.515
0.8L	-1.841	-1.688	-0.749	0.014	0.030	23.920
0.9L	-1.841	-1.691	-0.968	0.002	0.033	24.977
1.0L	-1.841	-1.694	-1.188	-0.013	0.037	24.291



Axial Force Diagram



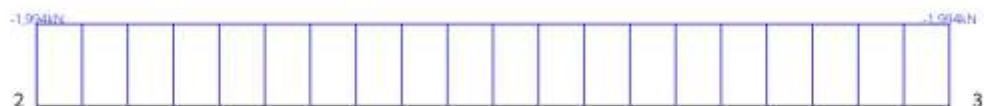
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F14

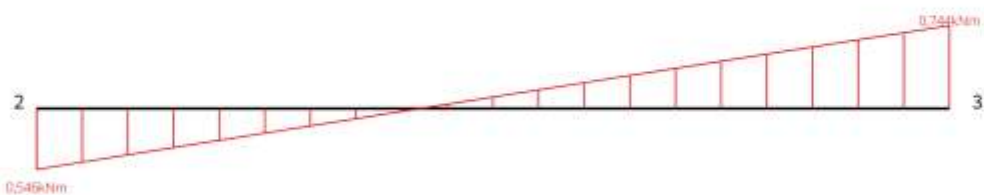
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	1,994	1,090	-0,546	-0,013	0,037	24,291
0,1L	1,994	1,087	-0,416	-0,019	0,033	22,346
0,2L	1,994	1,084	-0,286	-0,024	0,030	19,763
0,3L	1,994	1,081	-0,156	-0,026	0,026	16,742
0,4L	1,994	1,078	-0,026	-0,028	0,022	13,482
0,5L	1,994	1,075	0,103	-0,027	0,019	10,182
0,6L	1,994	1,072	0,232	-0,025	0,015	7,041
0,7L	1,994	1,069	0,360	-0,021	0,011	4,255
0,8L	1,994	1,066	0,489	-0,016	0,007	2,022
0,9L	1,994	1,064	0,616	-0,009	0,004	0,538
1,0L	1,994	1,061	0,744	-0,000	0,000	0,000



Axial Force Diagram



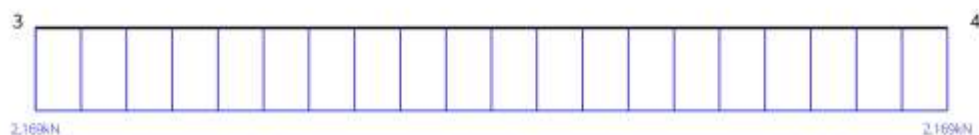
Shear Force Diagram



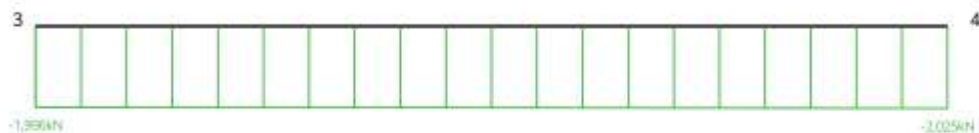
Bending Moment Diagram

Frame Element F15

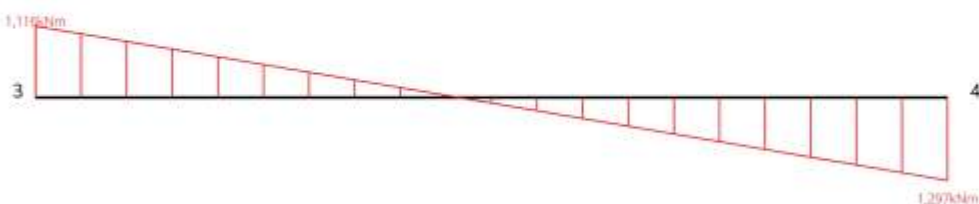
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	-2,169	-1,996	1,116	0,000	0,000	0,000
0.1L	-2,169	-1,999	0,876	0,013	0,004	0,795
0.2L	-2,169	-2,002	0,636	0,022	0,008	2,934
0.3L	-2,169	-2,005	0,396	0,029	0,012	6,048
0.4L	-2,169	-2,008	0,155	0,033	0,016	9,770
0.5L	-2,169	-2,010	-0,086	0,033	0,020	13,730
0.6L	-2,169	-2,013	-0,327	0,030	0,024	17,558
0.7L	-2,169	-2,016	-0,569	0,025	0,028	20,884
0.8L	-2,169	-2,019	-0,811	0,016	0,032	23,336
0.9L	-2,169	-2,022	-1,054	0,004	0,036	24,544
1.0L	-2,169	-2,025	-1,297	-0,011	0,040	24,135



Axial Force Diagram



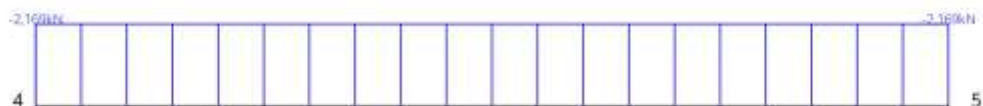
Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F16

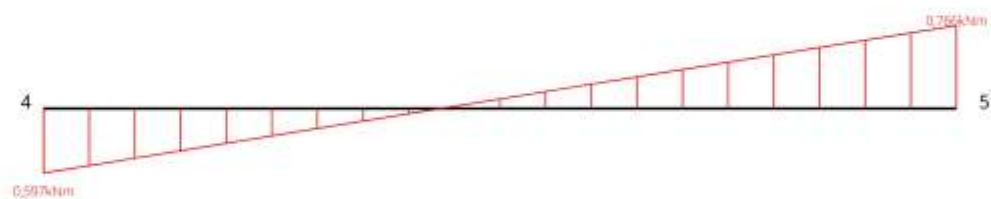
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	2,169	1,151	-0,597	-0,011	0,040	24,135
0,1L	2,169	1,148	-0,459	-0,018	0,036	22,371
0,2L	2,169	1,145	-0,322	-0,023	0,032	19,903
0,3L	2,169	1,142	-0,185	-0,026	0,028	16,941
0,4L	2,169	1,139	-0,048	-0,028	0,024	13,695
0,5L	2,169	1,136	0,089	-0,027	0,020	10,377
0,6L	2,169	1,133	0,225	-0,025	0,016	7,195
0,7L	2,169	1,130	0,361	-0,022	0,012	4,358
0,8L	2,169	1,127	0,496	-0,016	0,008	2,075
0,9L	2,169	1,125	0,631	-0,009	0,004	0,553
1,0L	2,169	1,122	0,766	-0,000	0,000	0,000



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

Frame Element F17

Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0.0L	7,901	0,535	-0,530	0,000	0,000	0,000
0.1L	7,898	0,538	-0,442	-0,008	-0,020	-0,718
0.2L	7,896	0,541	-0,353	-0,015	-0,040	-2,703
0.3L	7,893	0,544	-0,264	-0,021	-0,060	-5,701
0.4L	7,890	0,546	-0,175	-0,025	-0,080	-9,457
0.5L	7,888	0,549	-0,085	-0,027	-0,100	-13,714
0.6L	7,885	0,552	0,006	-0,028	-0,120	-18,214
0.7L	7,882	0,555	0,097	-0,027	-0,140	-22,697
0.8L	7,879	0,558	0,188	-0,024	-0,160	-26,902
0.9L	7,877	0,561	0,280	-0,020	-0,180	-30,568
1.0L	7,874	0,564	0,372	-0,014	-0,200	-33,430



Axial Force Diagram



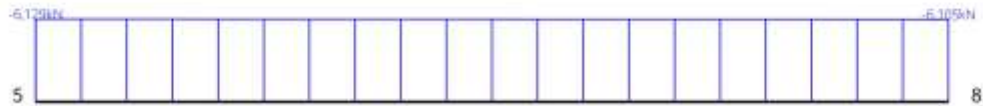
Shear Force Diagram



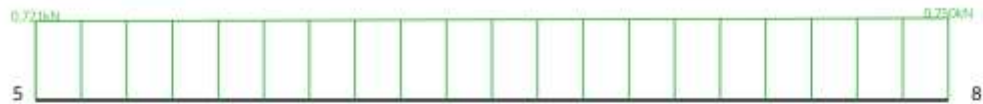
Bending Moment Diagram

Frame Element F18

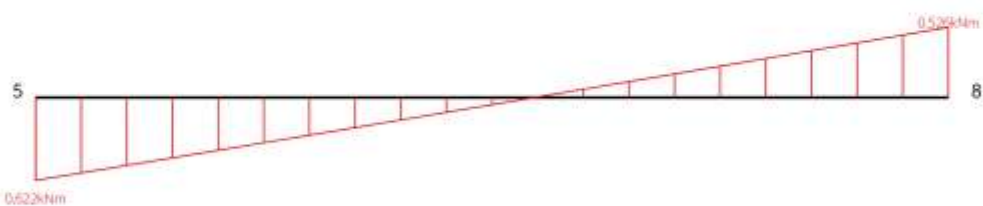
Location	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)	Slope	X Displacement (mm)	Y Displacement (mm)
0,0L	6,129	0,721	-0,622	0,000	0,000	0,000
0,1L	6,127	0,723	-0,509	-0,009	-0,015	-0,759
0,2L	6,124	0,726	-0,396	-0,017	-0,030	-2,842
0,3L	6,122	0,729	-0,282	-0,023	-0,044	-5,952
0,4L	6,119	0,732	-0,168	-0,026	-0,059	-9,796
0,5L	6,117	0,735	-0,053	-0,028	-0,074	-14,077
0,6L	6,115	0,738	0,062	-0,028	-0,089	-18,496
0,7L	6,112	0,741	0,177	-0,026	-0,103	-22,754
0,8L	6,110	0,744	0,293	-0,022	-0,118	-26,552
0,9L	6,107	0,747	0,410	-0,016	-0,133	-29,587
1,0L	6,105	0,750	0,526	-0,009	-0,148	-31,558



Axial Force Diagram



Shear Force Diagram



Bending Moment Diagram

ANEXO A.4.2. CASO 2: PLATAFORMA TÚNEL ESPELEOLOGÍA REVESTIDA

Se realiza un análisis por elementos finitos (FEA), introduciendo las cargas correspondientes según el esquema de la situación de cálculo.

CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE

0. CONCEPTO CÁLCULO

EDIFICIO PARC CAN MERCADER CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

20500003-B1 TÚNEL ESPELEOLOGÍA: ESTRUCTURA PLATAFORMA REUNIÓN REVESTIDA EXTERIOR

1. DATOS

PERFILES S275JR (UNE-EN 10305-5)	Límite elástico	R_e	[N/mm ²]	275
	Resistencia tracción	R_u	[N/mm ²]	400
	Densidad	ρ	[kg/m ³]	7 800
	Modulo resistente en X	M_x	[mm ³]	12 800
	Separación entre cerchas	s	[m]	1.10

TORNILLERÍA 8.8: (ISO 898)	Límite elástico	f_{yb}	[N/mm ²]	640
	Resistencia tracción	f_{ub}	[N/mm ²]	800
	Area resistente M10	A_s	[mm ²]	58.00
	Coefficiente parcial seguridad unión atornillada	γ_{Mb}	[-]	1.25
	Resistencia cisalla	$f_{v,Rd}$	[kN]	22.27

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 * f_{ub} * A_s}{\gamma_{Mb}}$$

PANELES ESCALADA	Densidad	ρ	[kg/m ²]	25	(incluye presas, tornillería, anclajes,...)
	Densidad (lineal túnel)	ρ_l	[kg/m]	100	(incluye presas, tornillería, anclajes,...)

AFORO MÁXIMO TÚNEL	$aforo$	[uds]	7

2. CARGAS

Factor seguridad acción favorable permanente	γ_{Gf}	[-]	1.00	
Factor seguridad acción desfavorable permanente	γ_{Gd}	[-]	1.35	--> peso estructura y paneles
Factor seguridad acción favorable variable	γ_{Qf}	[-]	0.00	
Factor seguridad acción desfavorable variable	γ_{Qd}	[-]	1.50	--> carga usuario, material, viento
Factor combinatorio acciones variables	ψ	[-]	0.80	

2.1. ACCIONES PERMANENTES

Peso propio estructura	W_e	[kN]	0.90
Peso propio superficie escalada túnel	W_{s1}	[kN]	1.08
Peso propio superficie escalada exterior	W_{s2}	[kN]	2.16

2.2. ACCIONES VARIABLES

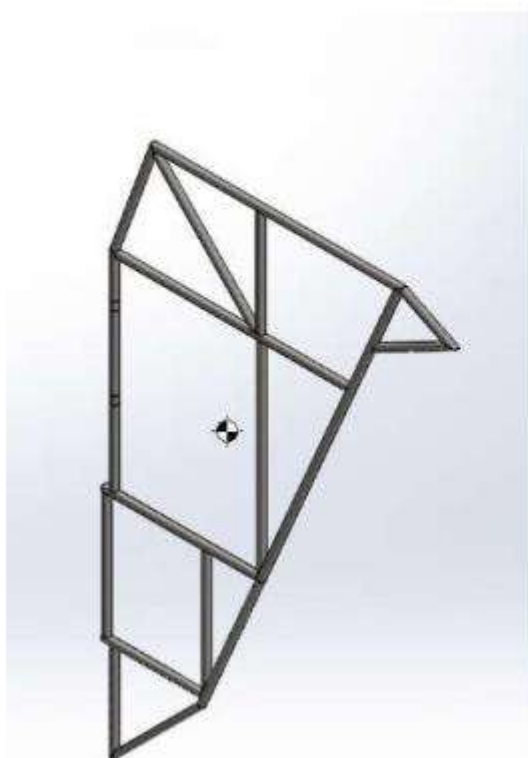
En superficie exterior:

Carga de un escalador	U_E	[kN]	0.80	A 12.5° de la vertical
Carga escalador en caída sobre punto protección	U_C	[kN]	6.60	A 12.5° de la vertical
Carga equipo de escalada	U_{EE}	[kN]	1.60	

Carga por viento	q_e	[kN/m²]	0.77	
Superficie actuación carga	$(h*s)$	[m²]	5.50	
Comp. horizontal de la carga de viento	q_{ex}	[kN]	4.24	$q_{ex} = q_e * (h*s)$

En túnel interior:

Carga usuarios túnel	U_{E1}	[kN]	1.54	parte proporcional aforo máxim



Descripción
No hay datos

Simulación de PLATAFORMA

Fecha: mayo de 2020
Diseñador: SURFACES FOR CLIMBING
Nombre de estudio: Análisis estático 1
Tipo de análisis: Análisis estático

Tabla de contenidos

Descripción	1
Propiedades de material	2
Cargas y sujeciones	2
Información de contacto	4
Información de malla	5
Fuerzas resultantes	6
Vigas.....	7
Resultados del estudio.....	12



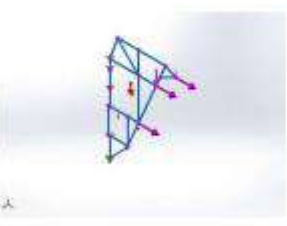
SOLIDWORKS

Analizado con SOLIDWORKS Simulation

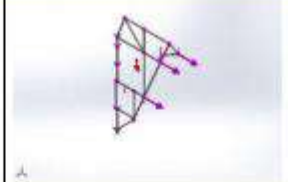
Simulación de PLATAFORMA **1**

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	Nombre: 1.0144 (S275J2G3) Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Limite elástico: 275 N/mm ² Limite de tracción: 430 N/mm ² Módulo elástico: 210.000 N/mm ² Coeficiente de Poisson: 0,28 Densidad: 7,8 g/cm ³ Módulo cortante: 79.000 N/mm ² Coeficiente de dilatación térmica: 1,1e-05 /Kelvin	
Datos de curva: N/A		

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		Entidades: 6 Joint(s) Tipo: Geometría fija

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Ucy+Uee		Entidades: 1 Juntas Referencia: Arista < 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; -12.060 N Momentos: ---; ---; --- N.m

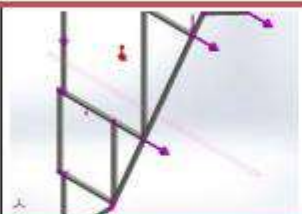
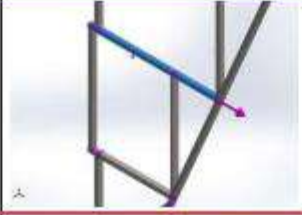
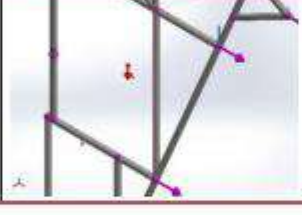
 **SOLIDWORKS**

Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

2

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: 0 0 -13,2435 Unidades: m/s^2
viento		Entidades: 3 Juntas Referencia: Arista< 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; 6.360 N Momentos: ---; ---; --- N.m
Ws1		Entidades: 1 Viga(s) Referencia: Arista< 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; 1.080 N Momentos: ---; ---; --- N.m
Ucx		Entidades: 1 Juntas Referencia: Arista< 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; -110 N Momentos: ---; ---; --- N.m
Ws2		Entidades: 1 Juntas Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; 2.160 N Momentos: ---; ---; --- N.m


SOLIDWORKS

Analizado con SOLIDWORKS Simulation

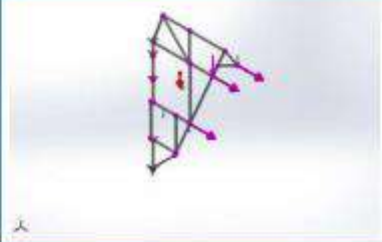
Simulación de PLATAFORMA

3

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

Uc2		Entidades: 1 Viga(s) Referencia: Arista< 1 > Tipo: Aplicar fuerza Valores: ---; ---; 2.310 N Momentos: ---; ---; --- N.m

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto global		Tipo: Unión rígida Componentes: 1 componente(s) Opciones: Mallado compatible


SOLIDWORKS

Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

4

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

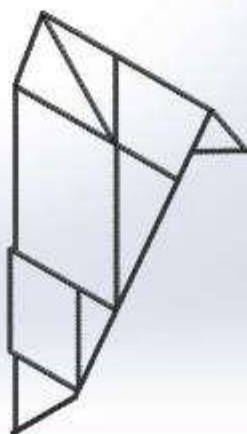
Información de malla

Tipo de malla	Malla de viga

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	475
Número total de elementos	462
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:03

Nombre de modelo: PLATAFORMA
Nombre de estudio: Estudio 1 (Predefinido) (Como asociado)
Tipo de malla:



Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

5

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020**Fuerzas resultantes****Fuerzas de reacción**

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	-19.190	19.330,2	2,32831e-09	27.238,1

Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	-0,00636198	0,00818323	-1.307,94	1.307,94



Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

6

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

Vigas

Fuerzas de viga

Nombre de viga	Junta s	Axial(N)	Corte1(N)	Corte2(N)	Momento1(N. m)	Momento2(N. m)	Torsión(N. m)
Viga-3(Recortar/Extender2[2])	1	14.670,4	-42,635	0,00246941	-0,000202889	-166,648	0,0020086
	2	14.603,4	-107,11	0,00246941	-0,0029974	69,6238	-0,0020086
Viga-14(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(6)[5])	1	1.509,43	0,00157517	-6.544,4	-940,816	0,000443301	-
	2	7.787,66	0,00731634	1.536,49	621,833	0,00722173	0,00201778
	3	7.186,11	0,00458208	-1.192,09	-577,736	0,00268835	0,000533106
	4	1.509,43	0,00157517	6.366,34	1.392,69	-0,000333039	0,00114978
Viga-18(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(10)[1])	1	876,272	-1.086,32	0,00299644	0,000714286	-561,762	0,0014859
	2	946,967	1.086,32	0,00301273	0,00224523	-508,261	-0,0014859
Viga-19(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(5))	1	6.544,4	1.509,43	0,00157517	0,00114978	-940,816	0,000443301
	2	6.628,38	-1.509,43	0,00157517	0,000693172	-825,214	0,000443301
Viga-23(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(11))	1	8.663,9	-628,7	0,000379915	-0,000132967	532,288	-0,0017996
	2	8.798,42	628,703	0,000379915	-0,000579064	646,015	0,0017996
Viga-24(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(9)[1])	1	16.452,7	0,00970235	632,616	383,068	-0,000223055	0,00142935
	2	4.540,46	0,00431462	-436,435	68,0977	-0,00185315	0,00339164
	3	16.452,7	0,000528651	-722,446	465,26	-0,00599383	-



SOLIDWORKS

Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

7

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

Viga-42(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(8)[5])	1	17.714 ,7	- 0,0029377 2	-196,589	368,819	-6,66284e-05	0,00157659
	2	- 15.910 ,5	0,0032843 4	2.955,61	180,201	-0,00900781	0,00071528 2
	3	- 8.311, 48	- 0,0034739 4	-2.113,77	-548,198	-0,00121465	0,00081231 2
	4	- 15.884 ,1	0,0119578	2.966,99	1.368	-0,0143177	0,00071528 8
Viga-45(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(12)[1])	1	- 3.927, 55	601,56	0,0007533 45	0,00148468	-192,822	- 0,00131732
	2	- 4.009, 69	-601,556	0,0007533 45	-0,00234677	-495,57	0,00131732
Viga- 46(Recortar/Extender1 1)	1	8.444, 62	4.841,91	0,0074939 9	-0,00150107	132,88	0,00067340 3
	2	- 8.440, 8	-4.841,91	0,0074939 9	0,0011028	124,443	- 0,00067340 3
	3	542,11 2	11,6173	0,0005681 78	0,000170919	-4,84945	4,07243e- 05
Viga- 47(Recortar/Extender9)	1	- 28.498 ,7	2.489,8	0,0031583 1	-0,00174706	-70,4383	0,00011341 1
	2	28.496	-2.492,5	0,0031583 1	0,00157911	-62,03	- 0,00011341 1
	3	38.179	326,599	0,0112205	-0,00932742	211,643	- 0,00062045 5
Viga-49(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(4)[2])	1	1.509, 43	- 0,0015751 7	6.628,38	-825,214	-0,000443301	- 0,00069317 2
	2	18.118 ,3	0,0048389 2	331,777	108,158	-0,0051058	- 0,00090228 3
	3	- 1.509, 43	0,0015751 7	-6.633,4	361,055	0,000333039	0,00069317 2
Viga-51(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(15)[1])	1	15.886 ,8	- 0,0075784 1	157,566	191,639	0,00477454	- 0,00056551 5
	2	- 15.871	0,0048008 6	-126,005	-121,912	0,00129095	0,00056551 1
Viga-52(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(15)[2])	1	9.055, 19	839,187	- 0,0009198 03	0,0011925	539,273	- 0,00043342 7



Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

8

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

	2	- 9.028, 44	-787,371	0,0008989 89	-0,000453159	121,912	0,00043342 9
Viga- 53(Recortar/Extender2 8[1])	1	- 14.395 ,8	0,0106393	105,87	-203,279	0,0178472	- 0,00151223
	2	15.482 ,1	- 0,0465717	-1.125,48	517,871	-0,0160536	0,00375745
	3	15.482	0,0761404	-1.212,4	-891,892	0,123041	0,0173572
Viga- 54(Recortar/Extender2 7[2])	1	11.359 ,1	0,0336277	-333,689	-8,2816	-0,00345449	- 0,00156144
	2	11.288 ,1	0,0092105 3	359,462	-356,619	0,0104653	0,00152127
Viga-56(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[2])	1	- 24.007 7	0	0	0	0	0
	2	29.031 8	0	0	0	0	0
Viga-57(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[3])	1	24.007 7	0	0	0	0	0
	2	24.007 7	0	0	0	0	0
Viga-58(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[1])	1	5.447, 05	5.676,68	0,0030069	-0,000616676	1.857,21	0,00078173 6
	2	- 5.396, 24	-5.676,68	- 0,0030069	-0,00151221	2.161,88	- 0,00078173 6
Viga-59(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[4])	1	- 24.007 7	0	0	0	0	0
	2	29.031 8	0	0	0	0	0
Viga- 60(Recortar/Extender3 2[1])	1	14.124 4	0	-2,35753e- 16	-8,61101e-18	0	0
	2	14.124 4	0	-1,30692e- 17	1,763e-18	0	0
Viga- 64(Recortar/Extender3 5[1])	1	- 25.197 ,5	0,0027804 9	-789,479	-428,224	-0,0028183	- 0,00144314
	2	- 35.591 ,5	-0,169528	13.805,1	1.229,35	0,00113866	- 0,00472836
	3	35.598 ,5	-1,2299	-13.801,9	211,643	-0,0208395	- 0,00145191

Tensiones de viga



Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

9

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

Nombre de viga	Junta s	Axial(N/m ²)	Dir. de pliegue1(N/m ²)	Dir. de pliegue2(N/m ²)	Torsion al (N/m ²)	Tensión axial y de flexión en el límite superior(N/m ²)
Viga-3(Recortar/Extender2[2])	1	2,11147e+07	-21,3694	1,75523e+07	159,252	3,8667e+07
	2	2,10182e+07	315,704	7,33318e+06	-159,252	2,83517e+07
Viga-14(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(6)[5])	1	2,17248e+06	9,90922e+07	46,691	-91,1606	1,01265e+08
	2	1,12086e+07	6,5495e+07	-760,635	159,98	7,67043e+07
	3	1,03428e+07	-6,08505e+07	-283,153	42,2673	7,11935e+07
	4	2,17248e+06	1,46686e+08	35,0776	91,1606	1,48859e+08
Viga-18(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(10)[1])	1	1,26119e+06	-75,2327	-5,91681e+07	117,809	6,04293e+07
	2	1,36294e+06	236,481	5,3533e+07	-117,809	5,48962e+07
Viga-19(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(5))	1	9,41917e+06	121,102	9,90922e+07	35,1471	1,08512e+08
	2	9,54003e+06	-73,0089	-8,69164e+07	-35,1471	9,64564e+07
Viga-23(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(11))	1	1,24697e+07	-14,0048	-5,60637e+07	-142,682	6,85334e+07
	2	1,26633e+07	60,9904	6,8042e+07	142,682	8,07054e+07
Viga-24(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(9)[1])	1	2,36798e+07	4,0347e+07	23,4934	113,326	6,40268e+07
	2	6,53495e+06	7,17244e+06	195,185	268,907	1,37076e+07
	3	2,36798e+07	-4,90039e+07	-631,305	-113,327	7,26844e+07
Viga-42(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(8)[5])	1	2,54971e+07	-3,8846e+07	142,227	124,694	6,43433e+07
	2	2,29004e+07	1,89798e+07	875,835	56,5723	4,1881e+07
	3	1,19629e+07	-5,77392e+07	349,766	64,2465	6,97024e+07
	4	2,28623e+07	1,44086e+08	954,45	56,5728	1,66949e+08
Viga-45(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(12)[1])	1	5,65281e+06	156,375	2,03092e+07	-104,444	2,59621e+07
	2	5,77102e+06	247,175	-5,21963e+07	104,444	5,79676e+07
Viga-46(Recortar/Extender1)	1	1,21541e+07	158,101	1,39957e+07	53,3909	2,61499e+07
	2	1,21486e+07	116,153	-1,3107e+07	-53,3909	2,52558e+07
	3	780,245	18,0022	510,772	3,22883	1,29104e+06
Viga-47(Recortar/Extender9)	1	4,10173e+07	-184,01	7,41897e+06	8,9918	4,84364e+07
	2	4,10134e+07	-166,321	-6,53336e+06	-8,9918	4,75469e+07



Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

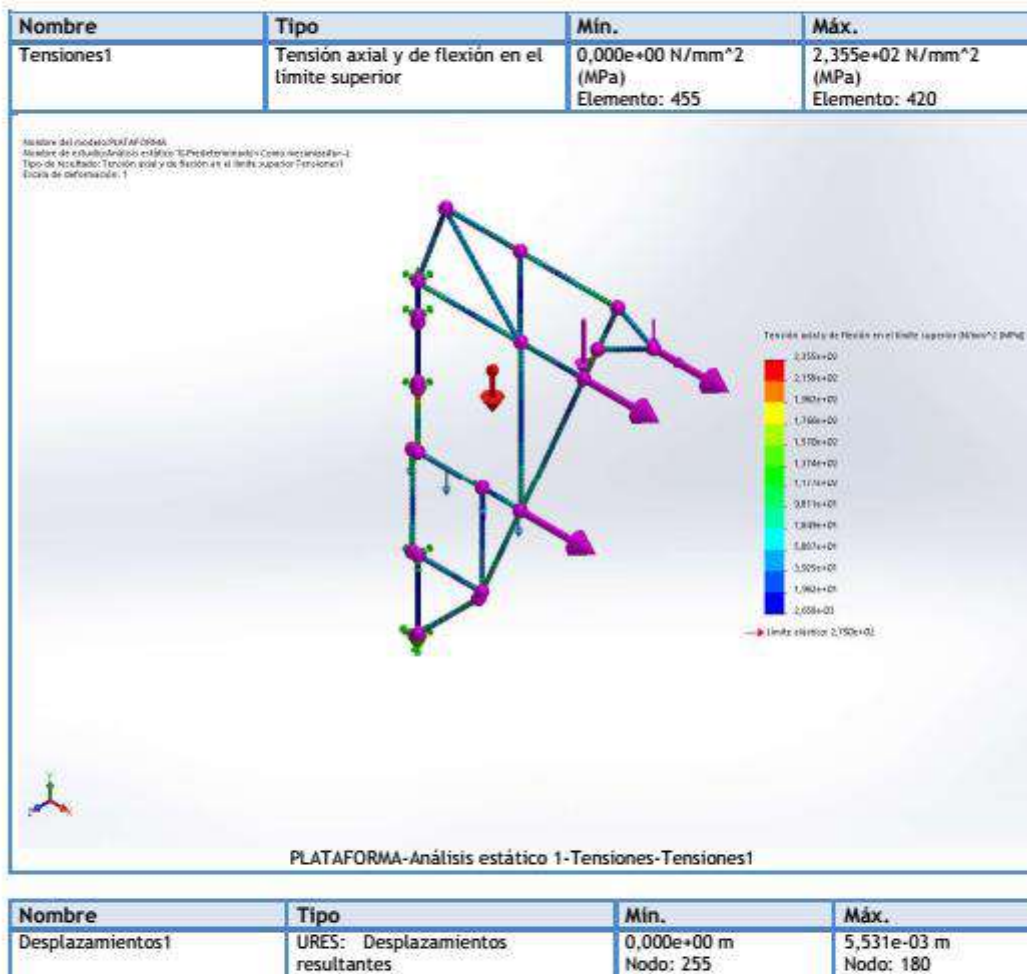
10

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

	3	5,49499e+07	982,418	2,22915e+07	-49,1929	7,72424e+07
Viga-49(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(4)[2])	1	2,17248e+06	8,69164e+07	-46,691	-54,9582	8,90889e+07
	2	2,60772e+07	1,13918e+07	537,772	-71,5376	3,74695e+07
	3	2,17248e+06	3,80284e+07	-35,0776	54,9582	4,02009e+07
Viga-51(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(15)[1])	1	2,28654e+07	2,01845e+07	-502,883	-44,8369	4,30504e+07
	2	2,28427e+07	1,28404e+07	135,97	44,8366	3,56833e+07
Viga-52(Tube (square) 40 X 40 X 3.2(15)[2])	1	1,30329e+07	-125,601	5,67994e+07	-34,3643	6,98324e+07
	2	1,29944e+07	-47,7293	-1,28404e+07	34,3645	2,58349e+07
Viga-53(Recortar/Extender2 8[1])	1	2,07201e+07	2,14157e+07	1.133,61	-119,604	4,21369e+07
	2	2,22837e+07	5,45582e+07	-210,152	297,18	7,68421e+07
	3	2,22836e+07	-9,39618e+07	-9.685,77	1.372,8	1,16255e+08
Viga-54(Recortar/Extender2 7[2])	1	1,63489e+07	-870.804	362,632	-124,112	1,722e+07
	2	1,62467e+07	3,74982e+07	1.098,58	120,919	5,3746e+07
Viga-56(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[2])	1	-34.553,6	0	0	0	34.553,6
	2	-41.784,6	0	0	0	41.784,6
Viga-57(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[3])	1	-34.553,6	0	0	0	34.553,6
	2	34.553,6	0	0	0	34.553,6
Viga-58(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[1])	1	7,83978e+06	64,9519	1,95612e+08	61,98	2,03452e+08
	2	7,76664e+06	-159,275	-2,27701e+08	-61,98	2,35468e+08
Viga-59(Tube (square) 50 X 50 X 3.2(1)[4])	1	34.553,6	0	0	0	34.553,6
	2	41.784,6	0	0	0	41.784,6
Viga-60(Recortar/Extender3 2[1])	1	20.328,9	-9,06961e-13	2,09502e-29	0	20.328,9
	2	-20.328,9	-1,8569e-13	1,89482e-29	0	20.328,9
Viga-64(Recortar/Extender3 5[1])	1	3,62673e+07	-4,51029e+07	470,123	-114,139	8,13706e+07
	2	5,12276e+07	1,29482e+08	-617,394	-373,97	1,8071e+08
	3	5,12376e+07	-2,22914e+07	-2.109,29	-114,833	7,35311e+07

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020

Resultados del estudio



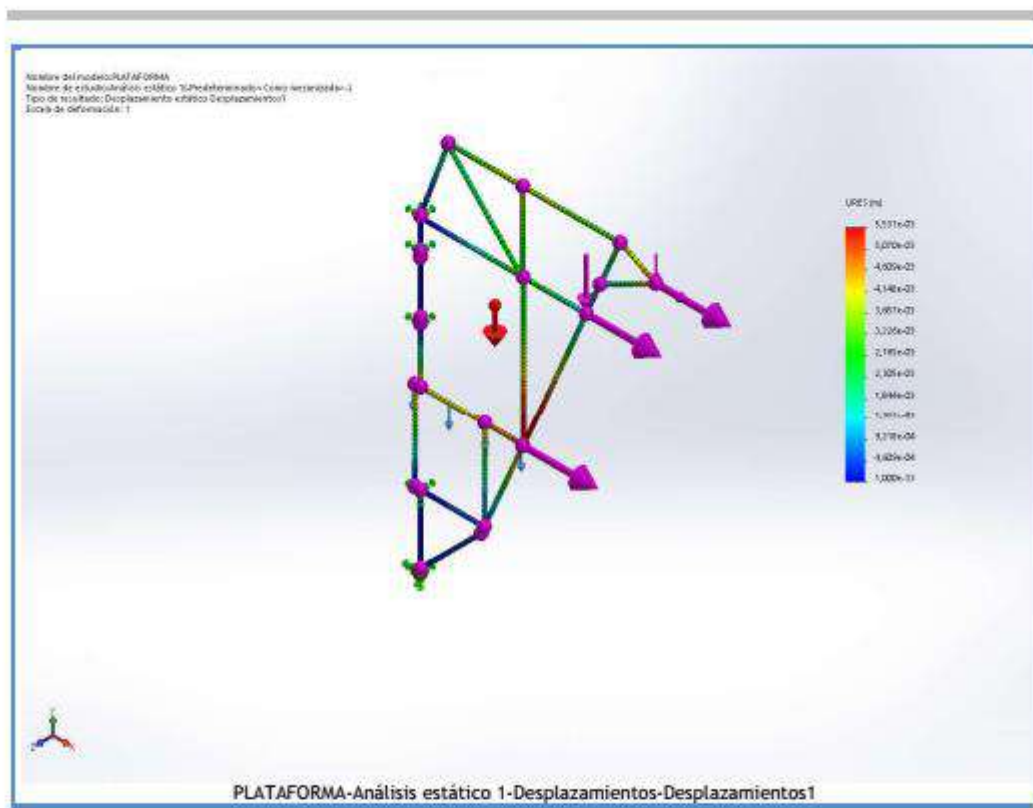
SOLIDWORKS

Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

12

SURFACES FOR CLIMBING
MAYO 2020



Analizado con SOLIDWORKS Simulation

Simulación de PLATAFORMA

13

ANEXO A.4.3. CASO 3: TÚNEL DESCENSO REVESTIMIENTO EXTERIORMENTE

CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE

0. CONCEPTO CÁLCULO

EDIFICIO PARC CAN MERCADER CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

20500003-B2 TÚNEL ESPELEOLOGÍA: PORTICO CON TUNEL INTERIOR Y REVESTIDO EXTERIOR

1. DATOS

PERFILES S275JR (UNE-EN 10305-5)	Limite elástico	R_e	[N/mm ²]	275
	Resistencia tracción	R_u	[N/mm ²]	400
	Densidad	ρ	[kg/m ³]	7 800
	Modulo resistente en X	M_x	[mm ³]	12 800
	Separación entre cerchas	s	[m]	1.40

TORNILLERÍA 8.8: (ISO 898)	Limite elástico	f_{yb}	[N/mm ²]	640
	Resistencia tracción	f_{ub}	[N/mm ²]	800
	Area resistente M10	A_s	[mm ²]	58.00
	Coefficiente parcial seguridad unión atornillada	γ_{Mb}	[-]	1.25
	Resistencia cisalla	$f_{v,Rd}$	[kN]	22.27

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 * f_{ub} * A_s}{\gamma_{Mb}}$$

ANCLAJE MORTERO (M12 INOX A2-70)	Resistencia extracción	f_T	[kN]	19.56
	Resistencia cisalla	f_V	[kN]	19.23

Incluye factor seguridad minoración =
Incluye factor seguridad minoración =

OBRA	Carga admisible zapatas	σ_s	[N/mm ²]	21
	Carga admisible hormigón	σ_s	[N/mm ²]	21

PANELES ESCALADA	Densidad	ρ	[kg/m ²]	25	(incluye presas, tornillería, anclajes,...)
	Densidad (lineal túnel)	ρ_l	[kg/m]	100	(incluye presas, tornillería, anclajes,...)

2. CARGAS

Factor seguridad acción favorable permanente	γ_{Gf}	[-]	1.00
Factor seguridad acción desfavorable permanente	γ_{Gd}	[-]	1.35
Factor seguridad acción favorable variable	γ_{Qf}	[-]	0.00
Factor seguridad acción desfavorable variable	γ_{Qd}	[-]	1.50
Factor combinatorio acciones variables	ψ	[-]	0.80

2.1. ACCIONES PERMANENTES

Peso propio estructura	W_e	[kN]	3.04
Peso propio superficie escalada exterior	W_{s1}	[kN]	6.70
Peso propio superficie escalada túnel	W_{s2}	[kN]	9.81

2.2. ACCIONES VARIABLES

Carga de un escalador	U_E	[kN]	0.80	A 12.5° de la vertical
Carga escalador en caída sobre punto protección	U_C	[kN]	6.60	A 12.5° de la vertical
Carga equipo de escalada	U_{EE}	[kN]	1.60	

Carga por viento	q_e	[kN/m²]	0.77	
Superficie actuación carga	$(h*s)$	[m²]	21.00	
Comp. horizontal de la carga de viento	q_{ex}	[kN]	16.17	$q_{ex} = q_e * (h*s)$

3. CÁLCULO DE LAS REACCIONES

Se establece equilibrio de momentos flectores en uno de los apoyos para obtener las reacciones y momentos en estos:

Punto equilibrio	-	[-]	A1	situado a x=425mm
Momento flector estructura	M_{We}	[kN·m]	-0.29	
Momento flector paneles	M_{Ws}	[kN·m]	-5.94	sumatorio $Ws1+Ws2$
Momento flector carga escalador en caída	M_{UE}	[kN·m]	-29.80	
Momento flector equipo escalada	M_{US}	[kN·m]	-1.56	
Momento flector viento	M_{qex}	[kN·m]	-121.28	

Reacciones en apoyos A1 y A2: $\sum M = 0 \quad \sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$

Momento flector apoyo A2	M_{A2}	[kN·m]	158.87
Reacción horizontal en apoyo A2	$A2x$	[kN]	12.22
Reacción vertical en apoyo A2	$A2y$	[kN]	0.00
Reacción horizontal en apoyo A1	$A1x$	[kN]	5.38
Reacción vertical en apoyo A1	$A1y$	[kN]	27.59

4. COMPROBACIÓN RESISTENCIA ESTRUCTURA Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. ANCLAJES Y/O APOYOS PRINCIPALES

Cantidad anclajes en apoyo A1	N_{A1}	[uds]	8	Repartidos en 2 pletinas base
Tipo de esfuerzo vertical	Esf	[-]	COMP	
Carga máxima admisible anclajes a tracción	R_{A1T}	[kN]	156.44	
Carga máxima admisible apoyo a compresión	R_{A1C}	[kN]	756.00	
Carga máxima admisible anclajes a cortante	R_{A1V}	[kN]	153.85	
Rx>AXx y Ry>Axy:			CUMPLE	Incluye cf. seguridad

Cantidad anclajes en apoyo A2	N_{A2}	[uds]	2	
Tipo de esfuerzo	Esf	[-]	TRACC	
Carga máxima admisible anclajes a tracción	R_{A2T}	[kN]	39.11	
Carga máxima admisible apoyo a compresión	R_{A2C}	[kN]	52.50	
Carga máxima admisible anclajes a cortante	R_{A2V}	[kN]	38.46	
Rx>AXx y Ry>Axy:			CUMPLE	Incluye cf. seguridad

5. COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Se establece equilibrio de momentos flectores en el punto de vuelco:

$$\text{FORMULA ESTADO LÍMITE: } \gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_i \cdot \gamma_Q \cdot Q_{k,i}$$

Acciones permanentes (estructura+paneles)	G_k	[kN·m]	3.02
Acción variable principal (escalador en caída)	$Q_{k,1}$	[kN·m]	-27.65
Acciones variables	$\Sigma Q_{k,i}$	[kN·m]	-122.16
Momento volcador	S	[kN·m]	-185.04

$$\text{Condición estabilidad estructural: } \gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$$

Factor de seguridad parcial para las cargas	γ_F	[-]	1.20
Factor de seguridad parcial resistencia estructura	γ_M	[-]	1.25

Momento estabilizante	M_{est}	[kN·m]	574.93

$$\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M \quad \text{CUMPLE}$$

Factor de Seguridad	FS	[-]	2.07

ANEXO A.5. CONCLUSIONES

La modificación de las barras de arriostramiento en la estructura actual resulta en un cambio en la distribución de las fueras entre las barras, siendo la integridad del conjunto igualmente favorable según la justificación comentada.

En la plataforma, bajo el análisis FEA, se comprueba que el sistema estructural resiste las cargas sin llegar al límite elástico del material.

En el pórtico, tomando la sección considerada como más desfavorable, se comprueba que los anclajes resisten las cargas aplicadas y la estructura es estable frente al vuelco.

Así, según indicación en los casos de cálculo realizados y los comentarios anteriores, se afirma que la integridad estructural de la SAE es favorable.

ANEXO B.

ENSAYO DE IMPACTO DEL PANEL DE ESCALADA

I N F O R M E

IBV
INSTITUTO DE
BIOMECAÁNICA**ESTRUCTURAS
ARTIFICIALES DE
ESCALADA. ENSAYOS DE
IMPACTO.**Dirigido a: **SURFACES FOR CLIMBING, S.L.**

Código: 180073 - PV18/0180

JUNIO 2018

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

Responsable Técnico: D. **Rafael Mengual Ortolá**

Técnico de Inspección y Ensayos del IBV

Fdo.:

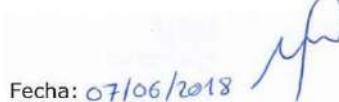


Fecha: 06/06/2018

Responsable del Servicio: D. **Fernando Gómez Sendra**

Responsable de Inspección y Ensayos del IBV

Fdo.:



Fecha: 07/06/2018

CONDICIONES

1. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) responde únicamente de los resultados y de las declaraciones de cumplimiento con las especificaciones (si aplica) consignados en este informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras, tal y como han sido ensayadas, que se indican en el mismo y que queden en su poder. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.
2. El IBV no se hace responsable de la errónea interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe, cuya reproducción parcial con cualquier fin y la total con fines publicitarios, sin autorización expresa del IBV, está prohibida.
3. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin su autorización previa el IBV se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
4. Salvo mención contraria, la muestra o muestras de ensayo objeto de este informe permanecerán en el IBV durante un periodo de tiempo de seis meses a partir de la fecha de emisión del mismo. Transcurrido este plazo se procederá a su destrucción, por lo que cualquier reclamación debe realizarse dentro de ese plazo.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

Contenido

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

2. MATERIAL Y MÉTODOS

3. RESULTADOS

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA, ENSAYOS DE IMPACTO,



180073 - PV18/0180

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es la evaluación de una estructura artificial de escalada según el **ANEXO D** de la normativa **UNE-EN 12572-1:2017**. "Estructuras artificiales de escalada. Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para SAE con puntos de protección".

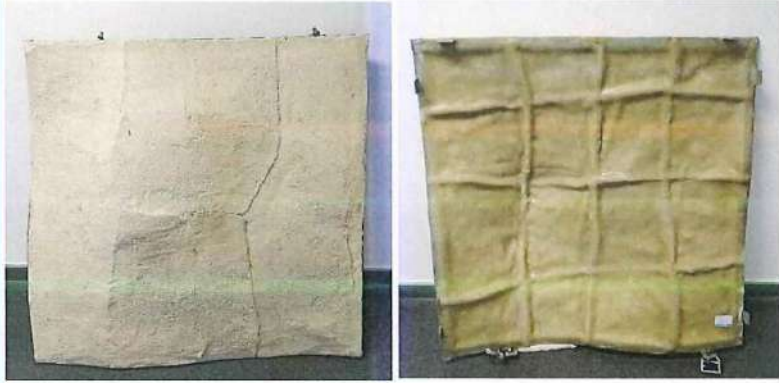
Los ensayos han sido solicitados por la empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L., ubicada en: C/ Mallorca nº 3, 2º 7- 17300 BLANES (GIRONA).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio IBV el día 24 de mayo de 2018 sobre una muestra de cada uno de los productos a evaluar, bajo unas condiciones ambientales de temperatura situadas entre 22-23°C y 39-41% de humedad.

Las muestras de ensayo han sido seleccionadas y enviadas por el peticionario.

La codificación de los productos y su descripción se incluyen en la tabla siguiente:

CÓDIGO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN PETICIONARIO
MU18-0123	Panel de escalada de fibra de vidrio Dimensión: 1x1 m 

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.

