

Anexo 2

Especificaciones técnicas

El presente informe técnico tiene como objetivo establecer los criterios, condicionantes y limitaciones que deben considerarse para la **instalación de una escultura en el hall de entrada**. Este documento se enfoca exclusivamente en los aspectos técnicos, funcionales y de seguridad que inciden en el diseño y ubicación de la obra, excluyendo consideraciones de carácter artístico o curatorial.

A través de este anexo se busca **garantizar la viabilidad técnica y la seguridad** de la intervención, identificando los factores estructurales, normativos y operativos que deben tenerse en cuenta durante el proceso de diseño, producción e instalación de la escultura.

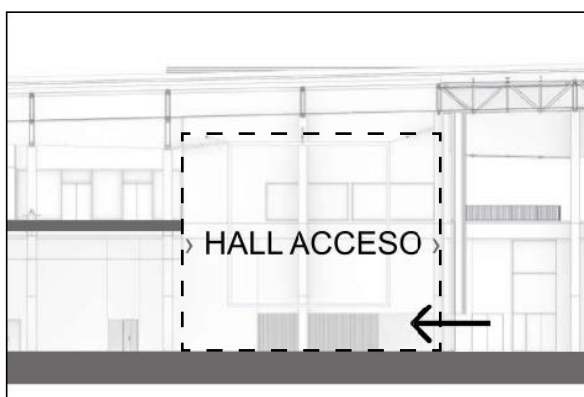
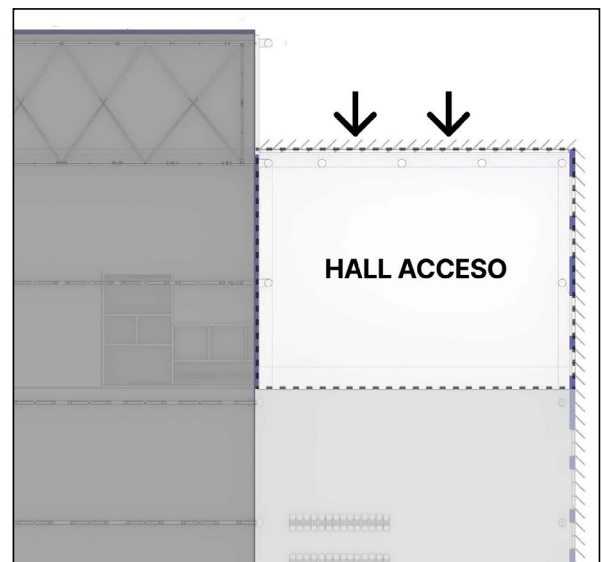
1. ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO

1.1 Flujo de circulación

El hall de acceso de la terminal es un espacio de dos plantas de altura. Un balcón de planta primera permite asomarse al doble espacio.

Se trata de un punto de tránsito para los pasajeros que llegan o parten de Barcelona. El flujo de circulación es un elemento importante a tener en cuenta para la concepción y realización de la obra, por lo que la intervención:

- No debe obstruir la circulación ni generar puntos de acumulación de personas.
- No debe interferir con la operación de la terminal, incluidas áreas de ventilación y señalización.



1.2 Visibilidad

La escultura será visible desde:

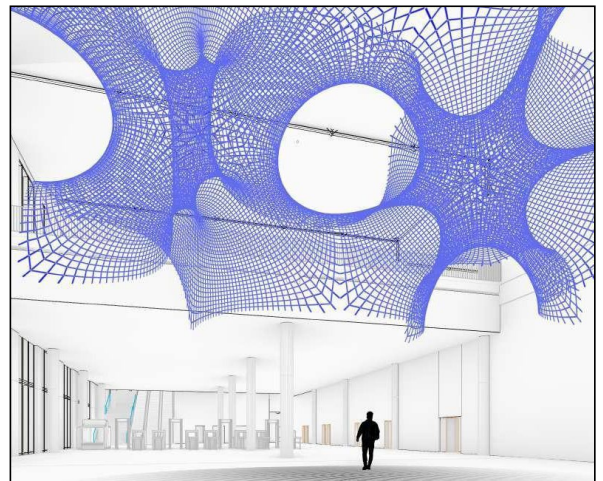
- El exterior (parcialmente).
- Planta baja del hall.
- Balcón de la primera planta.

