

PUBLICACIÓN DE ACTUALIZACIÓN PARA PROFESIONALES  
DE LA ARQUITECTURA Y LA CONSTRUCCIÓN

**CONSTRUCTIVA**

**PAVIMENTOS '04**

AÑO 2004 > MONOGRÁFICO Nº 20 € 12,00

**GUÍA DE PRODUCTOS - AGRUPADOS Y CLASIFICADOS POR MATERIAL Y EMPRESA  
OBRAS + OPINIÓN DE PROFESIONALES + CUADROS COMPARATIVOS + DATOS TÉCNICOS**



**PÉTREOS ARTIFICIALES  
LAMAS Y PLACAS  
PÉTREOS NATURALES  
CONTINUOS Y PINTURAS  
MOQUETAS Y FLEXIBLES**

PIXEL PUBLISHING



## Editorial

### Acerca de suelos técnicos

Hasta no hace mucho tiempo la expresión "suelo técnico" definía inequívocamente a los pavimentos sobreelevados que, formando una cámara por debajo, permiten alojar todo tipo de instalaciones y servicios a los cuales puede accederse puntualmente mediante cajas de conexión allí donde sea necesario. Tales sistemas han sido hasta ahora de uso casi exclusivo en oficinas e instalaciones industriales.

El avance tecnológico de los materiales de construcción, naturalmente también de los pavimentos, y las nuevas exigencias técnicas de la era de la comunicación y del desafío de la sostenibilidad han extendido el uso del calificativo "técnico" a muchos nuevos tipos de suelo que han irrumpido en el mercado en los últimos meses. De tal manera, encontramos explanadas on-line que permiten montar un edificio completo sin necesidad de realizar canalizaciones como la del Fórum de les Cultures de Barcelona, sistemas universales de relieve y color que guían a personas con discapacidad por toda una ciudad, superficies absorbentes y expelentes de la humedad ambiente que contribuyen al ahorro energético y a la salud de las personas y pavimentos exteriores elásticos que amortiguan las caídas de los niños como si de un mullido colchón se tratase, por no hablar de otro tipo de suelos algo más conocidos aunque no menos sofisticados, como por ejemplo los interactivos, cableados con fibras y equipados con sensores, que ya ayudan a guiar el tránsito en algunas ciudades.

Es que el pavimento ya no es sólo pavimento. Es un plano sobre el que se ha volcado la mirada y la atención de numerosos profesionales y fabricantes que buscan sacar mayor partido de él, obtener más prestaciones, reinventarlo aun cuando parece que estuviera todo hecho. A este apasionante mundo que se extiende a nuestros pies dedicamos este segundo monográfico del año, Pavimentos 04.

Como siempre, desde estas líneas os alentamos a la comunicación y al intercambio de ideas, poniendo todas las vías de comunicación a vuestro servicio para la consulta, la pregunta, y porque no, la crítica también.

Os esperamos, el suelo está servido.

Gerardo Wadel > Director Periodístico > Barcelona 2004

[constructiva@pixel.es](mailto:constructiva@pixel.es)

CONSTRUCTIVA es una publicación de  
PIXEL PUBLISHING, S.L.

Paseo de Gracia, 101 7º 3ª

08008 Barcelona

Tel. 93 416 02 40 - Fax 93 416 11 15

[constructiva@pixel.es](mailto:constructiva@pixel.es)

[www.constructiva.pixel.es](http://www.constructiva.pixel.es)

Impreso en España. Publicación bimestral

ISSN: 1578-5483

Depósito Legal: B 36649-99

#### PUBLICIDAD

Tel. 93 416 02 40 - Fax 93 416 11 15

[constructiva@pixel.es](mailto:constructiva@pixel.es)

[www.constructiva.pixel.es](http://www.constructiva.pixel.es)

Dirección General: Ariel Bercovich

Dirección Periodística: Gerardo Wadel

Dirección de Arte: Sergio Gordonas

Comunicación y Prensa: Ana Varea,

Jessica Villoslada

Publicidad: Dalila Bercovich, Andreu de Haro

Producción General: Liliana Bollini

Dibujo técnico: Nicolás Barba

Diseño y Maquetación: Ina Brocksieper

Fotógrafos: Javier Azurmendi, Estudio Guadiana,

Roland Halde, Geraldine Bruneel, Bettor MBT,

SOLID Arquitectura S.L.

