FORASTER®
PLAZA DEL MUSEO 1 · 48009 BILBAO · TEL. 944243730 · estudio@forasterarquitectos.com ARQUITECTOS

HABILITACION DE UN ESPACIO CUBIERTO Y ACONDICIONADO PARA JUEGOS (ATERPE) EN EL PATIO DE LA HAURRESKOLA INDAUTXU

Calle José Maria Escuza 4. Bilbao

Promotor: Ayuntamiento de Bilbao. Área de Educación.

2026

PROYECTO DE EJECUCION REFUNDIDO

FORASTER ARQUITECTOS S. L. P.

FEBRERO 2026

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

FORASTER®
PLAZA DEL MUSEO 1 · 48009 BILBAO · TEL. 944243730 · estudio@forasterarquitectos.com ARQUITECTOS

PROYECTO DE EJECUCION

HABILITACION DE UN ESPACIO CUBIERTO Y ACONDICIONADO PARA JUEGOS (ATERPE) EN EL PATIO DE LA HAURRESKOLA DE INDAUTXU. BILBAO

Promotor: AYUNTAMIENTO DE BILBAO. AREA DE EDUCACION.
Emplazamiento: CALLE JOSE MARIA ESCUZA, 4. BILBAO (BIZKAIA)

CONTENIDO DEL PROYECTO

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
1.1. AGENTES
1.2. INFORMACIÓN PREVIA
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE
4. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE EDUCACION

ANEXO 1. INFORME MUNICIPAL
ANEXO 2. FICHAS TECNICAS DE MATERIALES
ANEXO 3. CALCULOS DIALUX

II. PRESUPUESTO

III. LISTADO DE PLANOS

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

EXP B2026A0451 FECHA DATA 24/03/2026
CSV 13CD594059E
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

Promotor: AYUNTAMIENTO DE BILBAO. AREA DE EDUCACION.

Arquitecto: FORASTER ARQUITECTOS, S. L. P., nº CSCAE: 950.302
José Ramón Foraster Bastida, nº CSCAE: 243.701

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

Se recibe el encargo de elaborar el proyecto de ejecución para la Habilitación de un espacio cubierto y acondicionado para juegos (aterpe) en el patio de la Haurreskola de Indautxu.

El autor del proyecto es D. José Ramón Foraster Bastida, arquitecto, Colegiado nº 1820 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro.

La Haurreskola de Indautxu se encuentra emplazada en la planta baja de un edificio residencial en el número 4 de la calle José María Escuza de Bilbao, de reciente construcción. Dispone de un acceso directo al patio de manzana y un permiso para su uso como patio de juegos de la Haurreskola.

Para la cubrición parcial del patio interior de la Haurreskola se dispuso de una estructura metálica con cobertura textil. Sin embargo, con ocasión de una fuerte tromba de agua ocurrida en junio de 2023, dicha estructura sufrió graves daños dejándola inutilizable, y se decide, por parte del Ayuntamiento de Bilbao, acometer la cubrición parcial del patio mediante una edificación permanente apoyada sobre el suelo del patio sin realizar anclajes que afecten a la capa de impermeabilización sobre el techo del garaje de la comunidad.

Por tanto, el proyecto cuenta con unos condicionantes que suponen una importante complicación a la hora de proponer el diseño: no es posible perforar el suelo del patio, por lo que no se permite el anclaje de los soportes verticales a la estructura del edificio ni la modificación del sistema de evacuación de pluviales.

Así mismo, cuenta con un murete perimetral de hormigón armado de 1,10m de altura, donde se encuentra anclada la estructura metálica actual.

Por último, el límite de actuación en altura de este proyecto es la cara inferior del vuelo de la planta primera, situado a una altura aproximada de 4,30m sobre el suelo acabado.

Se presentó Proyecto de Ejecución en diciembre de 2024 y posteriormente se presentó en mayo de 2025 el Anexo I que daba respuesta al informe de Protección Civil de 14 de enero de 2025, donde se nos pedía justificar la reacción al fuego del material de cubrición de las cubiertas. En dicho Anexo se proponía una cubierta resuelta con un panel sandwhich aislante de doble cara metálica de acero y autoportante de la casa comercial Europerfil combinado en algunas zonas con láminas de policarbonato traslúcido. **Habiendo contactado posteriormente con la casa comercial, dicho panel no se fabrica ni suministra para pedidos de material de poca entidad, por tanto se ha buscado una solución alternativa que cumpla las condiciones del apartado del CTE-SI 2 de propagación exterior para cubiertas.**

En el presente Proyecto de Ejecución Refundido se describe la solución finalmente adoptada.

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Los cambios a reseñar respecto del proyecto son los siguientes:

1. Se mantiene la geometría de la cubierta pero se modifica el material de acabado de la misma para cumplir con el apartado DB-SI 2 en lo referente a cubiertas.
2. Se propone una cubierta ciega a base de paneles sándwich realizado in situ con aislante de lana de roca de doble cara metálica de acero lacado autoportante con un espesor de 80 mm. La clase de reacción al fuego del panel metálico EUROCOVER 40N es A1, y la clase de reacción al fuego exterior es Broof (t3) según la ficha técnica.
3. Además, las placas metálicas planas cumplen Broof sin necesidad de ensayo siempre que la chapa sea de espesor >0,4mm para revestimientos de acero, según la Decisión de la Comisión Europea 2000/553/CE de 6 de septiembre de 2000 tal y como se aprecia en el cuadro siguiente:

CUADRO

Productos (y materiales) de recubrimiento de tejados que puede considerarse cumplen todos los requisitos relativos a la característica «reacción al fuego exterior» sin necesidad de ensayo, a condición de que respeten todas las disposiciones nacionales relativas al diseño y ejecución de obras

Productos y materiales de recubrimiento de tejados	Condiciones específicas
Pizarras: pizarra natural, pizarra de piedra	Conforme a lo dispuesto en la Decisión 96/603/CE de la Comisión
Tejas: tejas de piedra, hormigón, arcilla, cerámica o acero	Conforme a lo dispuesto en la Decisión 96/603/CE de la Comisión Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m² o una masa ≤ 200 g/m²
Fibrocemento: — Chapas planas y perfiladas — Pizarras	Conforme a lo dispuesto en la Decisión 96/603/CE de la Comisión o con un PCS ≤ 3,0 MJ/kg
Chapas metálicas perfiladas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre; cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado	Espesor ≥ 0,4 mm Todo revestimiento externo deberá ser orgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m² o una masa ≤ 200 g/m²
Placas metálicas planas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre; cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado	Espesor ≥ 0,4 mm Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m² o una masa ≤ 200 g/m²

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4. Por otra parte, los paneles sándwich metálicos cumplen Broof sin necesidad de ensayo siempre que la chapa sea de espesor >0,4mm para revestimientos de acero y el material del núcleo sea lana mineral, según la Decisión de la Comisión Europea 2006/600/CE tal y como se aprecia en el cuadro siguiente:

Cuadro

CLASES DE COMPORTAMIENTO ANTE UN FUEGO EXTERIOR DE LOS PANELES SÁNDWICH PARA CUBIERTAS CON RECUBRIMIENTO METÁLICO POR AMBAS CARAS

Producto (1)	Información del producto	Material de núcleo aislante con densidad mínima	Clase (2)
Paneles sándwich para cubiertas con revestimiento de acero, acero inoxidable o aluminio	De conformidad con la norma EN 14509 (1)	PUR 35 kg/m³	B_{ROOF} (t1)
		o	
		MW (*lamellas*) 80 kg/m³	B_{ROOF} (t2)
		o	
		MW (paneles) 110 kg/m³	B_{ROOF} (t3)

(1) Paneles con revestimiento externo metálico perfilado, con:
— grosor mínimo de 0,4 mm, para revestimientos de acero y acero inoxidable;
— grosor mínimo de 0,9 mm, para revestimientos de aluminio;
— en cada juntura longitudinal entre dos paneles, un solapamiento del revestimiento externo metálico que se extienda por encima de la parte superior y, como mínimo, 15 mm por la cara opuesta, o bien una cobertura metálica que cubra completamente la parte superior, o bien una junta de plegado metálica saliente en la juntura;
— en cada juntura transversal entre dos paneles, un solapamiento del revestimiento externo metálico de un mínimo de 75 mm;
— un revestimiento contra la intemperie, compuesto de pintura de PVC líquida de un espesor nominal máximo de película seca de 0,200 mm, un PCS no superior a 8,0 MJ/m² y una masa seca máxima de 300 g/m²;
o una capa delgada de pintura con valores inferiores a los indicados anteriormente;
— clasificación mínima de comportamiento frente al fuego de D-s3, d0 sin protección en el borde, con arreglo a la norma EN 13501-1.