El diseño debe considerar la experiencia visual desde estos tres puntos de vista y evitar bloqueos visuales significativos sobre elementos clave de la terminal.

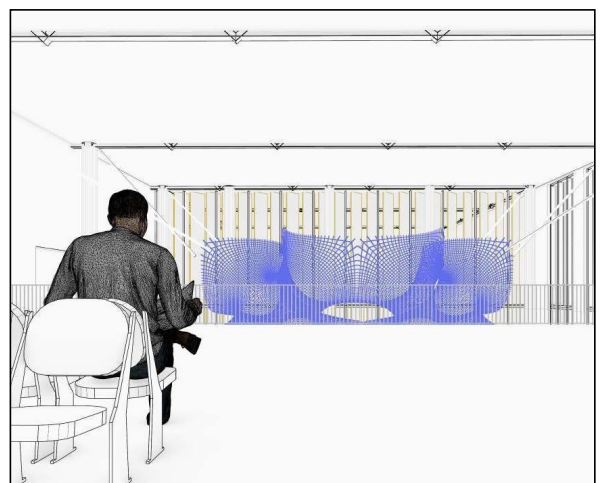
**La obra mostrada en las imágenes es una propuesta esquemática en términos de volumen.*



Visión desde el exterior.*



Visión desde hall planta baja.*



Visión desde planta primera.*

2. ASPECTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES

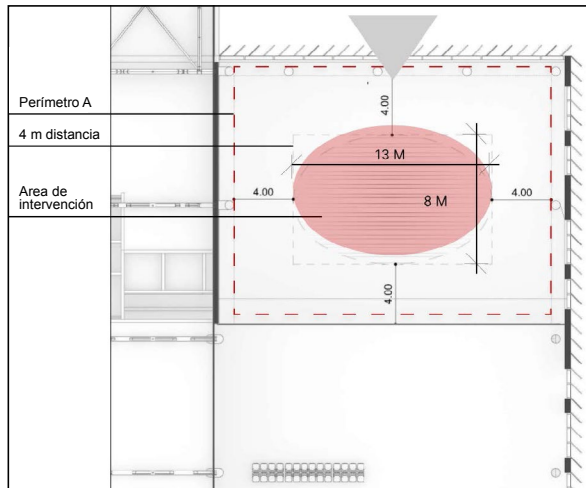
2.1 Área de intervención y peso

Como se indica en el apartado “visibilidad”, la escultura será visible tanto desde la planta baja como desde la planta primera.

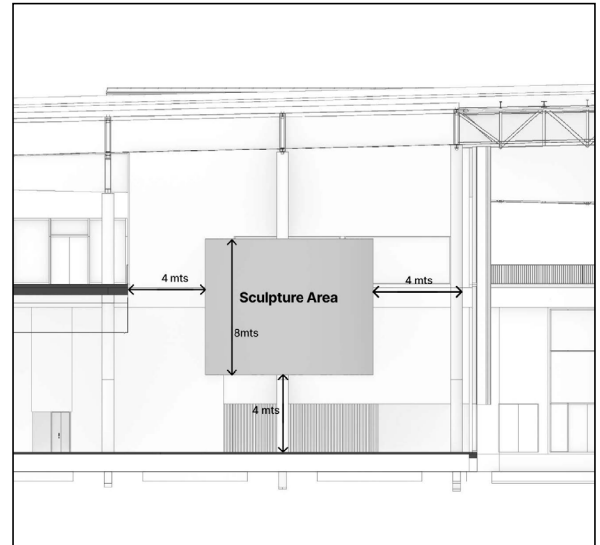
El elemento a instalar o escultura no deberá obstaculizar las rutas de evacuación ni interferir con la visibilidad de señalizaciones de emergencia.

Es por estas razones y para evitar cualquier contacto con el público que:

- La altura de instalación debe ser mínima de 4 metros sobre el pavimento y máxima de 12 metros (**8 metros de altura de la pieza como límite**).



Sección del Hall.