Redacción: Marta Rojals, Laura Regalés,

Ana Varea

Portada: Pasarela Padre Arrupe, Bilbao

Arquitecto: Lorenzo Fernández-Ordóñez

Foto: Javier Azurmendi

# SUMARIO PAVIMENTOS '04

**10** Introducción temática / Suelos cerámicos: innovación, sostenibilidad, accesibilidad

**14** Rehabilitación Galería de los espejos, Versalles

**18** Pétreos Artificiales / Parque de los Auditorios, Forum 2004

**30** Lamas y Placas / Pasarela Peatonal en Bilbao

**40** Opinan los profesionales

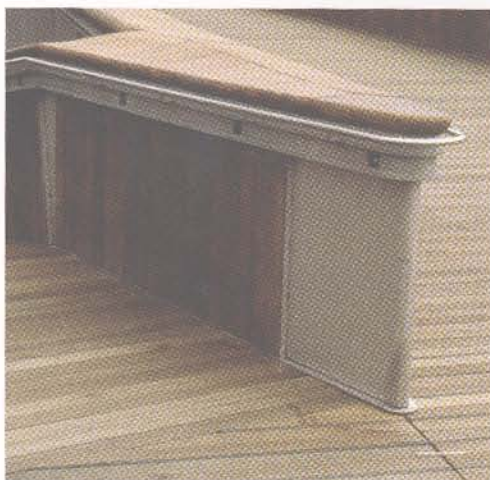
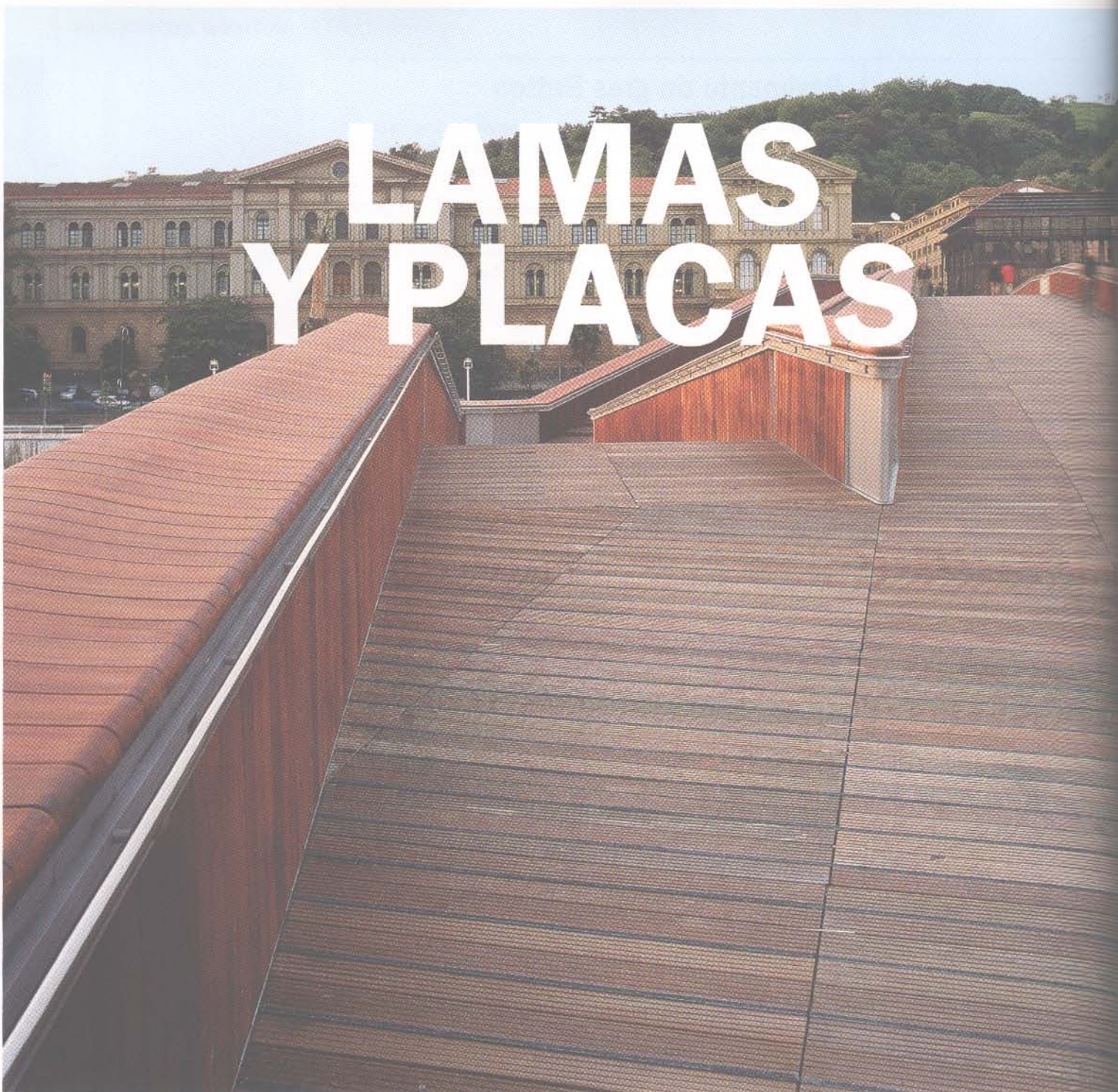
**42** Pétreos Naturales / Plaza del Desierto, Barakaldo