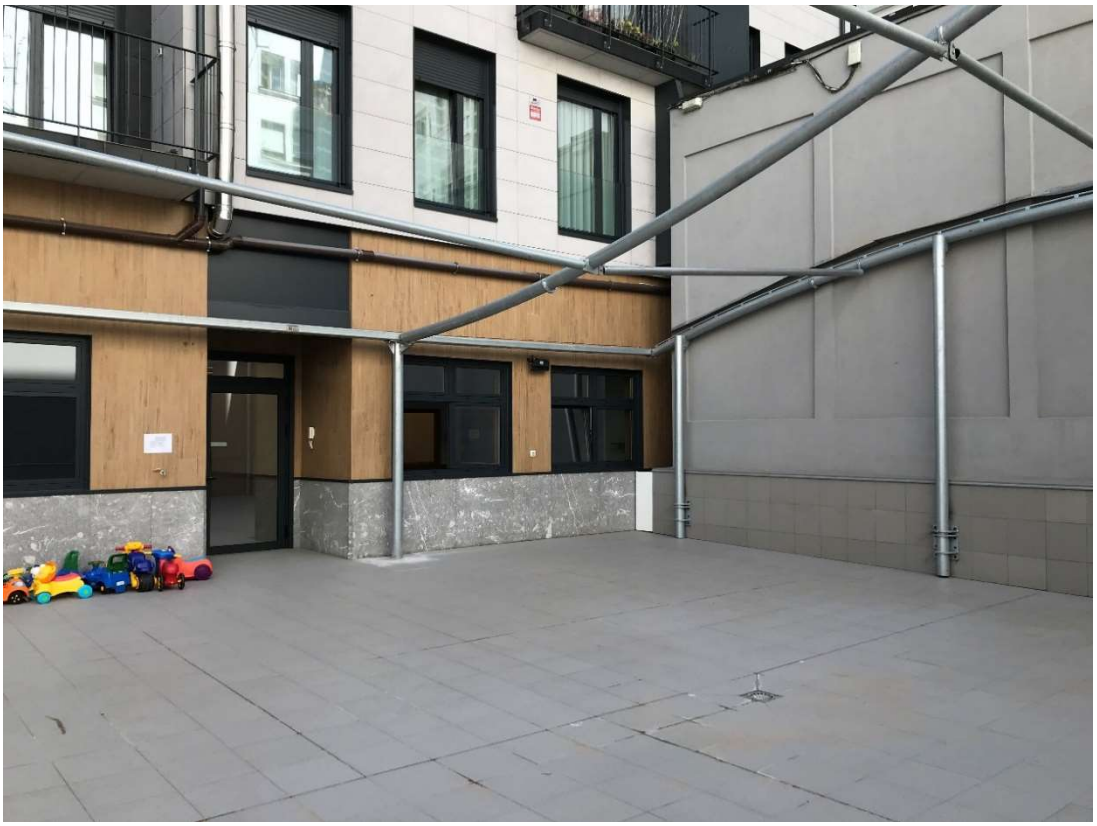
(2) Clasificación con arreglo a lo establecido en el cuadro del anexo de la Decisión 2001/671/CE.
Símbolos utilizados: PUR = poliuretano; MW = lana mineral; PVC = cloruro de polivinilo; PCS = poder calorífico superior.

5. Como elementos de iluminación natural para la zona de juegos, se proponen unas láminas de policarbonato traslúcido compacto compatible con los paneles sándwich. La clase de reacción al fuego de este material es B-s1, d0.
6. Se adjuntan como ejemplo las fichas técnicas de una casa comercial de los materiales prescritos.

EXP B2026A0451 FECHA DATA 24/03/2026
CSV 13CD594059E Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

FOTOS ESTADO ACTUAL PATIO





B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PROYECTO DE EJECUCION
Habilitación de un espacio cubierto y acondicionado para juegos en el patio de la Haurreskola de Indautxu. Bilbao.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se propone un diseño que recuerde a un bosque, con unos puntos de apoyo de madera que se ramifican para sustentar la cubierta, que suponen los troncos de los árboles, y la cara inferior de la cubierta es una chapa minionda microperforada que junto con un frente rematado en chapa, ambos en tono verde, simulan las copas de los árboles.

Además, para acompañar este diseño y cubrir los encuentros estructurales de la fijación de los pilares a los muros medianeros de las fincas colindantes, se propone un zócalo de paneles HPL simulando arbustos que cobijan animales.

La cubierta se cerrará con una combinación de paneles de chapa y paneles de policarbonato compacto transparente con una modulación de 100cm.

Con todo esto, el principal punto a solucionar es el del anclaje de la estructura de cubrición a la estructura del edificio. Dada la imposibilidad de anclar los apoyos a la losa, se buscará apoyar directamente la estructura sobre el actual pavimento en los pilares centrales y los pilares perimetrales se anclarán al murete de hormigón armado preexistente que apoya directamente sobre la losa y los muros de sótano de garajes del edificio.

Para el diseño de la cubierta se tiene en cuenta el peso propio de la estructura y cubrición, y la succión del viento que se ejerce sobre la superficie de cubrición. Es por ello que, tras estudiar varias alternativas, se opta por dividir la cubierta en dos paños, reduciendo así la superficie sobre la que el ejerce presión el viento a la mitad.

Las cubiertas son inclinadas a un agua y tienen una pendiente del 7%. Ambas se inclinan hacia la zona interior donde se prevé un canalón lineal que desagua en la zona central, donde se encuentra el actual sumidero del patio.

Para apoyar los pilares centrales sin perforar la impermeabilización de la losa, se dispone de unas planchas de acero de 3 cm de espesor, que se dimensionan con un peso igual a la reacción calculada para cada pilar, de modo que se contrarrestan las fuerzas de succión. Estas planchas se apoyan directamente en el suelo, mientras que los pilares perimetrales se apoyan en el muro de hormigón armado.

Sobre estos apoyos se distribuyen una serie de vigas de madera perimetrales sobre las que apoyan las viguetas, coincidentes con la modulación de paneles de chapa y de policarbonato transparente, que será el acabado final de esta cubrición.

Se distribuyen sendos canalones en la parte más baja de ambas cubiertas, coincidentes con la parte central de la cubrición, que desaguan por medio de cadenas al sumidero existente en el patio.

El suelo de todo el espacio se cubre con caucho, generando pequeños montículos en los puntos en los que los pilares se anclan a las planchas de acero, para ocultar el encuentro y dar movimiento al espacio de juegos. Así mismo se crea un montículo con un hueco central a modo de pozo en el lugar en el que desaguan las cadenas, encaminando el agua de lluvia al sumidero existente. Se crea un camino que proviene de la salida al patio de la escuela infantil y recorre el espacio cubierto.

La **cubierta** es trapezoidal y tiene unas dimensiones aproximadas 13,00 x 11,80 metros, y su **superficie total de 134,94 m^2**, tal como se indica en el plano 2.2.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

1.3.2. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

1.3.2.1. NORMATIVA URBANÍSTICA

La normativa urbanística aplicable a la presente construcción queda recogida en el **Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao** (Aprobación Definitiva 31.03.2022, B.O.B. nº 65 de fecha 04.04.2022).

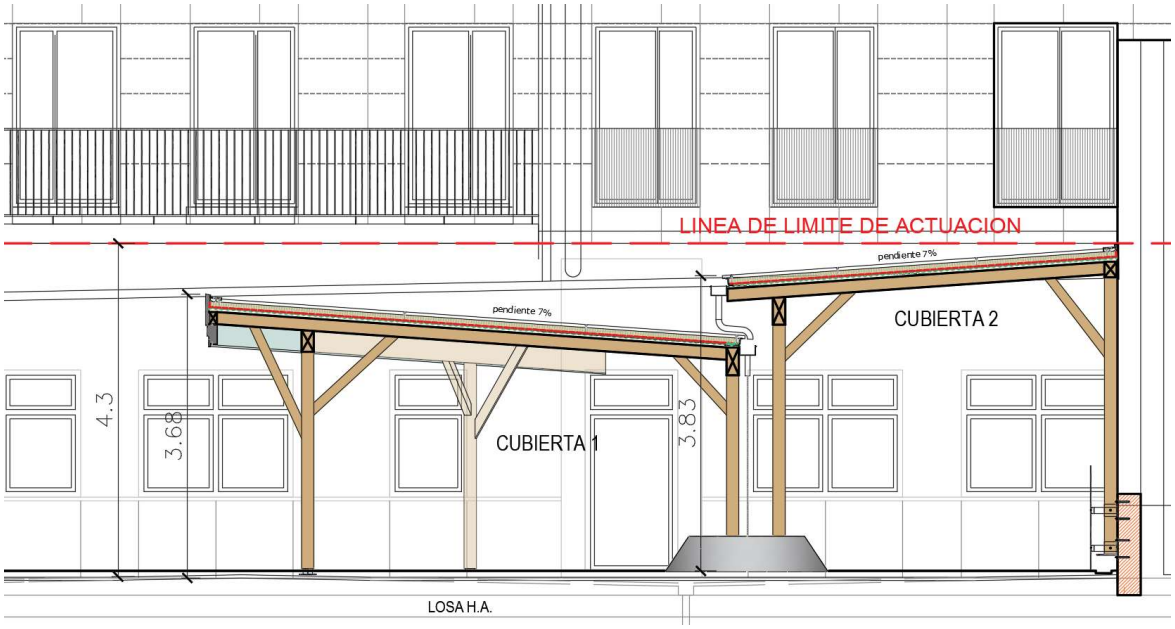
La intervención tiene lugar en suelo urbano consolidado, en zona global residencial.

Planeamiento municipal:

La normativa municipal actual que define y regula los diferentes usos del suelo de la parcela son las Normas Urbanísticas Particulares (NNUUPP) del Ámbito Urbanístico "AB.02 Ensanche"

Según el informe municipal de 15 de octubre de 2024, adjunto en el Anexo I, la actuación planteada en el patio de la C/ José María Escuza 4 es compatible con la normativa urbanística vigente, ya que se trata de un patio edificable en planta baja que no está edificado en absoluto en la actualidad.

Por tanto, tal y como queda reflejado en el informe ya citado, la cubrición resultará autorizable, siempre y cuando la altura de la construcción no supere en ningún caso la altura de la planta baja de la edificación actual, respetando las condiciones de luces y vistas de las viviendas situadas en la primera planta alta del edificio, tal y como queda reflejado en la sección transversal del proyecto.



.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

1.3.2.1. CUMPLIMIENTO OTRAS NORMATIVAS

La pérgola deberá cumplir, entre otras cosas, con las siguientes normativas:

- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- DECRETO 68/2000, de 11 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.

Además, la instalación de la cubierta deberá hacerse sin contravenir las ordenanzas municipales.

1.4. LIMITACIONES DE USO

La cubrición que se desarrolla en el presente documento, solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de un uso distinto del proyecto requerirá de un proyecto específico.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. DEMOLICIONES
No se modifican ni los pavimentos y recrecidos ni el sistema de saneamiento existentes. La intervención se lleva a cabo apoyada en ellos.

2.2. SUSTENTACIÓN
La nueva pérgola irá anclada al murete de hormigón armado perimetral existente en los muros medianeros y a unas planchas de acero de gran peso apoyadas sobre la losa de hormigón. De esta forma se evita perforar la lámina impermeabilizante del patio.