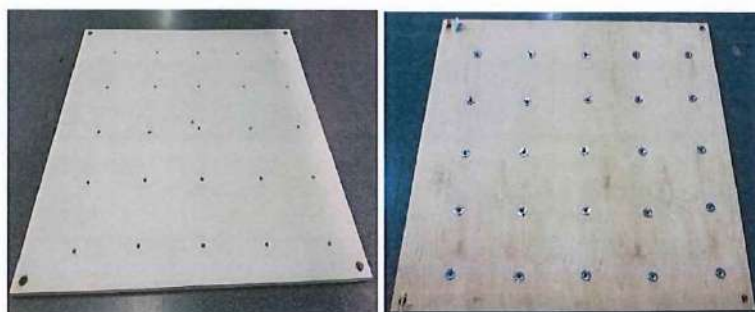


180073 - PV18/0180

Panel de escalada de madera

Dimensión: 1x1 m

MU18-0124



La metodología seguida para la realización de los diversos ensayos, está basada en los siguientes documentos normativos:

1. Ensayo de resistencia al impacto de los elementos superficiales según *anexo D* de la normativa *UNE-EN 12572-1:2017*.
2. Ensayo de resistencia a la flexión de los elementos superficiales según *anexo D* de la normativa *UNE-EN 12572-1:2017*.

Los equipos de medida utilizados para la realización de los ensayos se muestran en la siguiente tabla:

EQUIPOS

- Termohigrómetro
- Cinta métrica.
- Golpeador con masa total de $(22 \pm 0,1)$ kg y con cabeza de silicona de dureza (30 ± 5) shores. SR 65 ± 1 mm.
- Estructura para el lanzamiento del golpeador desde una altura de 1500 mm para la realización de los impactos vertical y horizontal.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA
ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

3. RESULTADOS

3.1 RESISTENCIA AL IMPACTO DE LOS ELEMENTOS SUPERFICIALES

MUESTRAS	REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-1
MU18-0123	Cuando el panel se somete a ensayo según lo descrito en el anexo indicado, no deben haber roturas y/o fracturas en el panel.	APTO	4.4
MU18-0124		APTO	



Imagen 1. panel de fibra de vidrio.

3.2 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS ELEMENTOS SUPERFICIALES

MUESTRAS	REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-1
MU18-0123	Cuando el panel está fijado de acuerdo con las especificaciones del fabricante y se ensaya conforme al capítulo D.5 del anexo D, su flexión máxima no debe ser superior a $l/100$ (siendo l , la longitud máxima entre las fijaciones de la superficie)	APTO [1]	4.4
MU18-0124		APTO [1]	

[1]: El fabricante no suministra la tornillería ni las instrucciones correspondientes para la fijación de los paneles.

ANEXO C.

ENSAYO DE RESISTENCIA DE LAS PRESAS DE ESCALADA

I N F O R M E

IBV

INSTITUTO DE
BIOMECAÁNICA

**PRESA DE ESCALADA.
ENSAYOS SEGÚN UNE-EN
12572-3:2009**

Dirigido a: **SURFACES FOR CLIMBING,
S.L.**

Código: 160070 - PV16/0107

ABRIL 2016

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

Responsable Técnico: D. **Rafael Mengual Ortolá**

Técnico de Servicios Tecnológicos del IBV

Fdo.:

Fecha: 26/04/2016

Responsable del Servicio: Dña. **María Amparo Guerrero Alonso**

Directora de Servicios Tecnológicos del IBV

Fdo.:

Fecha: 02/05/2016

CONDICIONES

1. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) responde únicamente de los resultados y de las declaraciones de cumplimiento con las especificaciones (si aplica) consignados en este informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras, tal y como han sido ensayadas, que se indican en el mismo y que queden en su poder. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.
2. El IBV no se hace responsable de la errónea interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe, cuya reproducción parcial con cualquier fin y la total con fines publicitarios, sin autorización expresa del IBV, está prohibida.
3. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin su autorización previa el IBV se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
4. Salvo mención contraria, la muestra o muestras de ensayo objeto de este informe permanecerán en el IBV durante un periodo de tiempo de seis meses a partir de la fecha de emisión del mismo. Transcurrido este plazo se procederá a su destrucción, por lo que cualquier reclamación debe realizarse dentro de ese plazo.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Contenido

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. MATERIAL Y MÉTODOS
3. RESULTADOS

Este informe consta de 12 páginas, 3 constituyen el anexo que contiene la documentación siguiente:

- o Anexo 1: Documentación técnica aportada por el peticionario referente a las características de los materiales utilizados en la fabricación de la presa y a información suministrada por el fabricante junto con el producto.

3/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es la evaluación de una presa de escalada según la normativa **UNE-EN 12572-3:2009. Estructuras artificiales de escalada. Parte 3: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para presas de escalada.**

Los ensayos han sido solicitados por la empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L., ubicada en: C/ Mallorca nº 3, 2º-7, 17300 Blanes (GIRONA).

La empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L. aporta como documentación técnica para acreditar que el producto instalado cumple con los requisitos exigidos en la norma UNE-EN 12572-3:2009, documentación referente a las características de los materiales utilizados en la fabricación de la presa y la información suministrada por el fabricante junto con el producto. Esta documentación técnica se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio IBV entre los días 19 y 22 de abril de 2016 sobre una muestra del producto a evaluar, bajo unas condiciones ambientales de temperatura situadas entre 23-24°C y 40-43% de humedad.

La muestra de ensayo ha sido seleccionada y enviada por el peticionario.

La codificación del producto y la descripción se incluyen en la tabla siguiente:

CÓDIGO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN PETICIONARIO
MU16-0087	PRESA DE ESCALA [*] Par de apriete: 25 Nm.



[*]: El peticionario envía al IBV la presa junto con el tornillo de apriete y el tirafondo anti giro. La tuerca del tornillo de apriete es suministrada por el IBV.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

La metodología seguida para la realización de los diversos ensayos, está basada en el documento normativo **UNE-EN 12572-3:2009**.

Los requisitos normativos evaluados se presentan a continuación:

- Materiales según apartado 4.1.
- Requisitos ergonómicos según apartado 4.2.
- Proporción de las dimensiones según apartado 4.6.
- Preparación de la muestra según apartado 5.1.
- Resistencia a la fuerza de fijación según apartado 4.3.
- Resistencia a la rotación según apartado 4.4.
- Resistencia a la rotura durante el uso según apartado 4.5.
- Información que debe suministrar el fabricante/proveedor según apartado 6.
- Marcado según apartado 7.

Los aspectos de la norma referentes a materiales e información que debe suministrar el fabricante/proveedor han sido evaluados por revisión de la documentación técnica aportada por el peticionario e incluida en el anexo 1 del presente informe.

Los equipos de medida utilizados para la realización de los ensayos se muestran en la siguiente tabla:

EQUIPOS

- Termohigrómetro
- Calibre.
- Regla metálica.
- Llave dinamométrica.
- Calas de radios.
- Calas de atrapamiento de dedos.
- Cámara climática.
- Estufa.
- Máquina universal de ensayos.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA
PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3. RESULTADOS

3.1 MATERIALES

Los aspectos y características de los materiales se evalúan por revisión de la documentación técnica aportada por el peticionario ^[1]. Dicha documentación, acerca del tipo de material empleado en la fabricación de los elementos, se contrasta con los requisitos establecidos en la norma de aplicación. La documentación técnica aportada se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

^[1] El IBV no ha realizado ningún test adicional sobre los materiales utilizados en la fabricación de las presas de escalada para el contraste de los resultados declarados en la documentación técnica aportada. El cumplimiento de los aspectos y características de los materiales se ha realizado en base a la revisión documental de la información aportada por el peticionario.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
En la fabricación de las presas de escalada no se deben usar sustancias peligrosas que puedan provocar efectos adversos para la salud del usuario del equipo.	APTO^[1]	3.3

3.2 REQUISITOS ERGONÓMICOS

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La superficie de escalada de una presa debe estar libre de bordes cortantes accesibles con un radio inferior a 0,5 mm, y libre de rebabas.	APTO	4.2
No debe haber presas de escalada puntiagudas con un diámetro inferior a 15 mm, que sobresalgan más de 40 mm del muro.	APTO	4.2
No debe haber espacios huecos de entre 8 mm y 25 mm y con una profundidad superior a 15 mm que puedan ocasionar aprisionamiento, salvo que estén específicamente diseñados para la escalada.	APTO	4.2

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3.3 PROPORCIÓN DE LAS DIMENSIONES

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
No es aceptable ninguna presa con una proporción $>3:1$ ($d_2:d_1$ y/o $d_3:d_1$) (véase la figura 1).	APTO	4.6

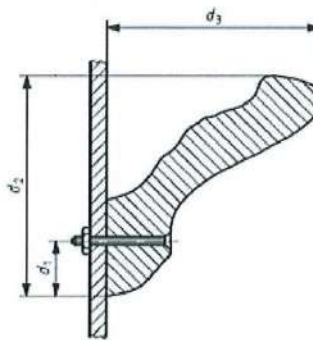


Figura 1. Proporciones de las dimensiones de la presa.

3.4 ENSAYOS DE RESISTENCIA**PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**• **Metodología:**

Se sumerge la muestra de presa en agua del grifo durante 10 minutos. A continuación, se somete a 5 ciclos de temperatura durante un periodo de 1 hora a -30°C , seguido de un periodo de 1 hora a $+70^{\circ}\text{C}$. La presa es secada tras su último ciclo.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Tras el acondicionamiento, la presa de escalada no debe presentar signos visibles de daños.	APTO	5.1

7/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

RESISTENCIA A LA FUERZA DE FIJACIÓN
• Metodología:

La presa de escalada se fija a un panel de madera contrachapada con el tornillo y la tuerca suministrados por el fabricante con una llave dinamométrica, utilizando el par de apriete máximo recomendado por el fabricante de 25 Nm más el 10%, en total un par de apriete de **27,5 Nm**.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La presa se debe someter al ensayo descrito y no se debe fracturar.	APTO	4.3

RESISTENCIA A LA ROTACIÓN

El fabricante especifica en las instrucciones de uso que la presa siempre se debe sujetar con más de un punto de fijación por lo que según el apdo. 5.3 de la normativa *UNE-EN 12572-3:2009* este ensayo no es de aplicación.

RESISTENCIA A LA ROTURA DURANTE EL USO
• Metodología:

La presa de escalada se fija a un panel de madera contrachapada con el tornillo y la tuerca suministrados por el fabricante con una llave dinamométrica, utilizando el par de apriete máximo recomendado por el fabricante de **25 Nm**.

A continuación, se aplica una carga de **1,5 kN** en la posición y sentido más desfavorable de uso contra la rotura durante **1 minuto**.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La presa se debe someter al ensayo descrito y no se debe fracturar.	APTO	4.5

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3.5 INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE/PROVEEDOR

LA INFORMACIÓN QUE SE DEBE SUMINISTRAR DEBE INCLUIR:	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Los detalles del tipo de fijación;	APTO	6
El par de apriete de fijación máximo para todos los tornillos de fijación necesarios para sujetar las presas de escalada;	APTO	
El uso recomendado;	APTO	
El mantenimiento;	APTO	
La reparación;	APTO	
El desecho.	APTO	

3.6 MARCADO

LA INFORMACIÓN QUE SE DEBE SUMINISTRAR DEBE INCLUIR:	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Todas las presas de escalada deben ir marcadas con el logotipo del fabricante/proveedor, excepto para los tornillos en presas de escalada con un diámetro medio < 50 mm.	APTO	7

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

ANEXO 1: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA APORTADA POR EL PETICIONARIO

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes (Girona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 --- Tel: 0034 - 972 35 4797

 SURFACES FOR
CLIMBING®

CERTIFICADO DE FABRICACIÓN

La empresa Surfaces For Climbing S.L, certifica por medio del presente documento que una vez terminado el proceso de fabricación de las presas de escalada NO es un producto perjudicial para la salud, no es corrosivo para la piel y que mediante el proceso de fabricación se llevó a cabo cumpliendo todas las normativas de seguridad.

 SURFACES FOR
CLIMBING®
C.F. 16570797
C. Mallorca, 3, 2, 7 - 17300 BLANES (Girona)
Tel. 972 354 797

10/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

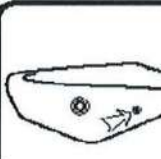
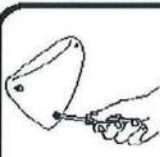
PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes (Girona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 --- Tel: 0034 - 972 35 4797

**MANUAL DE USO DE LAS PRESAS****PRECAUCIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE PRESAS**

	Colocar las presas en el ángulo de desplome adecuado según su forma. Una presa de techo o una regleta muy positiva colocadas en una placa pueden presentar bordes incómodos de agarrar e incluso lesivos.		La base de la presa debe apoyar completamente en el panel. Si sobrepasa por algún lateral pueden quedar aristas o picos que son dañinos para la piel.
	Las presas están diseñadas para instalarse sobre una superficie plana. Colocarlas en una zona irregular puede provocar su rotura.		Al utilizar tornillos de diámetro inferior al recomendado (M10) usar siempre una arandela. De no hacerlo la cabeza del tornillo podría introducirse en la presa impidiendo un correcto apriete.
	Utilizar tornillos de la longitud adecuada. Si son demasiado largos, la resca puede terminarse antes de que la presa esté apretada; si se fuerza a partir de ese punto acabaremos estropeando la resca.		Siempre que sea posible usar el tornillo antiguo. Se eviten caídas inesperadas y se hace innecesario apretar en exceso el tornillo central, reduciendo el estrés sobre la presa.
	Los tornillos de resca para madera pueden colocarse con una máquina, pero el apriete final debe hacerse siempre a mano para evitar roturas. Cuando una presa tiene dos o más tornillos no se girará, y no es necesario un par de apriete tan alto.		UNE-EN-12572-2 Instalar las presas en paneles de contrachapado con un grosor mínimo de 18 mm y en buen estado, de lo contrario existe riesgo de arrancar un tornillo por falta de soporte o de romper el propio panel. Asimismo, usar todos los tornillos de fijación de cada presa.
	Nuestra preocupación por el medio ambiente nos lleva a usar el mínimo de materiales contaminantes en nuestros productos. Como contrapartida, pueden deteriorarse si se limpian con agentes agresivos. Evitándolos, contribuirás a producir menos residuos perjudiciales.		

info@surfacesforclimbing.com -- ESB5027932 -- www.surfacesforclimbing.com/SHOP

11/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes (Gerona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 -- Tel: 0034 - 972 35 4797



Grosor mínimo de madera :18mm
Tipo: Abedull
Tuercas Embutidas y certificadas

Tamaño	Longitud del tornillo	Par de Apriete
S	30-40 mm	20 Nm
M	40 mm	20 Nm
L	40-50 mm	20 Nm
XL	50 mm	25 Nm
XXL	50-60 mm	25Nm

El apretado deber ser suficiente para que la presa no se gire , pero no excesivo (ver cuadro)

Todas las, disponen de uno o más puntos de anclaje secundarios para tornillo rosca madera. Una vez fijada la presa con el tornillo central, es necesario fijar la presa con al menos uno de estos tornillos secundarios. De esta forma evitaremos completamente la posibilidad de rotación o desplazamiento de la presa durante su uso.

Estos tornillos deben fijarse con cuidado, y siempre terminar de apretarlos a mano, ya que un apriete excesivo con maquina podría romper la presa.

MANTENIMIENTO DE LAS PRESAS

Es recomendable:

1. Agua a presión (Karcher)
2. Utilizar un poco de Jabón en agua caliente.
3. No utilizar agentes agresivos, ni maquina industriales de lavado que alcancen temperaturas superiores a 60º ya que puede provocar pérdidas en el color y puede causar daños en la superficie de la presa.

Utilizar cepillo adecuado para ir limpiando las presas de las partículas de magnesio y de la goma de los pies de gato, esto ayudará a prolongar la vida útil de la misma, manteniendo el agarre inicial y evitando el deterioro superficial

EL DESECHO

Punto Limpio

info@surfacesforclimbing.com -- ESB5027932 -- www.surfacesforclimbing.com/SHOP

ANEXO D.

FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES EMPLEADOS

ANEXO D.1. PERFILES ESTRUCTURA

ANEXO D.2. IMPRIMACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA

PINTURAS INDUSTRIALES

catálogo

CATÁLOGO IBERSA PARA LA INDUSTRIA

CÓDIGO 592428
FICHA TÉCNICA
Fecha emisión: 07-06-14
C1

IMPRIMACION INDUSTRIAL

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Imprimación antioxidante y anticorrosiva de secado rápido, de uso general en la protección de estructuras con buena opacidad.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- No contiene ni plomo ni cromatos.
- Rápido secado.
- Uso general para mantenimiento y nueva construcción.

USOS RECOMENDADOS

Imprimación anticorrosiva para su utilización como primera mano de estructuras que vayan a ser repintadas con esmaltes de decoración, alcidica, acabados industriales de secado rápido o esmaltes tipo clorocaucho.

DATOS TÉCNICOS DEL PRODUCTO

GENÉRICOS

- Aspecto: Sedoso
- Color: Según carta RAL
- Sólidos/Volumen: 48% ± 2
- Espesor recomendado: 35-40 µm en seco.
- Rendimiento teórico: 11-13 m²/l
- Método de aplicación: Pistola Airless, rodillo y brocha.

TIEMPOS DE SECADO

TEMPERATURA °C	TACTO	MANEJO
10	45 min	10-12 horas
20	20 min	6-8 horas
35	15 min	5-6 horas

FÍSICOS

- Curado completo: 24 horas
- Peso específico: 1,43 g/ml
- Disolvente recomendado: D-501

REPINTADO

MÍNIMO	MÁXIMO	Las condiciones de medida del parámetro son llevadas a cabo a una temperatura de 20°C
10 horas	Ilimitado	

ESTABILIDAD EN ENVASE

- 12 meses en envases originales y sin mezclar, almacenado en lugar seco entre 5 y 30 °C.

REGLAMENTARIOS

- VOC: 345.852 g/litro

Cualquier duda sobre los datos que aquí aparecen o sobre utilidades especiales de este producto, pueden ser consultados a nuestro Equipo Técnico, que gustosamente les ampliará todo tipo de detalles.

Debido a la evolución tecnológica que pueden experimentar los productos, IBERSA se reserva la facultad de modificar los datos aquí contenidos sin previo aviso. Se aconseja consultar la validez de esta ficha una vez transcurrido un año desde su emisión.



iberSA
PINTURAS

Iberica de Revestimientos, S.L.
FÁBRICA DE PINTURAS, ESMALTES Y BARNCES

Polígono de Sertanos, s/n
33018 SARREGO (Principado de Asturias)
Tel. 985 79 38 51 (3 líneas) - Fax 985 79 38 07
E-mail: berna@berna.es - www.berna.es



catálogo

CATÁLOGO IBERSA PARA LA INDUSTRIA

PINTURAS INDUSTRIALES

C2

CÓDIGO 592428

Fecha emisión: 07-06-14

INSTRUC. APLICACIÓN

IMPRIMACION INDUSTRIAL

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Los envases llevan las correspondientes etiquetas de seguridad.
- Debe evitarse la inhalación de los vapores de los disolventes, así como el contacto de la pintura con la piel y los ojos.
- Cuando se aplica en espacios cerrados, debe facilitarse ventilación forzada.
- El producto dispone de su correspondiente hoja de seguridad.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- Todas las superficies deberán estar limpias, secas y exentas de contaminación.
- La temperatura de la superficie estará siempre a un mínimo de 3°C por encima de la temperatura de rocío.
- Al efectuar cálculos de los rendimientos prácticos hay que considerar pérdidas debidas a irregularidades de la superficie y sistemas de aplicación.
- La limpieza de los utensilios se llevará a cabo sin demora, ya que seca rápidamente, y se utilizará para ello disolvente Clorocaucho o de similar eficacia.
- Al igual que en otros sistemas con disolvente, durante la aplicación y manejo se debe mantener buena ventilación y se utilizará mascarilla de protección cuando la aplicación sea aerográfica.

EQUIPOS DE APLICACIÓN



BROCHA Y RODILLO

- Adecuado.
- Dilución: 2% máximo



AIRLESS

- Recomendado
- Dilución: 3% máximo.
- Orificio boquilla: 0,017-0,019 pulgadas.
- Presión boquilla: 120 - 150 bares

ANEXO D.3. ANCLAJE DE MORTERO DE POLIÉSTER

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **1 de 9**


CARACTERÍSTICAS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón no fisurado, tabiquería hueca y maciza.
- Empleo para cargas medias-altas.
- Empleo para cargas estáticas o cuasi-estáticas.
- Versión para acero bicromatado, acero inoxidable A2 y A4.
- Resina Poliéster para todo tipo de materiales.
- Rango de temperatura de -40°C a +80°C (máxima temperatura a largo plazo +50°C).

APLICACIONES

- Fijación de aplacados de piedra.
- Rehabilitación de fachadas.
- Fijación de carteles, soportes para aire acondicionado, calderas, toldos, señales, balcones, estanterías, barandillas, etc.

Ver ficha Web:



European Technical Approval

INDEX plant 1

DoP MOPOLY

13

1020-CPD-090-025681

ETA 130732

ETAG 001-5 Option7

EXPOSICIÓN DANIELLI INTERIEUR

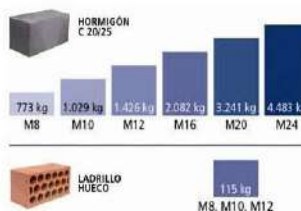
A+

LEED

MATERIAL BASE



RESISTENCIAS RECOMENDADAS A TRACCIÓN



VÁLIDO PARA

Varilla rosca

MEDIDAS

M8 - M24

CONDICIÓN DEL TALADRO



EJEMPLOS DE APLICACIÓN



FICHA TÉCNICA

MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **2 de 9**

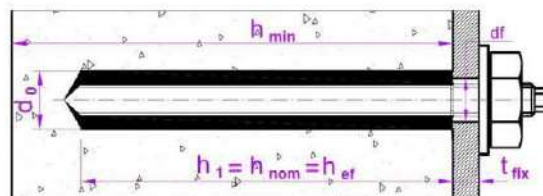
1. GAMA

ITEM	CÓDIGO	MED.	FOTO	COMPONENTE	MATERIAL	
1	MOPOLY170 MOPOLY300 MOPOLY410	170 ml. 300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER	Resina poliéster con estireno. Presentación: cartuchos de 170, 300 y 410 ml	12
2	MOPOLYP300 MOPOLYP410	300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER COLOR PIEDRA	Resina poliéster con estireno color piedra. Presentación: cartuchos de 300 y 410 ml	12
3	MOPOLYW300 MOPOLYW410	300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER WINTER	Resina poliéster con estireno, aplicaciones a baja temperatura. Presentación: cartuchos de 410 ml	12

2. ACCESORIOS

ITEM	CÓDIGO	FOTO	COMPONENTE	MATERIAL
1	MOISSI		PISTOLAS APLICACIÓN	Pistola para cartuchos de 170 y 300 ml
	MOISTO			Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml
	MOPISPR	 Dieses Produkt wird nicht in Deutschland		Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml, uso profesional
2	MO-ES EQ-AC EQ-A2 EQ-A4		ESPÁRRAGO	Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero inoxidable A2-70 Espárragos acero inoxidable A4-70
3	MORCEPKIT		CEPILLOS LIMPIADORES	Kit de 3 cepillos limpiadores de ø14, ø20 y ø29 mm.
4	MOBOMBA		BOMBA LIMPIADORA	Bomba para la limpieza de restos de polvo y fragmentos en el taladro
5	MORCANU		CÁNULA MEZCLADORA	Plástico. Mezcla estática por laberinto
6	MO-TN		TAMIZ NYLON	Plástico color blanco o gris
7	MO-TR		TAMIZ METÁLICO ROSCADO	Tamiz metálico roscado M8, M10, M12, cincado.
8	MO-TM		TAMIZ METÁLICO	Tamiz metálico Ø12, Ø16 y Ø22.

FICHA TÉCNICA

**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **3 de 9****3. DATOS INSTALACIÓN****3.1. FIJACIONES EN HORMIGÓN**

MÉTRICA		M8	M10	M12	M16	M20	M24
d ₀ : diámetro nominal	[mm]	10	12	14	18	22	26
d _f : diámetro en placa anclaje ≤	[mm]	9	12	14	18	22	26
T _{inst} : par de apriete ≤	[Nm]	10	20	40	80	150	200
Cepillo limpieza circular		Ø14		Ø20		Ø29	
h _{ef,min} = 8d							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	64	80	96	128	160	192
s _{cr,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	192	240	288	384	480	576
c _{cr,N} : distancia crítica al borde	[mm]	96	120	144	192	240	288
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	35	40	50	65	80	96
s _{min} : distancia mínima entre anclajes	[mm]	35	40	50	65	80	96
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	100	110	126	158	204	244
Espárrago estándar							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	80	90	110	128	170	210
s _{cr,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	240	270	330	384	510	630
c _{cr,N} : distancia crítica al borde	[mm]	120	135	165	192	255	315
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	43	45	56	65	85	105
s _{min} : distancia mínima entre anclaje	[mm]	43	45	56	65	85	105
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	110	120	140	158	214	262
h _{ef,max} = 12d							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	96	120	144	192	240	288
s _{cr,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	288	360	432	576	720	864
c _{cr,N} : distancia crítica al borde	[mm]	144	180	216	288	360	432
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	50	60	70	95	120	145
s _{min} : distancia mínima entre anclaje	[mm]	50	60	70	95	120	145
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	126	150	174	222	284	340
Código espárrago bicromatado		EQAC08110	EQAC10130	EQAC12160	EQAC16190	EQAC20260	EQAC24300
							
Código espárrago inoxidable A2 / A4		EQA208110 EQA408110	EQA210130 EQA410130	EQA212160 EQA412160	EQA216190 EQA416190	EQA220260 EQA420260	EQA224300 EQA424300
							

El valor de profundidad h_{ef} puede ser elegido por el usuario entre $h_{ef,min} = 8d$ y $h_{ef,max} = 12d$. Los valores intermedios pueden ser interpolados.

Las distancias críticas son aquellas en las que los anclajes de un grupo de anclajes no se ven influenciados entre sí a efectos de cargas de tracción. Para distancias inferiores, hasta las distancias mínimas, se deben aplicar los coeficientes reductores correspondientes.

Se disponen de espárragos estándar para cada métrica, reflejados en la tabla.



FICHA TÉCNICA

MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **4 de 9**

3.2. FIJACIONES EN LADRILLOS MACIZOS O HUECOS

3.2.1 TIPOS DE LADRILLOS

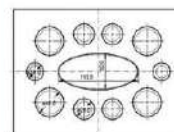
Ladrillo nº 1

Ladrillo hueco de arcilla cocida HLz
12-1, 0-2DF de acuerdo a EN 771-1
Longitud / anchura / altura:
235 mm / 112 mm / 115 mm
 $f_k \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,0 \text{ kg/dm}^3$



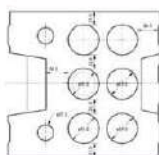
Ladrillo nº 2a

Ladrillo hueco silico calcáreo KSL
12-1, 4-3DF de acuerdo a EN 771-2
Longitud / anchura / altura:
240 mm / 175 mm / 113 mm
 $f_k \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$



Ladrillo nº 2b

Ladrillo hueco silico calcáreo KSL
12-1, 4-2DF de acuerdo a EN 771-2
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 240 mm / 237 mm
 $f_k \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$



Ladrillo nº 3

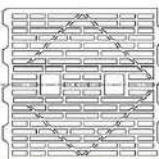
Ladrillo macizo de arcilla cocida Mz 12-2, 0-NF de acuerdo a EN 771-1. Longitud / anchura / altura: 240 mm / 115 mm / 71 mm
 $f_k \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$

Ladrillo nº 4

Ladrillo macizo silico calcáreo KS 12-2, 0-NF de acuerdo a EN 771-2. Longitud / anchura / altura: 240 mm / 115 mm / 70 mm
 $f_k \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$

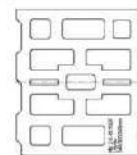
Ladrillo nº 5

Ladrillo hueco de arcilla cocida HLzW
6-0, 7-8DF de acuerdo a EN 771-1
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 240 mm / 240 mm
 $f_k \geq 6 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$



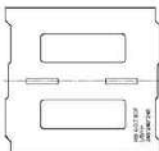
Ladrillo nº 6

Bloque hueco de hormigón aligerado
Hbl 2-0,45-10DF según EN 771-3
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 300 mm / 248 mm
 $f_k \geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,45 \text{ kg/dm}^3$



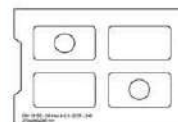
Ladrillo nº 7

Bloque hueco de hormigón
Aligerado Hbl 4-0, 7-8DF según EN 771-3
Longitud / anchura / altura:
250 mm / 240 mm / 248 mm
 $f_k \geq 4,0 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$



Ladrillo nº 8

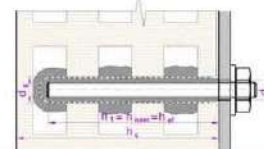
Bloque de hormigón Hbn 4-12DF según EN 771-3
Longitud / anchura / altura:
370 mm / 240 mm / 238 mm
 $f_k \geq 4 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,2 \text{ kg/dm}^3$



FICHA TÉCNICA

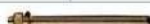
**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **5 de 9****3.2.2 PARÁMETROS DE INSTALACIÓN**

Para realizar fijaciones en ladrillos huecos se deberá usar un tamiz plástico o metálico para evitar que la resina se caiga por los agujeros interiores.



MEDIDA		M8	M10	M12			
Tamiz de plástico	Is	85	85	85			
	d ₀	15	15	20			
Volumen de mortero por tamiz	[ml]	15	15	27			
h ₁ : profundidad taladro ≥	[mm]	90	90	90			
h _{inst} : prof. instalación tamiz	[mm]	85	85	85			
h _{el} : prof. del espárrago ≥	[mm]	80	80	80			
t _{fix} : espesor material a fijar ≤	[mm]	22	25	18			
h ₀ : espesor material base ≥	[mm]	110	110	110			
d ₀ : diámetro en chapa ≤	[mm]	9	12	14			
T _{ap} : par de apriete ≤	[Nm]	2	2	2			
Cepillo circular			Ø20				
Código espárrago		MOES08110	MOES10115	MOES12110			
Código tamiz		MOTN15085	MOTN15085	MOTN20085			
Distancias mínimas y al borde		S _{min} C _{min}	S _{el}	S _{min} C _{min}	S _{el}	S _{min} C _{min}	S _{el}
Ladrillo número 1	[mm]	100	235	100	235	120	235
Ladrillo número 2	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 3	[mm]	50	160	50	200	60	240
Ladrillo número 4	[mm]	50	160	50	200	60	240
Ladrillo número 5	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 6	[mm]	100	250	100	250	—	—
Ladrillo número 7	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 8	[mm]	100	370	100	370	120	370

En determinados casos para realizar fijaciones en ladrillo en las que se desee roscar un perno se puede utilizar un tamiz metálico con rosca interna para realizar la fijación. En ese caso, el tamiz metálico con rosca interna, deberá ir dentro de un tamiz plástico. Los parámetros se detallan en la siguiente tabla:

MEDIDA		M8	M10	M12			
Tamiz metálico rosca interna		12x80	14x80	16x80			
Tamiz de plástico	Is	85	85	85			
	d ₀	15	15	15			
Volumen de mortero por tamiz	[ml]	15	15	15			
h ₁ : profundidad taladro ≥	[mm]	90	90	90			
h _{inst} : prof. instalación tamiz plástico	[mm]	85	85	85			
h _{el} : prof. del espárrago ≥	[mm]	80	80	80			
t _{fix} : espesor material a fijar ≤	[mm]	26	32	24			
h ₀ : espesor material base ≥	[mm]	110	110	110			
d ₀ : diámetro en chapa ≤	[mm]	9	12	14			
T _{ap} : par de apriete ≤	[Nm]	2	2	2			
Cepillo circular			ø20				
Código espárrago		MOES08110	MOES10115	MOES12110			
Código tamiz		MOTN15085	MOTN15085	MOTN20085			
Código tamiz metálico rosca interna		MOTR008	MOTR010	MOTR012			
Distancias mínimas y al borde		S _{min} C _{min}	S _{el}	S _{min} C _{min}	S _{el}	S _{min} C _{min}	S _{el}
Ladrillo número 1	[mm]	50	235	120	235	120	235
Ladrillo número 2	[mm]	--	--	120	250	120	250
Ladrillo número 3	[mm]	50	240	60	280	60	320
Ladrillo número 4	[mm]	50	240	60	280	60	320
Ladrillo número 5	[mm]	100	250	120	250	120	250
Ladrillo número 6	[mm]	100	250	120	250	120	250
Ladrillo número 7	[mm]	--	--	120	250	120	250
Ladrillo número 8	[mm]	100	370	120	370	120	370

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER

Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW

Referencia: FT MOPOLY-es

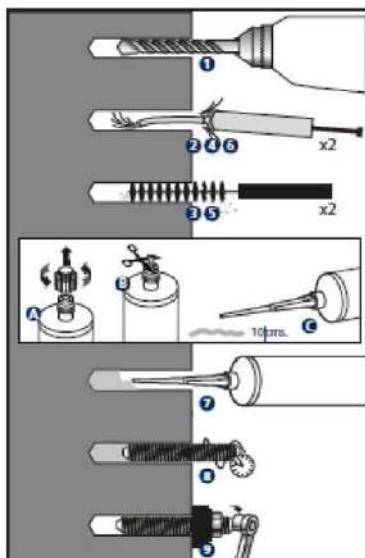
Fecha: 27/10/14

Revisión: 2

Página: 6 de 9

4. INSTALACIÓN DE PRODUCTO

4.1. INSTALACIÓN EN HORMIGÓN



1. TALADRAR

Comprobar que el hormigón esté bien compactado y sin poros significativos.
Admisible en taladros secos, húmedos o inundados.
Temperaturas cartuchos: $\geq 5^{\circ}\text{C}$
Temperatura material base: MOPOLY, MOPOLYP $\geq 5^{\circ}\text{C}$
MOPOLYW $\geq -5^{\circ}\text{C}$
Taladro en posición percusión o martillo.
Taladrar a diámetro y profundidad especificadas.

2 - 6. SOPLAR Y LIMPIAR

Limpiar el agujero de restos de polvo y fragmentos del taladrado según indicaciones del gráfico.
Si el taladro tiene agua en su interior ésta debe ser eliminada antes de inyectar la resina.

A - B - C. ABRIR CARTUCHO

Roscar la cánula en el cartucho y colocar el conjunto en la pistola de aplicación. Apretar el gatillo hasta conseguir que el mortero salga por la punta de un color gris uniforme, sin insaciones (indican mezcla incorrecta); desechar las dos primeras emboladas de cada cartucho, que no serán utilizadas para fijaciones. ***En los cartuchos de 170 y 300 ml cortar el extremo de la bolsa, por detrás de la grapa de cierre.**

7. APLICAR MORTERO

Insertar la cánula hasta el fondo del taladro y aplicar mortero; ir retirando la cánula lentamente, asegurándose de que no quedan burbujas de aire.
Rellenar el taladro hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su profundidad.
En caso de que no se use completamente el cartucho dejar la cánula montada. Cambiarla solo en el caso de que se vaya a utilizar de nuevo transcurrido el tiempo de manipulación, volviendo a desechar las dos primeras emboladas.

8. INSTALAR

Introducir el espárrago a instalar con la mano, roscando ligeramente hasta el fondo del taladro, asegurándose de que el mortero cubre los filetes de rosca.

La introducción del anclaje debe realizarse dentro del tiempo de manipulación.

Se debe observar rebose del mortero en la boca del taladro para asegurar que el hueco entre el espárrago y el taladro queda relleno completamente.

TIPO	TEMPERATURA MATERIAL BASE [°C]	TIEMPO DE MANIPULACIÓN [min]	TIEMPO DE CURADO [min]
MOPOLY / MOPOLYP	min +5	18	120
	+5 a +10	12	120
	+10 a +20	6	80
	+20 a +25	4	40
	+25 a +30	3	30
	+30 a +35	2	20
	+35 a +40	1,5	15
	+40	1,5	10
MOPOLYW	min +5	10	180
	+5 a +10	5	60
	+10 a +20	3	40
	+20 a +25	2,5	20
	+25 a +30	28	15
	+30	2	10

9. APLICAR PAR DE APRIETE

Una vez transcurrido el tiempo de curado aplicar el par de apriete, no excediendo el valor indicado en la tabla en el apartado 3.1.

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER

Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW

Referencia: FT MOPOLY-es

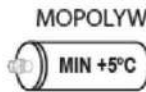
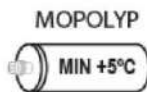
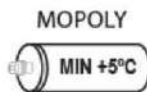
Fecha: 27/10/14

Revisión: 2

Página: 8 de 9

5. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Mantener el producto almacenado en lugar seco y fresco, protegido de la luz directa del sol y focos de calor, a una temperatura de +5 °C a +25 °C.



Vida del producto en el cartucho sin abrir: 18 meses desde la fecha de fabricación. La fecha de caducidad viene indicada en el exterior del cartucho.

6. RESISTENCIAS

6.1. FIJACIÓN EN HORMIGÓN

Resistencias características en hormigón no fisurado C20/25 para un anclaje aislado (sin efectos de distancia al borde ni de distancias entre anclajes) y espárrago clase 5.8.

DIÁMETRO					M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Bicromatado	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rk}	[kN]	15,2	22,6	30,8	51,5	75,4	101,3	
		Espárrago estándar	N_{Rk}	[kN]	19,1	25,4	35,2	51,5	80,1	110,8	
		$h_{ef,max} = 12d$	N_{Rk}	[kN]	<u>18</u>	33,9	46,1	77,2	113,1	152,0	
		Valor específico	T_{Rk}	[N/mm ²]	9,5	9	7	8	7,5	7	
Acero inoxidable	Cortadura	Todas profundid.	V_{Rk}	[kN]	<u>9</u>	<u>15</u>	<u>21</u>	<u>39</u>	<u>61</u>	<u>88</u>	
		Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rk}	[kN]	15,2	22,6	30,8	51,5	75,4	101,3
			Espárrago estándar	N_{Rk}	[kN]	19,1	25,4	35,2	51,5	80,1	110,8
			$h_{ef,max} = 12d$	N_{Rk}	[kN]	22,9	33,9	46,1	77,2	113,1	152,0
	Valor específico		T_{Rk}	[N/mm ²]	9,5	9	7	8	7,5	7	
	Cortadura	Todas profundid.	V_{Rk}	[kN]	<u>13</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>55</u>	<u>86</u>	<u>124</u>	

1 kN ≈ 100 kg

Para valores de resistencia a tracción de profundidad intermedios aplicar la fórmula: $N_{Rk} = T_{Rk} \pi d h_{ef}$

Los valores subrayados y en cursiva indican fallo del acero. El resto indica fallo por extracción.

Coefficientes de mayoración para carga a tracción en hormigones de alta resistencia:

C30/37	C40/50	C50/60
1,12	1,19	1,30

Coeficientes de seguridad recomendados

COEFICIENTES DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE MINORACION DE RESISTENCIAS		COEFICIENTE DE MAYORACION DE CARGAS
		Fallo por extracción	Fallo del acero	
Bicromatado	Tracción	1,80	1,50	1,40
	Cortadura	--	<u>1,25</u>	
Inoxidable	Tracción	1,80	--	
	Cortadura	--	<u>1,56</u>	



FICHA TÉCNICA

MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **9 de 9**

6.2. FIJACIÓN EN LADRILLOS

Material base* *Consultar tipo de ladrillo en Pag. 4 o Apartado 3.2.1	Espárragos roscados Tracción y cortadura [kN]			Tamiz metálico roscado Tracción y cortadura [kN]		
	M8	M10	M12	M8	M10	M12
Ladrillo número 1	2,5	2,0	2,0	1,5	2,5	2,5
Ladrillo número 2	0,75	1,2	1,5	--	0,75	0,4
Ladrillo número 3	1,5	1,5	3,0	2,0	3,0	4,0
Ladrillo número 4	0,75	0,9	1,5	2,0	1,5	0,9
Ladrillo número 5	1,2	1,2	0,9	0,9	1,5	0,6
Ladrillo número 6	0,6	0,2	--	0,5	0,3	0,75
Ladrillo número 7	0,6	1,5	1,2	--	0,4	0,6
Ladrillo número 8	2,5	1,5	2,5	0,6	1,2	0,9
Coefficiente seguridad	2,5					

7. DOCUMENTACIÓN OFICIAL

INDEX Fixing Systems pone a su disposición la siguiente documentación técnica a través de su página web www.indexfix.com:

- Hoja de datos de seguridad MOPOLY-es.
- Homologación europea ETE 13/0752 para instalación en hormigón no fisurado según guía ETAG 001, opción 7, de M8 a M24.
- Clasificado A+ según la normativa francesa DEVL11044875A relativa a emisiones de contaminantes volátiles para uso interior.
- Certificado de emisión de volátiles LEED MOPOLY.
- Certificado CE 1020-CPD-090-029881.
- Declaración de prestaciones DoP MOPOLY-es.
- Programa de cálculo de anclajes INDEXCal.
- Programa de cálculo de necesidades de cartuchos INDEXSOFT MOR.

ANEXO D.4. FIBRA DE VIDRIO PARA PANELES ESCALADA



OCV™ Reinforcements

PRODUCT INFORMATION

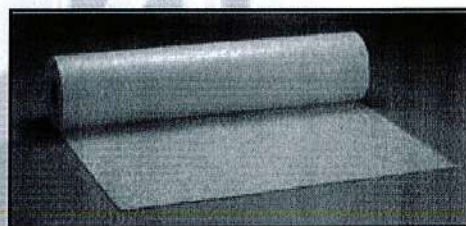
M705

Chopped Strand Mat for Hand Lay-up

This product is produced using Advantex® glass fiber. Advantex glass fiber combines the electrical and mechanical properties of traditional E-glass with the acid corrosion resistance of E-CR glass.

PRODUCT DESCRIPTION

M705 mat is made of randomly oriented chopped glass strands bonded together in mat form using an emulsion binder. The emulsion binder uniquely bonds the mat so that it conforms rapidly to highly contoured molds. It is a porous, well bonded mat which maintains its integrity during the impregnation process and provides an uniform wet-through rate. The emulsion binder produces superior handling properties compared to powder bonded mats.



PRODUCT APPLICATION

- M705 mat is a reinforcement for use with unsaturated polyester resins in the hand lay-up process. Ideal for applications such as auto parts, boats, chemical tanks and swimming pools.
- Typical applications are those which require a high glass content and good mechanical properties. M705 is ideal in applications requiring rapid impregnation and excellent wetting. M705 has excellent handling and tailoring properties as well as the ability to conform rapidly to even the most complex molds.

FEATURES AND PRODUCT BENEFITS

• Excellent impregnation properties • Excellent conformability • Good mechanical properties	• Quick wetting with rapid air release maximizes holding productivity and reduces resin demand, thereby reducing costs • The ease of handling and ability to conform rapidly to complex molds helps in making high quality parts with ease • Good bonding with low resin demand provides excellent laminate properties as demonstrated with the Lloyds/dnv certifications

PRODUCT AVAILABILITY

Standard weight (g/m2)	Standard width (cm)
300, 450, 600, 900	95, 104, 125

Additional weights and widths may be available upon request.

M705

Chopped Strand Mat for Hand Lay-up

MECHANICAL PROPERTIES

The following are the typical laminate properties of M705 in an orthophthalic polyester resin, glass content 31% by weight, molded by hand lay-up using Lloyd's specifications. M705 shows excellent performance equal to and/or exceeding competitive products.

M705 is approved by Lloyd's Register of Shipping and Det Norsk Veritas.

Property	Method	Unit	M705
Tensile Strength	ISO3268/DIN 53455	Mpa	108
Tensile Elongation	ISO3268/DIN 53455	%	1.8
Tensile Modulus	ISO3268/DIN 53455	Mpa	7800
Flexural Modulus	ISO 178	Mpa	6770
Flexural Strength	ISO 178	Mpa	204
Flexural Elongation	ISO 178	%	3.4

PACKAGING (standard ref.)

Mat width (cm)	Roll diameter (cm)	Roll weight (kg)	Rolls / pallet	Pallet size (cm)
95	30	41	12	127 x 97
104	27	32	16	113 x 113
125	30	55	12	127 x 97

M705 mat is wound into a roll on a 3-inch diameter cardboard inner tube. Rolls consist of a single continuous length of mat. If a break occurs in the mat, it is marked with a colored paper slip. A maximum of three breaks are allowed in any one roll.

LABELLING

- Each roll bears a label stating product description, product nominal weight (g/m²), product roll width, product code, net weight, production number and shift number, roll number.
- Mat rolls are supplied in a protective polythene bag in a one-piece carton box. These are placed vertically on wooden pallets and shrink-wrapped for stability and protection.

STORAGE

It is recommended that glass fiber products are stored in a cool dry area. Temperature should not exceed 35°C and the relative humidity should be kept below 75%. The glass fiber material should remain in its packing material until just prior to use. To avoid moisture pick-up on the glass, care should be taken not to open a container prior to conditioning to room temperature.

To avoid damage to the products and to ensure safety, pallets should be stacked no more than two high.