**54** Continuos y Pinturas / Centro Comercial Diagonal Mar

**64** Moquetas y flexibles / Oficinas McCann-Erickson en Madrid



# LAMAS Y PLACAS



## Pasarela Padre Arrupe en Bilbao

Esta espectacular pasarela de potentes trazos escultóricos presenta una serie de características innovadoras que la hacen única en el mundo: a diferencia de los sistemas tradicionales, que suelen unir dos únicos puntos, la Pasarela Padre Arrupe se despliega en seis entradas; crea además un espacio en sí misma, desde el que se puede disfrutar del entorno del Guggenheim y del skyline de Bilbao. La estructura ya no es una clásica viga, sino que se encuentra conformada por una lámina plegada de acero inoxidable "dúplex"; de hecho, otra innovación atañe a este material, puesto que es la primera vez que se utiliza para conformar esta clase de estructura.

El planteamiento del concurso para desarrollar la pasarela proponía resolver las conexiones a cota baja entre los paseos de ribera de la ría, y a cota alta con la Universidad de Deusto y la plaza de Abandoibarra. El proyecto llevó al equipo de diseño a buscar un elemento que se amoldara "humildemente" a las tensiones del lugar y a las circulaciones peatonales.

La pasarela presenta dos pieles diferentes, la de acero inoxidable y otra de madera, que se quiebra mediante un juego de plegamientos y cortes. Todo el proceso proyectual se desarrolló con esas únicas leyes, de modo que no hay diferencia entre los plegamientos que forman los petos y los que forman los quiebros de las rampas de acceso al paso principal de la pasarela.

La piel metálica exterior se compone de una sucesión de grandes piezas prefabricadas de chapa de acero inoxidable de 20mm de espesor, que forman la estructura principal y desempeñan la función portante. Las piezas se sueldan entre sí, y la junta queda oculta bajo un resalte de acero inoxidable que crea un ritmo en la piel continua, y sirve de "backing" durante el soldado. La piel interior es madera de lapacho, y tiene un carácter mucho más cálido, humano y envolvente. El encuentro entre las dos pieles (acero-frío y madera-caliente) se resuelve con una pieza especial de madera que sirve de albardilla a los petos laterales de cada tramo y, a la vez, de pasamanos y de apoyo cómodo para ver la ría y el entorno urbano.