2.3. ESTRUCTURA
La cubrición estará formada por un sistema estructural de pilares de madera que se ramifican, cada uno, en dos o tres puntos de apoyo sobre los que se distribuyen dos vigas de madera por cubierta en el borde longitudinal. Sobre ellas se distribuye una red de viguetas de 100x160con una modulación de 100cm, que servirán de soporte para la cubierta de chapa y policarbonato.

2.4. CUBIERTA
La cubierta será tipo sándwich realizada in situ a base de paneles metálicos, aislamiento de lana de roca de 80 mm de espesor y en la cara inferior una chapa minionda microperforada. Se combina con planchas de policarbonato compacto transparente de 100 cm de ancho que aportan luz en algunos puntos. Todo el conjunto va apoyado sobre el sistema de viguetas de madera mediante una subestructura formada por perfiles metálicos. Estas planchas irán unidas entre sí por medio de unas grapas que convierten el conjunto en un sistema estanco que protege de la lluvia.

En el extremo del aterpe más cercano al edificio de las viviendas, donde se produce el encuentro entre la cubierta y la fachada, se dispone de un falso techo de placas de cartón-yeso en una franja cortafuego mayor o igual a 2,5 m que garantizará una resistencia al fuego de al menos EI-60.

2.5. CERRAMIENTOS
Se realiza un zócalo de planchas de resina fenólica, ancladas por medio de una subestructura metálica sujeta a los muros de patio perimetrales para cubrir el sistema de fijación de los pilares del aterpe a los muros, de tal manera que dichas fijaciones queden protegidas y ocultas, y garantizar la seguridad de los alumnos.

Este cierre no se sitúa en ningún caso en zonas de paso, ni llegan a tocar cubierta o suelo en cada caso, por lo que no es necesario el cumplimiento de la normativa de accesibilidad en este aspecto.

2.6. PAVIMENTOS
El pavimento se realizará por medio de un suelo de caucho continuo ejecutado in-situ con una mezcla de caucho SBR reciclado ligado con resina de poliuretano. Se emplearán diferentes colores, enfatizando los encuentros de pilares con las planchas de acero por medio de montículos que cubren el encuentro. En torno al sumidero se crea un montículo con un hueco central a modo de pozo, que ayuda a canalizar el agua proveniente de la cubierta.

Se crea además un dibujo en otro color que simula un camino que parte de la salida de la Haurreskola.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

2.7. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.7.1 ELECTRICIDAD (BAJA TENSION)

DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta instalación pretende lograr una distribución segura y versátil de la corriente eléctrica para el alumbrado exterior de las nuevas cubiertas proyectadas.

Se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002*), así como a sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- ✓ Guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión.
- ✓ Normas particulares de IBERDROLA.

El edificio ya dispone de C.G.P., la cual protegerá la instalación, y línea general de alimentación hasta la centralización de contadores dentro del cuarto eléctrico. No son objeto de reforma.

La actual haurreskola es de reciente construcción, año 2023, y dispone de cuadro eléctrico. Se acometerá a la red existente de la haurreskola, conectándose al cuadro general de distribución existente mediante un nuevo circuito.

Aun cuando el uso de la Haurreskola es exclusivamente diurno, se instalarán focos de iluminación en la cubierta, en la franja más próxima a la edificación. Además se dispone de una tira Led perimetral para iluminar el zócalo decorativo.

La instalación prevista que se diseña es únicamente el circuito de iluminación para la habilitación del aterpe de la Haurreskola ubicada en el patio exterior en planta baja.

El edificio ya dispone de acometida en baja tensión. La presente reforma parcial tiene como objeto dar iluminación al nuevo aterpe de la Haurreskola. La intervención es de pequeña entidad por lo que no se habrán de modificar las condiciones de la acometida.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL REBT E INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS

En el presente apartado se justificará el cumplimiento de la normativa referente a las instalaciones eléctricas en baja tensión de fuerza y alumbrado:

- ✓ REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ✓ ITC-BT-09 Instalaciones de Alumbrado Exterior.

La instalación eléctrica proyectada consta de un circuito de alumbrado.

Se acometerá a la red existente de la haurreskola, conectándose al cuadro general de distribución existente mediante un nuevo circuito para alumbrado exterior.

REDES DE ALIMENTACION

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión.

<u>Redes aéreas</u>
Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes áereas aisladas descritas en la ITC-BT-06.

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA ELKARGO OFICIAL BIZKAIA
COAVN

Podrán estar constiruidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o confiador de acero.

La sección mínima a emplear, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4mm2. En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm2, la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase. En caso de ir sobre apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquel.

Redes de control y auxiliares

Se emplearán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación, la sección mínima de los conductores será de 2,5 mm2.

REDES INTERIORES

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm2, y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.
Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 en cobre.

PUESTA A TIERRA

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm2 de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm2 para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm2 de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

CALCULOS ELECTRICOS

TENSION NOMINAL Y CAIDA MAXIMA ADMISIBLE

El suministro eléctrico de la instalación tiene las siguientes características:
- Tensión nominal: 400/230 V trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Alumbrado: 3%
- Demás usos: 5%

ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ

Las líneas derivadas existentes no van a ser modificadas por lo que únicamente se requiere le cálculo de las líneas nuevas.

No obstante la instalación será totalmente estanca y se realizará mediante tubo flexible empotrado en obra de fábrica y mediante bandeja en montaje superficial, con tubos y cajas no propagadores de la llama.

Los cables de uso general y de cableado de cuadros serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4 o 5, o según 21.1002.

Para el cálculo de las secciones de los conductores, se tienen en cuenta los siguientes factores, tal y como requiere la reglamentación aplicable:
- Lámparas incandescentes: 1
- Lámparas fluorescentes: 1,8
- Motores: 1,25

Potencia instalada

La potencia total a instalar será de 120 W (8 luminarias de 15W)

Intensidades de consumo
Teniendo en cuenta la potencia unitaria de cada lámpara, la tensión de alimentación de 230V que alimenta las lámparas individualmente, el factor de corrección de 1,80 por tratarse de lámparas de descarga y considerando un factor de potencia de la unidad para todos los casos, se obtienen las intensidades de las luminarias.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Sección de las líneas
Las secciones se calculan para cada circuito de forma que en ningún momento, en los puntos desfavorables, se sobrepase la caída de tensión máxima permitida del 3%, equivalente a 12V con una tensión de 400 V.

Sobrecargas
Para la protección de las líneas contra sobrecargas se instalarán disyuntores automáticos magnetotérmicos seleccionados teniendo en cuenta la intensidad máxima que pueden soportar los conductores que la integran.

Cortocircuitos
Se adopta un poder de corte de 10kA.
Para la selección de protecciones se ha tenido en cuenta la selectividad y la filiación.
De este modo, la protección contra cortocircuito, se realizará mediante los mismos interruptores automáticos magnetotérmicos usados para la protección contra sobrecargas.

Armónicos
El tipo de receptores existentes hacen que no sea previsible una presencia significativa de armónicos.

Sobretensiones
No se prevé ninguna instalación específica contra sobretensiones.

SISTEMA DE PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Puesta a tierra
La protección contra contactos indirectos se realizará mediante la puesta a tierra de las masas según ITC-BT-26 y empleo de diferenciales según la ITC-BT-25 punto 2.1.

Según la instrucción ITC-BT-18 punto 9, el valor de la resistencia será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24v.

Usando interruptores de alta sensibilidad (30 mA) tenemos asegurada la protección contra contactos indirectos.

En el Anejo 3 se aporta el cálculo de iluminación arrojado por el programa DIALux.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. DB SE - SEGURIDAD ESTRUCTURAL

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA *1.1*

El proyecto consiste en el cubrimiento de una zona del patio de manzana anexa al local de uso docente, para realizar actividades complementarias en el exterior

La cubierta es de madera (postes, vigas y cabios), con dimensiones aproximadas 13,00 x 11,80 metros, por lo que no se proyectan juntas de dilatación y no se tienen en cuenta los efectos de temperatura y retracción en el cálculo de la estructura.

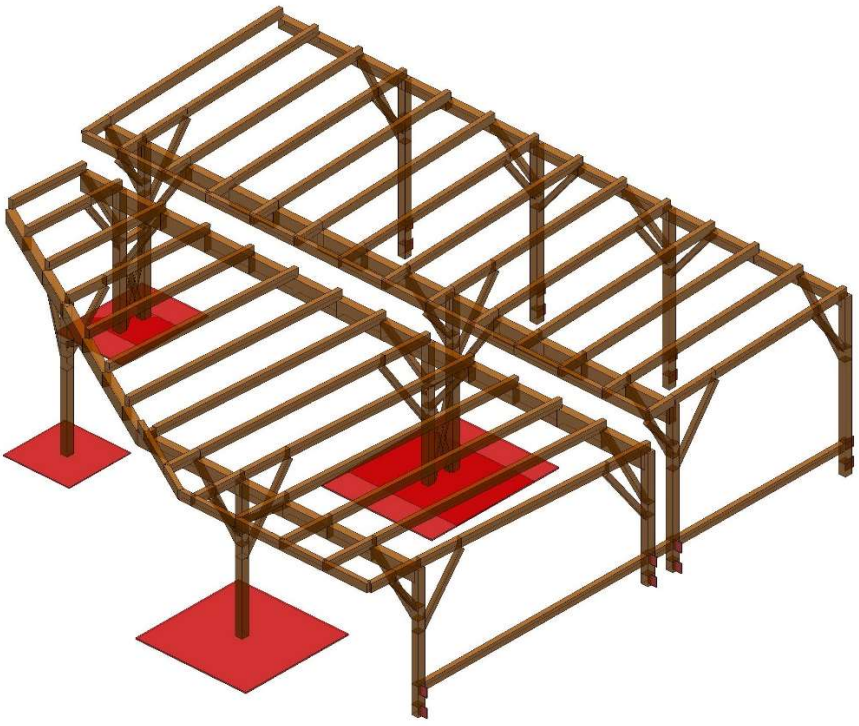
Se divide la cubierta en 2 faldones a un agua separados entre ellos y de los cerramientos laterales del patio, de manera que se permita el paso del viento.