OCV™ Reinforcements

OWENS CORNING
COMPOSITE MATERIALS, LLC
ONE OWENS CORNING PARKWAY
TOLEDO, OHIO 43659
1.800.GET.PINK™
www.owenscorning.com
www.ocvreinforcements.com
Contact:
ChoppedStrandMats.ocvamericas@owenscorning.com

OWENS CORNING
FIBERGLAS, SPRL
166, CHAUSSEÉ DE LA HULPE
B-1170 BRUSSELS
BELGIUM
+32.2.674.82.99

Contact:
ChoppedStrandMats.ocvemea@owenscorning.com

OWENS CORNING - OCV ASIA PACIFIC
SHANGHAI REGIONAL HEADQUARTERS
2F OLIVE LVO. MANSION
620 HUA SHAN ROAD
SHANGHAI 200040
CHINA
+86.21.62489922
Contact:
ChoppedStrandMats.ocvap@owenscorning.com

This information and data contained herein is offered solely as a guide in the selection of a reinforcement. The information contained in this publication is based on actual laboratory data and field test experience. We believe this information to be reliable, but do not guarantee its applicability to the user's process or assume any responsibility or liability arising out of its use or performance. The user agrees to be responsible for thoroughly testing any application to determine its suitability before committing to production. It is important for the user to determine the properties of its own commercial compounds when using this or any other reinforcement. Because of numerous factors affecting results, we make no warranty of any kind, express or implied, including those of merchantability and fitness for a particular purpose. Statements in this publication shall not be construed as representations or warranties or as inducements to infringe any patent or violate any law safety code or insurance regulation.

Owens Corning reserves the right to modify this document without prior notice. © 2008 Owens Corning

ChoppedStrandMats_M705_emea_06-2008_Rev0

ANEXO D.5. RESINA PARA FIBRA DE VIDRIO

Technical data sheet



NORSODYNE® H 15238 TAE

First Emission: 10/10/2016

Version: 02, 20/03/2017

Product type

Unsaturated polyester resin in styrene, Orthophthalic

Appearance

Bluish

Main resin characteristics

With catalyst indicator, Low styrene emission, Low exothermic peak, Preaccelerated, Medium reactivity, Thixotropic

Main applications

General purpose

Moulding informations

Hand lay up and Spray up

Shelf life and storage

Store in the shade, out of direct sunlight. Keep storage temperature below 25°C. Unseal container just before use. Shelf-life will be reduced reaching higher temperature.

Precaution for handling

Stir the resin before use, without use air bubbles. As the resin includes a film-forming agent, we recommend that the laminate should first rubbed down before bonding or relaminating. Read carefully the Safety Data Sheet

Note

FEATURES OF THE LIQUID RESIN

Properties	Test Method	Unit	Typical values
Specific weight at 20°C		g/cm³	1,09
Brookfield viscosity at 23°C, sp 2 rpm 50	MT-CUT23V	mPa.s	400 - 500
Solid content	MT-CU001C	%	55.5 - 59.5
Reactivity	at 23°C + 1,5% MEKP50		
Gel time	MT-CU151R	min:sec	14:30 - 17:30
23°C - Peak	MT-CU151R	minutes	23 - 29
Exothermic peak	MT-CU151R	°C	130 - 150
Shelf life at 23°C in the dark	MT-CU002S	months	6

PROPERTIES OF THE CURED UNREINFORCED RESIN

Curing cycle	16 h at 40°C + 2 h at 90°C (+ 2 h at 120°C for HDT)		
Tensile strength	ISO 527 (2012)	MPa	68
Tensile modulus	ISO 527 (2012)	MPa	4161
Elongation at break	ISO 527 (2012)	%	1,97
Flexural strength	ISO 178 (2011)	MPa	119
Flexural modulus	ISO 178 (2011)	MPa	4300
HDT	ISO 75 -2A (2013)	°C	80

The information contained in this document (which is to be intended only for explanatory purposes) is correct and accurate and is based on our technical and scientific knowledge and on literature at the date of publication. Such information relates only to use of the products in the pure state and for the purposes stated herein. Nothing in the information contained in this document shall be deemed to be a warranty or a representation (explicit or implicit) by the manufacturer, and/or taken or construed as infringing of any existing patents. The manufacturer shall not be under any liability or responsibility for any of the information provided under this document or for any errors, omissions or misstatements, even with regard to results to be obtained through the use of the aforesaid information.

www.polynt.com - info@polynt.com

ANEXO D.6. COMPONENTES PARA FIJACIÓN FIBRA Y RESINA

Hoja de datos técnicos

GRAVICOL 2428 TC

MASILLA DE PEGADO - CON FIBRA



Ficha nº : 1102
Actualizada : 01.12.16

Pegado	Ayuda de laminación	Relleno de huecos

DESCRIPCIÓN

Masilla preacelerada en base poliéster insaturado. Curado a temperatura ambiente (15 - 25°C).
Curado con PMEC (peróxido de metiletilcetona).

PRESENTACIÓN

TQ. Contiene revelador de catalización

CAMPOS DE APLICACIÓN

Recomendada para juntas de alto espesor en todo tipo de piezas de PRFV. Su consistencia hace que sea adecuada para su uso en reparaciones.

APLICACIÓN

La superficie a pegar debe estar libre de polvo o cualquier contaminación que impida una correcta adherencia.
Dependiendo del aspecto y estado de la superficie, se recomienda su limpieza con un disolvente adecuado o un ligero lijado si fuera necesario. Masilla lista para usar. Añadir la cantidad de catalizador adecuada, de 1 a 2 % en condiciones normales (15 - 25°C).
Mezclar concienzudamente para asegurar la correcta incorporación del catalizador. En las versiones TC, hasta el total cambio de color del revelador de catalización.
Aplicar un cordón de masilla sobre una de las superficies. Juntar y presionar ambas superficies uniformemente hasta obtener el espesor deseado. Normalmente el espesor de la junta será mayor de 5 mm.
Se recomienda esperar antes de manipular las piezas a fin de conseguir una correcta unión cohesiva (cf. : MECÁNICAS DESPUÉS DE LA POLIMERIZACIÓN).

PROPIEDADES / VENTAJAS

Masilla de pegado semirígida para uniones estáticas.
Masilla de pegado con fibra para juntas de alto espesor.
De consistencia muy suave y fácil aplicación con espátula o peine.
La ausencia de contracción al polimerizar garantiza una buena estabilidad dimensional.
Sin descuelgues en grandes espesores.

ALMACENAMIENTO / CONSERVACIÓN

Vida útil : 6 meses.
En su envase original y sin abrir, almacenado en interior, lejos del alcance de la luz solar y otras fuentes de calor e idealmente a temperatura ambiente entre 15°C y 25°C.

CARACTERÍSTICAS : LÍQUIDO

Propiedades	Método de ensayo	Condiciones	Unidad de medida	Valores típicos
Densidad	MT-C B 001 O	23°C	g/cm3	1,28 - 1,35
Viscosidad	MT-C B 023 V	23°C - Móvil V73 - 0,5 rpm	mPa.s	4 000 000 - 6 000 000
Tiempo de gel	MT-C B 072 R	Catalizador : PMECC (250g - 23°C - 1% PMECC)	min	15 - 23
Tiempo total	MT-C B 072 R		min	45 - 75
Pico exotérmico	MT-C B 072 R		°C	100 - 120

CARACTERÍSTICAS : MECÁNICAS DESPUÉS DE LA POLIMERIZACIÓN

Propiedades	Método de ensayo	Condiciones	Unidad de medida	Valores típicos
Resistencia a compresión	NFP 15-451		MPa	57,5
Resistencia a flexión	NFP 15-451		MPa	29
Resistencia a deslaminación	MT-C B 901 Q	20°C	h	4

Para cualquier información adicional, consulte la ficha de datos de seguridad n.º FP 12447 disponible en nuestra página web.

La información contenida en este documento (que debe ser destinado únicamente para fines explicativos) es correcta y precisa y se basa en nuestro conocimiento técnico y científico y en la literatura, en la fecha de publicación. Tal información se refiere únicamente a la utilización de los productos en el estado puro y para las finalidades indicadas en el presente documento. Nada en la información contenida en este documento se considerará como una garantía o una representación (explícita o implícita) por el fabricante, y/o como o se interpretará como una infracción de ninguna patente existente. El fabricante no tendrá ninguna obligación ni responsabilidad por la información proporcionada en virtud del presente documento o por errores, omisiones o errores, incluso con respecto a los resultados que se obtengan a través del uso de la información antes mencionada.

Polynt S.p.A. - Empresa con accionista único
Sede Central : Via Enrico Fermi, 51 - IT - 24020 Scazzoseto (BG)
Teléfono : +39 035 65211 - Fax : +39 035 652421
R.E.A. Bergamo : 383079 - Capital social desembolsado € 23.599.698,00
Empresa sujeta a coordinación por Polynt Group Holding Inc.

www.polynt.com - info@polynt.com

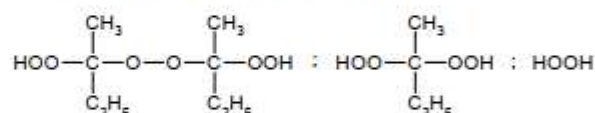
Hoja Técnica de Producto


AkzoNobel
 Tomorrow's Answers Today

Butanox® M-50

Descripción del producto

Peróxido de metiletilcetona en ftalato de dimetilo



Numero de registro	: 1338-23-4
EINECS/ELINCS Numero	: 215-661-2
TSCA status	: listado en inventario

Especificación

Apariencia	: líquido claro y incoloro
Oxígeno activo	: 8,8-9,0%

Propiedades físicas

Densidad, 20°C	: 1.180 g/cm ³
Viscosidad, 20°C	: 24 mPa.s

Almacenaje

Debido a la intrínseca naturaleza inestable de los peróxidos orgánicos, se puede detectar una cierta pérdida de calidad a lo largo del tiempo. Para minimizar esta pérdida, AkzoNobel recomienda una temperatura máxima de almacenamiento (T_s max.) para cada peróxido orgánico.

Para Butanox M-50 T_s max. = 25°C

Mientras sea almacenado en las condiciones recomendadas, el Butanox M-50 permanecerá dentro de las especificaciones técnicas de AkzoNobel para un período mínimo de seis meses después de la entrega.

Estabilidad Térmica

Los peróxidos orgánicos son productos térmicamente inestables que pueden sufrir un proceso acelerado de auto-descomposición. La temperatura mínima a la que un producto empezará a descomponerse de forma acelerada en su envase original es la llamada Temperatura de Descomposición Auto-Acelerada (SADT). La SADT se determina mediante el Test de Almacenaje de Calor Acumulado.

Para Butanox M-50 SADT : 60°C

El test de Almacenaje de Calor Acumulado es el método reconocido para la determinación de las SADT de los Peróxidos Orgánicos. Ver: Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria - United Nations, New York and Geneva.

Productos de descomposición principales

Dióxido de carbono, agua, ácido acético, ácido fórmico, ácido propiónico, metiletilcetona

Envase y Transporte

El envase standard es el bidón HDPE de 30 litros (Nourytainer®) para 30 kg peróxido.

Los dos tipos de envase y su transporte cumplen con la legislación internacional. Para la disponibilidad de otros envases contacte su representante de AkzoNobel.

Butanox M-50 es un producto clasificado como Peróxido Orgánico tipo D; Líquido; División 5.2; UN 3105, PG II.

Seguridad y Manipulación

Mantenga siempre bien cerrados los envases. Almacene y manipule el *Butanox* M-50 en lugar seco, ventilado y lejos de fuentes de calor, de ignición o de la luz solar directa. No pese nunca en el almacén.

Evite el contacto con agentes reductores (aminas), ácidos, bases y compuestos con metales pesados (acelerantes, secantes, jabones metálicos).

Por favor consulte la Hoja de Seguridad (MSDS) para más información sobre el almacenamiento, uso y manipulación del *Butanox* M-50. Esta información debería de ser atentamente revisada antes de la aceptación del producto. La MSDS está disponible en www.akzonobel.com/polymer.

Aplicaciones

El *Butanox* M-50 es un peróxido de metiletilcetona (MEKP). Se emplea en el curado de resinas de poliéster insaturado en presencia de un acelerante de cobalto a temperatura ambiente y a elevadas temperaturas.

El sistema de curado *Butanox* M-50 -acelerante de cobalto- es adecuado, particularmente, para el curado de resinas 'gelcoat', de resinas para laminados, de lacas y de recubrimientos; pueden fabricarse con este sistema piezas resistentes a la luz, cosa que no es posible con el sistema de curado peróxido de benzoilo/acelerante de amina.

La experiencia práctica obtenida a lo largo de muchos años muestra claramente que el bajo contenido en agua y la ausencia de compuestos polares en el *Butanox* M-50 le hacen muy apropiado en la producción de productos GRP (plásticos reforzados con fibra vidrio) para aplicaciones marinas, entre otras.

En aplicaciones que han de realizarse a temperatura ambiente es necesario el uso de un acelerante de cobalto (por ejemplo, Acelerante NL-49P) con el *Butanox* M-50.

Dosis

Dependiendo de las condiciones de trabajo, se recomiendan los siguientes niveles de dosificación de peróxido y de acelerante:

<i>Butanox</i> M-50	1 - 4 ppcr*
Acelerante NL-49P	0,5 - 3 ppcr

* ppcr = partes por cien de resina (parts per hundred resin)

Características del curado

Para un sistema constituido por Butanox M-50 con una resina de poliéster ortoftálica reactiva, tipo standard, y con el acelerante NL-49P (= 1% cobalto), se determinaron las siguientes características de aplicación:

Tiempo de gelificación a 20°C

2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P	12 minutos
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P	7 minutos

Curado de una capa de 1 mm de resina pura a 20°C

La velocidad de curado se expresa como el tiempo necesario para alcanzar una dureza Persoz de 30, 60 y 120 s, respectivamente.

	Persoz:	30	60	120	s
2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P		2,4	4,1	13	h
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P		1,7	3,0	9,5	h

Curado de laminados de 4 mm a 20°C

Los laminados de 4 mm se hicieron con fieltro de fibras de vidrio cortadas de 450 g/m². El contenido en vidrio en el laminado es del 30% (peso/peso).

Se determinaron los siguientes parámetros:

- Curva temperatura-tiempo
- Velocidad de curado expresada como el tiempo necesario para alcanzar una dureza Barcol (934-1) de 0 - 5 y 25 - 30, respectivamente.
- Contenido en estireno residual después de 24 h a 20°C y subsiguiente postcurado de 8 h a 80°C.

	Tiempo de gelificación	Tiempo para el pico	Pico exo-térmico °C
	min	min	
2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P	13	36	44
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P	8	26	64

	Barcol		Estireno residual	
	0-5	25-30	24 h 20°C	+8 h 80°C
	h	h	%	%
2 ppcr Butanox M-50 + 0,5 ppcr Acel. NL-49P	3	15	6	0,3
2 ppcr Butanox M-50 + 1,0 ppcr Acel. NL-49P		1	5	0,1

Vida útil de aplicación

Los tiempos de vida útil de aplicación se determinaron a 20°C a partir de una mezcla de *Butanox* M-50 y de resina UP (poliéster insaturado) no preacelerar.

2 ppcr <i>Butanox</i> M-50	12 h
4 ppcr <i>Butanox</i> M-50	7 h

Colores

Butanox M-50 está disponible en los colores azul, amarillo-A, rojo-YM y rojo YM 1/8.

Butanox y *Nourytalner* son marcas registradas de Akzo Nobel Chemicals B.V. o de alguna de sus filiales.

Toda la información relativa a este producto y/o sugerencias para su manipulación y uso recogidas en este documento son, según nuestro conocimiento y buena voluntad, ciertas y precisas. De todos modos, Akzo Nobel Polymer Chemicals, no ofrece ninguna garantía sobre la exactitud y/o suficiencia de dicha información, así como sobre su comercialización y uso en caso de infringir una patente. Nada de su contenido debe ser interpretado como concesión o extensión de licencia o patente. El comprador debe determinar por sí mismo, vía ensayos previos, la idoneidad de este producto para su aplicación. La información contenida aquí reemplaza cualquier información previa. El usuario puede recibir, distribuir, y/o copiar este documento solo si no modifica y lo mantiene completo, incluyendo las cabeceras y pie de página. Asimismo el usuario debe abstenerse de cualquier uso no autorizado. No se puede copiar este documento a ninguna página web.

Akzo Nobel Polymer Chemicals B.V.
Amersfoort, The Netherlands
T +31 33 467 6767
F +31 33 467 6151

E polymerchemicals.nl@akzonobel.com

Akzo Nobel Polymer Chemicals LLC
Chicago, U.S.A.
T +1 312 544 7000
1 800 826 7929 (Toll free US only)
F +1 312 544 7166
E polymerchemicals.us@akzonobel.com

www.akzonobel.com/polymer

Akzo Nobel (Asia) Co., Ltd.
Shanghai, PR China
T +86 21 2216 3600
F +86 21 3360 7739

E polymerchemicals.ap@akzonobel.com

© 2009 AkzoNobel Polymer Chemicals

TS 65421.03/Agosto de 2009
Pagina 4 de 4

ANEXO D.7. PINTURA SUPERFICIE DE ESCALADA

HYDROPOX

Pintura epoxi para suelos base acuosa.



DESCRIPCIÓN

Revestimiento a base de una emulsión epoxi, en dos componentes, no tóxico y exento de disolventes (base acuosa). Es compatible con la humedad del soporte sobre el que se va a aplicar. Presenta gran resistencia mecánica y química a derrames y salpicaduras de productos químicos. Es un producto de fácil aplicación tanto a brocha, como rodillo y Airless.

USOS

Protección de suelos y paredes industriales, garajes, almacenes y en general, todo tipo de pavimentos interiores en los que se requieran una buena resistencia a la tracción y a la compresión. Especialmente indicado para uniones hormigón viejo/hormigón fresco, sellado de tratamientos asfálticos, y todos aquellos lugares en los que por causas medioambientales no se pueda utilizar un sistema en base solvente.

DATOS TÉCNICOS

Aspecto: Satinado	Densidad: 1.15 kg/L
Color: Rojo, verde, blanco y gris. Resto consultar.	Sólidos en volumen: 40%±2
Rendimiento teórico: 8 m²/L a (50 µm DFT).	Espesor recomendado: 50-70 µm en seco 125-175 µm en húmedo
Método de aplicación: Pistola Airless, brocha y rodillo	Relación de mezcla: Peso: 3:2
Punto de inflamación:	COV's: 0 g/litro
Componente A: No inflamable.	Disolvente recomendado: Agua.
Componente B: No inflamable	Vida de la mezcla (pot life): 30 minutos a 20°C
Mezcla: No inflamable	Curado completo: 7 días a 20°C

FORMATO DEL PRODUCTO

Disponible en 3 Kg. y 12 Kg. y el catalizador 2 Kg y 8 Kg.

TIEMPOS DE SECADO

Temperatura °C	Tacto	Manejo	Repintado mínimo	Repintado máximo ⁽¹⁾
10	10 horas	72 horas	36 horas	7 días
15	6 horas	48 horas	30 horas	7 días
25	4 horas	30 horas	24 horas	7 días
40	2 horas	20 horas	18 horas	7 días

(1) El tiempo máximo de repintado sólo es limitado cuando la superficie esté libre de cualquier contaminación.

ESTABILIDAD EN EL ENVASE

12 meses en envases originales almacenados en lugar seco entre 5°C y 30°C

Página 1 de 2



Ibérica de Revestimientos Grupo EMP S.L.U.
Pol. Ind. de Santianes s/n 33518 Sariego, Asturias (España)
Tel: 985 79 36 51 industria@ibersa.es
ibersa.es



DEUTSCHE
AMPHIBOLIN-WERKE
VON ROBERT MÜLLER

HYDROPOX

Pintura epoxi para suelos base acuosa.



PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie deberá estar limpia, consistente, seca y exenta de polvo y/o contaminación. Hay que eliminar por completo la lechada superficial, si la hubiese. Puede aceptarse que el poro superficial esté húmedo (max. 15%), pero sin agua retenida. Es imprescindible que el hormigón nuevo tenga un mínimo de 28 días de curado.

No aplicar sobre superficies pulidas. Es imprescindible dotar al soporte de una adecuada rugosidad (abrir el poro), obtenida en caso necesario mediante chorro abrasivo o fresado. Elimina el polvo por aspiración.

En hormigones nuevos: Se recomienda diluir la primera mano entre un 30 y un 40%, dependiendo de la porosidad del suelo, a la que seguirán una o dos manos diluidas entre un 20 y un 30%. Para la aplicación de manos sucesivas se respetará un tiempo de repintado comprendido entre 12 y 24 horas. Este producto puede aplicarse sobre cualquier tipo de imprimación o pintura, siempre que estas sean mates o satinadas.

En las superficies envejecidas, aparte de eliminar aceite, grasa, suciedad y polvo, hay que eliminar las pinturas antiguas mal adherida mediante métodos mecánicos (chorro abrasivo, fresado o devastado). En superficies con pinturas antiguas bien adheridas, se tiene que proporcionar rugosidad mediante lijado. A continuación, limpiar eliminando el polvo por aspiración.

Para evitar cambios de tonalidad en el acabado (diferencias de brillo/color) y/o pérdida de resistencia química, se recomienda la ventilación del lugar durante todo el proceso de pintado y durante las primeras 24 horas después de concluido el pintado, empleando si es necesario ventilación forzada. En el proceso de pintado, hacer los empalmes antes de transcurridos 30 minutos para evitar cambios de tonalidad en el color del acabado.

MODO DE APLICACIÓN

Todas las superficies deberán de estar limpias, secas y exentas de contaminación. Antes de la aplicación de la pintura, deben de evaluarse las superficies y tratarse de acuerdo con la norma ISO 8504:2002.

El material se suministra en dos recipientes. La mezcla entre los dos componentes debe realizarse siempre bajo agitación mecánica. Una vez bien homogeneizada la mezcla, deberá utilizarse dentro del tiempo útil especificado. No utilizar el producto después de 30 minutos de haber hecho la mezcla (a 20°C), aunque mantenga buena viscosidad.

La temperatura de la mezcla deberá ser superior a 15°C.

La temperatura del sustrato deberá estar por lo menos 3°C por encima del punto de rocío.

Usar solo donde aplicación y curado puedan tener lugar a temperaturas por encima de 5°C.

Durante la aplicación y el secado, la humedad relativa máxima deberá ser inferior a 85%.

EQUIPOS DE APLICACIÓN

BROCHA Y RODILLO	AIRLESS	AEROGRAFICA
- Adecuado - Dilución: 10% máximo	- Adecuado - Dilución 5% máximo - Orificio boquilla: 0,015-0,017 pulgadas. - Presión boquilla: 150 - 180 bares.	- No Adecuado - Dilución - Orificio boquilla: - Presión boquilla:

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Los envases llevan las correspondientes etiquetas de seguridad.
- Deben evitarse la inhalación de los vapores de los disolventes, así como el contacto de la pintura con la piel y los ojos.
- Cuando se aplica en espacios cerrados, debe facilitarse ventilación forzada.
- El producto dispone de su correspondiente hoja de seguridad.

Ficha Técnica. Edición: Octubre de 2019 anula y sustituye la versión anterior.

Estos valores corresponden al gris. Cualquier duda sobre los datos que aquí aparecen o sobre utilizaciones especiales de este producto, pueden ser consultadas a nuestro Equipo Técnico que gustosamente les ampliará todo tipo de detalles. Debido a la evolución tecnológica que pueden experimentar los productos, IBERSA se reserva la facultad de modificar los datos aquí contenidos sin previo aviso. Se aconseja consultar la validez de esta ficha una vez transcurrido un año desde su emisión.

Página 2 de 2



Iberica de Revestimientos Grupo EMP S.L.U.
Pol. Ind. de Santianes s/n 33518 Sariego, Asturias (España)
Tel: 985 79 36 51 industria@ibersa.es
ibersa.es



ANEXO D.8. PUNTOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA

techROCK



TECHNICAL DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN TÉCNICA / DESCRIPTION TECHNIQUE

Models / Modelos / Modèles:

038D-12PLX

Standards / Normativa/ Normes:

EN 795:2012

EN 959:2007

Material / Material / Matériel:

PLX HCR

Resistance / Resistencia / Resistance:

Transversal: 40 kN

Longitudinal: 20 kN

Dimensions / Dimensiones / Dimensions:

Largo: 40 mm

Ancho: 60 mm

Grosor: 4 mm

Weight / Peso / Poids:

66 g

Sketch / Croquis / Dessin:



Jeroni Guixà 1, 08580 Sant Quirze de Besora (Barcelona) SPAIN
Tel.: +34 (93) 855 00 42, Fax.: +34 (93) 855 12 78
E-mail: info@techrock.es, www.techrock.es

DOC.09.03 E1



TECHNICAL DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN TÉCNICA / DESCRIPTION TECHNIQUE

Models / Modelos / Modèles:

363 / 363D-12

Material / Material / Matériel:

AISI 304

Resistance / Resistencia / Resistance:

25kN

Weight / Peso / Poids:

814g

Sketch / Croquis / Dessin:



ANEXO D.9. TORNILLERÍA


FM FASTENER SYSTEMS, S.L.
Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
08150 Pareds del Vallès
BARCELONA – SPAIN
Tel. 34 935744935+935749654
NIF: B66792342

DIN 933

TORNILLO CABEZA HEXAGONAL HEXAGON HEAD SCREWS



Inox	A2	
Inox	A4	
Acero	8.8	
Acero	10.9	
Acero	12.9	

d	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8
L							
3							
4							
5							
6							
8							
10							
12							
14							
16							
18							
20							
22							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
55							
60							
65							
70							
75							
80							
90							
100							
110							
120							
130							
140							
150							
160							
170							
180							
190							
200							
k	1,4	1,7	2	2,8	3,5	4	5,3
e	4,32	5,45	6,01	7,00	8,79	11,05	14,38
s	4	5	5,50	7	8	10	13

Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.

Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24

08150 Parets del Vallès

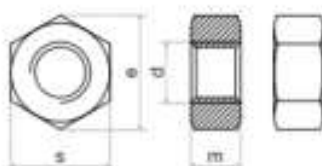
BARCELONA – SPAIN

Tel. 34 935744935+935749654

NIF: B66792342

DIN 934

TUERCA HEXAGONAL HEXAGON NUTS



Inox A2 ■
Inox A4 ■
Acero C-6 ■
Acero C-8 ■
Acero C-10 ■
Acero C-12 ■
Latón ■

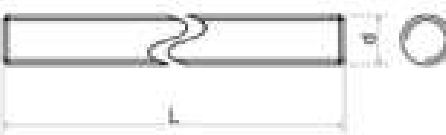
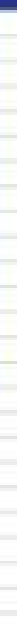
d	s	e	m
M1,6	3,2	3,48	1,3
M2	4	4,38	1,6
M2,5	5	5,45	2
M3	5,5	6,01	2,4
M3,5	6	6,56	2,8
M4	7	7,66	3,2
M5	8	8,79	4
M6	10	11,05	5
M7	11	12,12	5,5
M8	13	14,38	6,5
M10	17	18,9	8
M12	19	21,1	10
M14	22	24,49	11
M16	24	26,75	13
M18	27	29,56	15
M20	30	32,95	16
M22	32	35,03	18
M24	36	39,55	19
M27	41	45,2	22
M30	46	50,85	24
M33	50	55,37	26
M36	55	60,79	29
M39	60	66,44	31
M42	65	72,09	34
M45	70	76,95	36
M48	75	82,6	38
M52	80	88,25	42
M56	85	93,56	45
M60	90	99,21	48
M64	95	104,86	51
M68	100	110,51	54
M72	105	116,16	58

Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
 Pol. Ind. Llevant, C/Llevant n° 24
 08150 Parets del Vallès
 BARCELONA – SPAIN
 Tel. 34 935744935+935748654

FICHA TÉCNICA

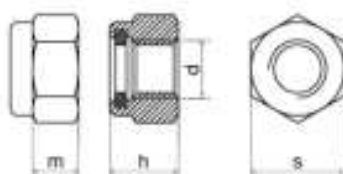
DIN 975 / ROSCA IZQ		
VARILLA ROSCADA THREADED RODS		
		
	Inox A2  Inox A4  Acero 4.8  Acero 8.8  Acero 10.9  Acero 12.9  Litón 	
d	1 metro	3 metros
M6		
M6.5		
M8		
M8.8		
M10		
M10.9		
M12		
M14		
M16		
M18		
M20		
M22		
M24		
M27		
M30		
M33		
M36		
M39		
M42		
M45		
M48		
M52		
M56		



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
 Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
 08150 Parets del Vallès
 BARCELONA – SPAIN
 Tel. 34 935744935+935749654
 NIF: B66792342

DIN 985

TUERCA AUTOBLOCANTE CON INSERCIÓN NO-METÁLICA PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON NUTS WITH NON METALLIC INSERT, LOW TYPE



Inox A2 ■
 Inox A4 ■
 Acero C-6 ■
 Acero C-8 ■
 Acero C-10 ■
 Latón ■

d	s	h _{max}	h _{min}
M2,6	5	2,3	3,5
M3	5,5	2,4	4
M4	7	2,9	5
M5	8	3,2	5
M6	10	4	6
M8	13	5,5	8
M10	17	6,5	10
M12	19	8	12
M14	22	9,5	14
M16	24	10,5	16
M18	27	13	18,5
M20	30	14	20
M22	32	15	22
M24	36	15	24
M27	41	17	27
M30	46	19	30
M33	50	22	33
M36	55	25	36
M39	60	27	39
M42	65	29	42
M45	70	32	45
M48	75	36	48

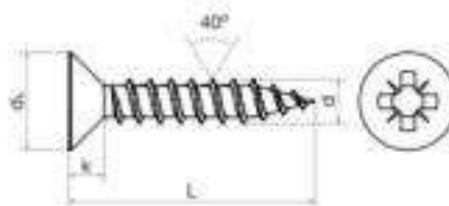
Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
 Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
 08150 Parets del Vallés
 BARCELONA – SPAIN
 Tel. 34 935744935+935749654
 NIF: B66792342

DIN 7505-A

TORNILLO PARA AGLOMERADO Y MADERA CABEZA AVELLANADA PLANA, POZIDRIVE - Z
COUNTERSUNK HEAD CROSS-RECESSED CHIPBOARDSCREWS, POZIDRIVE - Z



Inox A2 ■
 Inox A4 ■
 Acero ■

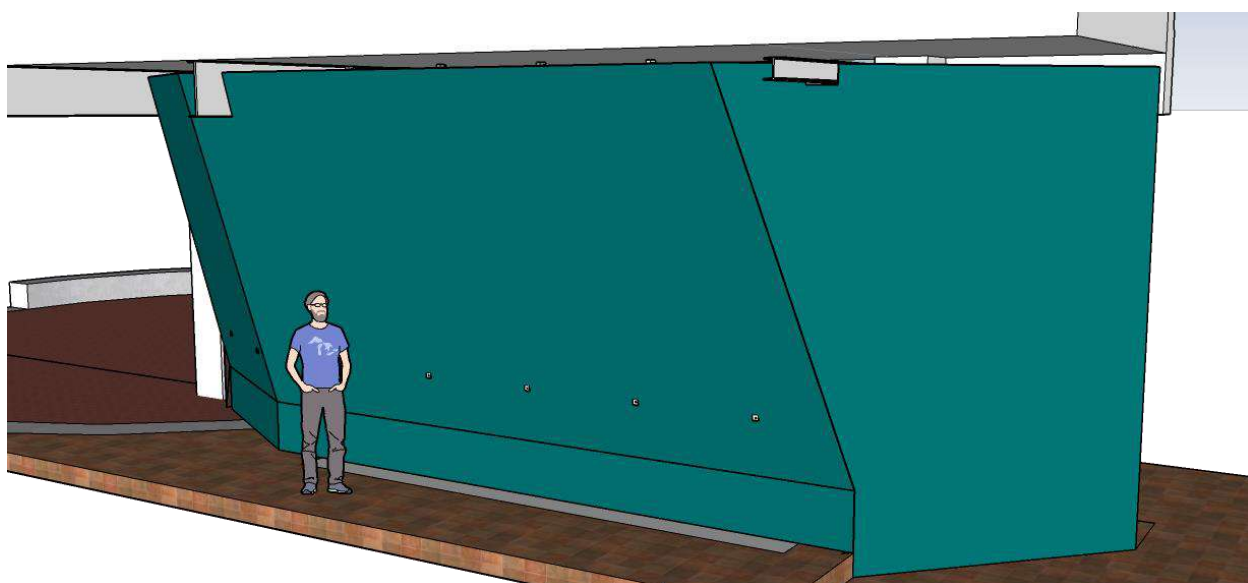
d	3	3,5	4	4,5	5	6
L	12	12	12	12	12	12
15						
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
60						
70						
80						
90						
100						
110						
120						
130						
140						
150						
d _k	6	7	8	9	10	12
k	1,5	1,75	2	2,25	2,5	3
nº Z	1	2	2	2	2	3

Medidas indicadas en mm

ANEXO E.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA BOULDER 20500003-C



SURFACES FOR
CLIMBING®



DOCUMENTACIÓN DE CONFORMIDAD SUPERFICIE ARTIFICIAL ESCALADA

BOULDER INTERIOR

S4C-20500003-C

PARC CAN MERCADER – CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

Surfaces For Climbing S.L.

B-55027932

Calle Mallorca, nº 3, planta 2º, 7º. Blanes

17300. Gerona. España

0. CONTENIDOS

0.1 TABLA DE CONTENIDO

0. CONTENIDOS	3
0.1 TABLA DE CONTENIDO	3
0.2 TABLA DE IMÁGENES	4
0.3 TABLA DE ILUSTRACIONES	5
1. CERTIFICADO.....	6
2. MARCADO	7
3. MEMORIA.....	8
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	8
3.1.1 OBJETO Y ALCANCE.....	8
3.1.2 DEFINICIONES	8
3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SAE	9
3.1.4 NORMAS	9
3.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA	10
3.2.1 DEFINICIÓN MATERIALES EMPLEADOS	10
3.2.2 VALORACIÓN DE LA SAE	14
4. INSTRUCCIONES DE USO.....	17
4.1 CARGA MÁXIMA.....	17
4.1.1 Condiciones normales de trabajo	17
4.2 INSTRUCCIONES DE USO GENÉRICO.....	17
4.3 PROHIBICIONES	17
4.4 RECOMENDACIONES.....	18
5. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO.....	19
5.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN.....	19
5.1.1 MANTENIMIENTO	19
5.1.2 INSPECCIONES	19
5.1.3 OTROS REQUISITOS	24
6. GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	25
6.1 INTRODUCCIÓN	25
6.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	25
6.3 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.....	26
6.3.1 SOBRE LA SAE	26

6.3.2	SOBRE EL ESCALADOR	27
6.3.3	SOBRE LA ACTIVIDAD.....	27
6.3.4	SOBRE LA ACTIVIDAD EN EXTERIOR	27
ANEXO A. JUSTIFICACIÓN INTEGRIDAD ESTRUCTURAL		30
ANEXO A.1.	INTRODUCCIÓN	31
ANEXO A.2.	EFFECTOS (ACCIONES)	31
ANEXO A.2.1.	ACCIONES PERMANENTES (G).....	31
ANEXO A.2.2.	ACCIONES VARIABLES (Q).....	31
ANEXO A.3.	MÉTODO DE CÁLCULO	32
ANEXO A.3.1.	Estado límite.....	32
ANEXO A.3.2.	Combinación de efectos para el estado límite final	32
ANEXO A.3.3.	Esquema de cálculo.....	33
ANEXO A.4.	CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE	34
ANEXO A.5.	CONCLUSIONES	37
ANEXO B. ENSAYO DE IMPACTO DEL PANEL DE ESCALADA		38
ANEXO C. ENSAYO DE RESISTENCIA DE LAS PRESAS DE ESCALADA		45
ANEXO D. FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES EMPLEADOS		58
ANEXO D.1.	PERFILES ESTRUCTURA.....	59
ANEXO D.2.	IMPRIMACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA	60
ANEXO D.3.	ANCLAJE DE MORTERO DE POLIÉSTER	62
ANEXO D.4.	PANELES DE ESCALADA DE MADERA CONTRACHAPADA.....	70
ANEXO D.5.	PINTURA SUPERFICIE DE ESCALADA.....	72
ANEXO D.6.	TORNILLERÍA	74

0.2 TABLA DE IMÁGENES

IMAGEN 1.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA NUEVAS ZAPATAS COMPARTIDAS CON ESTRUCTURA ROCÓDROMO EXTERIOR S4C-20500003-A .	10
IMAGEN 2.	SUSTENTACIÓN ESTRUCTURA A EDIFICIO	11
IMAGEN 3.	TORRE INDIVIDUAL EQUIPADA	11
IMAGEN 4.	SISTEMA ANCLAJE ESTRUCTURA A SUELO.....	12
IMAGEN 5.	SISTEMA ANCLAJE TORRES A VIGA.....	12
IMAGEN 6.	BRAZO CONEXIÓN PANEL ESCALADA Y PUNTO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	13
IMAGEN 7.	TIRANTE CONEXIÓN EXTREMO BRAZO CON ESTRUCTURA, SITUADO POR ENCIMA DL BRAZO.....	13
IMAGEN 8.	SUPERFICIE DE ESCALADA	14
IMAGEN 9.	OBJETO CÁLCULO SIMPLIFICADO	33

0.3 TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. EJEMPLO FORMATO INFORME DE INSPECCIÓN OPERATIVA.....	21
ILUSTRACIÓN 2. EJEMPLO DE INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL (1 DE 2)	22
ILUSTRACIÓN 3. EJEMPLO DE INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL (2 DE 2)	23

1. CERTIFICADO

La empresa Surfaces For Climbing Sociedad Limitada, con número de identificación fiscal B-55027932,

CERTIFICA

Que la estructura artificial de escalada (SAE) tipo **boulder**, con código de identificación **S4C-20500003-C**, instalada en el interior del edificio de la Escola Escalada Cornellà en el Parc de Can Mercader, Ctra. de l'Hospitalet, 101, 08940 Cornellà de Llobregat, provincia de Barcelona; se ha fabricado y montado de acuerdo a la Norma **UNE-EN 12572-1:2017**, según la presente Documentación de Conformidad.

Por lo que no se aprecia impedimento técnico alguno para que se proceda a su puesta en uso, en las condiciones que establece la normativa sectorial de aplicación, y la documentación adjunta.

Y para que conste, a los efectos descritos, se expide el presente Certificado en Blanes, a 24 de febrero de 2020.



Fdo. **Pavol Batorek**
GERENTE DE SURFACES FOR CLIMBING

Fdo. **Oleguer Nicolau Vila**
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado nº 14949

NOTA: El presente Certificado tiene una vigencia de un año.

2. MARCADO

Fabricante:



Norma:

UNE-EN 12572-1 : 2017

Fecha de instalación:

DÍA	MES	AÑO

Fecha de la siguiente inspección principal:

DÍA	MES	AÑO

**SAE O MURO DE ESCALADA DISEÑADO
ESPECÍFICAMENTE PARA LA ESCALADA, NO ES UN
EQUIPO DE CAMPOS DE JUEGO**

3. MEMORIA

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento técnico es definir y validar el diseño y construcción acorde a la normativa *UNE-EN 12572* de la estructura artificial de escalada (SAE) definida como el **boulder interior**, con código **S4C-20500003-C**, instalada en el parc de Can Mercader de Cornellà del Llobregat y descrita en los puntos siguientes.

3.1.2 DEFINICIONES

Estructura artificial de escalada (SAE): Equipo deportivo que consiste en una estructura de escalada elaborada a tal fin, que presenta diversas características de construcción y que está diseñada para diversos objetivos de uso, y que no está reservada a ningún grupo de edad en particular.

Muro de escalada: Estructura artificial de escalada que permite la escalada sin puntos de protección, incluyendo un espacio de caída y una zona de impacto.

Carga característica: Carga máxima que se puede generar durante el uso normal.

Espacio de caída: Espacio de o alrededor de la SAE que puede ocupar el usuario durante una caída.

Zona de impacto: Superficie sobre la que toma tierra un usuario tras una caída.

Altura del muro de escalda: Altura vertical medida entre el punto más alto al que se puede asir un escalador y la parte superior de la zona de impacto.

Material de absorción de impactos: Material por debajo de un muro de escalada que rellena la zona de impacto, destinado a absorber la energía de una caída.

Presa: Elemento de escalada extraíble utilizado para el avance por una SAE o un muro de escalada.

Equipo de protección individual (EPI): Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador encargado de las labores de mantenimiento para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SAE

3.1.3.1 Generales

Tipo de SAE:	Muro de escalada (BOULDER)
Tipo de volumen:	Abierto
Disposición en planta:	En "I"
Anchura x Altura máximas:	10 m x 3.8 m
Ubicación:	Interior
Superficie de escalada:	45 m ²
Número de caras:	1
Número y zonas de escalada:	1 desplome / 1 muro
Zona de inicio de la escalada:	Exterior
Número de vías	9
Aforo:	9 (1 usuario/via)

3.1.3.2 Superficie de escalada

Tipo de material:	Madera laminada
Existencia presas (cantidad):	SI (722)
Modelo/fabricante de las presas:	S4C / Varios modelos según posición
Puntos de descuelgue (cantidad):	NO (0)
Modelo/fabricante de las presas:	-
Puntos de enganche (cantidad):	NO (0)
Modelo/fabricante de las presas:	-
Distancia entre el suelo y el 1r enganche	n/a
Distancia entre puntos de enganche	n/a

3.1.3.3 Zona de impacto y sistema de amortiguación

Cubierta accesible:	No
Existencia de barandilla:	No
Sistema de amortiguación de impactos:	Si (ya existente)
Material de amortiguación de impactos:	Colchonetas de espuma
Grosor del material de amortiguación:	-
Dimensiones de la zona de impacto:	15 m x 3.5 m (mínimo)

3.1.3.4 Estructura

Tipo de estructura:	Perfiles y pletinas de Acero laminado
Material:	Acero S275JR s/UNE-EN 10219
Existencia de cimentación:	Si

3.1.4 NORMAS

Las Normas aplicadas en la presente estructura artificial de escalada son:

UNE-EN 12572-1:2017. Estructuras artificiales de escalada. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo de los muros de escalada.

UNE-EN 12572-3:2017. Estructuras artificiales de escalada. Parte 3: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para presas de escalada.

3.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.2.1 DEFINICIÓN MATERIALES EMPLEADOS

Todos los componentes empleados para la estructura metálica (a excepción de la tornillería) son de acero laminado S275JR (o equivalente) con tratamiento anti-corrosión mediante aplicación de imprimación bi-componente epoxi-poliamida pigmentada con fosfato de zinc para elementos no huecos o mediante galvanizado en caliente para perfiles huecos.

3.2.1.1 Sustentación

La estructura del rocódromo consta de 9 torres, totalmente verticales y reposan en el interior de la planta baja del emplazamiento.

Todas las torres se fijan al suelo sobre unas zapatas construidas para este propósito, de características y dimensiones indicadas en el documento “PROYECTO TÉCNICO – AMPLIACIÓN DEL ROCÓDROMO EXTERIOR DE CAN MERCADER” y en planos adjuntos al mismo. Horizontalmente se fijan a los pilares del edificio actual que quedará recubierta por este.

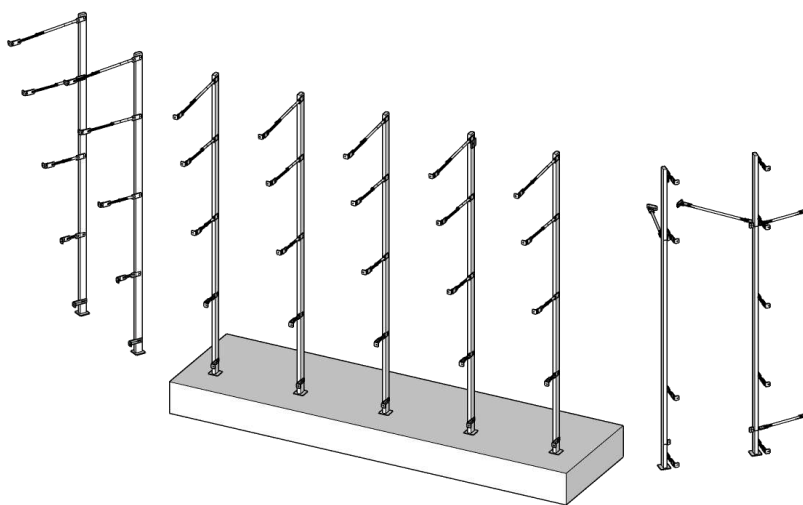


Imagen 1. Representación gráfica nuevas zapatas compartidas con estructura rocódromo exterior S4C-20500003-A

Las 2 primeras torres se anclan a cierta altura en uno de los pilares del edificio mediante una sub-estructura metálica. Las otras 7 torres se anclan en su coronación a nuevas vigas IPE-100 sustentadas por las mismas vigas del edificio. Esta sustentación al edificio, en todos los casos, se crea con el simple propósito de resistir la pequeña carga horizontal que existe en este muro de escalda.



Imagen 2. Sustentación estructura a edificio

3.2.1.2 Estructura

La estructura del rocódromo está compuesta por ocho (8) torres, compuestas por perfil rectangular de sección 80x40mm y 3mm de espesor que alcanzan una altura de 3.80 m.



Imagen 3. Torre individual equipada

Estas disponen de pletinas rectangulares de 150x120 mm y espesor 8 mm soldadas en la base de cada uno, con cuatro (4) agujeros pasantes para la sujeción de los mismos en el suelo. Cada pletina base se atornillará al suelo mediante cuatro (4) varillas roscadas de acero inoxidable DIN 975 A2 M12x300 mm fijadas al suelo con anclaje tipo “taco químico” con masilla epoxi, tuercas autoblocantes DIN 985-A2 M12 y arandela plana DIN 125-A INOX.