El cuerpo de la lámina entre las dos pieles se compone de elementos metálicos dispuestos de manera que forman una estructura esponjosa, permitiendo el paso de instalaciones y servicios a la vez que distribuye las cargas.

Con una longitud total de 142,50m y una anchura que oscila entre los 7,60m y los 11m, la pasarela puede concebirse como un auténtico paseo que desemboca en la Universidad de Deusto. Debido a los seis apoyos a diferente altura, es realmente un objeto con un fuerte carácter zoomorfo, una pieza que se ha posado buscando naturalmente los soportes, como si fuera una libélula. A esta visión ayudan las rampas y escalinatas de piedra que la elevan del suelo de la ciudad, marcando claramente la diferencia entre éste y el objeto metálico que se posa sobre él. Su aspecto expresa una permanente evocación de los barcos y la metalurgia del pasado de Abandoibarra.

### Suelo de madera de Lapacho

La madera del Ipé o lapacho, originaria de América del sur, es muy dura, nerviosa, y presenta unas muy buenas propiedades mecánicas. Además, es muy resistente a la acción de hongos, insectos y termitas.

Las duelas de Ipé que forman la piel interior de la pasarela, de 100x40mm, han sido pre-montadas en fábrica en paños de 5 lamas con varillas de acero inoxidable autoroscadas por el núcleo de la sección. Con entrecalles de 5 mm para permitir la evacuación del agua, presentan un dibujo antideslizante en las dos caras con el fin de que sean reversibles. El conjunto se ha montado sobre una subestructura de perfiles de acero galvanizado de 30x30mm en forma de "U", asentados a su vez sobre plots de polipropileno regulables en altura. Los paños de madera se han unido al plot mediante tornillería de acero inoxidable, y la sujeción del plot al forjado de hormigón se ha realizado por el interior de éste mediante tornillos y tacos especiales para hormigón. El forjado se ha sellado en la base del plot con un sellante sintético para una perfecta estanqueidad.

Los paramentos verticales se han realizado también con duelas de Ipé de sección 100x28mm, también pre-montados en paños de 5 lamas en fábrica mediante varillas de acero autoroscadas, con un entrecalles de 5mm, y unidas a la estructura mediante sistema de perfiles en "U", ocultos en base y testa de la madera. Asimismo, la albardilla se ha realizado con piezas de Ipé de 100mm, unidas mediante varillas de acero inoxidable autoroscadas y enco-ladas a su vez mediante colas especiales para exteriores.

### Ficha técnica

Arquitecto: Lorenzo Fernández-Ordóñez  
Ingenieros: Jose A. Fernández-Ordóñez;  
Francisco Millanes; Javier Pascual; Tomás Ripa  
Colaboradores: Ignacio Bartolomé Biot, Jaime Galmés, Eduardo San Nicolás, Lourdes Carrasco, Javier Sancho, Jesús Ruiz, María González Pendás.  
Consulting: IDEAM, S.A.  
Propietario: Bilbao Ría 2000  
Concurso: 1995  
Proyecto: 1998  
Terminación: Marzo 2003  
Constructora: U.T.E. Ferroviaria-Agromán & URSSA  
Presupuesto de ejecución material: 5.388.042,86  
Presupuesto de Ejecución por Contrata (IVA incluido): 7.437.654,37

Fotografía: Estudio Guadiana y Javier Azurmendi

#### Materiales:

Estructuras metálicas: URSSA  
<http://www.urssa.es>  
[urssa@urssa.es](mailto:urssa@urssa.es)  
Madera: Instalaciones Integrales de Navarra  
Iluminación: Bega