Se utiliza madera laminada para los elementos portantes. Los cabios tienen sección 10x18 cm y un intereje de 100 cm, y sobre ellos se coloca el panel de cubrimiento. Las vigas principales tienen diferentes secciones, desde 16x20 hasta 16x36. Los postes tienen sección cuadrada 16x16 y se disponen unas tornapuntas en la unión con las vigas de sección 10x10 cm.

La estructura se apoya en la losa de planta baja, y en los muretes de hormigón existentes en el patio. Por una parte, se disponen unas placas y contrapesos metálicos para compensar los efectos de la succión del viento, y por otra parte, aunque la estructura se diseña para que la mayor parte de la nueva carga transmitida la reciban directamente los pilares del sótano, se comprueba la capacidad de la losa de planta baja en la nueva situación.

Los elementos de madera se dimensionan para garantizar una resistencia al fuego de 30 minutos.

La estructura se diseña y dimensiona, para una vida útil nominal de 50 años.



B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Memoria de cálculo

INTRODUCCIÓN

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa TRICALC de Cálculo Espacial de Estructuras Tridimensionales, versión 16.0, de la empresa Graitec Spain, S.L. - ARKTEC., con domicilio en la calle Caleruega, 81, de Madrid.

CÁLCULO DE SOLICITACIONES

El cálculo de las solicitaciones se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo.

Sobre la base de este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

Principios fundamentales del cálculo matricial

El programa TRICALC realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez. En este método, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.
Para la validez de este método, a la estructura se le supone el cumplimiento de los siguientes supuestos:

TEORÍA DE LAS PEQUEÑAS DEFORMACIONES
Se supone que la geometría de la estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas por lo que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.
Asimismo se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

LINEALIDAD
Se supone que la relación tensión-deformación, y por tanto, la relación carga-flexión, son constantes, principio que se cumple en los materiales elásticos generalmente válido en los materiales elásticos si se garantiza que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

SUPERPOSICIÓN
Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, se utilizan de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

EQUILIBRIO
La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Así mismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura,

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos de la estructura debe ser igual a cero.

COMPATIBILIDAD
Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

UNICIDAD DE LAS SOLUCIONES
Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tienen un valor único.

COMPROBACIÓN DE LAS SECCIONES DE MADERA

Normativa empleada

Los elementos de madera se han calculado según las especificaciones del CTE DB SE-M.
El programa obtiene las solicitaciones en los nudos de cada barra. Además, y a efectos de su comprobación, realiza un estudio en las secciones interiores de cada barra, calculando los valores de los momentos flectores, cortantes, y fuerza axil de tracción y de compresión.
El CTE DB SE-M adopta un método de cálculo en estados límites y utiliza coeficientes parciales de seguridad que afectan a la resistencia del material empleado y a las acciones características a las que está sometido. Estos coeficientes, así como las combinaciones tomadas, la clase de servicio y las características mecánicas del material empleado se especifican en las fichas justificativas 3.2 y 3.3.

Comprobación de estados límites últimos (E.L.U.)

El programa realiza las siguientes comprobaciones sobre las barras de madera:
Comprobación a flexotracción, se deben cumplir las siguientes condiciones (con k_m =0,7 para secciones rectangulares y k_m =1,0 para otras secciones)

$$\left(\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d}\right)+\left(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}\right)+k_m\left(\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}\right)\le 1$$
$$\left(\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d}\right)+k_m\left(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}\right)+\left(\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}\right)\le 1$$

Comprobación a flexocompresión, se deben cumplir las siguientes desigualdades:

$$\left(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d}\right)^2+\left(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}\right)+k_m\left(\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}\right)\le 1$$
$$\left(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d}\right)^2+k_m\left(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}\right)+\left(\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}\right)\le 1$$

Comprobación a cortante y a torsión uniforme, deberá cumplirse la siguiente condición:

$$\left(\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}}\right)^2+\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}}\le 1$$

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

$\sigma_{t,0,d} = \frac{F_x}{A_x}$ tensión normal máxima a tracción

$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_x}{A_x}$ tensión normal máxima a compresión

$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y}$ tensión normal máxima producida por un flector M_y

$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z}$ tensión normal máxima producida por un flector M_z

$\tau_{v,d} = \sqrt{\left(\frac{V_y}{A_y}\right)^2 + \left(\frac{V_z}{A_z}\right)^2}$ tensión de cortante máxima producida por cortantes V_y y V_z

$\tau_{tor} = \frac{M_x}{W_x}$ tensión de cortante máxima producida por un torsor M_x

Comprobación de estados límites de servicio (E.L.S.)

El programa calcula la máxima flecha para la combinación de hipótesis más desfavorable para todas las barras horizontales o inclinadas. Si la barra es un voladizo, se calcula y comprueba la flecha en el borde; si la barra es una viga, se calcula la flecha en el punto más desfavorable. El cálculo, al realizarse en el Estado límite de servicio, se realiza sin mayoración de cargas.
Para el cálculo de las flechas de las barras de madera, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:
Deformación inicial debida a una acción (wini): Se calcula utilizando los valores medios de los coeficientes de deformación.
Deformación final debida a una acción (wfin): Se calcula en función de la flecha inicial a partir de la fórmula:

$w_{fin} = w_{ini}\left(1 + \Psi_2\, k_{def}\right)$

Donde, kdef se define en función de la clase de servicio y del tipo de madera y Ψ2 es el correspondiente factor de combinación de carga.

Comprobación de pandeo por flexo-compresión

El programa calcula el pandeo de todas las barras de la estructura según los dos planos principales de la sección.
Se define como Longitud de Pandeo de una barra al producto de su longitud real por un coeficiente β llamado factor de pandeo, mediante la expresión

$lp = \beta \cdot l$

En CTE SE-M, si λrel,y≤ 0,3 y λrel,z≤ 0,3 entonces se realiza la comprobación habitual a compresión o flexocompresión, según corresponda. Caso contrario las expresiones habituales se sustituyen por estas otras:

$\left(\sigma_{c,0,d} / \left(f_{c,0,d}\; k_{c,y}\right)\right) + \left(\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}\right) + k_m \left(\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}\right) \le 1$

$\left(\sigma_{c,0,d} / \left(f_{c,0,d}\; k_{c,z}\right)\right) + k_m \left(\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}\right) + \left(\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}\right) \le 1$

Cálculo bajo la acción del fuego

El programa calcula la estabilidad estructural de las barras de madera frente a fuego, es decir, comprueba la capacidad resistente de los elementos de madera frente a las acciones de cálculo cuando se encuentran sometidos a una curva de incendio normal.

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

Se realiza esta comprobación considerando el método de la sección eficaz, que admite una pérdida de sección resistente de las caras expuestas al fuego expresada por medio de la profundidad eficaz de carbonización, la cual es función del tiempo de incendio, tal y como especifica el anejo E del CTE DB SI.

VALORES DE CÁLCULO DE LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL
Los valores de cálculo de las propiedades del elemento sometido a la acción de un fuego, se determinan mediante la siguiente expresión:

$$f_{d,fi} = k_{\mathrm{mod},fi} \frac{k_{fi} f_k}{\gamma_{M,fi}}$$

donde $k_{mod,fi}$ = 1,0, $\gamma_{M,fi}$ = 1,0 y k_{fi} = 1,0.

REGLA DE COMBINACIÓN DE LAS ACCIONES
Durante la exposición al incendio se considerara la siguiente combinación accidental:

$$\sum \gamma_{GA} G_k + \sum \Psi_{2,i} \gamma_{QA,i} Q_{k,i} + \sum A_d(t)$$

donde, γ_{GA} =1,0 , $\gamma_{QA,i}$ =1,0 y $A_d(t)$ es el valor de cálculo de las acciones derivadas del incendio.

COMPROBACIÓN POR EL MÉTODO DE LA SECCIÓN REDUCIDA
Para la comprobación de la resistencia a fuego de los elementos de madera se aplican los procedimientos generales de comprobación de secciones de madera, considerando el elemento estructural con su sección reducida por el efecto de la carbonización.
La sección reducida debe calcularse descontando, a la sección inicial, la profundidad eficaz de carbonización 'd_{ef}' calculada a partir de la fórmula '$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0$',
donde,
d_0 = 7 mm
k_0 = mín {t/t_0; 1,0}
t_0 = 20 minutos para superficies no protegidas
t_0 = máx {20; t_{ch}} para superficies protegidas.

Modificación de la resistencia

Según la clase de servicio y la duración de la carga, se aplica un factor 'k_{mod}' que modifica el valor característico 'X_k' de su resistencia de la siguiente forma:

$$X_d = k_{\mathrm{mod}} k_h k_c \frac{X_k}{\gamma_M}$$

El valor de 'k_{mod}' depende de la clase de servicio y de la duración de las cargas que intervienen en la correspondiente combinación de acciones.

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

FICHAS JUSTIFICATIVAS

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN SEGÚN CTE DB SE-AE *FICHA 3.1*

Acción gravitatoria *3.1.1*

*CUBIERTA**

Peso propio de paneles de cubrimiento	0,20 KN/m²
Sobrecarga de mantenimiento	0,40 KN/m²
(Sobrecarga de nieve no concomitante con la sobrecarga de mantenimiento	0,30 KN/m²)
TOTAL	**0,60 KN/m²**

OTROS

Peso propio paneles del remate en borde de cubierta	0,10 KN/ml

**Además de las acciones anteriores, en el cálculo se ha considerado el peso de los elementos estructurales de madera.*

Acción del viento *3.1.2*

PARÁMETROS DEL EDIFICIO

Zona eólica	C
Grado o aspereza del entorno	V
Período de retorno	50 años
Altura de coronación del edificio	3,50 m

PARÁMETROS DE CÁLCULO

Velocidad básica del viento	29 m/s
Presión básica del viento	0,53 KN/m²
Coeficiente de exposición	1,23
Presión dinámica máxima	0,65 KN/m²

COEFICIENTES EÓLICOS
Según CTE DB SE-AE

Acciones térmicas y reológicas *3.1.3*

No consideradas.