- La escultura debe instalarse en el espacio central del hall, respetando **una distancia mínima de 4 metros del perímetro** para evitar el contacto con el público.

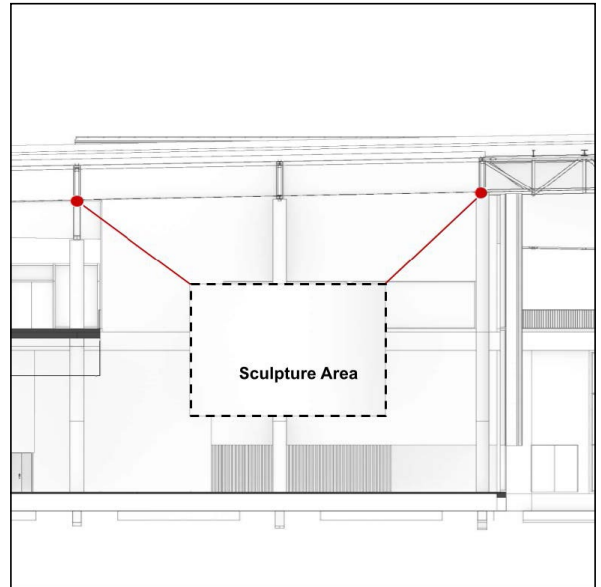
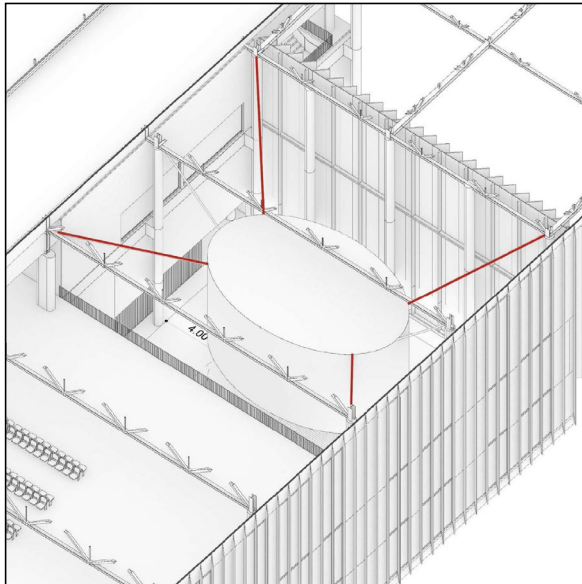
Dimensiones máximas:

- **Volumen total hasta:** $13\text{ m} \times 8\text{ m} \times 8\text{ m} = 832\text{ m}^3$
- **Peso máximo:** 2 toneladas

2.2 Estructura y puntos de anclaje

Para prevenir los movimientos no deseados causados por factores ambientales o de uso y garantizar que la obra permanezca estática en la posición prevista, deberá ser colgada y anclada, como mínimo, desde 4 puntos, incluyendo sistemas de amortiguación si se considera necesario. Esto minimizará las oscilaciones o movimientos inducidos por cargas aerodinámicas, viento o impactos.

Los puntos de anclaje se deberán ubicar en las vigas que atraviesan el hall. La validación de los puntos de anclaje y los sistemas asociados será realizada por ingenieros especializados, quienes deberán certificar su diseño y ejecución conforme a los estándares estructurales y de seguridad aplicables.



- La escultura se suspenderá desde **4 vigas de acero**, cada una con una **capacidad de carga de 500 kg**.
- La propuesta de anclaje deberá adaptarse a la ubicación de las vigas existentes en el momento de la instalación.
- Se deben emplear **mínimo 4 puntos de anclaje** con sistemas de amortiguación para minimizar movimientos indeseados.
- Se recomienda un sistema de oscilación máxima de ± 5 cm. bajo condiciones de viento o vibración en el hall.
- El sistema final de anclaje debe ser redundante y su diseño deberá ser validado por ingenieros especializados.

2.3 Interacción con sistemas existentes

La escultura no debe interferir con iluminación, ventilación, cámaras de seguridad o señalética.

En el diseño de la escultura se debe prever el acceso a los sistemas de mantenimiento existentes sin obstrucciones, asegurando la operatividad de los elementos técnicos del espacio.