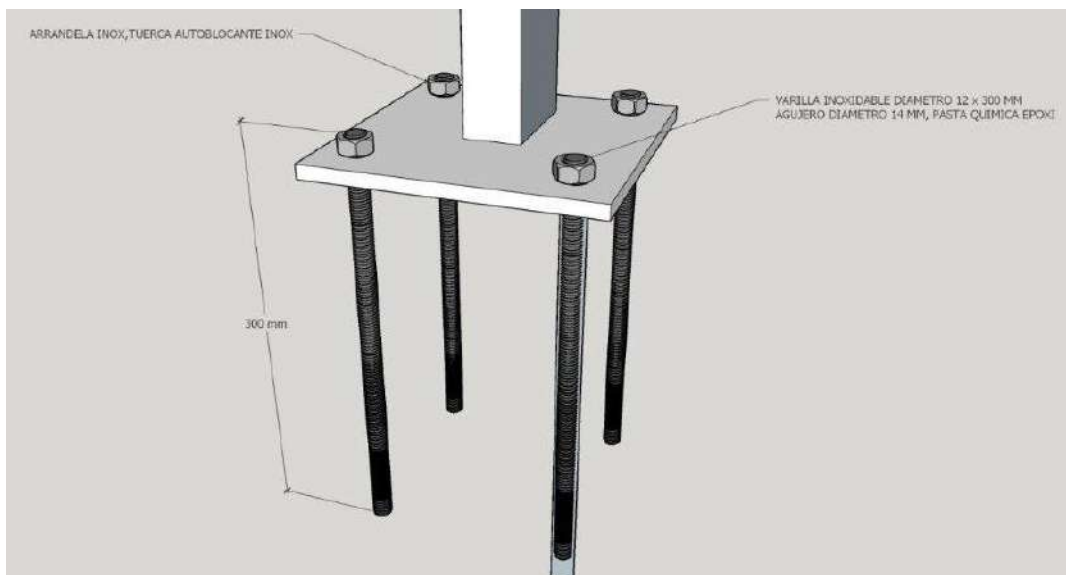


Imagen 4. Sistema anclaje estructura a suelo

El anclaje de las torres a las vigas se realiza mediante 1 perfil en L de acero laminado, atornillado a la altura de la viga. Los perfiles L van unidos a la estructura y a la viga correspondiente mediante tornillos DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 de M10 cincados.

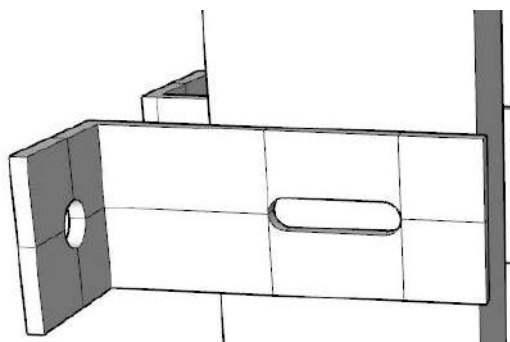


Imagen 5. Sistema anclaje torres a viga

Este tipo de soporte también se utiliza para la unión de la estructura a los paneles de escalada en los puntos dónde la distancia entre estructura y paneles es pequeña.

3.2.1.3 Sub-estructuras conexión torres a edificio o a las superficies de escalada

Las torres que no se fijan a vigas en su coronación, se fijan a uno de los muros del edificio mediante una sub-estructura mecánica, llamada brazo, de longitud variable gracias a un mecanismo roscado.

Cada torre dispone además de 4 unidades de estas sub-estructuras, montadas en su verticalidad para permitir la unión de estas y las superficies de escalada, ajustando la longitud de los mecanismos según las condiciones del diseño del desplome del muro de escalada.

Estos están unidos a las torres mediante tornillo hexagonal DIN 933 M10x80 ZN y tuerca autoblocante DIN 985 M10 ZN todo en calidad 8.8, y se encuentran separados verticalmente 1 metro, encontrándose el primero a menos de 3 metros de altura.

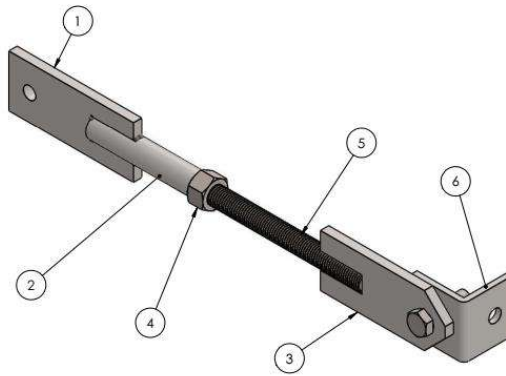


Imagen 6. Brazo conexión panel escalada y punto de protección individual

Cada brazo se encuentra reforzado por una barra que une el extremo de este con la estructura (por encima o por debajo), con el fin de crear un sub-ensamblaje rígido y una eficaz transmisión de esfuerzos desde los paneles hacia la estructura principal. La unión entre este tirante y el brazo y la estructura se realiza mediante unión atornillada con tornillo DIN 933 y tuerca autoblocante DIN 985 en M10, calidad 8.8 y cincados.

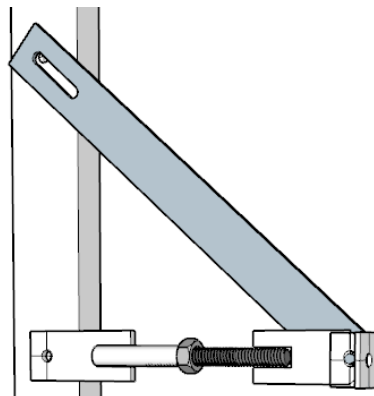


Imagen 7. Tirante conexión extremo brazo con estructura, situado por encima del brazo

3.2.1.4 Superficie de escalada

La superficie de escalada está formada por tableros de madera contrachapada de dieciocho (18) milímetros de grosor, de contrachapado hidrófugo (WBP), que revisten toda la pared frontal de la estructura y cierres laterales. Estos se fabrican e instalan de tal modo que crean una superficie continua de escalada.

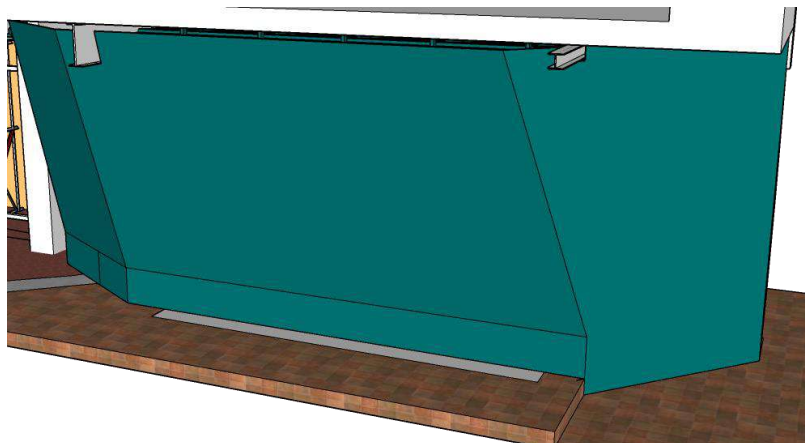


Imagen 8. Superficie de escalada

Los paneles cuentan con ranuras equidistantes para la instalación de presas de escalada.

Los paneles se encuentran recubiertos por pintura epoxi de doble componente y base acuosa.

3.2.1.5 Presas de escalada

Las presas instaladas son del fabricante S4C. La unión de las presas a la superficie de escalada, se realiza mediante tornillos cincados DIN 912 M10x40 para el apriete de las mismas, más otro tornillo tirafondo que realiza la función anti-giro.

El circuito de instalación de presas se realiza de forma que no exista ningún elemento exterior que interfiera dentro de un radio de 2 metros de esta, a fin de cumplir con el requisito indicado en la norma referente al espacio libre de objetos y el espacio de caída.

3.2.1.6 Zona de impacto y sistema de amortiguación

El emplazamiento del muro de escalada ya cuenta con un sistema de amortiguación que cumple la normativa aplicable, por lo que no se determina la instalación de nueva zona de impacto.

3.2.2 VALORACIÓN DE LA SAE

Para la valoración del rocódromo se han comprobado los requisitos establecidos por la Norma UNE-EN 12572-1:2017. Todo apartado citado en el texto hace referencia al texto de esta misma norma.

3.2.2.1 Altura máxima del muro de escalada

REQUISITO		COMPROBACIÓN
1	La altura máxima de un muro de escalada donde no sea posible permanecer de pie en la parte superior, debe ser de 4,50 m. Ésta debe ser 4,00 m donde sea posible permanecer de pie en la parte superior.	CUMPLE

3.2.2.2 Material para absorción de impactos

REQUISITO		COMPROBACIÓN
2	El material para la absorción de impactos, debe estar adaptado para admitir una caída desde al menos la altura máxima de escalada, en cuya parte inferior se instale.	CUMPLE

3.2.2.3 Zona de impacto

REQUISITO		COMPROBACIÓN
3	Si la altura del muro de escalada es inferior a 3,00 m, la proyección del suelo del muro de escalada se debe ampliar como mínimo a 2,00 m; si la altura del muro de escalada es igual o superior a 3,00 m, la proyección del suelo del muro de escalada se debe ampliar como mínimo a 2,50 m. Si el muro de escalada es vertical o tiene una pendiente sobresaliente inferior a 10º, sin presas en los muros laterales, la zona de impacto de cada lado del muro de escalada se puede reducir a 1,50 m.	CUMPLE
4	El material que constituye la zona de impacto debe tocar la base del muro de escalada.	CUMPLE

3.2.2.4 Conexión de los elementos modulares de las colchonetas

REQUISITO		COMPROBACIÓN
5	Si los materiales para absorción de impacto consisten en elementos modulares, las secciones se deben conectar firmemente entre sí, o se deben cubrir los huecos de modo que resulte imposible que un escalador entre dentro de los huecos existentes entre los elementos modulares.	NO ES DE APLICACIÓN

3.2.2.5 Integridad estructural SAE

REQUISITO		COMPROBACIÓN
6	La integridad estructural, incluyendo la estabilidad, se debe justificar mediante cálculos.	CUMPLE (cálculo estructura)
7	En todos los casos en los que un muro de escalada transmita cargas a una estructura ya existente, se debe comprobar que la estructura puede soportar con seguridad las cargas ejercidas por el muro de escalada.	CUMPLE

3.2.2.6 Resistencia al impacto y flexión de los elementos superficiales

8	Cuando se someta a ensayo conforme al anexo D, de la norma UNE-EN 12572-2:2017, no debe haber roturas o grietas en el elemento superficial.	CUMPLE

3.2.2.7 Resistencia del panel de inserción

REQUISITO		COMPROBACIÓN
9	Cuando se someta a ensayo conforme al anexo E de la norma UNE-EN 12572-2:2017, no debe haber rotura ni afloramiento en el elemento superficial o en el orificio de enganche.	CUMPLE

3.2.2.8 Espacio de caída

REQUISITO		COMPROBACIÓN
10	Dentro del espacio de caída no debe existir ningún obstáculo que pudiera suponer un riesgo para el usuario.	CUMPLE

3.2.2.9 Superficies de escalada

REQUISITO		COMPROBACIÓN
11	Todas las partes alcanzables de la superficie del muro de escalada deben estar libres de bordes cortantes y rebabas. Los bordes deben estar redondeados con un radio mínimo de 1 mm, o estar biselados a 45º x 1 mm.	Pendiente revisión final
12	No debe haber huecos de entre 8 mm y 25 mm y con una profundidad superior a 15 mm, donde se pueda producir aprisionamiento, a menos que se trate de un elemento diseñado específicamente para la escalada. Quedan excluidos los orificios de enganche de la superficie de escalada destinados a fijar los anclajes para las presas.	Pendiente revisión final

3.2.2.10 Marcado

REQUISITO		COMPROBACIÓN
21	La SAE debe ir marcada en un lugar claramente visible, con un letrero que incluya los puntos indicados en apartado 5 de la norma.	Pendiente revisión final

4. INSTRUCCIONES DE USO

4.1 CARGA MÁXIMA

4.1.1 Condiciones normales de trabajo

La carga máxima admisible de la SAE en condiciones normales de funcionamiento **en cada vía de escalada** es de **320 kg** (3.2 kN), lo que equivale a una carga de 0.8 kN del usuario incluyendo 2.4 kN de la carga de sustitución por metro cuadrado (6 m² de panel de escalada en la vía más desfavorable), según indicación en norma 12572-2 apartado A.1.

4.2 INSTRUCCIONES DE USO GENÉRICO

- ✓ El número máximo de escaladores es de **ocho (8)**, uno por cada vía de escalada.

4.3 PROHIBICIONES

Queda totalmente prohibido:

- ✗ Modificar la actual disposición de los implementos y estructuras que configuran la SAE, exceptuando situaciones de riesgo o técnicamente recomendables.
- ✗ Introducirse o descender por el interior del muro, a excepción cuando se trate de labores de mantenimiento.
- ✗ Sobrepasar los límites del espacio delimitado.
- ✗ Introducir materiales que dañen o deterioren la instalación.
- ✗ Escalar por debajo o sobre la vertical de otro escalador.
- ✗ Depositar cualquier objeto sobre la parte baja del rocódromo o sobre la superficie de absorción de impactos.
- ✗ Saltar por la parte superior de la SAE; es únicamente apto para escalar no siendo apto para instalar ningún tipo de tirolina, utilizar como rampa de patinetes, etc.

4.4 RECOMENDACIONES

- No introducir los dedos en los anclajes de presas, al ser peligroso.
- Utilizar ropa y calzado adecuados:
 - Prendas ajustadas.
 - Calzado tipo "pies de gato" (para las actividades de escalada).
 - Casco
- Llevar el pelo recogido.
- Tener contratado un seguro de accidentes específico para este tipo de actividades.
- La presencia de un adulto durante la utilización de la SAE por menores de edad.

5. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

5.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

5.1.1 MANTENIMIENTO

El mantenimiento del muro de escalada se realizará acorde al programa de inspecciones propuesto en este apartado del documento.

Todo mantenimiento se realizará desde el exterior, dado que no existen áreas cerradas dentro del muro.

Durante los trabajos de mantenimiento, y según el carácter de los mismos, se utilizarán los siguientes EPI's, los cuales serán aportados por la empresa que realice el mantenimiento y deberá cumplir con la normativa vigente del emplazamiento de la instalación:

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero, anti-corte, etc.
- Careta soldadura.
- Armilla reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla respiratoria y otros.
- Cuerdas o cabos.
- Mosquetones.

Durante los trabajos de mantenimiento, no se podrán emplear materiales y equipos que puedan deteriorar el muro de escalada.

5.1.2 INSPECCIONES

Durante la vida útil del muro de escalada se realizarán las siguientes inspecciones:

INSPECCIÓN VISUAL RUTINARIA

Descripción: Sirve para identificar defectos obvios y fuentes de peligro en el lado frontal del muro de escalada, que se pueden ver con facilidad desde el suelo sin utilizar sistemas de apoyo.

Se pondrá especial atención al espacio de caída y a la zona de impacto.

Frecuencia: Diaria.

Técnico que la realiza: A decisión del propietario.

Documentación que se genera: No es necesaria.

INSPECCIÓN OPERATIVA

Descripción: Inspección más detallada para comprobar funcionamiento, la estabilidad de la instalación y el desgaste de los componentes.

Se comprobará la limpieza, la existencia de apoyos sueltos, la presencia de obstáculos en el espacio de caída, la pérdida de piezas, el desgaste excesivo y otros daños obvios, en la instalación.

Se prestará especial atención a los mecanismos de las paredes articuladas, si las hubiese.

Frecuencia: Mensual.

Técnico que la realiza: A decisión del propietario.

Documentación que se genera: Informe según:
Ilustración 1. Ejemplo formato informe de inspección operativa

INSPECCIÓN PRINCIPAL

Descripción: Se realiza para establecer el nivel general de seguridad del muro de escalada, inspeccionando sus cimientos, su armazón estructural, el interior y las superficies del muro de escalada.

Se pondrá especial atención a los efectos del clima, a las evidencias de podredumbre o corrosión y a cualquier alteración del nivel de seguridad de la instalación.

Se analizará las consecuencias de reparaciones efectuadas o de componentes añadidos o sustituidos.

Podrá requerir el desmantelamiento de ciertas piezas y la sustitución de elementos de seguridad críticos.

Frecuencia: Anual.

Técnico que la realiza: Personal de **Surface For Climbing S.L.**

Documentación que se genera: Informes según:
Ilustración 2. Ejemplo de informe de inspección principal (1 de 2)
Ilustración 3. Ejemplo de informe de inspección principal (2 de 2)

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop



Informe de Inspección Principal - cada 12 meses.

Nombre de la estructura artificial de escalada: _____

Dirección: _____

CIF: _____

Fecha de la inspección principal: _____

Nombre del técnico: _____

Tipo de trabajo realizado:

Revisión del estado de las presas de escalada	
Revisión de soldadura y tornillería estructural	
Revisión de elementos de seguridad (chapas, reuniones y cintas)	
Revisión del estado de los paneles de fibra de vidrio o madera.	
Revisión de reuniones (descuelgues)	
Revisión de hierro en la estructura por la parte descuelgues y chapas	
Revisión de estructura de hierro interna de la instalación	
Revisión del estado de las colchonetas	

Observaciones:

Firma y sello (técnico del fabricante):

Firma y sello (responsable rocódromo):

Ilustración 2. Ejemplo de informe de inspección principal (1 de 2)

Surfaces For Climbing S.L.

Calle Mallorca, 3, 2, 7

17300 Blanes (Gerona), Spain

Mob: 0034 - 602 346 330

Tel: 0034 - 972 35 4797

info@surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com --- www.surfacesforclimbing.com/shop



Inspecciones Principales - cada 12 meses.

Rocódromo (cliente): _____

Dirección: _____

CIF: _____

Fecha de instalación: _____

Primera inspección principal: _____

[illegible]

Página número: _____

Ilustración 3. Ejemplo de informe de inspección principal (2 de 2)

5.1.3 OTROS REQUISITOS

- ✓ Cuando sea necesario, se lubricarán y apretarán las tuercas y sujeciones.
- ✓ Las piezas que se utilicen como repuesto deberán ser iguales o similares a las que se desechen, y deberán cumplir siempre con las especificaciones del fabricante bajo las instrucciones y fichas técnicas que el fabricante aporte en la documentación técnica.
- ✓ Todas las piezas o partes de la instalación que se desechen debido a una labor de mantenimiento, serán tratados como un residuo, aplicándose la legislación vigente en la materia.
- ✓ Cualquier cambio de pieza o parte de la instalación, deberá ser notificada a Surfaces For Climbing.

6. GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

6.1 INTRODUCCIÓN

La escalada en estructuras artificiales es una actividad que va en aumento, motivado por la proliferación de estas estructuras, ya que cada día hay más adeptos y practicantes.

El desarrollo de esta actividad, además de mejorar el estado físico del practicante, permite una desconexión total, siendo una válvula de escape del ajetreo del día a día, ya que requiere de una gran concentración y fuerza mental.

Surfaces for Climbing redacta la presente Guía con el objeto de identificar los riesgos intrínsecos que conlleva la realización de esta actividad en muros de escalada (boulder's), enumerando una serie de recomendaciones de seguridad, de cara a reducir los mismos.

6.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se define riesgo a la probabilidad de que un peligro se materialice en unas determinadas condiciones y sea generador de daños al escalador usuario, a las personas que se encuentren cercas, a la SAE y al entorno.

Durante la actividad de escalada en la SAE, se manifiestan los siguientes riesgos:

Caídas de personas a distinto nivel: Es el más importante, tanto por la eventual gravedad de sus consecuencias, como por la frecuencia de la exposición. Sus principales causas son:

- Efectuar la actividad sin la debida planificación.
- Puntos de avance insuficientes o mal distribuidos.
- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.
- Falta de habilidad del escalador.

Colisiones entre personas: Se produce cuando una persona se encuentra en la trayectoria de caída de otra.

Cortes y golpes con elementos de la SAE: Se produce por:

- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.

Cortes y golpes con objetos: Se produce por la existencia de objetos ajenos a la SAE dispuestos en el espacio de caída y en la propia SAE.

Aprisionamiento de articulaciones: Se produce por introducción de los dedos en los anclajes de las presas.

Enganche de cabellos: Se produce por obstrucción de cabellos en la SAE o en los elementos auxiliares de la misma.

Trastornos músculo-esqueléticos: Se pueden producir por:

- Posturas forzadas.
- Sobreesfuerzos.
- Malas caídas o tomas de tierra.

Exposición a radiaciones no ionizantes (radiación ultravioleta): Cuando la actividad se realiza en el exterior, se puede estar expuesto a radiación solar.

Exposición a condiciones climáticas inadecuadas: Producidas por calor, frío, viento, lluvia, etc.

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Se producen por:

- Utilización de materiales auxiliares deteriorados (presas, ...).
- Falta de mantenimiento de la instalación.
- Colocación de elementos ajenos a la SAE, en la superficie de escalada.

6.3 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

6.3.1 SOBRE LA SAE

- Cumplir con las Instrucciones de Uso del muro de escalada, aportadas por el Fabricante.
- Cumplir con el Programa de Inspecciones del muro de escalada, desarrollado por el Fabricante.
- Cumplir con los Requisitos Específicos de Mantenimiento del muro de escalada, fijados por el Fabricante.
- Evitar la entrada al interior de la estructura artificial, a excepción de cuando se trate de labores de mantenimiento.
- Evitar colocar elementos auxiliares en el muro de escalada no aprobados o contemplados por el Fabricante.
- Mantener la superficie de escalada y el espacio de caída, libre de obstáculos u objetos ajenos a la SAE.

- Comprobar continuamente la zona de impacto, manteniéndola libre de obstáculos u objetos ajenos a la SAE.

6.3.2 SOBRE EL ESCALADOR

- Utilizar ropa y calzado adecuados, se recomienda el uso de:
- Prendas ajustadas.
- Calzado tipo "pies de gato", son ligeros, flexibles y adherentes, gracias a que incorporan en la suela, bandas laterales y frontales de una goma especial. Es fundamental que queden bien apretados para notar los pequeños salientes, presas, etc. de la SAE.
- Casco (opcional).
- Llevar el pelo recogido.
- Tener contratado un seguro de accidentes específico para este tipo de actividades.

6.3.3 SOBRE LA ACTIVIDAD

- Evitar sobrepasar los límites del espacio destinado a la actividad.
- Evitar entrar al interior de la estructura artificial.
- Evitar introducir objetos o elementos ajenos a la SAE que dañen o deterioren la instalación.
- Evitar depositar objetos o elementos ajenos a la SAE en la zona de impacto.
- Evitar trepar por debajo de otro escalador.
- Evitar introducir los dedos en los anclajes de las presas.
- Ante cualquier anomalía que se detecte en la SAE y/o en los elementos en ella instalados, comunicar a los responsables de la misma.
- Si se estima necesario, usar magnesio en polvo.
- Realizar la actividad acompañado.

6.3.4 SOBRE LA ACTIVIDAD EN EXTERIOR

- En días de climatología adversa importante (lluvia, viento fuerte, etc.), evitar la realización de la actividad.
- Para minimizar los efectos de la radiación solar, se recomienda:
- Evitar, en la medida de lo posible, la exposición directa al sol y, en especial, en las horas centrales del día (de 12:00 a 16:00 horas).
- Intentar que la ropa deportiva cubra la mayor parte del cuerpo, para evitar la exposición a la radiación solar; y tratar de que sea de colores claros para disminuir la absorción de calor.
- Proteger la cabeza y la cara con gorros de ala ancha o viseras que cubran el rostro y el cuello. Utilizar otras barreras físicas para que el sol no llegue a la piel.

- Usar gafas oscuras que filtren los rayos ultravioletas y permitan la protección de los ojos.
- Utilizar cremas de protección solar, con factor de protección acordes a la sensibilidad de la piel, para evitar quemaduras solares.

ANEXOS

ANEXO A.

JUSTIFICACIÓN

INTEGRIDAD

ESTRUCTURAL

ANEXO A.1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo tiene por objeto verificar la integridad estructural y estabilidad global de la SAE en estados límite últimos (ELU), tomando el cumplimiento de la norma **UNE-EN 12572-2:2017**, que es cuando se produce:

- Pérdida de equilibrio estructural de la obra o de parte de ella.
- Fallo debido a deformación excesiva, rotura o pérdida de estabilidad de toda o parte de la estructura.

La verificación consiste en la comprobación de los modos de fallo relativos a dichos estados límite últimos (ELU) y considerando la resistencia de la SAE frente al vuelco.

El análisis se realizará en tres localizaciones distintas de la SAE, consideradas como las más desfavorables a efectos de resistencia mecánica, dónde en cada una se implantará una combinación característica de las acciones máximas consideradas y aplicadas en esa parte.

ANEXO A.2. EFECTOS (ACCIONES)

ANEXO A.2.1. ACCIONES PERMANENTES (G)

Las acciones permanentes, G , son aquellas que actúan en todo momento, y lo hacen con intensidad constante y ubicación fija, durante la situación de proyecto a cuyo análisis se van a aplicar. Se consideran las siguientes (sus valores se extraerán del software de diseño):

- Peso propio de la estructura.
- Peso propio de la superficie de escalada y los accesorios fijados a esta.

ANEXO A.2.2. ACCIONES VARIABLES (Q)

Las acciones variables, Q , son aquellas que pueden actuar o no, y cuya intensidad o ubicación varía notablemente en el tiempo que dura la situación de proyecto. Se consideran las que aparecen dentro de este apartado.

- **Carga del usuario y equipo de escalada:**

La carga por usuario es definida por la Norma UNE-EN 12.572-1, en su Anexo A:

CARGA DE UN ESCALADOR	U_E	[kN]	0.8
CARGA SUSTITUCIÓN POR M ² SOBRE LA SUPERFICIE DE ESCALADA	U_S	[kN/m ²]	0.4
CARGA SUSTITUCIÓN POR M ² PARA CUALQUIER ZONA PARA ESTAR DE PIE SOBRE UN MURO DE ESCALADA	U_{SM}	[kN/m ²]	1.6

Tabla 1. Acciones variables aplicables a los usuarios

Se excluyen las cargas variables siguientes:

- **Carga de viento (q_e):** Debido al emplazamiento interior de esta SAE, el viento queda excluido del análisis.
- **Cargas de nieve:** Se excluye debido a la geometría de la SAE, al tratarse de un muro totalmente vertical dónde no se favorece la acumulación de nieve en su parte superior.
- **Las producidas por efectos de la temperatura:** Se excluye debido a que no hay elementos susceptibles a los cambios de temperatura en la localización de la SAE.
- **Cargas sísmicas:** Se excluye debido a la situación geográfica de la SAE.

ANEXO A.3. MÉTODO DE CÁLCULO

El análisis de la verificación de los modos de fallo se realiza en tres casos distintos y siguiendo la metodología indicada en los siguientes apartados.

ANEXO A.3.1. Estado límite

La comprobación de la estabilidad global de la SAE se realiza calculando la resistencia de la estructura frente al vuelco, siendo favorable cuando se cumpla la siguiente condición:

$$\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$$

donde:

S	Acción de carga → Momento flector volcador o desestabilizante [KN.m]
R	Resistencia de la estructura → Momento flector estabilizante [KN.m]
γ_F	Factor de seguridad parcial para las acciones (>1)
γ_M	Factor de seguridad parcial para materiales (>1)

ANEXO A.3.2. Combinación de efectos para el estado límite final

La acción total de la carga es aquella en el que ocurren las acciones permanentes y una acción variable principal, junto con otras acciones variables concomitantes. Existe una combinación característica por cada acción variable dominante que se elija. Se representa según la fórmula:

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_i \cdot \gamma_Q \cdot Q_{k,i}$$

donde:

G_k	Valor característico para las acciones permanentes.
$Q_{k,1}$	Valor característico para la acción variable principal.
$Q_{k,i}$	Valor característico para las acciones variables concomitantes.
γ_G	Factor de seguridad parcial para las acciones permanentes.
γ_Q	Factor de seguridad parcial para las acciones variables.
ψ_i	Coeficientes de simultaneidad = 0.80

γ_Q Coeficientes de seguridad parciales.

Los coeficientes de seguridad parciales utilizados, son los recogidos en la siguiente tabla:

	γ_G	γ_Q
ACCIÓN FAVORABLE	1,00	0,00
ACCIÓN DESFAVORABLE	1,35	1,50

Tabla 2. Coeficientes de seguridad parciales

ANEXO A.3.3. Esquema de cálculo

La estructura dispone de 8 torres similares, y 8 vías de escalada, por lo que el cálculo se simplificará en el estudio de cargas en la que se fija al pilar del edificio, viéndose sometida a las cargas definidas anteriormente, y obteniendo así los resultados de resistencia del conjunto.

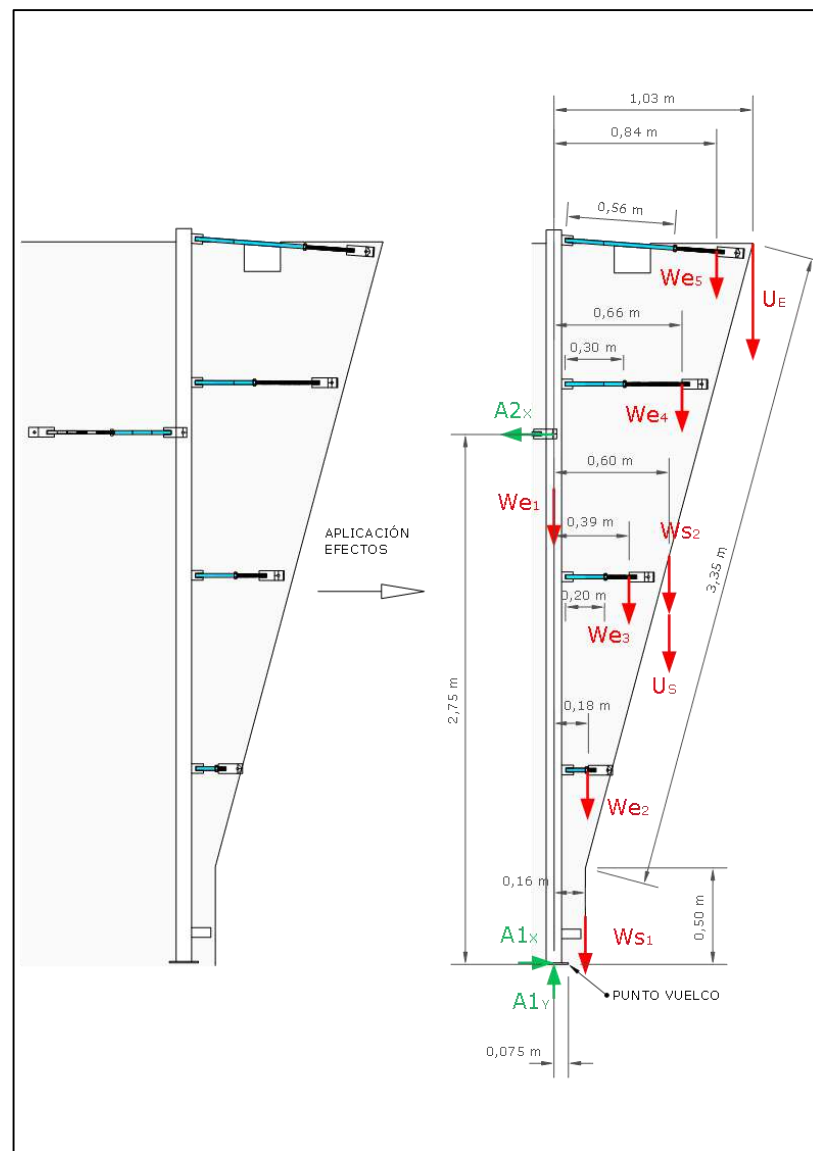


Imagen 9. Objeto cálculo simplificado

ANEXO A.4. CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE

El cálculo se ha realizado mediante una hoja de cálculo del software informático Microsoft Excel.

CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE

0. CONCEPTO CÁLCULO

EDIFICI PARC CAN MERCADER CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

20500003-C BOULDER: ESTRUCTURA + SUPERFICIE ESCALADA

1. DATOS

PERFILES S275JR (UNE-EN 10305-5)	Limite elástico	R_e	[N/mm ²]	275
	Resistencia tracción	R_u	[N/mm ²]	400
	Densidad	ρ	[kg/m ³]	7 800
	Modulo resistente en X	M_x	[mm ³]	12 800
	Separación entre torres	s	[m]	1.10

TORNILLERIA 8.8: (ISO 898)	Limite elástico	f_{yb}	[N/mm ²]	640
	Resistencia tracción	f_{ub}	[N/mm ²]	800
	Area resistente M10	A_s	[mm ²]	58.00
	Coefficiente parcial seguridad unión atornillada	γ_{Mb}	[-]	1.25
	Resistencia cisalla	$f_{v,Rd}$	[kN]	22.27

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 * f_{ub} * A_s}{\gamma_{Mb}}$$

ANCLAJE MORTERO (M12 INOX A2-70)	Resistencia extracción	f_T	[kN]	19.56	Incluye factor seguridad minoración = 1.8
	Resistencia cisalla	f_V	[kN]	19.23	Incluye factor seguridad minoración = 1.56

OBRA	Carga admisible zapatas	σ_s	[N/mm ²]	21
	Carga admisible hormigon	σ_s	[N/mm ²]	21

PANEL MADERA ABEDUL e= 18mm	Densidad	ρ'	[kg/m ²]	11.70
	Densidad total	ρ	[kg/m ²]	15.21 (incluye presas, tornilleria, anclajes,...)

2. CARGAS

Factor seguridad acción favorable permanente	γ_{Gf}	[-]	1.00
Factor seguridad acción desfavorable permanente	γ_{Gd}	[-]	1.35
Factor seguridad acción favorable variable	γ_{Qf}	[-]	0.00
Factor seguridad acción desfavorable variable	γ_{Qd}	[-]	1.50
Factor combinatorio acciones variables	ψ	[-]	0.80

2.1. ACCIONES PERMANENTES

Peso propio estructura 1	W_{e1}	[kN]	0.20	
Peso propio estructura 2	W_{e2}	[kN]	0.05	Se considera igual a W_{e5}
Peso propio estructura 3	W_{e3}	[kN]	0.05	Se considera igual a W_{e5}
Peso propio estructura 4	W_{e4}	[kN]	0.05	Se considera igual a W_{e5}
Peso propio estructura 5	W_{e5}	[kN]	0.05	
Peso propio superficie escalada+accesorios 1	W_{s1}	[kN]	0.08	
Peso propio superficie escalada+accesorios 2	W_{s1}	[kN]	0.55	

2.2. ACCIONES VARIABLES

Carga de un escalador	U_E	[kN]	0.80	
Carga sustitución superficie escalada	U_S	[kN]	1.69	
Carga sustitución gente sobre muro	U_{SM}	[kN]	0.00	Superficie no accesible

3. CÁLCULO DE LAS REACCIONES

Se establece equilibrio de momentos flectores en uno de los apoyos para obtener las reacciones y momentos en estos:

Punto equilibrio	-	[-]	A1
Sumatorio Momentos flectores estructura	M_{We}	[kN·m]	-0.10
Sumatorio Momentos flectores paneles	M_{Ws}	[kN·m]	-0.34
Momento flector carga escalador	M_{UE}	[kN·m]	-0.82
Momento flector carga sustitución superficie escalada	M_{US}	[kN·m]	-1.02

Reacciones en apoyos A1 y A2: $\sum M = 0 \quad \sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0$

Momento flector apoyo A2	M_{A2}	[kN·m]	2.29
Reacción horizontal en apoyo A2	$A2x$	[kN]	0.83
Reacción vertical en apoyo A2	$A2y$	[kN]	0.00
Reacción horizontal en apoyo A1	$A1x$	[kN]	0.83
Reacción vertical en apoyo A1	$A1y$	[kN]	1.03

4. COMPROBACIÓN RESISTENCIA ESTRUCTURA Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. ANCLAJES Y/O APOYOS PRINCIPALES

Cantidad anclajes en apoyo A1	N_{A1}	[uds]	4
Tipo de esfuerzo vertical	Esf	[-]	COMP
Carga máxima admisible anclajes a tracción	R_{A1T}	[kN]	78.22
Carga máxima admisible apoyo a compresión	R_{A1C}	[kN]	378.00
Carga máxima admisible anclajes a cortante	R_{A1V}	[kN]	76.92
Rx>AXx y Ry>Axy: CUMPLE Incluye cf. seguridad			

Cantidad anclajes en apoyo A2	N_{A2}	[uds]	1
Tipo de esfuerzo	Esf	[-]	TRACC
Carga máxima admisible anclajes a tracción	R_{A2T}	[kN]	19.56
Carga máxima admisible apoyo a compresión	R_{A2C}	[kN]	52.50
Carga máxima admisible anclajes a cortante	R_{A2V}	[kN]	19.23
Rx>AXx y Ry>Axy: CUMPLE Incluye cf. seguridad			

5. COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Se establece equilibrio de momentos flectores en el **punto de vuelco**:

FORMULA ESTADO LÍMITE:
$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_i \cdot \gamma_Q \cdot Q_{k,i}$$

CASO 1

Acciones permanentes (estructura+paneles)	G_k	[kN·m]	-0.38
Acción variable principal (escalador + cargas sust.)	$Q_{k,1}$	[kN·m]	-1.64
Acciones variables	$\sum Q_{k,i}$	[kN·m]	0.00
Momento volcador	S	[kN·m]	-2.97
Incluye factores seguridad			

Condición estabilidad estructural: $\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$

Factor de seguridad parcial para las cargas	γ_F	[-]	1.20
Factor de seguridad parcial resistencia estructura	γ_M	[-]	1.25

Momento estabilizante	M_{est}	[kN·m]	59.64
s/cargas máximas anclajes			

CASO 1

$\gamma_F \cdot S \leq R / \gamma_M$ **CUMPLE**

Factor de Seguridad	FS	[-]	13.37

ANEXO A.5. CONCLUSIONES

Según indicación en los cálculos, el caso descrito de estudio resulta favorable respecto a la resistencia estructural y frente al vuelco, confirmando así la integridad de la estructura frente a las cargas que afectan al rocódromo según normativa aplicable.

ANEXO B.

ENSAYO DE IMPACTO DEL PANEL DE ESCALADA

I N F O R M E

IBV

INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA

**ESTRUCTURAS
ARTIFICIALES DE
ESCALADA. ENSAYOS DE
IMPACTO.**

Dirigido a: **SURFACES FOR CLIMBING, S.L.**

Código: 180073 - PV18/0180

JUNIO 2018

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

Responsable Técnico: **D. Rafael Mengual Ortolá**

Técnico de Inspección y Ensayos del IBV

Fdo.:



Fecha: 06/06/2018

Responsable del Servicio: **D. Fernando Gómez Sendra**

Responsable de Inspección y Ensayos del IBV

Fdo.:

Fecha: 07/06/2018

CONDICIONES

1. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) responde únicamente de los resultados y de las declaraciones de cumplimiento con las especificaciones (si aplica) consignados en este informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras, tal y como han sido ensayadas, que se indican en el mismo y que queden en su poder. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.
2. El IBV no se hace responsable de la errónea interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe, cuya reproducción parcial con cualquier fin y la total con fines publicitarios, sin autorización expresa del IBV, está prohibida.
3. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin su autorización previa el IBV se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
4. Salvo mención contraria, la muestra o muestras de ensayo objeto de este informe permanecerán en el IBV durante un periodo de tiempo de seis meses a partir de la fecha de emisión del mismo. Transcurrido este plazo se procederá a su destrucción, por lo que cualquier reclamación debe realizarse dentro de ese plazo.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

Contenido

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. MATERIAL Y MÉTODOS
3. RESULTADOS

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA
ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA, ENSAYOS DE IMPACTO,



180073 - PV18/0180

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es la evaluación de una estructura artificial de escalada según el **ANEXO D** de la normativa **UNE-EN 12572-1:2017**, "Estructuras artificiales de escalada, Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para SAE con puntos de protección".

Los ensayos han sido solicitados por la empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L., ubicada en: C/ Mallorca nº 3, 2º 7- 17300 BLANES (GIRONA).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio IBV el día 24 de mayo de 2018 sobre una muestra de cada uno de los productos a evaluar, bajo unas condiciones ambientales de temperatura situadas entre 22-23°C y 39-41% de humedad.

Las muestras de ensayo han sido seleccionadas y enviadas por el peticionario.

La codificación de los productos y su descripción se incluyen en la tabla siguiente:

CÓDIGO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN PETICIONARIO
	Panel de escalada de fibra de vidrio Dimensión: 1x1 m
MU18-0123	

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.

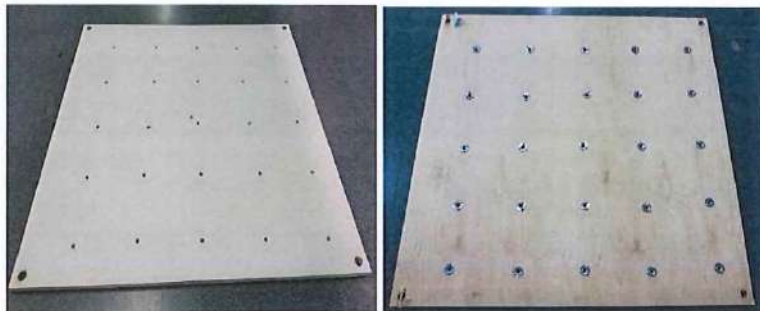


180073 - PV18/0180

MU18-0124

Panel de escalada de madera

Dimensión: 1x1 m



La metodología seguida para la realización de los diversos ensayos, está basada en los siguientes documentos normativos:

1. Ensayo de resistencia al impacto de los elementos superficiales según *anexo D* de la normativa *UNE-EN 12572-1:2017*.
2. Ensayo de resistencia a la flexión de los elementos superficiales según *anexo D* de la normativa *UNE-EN 12572-1:2017*.

Los equipos de medida utilizados para la realización de los ensayos se muestran en la siguiente tabla:

EQUIPOS

- Termohigrómetro
- Cinta métrica.
- Golpeador con masa total de $(22 \pm 0,1)$ kg y con cabeza de silicona de dureza (30 ± 5) shores. SR 65 ± 1 mm.
- Estructura para el lanzamiento del golpeador desde una altura de 1500 mm para la realización de los impactos vertical y horizontal.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA
ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE ESCALADA. ENSAYOS DE IMPACTO.



180073 - PV18/0180

3. RESULTADOS

3.1 RESISTENCIA AL IMPACTO DE LOS ELEMENTOS SUPERFICIALES

MUESTRAS	REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-1
MU18-0123	Cuando el panel se somete a ensayo según lo descrito en el anexo indicado, no deben haber roturas y/o fracturas en el panel.	APTO	4.4
MU18-0124		APTO	



Imagen 1. panel de fibra de vidrio.

3.2 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LOS ELEMENTOS SUPERFICIALES

MUESTRAS	REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-1
MU18-0123	Cuando el panel está fijado de acuerdo con las especificaciones del fabricante y se ensaya conforme al capítulo D.5 del <i>anexo D</i> , su flexión máxima no debe ser superior a $l/100$ (siendo l , la longitud máxima entre las fijaciones de la superficie)	APTO [1]	4.4
MU18-0124		APTO [1]	

[1]: El fabricante no suministra la tornillería ni las instrucciones correspondientes para la fijación de los paneles.

ANEXO C. ENSAYO DE RESISTENCIA DE LAS PRESAS DE ESCALADA

I N F O R M E

IBV
INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA**PRESA DE ESCALADA.
ENSAYOS SEGÚN UNE-EN
12572-3:2009**Dirigido a: **SURFACES FOR CLIMBING,
S.L.**

Código: 160070 - PV16/0107

ABRIL 2016

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

Responsable Técnico: D. **Rafael Mengual Ortolá**

Técnico de Servicios Tecnológicos del IBV

Fdo.:

Fecha: 26/04/2016

Responsable del Servicio: Dña. **María Amparo Guerrero Alonso**

Directora de Servicios Tecnológicos del IBV

Fdo.:

Fecha: 02/05/2016

CONDICIONES

1. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) responde únicamente de los resultados y de las declaraciones de cumplimiento con las especificaciones (si aplica) consignados en este informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras, tal y como han sido ensayadas, que se indican en el mismo y que queden en su poder. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas y enviadas por el solicitante.
2. El IBV no se hace responsable de la errónea interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe, cuya reproducción parcial con cualquier fin y la total con fines publicitarios, sin autorización expresa del IBV, está prohibida.
3. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin su autorización previa el IBV se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
4. Salvo mención contraria, la muestra o muestras de ensayo objeto de este informe permanecerán en el IBV durante un período de tiempo de seis meses a partir de la fecha de emisión del mismo. Transcurrido este plazo se procederá a su destrucción, por lo que cualquier reclamación debe realizarse dentro de ese plazo.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Contenido

HOJA DE FIRMAS Y CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. MATERIAL Y MÉTODOS
3. RESULTADOS

Este informe consta de 12 páginas, 3 constituyen el anexo que contiene la documentación siguiente:

- o Anexo 1: Documentación técnica aportada por el peticionario referente a las características de los materiales utilizados en la fabricación de la presa y a información suministrada por el fabricante junto con el producto.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es la evaluación de una presa de escalada según la normativa **UNE-EN 12572-3:2009. Estructuras artificiales de escalada. Parte 3: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para presas de escalada.**

Los ensayos han sido solicitados por la empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L., ubicada en: C/ Mallorca nº 3, 2º-7, 17300 Blanes (GIRONA).

La empresa SURFACES FOR CLIMBING, S.L. aporta como documentación técnica para acreditar que el producto instalado cumple con los requisitos exigidos en la norma UNE-EN 12572-3:2009, documentación referente a las características de los materiales utilizados en la fabricación de la presa y la información suministrada por el fabricante junto con el producto. Esta documentación técnica se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio IBV entre los días 19 y 22 de abril de 2016 sobre una muestra del producto a evaluar, bajo unas condiciones ambientales de temperatura situadas entre 23-24°C y 40-43% de humedad.

La muestra de ensayo ha sido seleccionada y enviada por el peticionario.

La codificación del producto y la descripción se incluyen en la tabla siguiente:

CÓDIGO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN PETICIONARIO
MU16-0087	PRESA DE ESCALA [*] Par de apriete: 25 Nm.



[*]: El peticionario envía al IBV la presa junto con el tornillo de apriete y el tirafondo antigiro. La tuerca del tornillo de apriete es suministrada por el IBV.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

La metodología seguida para la realización de los diversos ensayos, está basada en el documento normativo **UNE-EN 12572-3:2009**.

Los requisitos normativos evaluados se presentan a continuación:

- Materiales según apartado 4.1.
- Requisitos ergonómicos según apartado 4.2.
- Proporción de las dimensiones según apartado 4.6.
- Preparación de la muestra según apartado 5.1.
- Resistencia a la fuerza de fijación según apartado 4.3.
- Resistencia a la rotación según apartado 4.4.
- Resistencia a la rotura durante el uso según apartado 4.5.
- Información que debe suministrar el fabricante/proveedor según apartado 6.
- Marcado según apartado 7.

Los aspectos de la norma referentes a materiales e información que debe suministrar el fabricante/proveedor han sido evaluados por revisión de la documentación técnica aportada por el peticionario e incluida en el anexo 1 del presente informe.

Los equipos de medida utilizados para la realización de los ensayos se muestran en la siguiente tabla:

EQUIPOS

- Termohigrómetro
- Calibre.
- Regla metálica.
- Llave dinamométrica.
- Calas de radios.
- Calas de atrapamiento de dedos.
- Cámara climática.
- Estufa.
- Máquina universal de ensayos.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3. RESULTADOS**3.1 MATERIALES**

Los aspectos y características de los materiales se evalúan por revisión de la documentación técnica aportada por el peticionario ^[1]. Dicha documentación, acerca del tipo de material empleado en la fabricación de los elementos, se contrasta con los requisitos establecidos en la norma de aplicación. La documentación técnica aportada se adjunta en el anexo 1 del presente informe.

^[1] El IBV no ha realizado ningún test adicional sobre los materiales utilizados en la fabricación de las presas de escalada para el contraste de los resultados declarados en la documentación técnica aportada. El cumplimiento de los aspectos y características de los materiales se ha realizado en base a la revisión documental de la información aportada por el peticionario.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
En la fabricación de las presas de escalada no se deben usar sustancias peligrosas que puedan provocar efectos adversos para la salud del usuario del equipo.	APTO^[1]	3.3

3.2 REQUISITOS ERGONÓMICOS

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La superficie de escalada de una presa debe estar libre de bordes cortantes accesibles con un radio inferior a 0,5 mm, y libre de rebabas.	APTO	4.2
No debe haber presas de escalada puntiagudas con un diámetro inferior a 15 mm, que sobresalgan más de 40 mm del muro.	APTO	4.2
No debe haber espacios huecos de entre 8 mm y 25 mm y con una profundidad superior a 15 mm que puedan ocasionar aprisionamiento, salvo que estén específicamente diseñados para la escalada.	APTO	4.2

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3.3 PROPORCIÓN DE LAS DIMENSIONES

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
No es aceptable ninguna presa con una proporción $>3:1$ ($d_2:d_1$ y/o $d_3:d_1$) (véase la figura 1).	APTO	4.6

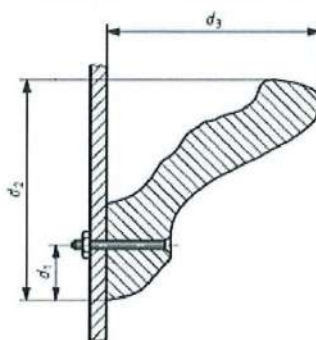


Figura 1. Proporciones de las dimensiones de la presa.

3.4 ENSAYOS DE RESISTENCIA

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

• Metodología:

Se sumerge la muestra de presa en agua del grifo durante 10 minutos. A continuación, se somete a 5 ciclos de temperatura durante un periodo de 1 hora a -30°C , seguido de un periodo de 1 hora a $+70^{\circ}\text{C}$. La presa es secada tras su último ciclo.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Tras el acondicionamiento, la presa de escalada no debe presentar signos visibles de daños.	APTO	5.1

7/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

RESISTENCIA A LA FUERZA DE FIJACIÓN

• Metodología:

La presa de escalada se fija a un panel de madera contrachapada con el tornillo y la tuerca suministrados por el fabricante con una llave dinamométrica, utilizando el par de apriete máximo recomendado por el fabricante de 25 Nm más el 10%, en total un par de apriete de **27,5 Nm**.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La presa se debe someter al ensayo descrito y no se debe fracturar.	APTO	4.3

RESISTENCIA A LA ROTACIÓN

El fabricante especifica en las instrucciones de uso que la presa siempre se debe sujetar con más de un punto de fijación por lo que según el apdo. 5.3 de la normativa UNE-EN 12572-3:2009 este ensayo no es de aplicación.

RESISTENCIA A LA ROTURA DURANTE EL USO

• Metodología:

La presa de escalada se fija a un panel de madera contrachapada con el tornillo y la tuerca suministrados por el fabricante con una llave dinamométrica, utilizando el par de apriete máximo recomendado por el fabricante de **25 Nm**.

A continuación, se aplica una carga de **1,5 kN** en la posición y sentido más desfavorable de uso contra la rotura durante **1 minuto**.

REQUISITO	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
La presa se debe someter al ensayo descrito y no se debe fracturar.	APTO	4.5

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

3.5 INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE/PROVEEDOR

LA INFORMACIÓN QUE SE DEBE SUMINISTRAR DEBE INCLUIR:	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Los detalles del tipo de fijación;	APTO	6
El par de apriete de fijación máximo para todos los tornillos de fijación necesarios para sujetar las presas de escalada;	APTO	
El uso recomendado;	APTO	
El mantenimiento;	APTO	
La reparación;	APTO	
El desecho.	APTO	

3.6 MARCADO

LA INFORMACIÓN QUE SE DEBE SUMINISTRAR DEBE INCLUIR:	RESULTADO	APDO. UNE-EN 12572-3
Todas las presas de escalada deben ir marcadas con el logotipo del fabricante/proveedor, excepto para los tornillos en presas de escalada con un diámetro medio < 50 mm.	APTO	7

9/12

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

ANEXO 1: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA APORTADA POR EL PETICIONARIO

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes (Girona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 --- Tel: 0034 - 972 35 4797

 SURFACES FOR
CLIMBING®

CERTIFICADO DE FABRICACIÓN

La empresa Surfaces For Climbing S.L. certifica por medio del presente documento que una vez terminado el proceso de fabricación de las presas de escalada NO es un producto perjudicial para la salud, no es corrosivo para la piel y que mediante el proceso de fabricación se llevó a cabo cumpliendo todas las normativas de seguridad.

 SURFACES FOR
CLIMBING®
C.I.F. B55647907
C. Mallorca, 3, 2º 7 - 17300 BLANES (Girona)
Tél. 972 354 797

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes (Girona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 -- Tel: 0034 - 972 35 4797



MANUAL DE USO DE LAS PRESAS

PRECAUCIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE PRESAS

	Colocar las presas en el ángulo de desplome adecuada según su forma. Una presa de techo o una regleta muy positiva colocados en una placa pueden presentar bordes incómodos de agarrar e incluso lesivos.		La base de la presa debe apoyar completamente en el panel. Si sobresa por algún lateral pueden quedar exstas o picos que son dañinos para la piel.
	Las presas están diseñadas para instalarse sobre una superficie plana. Colocarlas en una zona irregular puede provocar su rotura.		Al utilizar tornillos de diámetro inferior al recomendado (M10) usar siempre una arandela. De no hacerlo la cabeza del tornillo podría introducirse en la presa impidiendo un correcto apriete.
	Utilizar tornillos de la longitud adecuada. Si son demasiado largos, la rosca puede terminarse antes de que la presa esté apretada; si se fuerza a partir de ese punto escabemos estropeando la rosca.		Siempre que sea posible usar el tornillo antiguo. Se evitan caídas inesperadas y se hace innecesario apretar en exceso el tornillo central, reduciendo el estrés sobre la presa.
	Los tornillos de rosca para madera pueden colocarse con una máquina, pero el apriete final debe hacerse siempre a mano para evitar roturas. Cuando una presa tiene dos o más tornillos no se girará, y no es necesario un par de apriete tan alto.		UNE-EN-12572-2 Instalar las presas en paneles de contrachapado con un grosor mínimo de 10 mm y en buen estado, de lo contrario existe riesgo de arrancar un tornillo por falta de soporte o de romper el propio panel. Asimismo, usar todos los tornillos de fijación de cada presa.
	nuestra preocupación por el medio ambiente nos lleva a usar el mínimo de materiales contaminantes en nuestros productos. Como contrapartida, pueden deteriorarse si se limpian con agentes agresivos. Evitándolos, contribuirás a producir menos residuos perjudiciales.		

info@surfacesforclimbing.com -- ES85027932 -- www.surfacesforclimbing.com/SHOP

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

PRESA DE ESCALADA. ENSAYOS SEGÚN UNE-EN 12572-3:2009



160070 - PV16/0107

Surfaces For Climbing S.L.
Calle Mallorca, 3, 2, 7
17300 Blanes (Gerona), Spain
Mob: 0034 - 602 346 330 -- Tel: 0034 - 972 35 4797



Grosor mínimo de madera :18mm
Tipo: Abedull
Tuercas Embutidas y certificadas

Tamaño	Longitud del tornillo	Par de Apriete
S	30-40 mm	20 Nm
M	40 mm	20 Nm
L	40-50 mm	20 Nm
XL	50 mm	25 Nm
XXL	50-60 mm	25Nm

El apretado deber ser suficiente para que la presa no se gire , pero no excesivo (ver cuadro)

Todas las, disponen de uno o más puntos de anclaje secundarios para tornillo rosca madera. Una vez fijada la presa con el tornillo central, es necesario fijar la presa con al menos uno de estos tornillos secundarios. De esta forma evitaremos completamente la posibilidad de rotación o desplazamiento de la presa durante su uso.

Estos tornillos deben fijarse con cuidado, y siempre terminar de apretarlos a mano, ya que un apriete excesivo con maquina podría romper la presa.

MANTENIMIENTO DE LAS PRESAS

Es recomendable:

1. Agua a presión (Karcher)
2. Utilizar un poco de Jabón en agua caliente.
3. No utilizar agentes agresivos, ni maquina industriales de lavado que alcancen temperaturas superiores a 60º ya que puede provocar pérdidas en el color y puede causar daños en la superficie de la presa.

Utilizar cepillo adecuado para ir limpiando las presas de las partículas de magnesio y de la goma de los pies de gato, esto ayudará a prolongar la vida útil de la misma, manteniendo el agarre inicial y evitando el deterioro superficial

EL DESECHO

Punto Limpio

info@surfacesforclimbing.com -- E: ES5027932 -- www.surfacesforclimbing.com/SHOP

ANEXO D.

FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES EMPLEADOS

ANEXO D.1. PERFILES ESTRUCTURA

ANEXO D.2. IMPRIMACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA

PINTURAS INDUSTRIALES
catálogo
CATÁLOGO IBERSA PARA LA INDUSTRIA

CÓDIGO 592428
FICHA TÉCNICA
Fecha emisión: 07-06-14
C1

IMPRIMACION INDUSTRIAL

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Imprimación antioxidante y anticorrosiva de secado rápido, de uso general en la protección de estructuras con buena opacidad.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- No contiene ni plomo ni cromatos.
- Rápido secado.
- Uso general para mantenimiento y nueva construcción.

USOS RECOMENDADOS

Imprimación anticorrosiva para su utilización como primera mano de estructuras que vayan a ser repintadas con esmaltes de decoración, alcidica, acabados industriales de secado rápido o esmaltes tipo clorocaucho.

DATOS TÉCNICOS DEL PRODUCTO

GENÉRICOS

- Aspecto: Sedoso
- Color: Según carta RAL
- Sólidos/Volumen: 48% ± 2
- Espesor recomendado: 35-40 µm en seco.
- Rendimiento teórico: 11-13 m²/l
- Método de aplicación: Pistola Airless, rodillo y brocha.

TIEMPOS DE SECADO

TEMPERATURA °C	TACTO	MANEJO
10	45 min	10-12 horas
20	20 min	6-8 horas
35	15 min	5-6 horas

FÍSICOS

- Curado completo: 24 horas
- Peso específico: 1,43 g/ml
- Disolvente recomendado: D-501

REPINTADO

MÍNIMO	MÁXIMO	Las condiciones de medida del parámetro son llevadas a cabo a una temperatura de 20°C
10 horas	Ilimitado	

ESTABILIDAD EN ENVASE

- 12 meses en envases originales y sin mezclar, almacenado en lugar seco entre 5 y 30 °C.

REGLAMENTARIOS

- VOC: 345.852 g/litro

Cualquier duda sobre los datos que aquí aparecen o sobre utilizaciones especiales de este producto, pueden ser consultadas a nuestro Equipo Técnico, que gustosamente les ampliará todo tipo de detalles.

Debido a la evolución tecnológica que pueden experimentar los productos, IBERSA se reserva la facultad de modificar los datos aquí contenidos sin previo aviso. Se aconseja consultar la validez de esta ficha una vez transcurrido un año desde su emisión.

Iberca de Revestimientos, S.L.
FÁBRICA DE PINTURAS, ESMALTES Y BARNICES

Poligono de Santarros, s/n
33018 SARRIEGO (Principado de Asturias)
Tels. 985 79 38 51 (2 líneas) - Fax. 985 79 38 07
E-mail: iberca@iberca.es - www.iberca.es

catálogo

CATÁLOGO IBERSA PARA LA INDUSTRIA

PINTURAS INDUSTRIALES

C2

CÓDIGO 592428

Fecha emisión: 07-06-14

INSTRUC. APLICACIÓN

IMPRIMACION INDUSTRIAL

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Los envases llevan las correspondientes etiquetas de seguridad.
- Debe evitarse la inhalación de los vapores de los disolventes, así como el contacto de la pintura con la piel y los ojos.
- Cuando se aplica en espacios cerrados, debe facilitarse ventilación forzada.
- El producto dispone de su correspondiente hoja de seguridad.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- Todas las superficies deberán estar limpias, secas y exentas de contaminación.
- La temperatura de la superficie estará siempre a un mínimo de 3°C por encima de la temperatura de rocío.
- Al efectuar cálculos de los rendimientos prácticos hay que considerar pérdidas debidas a irregularidades de la superficie y sistemas de aplicación.
- La limpieza de los utensilios se llevará a cabo sin demora, ya que seca rápidamente, y se utilizará para ello disolvente Clorocaucho o de similar eficacia.
- Al igual que en otros sistemas con disolvente, durante la aplicación y manejo se debe mantener buena ventilación y se utilizará mascarilla de protección cuando la aplicación sea aerográfica.

EQUIPOS DE APLICACIÓN



BROCHA Y RODILLO

- Adecuado.
- Dilución: 2% máximo



AIRLESS

- Recomendado
- Dilución: 3% máximo.
- Orificio boquilla: 0,017-0,019 pulgadas.
- Presión boquilla: 120 - 150 bares

ANEXO D.3. ANCLAJE DE MORTERO DE POLIÉSTER

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **1 de 9**



CARACTERÍSTICAS

- Fácil instalación.
- Uso en hormigón no fisurado, tabiquería hueca y maciza.
- Empleo para cargas medias-altas.
- Empleo para cargas estáticas o cuasi-estáticas.
- Versión para acero bicromatado, acero inoxidable A2 y A4.
- Resina Poliéster para todo tipo de materiales.
- Rango de temperatura de -40°C a +80°C (máxima temperatura a largo plazo +50°C).

APLICACIONES

- Fijación de aplacados de piedra.
- Rehabilitación de fachadas.
- Fijación de carteles, soportes para aire acondicionado, calderas, toldos, señales, balcones, estanterías, barandillas, etc.

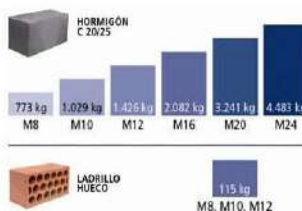
Ver ficha Web:



MATERIAL BASE



RESISTENCIAS RECOMENDADAS A TRACCIÓN



VÁLIDO PARA

Varilla rosca

MEDIDAS

M8 - M24

CONDICIÓN DEL TALADRO



EJEMPLOS DE APLICACIÓN



FICHA TÉCNICA

**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **2 de 9****1. GAMA**

ITEM	CÓDIGO	MED.	FOTO	COMPONENTE	MATERIAL	
1	MOPOLY170 MOPOLY300 MOPOLY410	170 ml. 300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER	Resina poliéster con estireno. Presentación: cartuchos de 170, 300 y 410 ml	12
2	MOPOLYP300 MOPOLYP410	300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER COLOR PIEDRA	Resina poliéster con estireno color piedra. Presentación: cartuchos de 300 y 410 ml	12
3	MOPOLYW300 MOPOLYW410	300 ml. 410 ml.		MORTERO POLIÉSTER WINTER	Resina poliéster con estireno, aplicaciones a baja temperatura. Presentación: cartuchos de 410 ml	12

2. ACCESORIOS

ITEM	CÓDIGO	FOTO	COMPONENTE	MATERIAL
1	MOPISSI		PISTOLAS APLICACIÓN	Pistola para cartuchos de 170 y 300 ml
	MOPISTO			Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml
	MOPISPR	 Dieses Produkt wird nicht in Deutschland		Pistola para cartuchos coaxiales de 410 ml, uso profesional
2	MO-ES EQ-AC EQ-A2 EQ-A4		ESPÁRRAGO	Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero roscado, clase 5.8 ISO 898-1 Espárragos acero inoxidable A2-70 Espárragos acero inoxidable A4-70
3	MORCEPKIT		CEPILLOS LIMPIADORES	Kil de 3 cepillos limpiadores de ø14, ø20 y ø29 mm.
4	MOBOMBA		BOMBA LIMPIADORA	Bomba para la limpieza de restos de polvo y fragmentos en el taladro
5	MORCANU		CÁNULA MEZCLADORA	Plástico. Mezcla estática por laberinto
6	MO-TN		TAMIZ NYLON	Plástico color blanco o gris
7	MO-TR		TAMIZ METÁLICO ROSCADO	Tamiz metálico roscado M8, M10, M12, cincado.
8	MO-TM		TAMIZ METÁLICO	Tamiz metálico Ø12, Ø16 y Ø22.

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER

Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW

Referencia: FT MOPOLY-es

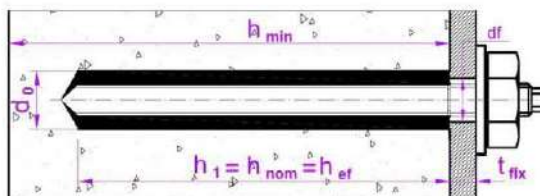
Fecha: 27/10/14

Revisión: 2

Página: 3 de 9

3. DATOS INSTALACIÓN

3.1. FIJACIONES EN HORMIGÓN



MÉTRICA		M8	M10	M12	M16	M20	M24
d ₀ : diámetro nominal	[mm]	10	12	14	18	22	26
d ₁ : diámetro en placa anclaje ≤	[mm]	9	12	14	18	22	26
T _{ins} : par de apriete ≤	[Nm]	10	20	40	80	150	200
Cepillo limpieza circular		Ø14		Ø20		Ø29	
h _{ef,min} = 8d							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	64	80	96	128	160	192
s _{cr,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	192	240	288	384	480	576
c _{cr,N} : distancia crítica al borde	[mm]	96	120	144	192	240	288
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	35	40	50	65	80	96
s _{min} : distancia mínima entre anclajes	[mm]	35	40	50	65	80	96
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	100	110	126	158	204	244
Espárrago estándar							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	80	90	110	128	170	210
s _{cr,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	240	270	330	384	510	630
c _{cr,N} : distancia crítica al borde	[mm]	120	135	165	192	255	315
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	43	45	56	65	85	105
s _{min} : distancia mínima entre anclaje	[mm]	43	45	56	65	85	105
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	110	120	140	158	214	262
h _{ef,max} = 12d							
h ₁ : profundidad del taladro	[mm]	96	120	144	192	240	288
s _{cr,N} : distancia crítica entre anclajes	[mm]	288	360	432	576	720	864
c _{cr,N} : distancia crítica al borde	[mm]	144	180	216	288	360	432
c _{min} : distancia mínima al borde	[mm]	50	60	70	95	120	145
s _{min} : distancia mínima entre anclaje	[mm]	50	60	70	95	120	145
h _{min} : espesor mínimo de hormigón	[mm]	126	150	174	222	284	340
Código espárrago bicromatado		EQAC08110	EQAC10130	EQAC12160	EQAC16190	EQAC20260	EQAC24300
							
Código espárrago inoxidable A2 / A4		EQA208110 EQA408110	EQA210130 EQA410130	EQA212160 EQA412160	EQA216190 EQA416190	EQA220260 EQA420260	EQA224300 EQA424300
							

El valor de profundidad h_{ef} puede ser elegido por el usuario entre $h_{ef,min} = 8d$ y $h_{ef,max} = 12d$. Los valores intermedios pueden ser interpolados.

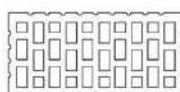
Las distancias críticas son aquellas en las que los anclajes de un grupo de anclajes no se ven influenciados entre sí a efectos de cargas de tracción. Para distancias inferiores, hasta las distancias mínimas, se deben aplicar los coeficientes reductores correspondientes.

Se disponen de espárragos estándar para cada métrica, reflejados en la tabla.

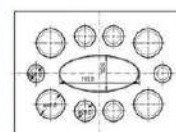
FICHA TÉCNICA

**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **4 de 9****3.2. FIJACIONES EN LADRILLOS MACIZOS O HUECOS****3.2.1 TIPOS DE LADRILLOS****Ladrillo nº 1**

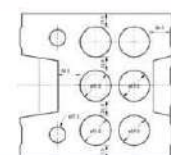
Ladrillo hueco de arcilla cocida HLz 12-1, 0-2DF de acuerdo a EN 771-1
 Longitud / anchura / altura:
 235 mm / 112 mm / 115 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,0 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 2a**

Ladrillo hueco silíceo calcáreo KSL 12-1, 4-3DF de acuerdo a EN 771-2
 Longitud / anchura / altura:
 240 mm / 175 mm / 113 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 2b**

Ladrillo hueco silíceo calcáreo KSL 12-1, 4-2DF de acuerdo a EN 771-2
 Longitud / anchura / altura:
 250 mm / 240 mm / 237 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,4 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 3**

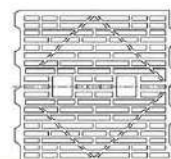
Ladrillo macizo de arcilla cocida Mz 12-2, 0-NF de acuerdo a EN 771-1. Longitud / anchura / altura: 240 mm / 116 mm / 71 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$

Ladrillo nº 4

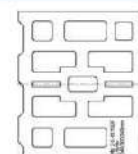
Ladrillo macizo silíceo calcáreo KS 12-2, 0-NF de acuerdo a EN 771-2. Longitud / anchura / altura: 240 mm / 115 mm / 70 mm
 $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 2,0 \text{ kg/dm}^3$

Ladrillo nº 5

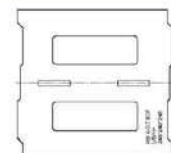
Ladrillo hueco de arcilla cocida HLz W 6-0, 7-8DF de acuerdo a EN 771-1
 Longitud / anchura / altura:
 250 mm / 240 mm / 240 mm
 $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,8 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 6**

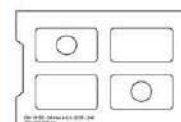
Bloque hueco de hormigón aligerado Hbl 2-0,45-10DF según EN 771-3
 Longitud / anchura / altura:
 250 mm / 300 mm / 248 mm
 $f_b \geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,45 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 7**

Bloque hueco de hormigón Aligerado Hbl 4-0, 7-8DF según EN 771-3
 Longitud / anchura / altura:
 250 mm / 240 mm / 248 mm
 $f_b \geq 4,0 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$

**Ladrillo nº 8**

Bloque de hormigón Hbn 4-12DF según EN 771-3
 Longitud / anchura / altura:
 370 mm / 240 mm / 238 mm
 $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ / $\rho \geq 1,2 \text{ kg/dm}^3$



FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**

Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**

Referencia: **FT MOPOLY-es**

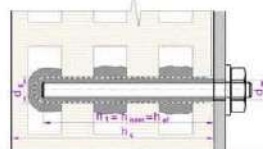
Fecha: **27/10/14**

Revisión: **2**

Página: **5 de 9**

3.2.2 PARÁMETROS DE INSTALACIÓN

Para realizar fijaciones en ladrillos huecos se deberá usar un tamiz plástico o metálico para evitar que la resina se caiga por los agujeros interiores.



MEDIDA		M8	M10	M12			
Tamiz de plástico	Is	85	85	85			
	d ₀	15	15	20			
Volumen de mortero por tamiz	[ml]	15	15	27			
h ₁ : profundidad taladro ≥	[mm]	90	90	90			
h _{avm} : prof. instalación tamiz	[mm]	85	85	85			
h _{ac} : prof. del espárrago ≥	[mm]	80	80	80			
h _{es} : espesor material a fijar ≤	[mm]	22	25	18			
h _{eb} : espesor material base ≥	[mm]	110	110	110			
d ₁ : diámetro en chapa ≤	[mm]	9	12	14			
T _{ms} : par de apriete ≤	[Nm]	2	2	2			
Cepillo circular			Ø20				
Código espárrago		MOES08110	MOES10115	MOES12110			
Código tamiz		MOTN15085	MOTN15085	MOTN20085			
Distancias mínimas y al borde		S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}
Ladrillo número 1	[mm]	100	235	100	235	120	235
Ladrillo número 2	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 3	[mm]	50	160	50	200	60	240
Ladrillo número 4	[mm]	50	160	50	200	60	240
Ladrillo número 5	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 6	[mm]	100	250	100	250	—	—
Ladrillo número 7	[mm]	100	250	100	250	120	250
Ladrillo número 8	[mm]	100	370	100	370	120	370

En determinados casos para realizar fijaciones en ladrillo en las que se desee roscar un perno se puede utilizar un tamiz metálico con rosca interna para realizar la fijación. En ese caso, el tamiz metálico con rosca interna, deberá ir dentro de un tamiz plástico. Los parámetros se detallan en la siguiente tabla:

MEDIDA		M8	M10	M12			
Tamiz metálico rosca interna		12x80	14x80	16x80			
Tamiz de plástico	Is	85	85	85			
	d ₀	15	15	15			
Volumen de mortero por tamiz	[ml]	15	15	15			
h ₁ : profundidad taladro ≥	[mm]	90	90	90			
h _{avm} : prof. instalación tamiz plástico	[mm]	85	85	85			
h _{ac} : prof. del espárrago ≥	[mm]	80	80	80			
h _{es} : espesor material a fijar ≤	[mm]	26	32	24			
h _{eb} : espesor material base ≥	[mm]	110	110	110			
d ₁ : diámetro en chapa ≤	[mm]	9	12	14			
T _{ms} : par de apriete ≤	[Nm]	2	2	2			
Cepillo circular			ø20				
Código espárrago		MOES08110	MOES10115	MOES12110			
Código tamiz		MOTN15085	MOTN15085	MOTN20085			
Código tamiz metálico rosca interna		MOTR008	MOTR010	MOTR012			
Distancias mínimas y al borde		S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}	S _{min} C _{min}	S _{cr}
Ladrillo número 1	[mm]	50	235	120	235	120	235
Ladrillo número 2	[mm]	--	--	120	250	120	250
Ladrillo número 3	[mm]	50	240	60	280	60	320
Ladrillo número 4	[mm]	50	240	60	280	60	320
Ladrillo número 5	[mm]	100	250	120	250	120	250
Ladrillo número 6	[mm]	100	250	120	250	120	250
Ladrillo número 7	[mm]	--	--	120	250	120	250
Ladrillo número 8	[mm]	100	370	120	370	120	370

FICHA TÉCNICA



MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER

Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW

Referencia: FT MOPOLY-es

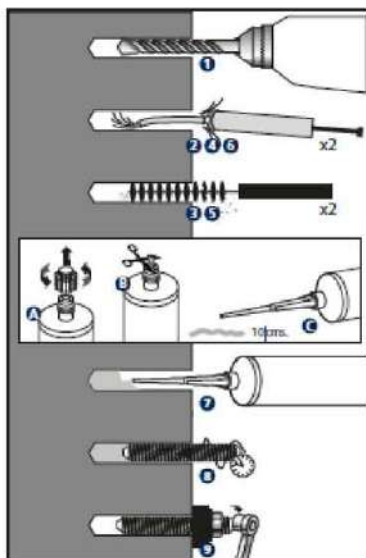
Fecha: 27/10/14

Revisión: 2

Página: 6 de 9

4. INSTALACIÓN DE PRODUCTO

4.1. INSTALACIÓN EN HORMIGÓN



1. TALADRAR

Comprobar que el hormigón esté bien compactado y sin poros significativos.

Admisible en taladros secos, húmedos o inundados.

Temperaturas cartuchos: $\geq 5^{\circ}\text{C}$ Temperatura material base: MOPOLY, MOPOLYP $\geq 5^{\circ}\text{C}$
MOPOLYW $\geq -5^{\circ}\text{C}$

Taladro en posición percusión o martillo.

Taladrar a diámetro y profundidad especificadas.

2 - 6. SOPLAR Y LIMPIAR

Limpiar el agujero de restos de polvo y fragmentos del taladrado según indicaciones del gráfico.

Si el taladro tiene agua en su interior ésta debe ser eliminada antes de inyectar la resina.

A - B* - C. ABRIR CARTUCHO

Roscar la cánula en el cartucho y colocar el conjunto en la pistola de aplicación. Apretar el gatillo hasta conseguir que el mortero salga por la punta de un color gris uniforme, sin insalaciones (indican mezcla incorrecta); desechar las dos primeras emboladas de cada cartucho, que no serán utilizadas para fijaciones. **En los cartuchos de 170 y 300 ml cortar el extremo de la bolsa, por detrás de la grapa de cierre.**

7. APLICAR MORTERO

Insertar la cánula hasta el fondo del taladro y aplicar mortero; ir retirando la cánula lentamente, asegurándose de que no quedan burbujas de aire.

Rellenar el taladro hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su profundidad.

En caso de que no se use completamente el cartucho dejar la cánula mortada. Cambiarla solo en el caso de que se vaya a utilizar de nuevo transcurrido el tiempo de manipulación, volviendo a desechar las dos primeras emboladas.

8. INSTALAR

Introducir el espárrago a instalar con la mano, roscando ligeramente hasta el fondo del taladro, asegurándose de que el mortero cubre los filetes de rosca.

La introducción del anclaje debe realizarse dentro del tiempo de manipulación.

Se debe observar rebose del mortero en la boca del taladro para asegurar que el hueco entre el espárrago y el taladro queda relleno completamente.

TIPO	TEMPERATURA MATERIAL BASE [$^{\circ}\text{C}$]	TIEMPO DE MANIPULACIÓN [min]	TIEMPO DE CURADO [min]
MOPOLY / MOPOLYP	min +5	18	120
	+5 a +10	12	120
	+10 a +20	6	80
	+20 a +25	4	40
	+25 a +30	3	30
	+30 a +35	2	20
	+35 a +40	1,5	15
	+40	1,5	10
MOPOLYW	min +5	10	180
	+5 a +10	5	60
	+10 a +20	3	40
	+20 a +25	2,5	20
	+25 a +30	28	15
	+30	2	10

9. APLICAR PAR DE APRIETE

Una vez transcurrido el tiempo de curado aplicar el par de apriete, no excediendo el valor indicado en la tabla en el apartado 3.1.



FICHA TÉCNICA

MOPOLY POLIÉSTER

Denominación: ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER

Códigos: MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW

Referencia: FT MOPOLY-es

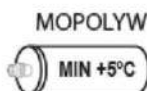
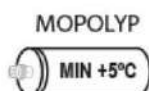
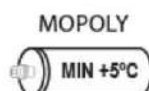
Fecha: 27/10/14

Revisión: 2

Página: 8 de 9

5. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Mantener el producto almacenado en lugar seco y fresco, protegido de la luz directa del sol y focos de calor, a una temperatura de +5 °C a +25 °C.



Vida del producto en el cartucho sin abrir: 18 meses desde la fecha de fabricación. La fecha de caducidad viene indicada en el exterior del cartucho.

6. RESISTENCIAS

6.1. FIJACIÓN EN HORMIGÓN

Resistencias características en hormigón no fisurado C20/25 para un anclaje aislado (sin efectos de distancia al borde ni de distancias entre anclajes) y espárrago clase 5.8.

DIÁMETRO					M8	M10	M12	M16	M20	M24
Bicromatado	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rk}	[kN]	15,2	22,6	30,8	51,5	75,4	101,3
		Espárrago estándar	N_{Rk}	[kN]	19,1	25,4	35,2	51,5	80,1	110,8
		$h_{ef,max} = 12d$	N_{Rk}	[kN]	<u>18</u>	33,9	46,1	77,2	113,1	152,0
		Valor específico	f_{Rk}	[N/mm ²]	9,5	9	7	8	7,5	7
	Cortadura	Todas profundid.	V_{Rk}	[kN]	<u>9</u>	<u>15</u>	<u>21</u>	<u>39</u>	<u>61</u>	<u>88</u>
Acero inoxidable	Tracción	$h_{ef,min} = 8d$	N_{Rk}	[kN]	15,2	22,6	30,8	51,5	75,4	101,3
		Espárrago estándar	N_{Rk}	[kN]	19,1	25,4	35,2	51,5	80,1	110,8
		$h_{ef,max} = 12d$	N_{Rk}	[kN]	22,9	33,9	46,1	77,2	113,1	152,0
		Valor específico	f_{Rk}	[N/mm ²]	9,5	9	7	8	7,5	7
	Cortadura	Todas profundid.	V_{Rk}	[kN]	<u>13</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>55</u>	<u>86</u>	<u>124</u>

1 kN ≈ 100 kg

Para valores de resistencia a tracción de profundidad intermedios aplicar la fórmula: $N_{Rk} = f_{Rk} \pi d h_{ef}$

Los valores subrayados y en cursiva indican fallo del acero. El resto indica fallo por extracción.

Coefficientes de mayoración para carga a tracción en hormigones de alta resistencia:

C30/37	C40/50	C50/60
1,12	1,19	1,30

Coefficientes de seguridad recomendados

COEFICIENTES DE SEGURIDAD		COEFICIENTE DE MINORACION DE RESISTENCIAS		COEFICIENTE DE MAYORACION DE CARGAS
		Fallo por extracción	Fallo del acero	
Bicromatado	Tracción	1,80	1,50	1,40
	Cortadura	--	<u>1,25</u>	
Inoxidable	Tracción	1,80	--	
	Cortadura	--	<u>1,56</u>	

FICHA TÉCNICA

**MOPOLY POLIÉSTER**Denominación: **ANCLAJE MORTERO POLIÉSTER**Códigos: **MOPOLY, MOPOLYP, MOPOLYW**Referencia: **FT MOPOLY-es**Fecha: **27/10/14**Revisión: **2**Página: **9 de 9****6.2. FIJACIÓN EN LADRILLOS**

Material base* *Consultar tipo de ladrillo en Pag. 4 o Apartado 3.2.1	Espárragos roscados Tracción y cortadura [kN]			Tamiz metálico roscado Tracción y cortadura [kN]		
	M8	M10	M12	M8	M10	M12
Ladrillo número 1	2,5	2,0	2,0	1,5	2,5	2,5
Ladrillo número 2	0,75	1,2	1,5	--	0,75	0,4
Ladrillo número 3	1,5	1,5	3,0	2,0	3,0	4,0
Ladrillo número 4	0,75	0,9	1,5	2,0	1,5	0,9
Ladrillo número 5	1,2	1,2	0,9	0,9	1,5	0,6
Ladrillo número 6	0,6	0,2	--	0,5	0,3	0,75
Ladrillo número 7	0,6	1,5	1,2	--	0,4	0,6
Ladrillo número 8	2,5	1,5	2,5	0,6	1,2	0,9
Coefficiente seguridad	2,5					

7. DOCUMENTACIÓN OFICIAL

INDEX Fixing Systems pone a su disposición la siguiente documentación técnica a través de su página web www.indexfix.com:

- Hoja de datos de seguridad MOPOLY-es.
- Homologación europea ETE 13/0752 para instalación en hormigón no fisurado según guía ETAG 001, opción 7, de M8 a M24.
- Clasificado A+ según la normativa francesa DEVL11044875A relativa a emisiones de contaminantes volátiles para uso interior.
- Certificado de emisión de volátiles LEED MOPOLY.
- Certificado CE 1020-CPD-090-029881.
- Declaración de prestaciones DoP MOPOLY-es.
- Programa de cálculo de anclajes INDEXCal.
- Programa de cálculo de necesidades de cartuchos INDEXSOFT MOR.

ANEXO D.4. PANELES DE ESCALADA DE MADERA CONTRACHAPADA

FOREST TRAFIC

Parque empresarial Boroa, Edificio Forest Traffic
48340, Amorebieta, España
TEL: (+34) 94 475 74 02 FAX: (+34) 94 475 74 03
www.forest-traffic.com

Forest-Multiply® Birch

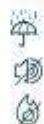


Tablero contrachapado compuesto íntegramente por chapas desenrolladas de abedul europeo. Las chapas se encolan con colas de fenol-formaldehído (WBP) que NO son solubles en agua, por lo que los tableros soportan ciclos de 72 horas en agua hirviendo sin descolarse

Encolado
Clase III (EN 314-2)

Color / Acabado
I/I (bajo fabricación especial)
I/II
II/II
II/III
III/III
III/IV
IV/IV

Usos principales
Fabricación de moldes
Vagones (en configuración ignífuga)
Pavimentos



Láminas por espesor													
3	4	6	6,5	9	12	15	18	21	24	27	30	35	40
3	3	5	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
Espesores (mm)							Dimensiones (mm)						
Desde 6 hasta 125							Desde 2440*1220 hasta 4000*2050						

Características	Unidad	Valores	Normas
Densidad	Kg/m ³	650 ± 50	UNE-EN 323
Módulo de elasticidad	Longitudinal	>9.500 MPa	UNE-EN 310
	Transversal	>8.200 MPa	UNE-EN 310
Resistencia elasticidad	Longitudinal	>90 MPa	UNE-EN 310
	Transversal	>78 MPa	UNE-EN 310
Emisiones formaldehído	E1		EN 717-2
	CARB Phase 1 [§]		
	CARB Phase 2 [§]		93120
	CARB ULEF [§]		
Resistencia al descolado	MPa	96,5	UNE-EN ISO 178
Absorción de agua a 20°	%	2,31	UNE-EN ISO 62
Resistencia al despegado por tracción	N	2330	ASTm C 297
		B-S1,d0 [§]	UNE 13501-1
Reacción al fuego		> HL3 para R10 [§]	UNE-EN 45545-2:2013
		M1 [§]	UNE EN 23727
		F1 [§]	NF F 16-101
Resistencia al arranque de tornillos	daN	198	UNE-EN 13446
Aislamiento acústico	dBA	27,1 ± 1,0	UNE-EN ISO 140-3
Determinación del calor de combustión	Mj/Kg	18,24	UNE-EN ISO 1716

* Los datos indicados están basados en ensayos realizados en laboratorios independientes.

§ Estos datos están basados en unos espesores de núcleo y chapas específicos, por lo que deben interpretarse con objeto meramente informativo.

§ sólo bajo requerimiento especial



CERTIFICADO DE REGISTRO

El cual garantiza que:

Forest Trafic, S.L.
Parque Empresarial Boroa 9. Edificio Forest Trafic
48340 Amorebieta
Vizcaya
España

Ha sido auditada y cumple con los requisitos del(los) estándar(es) FSC-STD-40-004 (Version 3.0) EN and FSC-STD-50-001 (Version 2.0) EN de Certificación de Cadena de Custodia FSC®

Alcance de la certificación

Compra, mecanizado y venta de tableros. Carpintería de madera, tableros, chapas de madera.

Productos:

W5 Solid wood
W7 Veneer
W8.2 Particleboard
W8.3 Fibreboard
W10 Wood package and similar
W11 Wood for construction
N3.7 Articles of cork
W8.1 Plywood

Número de Certificado: TT-COC-003819

TT-CW-003819

Emisión: 2018-02

Fecha de inicio de certificado: 07/07/2016

Fecha de caducidad de certificado: 06/07/2021

Fecha de registro inicial: 07/07/2011

Firmado por Karen Prendergast
Director Sector Certificación
Exova BM TRADA

Exova (UK) Ltd, (T/A Exova BM TRADA), Chiltern House, Stocking Lane, High Wycombe, Buckinghamshire, HP14 4ND, UK
Registered Office: Exova (UK) Ltd, Lichfield Industrial Estate, Newbridge, Walsham EH18 8PL United Kingdom. Reg No. SC070429.
Este certificado es propiedad de Exova (UK) Ltd. El certificado y todas las copias o reproducciones del mismo deberán ser devueltas o destruidas en caso de ser reclamadas por parte de Exova (UK) Ltd. La validez de este certificado y una lista completa del grupo de productos cubiertos por este certificado está disponible en www.fsc-efo.org Forest Stewardship Council®

Este certificado es evidencia por sí mismo que el producto suministrado por el titular del mismo sea FSC certificado (o FSC Controland Wood). Los productos afectados, entregados o vendidos por el titular sólo podrán ser considerados cubiertos por el alcance de este certificado cuando la declaración FSC se reoja en facturas y albaranes.

Para Clientes múltiples el alcance de certificación mostrado arriba incluye los usos indicados en el apéndice A

ANEXO D.5. PINTURA SUPERFICIE DE ESCALADA

HYDROPOX

Pintura epoxi para suelos base acuosa.



DESCRIPCIÓN

Revestimiento a base de una emulsión epoxi, en dos componentes, no tóxico y exento de disolventes (base acuosa). Es compatible con la humedad del soporte sobre el que se va a aplicar. Presenta gran resistencia mecánica y química a derrames y salpicaduras de productos químicos. Es un producto de fácil aplicación tanto a brocha, como rodillo y Airless.

USOS

Protección de suelos y paredes industriales, garajes, almacenes y en general, todo tipo de pavimentos interiores en los que se requieran una buena resistencia a la tracción y a la compresión. Especialmente indicado para uniones hormigón viejo/hormigón fresco, sellado de tratamientos asfálticos, y todos aquellos lugares en los que por causas medioambientales no se pueda utilizar un sistema en base solvente.

DATOS TÉCNICOS

Aspecto: Satinado	Densidad: 1,15 kg/L
Color: Rojo, verde, blanco y gris. Resto consultar.	Sólidos en volumen: 40%±2
Rendimiento teórico: 8 m ² /L a (50 µm DFT).	Espesor recomendado: 50-70 µm en seco 125-175 µm en húmedo
Método de aplicación: Pistola Airless, brocha y rodillo	Relación de mezcla: Peso: 3:2
Punto de inflamación:	COV's: 0 g/litro
Componente A: No inflamable.	Disolvente recomendado: Agua.
Componente B: No inflamable	Vida de la mezcla (pot life): 30 minutos a 20°C
Mezcla: No inflamable	Curado completo: 7 días a 20°C

FORMATO DEL PRODUCTO

Disponible en 3 Kg. y 12 Kg. y el catalizador 2 Kg y 8 Kg.

TIEMPOS DE SECADO

Temperatura °C	Tacto	Manejo	Repintado mínimo	Repintado máximo ⁽¹⁾
10	10 horas	72 horas	36 horas	7 días
15	6 horas	48 horas	30 horas	7 días
25	4 horas	30 horas	24 horas	7 días
40	2 horas	20 horas	18 horas	7 días

(1) El tiempo máximo de repintado sólo es limitado cuando la superficie esté libre de cualquier contaminación.

ESTABILIDAD EN EL ENVASE

12 meses en envases originales almacenados en lugar seco entre 5°C y 30°C

Página 1 de 2



Iberica de Revestimientos Grupo EMP S.L.U.
Pol. Ind. de Santianes s/n 33518 Sariego, Asturias (España)
Tel: 985 79 36 51 industria@ibersa.es
ibersa.es



HYDROPOX

Pintura epoxi para suelos base acuosa.



PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie deberá estar limpia, consistente, seca y exenta de polvo y/o contaminación. Hay que eliminar por completo la lechada superficial, si la hubiese. Puede aceptarse que el poro superficial esté húmedo (max. 15%), pero sin agua retenida. Es imprescindible que el hormigón nuevo tenga un mínimo de 28 días de curado.

No aplicar sobre superficies pulidas. Es imprescindible dotar al soporte de una adecuada rugosidad (abrir el poro), obtenida en caso necesario mediante chorro abrasivo o fresado. Elimina el polvo por aspiración.

En hormigones nuevos: Se recomienda diluir la primera mano entre un 30 y un 40%, dependiendo de la porosidad del suelo, a la que seguirán una o dos manos diluidas entre un 20 y un 30%. Para la aplicación de manos sucesivas se respetará un tiempo de repintado comprendido entre 12 y 24 horas. Este producto puede aplicarse sobre cualquier tipo de imprimación o pintura, siempre que estas sean mates o satinadas.

En las superficies envejecidas, aparte de eliminar aceite, grasa, suciedad y polvo, hay que eliminar las pinturas antiguas mal adheridas mediante métodos mecánicos (chorro abrasivo, fresado o devastado). En superficies con pinturas antiguas bien adheridas, se tiene que proporcionar rugosidad mediante lijado. A continuación, limpiar eliminando el polvo por aspiración.

Para evitar cambios de tonalidad en el acabado (diferencias de brillo/color) y/o pérdida de resistencia química, se recomienda la ventilación del lugar durante todo el proceso de pintado y durante las primeras 24 horas después de concluido el pintado, empleando si es necesario ventilación forzada. En el proceso de pintado, hacer los empalmes antes de transcurridos 30 minutos para evitar cambios de tonalidad en el color del acabado.

MODO DE APLICACIÓN

Todas las superficies deberán de estar limpias, secas y exentas de contaminación. Antes de la aplicación de la pintura, deben de evaluarse las superficies y tratarse de acuerdo con la norma ISO 8504:2002.

El material se suministra en dos recipientes. La mezcla entre los dos componentes debe realizarse siempre bajo agitación mecánica. Una vez bien homogeneizada la mezcla, deberá utilizarse dentro del tiempo útil especificado. No utilizar el producto después de 30 minutos de haber hecho la mezcla (a 20°C), aunque mantenga buena viscosidad.

La temperatura de la mezcla deberá ser superior a 15°C.

La temperatura del sustrato deberá estar por lo menos 3°C por encima del punto de rocío.

Usar solo donde aplicación y curado puedan tener lugar a temperaturas por encima de 5°C.

Durante la aplicación y el secado, la humedad relativa máxima deberá ser inferior a 85%.