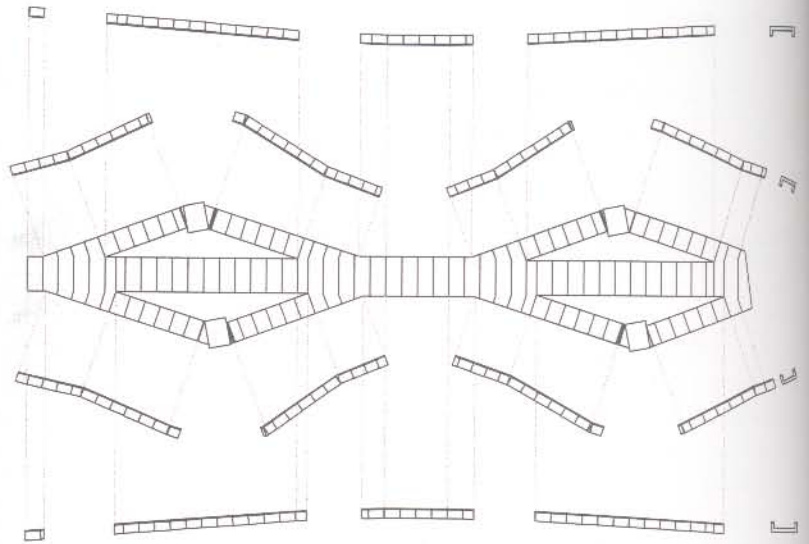
#### Datos:

Longitud total: 142,50m  
Luz vano central: 84,00m  
Anchura sección tipo: 7,60m en tramo central.  
(6,50 m útiles)  
11,00m en encuentros entre rampas  
Anchura rampas / escaleras: 4,10m  
(3,00m útiles)  
Acero al carbono: 546.928Kg  
Acero inoxidable: 468.635Kg