Se permite la proyección de sombras o reflejos sobre la terminal, siempre que no generen molestias significativas a los pasajeros o afecten la legibilidad de la información en pantallas y señales.

2.4 Conectividad y tecnología

- **Alimentación eléctrica:** Se dispone de un máximo de **20 kW**, distribuidos en varias tomas para facilitar la conexión de los diferentes elementos de la instalación.
- Si la escultura requiere conexiones eléctricas o de red, los cables deben ir ocultos junto a los tensores de soporte para minimizar el impacto visual. El diseño del sistema eléctrico deberá garantizar la facilidad de acceso para mantenimiento y su integración segura con el entorno.
- Se recomienda prever la instalación de **conexiones alternativas** para garantizar la continuidad de la conectividad y evitar posibles interrupciones.
- En el caso de que la obra incluya **interacción** con el público deberá tenerse en cuenta la integración de los elementos interactivos como sensores, pantallas o tecnologías táctiles de forma que no generen aglomeraciones ni dificulten el flujo de pasajeros.
- Se sugiere la posibilidad de plantear un **punto de interacción** en el balcón de planta 1.
- En caso necesario, se podrá habilitar un **espacio técnico** destinado a alojar la maquinaria necesaria para el funcionamiento de la escultura. Este espacio será accesible para tareas de control y mantenimiento, asegurando su operatividad sin interferencias con otras áreas de la terminal.

2.5 Materiales

- **Resistencia al fuego:** Los materiales deben cumplir con las normativas vigentes, incluyendo el Real Decreto 842/2013, que regula la clasificación de los productos de construcción según su reacción y resistencia al fuego, así como el Real Decreto Legislativo 2/2011, que establece medidas de seguridad en puertos y terminales marítimas.
- **Durabilidad:** Se deben utilizar materiales resistentes a la corrosión y humedad, aptos para un **entorno marino**.
- **Materiales recomendados:** Acero inoxidable, aluminio de alta resistencia o plásticos reciclados.
- Se priorizará el uso de **materiales reciclados y reciclables**.

Diseño para la durabilidad y la flexibilidad (el uso múltiple reduce la huella inicial de CO2)

CATEGORIA	ROJO (no debe considerarse)	ÁMBAR (necesita un acuerdo para ser usado en la terminal)	VERDE (es aceptable para ser usado)
Estructural	Acero (un solo uso)	Acero (soldado o con dificultad de ser desmontado o reutilizado)	Acero (construido para ser reutilizado o con un alto componente de material reciclado)
	MDF (DM) (no libre de formaldehído)	MDF (DM) (libre de formaldehído) Aglomerados	Madera laminada (FSC)
	Aluminio (un solo uso)		Aluminio (construido para ser reutilizado)
	Madera maciza (sin certificación FSC) Incluido roble u otras (un solo uso)		Madera maciza (con certificación FSC o reutilizada)
	Tableros de madera laminada (sin certificación FSC)	Pladur	OSB (tablero de partículas orientadas)
	Ladrillos con mortero		Ladrillos (sin mortero) Bloques de calcio silicato (sin mortero)
	Adhesivos permanentes	Tornillería (temporal de un solo uso)	Tornillos (reutilizables) Sistemas de fijación recuperables
No estructural	Plexiglass / acrílicos	Plexiglass como Greencast	Vidrios, Plaxiglass o acrílicos reciclados o reusados,
	Paneles acústicos sin certificación FSC y de un único uso)		Paneles acústicos como Rockfon Koral (para reutilizar)
	PVC (vinilos)	PVC Vinilos libre de polímeros	
Acabados	Pintura (alto VOC. componente orgánicos volátiles)		Pintura (bajo VOC o base agua)

Environmental Impact Guide - Design Museum, London

2.6 Durabilidad de la obra

- Como obra permanente, los materiales escogidos tienen que tener una larga vida útil sin degradación significativa por exposición a los elementos.
- Resistencia ambiental:
 - » Diseño apto para soportar ambientes marinos con alta exposición a humedad y salitre.
 - » Resistencia a vibraciones producidas por el tráfico del terminal y movimientos sísmicos menores.
- Se desaconseja que la instalación se componga de movimientos mecánicos porque tienen altos requerimientos de mantenimiento debido a la corrosión ambiental.
- Considerar la posibilidad de recubrimientos protectores para los elementos frágiles de la instalación.