EQUIPOS DE APLICACIÓN

BROCHA Y RODILLO	AIRLESS	AEROGRAFICA
- Adecuado - Dilución: 10% máximo	- Adecuado - Dilución 5% máximo - Orificio boquilla: 0,015-0,017 pulgadas. - Presión boquilla: 150 - 180 bares.	- No Adecuado - Dilución - Orificio boquilla: - Presión boquilla:

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- Los envases llevan las correspondientes etiquetas de seguridad.
- Deben evitarse la inhalación de los vapores de los disolventes, así como el contacto de la pintura con la piel y los ojos.
- Cuando se aplica en espacios cerrados, debe facilitarse ventilación forzada.
- El producto dispone de su correspondiente hoja de seguridad.

Ficha Técnica. Edición: Octubre de 2019 anula y sustituye la versión anterior.

Estos valores corresponden al gris. Cualquier duda sobre los datos que aquí aparecen o sobre utilidades especiales de este producto, pueden ser consultadas a nuestro Equipo Técnico que gustosamente les ampliará todo tipo de detalles. Debido a la evolución tecnológica que pueden experimentar los productos, IBERSA se reserva la facultad de modificar los datos aquí contenidos sin previo aviso. Se aconseja consultar la validez de esta ficha una vez transcurrido un año desde su emisión.

Página 2 de 2



Ibérica de Revestimientos Grupo EMP S.L.U.
Pol. Ind. de Santianes s/n 33518 Sariego, Asturias (España)
Tel: 985 79 36 51 industria@ibersa.es
ibersa.es



DEUTSCHE
AMPHIBOLIN-WERKE
VON ROBERT MURJAHN

ANEXO D.6. TORNILLERÍA



FM FASTENER SYSTEMS, S.L.
Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
08150 Parets del Vallès
BARCELONA – SPAIN
Tel. 34 935744935+935749654
NIF: B66792342

DIN 933							
TORNILLO CABEZA HEXAGONAL HEXAGON HEAD SCREWS							
		Inox A2 Inox A4 Acero 8.8 Acero 10.9 Acero 12.9					
d	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8
L							
3							
4							
5							
6							
8							
10							
12							
14							
16							
18							
20							
22							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
55							
60							
65							
70							
75							
80							
90							
100							
110							
120							
130							
140							
150							
160							
170							
180							
190							
200							
k	1,4	1,7	2	2,8	3,5	4	5,3
s	4,32	5,45	6,01	7,06	8,79	11,05	14,38
s	4	5	5,50	7	8	10	13

Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L

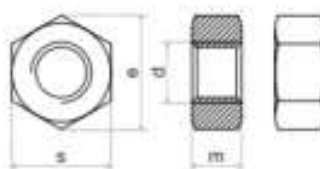
Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24

08150 Parets del Vallès

BARCELONA – SPAIN

Tel. 34 935744935+935749654

NIF: B66792342

DIN 934**TUERCA HEXAGONAL**
HEXAGON NUTS

Inox	A2	■
Inox	A4	■
Acero	C-6	■
Acero	C-8	■
Acero	C-10	■
Acero	C-12	■
Latón		■

d	s	e	m
M1.6	3,2	3,48	1,3
M2	4	4,38	1,6
M2.5	5	5,45	2
M3	5,5	6,01	2,4
M3.5	6	6,58	2,8
M4	7	7,66	3,2
M5	8	8,79	4
M6	10	11,05	5
M7	11	12,12	5,5
M8	13	14,38	6,5
M10	17	18,9	8
M12	19	21,1	10
M14	22	24,49	11
M16	24	26,75	13
M18	27	29,58	15
M20	30	32,95	16
M22	32	35,03	18
M24	36	39,55	19
M27	41	45,2	22
M30	46	50,85	24
M33	50	55,37	26
M36	55	60,79	29
M39	60	66,44	31
M42	65	72,09	34
M45	70	76,95	36
M48	75	82,6	38
M52	80	88,25	42
M56	85	93,58	45
M60	90	99,21	48
M64	95	104,86	51
M68	100	110,51	54
M72	105	116,16	58

Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
08150 Parets del Vallès
BARCELONA - SPAIN
Tel. 34 935744935+935749654

FICHA TÉCNICA

DIN 975 / ROSCA IZQ

VARILLA ROSCADA
THREADED RODS



Inox	A2	
Inox	A4	
Acero	4.8	
Acero	8.8	
Acero	10.9	
Acero	12.9	
Latón		

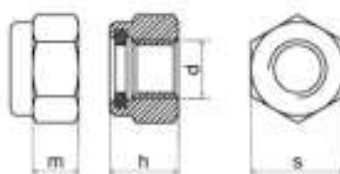
d	1 metro	3 metros
M0		
M0.5		
M0		
M4		
M5		
M6		
M8		
M10		
M12		
M14		
M16		
M18		
M20		
M22		
M24		
M27		
M30		
M35		
M36		
M39		
M42		
M45		
M48		
M52		
M56		



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
 Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
 08150 Parets del Vallés
 BARCELONA – SPAIN
 Tel. 34 935744935+935749654
 NIF: B66792342

DIN 985

TUERCA AUTOBLOCANTE CON INSERCIÓN NO-METÁLICA PREVAILING TORQUE TYPE HEXAGON NUTS WITH NON METALLIC INSERT, LOW TYPE



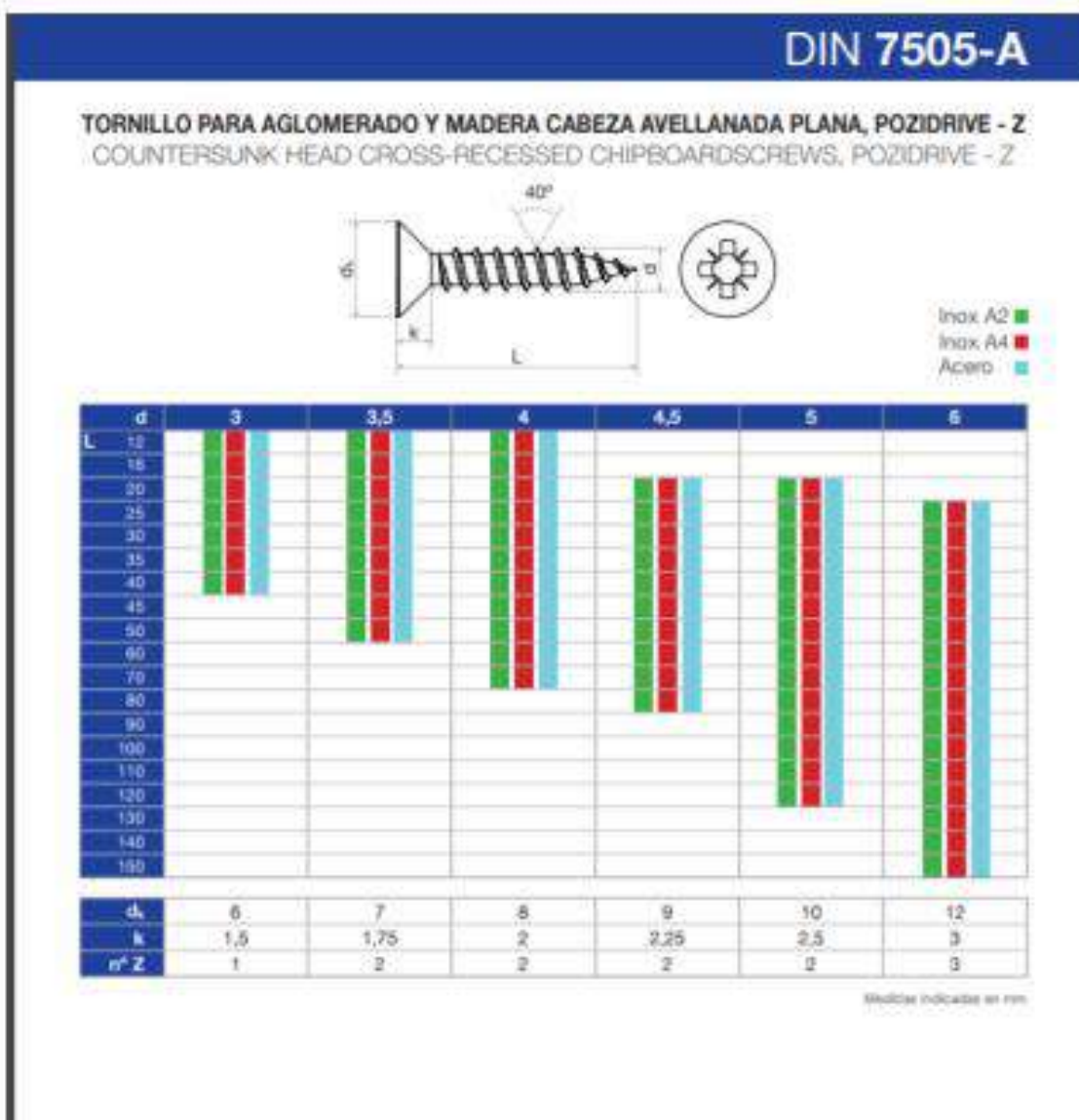
Inox A2 
 Inox A4 
 Acero C-6 
 Acero C-8 
 Acero C-10 
 Latón 

d		s	M _{conv}	D _{max}
M2,5		5	2,3	3,5
M3		5,5	2,4	4
M4		7	2,9	5
M5		8	3,2	5
M6		10	4	6
M8		13	5,5	8
M10		17	6,5	10
M12		19	8	12
M14		22	9,5	14
M16		24	10,5	16
M18		27	13	18,5
M20		30	14	20
M22		32	15	22
M24		36	15	24
M27		41	17	27
M30		46	19	30
M33		50	22	33
M36		55	25	36
M39		60	27	39
M42		65	29	42
M45		70	32	45
M48		75	36	48

Medidas indicadas en mm



FM FASTENER SYSTEMS S.L.
 Pol.Ind. Llevant. C/Llevant nº 24
 08150 Parets del Vallés
 BARCELONA – SPAIN
 Tel. 34 935744935+935749654
 NIF: B66792342



ANEXO E.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL ZAPATAS 20500003-A2

CÁLCULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL SAE

0. CONCEPTO CÁLCULO

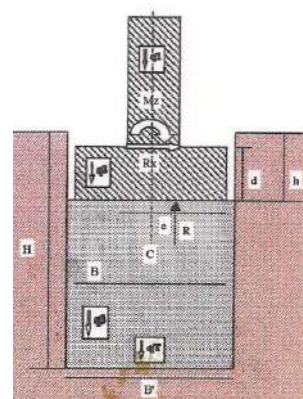
EDIFICIO PARC CAN MERCADER CORNELLÀ DEL LLOBREGAT

20500003-A2 ROCÓDROMO PRINCIPAL: ZAPATAS

Tipo zapata: CENTRADA

1. DATOS

		ZAP_1-2		ZAP_3-7
Apoyo A1 valores obtenidos en cálculo estructura	Reacción horizontal (A1x)	R_x	[kN]	0.78
	Reacción vertical (A1y)	R_y	[kN]	13.87
	Momento flector (M_{A1})	M_z	[kN·m]	0.00
	Dimension X apoyo	B_{A1}	[m]	0.15
	Dimension Y apoyo	L_{A1}	[m]	0.15
	Distancia entre torres	L_T	[m]	1.10
Terreno	Resistencia admisible	st_{adm}	[kN/m ²]	58.90
Material zapata	Densidad hormigon armado	δ	[kN/m ³]	24.53
Dimensiones y factores	Dist. Y zapata-suelo	h	[m]	0.00
	excentricidad	e	[m]	0.00
	factor cálculo	g_v	[-]	1.80



L = Longitud zapata
 pp = peso propio zapata

2. DIMENSIONAMIENTO ZAPATA

Superficie mínima de apoyo zapata	S_z	[m ²]	0.24	0.18

Cálculo de medidas mínimas s/diseño:

		ZAP_1-2	ZAP_3-7	
Número torres	n	[u]	2	5
Factor incremental dimensión B	f_B	[-]	4	4
B mínimo s/superficie apoyo estructura ($B_{apoyo} \cdot f_B$)	B	[m]	0.50	0.50
Factor incremental dimensión L	f_L	[m]	0.2	0.2
L mínimo s/superficie apoyo estructura ($L_{apoyo} \cdot f_L$)	L	[m]	1.45	4.75
Cumplimiento superficie mínima de apoyo zapata	$B \cdot L > S_z$		CUMPLE	CUMPLE

prueba-error

prueba-error

3. CÁLCULO ESTRUCTURAL

3.1. Determinación de la profundidad de las zapatas para cumplir con el equilibrio del bloque

$$(R_y + pp) \cdot \frac{B}{2} > (M_x + R_x \cdot d) \cdot g v \quad (*)$$

			ZAP_1-2	ZAP_3-7
altura mínima zapata s/condición equilibrio	d_{MIN}	[m]	-1.99	-1.19
			↓	↓
altura mínima zapata para caso real	d	[m]	0.35	0.35
Cumplimiento equilibrio para caso real:	formula (*)		CUMPLE	CUMPLE
peso propio zapata	pp	[kN]	6.22	20.39

3.2. Resistencia terreno

$$st = R / (C \cdot L)$$

$$R = q_1 + q_2$$

$$C = B - 2e$$

			ZAP_1-2	ZAP_3-7
Distancia	C	[m]	0.50	0.50
Carga vertical total	R	[kN]	33.96	74.46
Tensión sobre el terreno	st	[kN/m²]	46.84	31.35
Cumplimiento equilibrio para caso real:	$st < st_{adm}$		CUMPLE	CUMPLE
factor de seguridad:		[-]	1.26	1.88

4. RESUMEN DIMENSIONES ZAPATAS

		ZAP_1-2	ZAP_3-7
B	[m]	0.50	0.50
L	[m]	1.45	4.75
d	[m]	0.35	0.35

ANEXO F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO F.1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, siempre en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

ANEXO F.2. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD (Extracto de las mismas)

- EL **PROMOTOR** deberá designar: (Art. 3)
 - COORDINADOR, en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra o ejecución. (Sólo en el caso de que sean varios los técnicos que intervengan en la elaboración del proyecto).
 - COORDINADOR, (antes del comienzo de las obras), en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras (Sólo en el caso en que intervengan personal autónomo, subcontratas o varias contratas).

NOTA: La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

- En el caso que el promotor contrate directamente a los trabajadores autónomos, este tendrá la consideración de contratista. (Art. 1.3).
- El **PROMOTOR**, antes del comienzo de las obras, deberá presentar ante la autoridad Laboral un AVISO PREVIO en el que conste lo siguiente, además del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD elaborado por el contratista:
 - Fecha
 - Dirección exacta de obra Promotor (Nombre y dirección) Tipo de obra
 - Projectista (Nombre y dirección)
 - Coordinador del proyecto de obra (Nombre y dirección) Coordinador de las obras (Nombre y dirección)
 - Fecha prevista comienzo de obras Duración prevista de las obras
 - Número máximo estimado de trabajadores en obra
 - Número de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en obra
 - Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados.

- EL **CONTRATISTA** elaborará un PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico. En dicho PLAN de Seguridad y Salud podrán ser incluidas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el CONTRATISTA proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previsto en el Estudio Básico. (Se incluirá valoración económica de la alternativa no inferior al importe total previsto).
- El PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el COORDINADOR en materia de Seguridad y Salud DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (véase Art. 7).
- En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del PLAN de Seguridad y Salud, un LIBRO DE INCIDENCIAS (permanentemente en obra); facilitado por el técnico que haya aprobado el PLAN de Seguridad y Salud.

ANEXO F.3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Autor del estudio de seguridad y salud

OLEGUER NICOLAU VILA

TECNICO: INGENIERO INDUSTRIAL

Identificación de la obra

SUPERFICIES ARTIFICIALES DE ESCALADA (UNE EN 12572)

• Propietario	AJUNTAMENT CORNELLÀ DEL LLOBREGAT
• Tipo y denominación	SUPERFICIES ARTIFICIALES DE ESCALADA
• Emplazamiento	PARC DE CAN MERCADER, CORNELLÀ DEL LLOBREGAT
• Presupuesto de Ejecución Material	SEGUN MEDICION DE PROYECTO
• Presupuesto de contrata	SEGUN MEDICION DE PROYECTO
• Plazo de ejecución previsto (días)	90 DIAS
• Nº máximo de operarios	6

Datos del solar

Parque público

• Superficie de parcela(m²)	-
• Límites de parcela	Terreno urbano
• Acceso a la obra	POR VIA PUBLICA
• Topografía del terreno	PLANA
• Edificios colindantes	NO EXISTEN
• Servidumbres y condicionantes	NO EXISTEN
Observaciones	

DESCRIPCION DE LAS DOTACIONES

Servicios higiénicos

Según R.D. 1627/97 anexo IV y R.D. 486/97 anexo VI.

Valores orientativos proporcionados por la normativa anteriormente vigente:

Vestuarios:	2 m² por trabajador
Lavabos:	1 cada 10 trabajadores o fracción
Ducha:	1 cada 10 trabajadores o fracción
Retretes:	1 cada 25 hombres o 15 mujeres o fracción

Asistencia sanitaria

Según R.D. 486/97 se preverá material de primeros auxilios en número suficiente para el número de trabajadores y riesgos previstos.

Se indicará qué personal estará capacitado para prestar esta asistencia sanitaria. Se indicará el centro de asistencia más próximo.		
Los botiquines contendrán como mínimo:		
Agua destilada	Analgésicos	Jeringuillas, pinzas y guantes desechables
Antisépticos y desinfectantes autorizados	Antiespasmódicos	Termómetro
Vendas, gasas, apósitos y algodón	Tijeras	Torniquete

Servicios higiénicos	Asistencia sanitaria	
8 m ² Vestuarios	Nivel de asistencia	Nombre y distancia
1 Lavabos	Primeros auxilios:	Botiquín
1 Ducha	Centro de urgencias:	En la propia obra
1 Retretes	Centro hospitalario:	

RIESGOS LABORALES
RIESGOS AJENOS A LA EJECUCION DE LA OBRA
Vallado del solar en toda su extensión
Prohibida la entrada de personas ajenas a la obra
Se instalará un cercado provisional de la obra y se completará con una señalización adecuada
Se procederá a la colocación de las señales de circulación pertinentes, advirtiendo de la salida de camiones y la prohibición de estacionamiento en las proximidades de la obra
Se colocará en lugar bien visible, en el acceso, la señalización vertical de seguridad, advirtiendo de sus peligros

Movimiento de tierras

Descripción de los trabajos		
Trabajo Mecánico: Palas cargadoras y retroexcavadoras (Pozos y zapatas)		
Trabajo Mecánico: Transporte con camiones		
Trabajo Manual: Retoques en el fondo de la excavación		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de material	Casco homologado y certificado	Plataformas de paso >60cm con barandilla de seguridad en borde de excavación de 90cm
Caída de personas	Mono de trabajo	Topes al final de recorrido
Desplome y hundimiento del terreno	Botas y traje de agua, según caso	Rutas interiores protegidas y señalizadas
Atrapamiento o aplastamiento	Calzado homologado según trabajo	Señalización de peligro
Atropellos, colisiones y vuelcos	Guantes apropiados	Delimitar el solar con vallas de protección
Fallo de la maquinaria		
Normas básicas de seguridad		
Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables		
Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención		
Salida a vía pública señalizada con tramo horizontal > 6m		
Orden en el tráfico de vehículos y acceso de trabajadores		
Riguroso control de mantenimiento mecánico de máquinas		
No permanecer en el radio de acción de cada máquina		
Limpieza y orden en el trabajo		
No sobrecargar los camiones		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Vuelcos o deslizamiento de máquinas	Protectores auditivos	Excavación protegida por tiras reflectantes
Proyección de piedras	Gafas antipolvo, antipartículas	Se dispondrá de topes cerca del talud
Caídas	Mascarilla filtrante	Señalización de los pozos
Ruidos		
Vibraciones		
Generar polvo o excesivos gases tóxicos		
Normas básicas de seguridad		
No acopiar junto a borde de excavación		
No se socavar produciendo vuelco de tierra		
Comprobar niveles y bloqueo de seguridad en la máquina		
Los trabajos en zanjas separados más de un metro		
Señalización y ordenación del tráfico de máquinas		
Prohibido el personal en área de trabajo de máquinas		

Cimentación

Descripción de los trabajos		
Superficiales: Colocación de parrillas y esperas		
Superficiales: Colocación de armaduras		
Superficiales: Hormigonado		
Riesgos que pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección	
Riesgos	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de material	Botas y traje de agua, según caso	Tableros o planchas rígidas en hueco horizontal
Caída de operarios	Mono de trabajo	Habilitar caminos de acceso a cada trabajo
Atropellos, colisiones y vuelcos	Calzado homologado según trabajo	
Heridas punzantes, cortes, golpes, ...	Guantes apropiados	
Riesgos por contacto con hormigón		
Atrapamiento o aplastamiento		
Normas básicas de seguridad		
No hacer modificaciones que varíen las condiciones del terreno		
Colocación en obra de las armaduras ya terminadas		
No permanecer en el radio de acción de cada máquina		
Tapar y cercar la excavación si se interrumpe el proceso constructivo		
Riguroso control de mantenimiento mecánico de máquinas		
Movimientos de cubeta de hormigón guiado con señales		
Braga de 2 brazos y grilletes para desplazamiento horizontal con grúa		
Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables		
Medios auxiliares adecuado al sistema		
Excavaciones dudosas con armaduras ya elaboradas		
Vigilar el estado de los materiales		
Señalización de salida a vía pública de vehículos		
Manipular las armaduras en mesa de ferrallista		
Riesgos que no pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección	
Riesgos	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Resbalón producido por lodos	Botas homologadas según trabajo	Topes al final de recorrido
Derrame del hormigón	Casco homologado con barbuquejo	
	Guantes apropiados	
Normas básicas de seguridad		
Limpieza de bordes		
No cargar los bordes en una distancia aproximada a los 2m		
Evitar sobrecargas no previstas		

Estructuras

Descripción de los trabajos		
Hormigón armado: Losa armada, pozos cimentación, estructura prefabricada		
Riesgos que pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección	
Riesgos	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de operarios	Casco homologado y certificado	Al desmontar redes, sustituirlas por barandillas
Caída de material	Mono de trabajo	
Afecciones en mucosas	Cinturón de seguridad	
Afecciones oculares	Mosquetón de seguridad	
Vuelco de la estructura	Calzado homologado según trabajo	
Lesiones en la piel (dermatosis)	Guantes apropiados	
Atrapamiento o aplastamiento	Protector de sierra	
Electrocuciones	Pantalla para soldador	
Insolación	Mástiles y cables fijadores	
Golpes sin control de carga suspendida		
Heridas punzantes, cortes, golpes, ...		
Normas básicas de seguridad		
Delimitar áreas, para acopio de material, seco y protegido		
Transporte elevado de material con braga de 2 brazos y grilletes		

Movimientos de cubeta de hormigón guiado con señales		
Colocación en obra de las armaduras ya terminadas		
Limpieza y orden en el trabajo		
El hierro se corta y monta en mesa de ferralla		
No permanecer en el radio de acción de cada máquina		
No variar la hipótesis de carga		
Prohibido trepar por la estructura		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas	Guantes apropiados	Redes horizontales
Derrame del hormigón	Calzado reforzado	Rutas interiores protegidas y señalizadas
Cortes y golpes	Casco homologado y certificado	
Salpicaduras	Arnés anclado a punto fijo	
Ruidos	Protectores antivibraciones	
Vibraciones		
Normas básicas de seguridad		
Herramientas cogidas con mosquetón o bolsas porta-herramientas		
Todos los huecos de planta protegidos con barandilla y rodapié		
Desenchufar las máquinas que no se estén utilizando		

Albañilería

Descripción de los trabajos		
Enfoscados		
Tabiquería		
Cerramiento		
Falsos Techos		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de operarios	Casco homologado y certificado	Plataformas de trabajo libres de obstáculos
Caída de material	Mascarilla antipolvo	Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
Afecciones en mucosas y oculares	Mono de trabajo	Redes elásticas verticales y horizontales
Electrocuciones	Gafas protectoras de seguridad	Andamios normalizados
Sobreesfuerzos	Guantes apropiados	
Atrapamiento o aplastamiento	Cinturón y arnés de seguridad	
	Mástiles y cables fijadores	
Normas básicas de seguridad		
Plataformas de trabajo libres de obstáculos		
Coordinación entre los distintos oficios		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas	Gafas protectoras de seguridad	Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
Salpicaduras en ojos de yeso y mortero	Guantes apropiados	Plataformas de trabajo libres de obstáculos
Golpes en extremidades	Casco homologado y certificado	
	Mascarilla antipolvo	
Normas básicas de seguridad		
Señalización de las zonas de trabajo		
Señalización de caída de objetos		
Máquinas de corte, en lugar ventilado		
Coordinación entre los distintos oficios		

Cubiertas

Descripción de los trabajos		
Paneles prefabricados. Biguetas cubierta		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas

Caídas al mismo nivel	Casco homologado y certificado	Huecos tapados con tabloncillos clavados a forjado
Caídas en altura de personas	Cinturón de seguridad	Barandillas rígidas y resistentes
Caída de objetos a distinto nivel	Mono de trabajo	
Hundimiento de superficie de apoyo	Calzado antideslizante	
Quemaduras o radiaciones	Guantes apropiados	
Golpes o corte con material	Mástiles y cables fijadores	
Insolación	Cinturón y arnés de seguridad	

Normas básicas de seguridad

Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables

Protecciones perimetrales en vuelos de tejado

Cumplir las exigencias del fabricante

Vigilar el estado de los materiales

Cable de fijación en cumbrera para arnés específico

Gas almacenado a la sombra y fresco

Uso de válvulas antirretorno de la llama

Limpieza y orden en el trabajo

Señalización de las zonas de trabajo

Riesgos que no pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas en altura	Casco homologado y certificado	Herramientas cogidas al mosquetón
Caídas al mismo nivel	Cinturón de seguridad	Cable de fijación en cumbrera para arnés específico
Proyección de partículas	Calzado antideslizante	
	Mascarilla filtrante	

Normas básicas de seguridad

No se trabajará en cubierta con mala climatología

Arnés anclado a elemento resistente

Instalaciones

Descripción de los trabajos

Fontanería

Electricidad y alumbrado

Riesgos que pueden ser evitados

Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Golpes o corte con material	Casco homologado y certificado	Delimitar la zona de trabajo
Heridas punzantes, cortes, golpes, ...	Cinturón de seguridad	Los bornes de las máquinas y cuadros eléctricos debidamente protegidos
Quemaduras o radiaciones	Mono de trabajo	Plataforma de trabajo metálica con barandilla
Proyecciones de partículas	Calzado antideslizante	Cajas de interruptores con señal de peligro
Caídas al mismo nivel	Gafas protectoras de seguridad	Medios auxiliares adecuados según trabajo
Caída de objetos a distinto nivel	Guantes apropiados	
Electrocuciones	Arnés anclado a elemento resistente	
Explosiones e incendios	Mascarilla filtrante	
Lesiones en la piel (dermatosis)	Mástiles y cables fijadores	

Normas básicas de seguridad

Revisar manguera, válvula y soplete para evitar fugas de gas

Cuadros generales de distribución con relés de alumbrado (0.03A) y fuerza (0.3A) con T.T. y resistencia < 37 ohmio

Trazado de suministro eléctrico colgado a > 2m del suelo

Conducción eléctrica enterrada y protegida del paso

Prohibida la toma de corriente de clavijas, bornes protegidos con carcasa aislante

El trazado eléctrico no coincidirá con el del agua

Empalmes normalizados, estancos en cajas y elevados

Trabajos de B.T. correctamente señalizados y vigilados

Limpieza y orden en el trabajo

Máquinas portátiles con doble aislamiento y T.T.

Realizar las conexiones sin tensión

Realizar la supresión y la reposición de la tensión sólo con trabajadores autorizados

Realizar la supresión y la reposición de la tensión conforme a lo indicado en el Anexo II del RD 614/2001

Pruebas de tensión después del acabado de instalación

Revisar herramientas manuales para evitar golpes

No se trabajará en cubierta con mala climatología		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Cortes y golpes	Casco homologado y certificado	Plataforma de trabajo metálica con barandilla
Caídas	Cinturón de seguridad	Delimitar la zona de trabajo
Proyección de partículas	Calzado antideslizante	Banquetas y plataformas aislantes
Electrocución en trabajos en tensión	Gafas protectoras de seguridad	Útiles aislantes o aislados
Normas básicas de seguridad		
Limpieza y orden en el trabajo		
Iluminación en el trabajo		
Revisar herramientas manuales para evitar golpes		
Arnés anclado a elemento resistente		
Zona de trabajo señalizado		
Zona de trabajo delimitado		
Realizar trabajos en tensión sólo con personal cualificado		
El personal que realice trabajos en tensión no llevará objetos conductores		

Revestimientos

Descripción de los trabajos		
Solados		
Alicatados		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas al mismo nivel	Casco homologado y certificado	Trabajos en distinto nivel, acotados y señalizados
Caídas en altura de personas	Mono de trabajo	Andamios normalizados
Caída de objetos a distinto nivel	Calzado reforzado con puntera	
Afecciones en mucosas	Gafas protectoras de seguridad	
Afecciones oculares	Guantes apropiados	
Lesiones en la piel (dermatosis)	Mascarilla filtrante	
Inhalación de polvo		
Salpicaduras en la cara		
Heridas punzantes, cortes, golpes, ...		
Electrocuciones		
Normas básicas de seguridad		
Iluminación con lámparas auxiliares según normativa		
Pulido de pavimento con mascarilla filtrante		
Revisar diariamente los medios auxiliares y elementos de seguridad		
Correcto acopio de material		
Andamio limpio de material innecesario		
No amasar mortero encima del andamio		
Limpieza y orden en el trabajo		
Delimitar las zonas de trabajo		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Golpes y aplastamiento de dedos	Gafas protectoras de seguridad	Trabajos en distinto nivel, acotados y señalizados
Proyección de partículas	Guantes apropiados	Uso de agua en el corte
Salpicaduras en la cara	Mascarilla filtrante	
Normas básicas de seguridad		
Trabajar por debajo de la altura del hombro, para evitar lesiones oculares		
Revisar diariamente los medios auxiliares y elementos de seguridad		
Especial cuidado en el manejo de material		
Máquinas de corte en lugar ventilado		

Carpintería y vidrios

Descripción de los trabajos		
Carpintería: Cerrajería		
Carpintería: Aluminio		

Vidrios: Vidrios colocados en las carpinterías una vez ya fijadas en obra		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas al mismo nivel	Casco homologado y certificado	Se acotaran y señalizaran las zonas de trabajo
Caídas en altura de personas	Cinturón de seguridad	
Caída de objetos a distinto nivel	Mono de trabajo	
Heridas en extremidades	Calzado reforzado con puntera	
Aspiraciones de polvo	Gafas protectoras de seguridad	
Heridas punzantes, cortes, golpes, ...	Guantes apropiados	
Sobreesfuerzos	Mascarilla antipolvo	
Electrocuciones	Mascarilla homologada con filtro	
	Arnés anclado a elemento resistente	
Normas básicas de seguridad		
La maquinaria manual con clavijas adecuadas para la conexión		
Maquinaria desconectada si el operario no la esta utilizando		
Las carpinterías se aseguraran hasta su colocación definitiva		
Recogida de fragmentos de vidrio		
Limpieza y orden en el trabajo		
Correcto acopio de material		
Manejo correcto en el transporte del vidrio		
Cercos sobre precercos debidamente apuntalados		
Preferco con listón contra deformación a 60cm		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Golpes y aplastamiento de dedos	Gafas protectoras de seguridad	Se acotaran y señalizaran las zonas de trabajo
Caídas	Cinturón de seguridad	
	Guantes apropiados	
Normas básicas de seguridad		
Limpieza y orden en el trabajo		

Pinturas e imprimaciones

Descripción de los trabajos		
Pinturas		
Otros derivados		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas al mismo nivel	Mono de trabajo	Plataformas móviles con dispositivos de seguridad
Caídas de andamios o escaleras	Gafas para pinturas en techos	Se acotará la zona inferior de trabajo
Caída de objetos a distinto nivel	Guantes apropiados	Disponer de zonas de enganche para seguridad
Intoxicación por atmósferas nocivas	Mascarilla homologada con filtro	
Explosiones e incendios	Cinturón de seguridad	
Salpicaduras o lesiones en la piel	Mástiles y cables fijadores	
Atrapamiento o aplastamiento		
Normas básicas de seguridad		
La maquinaria manual con clavijas adecuadas para la conexión		
Maquinaria desconectada si el operario no la está utilizando		
Revisar diariamente los medios auxiliares y elementos de seguridad		
Los vertidos para mezclas desde poca altura, para evitar salpicaduras		
Uso de mascarilla en imprimaciones que desprenden vapores		
Cumplir las exigencias del fabricante		
Compresores con protección en poleas de transmisión		
Ventilación adecuada en zona de trabajo y almacén		
Envases almacenados correctamente cerrados		
Material inflamable alejado de eventuales focos de calor y con extintor cercano		

No fumar ni usar máquinas que produzcan chispas		
Evitar el contacto de la pintura con la piel		
Limpieza y orden en el trabajo		
Correcto acopio de material		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caídas	Gafas para pinturas en techos	Disponer de zonas de enganche para seguridad
Salpicaduras en la piel	Cinturón de seguridad	Plataformas móviles con dispositivos de seguridad
Generar polvo o excesivos gases tóxicos	Mascarilla filtrante	Se acotará la zona inferior de trabajo
	Guantes apropiados	
	Calzado homologado según trabajo	
Normas básicas de seguridad		
Los vertidos para mezclas desde poca altura, para evitar salpicaduras		
Ventilación natural o forzada		
Evitará el contacto de la pintura con la piel		
Uso adecuado de los medios auxiliares		

Medios Auxiliares

Andamios metálicos tubulares		
Andamios sobre ruedas		
Plataforma de soldador en altura		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de personas	Casco homologado y certificado	Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje
Caída de material	Mono de trabajo	
Golpes durante montaje o transporte	Cinturón de seguridad	
Vuelco de andamios	Calzado homologado según trabajo	
Desplome de andamios	Guantes apropiados	
Sobreesfuerzos	Los operarios no padecerán trastornos orgánicos que puedan provocar accidentes	
Atrapamiento o aplastamiento		
Los inherentes al trabajo a realizar		
Normas básicas de seguridad		
Andamios de servicio en general:		
Cargas uniformemente repartidas		
Los andamios estarán libres de obstáculos		
Plataforma de trabajo > 60 cm de ancho		
Inspección diaria antes del inicio de los trabajos		
Suspender los trabajos con climatología desfavorable		
Se anclarán a puntos fuertes		
No pasar ni acopiar bajo andamios colgados		
Andamios metálicos sobre ruedas:		
Plataforma de soldador en altura:		
Las guindolas serán de hierro dulce, y montadas en taller		
Dimensiones mínimas: 50 x 50 x 100 cm		
Los cuelgues se harán por enganche doble		
Andamios metálicos tubulares:		
Plataforma de trabajo perfectamente estable		
Las uniones se harán con mordaza y pasador o nudo metálico		
Se usarán tabloncillos de reparto en zonas de apoyo inestables		
No se apoyará sobre suplementos o pilas de materiales		
Andamios colgados móviles:		
Andamios de borriquetas o caballetes:		
Riesgos que no pueden ser evitados		
En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados		

Medios Auxiliares

Escalera de mano		
Señalizaciones		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Caída de personas	Casco homologado y certificado	Señalización de zona de influencia durante su montaje y desmontaje
Caída de material	Mono de trabajo	
Golpes durante montaje o transporte	Cinturón de seguridad	
Sobreesfuerzos	Calzado homologado según trabajo	
Rotura por sobrecarga	Guantes apropiados	
Atrapamiento o aplastamiento	Los operarios no padecerán trastornos orgánicos que puedan provocar accidentes	
Roturas por mal estado		
Deslizamiento por apoyo deficiente		
Vuelco en carga, descarga y en servicio (silo cemento)		
Los inherentes al trabajo a realizar		
Normas básicas de seguridad		
Escalera de mano:		
Estarán apartados de elementos móviles que puedan derribarlas		
No estarán en zonas de paso		
Los largueros serán de una pieza con peldaños ensamblados		
No se efectuarán trabajos que necesiten utilizar las dos manos		
Visera de protección:		
Escaleras fijas:		
Puntales:		
Silos de cemento:		
Riesgos que no pueden ser evitados		
En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados		

Movimiento de tierras y transporte

Maquinaria		
Camión basculante		
Retroexcavadora		
Camión de transporte de material		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Choque con elemento fijo de la obra	Casco homologado y certificado	Señalizar las rutas interiores de obra
Atropello y aprisionamiento de operarios	Mono de trabajo	Las propias de la fase de Movimiento de tierras
Caída de material desde la cuchara	Calzado homologado según trabajo	
Desplome de tierras a cotas inferiores	Calzado limpio de barro adherido	
Caídas al subir o bajar de la máquina	Asiento anatómico	
Electrocuciones		
Explosiones e incendios		
Normas básicas de seguridad		
Las maniobras se harán sin brusquedad y auxiliadas por personal		
Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado		
Durante las paradas se señalará su entorno con señales de peligro		
Al finalizar el trabajo se desconectará la batería, se bajará la cuchara al suelo y se quitará la llave de contacto		
Conservación periódica de los elementos de las máquinas		
Mantenimiento y manipulación según manual de la máquina y normativa		
Carga y descarga de camión basculante sin nadie en sus proximidades		
Prohibido la permanencia de personas en zona de trabajo de máquinas		
Las retroexcavadoras circularán con la cuchara plegada		
Freno de mano al bajar carga (camión basculante)		
Riesgos que no pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección	

	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Vuelco y deslizamiento de la máquina	Casco homologado y certificado	Las mismas que en la fase de Movimiento de tierras
Ruido propio y de conjunto	Gafas anti-polvo en tiempo seco	
Ruidos	Protecciones acústicas	
Polvo ambiental	Extintor de incendios en cabina	
Normas básicas de seguridad		
Se prohíbe el transporte de personas en la máquina		
La velocidad estará en consonancia con la carga y condiciones de la obra, sin sobrepasar los 20 km/h		

Maquinaria manual

Maquinaria		
Mesa de sierra circular		
Soldador		
Soplete		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Electrocuciones	Casco homologado y certificado	Doble aislamiento eléctrico de seguridad
Caída de objeto	Mono de trabajo	Motores cubiertos por carcasa
Explosiones e incendios	Cinturón de seguridad	Transmisiones cubiertas por malla metálica
Lesiones en operarios: cortes, quemaduras, golpes, amputaciones	Calzado homologado según trabajo	Mangueras de alimentación anti-humedad protegidas en las zonas de paso
Los inherentes al trabajo a realizar	Guantes apropiados	Las máquinas eléctricas contarán con enchufe e interruptor estancos y toma de tierra
	Gafas protectoras de seguridad	
	Yelmo de soldador	
Normas básicas de seguridad		
Los operarios estarán en posición estable		
Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa		
Los operarios conocerán el manejo de la maquinaria y la normativa de prevención de la misma		
La máquina se desconectará cuando no se utilice		
Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Proyección de partículas al corte	Protecciones auditivas	Extintor manual adecuado
Ruidos	Protecciones oculares	Las máquinas que produzcan polvo ambiental se situarán en zonas bien ventiladas
Polvo ambiental	Mascarillas filtrantes	
Rotura disco de corte	Faja y muñequeras elásticas contra las vibraciones	
Vibraciones		
Rotura manguera		
Salpicaduras		
Emanación de gases tóxicos		
Normas básicas de seguridad		
No presionar disco (sierra circular)		
Disco de corte en buen estado (sierra circular)		
A menos de 4m del compresor se utilizarán auriculares		

Instalación provisional eléctrica

Descripción de los trabajos		
El punto de acometida del suministro eléctrico se indicará en los planos al tramitar la solicitud a la compañía suministradora. Se comprobará que no existan redes que afecten a la obra. En caso contrario se procederá al desvío de las mismas. El cuadro general de protección y medida estará colocado en el límite del solar. Se instalarán además cuadros primarios como sea preciso.		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
Electrocuciones	Casco homologado y certificado	Todos los aparatos eléctricos con partes metálicas estarán conectados a tierra

Mal funcionamiento de los sistemas y mecanismos de protección	Mono de trabajo	La toma de tierra se hará con pica o a través del cuadro
Mal comportamiento de las tomas de tierra	Calzado homologado según trabajo	
Caídas al mismo nivel	Guantes apropiados	
Los derivados de caídas de tensión por sobrecargas en la red	Comprobador de tensión	
Normas básicas de seguridad		
Los conductores tendrán una funda protectora sin defectos		
La distribución a los cuadros secundarios se hará utilizando mangueras eléctricas anti-humedad		
Los cables y mangueras en zonas peatonales irán a 2m del suelo		
En zonas de paso de vehículos, a 5m del suelo o enterrados		
Los empalmes entre mangueras irán elevados siempre. Las cajas de empalme serán normalizadas estancas de seguridad		
Interruptores: Estarán instalados en cajas normalizadas colgadas con puerta con señal de peligro y cerradura de seguridad		
Circuitos: Todos los circuitos de alimentación y alumbrado estarán protegidos con interruptores automáticos		
Mantenimiento y reparaciones: El personal acreditará su cualificación para realizar este trabajo		
Mantenimiento y reparaciones: Los elementos de la red se revisarán periódicamente		
Cuadros general de protección: Cumplirán la norma U.N.E.-20324		
Cuadros general de protección: Los metálicos estarán conectados a tierra		
Cuadros general de protección: Tendrán protección a la intemperie. (Incluso visera)		
Cuadros general de protección: La entrada y salida de cables se hará por la parte inferior		
Tomas de energía: La conexión al cuadro será mediante clavija normalizada		
Tomas de energía: A cada toma se conectará un solo aparato		
Tomas de energía: Conexiones siempre con clavijas macho-hembra.		
Alumbrado: La iluminación será la apropiada para realizar cada tarea		
Alumbrado: Los aparatos portátiles serán estancos al agua, con gancho de cuelgue, mango y rejilla protectores, mangera antihumedad y clavija de conexión estanca		
Alumbrado: La alimentación será a 24V para iluminar zonas con agua		
Alumbrado: Las lámparas estarán a más de 2m de altura del suelo		
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones personales	Protecciones colectivas
No existen riesgos no evitados		
Normas básicas de seguridad		

Se recogen aquí las condiciones y exigencias que se han tenido en cuenta para la elección de las soluciones constructivas adoptadas para posibilitar en condiciones de seguridad la ejecución de los correspondientes cuidados, mantenimiento, repasos y reparaciones que el proceso de explotación del edificio conlleva.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACIÓN
CUBIERTAS
Ganchos de servicio
UBICACIÓN
FACHADAS
Gancho en ménsula (pescantes)
Medidas preventivas y de protección
Para realización de trabajos de estructuras deberán realizarse con Dirección Técnica competente
Se prohíbe alterar las condiciones de uso del edificio, que puedan producir deterioros o modificaciones substanciales en su funcionalidad o estabilidad
Criterios de utilización de los medios de seguridad
Los medios de seguridad del edificio responderán a las necesidades, durante los trabajos de mantenimiento o reparación
Utilización racional y cuidadosa de las distintas medidas de seguridad que las Ordenanzas de Seguridad y Salud vigentes contemplen
Cualquier modificación de uso deberá implicar necesariamente un nuevo Proyecto de Reforma o Cambio de uso debidamente redactado
Cuidado y mantenimiento del edificio
Mantenimiento y limpieza diarios, independientemente de las reparaciones de urgencia, contemplando las indicaciones expresadas en las hojas de mantenimiento de las N.T.E.
Cualquier anomalía detectada debe ponerse en conocimiento del Técnico competente

En las operaciones de mantenimiento, conservación o reparación deberán observarse todas las Normas de Seguridad en el Trabajo que afecten a la operación que se desarrolle

En todos los casos la PROPIEDAD es responsable de la revisión y mantenimiento de forma periódica o eventual del inmueble, encargando a un TÉCNICO COMPETENTE en cada caso.

ANEXO F.4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se detalla a continuación un listado (no exhaustivo) de normas y disposiciones de aplicación que han sido tenidas en cuenta para la redacción del presente estudio básico de seguridad y salud.