Acción sísmica (NCSR-02) *3.1.4*

No considerada. $a_b < 0,04$ g

Normativa básica *3.1.5*

CTE DB SE-AE
Código estructural 2021

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES *FICHA 3.2*

Estructura de acero *3.2.1*

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO EN PLACAS

Calidad del acero	S-275
Límite elástico garantizado	275 N/mm²
Módulo de deformación longitudinal	210000 N/mm²
Módulo de deformación transversal	81000 N/mm²
Coeficiente de Poisson	0,30
Coeficiente de dilatación térmica	12 10^{-6} 1/ºC

Estructura de madera *3.2.2*

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA: VIGAS Y CABIOS

Tipo	ABETO
Clase	LAMINADA
Calidad	GL24h
Densidad características	3,80 kN/m³

PROPIEDADES RESISTENTES. VALORES CARACTERÍSTICOS

Flexión	24 N/mm²
Tracción paralela	16,5 N/mm²
Tracción perpendicular	0,4 N/mm²
Compresión paralela	24 N/mm²
Compresión perpendicular	2,7 N/mm²
Cortante	2,7 N/mm²

PROPIEDADES DE RIGIDEZ

Módulo de elasticidad paralelo medio	11600 N/mm²
Módulo de cortante	720 N/mm²

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

OPCIONES DE CÁLCULO *FICHA 3.3*

Estructura de acero *3.3.1*

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES

Cargas permanentes (G)	1,35
Cargas variables (Q)	1,50
Cargas de viento (W)	1,50

COMBINACIONES
HIP.1: 1,35 G
HIP.2: 1,35 G +1,50 Q
HIP.3: 0,90 (1,35 G +1,50 Q +1,50 W)

NORMATIVA
Código Estructural 2021

Estructura de madera *3.3.2*

COEFICIENTES DE MAYORACIÓN

Cargas permanentes (G)	1,35
Cargas variables (Q)	1,50
Cargas de viento (W)	1,50

COMBINACIONES
HIP.1: 1,35 G
HIP.2: 1,35 G +1,50 Q
HIP.2: 1,35 G +1,50 W
HIP.3: 1,35 G +1,35 Q +1,35 W

FACTOR DE MODIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA SEGÚN DE LA DURACIÓN DE LA CARGA

CLASE DE SERVICIO EN BAJOCUBIERTA: SEMIINTERIOR	2
Cargas permanentes	0,60
Cargas de larga duración	0,70
Cargas de media duración	0,80
Cargas de corta duración	0,90
Cargas instantáneas	1,10

LIMITACIÓN DE FLECHA

Cargas permanentes	L/300
Cargas permanentes + corta duración	L/300
Cargas permanentes + media duración	L/300
Cargas permanentes + larga duración	L/300
Combinación de todas las cargas	L/200

PARÁMETROS DE COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

Resistencia al fuego	30 minutos
Velocidad de carbonatación	0,70 mm/min

NORMATIVA
CTE DB SE-M

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

3.2. DB SI - SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Sección SI 1. Propagación interior.

No es de aplicación al tratarse de una intervención en el exterior del edificio.

Sección SI 2. Propagación exterior

En el encuentro entre la cubierta propuesta para la haurreskola y la fachada de las viviendas, y conforme a la figura 2.1 del DB, consideramos la distancia h= 0 m. de las ventanas de las viviendas a la cubierta, por tanto, la cubierta deberá tener una resistencia al fuego de al menos EI-60 en una franja de distancia mínima d= 2,50 m.

La cubierta es un panel sándwich realizado insitu por una capa superior de panel metálico, un aislamiento de lana mineral y una chapa minionda microperforada en la cara interior. Se instalará un falso techo de placas de cartón-yeso de resistencia al fuego EI-60 en una franja de 3 metros.

La chapa metálica superior de cubrición de la cubierta tiene 0,4 mm de grosor. Y las placas metálicas planas cumplen Broof sin necesidad de ensayo siempre que la chapa sea de espesor >0,4mm para revestimientos de acero, según la Decisión de la Comisión Europea 2000/553/CE de 6 de septiembre de 2000 tal y como se aprecia en el cuadro siguiente:

CUADRO

Productos (y materiales) de recubrimiento de tejados que puede considerarse cumplen todos los requisitos relativos a la característica «reacción al fuego exterior» sin necesidad de ensayo, a condición de que respeten todas las disposiciones nacionales relativas al diseño y ejecución de obras

Productos y materiales de recubrimiento de tejados	Condiciones específicas
Pizarras: pizarra natural, pizarra de piedra	Conforme a lo dispuesto en la Decisión 96/603/CE de la Comisión
Tejas: tejas de piedra, hormigón, arcilla, cerámica o acero	Conforme a lo dispuesto en la Decisión 96/603/CE de la Comisión Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m² o una masa ≤ 200 g/m²
Fibrocemento: — Chapas planas y perfiladas — Pizarras	Conforme a lo dispuesto en la Decisión 96/603/CE de la Comisión o con un PCS ≤ 3,0 MJ/kg
Chapas metálicas perfiladas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre; cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado	Espesor ≥ 0,4 mm Todo revestimiento externo deberá ser orgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m² o una masa ≤ 200 g/m²
Placas metálicas planas: aluminio, aleación de aluminio, cobre, aleación de cobre; cinc, aleación de cinc, acero no revestido, acero inoxidable, acero galvanizado, acero revestido en bobinas, acero esmaltado	Espesor ≥ 0,4 mm Todo revestimiento externo deberá ser inorgánico o tener un PCS ≤ 4,0 MJ/m² o una masa ≤ 200 g/m²

B2026A04451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
130D594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA ELKARGO OFICIAL BIZKAIA

Los elementos traslucidos de iluminación de cubierta tienen una resistencia la fuego inferior a EI-60 y que se sitúan a menos de 5 metros de la proyección vertical de la fachada, ocupan menos del 10% de la cubierta.

Se adjuntan en el Anejo 2 las fichas técnicas de una casa comercial de los materiales prescritos.

Sección SI 3. Evacuación de ocupantes.
No es de aplicación al tratarse de una intervención en el exterior del edificio.

Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.
La parcela y el edificio cuentan con todas las instalaciones de protección contra incendios necesarias. La presente intervención no implica ninguna modificación al respecto.

Sección SI 5. Intervención de los bomberos.
El entorno cumple todos los mínimos exigibles. La presente intervención no implica ningún cambio al respecto.

La presente cubrición de parte del espacio libre al este del edificio permitirá un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las presentes condiciones.

Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura.
1.- Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.
2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1- 2:2004.
   En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.
4. En las normas UNE-EN *1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNEEN* 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA

2.- Resistencia al fuego de la estructura.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3.- Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
   a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
   b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B**.**

Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales

Uso del *sector de incendio* considerado[1]	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante: *altura de evacuación* del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar [2]	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120[3]	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120[4]		

(1) La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendio*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

(3) R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

(4) R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

B2026040451 24/03/2026
3CD5940595E
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

Tabla 3.2 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios(1)

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

2. La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

Resistencia al fuego de cubiertas ligeras
La reducción a R 30 de las estructuras de cubiertas ligeras conforme al punto 2 se refiere únicamente a su principal (vigas, jácenas) mientras que a la secundaria (viguetas, correas) no se le exige resistencia al fuego R.
Aunque en estructuras de jácena y correa puede ser bastante fácil diferenciar la estructura principal de la secundaria, cuando existen elementos estructurales de rango intermedio, como es bastante frecuente encontrar en estructura metálica, surge la duda de si estos elementos son, a estos efectos, estructura secundaria o principal. Incluso con jácenas muy separadas y correas de mucha luz y sección importante, cabría plantearse si estas son elementos secundarios.
Cuando se tengan dudas sobre el criterio a seguir hay que aplicar lo establecido en SI 6-4, donde considera elementos secundarios aquellos cuyo colapso en caso de incendio (teniendo en cuenta el momento en el que dicho colapso podría tener lugar) no puede ocasionar daños personales o comprometer la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio.

La resistencia al fuego de la estructura de la cubrición, por tratarse de una estructura ligera, debería ser R30.

3.3. DB SUA - SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y Accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización".
No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Docente tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado:
Zonas exteriores Clase 3.

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

El suelo exterior del área de juegos será un suelo continuo de caucho que alcanza dicha clase.

No hay discontinuidades en el pavimento, se trata de un suelo continuo.

No hay desniveles ni barreras de protección en el patio.

No hay escaleras ni rampas en el patio.

Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1.- Impacto

1.1.- Impacto con elementos fijos

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
4. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

En todo caso, la altura libre de circulación es superior a 2,20 m, no habiendo tampoco riesgo de impacto con elementos volados.

La altura de la cubierta que cubrirá parte del patio, estará a una altura de 2,5 m en su parte más baja.

Así mismo, los elementos fijos que sobresalen de las fachadas arrancan del suelo.

Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

No es de aplicación.

Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1.- Alumbrado normal en zonas de circulación

No es de aplicación puesto que se trata de un espacio exterior con una cubrición transparente que será utilizado únicamente en horario diurno.

No obstante se instalará una tira led perimetral de iluminación.

2.- Alumbrado de emergencia

No resulta necesario el alumbrado de emergencia, ya que se trata de la intervención en un espacio exterior, por lo que no se coloca.

Sección SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación.

Sección SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Sección SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
No es de aplicación.

Sección SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo
El edificio de viviendas cuenta con protección contra el rayo.

Sección SUA 9. Accesibilidad
1.- Condiciones de Accesibilidad
1.1.- Condiciones funcionales
1.1.1.- Accesibilidad en el exterior del edificio

1. *La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.*

El acceso de la Haurreskola al patio exterior se produce a través de un itinerario accesible.

En cuestiones de Accesibilidad, se debe también considerar el **Decreto 68/2000, de 11 de abril, por el que se aprueban las normas** técnicas sobre condiciones de **accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.**

3.4.- CUMPLIMIENTO DEL DB – HE. AHORRO DE ENERGIA

Introducción.