2.7 Iluminación

- Cada propuesta debe incluir su sistema de iluminación, ya sea como parte de la escultura o utilizando focos en los cuatro pilares del hall.
- En caso de utilizar iluminación externa, debe integrarse sin afectar la experiencia del viajero.

2.8 Mantenimiento

Dado que la escultura está colgada a una altura mínima de 4 metros del suelo, el mantenimiento requerirá el montaje de andamios u otros sistemas de acceso seguro, lo que hace imprescindible concentrar todas las tareas de mantenimiento en una sola intervención al año:

- Almacenamiento de repuestos: Se deberá prever la fabricación y almacenamiento de piezas de repuesto esenciales, garantizando su disponibilidad para el mantenimiento anual.
- Documentación técnica: Se deberá prever, en fases posteriores, un manual detallado que incluya las tareas a realizar durante la intervención anual, las especificaciones técnicas de los materiales, los procedimientos de seguridad y los requisitos de herramientas y equipos.

2.9 Prevención de riesgos

La obra debe garantizar en todo momento la seguridad de los pasajeros, el personal y las instalaciones de la terminal, cumpliendo con los más altos estándares de estabilidad estructural y prevención de accidentes. Medidas propuestas:

- Evitar la inclusión de piezas móviles no esenciales o elementos susceptibles de desprendimiento.
- Se deberán utilizar materiales de alta resistencia que minimicen el riesgo de fracturas o desprendimientos accidentales.
- En caso de incluir iluminación integrada o elementos eléctricos, estos deberán cumplir con certificaciones de seguridad y contar con sistemas de protección contra sobrecargas o cortocircuitos.
- El diseño deberá garantizar que no existan puntos de atrapamiento o elementos que puedan causar lesiones a los usuarios.
- Se debe realizar un estudio de carga y resistencia que garantice la estabilidad de la instalación en condiciones extremas.

2.10 Protección contra incendios

- No se podrán utilizar materiales inflamables en la construcción de la escultura. Los materiales empleados deben cumplir con la normativa de seguridad contra incendios vigente, incluyendo el Real Decreto 842/2013 sobre reacción y resistencia al fuego de productos de construcción, así como el Real Decreto Legislativo 2/2011, que regula medidas de seguridad en infraestructuras portuarias.
- La instalación eléctrica deberá cumplir con la normativa Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT - Real Decreto 842/2002), garantizando su correcta instalación y funcionamiento dentro del entorno de la terminal.
- Si la instalación implica un aumento significativo de la carga inflamable, se deberá indicar en fases posteriores, para prever el sistema de extinción complementario necesario.
- La posible interacción de la escultura con los sistemas de extinción de incendios y su corrección será motivo de estudio en fases posteriores.

2.11 Viabilidad del montaje

- El participante debe demostrar la viabilidad del montaje de la escultura, teniendo en cuenta las condiciones logísticas de acceso y maniobra.
- Se debe incluir un análisis del proceso de transporte, asegurando que las dimensiones y el peso de la obra permitan su ingreso por las puertas y accesos disponibles en la terminal.
- La escultura debe diseñarse en módulos o partes desmontables si su tamaño total no permite el paso por las zonas de acceso. La puertas de acceso al hall definen un límite de paso estimado de 180x210 cm.
- Se deben prever sistemas de ensamblaje en sitio que no comprometan la seguridad estructural ni la estabilidad de la obra.
- Se recomienda un preplanning de montaje, detallando cada etapa desde la llegada de los materiales hasta la instalación final.

CONCLUSIÓN

El diseño y la instalación de la escultura colgante deben priorizar la seguridad, funcionalidad y sostenibilidad, respetando las limitaciones estructurales de la terminal y las condiciones del entorno marítimo. Este anexo establece los criterios técnicos para garantizar una intervención viable y alineada con los estándares del espacio.