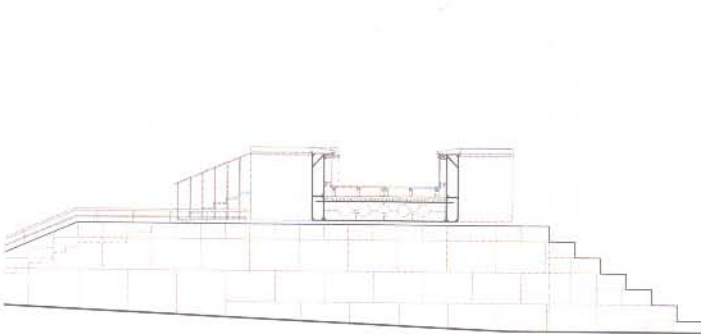
Situación



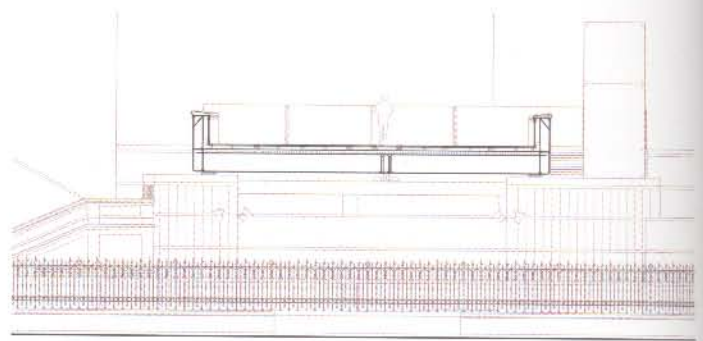
Despieces



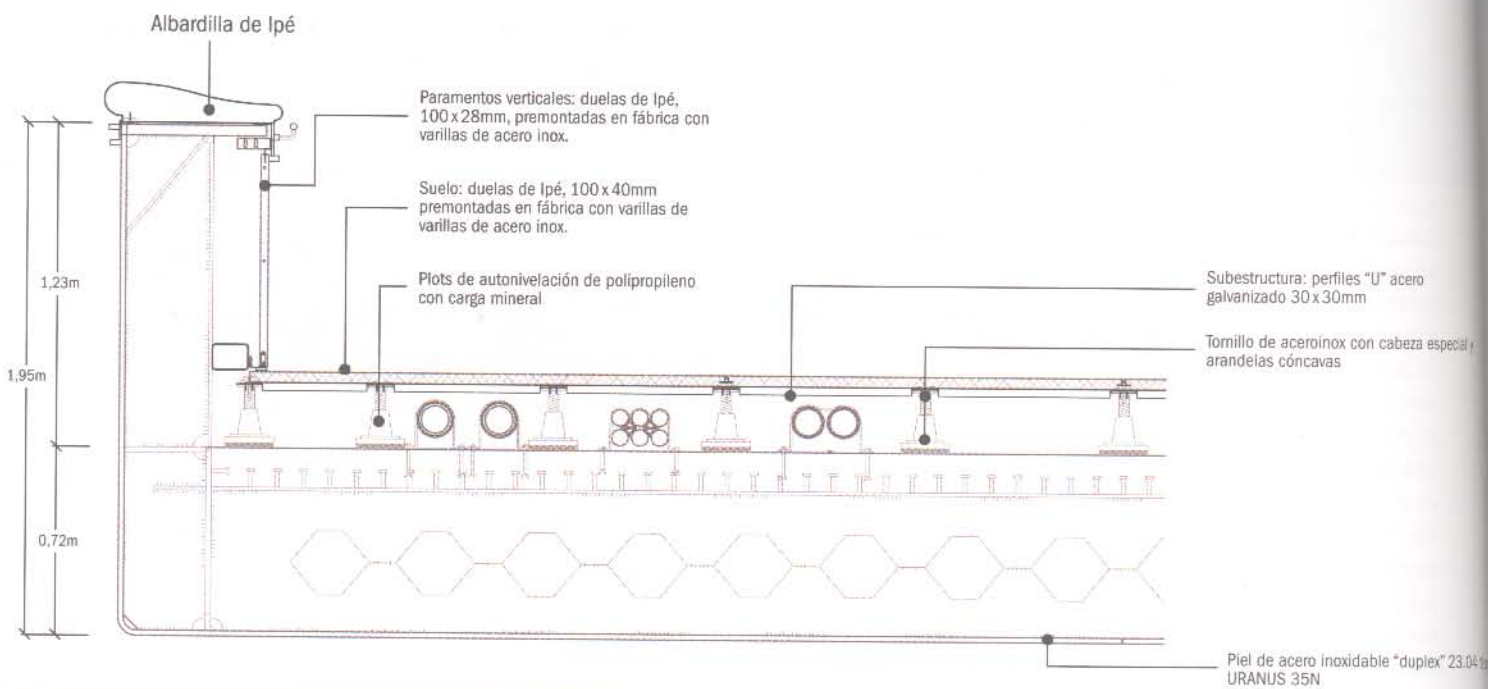
Alzado del apoyo estribo Abandoibarra

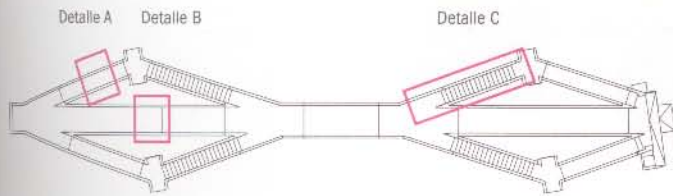


Sección - Alzado del desembarco de la universidad de Deusto

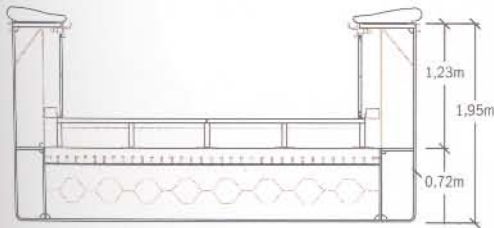


Sección tipo de rampa central con peto de madera

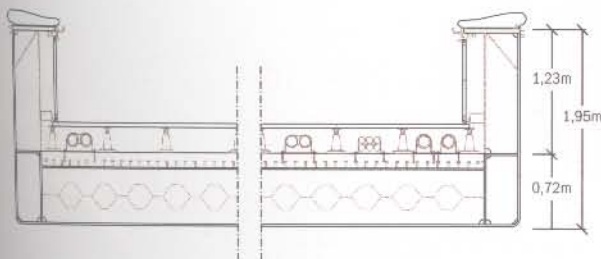




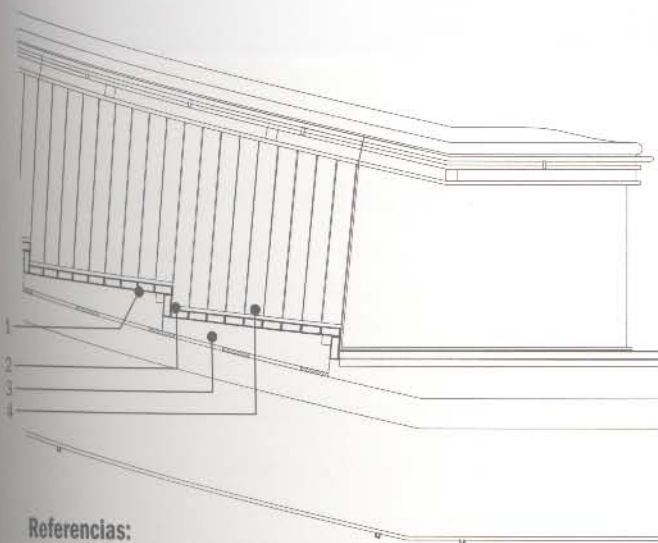
Sección rampa lateral (A)



Sección rampa central (B)



Detalle de sección longitudinal de la escalera (C)

**Referencias:**

- 1) Rastrel de madera
- 2) Zanca de madera
- 3) Neopreno, e = 20mm
- 4) Lamas de madera

\* Las lamas presentan un dibujo antideslizante en las dos cara, con el objeto de que sean reversibles

**Guía rápida de lamas y placas**

- ▶ **Parquet adherido:** suelo muy compacto al caminar, pero debe prestarse atención a los posibles movimientos entre el pavimento y el substrato (que pueden independizarse un tanto mediante el pegado elástico), así como también controlar la humedad ascendente que puede afectar a la madera.
- ▶ **Parquet flotante:** útil especialmente en rehabilitaciones, sobre pavimentos existentes, o para usos transitorios, porque el material puede recuperarse fácilmente. La opción preferente es la clipada.
- ▶ **Tarimas fijas:** la cámara de aire que queda entre el suelo y la solera favorecen la ventilación y controlan los excesos de humedad que pueden afectar a la madera.
- ▶ **Tarimas flotantes:** posibilitan la libre dilatación y contracción del suelo, pero debe controlarse la fricción en los apoyos, para evitar crujidos al caminar.