Tal y como se describe en el apartado “I Objeto” del DB HE, “Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas de HE 0 a HE 5. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".”
Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:
Exigencia básica HE0: Limitación del consumo energético
Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética.
Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.
Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Sección HE0: Limitación del consumo energético.
No resulta de aplicación la presente sección.

Sección HE 1. Limitación de demanda energética.
No resulta de aplicación la presente sección.

Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.
No resulta de aplicación la presente sección.

Sección HE 3. Eficiencia de las instalaciones de iluminación.

La haurreskola tiene uso exclusivamente en horario diurno. La cubierta proyectada está compuesta por elementos opacos y otros transparentes que hará que la luz natural penetre al espacio inferior de juegos. Además la pérgola no dispone de cierre lateral lo que también permite la entrada de luz.

Se plantea un refuerzo de iluminación mediante focos adosados al falso techo de pladur de las cubiertas, en la franja de los 3 metros más cercanos al edificio de viviendas que han de ser totalmente opacos para el cumplimiento del DB-SI 2.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA
ELKARGO OFICIAL BIZKAIA
COAVN

Se calcula el *valor de la eficiencia energética de la instalación* VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1, que para "aulas y laboratorios" se indica un **VEEI límite de 3,5**. Las *salas de juegos de guarderías* se asemejan a *aulas* según comentario (2) de la tabla.

Se calculan ambos tramos de cubierta: cubierta 1 y 2, debido a que tienen diferente altura libre:

- Cubierta 1: altura media del falso techo 2,90 m
- Cubierta 2: altura media del falso techo 3,65 m

Se dispone de 4 focos y una potencia total instalada de 60 W en cada tramo de cubierta.

El VEEI calculado para cada tramo de cubierta es el siguiente:

Cubierta	Superficie	P	Em	Emin (suelo)	VEEI
Tramo 1	7,41 m2	60W	522 lx	313 lx	1,55
Tramo 2	13,05 m2	60W	292 lx	180 lx	1,58

En ambos casos no se supera el VEEI límite de 3,5.

Se adjuntan hojas de cálculo del programa DIALux en el anejo 3.

Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
No resulta de aplicación la presente sección.

Sección HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
No resulta de aplicación la presente sección.

3.5.- CUMPLIMIENTO DEL DB – HS. SALUBRIDAD

Introducción.
Tal y como se expone en apartado "I Objeto" del DB-HS, "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Las Exigencias básicas de salubridad (HS) son las siguientes:
Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.
Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.
Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.
Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.
Exigencia básica HE 5: Evacuación de aguas

Sección HS 1. Protección frente a la humedad

HS1.1Diseño
Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas…) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.
La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA ELKARGO BIZKAIA
COAVN

HS1.1.2.- Cubiertas
La cubierta que se realiza en la presente intervención es para cubrir un espacio exterior. Se trata de una cubierta de panel sándwich realizado in situ con elementos de policarbonato compacto dividida en dos paños, a un agua cada uno. Tienen una pendiente del 7%, que cubren una superficie de 68,42 m^2 una y 65,11 m^2 la segunda. No resulta de aplicación el presente apartado ya que se trata de la evacuación de aguas de una cubierta que cubre un espacio exterior. No obstante, lo tomamos como referencia para definir las condiciones de los puntos singulares.

No se interviene en la impermeabilización actual del patio, en todo caso se refuerza la impermeabilización del murete de hormigón armado por medio de baberos que eviten la acumulación de agua en su cara superior.

Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos
No resulta de aplicación.

Sección HS 3 Calidad del aire interior
No resulta de aplicación.

Sección HS 4 Suministro de agua
No resulta de aplicación.

Sección HS 5 Evacuación de aguas
No resulta de aplicación, ya que se trata de la evacuación de aguas de una cubierta que cubre un espacio exterior.

No obstante, lo tomamos como referencia para dimensionar el canalón y la salida de bajante, que se sustituirá por una cadena para conducir el agua al sumidero existente en el suelo del patio.

HS5.1. Canalones
El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica determinada se obtiene en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Se debe aplicar un factor de corrección f = 1,25 a la superficie servida ya que los valores que se obtienen de la tabla 4.7 del CTE están calculados en función de una intensidad pluviométrica de 100mm/h, y los valores relativos Bilbao son superiores. (véase el Anexo B del CTE).
f = i / 100
i la intensidad pluviométrica, Bilbao: 155mm/h
f = 155 / 100 = 1,55

Se calcula el agua caída sobre el faldón de la cubierta (a un agua) más desfavorable, se recogerá en un canalón o canaleta de forma semicircular.

Superficie a evacuar 68,42 m2
$f_{mayoración}$ 1,55
Pendiente 1%
Diámetro mínimo 150mm

HS5.2. Bajantes de aguas pluviales
La superficie de evacuación considerada en aquella resultante de la proyección horizontal.
Se calcula la ubicación de 1 bajante, con una superficie de recogida media de 68,42 m2.
Superficie a evacuar 230 m2
$f_{mayoración}$ 1,55
Diámetro mínimo 63mm

B2026A0451 EXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

Al no resultar de aplicación, por tratarse de una cubierta que cubre un espacio exterior; se realiza un canalón de 150mm con un hueco para bajante de 110mm de diámetro.

Productos de construcción
En lo relativo a las características exigibles a los productos, el control de recepción en obra de los mismos y los requisitos para su puesta en obra y mantenimiento se remite a los puntos 5, 6 y 7 del CTE en su sección HS5.

Sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón
No resulta de aplicación.

5.3.5.- CUMPLIMIENTO DEL DB-HR DE PROTECCION FRENTE AL RUIDO
No resulta de aplicación, al tratarse de la intervención en el espacio exterior de un edificio.

4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE EDUCACION

CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 215/2004, de 16 de noviembre por el que se establecen los requisitos mínimos de las Escuelas Infantiles para niños y niñas de 0 a 3 años.

El presente decreto es de aplicación ya que el edificio de la presente parcela alberga una Haurreskola para niños de 0-3 años.

Se cumplirá todo lo descrito en dicho decreto. Además, se cumplirá lo indicado en las DISPOSICIONES ADICIONALES

Bilbao, 26 de febrero de 2026



José Ramón Foraster Bastida
FORASTER ARQUITECTOS, S. L. P.

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

ANEXO 1:
Informe municipal

EXP B2026A0451 FECHA DATA 24/03/2026
CSV 13CD594059E Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA

FORASTER®
PLAZA DEL MUSEO 1 · 48009 BILBAO · TEL. 944243730 · estudio@forasterarquitectos.com ARQUITECTOS

ANEXO 2:
Fichas técnicas materiales

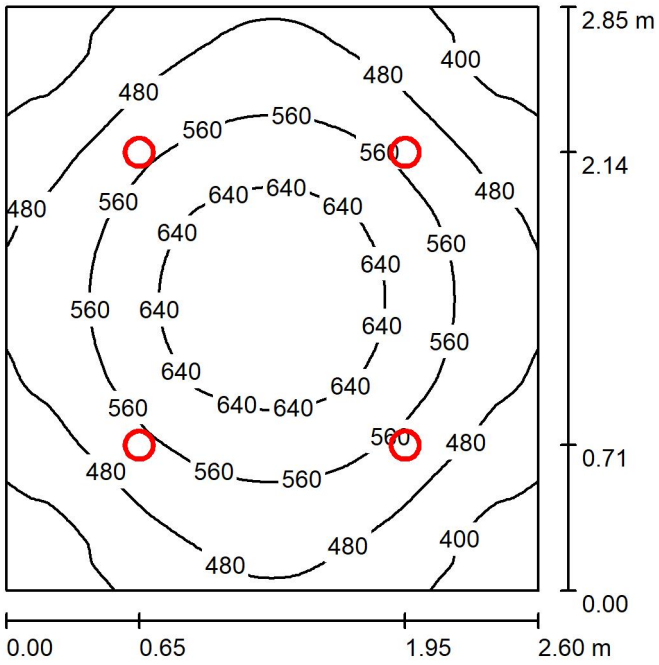
B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

ANEXO 3:
Cálculos Dialux

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Proyecto elaborado por FORASTER ARQUITECTOS,S.L.P.
Teléfono
Fax
e-Mail

PATIO EXTERIOR - CUBIERTA 1 / Resumen



Altura del local: 2.900 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	522	331	700	0.634
Suelo	20	460	313	571	0.681
Techo	70	89	67	104	0.751
Paredes (4)	50	209	62	412	/

Plano útil:

Altura:	0.400 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

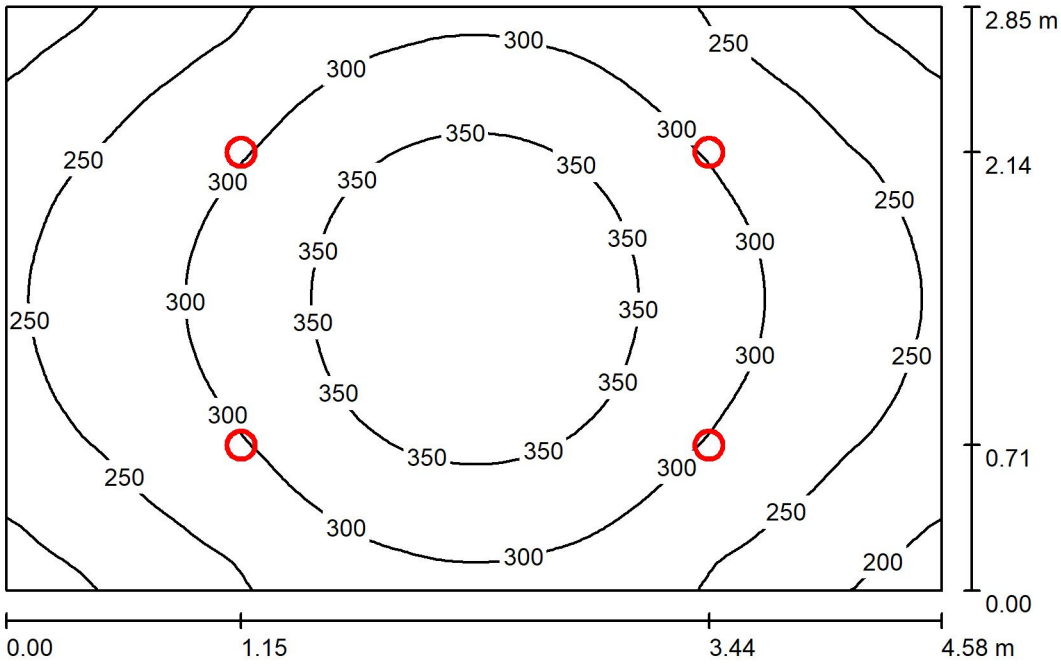
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	BEGA 24924K3 Downlights de superficie (Tipo 1)* (1.000)	1955	1955	15.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 7820	Total: 7820	60.0