GENERAL				
Ley de Prevención de Riesgos Laborales	Ley 31/95	08/11/95	J.Estado	10/11/95
Reglamento de los Servicios de Prevención	R.D. 39/97	17/01/97	M.Trab	31/01/97
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.(transposición Directiva 92/57/CEE)	R.D. 1627/97	24/10/97	Varios	25/10/97
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud	R.D. 485/97	14/04/97	M.Trab.	23/04/97
Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden	20/09/86	M.Trab.	13/10/86 31/10/86
Modelo de notificación de accidentes de trabajo	Orden	16/12/87		29/12/87
Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción	Orden	20/05/52	M.Trab.	15/06/52
Modificación	Orden	19/12/53	M.Trab.	22/12/53
Complementario	Orden	02/09/66	M.Trab.	01/10/66
Cuadro de enfermedades profesionales	R.D. 1995/78			25/08/78
Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	Orden	09/03/71	M.Trab.	16/03/71
Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II:cap: I a V, VII, XIII)				06/04/71
Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y	Orden	28/08/70	M.Trab.	
Anterior no derogada.	Orden	28/08/70	M.Trab.	05-09/09/70
Corrección de errores.				17/10/70
Modificación (no derogada), Orden 28/08/70	Orden	27/07/73	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Orden	21/11/70	M.Trab.	28/11/70
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24/11/70	DGT	05/12/70
Señalización y otras medidas en obras fijas en vías	Orden	31/08/87	M.Trab.	
Protección de riesgos derivados de exposición a	R.D. 1316/89	27/10/89		02/11/89
Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación	R.D. 487/97	23/04/97	M.trab.	23/04/97
Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los	R.D. 486/97	14/04/97	M.Trab.	14/04/97
Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31/10/84	M.Trab.	07/11/84
Corrección de errores.				22/11/84
Normas complementarias	Orden	07/01/87	M.Trab.	15/01/87
Modelo libro de registro	Orden	22/12/87	M.trab.	29/12/87
Estatuto de los trabajadores	Ley 8/80	01/03/80	M.trab.	//80
Regulación de la jornada laboral	R.D. 2001/83	28/07/83		03/08/83
Formación de comités de seguridad	D. 423/71	11/03/71	M.Trab.	16/03/71
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)				

Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE)	R.D. 1407/92	20/11/92	M.R.Cor.	28/12/92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.	R.D. 159/95	03/02/95		08/03/95
Modificación R.D. 159/95	Orden	20/03/97		06/03/97
Disp.min. de seg. y salud de equipos de protección individual.(transposición Directiva 89/656/CEE)	R.D. 773/97	30/05/97	M.Presid.	12/06/97
EPI contra caída de altura. Disp. de descenso	UNEEN341	22/05/97	AENOR	23/06/97
Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo	UNEEN344/A1	20/10/97	AENOR	07/11/97
Especificaciones calzado seguridad uso profesional	UNEEN345/A1	20/10/97	AENOR	07/11/97
Especificaciones calzado protección uso profesional	UNEEN346/A1	20/10/97	AENOR	07/11/97
Especificaciones calzado trabajo uso profesional	UNEEN347/A1	20/10/97	AENOR	07/11/97
INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA				
Disp.min. de seg.y salud para utilización de los equipos de trabajo(transposición Directiva 89/656/CEE)	R.D. 1215/97	18/07/97	M.Trab.	18/07/97
MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31/10/73	MI	27-31/12/73
ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención	Orden	26/05/89	MIE	09/06/89
Reglamento de aparatos elevadores para obras. Corrección de errores.	Orden	23/05/77	MI	14/06/77
Modificación.	Orden	07/03/81	MIE	18/07/77
Modificación.	Orden	16/11/81		14/03/81
Reglamento Seguridad en las Máquinas.	R.D. 1495/86	23/05/86	P.Gob.	21/07/86
Corrección de errores.				04/10/86
Modificación.	R.D. 590/89	19/05/89	M.R.Cor.	19/05/89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1	Orden	08/04/91	M.R.Cor.	11/04/91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE)	R.D. 830/91	24/05/91	M.R.Cor.	31/05/91
Regulación potencia acústica de maquinarias.(Directiva 84/532/CEE).	R.D. 245/89	27/02/89	MIE	11/03/89
Ampliación y nuevas especificaciones.	R.D. 71/92	31/01/92	MIE	06/02/92
Requisitos de seguridad y salud en máquinas	R.D.1435/92	27/11/92	M.R.Cor.	11/12/92
ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28/06/88	MIE	07/07/88
Corrección de errores, Orden 28/06/88				05/10/88

En Blanes, mayo de 2020



Fdo. Oleguer Nicolau Vila

INGENIERO INDUSTRIAL. Colegiado nº 14949

ANEXO G. MATERIALES Y EQUIPOS

Se encuentran adjuntos en la documentación técnica de cada uno de los documentos técnicos que forman la instalación de ampliación, según ANEXO E.

ANEXO H. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO H.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se engloba dentro del Proyecto Técnico denominado "AMPLIACIÓN DEL ROCÓDROMO EXTERIOR DE CAN MERCADER", en el término municipal de Cornellà del Llobregat, Barcelona.

Se redacta en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En él se estima el volumen de residuos que se generarán en la obra, al objeto de establecer las operaciones de reutilización, valorización o eliminación de éstos. También se señala tanto las medidas para la correcta separación, como las medidas para la prevención de residuos en la obra.

Este Estudio habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

ANEXO H.2. PARTES QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO H.2.1. EL PRODUCTOR

Es la persona física o jurídica propiedad de la obra. Está obligado a:

- Disponer de la documentación que acredite, y con ello a controlar, que los residuos generados han sido gestionados adecuadamente según el R.D. 105/2008, el presente Estudio y el Plan de Gestión de Residuos aprobado por el Director de las Obras.
- Mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

ANEXO H.2.2. EL POSEEDOR

Es la persona física o jurídica contratista de la obra. Está obligado a:

- Redactar un Plan de Gestión de Residuos, basado en el presente Estudio, que será aprobado por la Dirección de Obras y aceptado por la Propiedad, pasando a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Gestionar adecuadamente los residuos según el R.D. 105/2008, el presente Estudio y el Plan de Gestión de Residuos.
- Entregar los residuos a un Gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenido de colaboración para su gestión, si éstos no son gestionados por el mismo.
- Destinar preferentemente los residuos a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Mantener en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Sufragar los correspondientes costes de gestión y, entregar al Productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.
- Mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

ANEXO H.2.3. EL GESTOR

Es la persona física o jurídica que gestiona los residuos con el objeto de reutilizarlos, reciclarlos u otras formas de valorizarlos. Puede ser el Contratista de las obras, o un subcontratista designado por el mismo y aprobado por la Dirección de las Obras. Está obligado a:

- Llevar un registro en el que como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados; el tipo de residuos; la identificación del Productor, del Poseedor y de la obra de donde procedan, y del Gestor cuando procedan de otra operación anterior de gestión; el método de gestión aplicado; y destino de los productos o residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado.
- Mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.
- Extender al Poseedor o al Gestor que le entregue residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el Productor y la obra donde procedan

ANEXO H.3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ANEXO H.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN LA OBRA

La estimación de la cantidad, expresada en toneladas (tn) o en metros cúbicos (m³), de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, se realiza codificada con arreglo a la lista europea de residuos (LER), publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, y la lista europea de residuos.

Los residuos estimados se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista, sin tener en cuenta otros derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc., que dependerán de las condiciones de compra y suministro, y se contemplarán en el correspondiente Plan de Gestión de Residuos de la obra.

Según su naturaleza, los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) pueden ser:

- Residuos inertes: restos de hormigón, ladrillos, tejas, vidrio y cualquier tipo de tierra o canto.
- Residuos no peligrosos: madera, algunos plásticos, papel, yeso, textiles y la mayor parte de los metales.
- Residuos peligrosos: pinturas y disolventes (incluidos los envases), plomo, amianto y sus derivados y residuos radioactivos.

CÓDIGO / unidades	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
08 01	Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz	
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11	
uds	Rodillos y brochas	80
15 01	ENVASES	
15 01 02	Envases de plástico	
uds	Cubos de plástico	20
17 05	TIERRA, PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
m ³	Excavación en zanjas y pozos, en todo tipo de terreno	1.5

20 01	RESIDUOS MUNICIPALES	
20 01 28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27	
uds	Botes de plástico de Resina poliéster	36
kg	Resina de laminar	10

ANEXO H.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

La mayoría de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de productos no se establecen medidas específicas de prevención, más allá de las que impliquen un manejo cuidadoso y de las señaladas en apartados siguientes.

Con respecto a la pequeña cantidad de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan generando.

El Contratista se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al Gestor de residuos correspondiente. Especificará en los contratos a formalizar con Subcontratistas la obligación de éstos a retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Los palés de madera se retornarán al proveedor de los materiales transportados o al lugar de dónde procedan.

ANEXO H.6. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO H.6.1. VALORIZACIÓN

La valorización es la recuperación de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental.

La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

ANEXO H.6.2. DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos no valorizables, serán depositados en vertederos autorizados y controlados, a fin de que no alteren el paisaje. Cuando estos residuos sean peligrosos, serán depositados adecuadamente en vertederos específicos para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

ANEXO H.6.3. REUTILIZACIÓN

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales si no también económicas, los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero con pequeñas transformaciones, o sin ellas, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto.

En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

ANEXO H.6.4. RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos. La naturaleza de los materiales que componen los residuos de construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial.

Los residuos pétreos, hormigones y obra de fábrica principalmente, pueden ser reintroducidos en la obra como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tiene más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

ANEXO H.6.5. TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos, susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas, a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.

Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

ANEXO H.7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Indistintamente de las cantidades recogidas en el apartado 5 del artículo 5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones:

- Hormigón.
- Asfalto.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Con ello, se facilitará su reutilización, valorización o eliminación posterior. Para lo cual, y en función del volumen, se destinarán áreas convenientemente delimitadas y acondicionadas para almacenar adecuadamente y sin riesgo para los trabajadores, las fracciones de residuos de mucha cantidad. Las que no lo sean tanto, se almacenarán en contenedores apropiados.

Estas áreas y contenedores de almacenamiento de residuos se ubicarán cerca de las zonas de trabajo generadoras de residuos dentro del recinto de la obra, no entorpeciendo a la propia ejecución. Estarán perfectamente señaladas y delimitadas para que no se produzcan accidentes, y tendrán acceso desde la vía pública para su evacuación.

Los residuos peligrosos deberán separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanecerá cerrado/a cuando no se utilice y debidamente protegido/a de la lluvia. Se impedirá un eventual vertido de estos materiales en el suelo, ya que causaría su contaminación, exigiéndose la impermeabilización del mismo mediante una solera de hormigón o superficie asfaltada.

Los recipientes en los que se guarden los residuos peligrosos deberán estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Su manejo y evacuación será especial, estando protegidos del calor excesivo o del fuego, ya que son productos fácilmente inflamables.

Para la recogida y evacuación de todos los residuos generados en la obra se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado.

ANEXO H.8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ANEXO H.8.1. ALMACENAJE DE RESIDUOS

ANEXO H.8.1.1. Zonas de acopios de residuos no peligrosos:

- Estarán convenientemente delimitadas y señalizadas.
- Se ubicarán en lugares que no ocasionen riesgo a los trabajadores.
- Se evitará que los acopios de residuos de naturaleza diferente se mezclen.

ANEXO H.8.1.2. Contenedores para residuos no peligrosos:

- Estarán debidamente señalizados, según el tipo de residuo que almacenan.
- Estarán pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de 15 centímetros como mínimo a lo largo de todo su perímetro.
- Se evitará el depósito en los contenedores de residuos ajenos a la obra, para lo cual los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo.
- Se ubicarán en lugares que no ocasionen riesgo a los trabajadores.

ANEXO H.8.1.3. Contenedores para residuos peligrosos:

- Permanecerán cerrados cuando no se utilice.
- Estarán protegidos de la lluvia.
- Se impedirá un eventual vertido de estos materiales en el suelo, ya que causaría su contaminación, exigiéndose la impermeabilización del mismo mediante una solera de hormigón o superficie asfaltada.
- Deberán estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.
- Su manejo y evacuación será especial, estando protegidos del calor excesivo o del fuego, ya que son productos fácilmente inflamables.

ANEXO H.8.2. OTRAS INDICACIONES

a) Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible.

b) En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo.

- c) Se atenderán a los criterios municipales e insulares (ordenanzas, condiciones de ejecución, dictámenes, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- d) Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas, etc.), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal.
- e) Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
- f) Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

ANEXO H.9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El coste previsto de la gestión de los residuos generados en la Obra, se presenta en el capítulo correspondiente en el presupuesto del Proyecto.

ANEXO I. VISUALIZACIÓN

AMPLIACIÓ DEL ROCÒDROM EXTERIOR DE CAN MERCADER

VISUALITZACIÓ

REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020



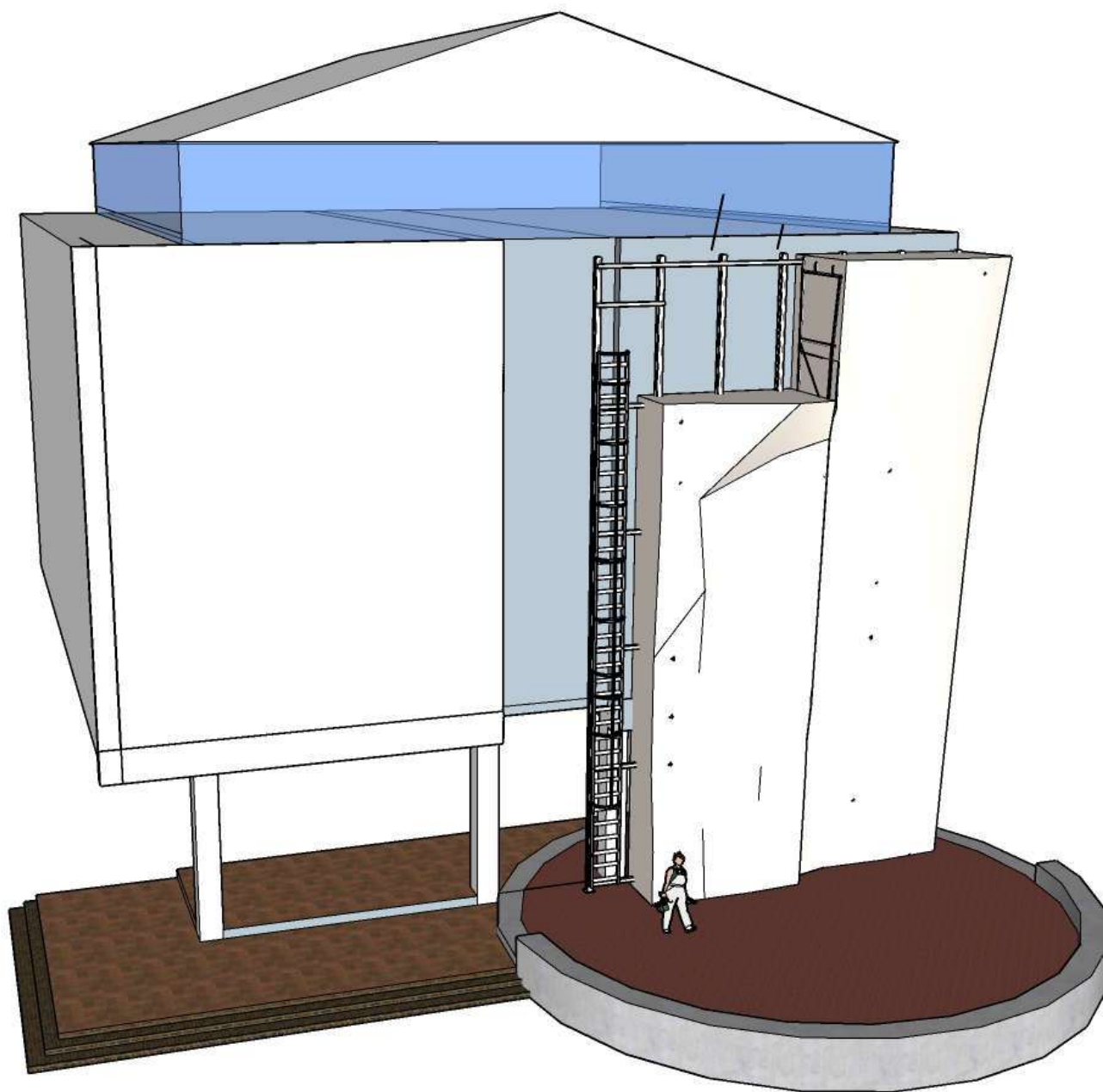
Presentació realitzada per:

OLEGUER NICOLAU
Enginyeria de soldadura Girona S.L.

Disseny realitzat per:

PABLO BATOREK
Gerent Surfaces for climbing S.L.U.

ESTAT ACTUAL EDIFICI CAN MERCADER

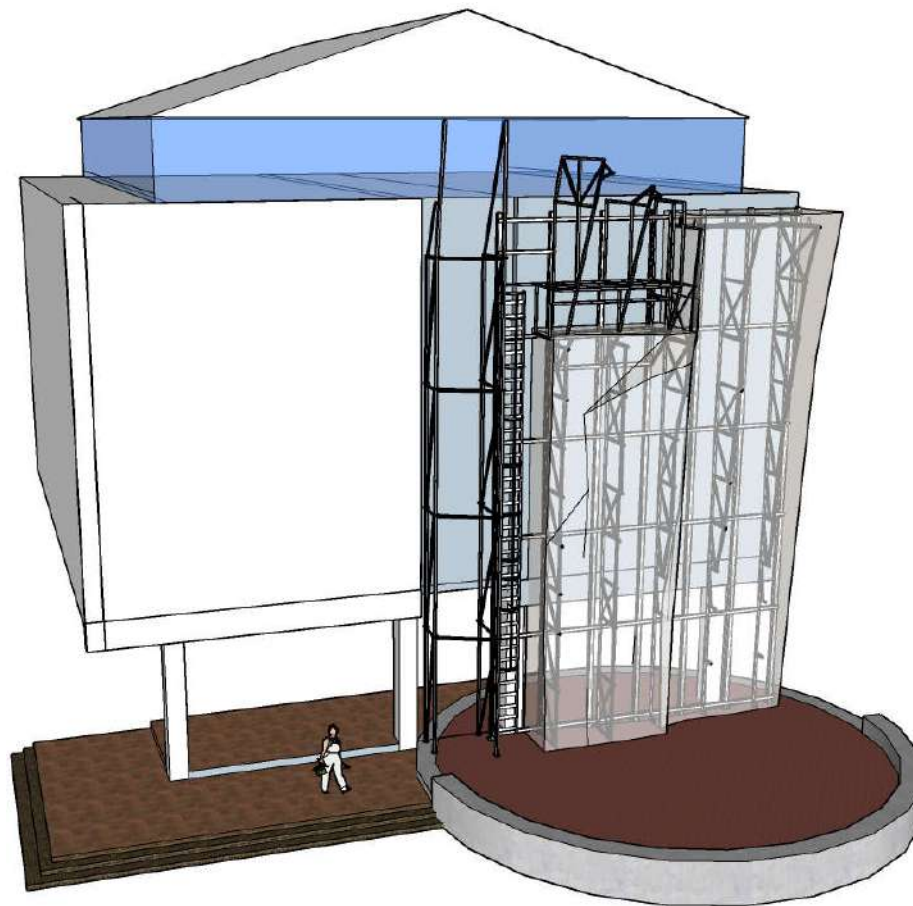
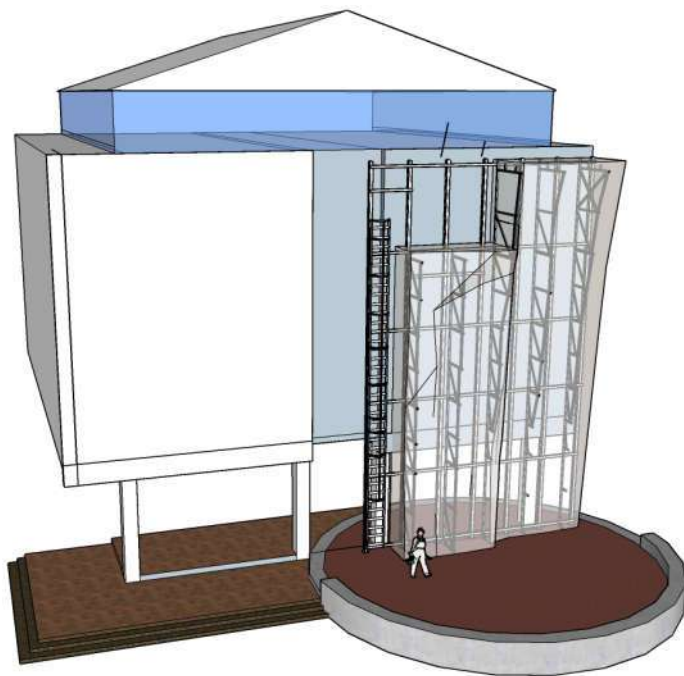


TÚNEL ESPELEOLOGIA AMB REVESTIMENT ESCALABLE

PLÀNOL 20500003.02

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



CONSTRUCCIÓ NOVA ESTRUCTURA I MODIFICACIÓ
ESTRUCTURA ROCÒDROM EXISTENT



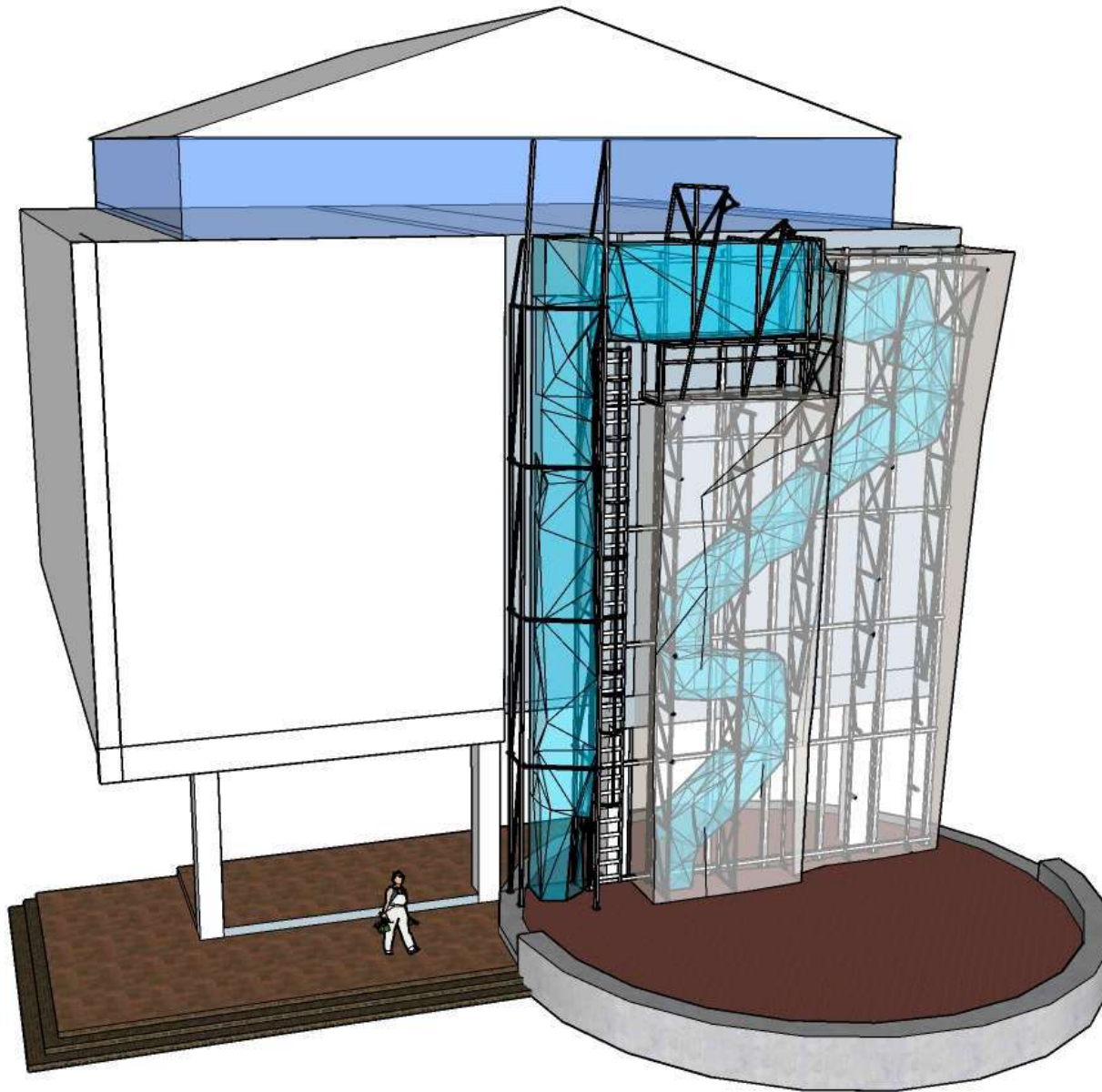
REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

TÚNEL ESPELEOLOGIA AMB REVESTIMENT ESCALABLE

PLÀNOL 20500003.02

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



COVA ESPELEOLOGIA INTERIOR AMB TÚNEL VERTICAL ASCENS/DESCENS



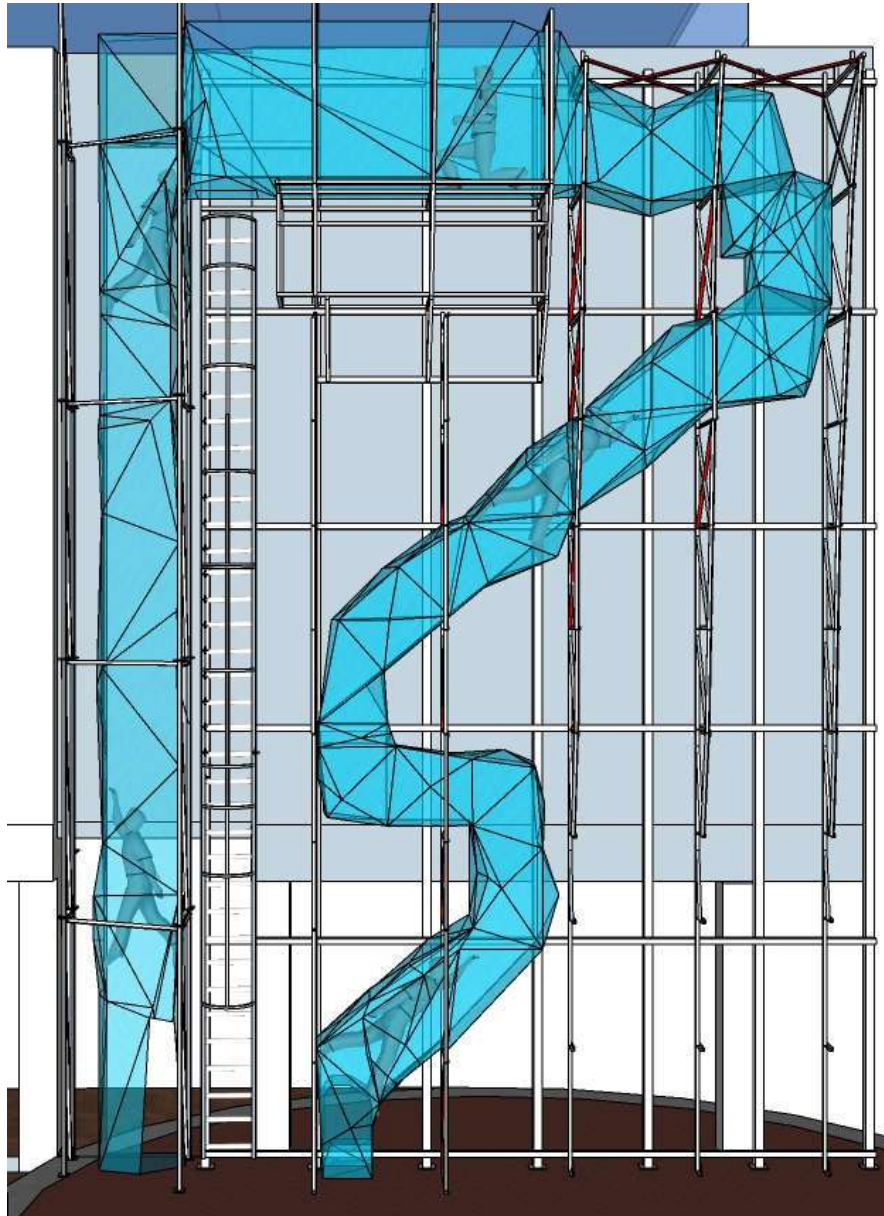
REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

TÚNEL ESPELEOLOGIA AMB REVESTIMENT ESCALABLE

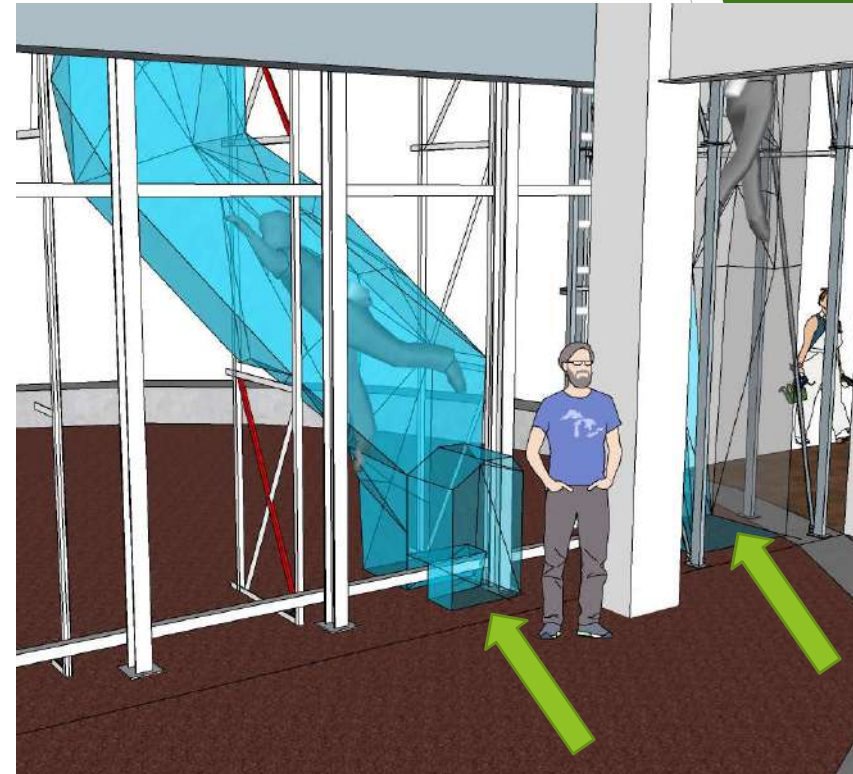
PLÀNOL 20500003.02

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.iec.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



RECORREGUT TÚNEL



ACCESSOS AL TÚNEL



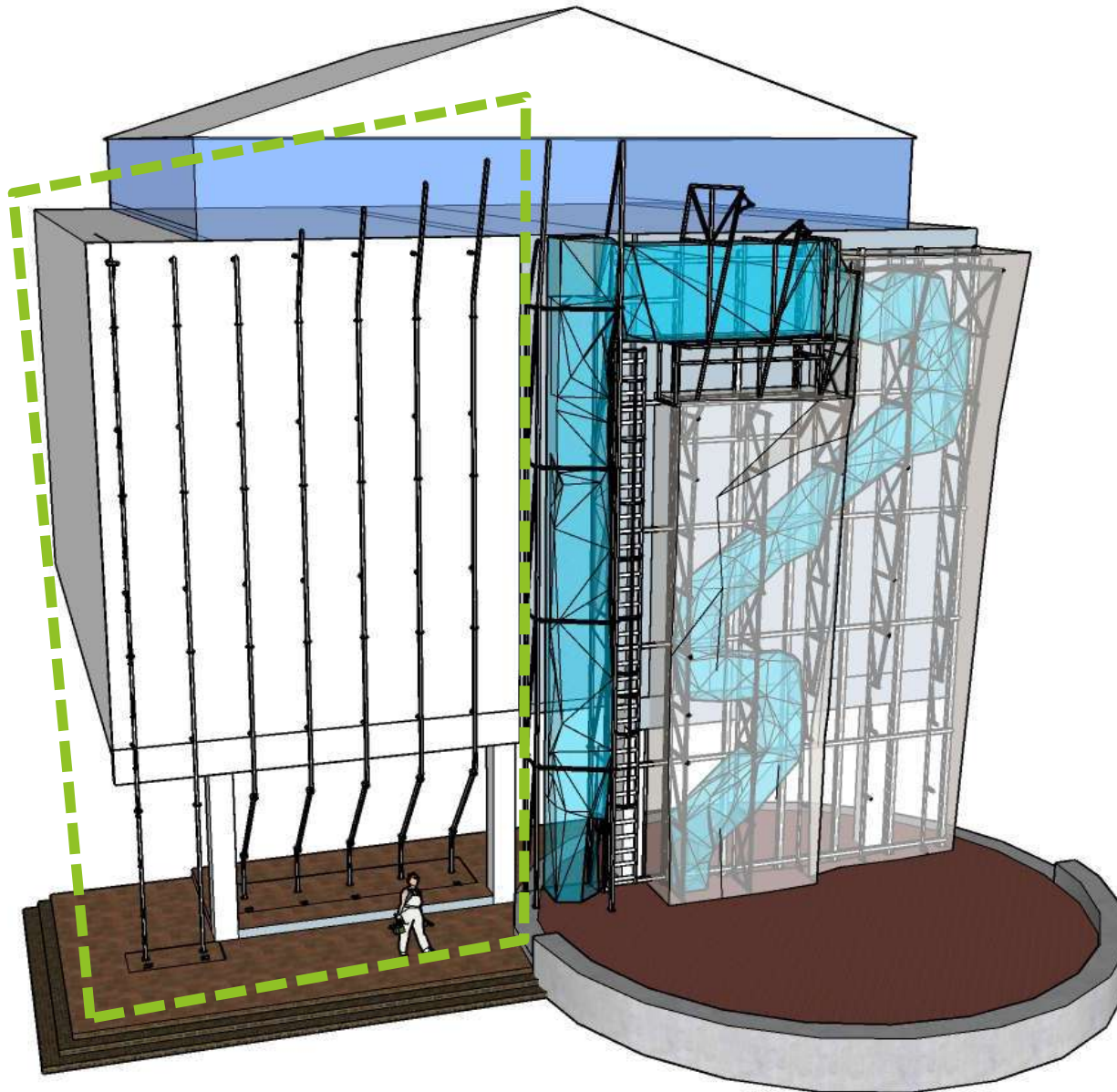
REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

ROCÒDROM PRINCIPAL

PLÀNOL 20500003.01

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



ESTRUCTURA ROCÒDROM PRINCIPAL



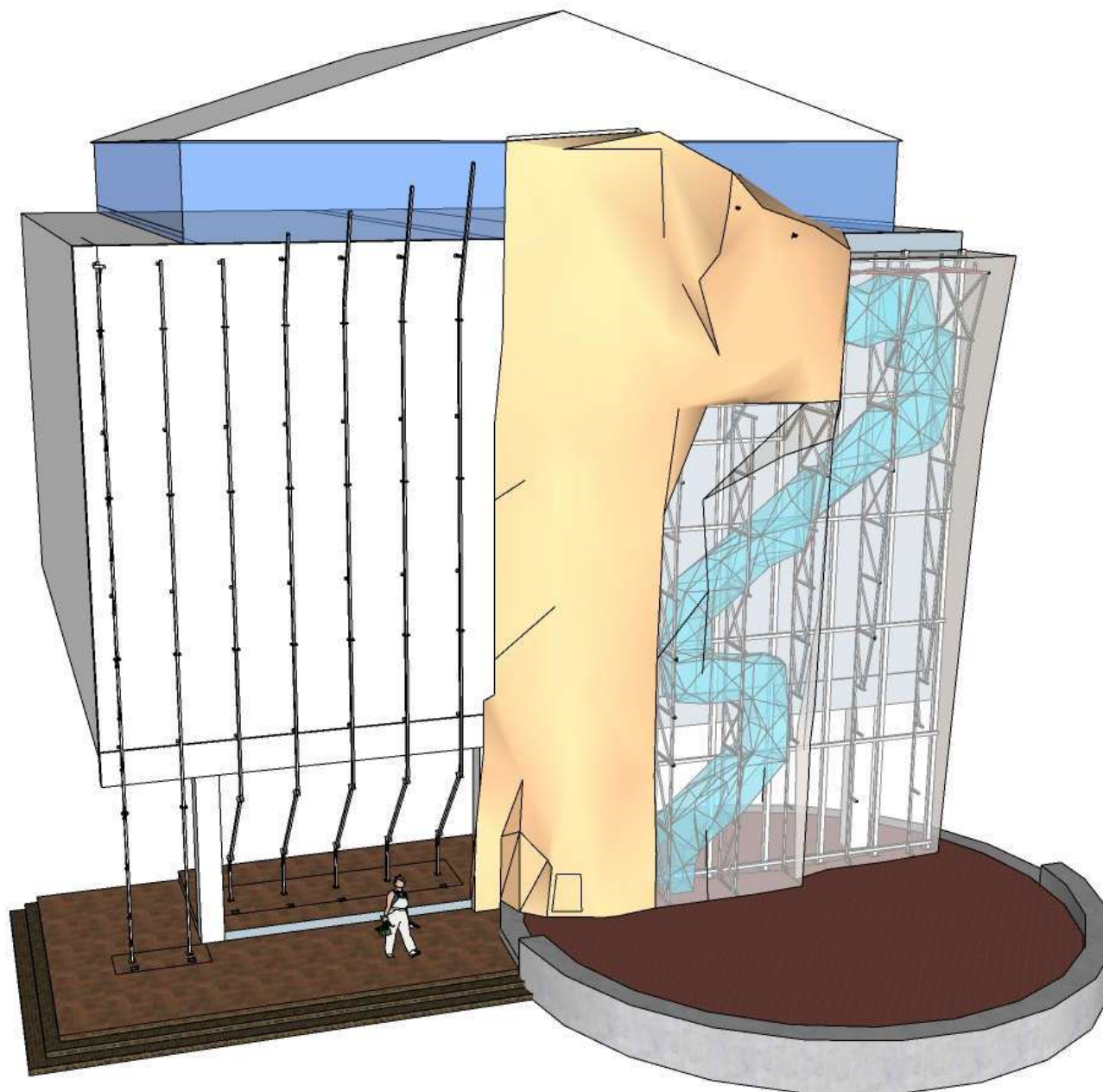
REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

REVESTIMENT ESCALABLE EXTERIOR

PLÀNOL 20500003.02

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660

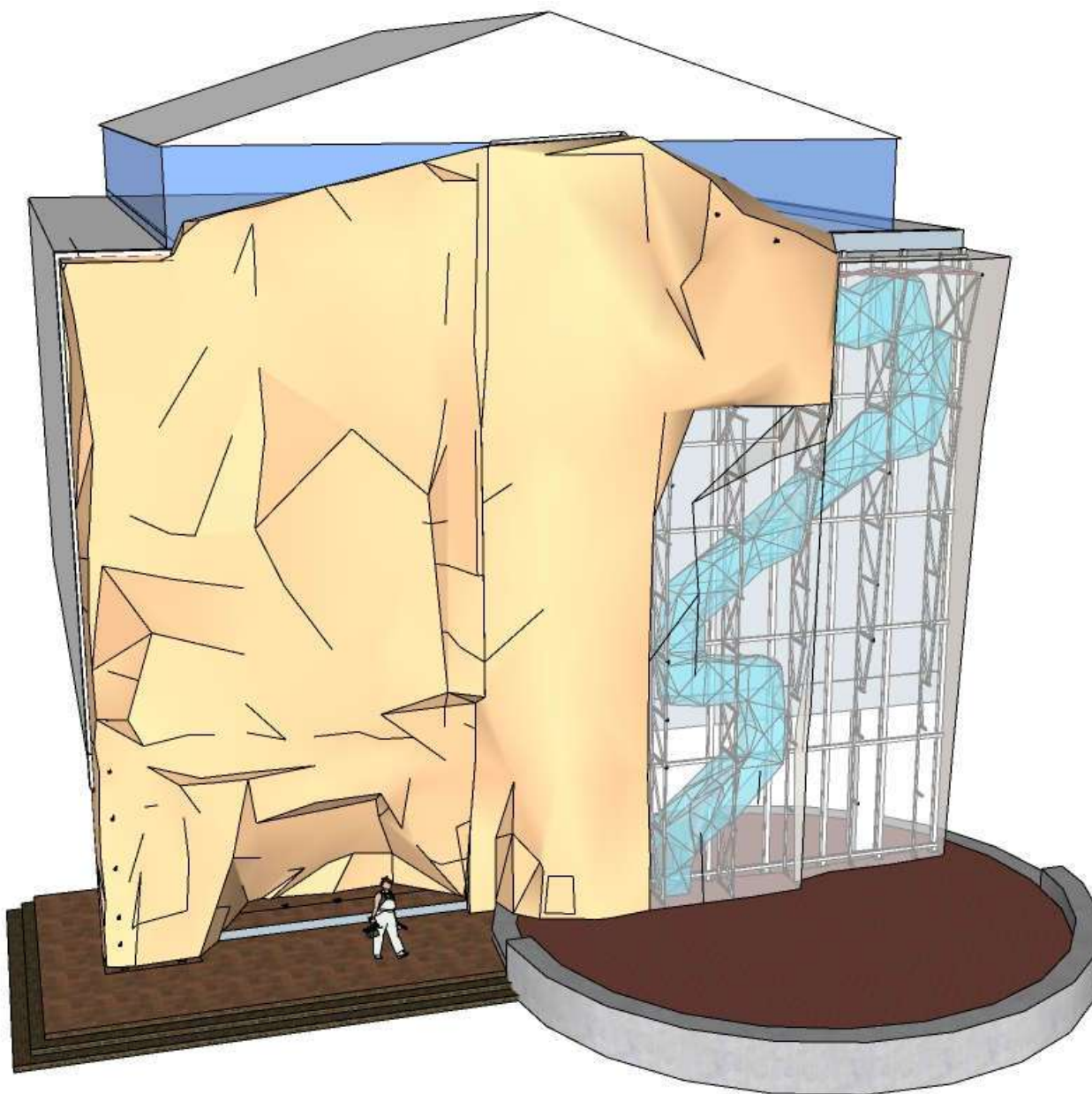


REVESTIMENT ESCALABLE 20500003-B



REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

REVESTIMENT ESCALABLE EXTERIOR



REVESTIMENT ESCALABLE 20500003-A I 20500003-B

PLÀNOL 20500003.01

CODI 20500003

PLÀNOL 20500003.

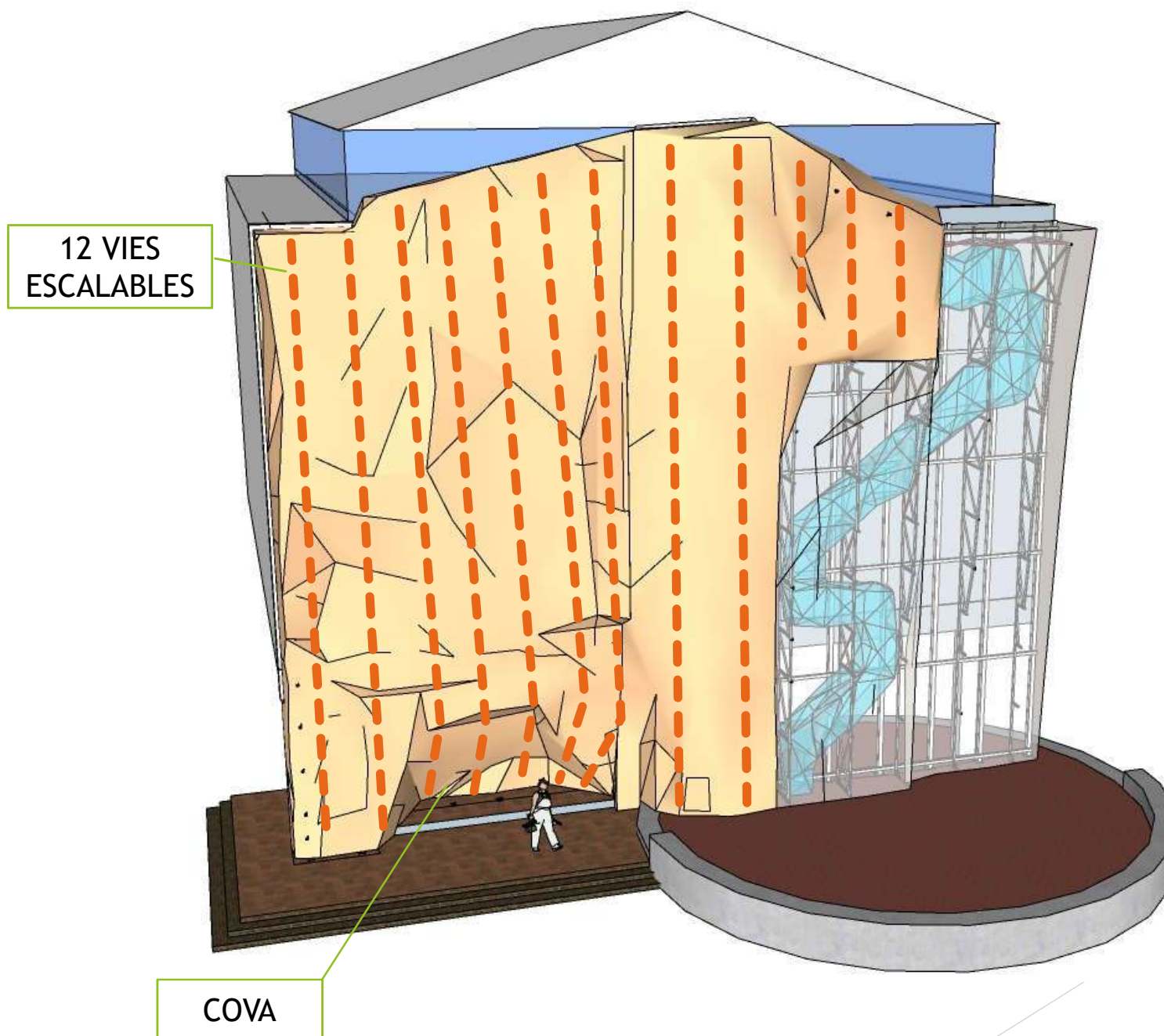
CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

REVESTIMENT ESCALABLE EXTERIOR



PLÀNOL 20500003.01

CODI 20500003

PLÀNOL 20500003.

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

REVESTIMENT ESCALABLE EXTERIOR

PUNTS
PROTECCIÓ
COL·LECTIVA

PUNTS
PROTECCIÓ
INDIVIDUAL

PLÀNOL 20500003.01

CODI 20500003

PLÀNOL 20500003.