- ▶ **Placas desmontables:** su importante peso propio contribuye a su asentamiento sobre los rastreles o bastidores elevados, con los que se construyen los suelos técnicos que facilitan el paso de instalaciones.
- ▶ **Pavimentos aislantes del ruido:** amortiguan los impactos y evitan la transmisión de vibraciones al forjado gracias al doble enrastrelado sobre materiales elásticos, muelles, y otros mecanismos.

Es importante que la madera provenga de explotaciones sostenibles, con sellos de calidad que lo acrediten, para evitar la deforestación. Al final de su vida útil, un producto de madera puede reutilizarse en la fabricación de tableros aglomerados. Los tratamientos superficiales clásicos de la madera suelen ser tóxicos, por lo que actualmente se están desarrollando productos que se fijan al material y que no desprenden compuestos orgánicos volátiles (COV) ni metales pesados. En la actualidad, los protectores deben estar registrados en los ministerios de sanidad y de agricultura, donde se realiza el control de su toxicidad.

En cuanto a otros componentes como colas, resinas, plásticos, etc., suelen tener origen sintético (consumen petróleo), su proceso de fabricación requiere de grandes cantidades de energía, y genera emisiones contaminantes. Algunos tableros incorporan material reciclado como las virutas, otros están formados por materiales alternativos como el bambú, y todos ellos son potencialmente reciclables, siempre que puedan ser separados como materiales simples.

Consumo de energía: madera 3,3Mj/Kg, madera aglomerada 14Mj/Kg, madera contrachapada común 5Mj/Kg, resinas sintéticas 100Mj/Kg. Emisiones de efecto invernadero: madera y tableros contrachapados, entre 100 y 120KgCO<sub>2</sub>/Gj. Consumo de agua: madera 330l/Kg.