Valor de eficiencia energética: 8.10 W/m² = 1.55 W/m²/100 lx (Base: 7.41 m²)

B2026A0945I 24/03/2026
EXP FECHA
13CD594059E
CSV
Verificable en www.coavn.org.es/verificacion
www.coavn.org.es/verificacion e introduzca
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Proyecto elaborado por FORASTER ARQUITECTOS,S.L.P.
Teléfono
Fax
e-Mail

PATIO EXTERIOR - CUBIERTA 2 / Resumen



Altura del local: 3.650 m, Altura de montaje: 3.650 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	292	176	394	0.603
Suelo	20	265	180	339	0.677
Techo	70	52	38	61	0.733
Paredes (4)	50	120	36	319	/

Plano útil:

Altura:	0.400 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	BEGA 24924K3 Downlights de superficie (Tipo 1)* (1.000)	1955	1955	15.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 7820	Total: 7820	60.0

Valor de eficiencia energética: 4.60 W/m² = 1.58 W/m²/100 lx (Base: 13.05 m²)

B2026A0945I 24/03/2026
EXP FECHA
13CD594059E
CSV
Verificable en www.coavn.org.es/verificacion
www.coavn.org.es/verificacion
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

EXP B2026A0451 FECHA DATA 24/03/2026
CSV 13CD594059E Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

II. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Habilitacion de espacio cubierto en patio de Haureskola Indautxu

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA METALICA								
01.01	**kg ACERO S-275 PERFILES SIMPLES**								
	Acero en perfiles simples laminados en caliente, tipo s275 jr en elementos estructurales varios, incluso corte y elaboración, montaje, p.p. de elementos de unión y soldadura y cajeo en muros segun detalle grafico. incluso limpieza, chorreado/granallado y aplicación de dos manos de imprimación tipo epoxi compatible con acabado, con repaso en obra de daños, golpes, rozaduras y oxidaciones (descripción del proceso completo en nota aclaratoria: estructura metálica). construido según normas eae, cte db se-a. medido el peso nominal teórico								
	.								
	Subestructura para vallado	2	13,20		19,80	522,72			
		60	0,80		19,80	950,40			
		12	0,10		19,80	23,76			
		2	16,53		19,80	654,59			
		32	0,80		19,80	506,88			
							2.658,35	4,50	11.962,58
01.02	**kg ACERO S-275 PLACAS**								
	Acero en placas de anclaje a estructura de hormigón, tipo s275 jr, incluso corte y elaboración, montaje, p.p. de elementos de unión y soldadura, anclajes mecánicos y/o químicos tipo hilti o similar. incluso limpieza, chorreado/granallado y aplicación de dos manos de imprimación tipo epoxi compatible con acabado, con repaso en obra de daños, golpes, rozaduras y oxidaciones (descripción del proceso completo en nota aclaratoria: estructura metálica). construido según normas eae, cte db se-a. medido el peso nominal teórico.Bajo los chapones se colocara una banda de neopreno de 5 mm de espesor para evitar sdaños por roturas en alicatado y demas.								
	SUELO	1				1,00			
	Placas de suelo (Chapones)	7850	1,50	1,50	0,03	529,88			
		7850	2,10	1,50	0,03	741,83			
		7850	2,50	2,50	0,03	1.471,88			
		7850	2,50	3,10	0,03	1.825,13			
	Bases sobre Chapones	6			35,00	210,00			
	PARED	1				1,00			
	Mensulas en pared	7			37,29	261,03			
	Placas de pared	7			39,44	276,08			
	Abrazaderas	7			21,36	149,52			
							3.442,05	4,50	15.489,23
01.03	**kg PERFIL DE ALUMINIO SOBRE CABIOS**								
	Perfil de alumnio 150.50.3 sobre cabio de madera, anclado con tirafonndos a cabio cada 30 cm, de aluminio anodizado, de 50 mm de anchura, 150 mm de altura y 3 mm de espesor								
	CUBIERTA								
	Cubierta 1	8	6,95		3,30	183,48			
		7	4,60		3,30	106,26			
	Cubierta 2	22	5,03		3,30	365,18			
							654,92	16,33	10.694,64
01.04	**kg ESMALTE SOBRE ESTRUCTURA**								
	Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,125 l/m²), sobre viga formada por piezas simples de perfiles laminados de acero								
		9365,33				9.365,33			
							9.365,33	0,34	3.184,21
	TOTAL CAPÍTULO 01 ESTRUCTURA METALICA.....								**41.330,86**

B2026A0451 FXP 24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFICIALA BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 PERGOLA DE MADERA								
02.01	**m² POLICARBONATO COMPACTO**								
	Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de 4 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90% , colocadas con un una placa de anclaje, fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, . Incluso accesorios de fijación de las placas y silicona neutra oxímica, para el sellado de solapes.								
	Cubierta 1	1				18,00	18,00		
	Cubierta 2	1				18,50	18,50		
							36,50	65,00	2.372,50
02.02	**M2 ESTRUCTURA DE MADERA LASURADA**								
	Suministro y montaje de estructura de madera laminada de abeto calidad GL42 h. Mecanizada en taller, lasurada 2 manos, con tratamiento insecticida y fungicida, en color a elegir por la direccion facultativa. En la partida se incluye: vigas, viguetas y tornapuntas asi como la tornilleria para el anclaje de la subestructura. Todo ello segun la documentacion grafica adjunta.								
	Cubierta 1	1				69,33	69,33		
	Cubierta 2	1				65,61	65,61		
							134,94	126,33	17.046,97
02.03	**ud PILARES DE MADERA 160X160**								
	Pilar de madera aserrada Pilar de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris) procedente de España con certificado PEFC, de 160x160 mm de sección, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, calidad estructural MEG según UNE 56544; para clase de uso 1 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP1 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado y dos manos de lasurado.								
	Paredes	7				7,00			
	Centro	6				6,00			
							13,00	250,00	3.250,00
02.04	**ud MEDIOS AUXILIARES**								
	Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 10 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho; para ejecución de pergola 250 m², considerando una distancia máxima de 20 m entre el punto de descarga de los materiales y el punto más alejado del montaje.								
		1				1,00			
							1,00	2.500,00	2.500,00
02.05	**m2 CUBIERTA DE PANEL SANDWICH IN SITU**								
	Suministro y ejecucion de paje¡¡nel sandwich de cubierta formadao por: - Panel eurocover 40 n de acero Broof (t3) o similar - Lana de roca de espesor 80 mm + perfiles omega 80 mmm - Doble manta geotextil de polipropileno de 20gr/m² - Chapa minionda microperforada color verde claro 2:18 mm - Perfiles omega e=40 mm >Todo ello ejecutado segun seccion constructiva								
	Cubierta 1	1	51,00			51,00			
	Cubierta 2	1	46,50			46,50			
							97,50	176,43	17.201,93

B2026AG451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	**m² CARTON YESO EI-60**								
	Falso techo continuo liso, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 60, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema D112.es "KNAUF" (15+15+27+27), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 800 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con piezas de cuelgue rápido Twist "KNAUF", y varillas cada 700 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 400 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF". Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva "KNAUF", perfiles U 30/30 "KNAUF", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF" y accesorios de montaje.								
	Franja	1	18,50			18,50			
							18,50	46,33	857,11
	TOTAL CAPÍTULO 02 PERGOLA DE MADERA.....								**43.228,51**

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 HOJALATERIA								
03.01	**ML CANALON DE ALUMINIO**								
	Canalón cuadrado de aluminio lacado, de desarrollo 300 mm, de 0,68 mm de espesor, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5% . Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales								
	Pesebre	2	13,05			26,10			
							26,10	60,35	1.575,14
03.02	**UD EMBOCADURA Y BAJANTE**								
	Tubo bajante circular de alumnio lacado, de Ø 90 mm, espesor 0,65 mm, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión mediante abocardado, colocadas con soportes especiales colocados cada 50 cm, instalada en el exterior del edificio. Incluso, conexiones, codos y piezas especiales de encuentro con el canalon.								
		1				1,00			
							1,00	230,00	230,00
03.03	**ml FRENTE DE CUBIERTA MODELO "A"**								
	Revestimiento de frente de pergola MODELO A, de 4 mm de espesor total, formados por una lámina de aluminio en la cara interior de 0,5 mm de espesor y una lámina exterior de aleación de aluminio EN AW-5005, con acabado lacado, con una capa de PVDF Kynar de 22 a 40 micras de espesor, pretratamiento libre de cloro en ambas láminas, y núcleo intermedio con elevada proporción de carga mineral y con resistencia al fuego, de 3 mm de espesor, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, en forma de TRES bandejas o baberos - a1), remate superior en Z, de desarrollo 20 cm - a2) frente moldurado y plegado segun doc. grafica, de desarrollo 80 cm - a3) remate interior de desarrollo 30 cm Colocación mediante el sistema de anclaje oculto con piezas de cuelgue STB-CH, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte								
	Cubierta 1	1	15,46			15,46			
							15,46	269,51	4.166,62
03.04	**ML FRENTE DE CUBIERTA MODELO "B"**								
	Revestimiento de frente de pergola MODELO A, de 4 mm de espesor total, formados por una lámina de aluminio en la cara interior de 0,5 mm de espesor y una lámina exterior de aleación de aluminio EN AW-5005, con acabado lacado, con una capa de PVDF Kynar de 22 a 40 micras de espesor, pretratamiento libre de cloro en ambas láminas, y núcleo intermedio con elevada proporción de carga mineral y con resistencia al fuego, de 3 mm de espesor, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, en forma de DOS bandejas o baberos - b1), remate superior en Z, de desarrollo 20 cm - b2) frentesegun doc. grafica, de desarrollo 60 cm Colocación mediante el sistema de anclaje oculto con piezas de cuelgue STB-CH, sobre subestructura soporte de aleación de aluminio. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte								
	Cubierta 1	1	1,97			1,97			
		1	6,98			6,98			
	Cubierta 2	1	4,92			4,92			
		1	5,65			5,65			
		1	13,96			13,96			
							33,48	215,25	7.206,57
	TOTAL CAPÍTULO 03 HOJALATERIA.....								**13.178,33**