CODI 20500003



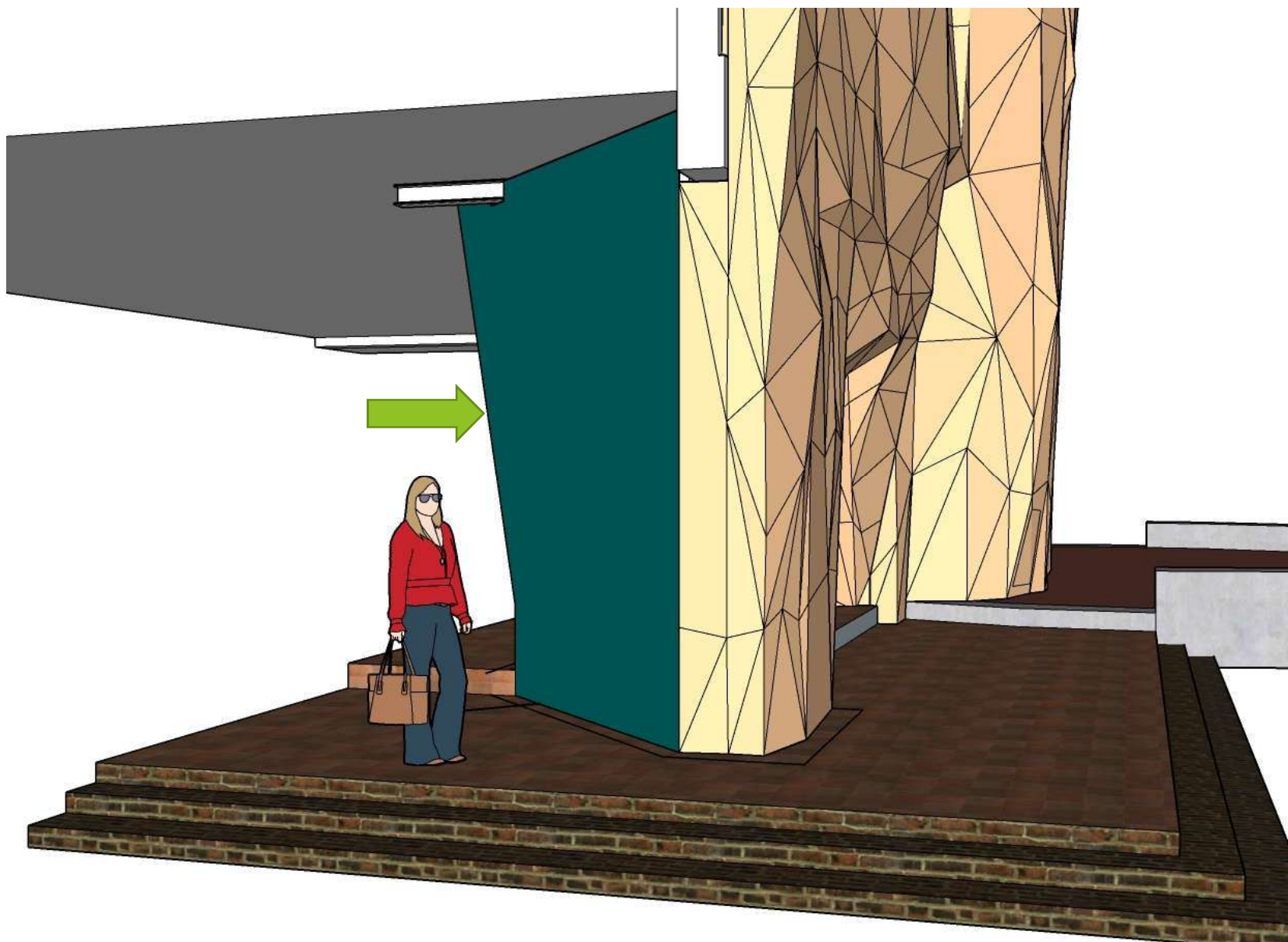
REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

BOULDER INTERIOR

PLÀNOL 20500003.03

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



ACCÉS DES DE L'INTERIOR DE L'EDIFICI

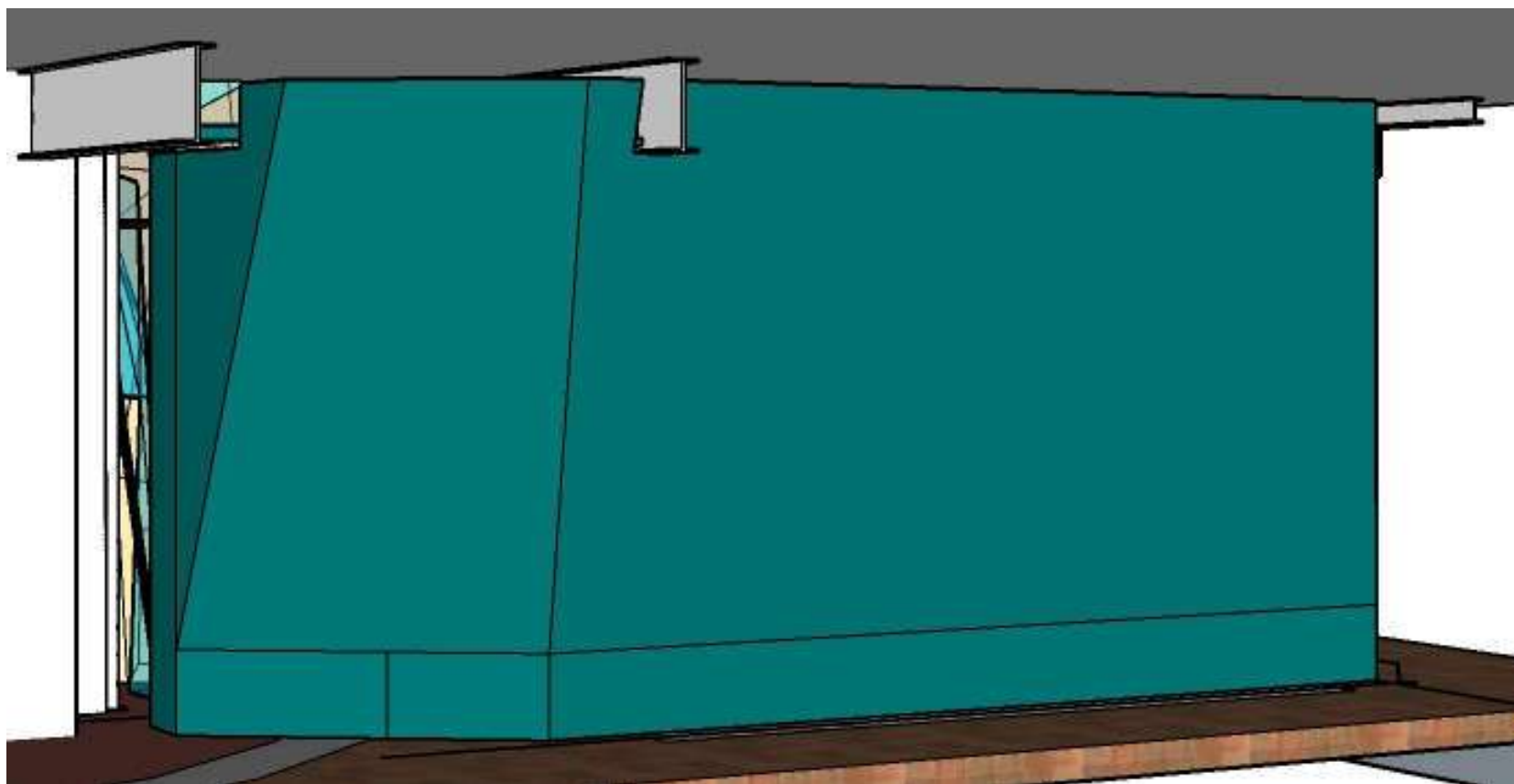


REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

BOULDER INTERIOR

PLÀNOL 20500003.03

CODI 20500003



REVESTEIX PART ANTERIOR DEL ROCÒDROM EXTERIOR



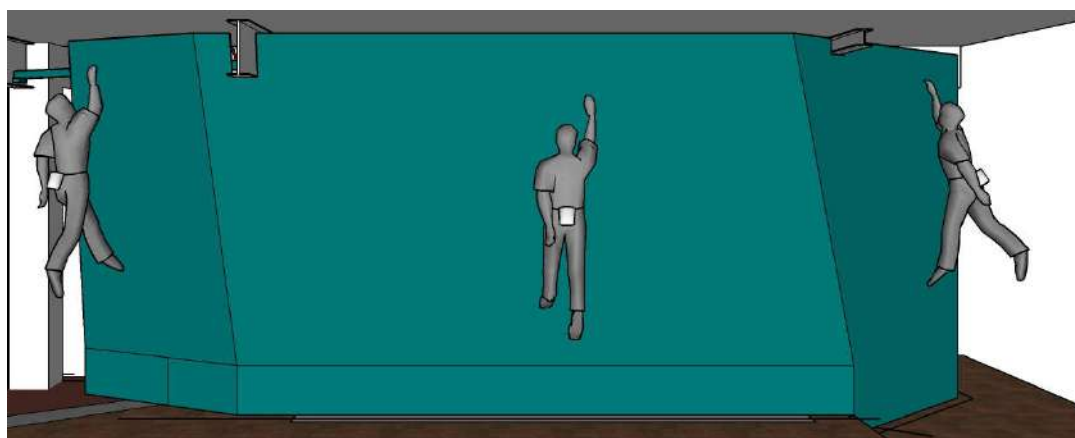
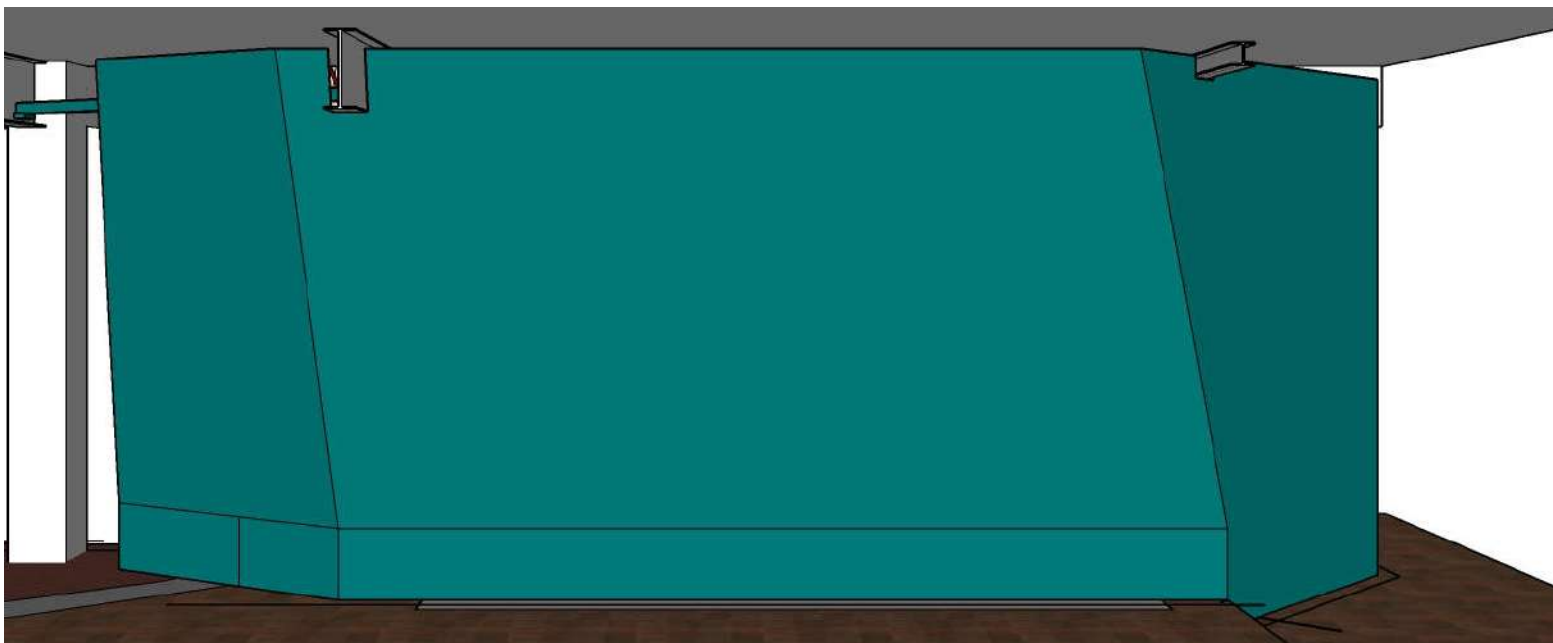
REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

BOULDER INTERIOR

PLÀNOL 20500003.03

CODI 20500003

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 01/12/2020, per Oleguer Nicolau Vila (14949). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visa.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 748A7CEC68E0B660



REVISIÓ 1 - OCTUBRE 2020

ANEXO J. CARTELES NORMATIVA DE USO

ANEXO J.1. ROCÓDROMO ZONA CUERDA

NORMATIVA DE USO DEL ROCÓDROMO ZONA CUERDA

DISEÑO Y EJECUCIÓN SEGÚN UNE-EN 12572-1: 2017 y UNE-EN 12572-2:2017

INSTRUCCIONES DE USO

- Las personas menores de edad pueden utilizar la zona de cuerda en presencia de una persona cualificada que haga de monitor.
- Aforo máximo zona escalada: 1 persona por vía de escalada.
- La carga máxima admisible de la SAE en condiciones normales de funcionamiento en cada vía de escalada es de 240 kg.
- El rocódromo se debe utilizar con compañero de cordada, no pudiendo estar escalando los dos a la vez. Uno será siempre el encargado de seguridad.
- Se recomienda el ocho como nudo de aseguramiento.
- Deberán colocarse todos los seguros que se hallen en el transcurso del itinerario.
- Es aconsejable revisar el EPI antes de iniciar la escalada.
- Todo el EPI tiene que estar homologado CE (Casco, Arnés, cuerda, mosquetones)
- Sólo se permite una cuerda por descuelgue.
- En caso de realizar rápeles, estos se realizarán con cuidado, sin dar saltos y tratando de no realizar movimientos bruscos.
- Es obligatorio el uso de cuerda en todo el rocódromo, excepto en la zona de Boulder y en desplazamientos horizontales donde la altura de los pies no supere un 1'5 metros de altura.
- Cualquier anomalía o desperfecto observado por el usuario en el rocódromo, deberá ser comunicado al servicio competente o al fabricante.
- En caso de accidente llamar al teléfono de emergencias: 112

Queda totalmente prohibido:

- Manipular (quitar, poner o cambiar) los elementos que configuran la superficie de escalada, exceptuando situaciones de riesgo.
- Superar la primera línea de seguros sin tener colocados los EPI (Equipo de protección individual) y debe estar correctamente atado.
- Introducirse o descender por el interior del muro, a excepción cuando se trate de labores de mantenimiento.
- Sobrepasar los límites del espacio delimitado.
- Introducir materiales que dañen o deterioren la instalación.
- Escalar por debajo o sobre la vertical de otro escalador en una misma vía.
- Depositar cualquier objeto sobre la parte baja del rocódromo o sobre la superficie de absorción de impactos.
- Saltar por la parte superior de la SAE; es únicamente apto para escalar no siendo apto para instalar ningún tipo de tirolina, utilizar como rampa de patinetes, etc.

ROCÓDROMO
20500003

EDIFICI PARC
CAN MERCADER

CORNELLÀ DEL
LLOBREGAT
(BARCELONA)

Fecha fabricación:

Fecha instalación:

Fecha 1ª inspección principal:

ANEXO J.2. BOULDER ZONA INTERIOR

NORMATIVA DE USO ZONA BOULDER INTERIOR

DISEÑO Y EJECUCIÓN SEGÚN UNE-EN 12572-1: 2017 y UNE-EN 12572-2:2017

INSTRUCCIONES DE USO

- La escalada para calentamiento en travesía o sin cuerda, se encuentra estrictamente limitada en las presas situadas bajo la línea de seguridad de color ROJO.
- Aforo máximo de la zona de Boulder: 7 personas máximo.
- La parte baja del Rocódromo se recomienda que esté libre de objetos que pueda poner en peligro al escalador en la zona de caída.
- En la zona de Boulder, se recomienda ir asegurado por otra persona.
- Se recomienda el uso de casco de seguridad.
- La zona de Boulder se empleará con colchonetas de seguridad tipo crash pad.

Queda totalmente prohibido:

- Manipular (quitar, poner o cambiar) los elementos que configuran la superficie de escalada, exceptuando situaciones de riesgo.
- Escalar sin calzado.
- Introducirse o descender por el interior del muro, a excepción cuando se trate de labores de mantenimiento.
- Sobrepasar los límites del espacio delimitado.
- Introducir materiales que dañen o deterioren la instalación.
- Escalar por debajo o sobre la vertical de otro escalador en una misma vía.
- Depositar cualquier objeto sobre la parte baja del rocódromo o sobre la superficie de absorción de impactos.
- Saltar por la parte superior de la SAE; es únicamente apto para escalar no siendo apto para instalar ningún tipo de tirolina, utilizar como rampa de patinetes, etc.

BOULDER
20500003

EDIFICI PARC
CAN MERCADER

CORNELLÀ DEL
LLOBREGAT
(BARCELONA)

Fecha fabricación:

Fecha instalación:

Fecha 1ª inspección principal:

DOCUMENTO Nº 2

CUMPLIMIENTO NORMATIVO

0. TABLA DE CONTENIDO

- 1. INTRODUCCIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**
- 2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)**
 - 2.1. CTE
- 3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (DB-SUA)**
- 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)**
- 5. SALUBRIDAD (DB-HS)**
 - 5.1. HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
 - 5.2. HS-2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
 - 5.3. HS-3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
 - 5.4. HS-4: SUMINISTRO DE AGUA
 - 5.5. HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS
 - 5.6. HS-6: PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN
- 6. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (DB-HR)**
- 7. AHORRO ENERGÉTICO (DB-HE)**
 - 7.1. DB-HE-1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
 - 7.2. DB-HE-2: AHORRO EN INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN
 - 7.3. DB-HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA
 - 7.4. DB-HE-4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE A.C.S.
 - 7.5. DB-HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA
- 8. NORMATIVA ADICIONAL Y RECOMENDACIONES**

1. INTRODUCCIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según se establece en R.D. 314/2006 de fecha 17 de marzo, es de aplicación a las nuevas obras que se proyecten, lo establecido en el CTE (Código técnico de la edificación).

Según el calendario de entrada en vigor parcial de las prescripciones, a partir del 29 de marzo del 2007, son de plena aplicación todos los DB (Documentos Básicos).

A pesar de esto, en este caso, la obra objeto de este proyecto se puede acoger a la excepcionalidad de la edificación en base al artículo 2 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, por ser edificación de una sola planta., es decir, sin plantas superpuestas. Este concepto de exención es además aplicable a muchos de los DB, dónde se indica esta peculiaridad en su ámbito de aplicación.

Además, se deberá cumplir con la normativa municipal y POUM.

2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

Se ha tenido en cuenta para la comprobación de afectación del edificio actual.

2.1. CTE

En cuanto a la cimentación y estructura de los pilones, se aplica la normativa CTE y EHE-08 con lo siguiente:

- Recubrimiento superior a 25mm entre armadura estructura y tierra o aire.
- Las varillas en armaduras se encuentran a un máximo de 20cm.

3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (DB-SUA)

En la Introducción del DB-SUA, Cap. II, se refiere específicamente a las exigencias de "seguridad de utilización y accesibilidad". No puede ser de aplicación habida cuenta la singularidad de la utilización que es de uso restringido y controlado para un deporte específico. Y en cuanto a accesibilidad para personas PMR, resulta evidente que es incompatible.

4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

Los componentes utilizados en los revestimientos escalables no serán transmisores del fuego.

5. SALUBRIDAD (DB-HS)

5.1. HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Queda excluida según artículo 1.1.1.

5.2. HS-2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Queda excluida según artículo 1.1.1.

5.3. HS-3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Queda excluida según artículo 1.1.1.

5.4. HS-4: SUMINISTRO DE AGUA

Según artículo 1.1.1, queda excluido por referirse específicamente a suministro de agua, y no se dispone de red de suministro de agua.

5.5. HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Según artículo 1.1.1, queda excluido por referirse específicamente a saneamiento y aguas residuales, y no se dispone de red de saneamiento.

5.6. HS-6: PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Queda excluido según punto nº 2 del "Ámbito de aplicación", al tratarse de un local no habitable.

6. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (DB-HR)

Queda excluido según indicación en el apartado II "Ámbito de aplicación", punto "d" del actual DB-HR de 20 de diciembre de 2019.

7. AHORRO ENERGÉTICO (DB-HE)

7.1. DB-HE-1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

No le es de aplicación según queda claramente reflejado en el campo de aplicación de la norma, en concreto según artículo 1.1.2.e.

7.2. DB-HE-2: AHORRO EN INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

No le es de aplicación, debido a que es de aplicación a las instalaciones de calefacción. En el edificio que se describe, no se prevé instalación de calefacción, por lo que no le será de aplicación.

7.3. DB-HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA

No le es de aplicación, según queda claramente reflejado en el campo de la aplicación de norma, según artículo 1.1, dónde se especifica que es de aplicación a las instalaciones de alumbrado interior, y en esta construcción no se dispone de alumbrado interior.

7.4. DB-HE-4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE A.C.S.

El objeto de este proyecto no dispone de lavabos, ni duchas, ni ningún servicio que requiera agua caliente. Por lo tanto, según el artículo 1.1.1, no le es de aplicación.

7.5. DB-HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA

No le es de aplicación, según queda claramente reflejado en el campo de aplicación de la norma, según artículo 1.1.1.

8. NORMATIVA ADICIONAL Y RECOMENDACIONES

Dada la principal normativa que regula la construcción de superficies artificiales de escalada, UNE-EN 12572, en sus 3 apartados, se ha considerado el cumplimiento de la normativa indicada y/o recomendaciones para una correcta ejecución de estas. Así, se cumple con lo establecido en el FULL TÈCNIC 31 d'Equipaments Esportius del CONSELL CATALÀ DE L'ESPORT, de la Generalitat de Catalunya.

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

0. TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
 - 1.1. OBJETO
 - 1.2. DISPOSICIONES GENERALES
 - 1.2.1. *Contratación*
 - 1.2.2. *Seguridad y Salud*
 - 1.2.3. *Otros*
 - 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.4. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
 - 1.5. INSPECCIÓN E INICIACIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.5.1. *DIRECCIÓN DEL CONTRATO*
 - 1.6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
 - 1.6.1. *SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DELIMITACIÓN DE LAS OBRAS*
 - 1.6.2. *CONTROL DE CALIDAD*
 - 1.6.3. *GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN*
 - 1.6.4. *LIMPIEZA DE LAS OBRAS*
2. MATERIALES BÁSICOS
3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS
 - 3.1. TRABAJOS PREVIOS
 - 3.1.1. *EXCAVACIÓN PARA BASES DE CIMENTACIÓN*
 - 3.2. CIMENTACIÓN
 - 3.2.1. *HORMIGÓN EN MASA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN*
 - 3.2.2. *HORMIGÓN ARMADO EN ZAPATAS AISLADAS*
 - 3.3. SUSTENTACIÓN
 - 3.3.1. *ANCLAJE ESTRUCTURA*
 - 3.4. ESTRUCTURA ARTIFICIAL DE ESCALADA (SAE)
 - 3.4.1. *SAE DE FIBRA DE VIDRIO ESTRUCTURAL*
 - 3.4.2. *SAE DE PANELES CONTRACHAPADOS DE MADERA*
 - 3.4.3. *ELEMENTOS DE SEGURIDAD*
 - 3.4.4. *PACK DE PRESAS DE ESCALADA*
 - 3.4.5. *TRANSPORTE Y MONTAJE DE LA SAE*
 - 3.5. PROTECCIÓN EJECUCIÓN OBRA
 - 3.5.1. *VALLADO PERIMETRAL*
4. MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS
5. OTRAS PRESCRIPCIONES

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene carácter supletorio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto enviado al inicio del expediente de contratación, al Departamento de Contractació General, suscrito por los técnicos municipales, y que se ha utilizado como base para la redacción del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, su Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1. OBJETO

Es objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definir, regular y controlar los trabajos necesarios para la ejecución de las obras comprendidas en el presente Proyecto, así como las condiciones económicas que habrán de regir en el desarrollo de las mismas.

Exponer las relaciones contractuales entre el Contratista y la Propiedad, y fijar la normativa legal a la que, tanto los trabajos necesarios como estas entidades, están sujetos.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES

Además de lo especificado en este Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

1.2.1. Contratación

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

1.2.2. Seguridad y Salud

- Real Decreto 119/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.2.3. Otros

- Normas UNE (Una Norma Española), vigentes que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
- Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

Se cumplirá con toda normativa de carácter regional y local (ordenanzas, etc.), así como, con las normas de las compañías suministradoras de servicios.

En el caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra está definida por los siguientes documentos:

- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Planos
- Cuadro de precios
- Justificación de precios
- Presupuesto

En caso de contradicción entre los anteriores documentos, el orden en el que se citan es el de preferencia.

Lo mencionado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones en los Planos y en el presente Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en ellos, o por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar los detalles de la obra omitidos erróneamente descritos

sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los mismos.

1.4. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones dictadas y que se dicten sobre especificaciones que afecten a las obras.

Deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las mismas, y está comprometido a indemnizar a su costa, a los propietarios de los derechos que les corresponden, y de todos los daños que se causen, con motivo de las distintas operaciones que requiere la ejecución de los trabajos.

1.5. INSPECCIÓN E INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista proporcionará a la Dirección del Contrato y a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, permitiéndoles el acceso a todas las instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen las obras, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego. Serán por cuenta del Contratista los gastos de inspección y vigilancia de las obras.

El Contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menos de ocho (8) días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para sus ensayos y aceptación, y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Director del Contrato podrá visitar todos los trabajos e inspeccionar los materiales que se empleen. Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y de los materiales en este Pliego, no releva al Contratista de su responsabilidad en la ejecución de las obras.

1.5.1. DIRECCIÓN DEL CONTRATO

El promotor designará al Director del Contrato que ha de supervisar las obras.

1.6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.6.1. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DELIMITACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista quedará obligado a señalizar, balizar y delimitar las obras objeto del contrato y a su conservación. Serán por cuenta del Contratista los gastos de colocación y conservación de la señalización, balizamiento y delimitación de las Obras.

1.6.2. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista es responsable de las condiciones de calidad y durabilidad de las obras, estando obligado a adoptar y aplicar todas las disposiciones vigentes sobre esta materia.

1.6.3. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Contratista es responsable de la gestión de los residuos originados durante las obras, estando obligado a adoptar y hacer aplicar todas las disposiciones vigentes sobre esta materia.

Se necesitará el certificado de aceptación de runas de los vertederos.

1.6.4. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a la limpieza final de obra debiendo llevar todos los escombros, acopios de material y basura a vertederos autorizados, dejando las parcelas totalmente limpias y libres de desechos.

2. MATERIALES BÁSICOS

CIMENTACIÓN

HORMIGÓN EN MASA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN

- EL hormigón a utilizar es HL-15/B/20.

HORMIGÓN ARMADO EN ZAPATAS AISLADAS

- El hormigón a utilizar en las zapatas será HA-25/B/20/IIa.
- La armadura a colocar en la cara inferior de las zapatas, con un recubrimiento mínimo de 35mm, estará compuesto por un emparillado de # 20 cm, de barras de acero B500S de diámetro 10 mm.

SUSTENTACIÓN

ANCLAJE ESTRUCTURA

- Anclaje mortero poliéster con resistencia mínima a tracción 10 KN mediante varillas M10 y 14 KN mediante varillas M12.
- Varillas roscadas DIN 975 de Acero inoxidable A2.
- Tuercas anti-giro DIN 985 y arandelas DIN 125 o DIN 9021 de Acero inoxidable A2.

ESTRUCTURA ARTIFICIAL DE ESCALADA (SAE)

SAE DE FIBRA DE VIDRIO ESTRUCTURAL

- Los paneles de fibra de vidrio de la escalada tendrán que tener una superficie máxima de 1,50 x 1,50 m
- Cada panel estará formado por un alma resistente y un marco metálico de hierro laminado.
- En el interior del marco se dispondrá una malla metálica electro soldada, de barras corrugadas de diámetro 8mm, cada 30 cm, para dar resistencia al panel y evitar la flecha
- El panel metálico dispondrá también, como elemento de refuerzo a las barras corrugadas, de una malla metálica soldada al marco del panel
- La calidad mínima de los perfiles estructurales de acero será S275JR según EN 10027-1, acorde a normas UNE EN 12572 "Normativa Europea EAE", EUROCODE 3 "Cálculo de estructuras metálicas" y el CTE (Código Técnico de la Edificación).
- Toda la estructura metálica poseerá un tratamiento anti-corrosión mediante galvanizado en caliente (para perfiles huecos) o aplicación de imprimación epoxi de poliamida bi-componente pigmentada con fosfato de zinc para perfiles no huecos.
- Las uniones atornilladas serán de acero alta resistencia calidad mínima 8.8 y cincados
- Laminados de fibra de recubrimiento en la unión entre paneles:
 - Filamentos de fibra de vidrio entrecruzados, unidos por vínculo común, de 600gr/m2.
 - Resina de poliéster de 2 kg/m² del tipo no saturado, ortoftálica, Dycyclopentadiene (DCPD), de reactividad alta, tixotrópica y pre-acelerada

SAE DE PANEL MADERA

- Material paneles: Tablero madera contrachapado abedul europeo
- La calidad mínima de los perfiles estructurales de acero será S275JR según EN 10027-1, acorde a normas UNE EN 12572 "Normativa Europea EAE", EUROCODE 3 "Cálculo de estructuras metálicas" y el CTE (Código Técnico de la Edificación).
- Toda la estructura metálica poseerá un tratamiento anti-corrosión mediante galvanizado en caliente (para perfiles huecos) o aplicación de imprimación epoxi de poliamida bi-componente pigmentada con fosfato de zinc para perfiles no huecos.

- Las uniones atornilladas serán de acero alta resistencia calidad mínima 8.8 y cincados.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

- Puntos de protección individual: Plaquetas marca FIXE, de acero inoxidable AISI-304/316, de 4mm de grueso y resistencia de 30kN (3.000 kg).
- Puntos de protección colectiva: Cadena de acero inoxidable y doble mosquetón inviolable de 11mm de diámetro, con cierre Stone. Cuerpo fabricado en acero inoxidable, con gatillo curvado de duraluminio, de 12mm de diámetro y resistencia 50Kn (5.000 kg).
- Chapas metálicas para fijación de puntos de protección: Acero S275JR según EN 10027-1 cincado
- Las uniones atornilladas serán de acero alta resistencia calidad mínima 8.8 y cincados.

PRESAS DE ESCALADA

- Las presas son de tamaño S, M, L y XL, de la marca SURFACES FOR CLIMBLING (S4C), de los siguientes modelos: CALX, PULSIÓN, JUGS, CRÁTER, BASIC, TACO y LINES.
- Material: resina de poliéster ortoftálica Dicyclopentadiene (DCPD), de reactividad alta, tixotrópica y pre-acelerada, con carga de mineral de sílice y colorantes de resina.
- Los packs de presas de escalada se presentan en una gama de colores variados como son el negro, rosa flúor, verde pistacho, blanco, amarillo, azul y naranja fluor.
- Las uniones atornilladas serán de acero alta resistencia calidad mínima 8.8 y cincados.

3. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

3.1. TRABAJOS PREVIOS

3.1.1. EXCAVACIÓN PARA BASES DE CIMENTACIÓN

3.1.1.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en la excavación por medios mecánicos para las bases de cimentación y nivelación del terreno en zona de ubicación de SAE, en cualquier tipo de terreno con retirada de escombros a zona de acopio.

3.1.1.2. EJECUCIÓN

a) Condiciones previas:

- Se hará previamente un estudio en cuanto a los servicios y elementos urbanos que pudieran verse afectados por los trabajos de excavación.

- El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.
 - La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie a nivel.
- b) Comprobación final:
- El fondo y paredes de los vaciados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas.
 - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- c) Condiciones de terminación:
- Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

3.2. CIMENTACIÓN

3.2.1. HORMIGÓN EN MASA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN

3.2.1.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes para la puesta en obra de una capa de hormigón de baja resistencia de poco grosor, entre 10 y 15 cm, cuya función consiste en la nivelación de las superficies y la protección del armado de la cimentación de la SAE.

3.2.1.2. EJECUCIÓN

- a) Condiciones previas:
- El plano de apoyo, el terreno tras la excavación, presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto.
- b) Ejecución:
- Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo del elemento.
 - En caso de suelos permeables, evitar la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno ya que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior.

- El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base del elemento.
- El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.
- El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

c) Comprobación final

- Las tolerancias admisibles del hormigón de limpieza serán las siguientes:
 - o Nivel de cara superior: +20 mm; -50 mm.
 - o Espesor: -30 mm.
 - o Planitud: ± 16 mm.
- Las condiciones de no aceptación del hormigón de limpieza serán las siguientes:
 - o Espesor de la capa de hormigón: variación superior a -1 cm ó +1,5 cm.
 - o Planitud de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

d) Condiciones de terminación:

- La superficie de la capa de hormigón de limpieza se terminará mediante reglado.

3.2.2. HORMIGÓN ARMADO EN ZAPATAS AISLADAS

3.2.2.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes para la puesta en obra de una capa de hormigón de baja resistencia de poco grosor, entre 10 y 15 cm, cuya función consiste en la nivelación de las superficies y la protección del armado de la cimentación de la SAE.

3.2.2.2. EJECUCIÓN

a) Condiciones previas:

- El plano de apoyo, el hormigón de limpieza, presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto.
- Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimientado se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc.
- Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,50 a 0,80 m por debajo de la rasante.

- El encofrado tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles.
- Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.
- Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.
- La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.
- Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 68.3 de la EHE-08. (Especialmente la humectación previa de los encofrados de madera y bloque de hormigón).

b) Ejecución:

- La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE-08 y del capítulo 5 Estructuras de hormigón.
- Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 58.8 de la EHE-08: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado.
- La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.
- El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE-08: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4.1 a.b.c. en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición.
- Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 69.8.2 de la EHE-08.
- No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras.
- Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.
- Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

- El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
 - Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.
 - No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.
- c) Comprobación final
- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas: 2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ± 50 mm.
 - Niveles de la cara superior de la zapata: ± 20 mm; -50 mm.
 - Planitud:
 - o De la cara superior del cimiento: ± 16 mm.
 - o De caras laterales (para cimientos encofrados): ± 16 mm.
 - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- d) Condiciones de terminación:
- Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.
 - Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.
 - Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

3.3. SUSTENTACIÓN

3.3.1. ANCLAJE ESTRUCTURA

3.3.1.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en la fijación de las estructuras metálicas principales al pavimento o a los muros de obra de los edificios, en la altura de los forjados, mediante unión atornillada en todos los casos.

3.3.1.2. EJECUCIÓN

a) Condiciones previas:

- La situación de los anclajes viene definida en planos adjuntos.
- Los cimientos deben estar acondicionados acorde a la preparación de los mismos descrita en el proyecto.

b) Ejecución:

- Se seguirá siempre el procedimiento indicado en la ficha técnica del material utilizado para dicho anclaje, incluyendo buenas prácticas y recomendaciones.
- Las varillas roscadas de fijación al material de anclaje serán M10 o M12 (según indicación en planos).
- Tras el proceso de curado del material químico de anclaje, se unirán las placas metálicas ranuradas de la estructura, donde corresponda, con tuercas anti-giro DIN 985 y arandelas DIN 9021.

c) Comprobación final

- Se respetarán los pares de apriete indicados en las fichas técnicas del material utilizado para el anclaje.

d) Condiciones de terminación:

- Todos los agujeros mecanizados en las placas metálicas para el anclaje deben estar ocupados por una unión atornillada.

3.4. ESTRUCTURA ARTIFICIAL DE ESCALADA (SAE)

3.4.1. SAE DE FIBRA DE VIDRIO ESTRUCTURAL

3.4.1.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en la instalación de rocódromos y boulders con superficie de escalada formada por paneles de fibra de vidrio estructural.

3.4.1.2. EJECUCIÓN

a) Condiciones previas:

- La SAE se instala en la zona designada según presente proyecto.

b) Ejecución:

- La estructura del muro de escalada está compuesta por pórticos realizados con uno o dos pilares de perfiles laminados de acero tipo # 80.4, de longitud máxima de 3,00 m, o 4,00 m si la altura de la SAE es igual o inferior a 4,00 m.
- Los pilares de cada pórtico, se encuentran unidos por perfiles laminados de acero tipo L 40.4 atornillados a los mismos.
- A su vez los pórticos quedarán también conectados por perfiles laminados de acero tipo L40.4, por medio de tornillería cincada. La estructura se adapta al desplome con la utilización de sub-componentes que se adaptan a la longitud deseada.
- Los pilares de la estructura se anclarán al suelo y a los paramentos verticales de la obra, en el caso que exista. El anclaje se realizará por medio de placas de acero laminado de 150 x 150 x 8 mm, soldadas a los pilares, atornilladas al suelo o los paramentos según corresponda, para su sujeción.
- La estructura metálica de apoyo de los paneles de escalada estará formada por perfil estructural laminado, perfil tubular estructural y angulares.
- Cada marco metálico del panel de escalada dispondrá de unas pestañas de pasamano soldadas y distribuidas de forma vertical y horizontal, cada 50 cm como máximo, para fijar un tornillo de métrica M8, por la unión de los marcos entre sí.
- Las uniones entre paneles se sellarán tanto por la parte exterior como por la interior, con dos capas de laminado de fibra de vidrio con resina, por cada lado de panel, para proteger la instalación contra las filtraciones de agua y prevenirles grietas.
- Por la parte delantera el panel se lamina con una capa de laminado fibra y resina, aplicando además en la resina cargas minerales y una capa de cementos de resina de grueso aproximado entre 20 y 25 mm.
- Por la parte posterior el panel se lamina con dos capas de laminado y cargas minerales del mismo tipo que en la parte delantera.

- El acabado de los paneles se realizará con veladura acrílica con tintes texturizada imitando la roca natural y presentando diferentes accidentes como agujeros, grietas verticales, ...
- c) Comprobación final
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- d) Condiciones de terminación:
- La superficie tratada de la SAE deberá estar protegida frente al contacto accidental o no de personas o agentes externos que puedan deteriorar su estado, durante el tiempo de secado del acabado superficial que exijan los materiales de recubrimiento empleados.

3.4.2. SAE DE PANELES CONTRACHAPADOS DE MADERA

3.4.2.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en la instalación de rocódromos y boulders con superficie de escalada formada por paneles contrachapados de madera.

3.4.2.2. EJECUCIÓN

- a) Condiciones previas:
- La SAE se instala en la zona designada según presente proyecto.
- b) Ejecución:
- La estructura del muro de escalada está compuesta por pórticos realizados con uno o dos pilares de perfiles laminados de acero tipo # 80.4, de longitud máxima de 3,00 m, o 4,00 m si la altura de la SAE es igual o inferior a 4,00 m.
- Los pilares de cada pórtico, se encuentran unidos por perfiles laminados de acero tipo L 40.4 atornillados a los mismos.
- A su vez los pórticos quedarán también conectados por perfiles laminados de acero tipo L40.4, por medio de tornillería cincada. La estructura se adapta al desplome con la utilización de sub-componentes que se adaptan a la longitud deseada.
- Los pilares de la estructura se anclarán al suelo y a los paramentos verticales de la obra, en el caso que exista. El anclaje se realizará por medio de placas de acero laminado de 150 x 150 x 8 mm, soldadas a los pilares, atornilladas al suelo o los paramentos según corresponda, para su sujeción.
- La estructura metálica de apoyo de los paneles de escalada estará formada por perfil estructural laminado, perfil tubular estructural y angulares.

- Los paneles se atornillarán a la estructura metálica.
- Se aplicarán 2 capas de pintura epoxi base acuosa.
- c) Comprobación final
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- d) Condiciones de terminación:
- La superficie tratada de la SAE deberá estar protegida frente al contacto accidental o no de personas o agentes externos que puedan deteriorar su estado, durante el tiempo de secado del acabado superficial que exijan los materiales de recubrimiento empleados.

3.4.3. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

3.4.3.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en la colocación de los elementos de seguridad en la SAE.

3.4.3.2. EJECUCIÓN

- a) Condiciones previas:
- Materiales y componentes utilizados deberán cumplir las indicaciones en normativa aplicable a las SAE.
- El sistema de anclaje de las plaquetas de seguridad, así como las mismas plaquetas, tiene que estar ensayado y tiene que cumplir con los requisitos establecidos a la norma UNE EN12572.
- b) Ejecución:
- Los sistemas de seguridad tipo "reunión/descuelgue", serán chapas cincadas, que se fijarán a la estructura mediante tornillo (DIN 933 / DIN 7991 / DIN 912) y tuerca autoblocante DIN 985 y arandelas si es preciso.
- c) Comprobación final
- Comprobar la correcta fijación de los elementos, intentando manualmente mover el elemento.
- d) Condiciones de terminación:
- Se realizará ensayo durante la certificación de la SAE para determinar su correcto uso.

3.4.4. PACK DE PRESAS DE ESCALADA

3.4.4.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en la colocación de las presas de escalada en SAE.

3.4.4.2. EJECUCIÓN

- a) Condiciones previas:
 - El sistema de anclaje de las presas, así como las mismas presas, tiene que estar ensayado y tiene que cumplir con los requisitos establecidos a la norma UNE EN-12572.
- b) Ejecución:
 - Las presas tienen que estar fijadas al panel mediante unión atornillada M10 y entre 30 y 40mm de longitud de tornillo, ocupando todos los agujeros de la presa.
 - El sistema permite el reparto uniforme de cargas hacia el panel.
- c) Comprobación final
 - Comprobar la correcta fijación de los elementos, intentando manualmente mover el elemento.
- d) Condiciones de terminación:
 - Debe haber un reparto de presas en los paneles según se considere en cada una de las zonas, con el fin de obtener paneles con distintos niveles de dificultad.

3.4.5. TRANSPORTE Y MONTAJE DE LA SAE

3.4.5.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en el transporte de la SAE desde el punto de elaboración de los diferentes elementos que las forman, hasta su punto de instalación.

3.4.5.2. EJECUCIÓN

- a) Condiciones previas:
 - Los elementos individuales que forman la estructura de la SAE como son los paneles de fibra de vidrio estructural y los perfiles metálicos, se elaboran y preparan en taller.
- b) Ejecución:
 - El montaje e instalación de la SAE se realizará en el emplazamiento de la obra.
- c) Comprobación final
 - Se comprobarán los planos para determinar la totalidad del montaje.

d) Condiciones de terminación:

- Se realizará ensayo durante la certificación de la SAE para determinar su correcto uso.

3.5. PROTECCIÓN EJECUCIÓN OBRA

3.5.1. VALLADO PERIMETRAL

3.5.1.1. DEFINICIÓN

Operaciones y trabajos consistentes en delimitar y cerrar la zona de escalada, mediante un vallado metálico de 2,00 m de altura.

3.5.1.2. EJECUCIÓN

a) Condiciones previas:

- Utilizar material homologado para tal fin.

b) Ejecución:

- La instalación se realiza fijando un panel a ambos lados de un poste.
- Enganchar el panel dentro de las terminaciones del gancho para colocar el panel. Los paneles se sujetan con fijaciones de poliamida o metálicas.
- El panel, montado sobre los dos postes, se coloca en las zapatas de hormigón. El panel debe estar alineado con la línea del vallado. Alinear también la altura del panel.
- Hay que rellenar las zapatas de hormigón con cemento ligeramente húmedo (no líquido). Empujar el hormigón hacia abajo con fuerza. Permite que el panel se mantenga derecho por sí mismo.
- Se repite este paso, panel – poste – panel, hasta completar la longitud de vallado indicada en proyecto, dejando previsto el hueco necesario para la instalación de la puerta de entrada al recinto.
- Para el montaje de la puerta, se comienza situando los postes laterales, anclados al terreno en un vaciado de 0,65 m de alto por 0,30 de ancho, que posteriormente se rellena con hormigón. Los postes deben estar nivelados y alineados entre ellos para el correcto cierre de la puerta.
- Se montan los accesorios de cierre y las bisagras en el marco de la puerta, así como en los postes.
- Se coloca el marco entre los postes.

c) Comprobación final

- Comprobar el perfecto cierre de la cerradura del marco entre los postes.

- La obra debe quedar aislada ante la entrada de personas externas.

d) Condiciones de terminación:

- No se aprecian.

4. MEDICIONES Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS

TRABAJOS PREVIOS	EXCAVACIÓN PARA BASES DE CIMENTACIÓN
	La excavación por medios mecánicos para bases de cimentación y nivelación del terreno en zona de ubicación de SAE en cualquier tipo de terreno, se abonará por metros cúbicos (m³), considerando incluido en el precio, el perfilado manual de fondos y laterales, así como la retirada de material a zona de acopio a pie de obra. Sin transporte a vertedero autorizado.
CIMENTACIÓN	HORMIGÓN EN MASA DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN
	El hormigón en masa de limpieza y nivelación para la base de la cimentación de SAE, se abonará por metros cúbicos (m³), considerando incluido en el precio, la elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie.
	HORMIGÓN ARMADO EN ZAPATAS AISLADAS
	El hormigón armado en zapatas aisladas para la base de cimentación de SAE, se abonará por metros cúbicos (m³), considerando incluido en el precio, el encofrado, la elaboración, colocación de armadura B500S, diámetro 10mm # 20cm, separadores, vertido, vibrado, desencofrado y curado
ESTRUCTURA ARTIFICIAL DE ESCALADA (SAE)	SAE DE FIBRA DE VIDRIO ESTRUCTURAL
	La elaboración y montaje de la SAE de fibra de vidrio estructural, se abonará por metros cuadrados (m²), considerando incluido en el precio, la elaboración y puesta en obra del elemento, incluido estructura interna.
	ELEMENTOS DE SEGURIDAD
	Los elementos de seguridad de SAE de fibra de vidrio estructural, se abonarán por unidades (ud), considerando incluido en el precio, la puesta en obra de las plaquetas de seguridad.
	PACK DE PRESAS DE ESCALADA
	Las presas de escalada de SAE de fibra de vidrio estructural, se abonarán por unidades (ud), considerando incluido en el precio, la puesta en obra e instalación de las presas de escalada.
	TRANSPORTE Y MONTAJE DE LA SAE
	El transporte de la SAE, se abonará por unidades (ud), considerando incluido en el precio, los certificados y homologaciones necesarios

PROTECCIÓN EJECUCIÓN	VALLADO PERIMETRAL
	La valla metálica, se abonará por metros lineales (ml), considerando incluido en el precio, la parte proporcional de accesorios, recibido y colocación.

5. OTRAS PRESCRIPCIONES

Se considerarán las que puedan estar indicadas en los demás documentos y se hayan obviado aquí.

En Blanes, mayo de 2020



Fdo. Oleguer Nicolau Vila

INGENIERO INDUSTRIAL. Colegiado nº 14949

**Oleguer
Nicolau Vila /
num:14949**

Firmado
digitalmente por
Oleguer Nicolau
Vila / num:14949
Fecha: 2020.12.01
09:14:35 +01'00'