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ACABADOS								
04.01	**M2 SOLADO DE CAUCHO**								
	Pavimento continuo de absorción de impactos para una altura máxima de caída de 1,0 m, en áreas de juegos infantiles, realizado "in situ", de 30 mm de espesor total, constituido por una capa inferior de gránulos de caucho reciclado SBR de color negro de 20 mm de espesor y una capa superior de gránulos de caucho EPDM de 10 mm de espesor, color a elegir de la carta RAL. Se incluye el forrado las pequeñas plataformas y montañitas que aparecen en la documentacion grafica.								
	Policarbonato	1	134,94			134,94			
	proyeccion	1	30,80			30,80			
							165,74	86,90	14.402,81
04.02	**UD EJECUCION DE FUENTE**								
	Ejecuccion de fuente de albañileria para posterior acabado en hormigon impreso incluido en la partida sin aristas para evitar cortes. Media la unidad ejecutada como aparece en la documentacion grafica.								
		1				1,00			
							1,00	350,00	350,00
04.03	**ud MONTICULOS**								
	Ejecuccion de monticulos o pequeños cerros formado por ladrillo y masa de mortero, acabado fratasado de mortero de cemento, sin aristas, posteriormente se cubrirá con caucho. Media la unidad ejecutada como aparece en la documentacion grafica.								
		5				5,00			
							5,00	255,69	1.278,45
04.04	**M2 REVESTIMIENTO DECORATIVO HPL**								
	Sistema de revestimiento decorativo, de 6 mm de espesor, con placa laminada compacta de alta presión (HPL), CON LAS FORMAS DEFINIDAS EN LA DOCUMENTACION GRAFICA, color a elegir, colocada con modulación vertical mediante el sistema de fijación vista con remaches sobre una subestructura metalica no incluida en el precio.								
	Vallado	1	13,05		1,40	18,27			
		1	15,63		1,40	21,88			
							40,15	120,00	4.818,00
04.05	**m2 PINTURA EXTERIOR**								
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero de cemento								
	Frente 1	2	13,05		4,00	104,40			
	Frente 2	1	33,50		4,00	134,00			
							238,40	18,36	4.377,02
04.06	**ud VINILO DE ANIMALES PEQUEÑOS**								
	Vinilo de silueta de animales pequeños representados en los planos, monocromaticos.								
		10				10,00			
							10,00	145,60	1.456,00
04.07	**ud VINILO DE ANIMALES GRANDES**								
	Vinilo de silueta de animales grandes representados en los planos								
		15				15,00			
							15,00	225,36	3.380,40
04.08	**ml MEDIA CAÑA**								
	Media caña realizada "in situ" con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 e impermeabilizada con revestimiento elástico a base de copolímeros, y colocación de tubo de desagüe de PVC en orificios practicados en la hoja exterior del cerramiento. Todo ello segun documentacion grafica adjunta.								
	Lateral	1	13,80			13,80			
		1	13,50			13,50			
							27,30	12,30	335,79

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.09	**ud TOMA DE CORRIENTE ESTANCA 16 A**								
	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.								
		3				3,00			
							3,00	96,00	288,00
04.10	**ud PROYECTOR DE LED 150 W**								
	Proyector, no regulable, de 400x59x320 mm, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color blanco, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 16342 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I								
		8				8,00			
							8,00	120,63	965,04
04.11	**ml LED LINEAL EXTERIOR IP 67**								
	LED lineal compuesto de perfil de alojamiento de tiras de led de aluminio anodizado, color natural, acabado mate, difusor de luz indirecta de polimetilmetacrilato, tira de led, de color blanco cálido (3400K), , con grado de protección IP67, de 140 led/m, índice de reproducción cromática 85 y 7,5 W/m de potencia, y fuente de alimentación de 24 V, de 30 W de potencia								
		2	13,80			27,60			
							27,60	103,22	2.848,87
04.12	**UD CIRCUITO DE ALUMBRADO**								
	Circuitos "alumbrado" , realizado con tubo de PVC corrugado de 13mm de diámetro, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y 1,5mm2 de sección, en sistema monofásico (activo+neutro+protección), incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT. Totalmente colocado, comprobado y en perfecto funcionamiento. Medida la unidad perfectamente ejecutada.								
		2				2,00			
							2,00	195,00	390,00
04.13	**ud CANTONERAS**								
	Suministro y colocación de protección de cantoneras de la casa EMBOR didactikoak hasta 1,05 metros de altura y 20 cm. de ancho en encuentro de aristas vivas a 90º existentes en dependencias a habilitar, las cantoneras dispondrán de un pliegue a cada lado de 10 cm. de ancho, realizadas con material flexible forrado adheridas directamente sobre el soporte de PVC en zonas transitables a colocar en aristas vivas en varios colores a definir en obra por la propiedad y la dirección de obra bajo catálogo. Incluso p.p. de medios auxiliares, mano de obra, costes indirectos, medidas de seguridad y limpieza. Medida la unidad totalmente colocada y aprobada por la d.f.								
		24				24,00			
							24,00	40,71	977,04

TOTAL CAPÍTULO 04 ACABADOS 35.867,42

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS								
05.01	**u GESTION DE RESIDUO RD 105/2008**								
	De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, ejecución de estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4.								
		1				1,00			
							1,00	1.950,00	1.950,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS								**1.950,00**

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD								
06.01	**u PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE**								
	Importe total para el cumplimiento del Estudio de Seguridad e Higiene de la Obra, incluido redaccion del Plan de Seguridad, cumplimiento de medidas de seguridad tanto colectivas como particulares, casetas,vestuarios, WC, ectra.. MEDICION: Certificandose parcialmente.								
		1				1,00			
							1,00	2.360,00	2.360,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....								**2.360,00**

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD								
07.01	**ud CONTROL DE CALIDAD**								
	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente asi como aportacion de documentacion de materiales no necesariamente ensayados.								
	Principalmente serán:								
	Estanqueidad de cubierta								
	Estructura de madera								
	Estructura de acero								
	Espesores de pintura y barnizado								
	PCC	1				1,00			
							1,00	3.420,00	3.420,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD								**3.420,00**
	TOTAL								**141.335,12**

B2026A0451 EXP
24/03/2026 FECHA DATA
13CD594059E CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

FORASTER®
ARQUITECTOS
PLAZA DEL MUSEO 1 · 48009 BILBAO · TEL. 944243730 · estudio@forasterarquitectos.com

RESUMEN DE PRESUPUESTO

HABILITACION DE UN ESPACIO CUBIERTO Y ACONDICIONADO PARA JUEGOS (ATERPE) EN EL PATIO DE LA HAURRESKOLA INDAUTXU

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	ESTRUCTURA METALICA	41.330,86
2	PERGOLA DE MADERA	43.228,51
3	HOJALATERIA	13.178,33
4	ACABADOS	35.867,42
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.950,00
6	SEGURIDAD Y SALUD	2.360,00
7	CONTROL DE CALIDAD	3.420,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**141.335,12**
	13,00% Gastos generales	18.373,57
	6,00% Beneficio industrial	8.480,11
	SUMA DE G.G. y B.I.	26.853,68
	PRESUPUESTO BASE DE CONTRATA	**168.188,80**
	21,00% I.V.A.	35.319,65
	PRESUPUESTO GENERAL	**203.508,45**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TRES MIL QUINIENTOS OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Bilbao, a 25 de febrero de 2026.



Jose Ramón Foraster Bastida
FORASTER ARQUITECTOS, S. L. P.

EXP B2026A0451 FECHA DATA 24/03/2026
CSV 13CD594059E
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PLAZA DEL MUSEO 1 · 48009 BILBAO · TEL. 944243730 · estudio@forasterarquitectos.com

III. PLANOS

VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
EXP B2026A0451
FECHA DATA 24/03/2026
CSV 13CD594059E
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria

RELACIÓN DE PLANOS

PLANO Nº		FORMATO	ESCALA
GENERALES			
1.1	SITUACION	A3	1/1000
1.2	EMPLAZAMIENTO	A3	1/200
PLANTAS			
2.1	PLANTA BAJA	A3	1/100
2.2	PLANTA CUBIERTA	A3	1/100
ALZADOS, SECCIONES			
3.1	ALZADO-SECCION DE ATERPE FRONTAL	A3	1/50
3.2	ALZADO-SECCION DE ATERPE LATERAL	A3	1/50
3.3	SECCIÓN TRANSVERSAL ATERPE	A3	1/50
DETALLES CONSTRUCTIVOS			
D1	DETALLE CONSTRUCTIVO 1	A3	1/20
D2	DETALLE CONSTRUCTIVO 2	A3	1/10
ESTRUCTURA			
E1	PLACAS DE APOYO Y DETALLE FIJACIÓN PILARES	A3	1/100
E2	ESQUEMA VIGAS	A3	1/100
E3	ESQUEMA VIGUETAS	A3	1/100
E4	ESQUEMA TRIDEMENSIONAL	A3	S/E
INSTALACION DE ELECTRICIDAD E ILUMINACION			
IE 1	PLANTA DE TECHO	A3	1/100

EXP B2026A0451 FECHA DATA 24/03/2026
CSV 13CD594059E Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN