

Título_Actuación acústica en edificio de arte contemporáneo

Titulación_Ingeniero de Edificación

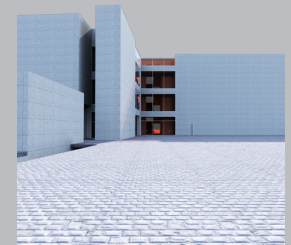
Alumno_Romeu Mont, David

Tutores_Pascual Galán, Amadeo | Guillén Guillamón, Ignacio

PFG_Científico Técnico | Taller 25

Septiembre 2011

25



Universidad Politécnica de Valencia



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería de Edificación

A mi familia, por su apoyo incondicional a lo largo de todos estos años, a mis amigos por su buen talante y paciencia conmigo, y a mi pareja y compañera, por el cariño y motivación que ha infundido en mi.

1 | introducción

Arte Contemporáneo
Situación
Acústica

2 | estado anterior

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

3 | propuesta

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

4 | normativa

CTE DB | HR

5 | fichas

Fichas justificativas DB | HR

6 | conclusión

Conclusión del PFG

7 | anexos

Catálogos de los materiales y componentes empleados
Planos | Propuesta

1 | introducción

2 | estado anterior

3 | propuesta

4 | normativa

5 | fichas

6 | conclusión

7 | anexos

ARTE CONTEMPORÁNEO

Término Arte Contemporáneo

Arte Contemporáneo (Siglo XX)

Vanguardias anteriores a la Primera Guerra Mundial

Vanguardias anteriores a la Crisis de 1929

Pintura

Escultura

Danza

Literatura

Arquitectura

SITUACIÓN

Descripción del entorno

Emplazamiento

ACÚSTICA

Conceptos y Terminología

ARTE CONTEMPORÁNEO | CONCEPTO DE PROYECTO

TÉRMINO ARTE CONTEMPORÁNEO

El término arte contemporáneo, pese a su significado literal (producido/realizado en un determinado momento) está ligado históricamente a determinados momentos y puede ser entendido de diferentes maneras.

Extendido al arte de toda la Edad Contemporánea (que comienza a finales del siglo XVIII). Limitado:

_al arte del siglo XX (caracterizado por las vanguardias artísticas);



_al arte del mundo actual, que en el momento que se definió como término historiográfico se entendía como el posterior a la Segunda Guerra Mundial-1945- y actualmente se entiende al surgido tras la caída del muro de Berlín -1989-;

_al arte surgido en la historia inmediata del más cercano presente.

Retrato de Picasso de Juan Gris



Dadaísmo 4 - 5 - Francis Picabia

El concepto de arte contemporáneo, se aplica no con un criterio cronológico (periodización), sino estético, definido por su ruptura con el academicismo y por su adecuación a renovadas y provocativas teorías del arte (arte deshumanizado, arte puro, muerte del arte, crisis del objeto artístico, arte independiente, etc.



Cupos Limitados (grupo de danza contemporánea)



Ready Made de Marcel Duchamp

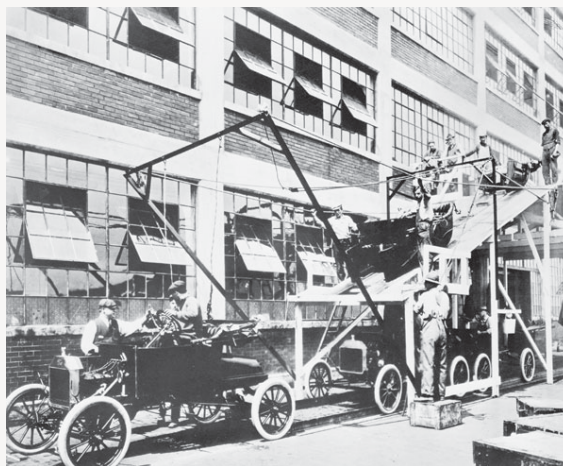
Lo mismo ocurre con los conceptos de moderno y contemporáneo aplicados a cada una de las bellas artes (especialmente de las artes visuales: arquitectura, pintura y escultura).

Para las demás bellas artes, esta adjetivación no se usa de forma similar: literatura moderna y literatura contemporánea, danza moderna y danza contemporánea denotan significados bien diferentes. De forma mucho más clara, el concepto de música moderna suele reservarse para la música popular moderna de la industria musical de consumo masivo; mientras que el de música contemporánea se hace para el de música culta o música clásica del siglo XX.

ARTE “CONTEMPORÁNEO” (SIGLO XX)

En el arte del siglo XX, como en todos los ámbitos de la vida contemporánea, la ruptura con los módulos tradicionales es una de las características esenciales. El constante cuestionamiento de los convencionalismos convierte en un valor en sí misma a la transgresión por el mismo hecho de ser provocativa .

Los constantes avances científicos acostumbran a individuo y sociedad a dar por sentado que las posibilidades para el desarrollo de cuotas cada vez más altas de bienestar y consumo sólo está frenado por obstáculos sociales y políticos que cada vez tienen menos sentido.



Línea de montaje de Ford (1913)

La machine à habiter

Le Corbusier es conocido por su definición de la vivienda como la máquina para vivir también llamada la máquina para habitar traducido literalmente. Con ello, Le Corbusier ponía en énfasis no sólo la componente funcional de la vivienda, sino que esta funcionalidad debe estar destinada al vivir, comprendiéndose esto último desde un punto de vista metafísico. Le Corbusier creía que el objetivo de la arquitectura es generar belleza (muy conocida también es su frase: la Arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz), y que ésta debía repercutir en la forma de vida de los ocupantes de los propios edificios.

La propia personalidad del hombre es objeto de cuestionamiento, a través de los oscuros caminos del inconsciente desvelados por el psicoanálisis.

El artista ha accedido a su completa libertad, o al menos es lo que de él se espera, en una nueva función social que lo equipara a poetas y pensadores (los intelectuales) que se supone que han de interpretar la realidad y señalar los caminos de futuro.

La técnica por un lado, pone al hombre en posición de poder intentarlo todo; pero no sin crearle al mismo tiempo una nueva esclavitud: la de la máquina, un mundo repetitivo de una intensidad agobiante que, pese a

su comodidad, produce un gran desasosiego e insatisfacción, que el arte expresa a través de la irracionalidad.

Todo se ha intentado y todo se ha hecho posible, en la realidad como en el arte. Si se habla de una nueva arquitectura espacial, si es posible una ciudad subterránea, también la escultura se ha convertido en un objeto que se mueve, o confunde sus límites con la pintura, que se hace matérica. La misma música ha llegado a ser conjugada con las artes plásticas. Nunca ha habido una mayor capacidad asociativa entre las artes.

Pero es evidente que esta libertad para inventar y crear permite todo tipo de excesos, desde los exce-



El Beso de Gustav Klimt

sos creativos conscientes de las vanguardias, hasta los subproductos artísticos de consumo masivo que la élite desprecia como “de mal gusto”: el kitsch (trivialidad y capricho sin depurar, deliberada o inconscientemente ajeno a la supuesta finalidad trascendental del arte).



El gran masturbador de Salvador Dalí

Vanguardias anteriores a la Primera Guerra Mundial

FAUVISMO

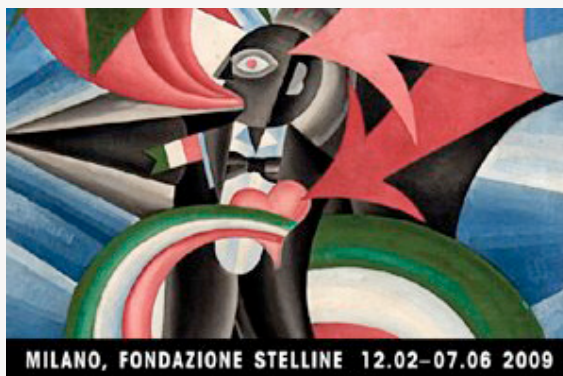


La Habitación Roja de Matisse



Derain

FUTURISMO



Futurismo de F. T. Marinetti



Unique Forms of Continuity in Space de Umberto Boccioni

CUBISMO



Las señoritas de Avignon de Picasso

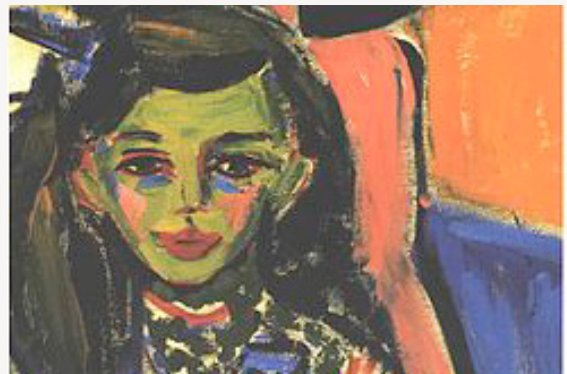


Violín y candelabro georges braque

EXPRESIONISMO



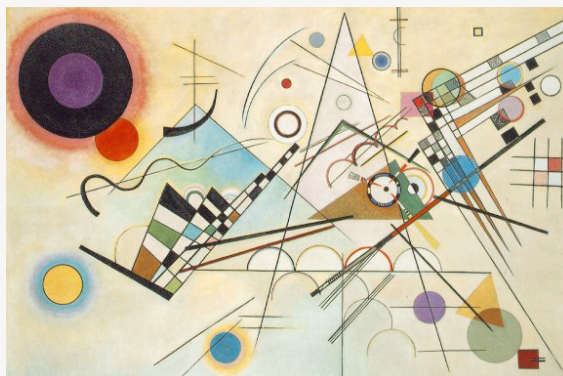
Chicas en un puente de Eduard Munch



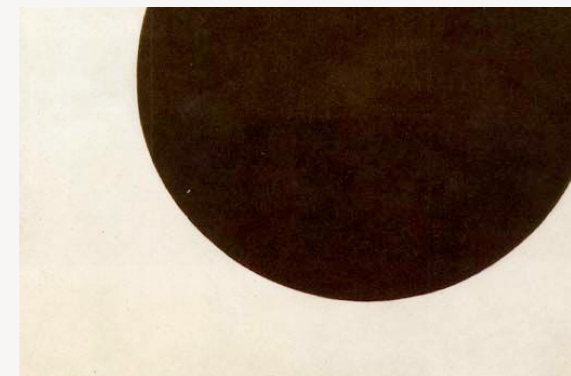
Fränzi ante una silla tallada de Ernst Ludwig Kirchner

Vanguardias anteriores a la Crisis de 1929

ABSTRACCIONISMO



Composition 8 de Kandinsky

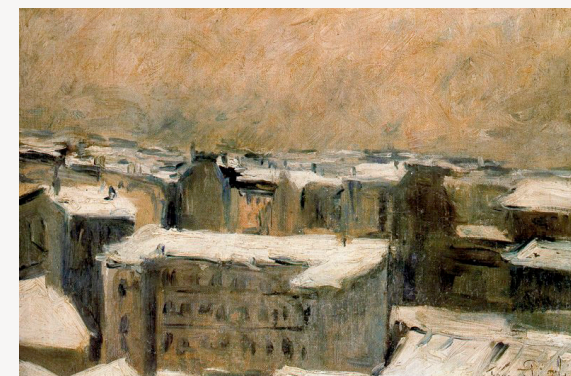


Black circle de Malevich

DADAÍSMO



Botellero de Marcel Duchamp



Tejados de París de Francis Picabia

RACIONALISMO ARQUITECTÓNICO



Rascacielos de Louis Sullivan



Pabellón Barcelosna Mies Van der Rohe

ART DECÓ



Edificio Chrysler



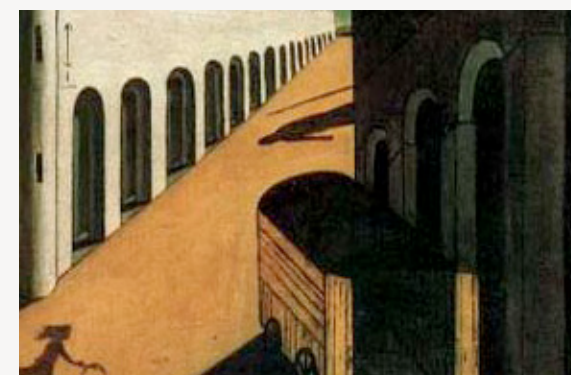
Burkbank City Hall

Vanguardias anteriores a la Segunda Guerra Mundial

SURREALISMO



René Magritte



Melancolía de Giorgio de Chirico

MURALISMO MEXICANO



Mural La Hispanidad de Josep Renau Casino de la Selva



The kid de Diego Rivera

ORGANICISMO ARQUITECTÓNICO



Sagrada Família de Antoni Gaudí



Mobiliario de Alvar Aalto

 PINTURA CONTEMPORÁNEA

La pintura moderna tuvo movimientos precursores iniciados en el siglo XIX, que son: El impresionismo representado por Claude Monet, el postimpresionismo, con autores como Vincent Van Gogh y Paul Cézanne y el neoimpresionismo, dentro del cual se encuentra el puntillismo de un Georges Seurat.

Luego se inician comenzando desde el año 1900, nuevas pinturas con pintores y creadores precursores, también derivados de los movimientos pictóricos modernos, y que darán lugar a las primeras pinturas contemporáneas.



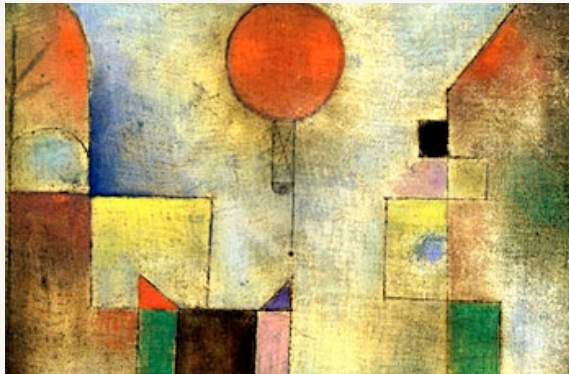
Banks of the Seine near Giverny de Monet



Still life with guitar, book and newspaper de Juan Gris

Las vanguardias históricas que surgieron en los primeros años del siglo XX fueron el fauvismo, el cubismo y el futurismo. Henri Matisse con el fauvismo comienza las primeras polémicas pictóricas, con el uso del color en sus cuadros colocados de forma ambigua. Pablo Ruiz Picasso y el cubismo deforman las figuras de la realidad, creando con ellas formas planas y sin volúmenes, y como manipuladas antes de ser pintadas. Emplean el collage, con el uso de elementos y materiales extras en su mayoría recortes de papel (de periódicos) pegados en conjunto con la pintura creada.

En el período de entreguerras surgió, en primer lugar, el expresionismo, como corriente predominante en los Países nórdicos, Alemania y Austria. Hasta tres generaciones de expresionistas desarrollaron una pintura representativa y comprometida con la realidad. Dentro de un movimiento de la segunda generación expresionista, Der Blaue Reiter se encuentran Vasily Kandinsky y Paul Klee, que derivaron hacia la abstracción. En efecto, Vasily Kandinsky, con la pintura abstracta, representaba el interior del ser y el pensamiento, y que solo era posible



Red Ballon de Paul Klee

a través de formas no figurativas. Otra tendencia dentro de la abstracción es el neoplasticismo, representado por Piet Mondrian, quien crea una nueva forma de pintura abstracta no figurativa, utilizando elementos y figuras geométricas. La Revolución rusa tuvo también una expresión artística inmediata en movimientos como

el suprematismo y el constructivismo, antes de establecerse el realismo socialista.

En este periodo de entreguerras hay una línea de pintura que da más rienda a la fantasía, a lo irracional, lo onírico. Hubo precursores, como Henri Rousseau o Marc Chagall. Dentro de esta tendencia puede mencionarse la pintura metafísica de un Giorgio de Chirico. Marcel Duchamp, en el arte dada representan objetos reales de la vida diaria como formas puramente artísticas. El surrealismo, corriente que invade las artes en los años 1920, tiene también su manifestación pictórica, diferenciándose entre los surrealistas abstractos como Joan Miró y los figurativos como René Magritte.

Después de la Segunda Guerra Mundial, el centro del mundo pictórico se traslada de París a Nueva York, ciudad que a partir de entonces se constituye en el centro de las artes plásticas.

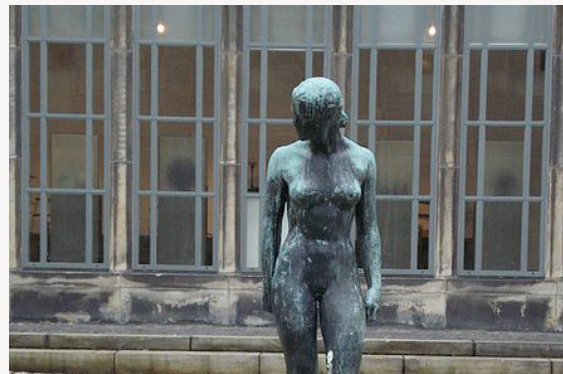
ESCULTURA CONTEMPORÁNEA

En la escultura contemporánea o escultura del siglo XX podemos señalar dos grandes tendencias:

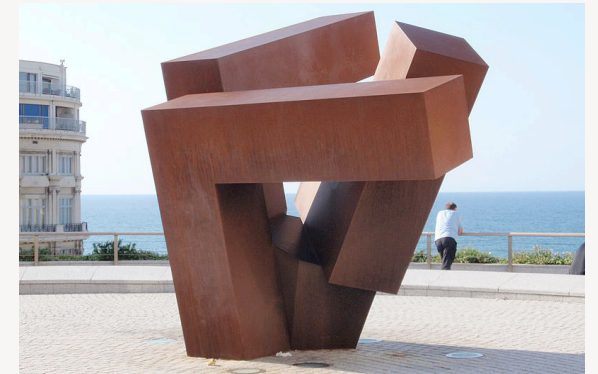
La conservadora, que defiende la integridad del mundo visible, dentro de una actitud humanística.

La innovadora, entregada febrilmente a la apertura de nuevos horizontes.

En esta última tendencia, a su vez, pueden reconocerse dos direcciones:



Escultura en Rotterdam de Charles Despiau



Homenaje al caserío vasco de Jorge de Oteiza

_La del expresionismo, que centrado el problema en el contenido espiritual del hombre, lo exaspera, desinteresándose de las consecuencias formales.

_La del abstraccionismo, que por el contrario, se desentiende de todo problema espiritual y juega únicamente con el mundo de las formas. En la abstracción el cubismo mantendrá una organización plástica geométrica referida al hombre y al mundo. La escultura orgánica constituye otra variante de la abstracción no figurativa,

que ha creado un mundo totalmente deshumanizado en el contenido y en la forma, pero que ha explorado beneficiosamente territorios paralelos a los de la ciencia moderna.



La mano de Fernando Botero

DANZA CONTEMPORÁNEA

La danza contemporánea es un tipo de expresión artística basado en la técnica del ballet clásico, y que conllevaba menor rigidez de movimientos. Surge como una reacción a las formas clásicas.

Esta danza es cien por ciento interpretativa, sus movimientos se sincronizan con la cabeza tratando de comunicar un mensaje. Amplía el rango de movimiento, y utiliza el espacio con mayores posibilidades.

Su origen se remonta hasta finales del siglo XIX y podríamos decir que ha tenido una evolución muy peculiar. En los inicios se buscaba una alternativa a la estricta técnica del ballet clásico, empezaron a aparecer bailarines



Bailarina contemporánea



Dantzaldia 2007

danzando descalzos y realizando saltos menos rígidos que los tradicionales en el escenario. Con el tiempo, fueron apareciendo variaciones en las que la técnica clásica brillaba por su ausencia e incluso se introducían movimientos de otros estilos de baile, como movimientos aflamencados, movimientos tribales, acrobacias, contacto físico. Hasta el final de la Segunda Guerra Mundial, este renovado estilo de danza se llamó danza moderna, pero su evolución desde finales de los años 1940 en adelante llevó a que se prefiriese a partir de entonces emplear la expresión danza contemporánea.

Los orígenes del movimiento datan como se ha dicho, de finales del siglo XIX cuando cuatro bailarines sintieron demasiadas restricciones en el ballet para expresarse. Los estadounidenses Loie Fuller e Isadora Duncan influyeron mucho en Europa mientras que los europeos Rudolf Von Laban y Mary Wigman marcaron a los estadounidenses.

Fuller trabajó en la transformación de su cuerpo en una flor o una mariposa. Ella explotó la capacidad de las nuevas tecnologías, al bailar en una nube de seda iluminada por los nuevos sistemas eléctricos de la iluminación teatral.

Duncan utilizó los ideales del antiguo arte griego para inspirar formas más naturales de danza, utilizó el cuer-

El húngaro Rudolf von Laban creó la labanotación, el cual es un análisis científico del movimiento humano. Esta notación geométrica enseñaba como al estirarse o agacharse, el cuerpo se ajustaba en un espacio (como el Vetruvian Man de Da Vinci). Se sigue utilizando para estudiar y enseñar danza contemporánea.

Una de sus asistentes, Mary Wigman, consolidó la autonomía de la danza como una forma de arte, trabajando con el silencio y con apoyos mínimos. Frecuentemente exploraba el lado oscuro de la naturaleza humana sujeta por las fuerzas universales.



Loie Fuller en 1902

po humano como un instrumento de expresión emocional.

LITERATURA CONTEMPORÁNEA

La historia de la literatura moderna designa habitualmente a la del periodo iniciado con la Revolución francesa (1789) hasta el presente. No obstante, es un concepto definido con criterios estéticos y no tanto cronológicos, caracterizándose por los valores de originalidad y la ruptura más que por los de la tradición y la continuidad.

LITERATURA ROMÁNTICA

El romanticismo fue un movimiento de tipo cultural y político, que surgió en Europa a partir del prerromanticismo de finales del siglo XVIII. Los románticos consideraban la libertad como causa suprema, tanto en el arte como en la política y la vida personal. En contraposición al neoclasicismo, el romanticismo se caracterizó por el rechazo de la razón como principio, anteponiendo el sentimiento y la fantasía en el arte.

PARNASIANISMO, SIMBOLISMO Y DECADENTISMO

Entre los autores del parnasianismo defendía una doctrina inspirada en el ideal clásico “el arte por el arte”.

Destacan los fundadores del movimiento: Théophile Gautier (1811-1872) y Leconte de Lisle (1818-1894).

El simbolismo tuvo un “manifiesto literario” publicado en 1886 por Jean Moréas en el que se define como “Enemigo de la enseñanza, la declamación, la falsa sensibilidad, la descripción objetiva”. Sus precursores literarios fueron el norteamericano Edgar Allan Poe y los franceses Charles Baudelaire, Arthur Rimbaud y Paul Verlaine (llamados “poetas malditos”).

El decadentismo tuvo influencia de Baudelaire y Rimbaud, pero Verlaine (“yo soy el imperio al fin de la decadencia”) fue quien estuvo a la cabeza del movimiento, especialmente después de la publicación de *Los poetas malditos* (1884). Otro de sus principales exponentes fue Joris-Karl Huysmans, quien publicaría la que posteriormente fue considerada biblia del decadentismo: *A contrapelo*.

LÍRICA POSTROMÁNTICA ESPAÑOLA

Dos poetas generacionalmente posteriores a la época romántica son las verdaderas cumbres de la lírica española del XIX: Gustavo Adolfo Bécquer y Rosalía de Castro (ésta, en lengua gallega).

REALISMO Y NATURALISMO

A mediados del siglo XIX hubo un cambio en los gustos literarios hacia el rechazo de los “excesos del romanticismo”. Se consideraron de mal gusto el sentimentalismo, la anarquía formal y los temas fantásticos, pero se conservó el costumbrismo romántico, que fue llevado a sus últimas consecuencias.

Pueden establecerse dos modalidades en la novela realista:

La novela social y la novela psicológica.

MODERNISMO

Mientras que en el mundo anglosajón el término modernismo se utiliza como sinónimo de arte moderno, y se suele calificar de modernistas a autores innovadores de la talla de Franz Kafka, James Joyce, Marcel Proust o Bertolt Brecht, al identificarlo con las llamadas vanguardias históricas que llenan toda la primera mitad del siglo XX; En la historia de la literatura en español, se suele asociar modernismo con la trascendental figura del nicaragüense Rubén Darío.

En España se suele señalar la influencia modernista, en el sentido de la de Rubén Darío, en la Generación del 98, sobre todo en Valle Inclán y Antonio Machado; y también en otros autores, como Jacinto Benavente y Juan Ramón Jiménez.

VANGUARDIAS

Tras la Primera Guerra Mundial (1914-1918), que impulsó la estética angustiada del expresionismo, en el período de entreguerras (1918-1939), agitado por el ascenso de los totalitarismos y la crisis del 29, surgen numerosos proyectos de literatura experimental asociados a las vanguardias artísticas, que encontraron una más visible difusión en la pintura: futurismo (Marinetti), dadaísmo (Tristan Tzara), surrealismo (André Breton), etc.

En España, etiquetas como el ultraísmo, el creacionismo, la poesía pura y el surrealismo fueron asignadas a distintas fases de las trayectorias personales de cada uno de los componentes de la generación de 1927: Jorge Guillén, Pedro Salinas, Federico García Lorca, Rafael Alberti, Vicente Aleixandre, Dámaso Alonso, Luis Cernuda, Emilio Prados o Manuel Altolaguirre. El más importante de los epígonos del 27 fue Miguel Hernández, mientras que otros poetas, como León Felipe, se sitúan en una generación anterior. Separados de la mayor parte de ellos por la tragedia de la Guerra Civil Española y el exilio, los poetas del bando franquista:

José María Pemán o Luis Rosales. En el llamado exilio interior surgió la poesía social de la generación de 1950 (Blas de Otero, José Hierro, Jaime Gil de Biedma) y posteriormente los denominados novísimos.

Tras la Segunda Guerra Mundial, los años cincuenta fueron presididos por el existencialismo, escuela filosófica que influyó notablemente en la literatura (literatura existencialista), incluso por la actividad literaria de los propios pensadores de ese movimiento (Jean Paul Sartre -autor de la primera novela existencialista, *La náusea*, 1931- Simone de Beauvoir, Albert Camus, etc.), además de ser influido por ésta (se considera a Dostoyevsky una de sus figuras fundacionales o su principal precedente literario). Además del denominado teatro existencialista, el teatro del absurdo es muy a menudo entendido como una expresión de la angustia existencial del ser humano en la era del miedo que presenció el Holocausto, la bomba de Hiroshima y el equilibrio del terror de la guerra fría.³ Significativamente, lecturas filosóficas como las obras de Nietzsche, estuvieron entre las más extendidas entre la juventud universitaria que protagonizó la revolución de 1968.

ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA

Del mismo modo que el arte contemporáneo, a partir de un rechazo de los estilos históricos del siglo XIX, aparecieron los principios de la arquitectura contemporánea que nació de una ruptura con los revivals. La arquitectura en el último tercio del siglo XIX seguía afeerrada a los estilos del pasado, basándose en sistemas de composición, técnicas y materiales de la tradición académica, como el uso de los órdenes clásicos, bóvedas y columnatas que formaban parte de la sintaxis clasicista.

Frente a ello, la nueva arquitectura propuso otros principios estéticos basados en el empleo consecuente de las nuevas técnicas y materiales industriales, como el hormigón, el acero laminado y el vidrio plano en grandes dimensiones.

La arquitectura contemporánea, cuyas primeras manifestaciones aparecieron en varios centros durante la segunda mitad del siglo XIX, se consolidó a gran escala en Estados Unidos, como consecuencia de la Exposición Internacional de arquitectura moderna organizada por el Museo de Arte Moderno de Nueva York en 1932,

donde se acuñó el término International Style. El purismo racionalista de los primeros tiempos se fue replanteando paulatinamente, y desde la década de 1970 se ha mantenido en constante revisión, incluso rechazando a veces los postulados del movimiento moderno o International Style.

ORÍGENES

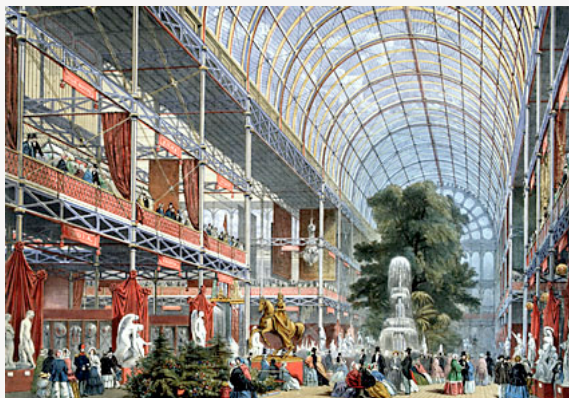
La Revolución Industrial cambió el contexto tecnológico y social de la construcción hasta tal punto que los antiguos preceptos y objetivos de la composición arquitectónica perdieron toda su validez. A partir de 1840, los principales artistas y críticos buscaron nuevas aproximaciones a la arquitectura.



Edición Arts & Crafts

En Inglaterra, el escritor John Ruskin y el diseñador William Morris, fundador del movimiento Arts & Crafts, sostenían que los objetos producidos por la máquina estaban desprovistos de significado cultural y por ello carentes de cualidades estéticas. Inspirados en el pasado medieval y en la ideología socialista afirmaron la importancia del artesanado y buscaron la implicación directa de los obreros en la producción de artefactos de uso cotidiano y doméstico.

En el terreno de la tecnología, el Crystal Palace de sir Joseph Paxton, un enorme espacio para exposiciones temporales construido con ocasión de la Exposición Universal de Londres en 1851, representó un notable avance en el desarrollo de la arquitectura contemporánea. Realizado enteramente con elementos prefabricados de acero y cristal, su belleza debía ser algo secundario. Sin embargo, una de las ideas persistentes

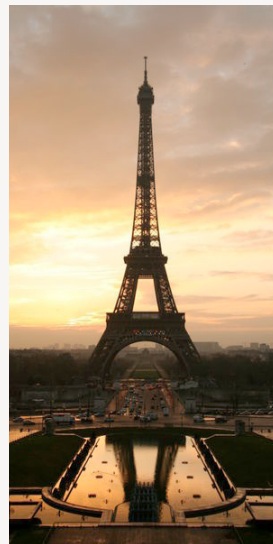


Crystal Palace

de la arquitectura del siglo XX es la creencia, compartida por arquitectos e ingenieros, de que la belleza reside en la claridad estructural y en el uso coherente de los nuevos materiales.

El hierro, el vidrio y el acero se fabricaban masivamente y se generalizó su uso en la edificación. Dos estructuras erigidas para la Exposición Internacional de París de 1889 mostraron sus posibilidades tecnológicas. La Galería de las Máquinas, del arquitecto C.L.F. Dutert y la empresa de ingenieros Contamin, Pierron y Charton, salvó una luz estructural —distancia entre apoyos— de 117 m, mientras que la torre Eiffel, de Alexandre Gustave Eiffel, alcanzó los 305 m de altura.

La tecnología pronto afectaría al diseño de edificios en aras de conseguir un mayor funcionalismo. La invención del ascensor en Estados Unidos, unido a la carestía del suelo edificable, alentó la posibilidad de construir edificios en altura. Para ello se inventó un sistema reticular de acero —una especie de rejilla tridimensional— a la que se añadieron suelos, ventanas y muros como

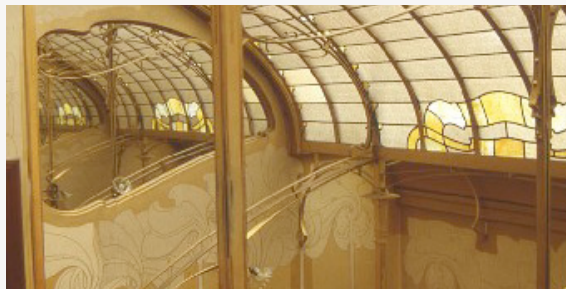


La torre Eiffel

simples cerramientos. El prototipo de rascacielos de oficinas tomó forma en Chicago en torno a 1890 y se difundió rápidamente por otros lugares. Entre los arquitectos involucrados en esta investigación destacaron Louis Sullivan y el resto de los miembros de la Escuela de Chicago.

ART NOUVEAU

El estilo conocido como Art Nouveau, nombre acuñado a partir de la tienda parisina La Maison de L'Art Nouveau, apareció a principios de la década de 1890 en diversos países. Se denominó Modernismo en España y se caracterizó por la concepción artística global, desde los objetos decorativos y el mobiliario hasta el pro-



Casa Horta

pio edificio, y por su libertad creativa, simbolizada con las formas orgánicas de la naturaleza. Por otro lado, algunas corrientes mostraron mayor predilección por la línea recta y los planos perpendiculares. En Barcelona, Antoni Gaudí representa con su obra el nacimiento

del modernismo catalán, sobresaliendo el inacabado templo de la Sagrada Familia (comenzado en 1883), donde refleja el espíritu imaginativo. Otros destacados representantes del modernismo fueron Lluís Domènech i Montaner y Josep Puig i Cadafalch. En la Europa continental los belgas Victor Horta y Henry van de Velde ejercieron una profunda influencia en la arquitectura racionalista posterior; también se debe mencionar al francés Hector Guimard, autor de los famosos accesos a las estaciones de metro de París y a los arquitectos de la Sezession vienesa Otto Wagner, Joseph Maria Olbrich y Joseph Hoffmann. En Escocia, Charles Rennie Mackintosh proyectó la Glasgow School of Art (1887-1889; biblioteca en 1907-1909) con una sintaxis rectilínea, que culmina en la audaz fachada de hierro y cristal. Junto con su esposa, Margaret MacDonald Mackintosh, realizó decoraciones de interior y muebles de singular interés.

FRANK LLOYD WRIGHT

Frank Lloyd Wright se formó en el estudio de Louis Sullivan hasta comenzar una trayectoria profesional independiente en 1900. A partir de esta fecha, proyectó un tipo de viviendas unifamiliares conocidas con el nombre

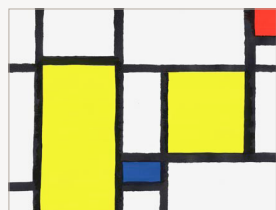


Casa de la cascada

de prairie houses (casas de la pradera), entre las que destaca la casa Robie (1908) en Chicago. Esta arquitectura novedosa no obtuvo una gran acogida en Estados Unidos pero sí en Holanda, donde sus principios racionales y su composición a base de potentes planos perpendiculares ejercieron una influencia decisiva en el movimiento neoplasticista. Wright adaptó la casa Robie al terreno, con sólidas terrazas de mampostería, dispuso una gran chimenea central y en torno a ella un espacio fluido continuo, enmarcado por profundos salientes que se proyectan hacia el exterior. Wright disfrutó de una larga y prolífica carrera, siendo el principal exponente de la arquitectura orgánica. Uno de sus últimos proyectos fue el Museo Solomon Guggenheim de Nueva York (1946-1959).

DE STIJL

De Stijl (El estilo) fue el título de una revista en torno a la cual se constituyó el grupo de artistas neoplasticistas holandeses en torno a 1919. Sus representantes más destacados, aparte de los pintores Piet Mondrian y Theo van Doesburg, fueron los arquitectos Jacobus



Revista De Stijl

Johannes Pieter Oud y Gerrit Rietveld (también diseñador de muebles), cuya casa Schröder (1924-1925) en Utrecht resume los criterios abstraccionistas del movi-

miento —volúmenes a partir de la intersección ortogonal de planos independientes, pintados en colores primarios, así como la eliminación del ornamento y la simetría y la repetición—. La disciplina geométrica de De Stijl se convirtió en un ingrediente del racionalismo del movimiento moderno.

LA BAUHAUS



Escuela Bauhaus

En Alemania y en Austria investigaciones semejantes condujeron al establecimiento de un estilo moderno. Especialmente influyentes fueron las innovaciones de dos arquitectos austriacos: Otto Wagner, que enfatizó la función, la textura del material y la claridad estructural, y Adolf Loos, que propugnó el uso de las formas geométricas. Estos y otros esfuerzos por encontrar un lenguaje para la nueva era industrial se fundieron en la personalidad del arquitecto alemán Walter Gropius, nombrado director de la escuela de arte de Weimar

tras la I Guerra Mundial. Junto a su colega Adolf Meyer, Gropius, que se había formado en el estudio de Peter Behrens, se había destacado ya por sus proyectos modélicos de fábricas. La escuela de Weimar, con la denominación de Bauhaus, se trasladó con posterioridad a Dessau, donde los nuevos edificios (1925-1926) supusieron la codificación definitiva de los principios del movimiento moderno: ventanas horizontales, muro-cortina de vidrio, disposición racional y diseño global de todos los elementos. Al siguiente año se consolidó a escala internacional con las Weissenhof Siedlung (viviendas obreras) cerca de Stuttgart, dirigidas por Ludwig Mies van der Rohe (otro discípulo de Behrens que en 1930 tomó el mando de la Bauhaus, sucediendo al arquitecto Hans Meyer) y en las que participaron varios arquitectos europeos.

LE CORBUSIER

La otra gran aportación al movimiento moderno partió de Francia. Las primeras manifestaciones habían pasado más o menos inadvertidas en Francia, Inglaterra y Estados Unidos, dominados durante las décadas de 1920 y 1930 por el Art Déco, un estilo empleado en edificios públicos y en la mayoría de los rascacielos estadounidenses, como el Empire State Building (1930) de Nueva York. Una excepción fue Charles Édouard Jeanneret, apodado Le Corbusier, un suizo francófono discípulo de Auguste Perret y Peter Behrens establecido en París, cuyas aportaciones a la arquitectura



Villa Savoye de Le Corbusier

contemporánea le conceden un lugar privilegiado en el panorama internacional.

Durante la década de 1920, Le Corbusier proyectó una serie de viviendas unifamiliares para una clientela culta que compartía con el arquitecto la premisa de que la vivienda moderna debía ser una *machine à habiter* (máquina de habitar), como es el caso de la villa Savoye (1928-1930) en Poissy-sur-Seine (Francia).

Después de la II Guerra Mundial, Le Corbusier realizó distintas versiones de la Unidad de habitación (1946-1952), comenzando por el edificio de Marsella. Por entonces, el arquitecto estaba explotando todas las posibilidades plásticas del hormigón armado como material de construcción. Le Corbusier hizo de nuevo énfasis en la expresividad de los cerramientos, concibiendo el edificio como un objeto esculpido. Los artistas habían profetizado la importancia del hormigón, pero su popularización fue lenta a causa de la dificultad de dominarlo con precisión.

Le Corbusier también ejerció gran influencia a través

de sus escritos, como el libro *Hacia una arquitectura* (1927), que recoge varios artículos sobre su pensamiento arquitectónico.

EL RACIONALISMO ESPAÑOL

Los primeros pasos que significaron una ruptura con el historicismo de las primeras décadas del siglo XX en España, vinieron dados por la llamada generación del 25, cuyo máximo exponente fue el arquitecto Fernando García Mercadal. Con la instauración de la II República en 1931 se creó un clima favorable al desarrollo del racionalismo arquitectónico, intensificándose los contactos con los miembros de la vanguardia europea y la participación en los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna. La guerra civil y el consecuente cambio político segaron esta evolución, con el exilio de muchos de sus componentes, entre ellos Josep Lluís Sert, quien realizaría una brillante labor docente y profesional en los Estados Unidos, y Félix Candela, que inició una nueva carrera profesional en México.

NERVI, CANDELA, TORROJA Y SAARINEN

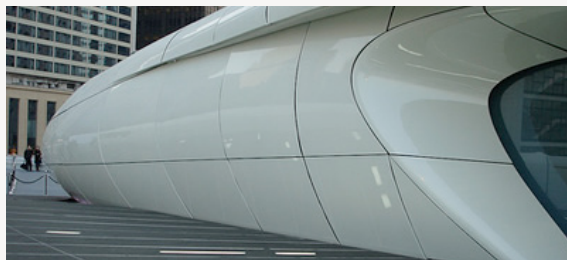
El empleo del hormigón armado continuó su perfeccionamiento técnico gracias a los esfuerzos de una serie



Capilla Palmira de F. Candela

de ingenieros, como es el caso del italiano Pier Luigi Nervi y del español Félix Candela, discípulo de Eduardo Torroja, autor de las impresionantes cubiertas del hipódromo de la Zarzuela en Madrid (1935).

ARQUITECTURA POSMODERNA



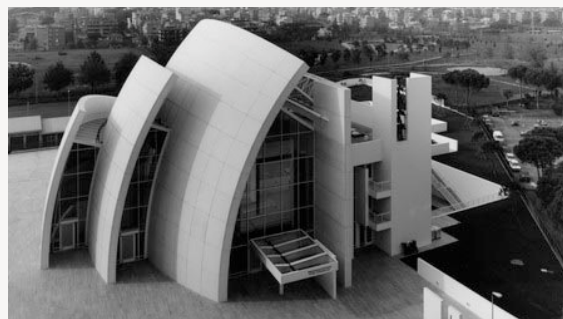
Contemporary Art Container de Zaha Hadid

En la década de 1960 surgió entre muchos arquitectos un sentimiento de rechazo hacia el International Style, que había degenerado desde su pureza inicial hacia fórmulas que parecían monótonas y estériles. Una de las corrientes arquitectónicas que va a reaccionar contra la ortodoxia del racionalismo será la denominada posmoderna, ligada al movimiento filosóficos del mismo nombre. El posmoderno en arquitectura no pretendió ser un movimiento conexionado, sino una serie de actitudes individualistas que varían desde las tendencias neohistoricistas de Ricardo Bofill o de Óscar Tusquets hasta los extremados rasgos del deconstructivismo que practican Frank Gehry o Zaha Hadid, pasando por la ironía de Robert Venturi, Helmut John o Michael Graves. El polifacético Philip Johnson dio un espaldarazo a

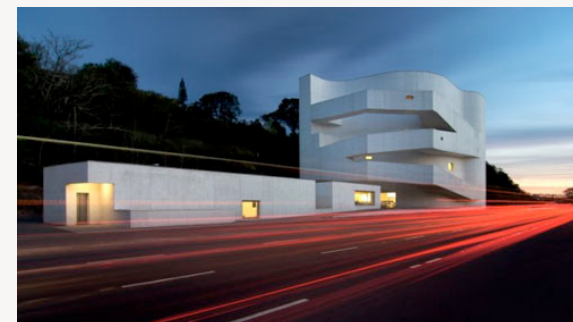
la corriente posmoderna con la erección del edificio AT & T (1982) de Nueva York, un rascacielos coronado por un frontón partido.

ÚLTIMAS TENDENCIAS ARQUITECTÓNICAS

En la última década en el panorama arquitectónico han aparecido diferentes tendencias divergentes, como el deconstructivismo o el high-tech. Al mismo tiempo, se ha reiniciado un proceso de revisión de los maestros vanguardistas, produciéndose la reactivación de los postulados del movimiento moderno. Esta tendencia se puede observar en la obra de numerosos arquitectos, entre los que destacan el holandés Rem Koolhaas, el japonés Tadao Ando, el estadounidense Richard Meier, el portugués Álvaro Siza y el español Rafael Moneo.



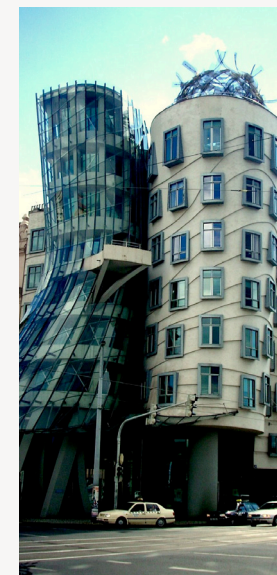
Dives in Misericordia de Richard Meier



Fundación Ibere Camargo de Álvaro Siza



*Iglesia de la Luz
de Tadao Ando*



*Edificio Danzante
de Frank Gehry*

SITUACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El edificio se encuentra enclavado en los alrededores de la plaza de la Merced y del Mercado Central, en el centro histórico de Valencia. La plaza de la Merced está situada, entre el Mercado Central de Valencia y la Plaza del Ayuntamiento.

Es una zona con un perfil cultural muy diverso, en el que se pueden encontrar desde comercios tradicionales hasta locales con actividades muy amplias.



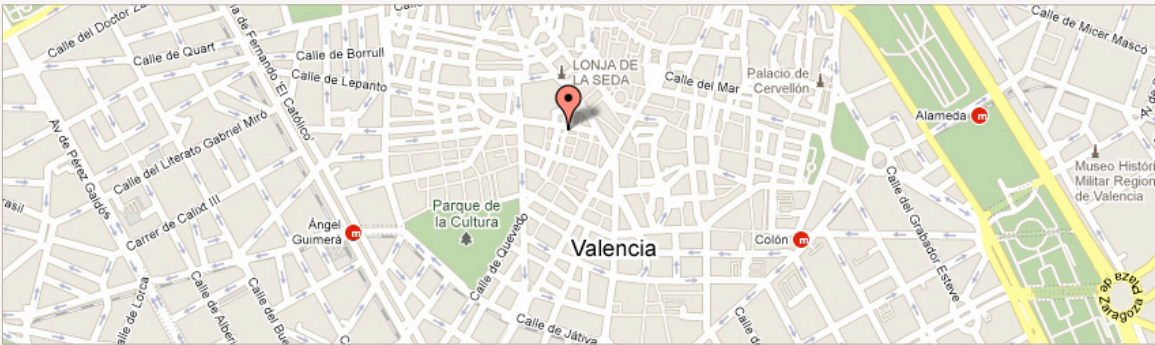
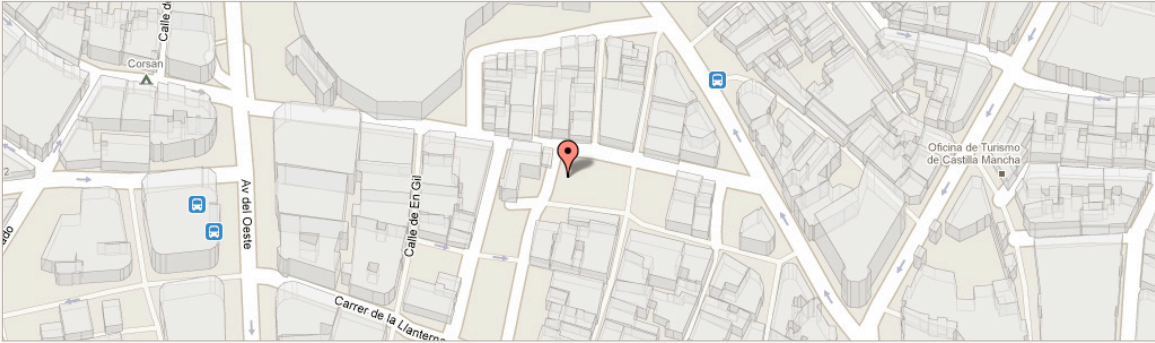
El Mercado Central, con el Miguelete



Tras haber realizado un estudio conceptual de museos y artes gráficas del barrio, observamos que exceptuando el IVAM, que se encuentra en la calle Guillem de Castro, 118, a un kilómetro y medio andando, no existen más museos ni talleres de Arte Contemporáneo.

Imagen del IVAM desde el interior

EMPLAZAMIENTO



ACÚSTICA

CONCEPTOS

El sonido es un fenómeno físico, cuya característica más sugerente es su inmaterialidad y posee un fuerte componente subjetivo: puede provocar tanto sensaciones placenteras, como molestas.

Es necesario conocer la naturaleza física de los tipos de sonido para entenderlos. Los fenómenos que se producen en su interacción con otros sonidos, al pasar de un medio a otro *_reflexión y transmisión_*, o al encontrar obstáculos en su camino *_difracción_*, son consecuencia de ella.

Es fundamental ser consciente de cómo percibe el ser humano el sonido, ya que según distintas frecuencias e intensidades varía su sensibilidad. Lo primero que se debería aclarar es la diferencia entre acondicionamiento y aislamiento acústico, términos que se confunden habitualmente pero que son muy distintos entre sí.

El acondicionamiento consiste en alcanzar las caracte-

rísticas acústicas requeridas para un recinto a través de un diseño adecuado del espacio y la elección correcta de los materiales, mientras que el aislamiento consiste en atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones entre distintos locales.

Dentro del acondicionamiento es importante saber con qué mecanismos se controlan las condiciones acústicas *_difusores, reflectores y elementos absorbentes_* así como ser consciente de los problemas que un proyecto incorrecto puede provocar: ecos, focalizaciones, resonancias... y las líneas generales de diseño que se deben seguir.

Es esencial diferenciar las diferentes formas de transmisión del ruido para saber eliminarlo: vía directa o transmisiones laterales a través de elementos contiguos. Existen diferentes mecanismos para combatir el ruido aéreo como son:

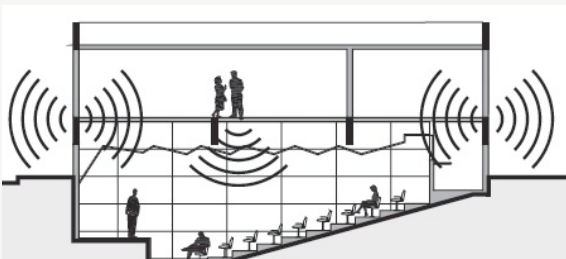
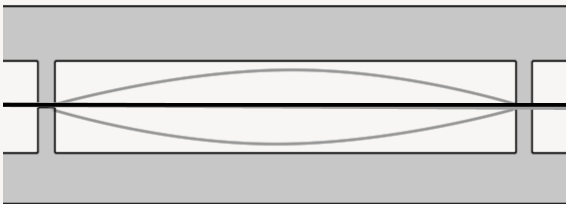
Aislamiento por masa: El aislamiento será mayor, cuanto mayor sea la masa superficial y más alta la frecuencia. Para una frecuencia fija, al duplicar la masa se consigue una mejora teórica de 6 dB en el aislamiento, y análogamente, para una masa dada, el aislamiento crece 6 dB al duplicar la frecuencia.

Aislamiento masa_resorte_masa. Si introducimos un material elástico y absorbente entre las paredes potenciamos enormemente el efecto masa_resorte_masa, ya que el material funciona como un muelle que se opone al movimiento entre los dos paramentos, y crea una cámara de absorción interna, en la que elimina el efecto guitarra.



Aislamiento por efecto membrana. Si se introduce entre dos materiales resorte un material de poco espesor y gran capacidad para ser excitado, y una onda sonora atraviesa la primera pared, al golpear la membrana, ésta intenta desplazarse hacia atrás pero se encuentra la oposición del material resorte. De esta forma se produce una gran transformación de energía acústica en energía mecánica. Muy eficaz para bajas frecuencias.

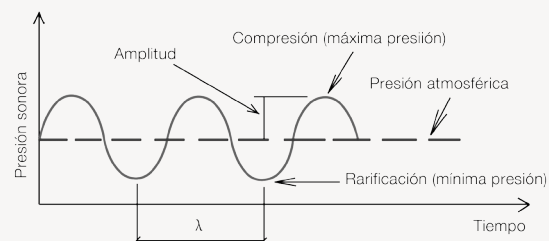
Y para combatir el ruido transmitido por impacto, deberemos optar por desolidarizar con materiales elásticos.



EL SONIDO_SU NATURALEZA

El sonido es cualquier variación de la presión en el aire que pueda ser detectada por el oído humano.

Cuando un cuerpo vibra, produce una perturbación mecánica en un medio elástico que se propaga a lo lar-



go del mismo. Las partículas, sometidas a vibración, no se desplazan, sino que oscilan una distancia muy pequeña en torno a su posición de equilibrio. No siendo así la energía sonora que progresa con la perturbación, que puede llegar a alcanzar grandes distancias.

En el aire, cuando las partículas se empujan entre sí, provocan una compresión del medio fluido, y cuando vuelven a su posición de equilibrio, se produce una depresión o rarefacción.

TERMINOLOGÍA

Para comprender de forma completa el sonido, a continuación se detalla las variables que influyen en su comportamiento:

Período (T): tiempo que se tarda en realizar un ciclo completo. [s]

Frecuencia (f): número de oscilaciones o variaciones de la presión por segundo. Es la inversa del período. [Hz]
Cada una produce un tono distinto, quedándose divididos en tres: tonos graves (125_250 Hz), tonos medios (500_1.000Hz) y tonos agudos (2.000_4.000 Hz)

Amplitud de onda: informa sobre la magnitud de las variaciones de presión. A mayor amplitud, el sonido será más fuerte; y a menor amplitud, más débil será el sonido.

Longitud de onda (λ): es la distancia entre dos puntos consecutivos del campo sonoro que se hallan en el mismo estado de vibración, o bien la distancia que re-

corre una onda sonora en el tiempo de un periodo. [m]

Velocidad de propagación (c): es la velocidad con la que se propagan las ondas sonoras. En el aire, con una presión y temperatura ambiental, la velocidad es de 340 m/s. $\lambda = c \cdot T$

Impedancia acústica: Según el medio por el que se propaga el sonido, es la oposición que presenta el medio a moverse cuando se excita mediante una vibración.

De misma manera, estas son sus magnitudes asociadas:

Potencia sonora (W): Cantidad de energía sonora emitida por unidad de tiempo. Su valor no depende del espacio donde se mida y es intrínseca de la fuente sonora. [W]

Intensidad sonora (I): Cantidad de energía sonora que atraviesa una unidad de área perpendicular a la dirección de propagación del sonido en la unidad de tiempo. [W/m²]

Presión sonora (P): Incremento variable de la presión atmosférica que resulta de la presencia o la ausencia de sonido. Mide fuerzas por unidad de área. [Pa]

Nivel de potencia sonora:

$$LW=10 \cdot \log W/W_0, \text{ siendo } W_0 = 10^{-12} \text{ W}$$

Nivel de intensidad sonora:

$LI=10 \cdot \log I/I_0$, siendo $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ dentro del umbral del audibilidad en el aire de un tono a 1.000 Hz.

Nivel de presión sonora:

$$LP=20 \cdot \log P/P_0, \text{ siendo } P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$$

Para la suma de los diferentes niveles se utilizará la siguiente expresión:

$$\sum L(x)=10 \cdot \log (10^{(L1/10)} + 10^{(L2/10)} + 10^{(L3/10)} + \dots + 10^{(Ln/10)}),$$

medido en dB

1 | introducción

Arte Contemporáneo
Situación
Acústica

2 | estado anterior

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

3 | propuesta

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

4 | normativa

CTE DB | HR

5 | fichas

Fichas justificativas DB | HR

6 | conclusión

Conclusión del PFG

7 | anexos

Catálogos de los materiales y componentes empleados
Planos | Propuesta

1 | introducción

2 | estado anterior

3 | propuesta

4 | normativa

5 | fichas

6 | conclusión

7 | anexos

USOS ANTERIORES Y MATERIALES EMPLEADOS

Planta Sótano

Planta Baja

Planta Primera

Planta Segunda

Planta Cubierta

REFLEXIONES

Sala Polivalente

REVERBERACIONES

Sala Polivalente

Cafetería

Sala de Exposición 1

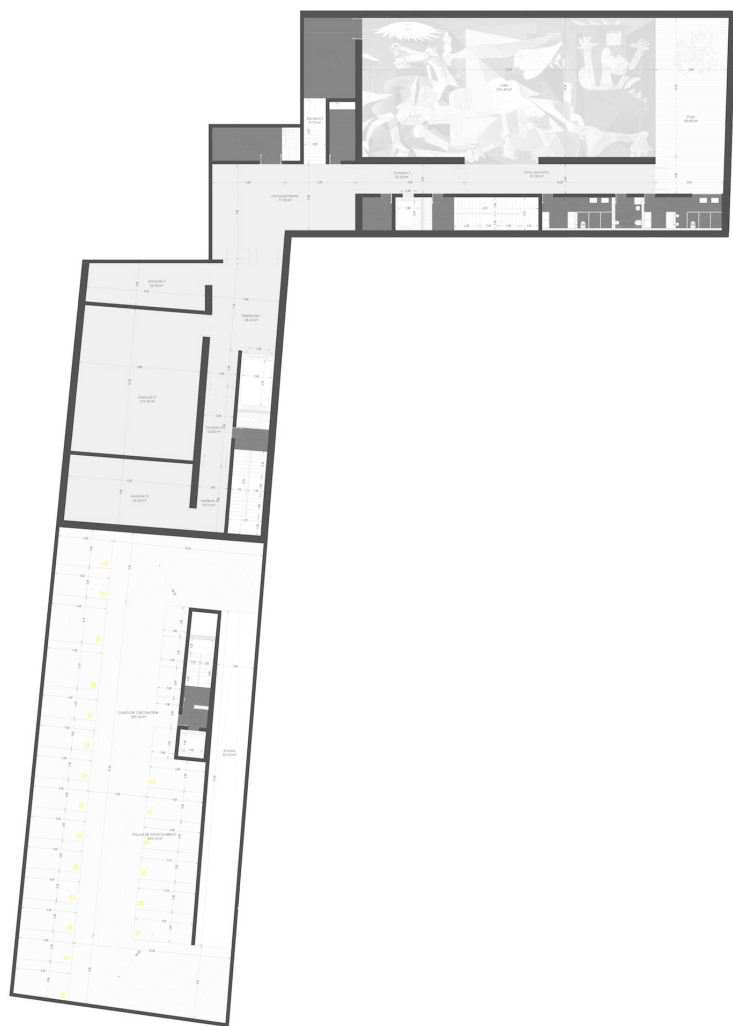
Sala de Exposición 2

Sala de Exposición 3

Sala de Exposición 4

Taller

ESTADO ANTERIOR A LA ACTUACIÓN



P L A N T A | S Ó T A N O

USOS ANTERIORES

Según los planos facilitados, la planta sótano dispone de un taller para realizar diferentes tareas, un patio ajardinado, cuatro almacenes, vestuarios masculinos, femeninos y uno adaptado, además, del espacio que existe debajo de la escalera, que se ha dejado libre para un cuarto de limpieza y otro para almacén.

MATERIALES

El revestimiento del suelo en todo el edificio es de cemento visto y pulido.

En cuanto al techo, se compone de un falso techo desmontable, con una capa de lana de roca sobre las placas de yeso suspendidas mediante tirantes.

En la separación de recintos de diferentes usos, se ha empleado el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. Mientras que en el caso de los aseos, la tabiquería que separa el mismo uso, se

compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico_acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara.

Los muros que contienen el sótano, según planos facilitados, son muros de cimentación sobre losa, de hormigón armado (e_60cm).

P L A N T A | B A J A

USOS ANTERIORES

La planta baja, es la principal de la edificación, dejando constancia en su cafetería con cocina y tienda, y una sala multiusos, capaz de desenvolverse para cualquier acto que se plantee. Incluye la planta baja: aseos, un almacén, zona de guardarropía y zona de información_secretaría.

MATERIALES

El revestimiento del suelo en todo el edificio es de cemento visto y pulido.

En cuanto al techo, se compone de un falso techo desmontable, con una capa de lana de roca sobre las placas de yeso suspendidas mediante tirantes.

En la separación de recintos de diferentes usos, se ha empleado el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. Mientras que en el caso de los aseos, la tabiquería que separa el mismo uso, se

compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico_acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara.

Los muros que cierran el edificio son de hormigón armado (e_20cm) sin enlucir con aislamiento de lana de roca (e_0,125cm) y muro interior de hormigón armado (e_30cm) sin enlucir. Las ventanas practicables abatibles de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento doble con cámara de aire crisunid califormia.





PLANTA | PRIMERA

USOS ANTERIORES

En la primera planta empieza a sentirse la función que tiene encargada: Centro de Arte Contemporáneo. Al subir por las escaleras lindantes a la zona de guardarrropía, en la parte izquierda podemos observar la Sala de Exposición 1, el ascensor, una caja de escalera, aseos y una sala multimedia.

En la parte frontal_derecha, dispone de un espacio polivalente, ascensor, una caja de escalera y la Sala de Exposición 2.

MATERIALES

El revestimiento del suelo en todo el edificio es de cemento visto y pulido. En cuanto al techo, se compone de un falso techo desmontable, con una capa de lana de roca sobre las placas de yeso suspendidas mediante tirantes.

En la separación de recintos de diferentes usos, se

ha empleado el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. Mientras que en el caso de los aseos, la tabiquería que separa el mismo uso, se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico_acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara.

Los muros que cierran el edificio son de hormigón armado (e_20cm) sin enlucir con aislamiento de lana de roca (e_0,125cm) y muro interior de hormigón armado (e_30cm) sin enlucir. Las ventanas practicables abatibles de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento doble con cámara de aire crisunid califormia.

PLANTA | SEGUNDA

USOS ANTERIORES

La segunda planta tiene el mismo cometido que la anterior, solo que este caso la superficie de las sala se ve reducida por la apertura de unos patios que tienen la función de iluminar de forma natural tanto estas salas como las de la planta inferior.

En este caso, al subir las escaleras centrales, a mano izquierda tendremos la Sala de Exposiciones 3, el ascensor, una caja de escalera, la secretaría de la dirección y la dirección del Centro. En la parte frontal_derecha, dispone de aseos, ascensor, una caja de escalera y la Sala de Exposición 4.

MATERIALES

El revestimiento del suelo en todo el edificio es de cemento visto y pulido. En cuanto al techo, se compone de un falso techo desmontable, con una capa de lana de roca sobre las placas de yeso suspendidas mediante tirantes.

En la separación de recintos de diferentes usos, se ha empleado el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. Mientras que en el caso de los aseos, la tabiquería que separa el mismo uso, se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico_acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara.

Los muros que cierran el edificio son de hormigón armado (e_20cm) sin enlucir con aislamiento de lana de roca (e_0,125cm) y muro interior de hormigón armado (e_30cm) sin enlucir. Las ventanas practicables abatibles de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento doble con cámara de aire crisunid califormia.





PLANTA | CUBIERTA

USOS ANTERIORES

En la última planta, encontramos al subir por la comentada escalera, a mano izquierda una zona para las instalaciones y mantenimiento. Mientras que cara lo que nos encontramos es una Terraza_Sala de Exposición, unos aseos, un ascensor y una caja de escalera.

MATERIALES

El acabado de la cubierta transitable es de piedra de travertino sin tratar sobre plots.

En la separación de recintos de diferentes usos, se ha empleado el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. Mientras que en el caso de los aseos, la tabiquería que separa el mismo uso, se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico_acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara.

Los muros que cierran el edificio son de hormigón ar-

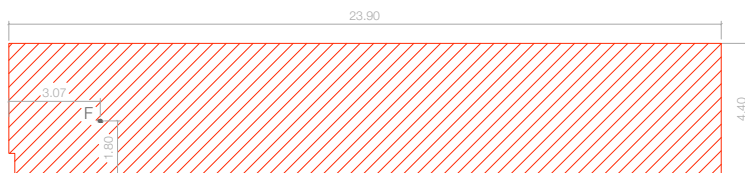
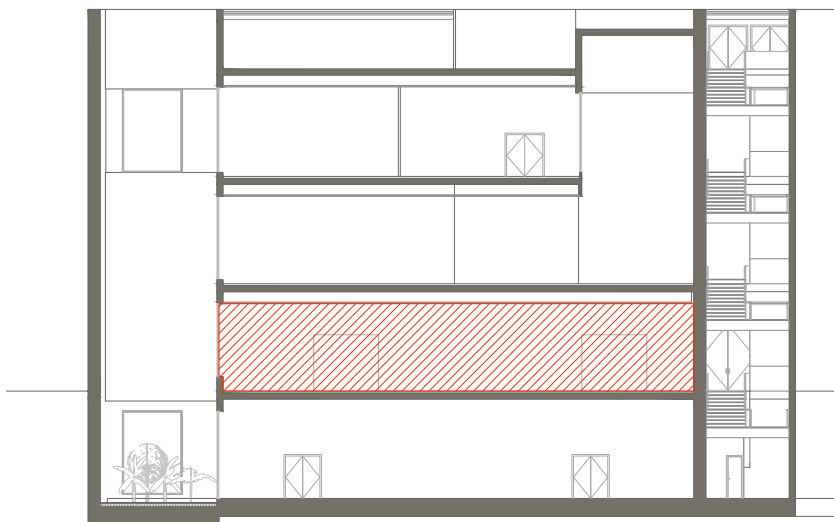
mado (e_20cm) sin enlucir con aislamiento de lana de roca (e_0,125cm) y muro interior de hormigón armado (e_30cm) sin enlucir. Las ventanas practicables abatibles de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento doble con cámara de aire crisunid califormia.

REFLEXIONES

SALA | MULTIIUSOS

En este apartado vamos a demostrar la necesidad de acondicionamiento acústico que demandaba el edificio, mediante cálculos realizados en Microsoft Excel, con sus correspondientes fórmulas.

Para las reflexiones se ha tomado como fuente un punto, en lo que supondría ser el escenario, a una altura de 1,80 m. En cuanto a los receptores, hemos partido de cuatro puntos (A_B_C_D), repartidos de forma aleatoria por la sala. En cuanto a los materiales de las superficies de la sala, quedan reflejados en las tablas adjuntas. En el grafismo, se ha utilizado el color azul oscuro para el techo, el amarillo para el suelo, el verde para el fondo del escenario y el celeste para el fondo de la sala.

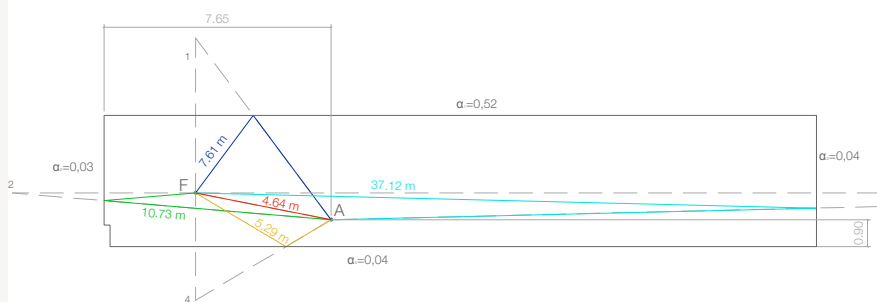


Sala Polivalente
Medición del campo acústico

LW: nivel de potencia: dB a 1000 Hz
98

Niveles de Intensidad LI _dB

	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posición Receptor		Suma de LI LID + LIR
				m	ms	
Directo	4,64		73,67		13,65	76,92
Reflexión 1	7,61	0,52	66,18	2,97	22,38	
Reflexión 2	10,73	0,03	66,26	6,09	31,56	
Reflexión 3	37,12	0,04	55,43	32,48	109,18	
Reflexión 4	5,29	0,04	72,35	0,65	15,56	



A 1_ Directo

$$LI_D = 10 \log \frac{I_D}{10^{-12}} ; dB$$

Si LI D es 73.67 dB

$$73,67 = 10 \log I_D - 10 \log 10^{-12}$$

$$73,67 + 10 \log 10^{-12} = 10 \log I_D$$

$$\frac{73,67 + 10 \log 10^{-12}}{10} = \log I_D$$

$$\log I_D = -4,63$$

$$I_D = 10^{-4,63} \frac{wat}{m^2}$$

$$I_D = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$$

$$w = 10^{-4,63} \times (4 \cdot \pi \cdot r^2)$$

$$w = 10^{-4,63} \times (4 \cdot \pi \cdot 4,64^2)$$

$$w = 6,30E-03 \text{ wat}$$

2_Reflejados

R1

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 7,61^2} \cdot (1 - 0,52)$$

$$I_R = 4,15E-06 \frac{wat}{m^2}$$

$$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

$$LI_R = 10 \log \frac{4,15 \cdot 10^{-6}}{10^{-12}}$$

$$LI_R = 66,18 \text{ dB}$$

R2

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 10,73^2} \cdot (1 - 0,03)$$

$$I_R = 4,22E-06 \frac{wat}{m^2}$$

$$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

$$LI_R = 10 \log \frac{4,22 \cdot 10^{-6}}{10^{-12}}$$

$$LI_R = 66,26 \text{ dB}$$

R3

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 37,12^2} \cdot (1 - 0,04)$$

$$I_R = 3,49E-07 \frac{wat}{m^2}$$

$$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

$$LI_R = 10 \log \frac{3,49 \cdot 10^{-7}}{10^{-12}}$$

$$LI_R = 55,43 \text{ dB}$$

R4

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 5,29^2} \cdot (1 - 0,04)$$

$$I_R = 1,72E-05 \frac{wat}{m^2}$$

$$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

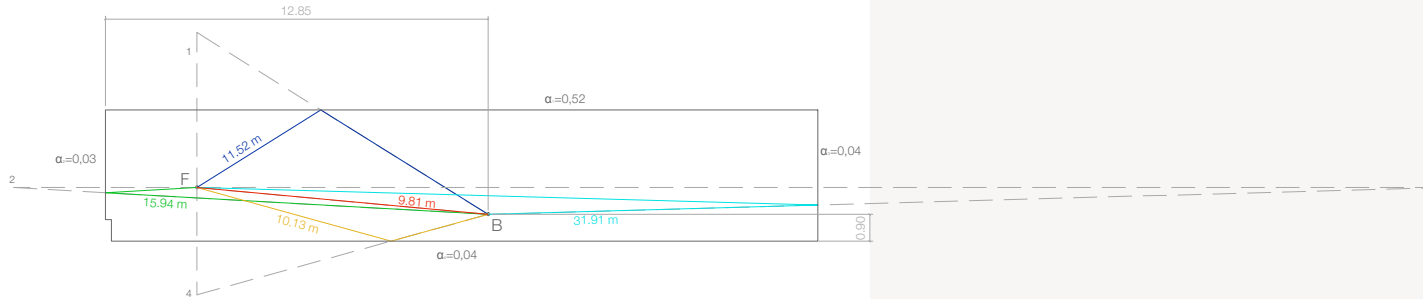
$$LI_R = 10 \log \frac{1,72 \cdot 10^{-5}}{10^{-12}}$$

$$LI_R = 72,35 \text{ dB}$$

El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. Con lo cual en la tercera reflexión existe eco, ya que son 32,48 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) \cdot 1000$,(ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) \cdot 1000$,(ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms, con lo que, de nuevo, en la reflexión de la pared del fondo, su valor (109,18 ms) indica que existe eco.



	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posición Receptor B		
				m	t ms	Suma de LI LID + LIR
Directo	9,81		67,17		28,85	71,49
Reflexión 1	11,52	0,52	62,58	1,71	33,88	
Reflexión 2	15,94	0,03	62,82	6,13	46,88	
Reflexión 3	31,91	0,04	56,74	22,10	93,85	
Reflexión 4	10,13	0,04	66,71	0,32	29,79	

B 1_ Directo (de igual forma que en A)

D	$LI_D = 10 \log \frac{I_D}{10^{-12}} ; dB$ <p>Si LI_D es 67,17 dB</p> $\log I_D = -5,28$ $I_D = 10^{-5,28} \frac{wat}{m^2}$	$I_D = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$ $w = 6,30E-03 wat$
---	---	--

2_ Reflejados

R1	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 1,81E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 62,58 dB$
----	---	--

R2	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 1,91E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 62,82 dB$
----	---	--

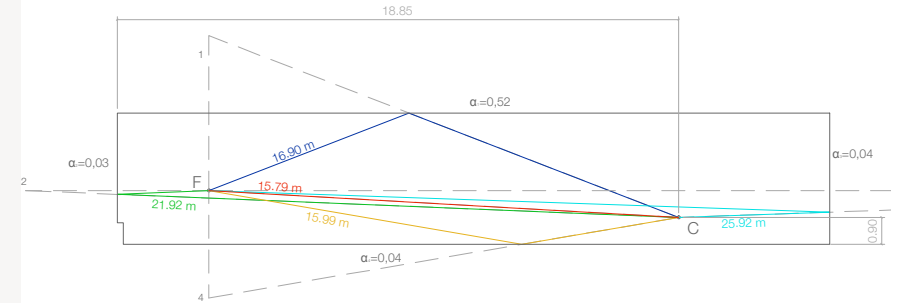
R3	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 4,73E-07 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 56,74 dB$
----	---	--

R4	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 4,69E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 66,71 dB$
----	---	--

El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. Con lo cual en la tercera reflexión existe eco, ya que son 22,10 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) * 1000$,(ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) * 1000$,(ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms, con lo que, de nuevo, en la reflexión de la pared del fondo, su valor (93,85 ms) indica que existe eco.



	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posicion Receptor		Suma de LI LID + LIR
				m	ms	
Directo	15,79		63,03		46,44	68,10
Reflexión 1	16,90	0,52	59,25	1,11	49,71	
Reflexión 2	21,92	0,03	60,05	6,13	64,47	
Reflexión 3	25,92	0,04	58,55	10,13	76,24	
Reflexión 4	15,99	0,04	62,75	0,20	47,03	

1_ Directo (de igual forma que en A)

D	$LI_D = 10 \log \frac{I_D}{10^{-12}} ; dB$	$I_D = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$
	Si LI _D es 63,03 dB	$w = 6,30E-03 \text{ wat}$
	$\log I_D = -5,70$	
	$I_D = 10^{-5,70} \frac{wat}{m^2}$	

2_Reflejados

R1	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 8,42E-07 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 59,25 \text{ dB}$

R2	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 1,01E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 60,05 \text{ dB}$

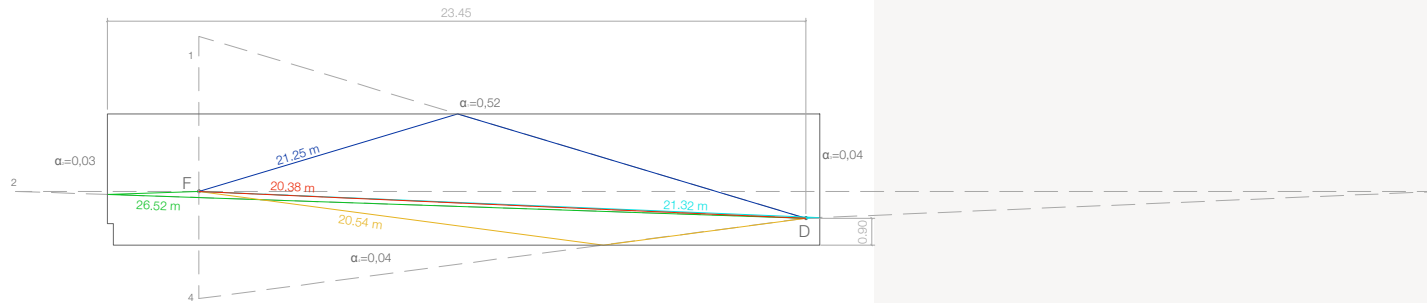
R3	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 7,16E-07 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 58,55 \text{ dB}$

R4	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 1,88E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 62,75 \text{ dB}$

El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. En este punto, ya no existen diferencias mayores a 17,00 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) * 1000$,(ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) * 1000$,(ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms. En la posición C, existen dos casos en los que el tiempo de reflexión es superior al límite máximo: en el fondo del escenario (64,47 ms) y en el fondo de la sala (76,24 ms). Indican, entonces, que existe eco.



	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posición Receptor		Suma de LI LID + LIR
				m	ms	
Directo	20,38		60,82		59,94	66,66
Reflección 1	21,25	0,52	57,27	0,87	62,50	
Reflección 2	26,52	0,03	58,40	6,14	78,00	
Reflección 3	21,32	0,04	60,25	0,94	62,71	
Reflección 4	20,54	0,04	60,57	0,16	60,41	

D 1_Directo (de igual forma que en A)

$$LID = 10 \log \frac{I_D}{10^{-12}} ; dB$$

Si LID es 60,82 dB

$$\log I_D = -5,92$$

$$I_D = 10^{-5,92} \frac{wat}{m^2}$$

$$I_D = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$$

$$w = 6,30E-03 wat$$

El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. En este punto, ya no existen diferencias mayores a 17,00 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) * 1000$,(ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) * 1000$,(ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms. En la posición D, en todos los casos, incluso en el directo, el tiempo es superior al límite máximo.

2_Reflejados

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = 5,33E-07 \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

$$LIR = 57,27 dB$$

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = 6,91E-07 \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

$$LIR = 58,40 dB$$

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = 1,06E-06 \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

$$LIR = 60,25 dB$$

$$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$I_R = 1,14E-06 \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$$

$$LIR = 60,57 dB$$

REVERBERACIONES

Sala Multiusos
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 284,15 m²
Volumen 1.250,26 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Llena	Sala 50%	Sala Vacía
Fondo Sala	Hormigón Visto	51,30 m ²	0,04	2,05	2,05	2,05
Lateral Interior	Hormigón Visto	105,91 m ²	0,04	4,24	4,24	4,24
Lateral Exterior	Hormigón Visto	107,55 m ²	0,04	4,30	4,30	4,30
Suelo	Hormigón Visto	273,06 m ²	0,04	10,92	10,92	10,92
Suelo Butacas	Butaca tapizada con piel	90,81 m ²	0,30	0,00	13,62	27,24
Suelo Público	Público en asiento tapizado	90,81 m ²	0,56	50,85	25,43	0,00
Techo	Yeso Laminado + MW	278,39 m ²	0,52	144,76	144,76	144,76
Fondo Escenario	Cristal	43,09 m ²	0,03	1,29	1,29	1,29
				218,42	206,62	194,81

En el caso de las reverberaciones, mediante una tabla realizada con Microsoft Excel 2011, se han ideado unas fórmulas para indicarnos automáticamente si en la sala existirá reverberación o no, según el uso al que vaya a estar destinado, las superficies y sus coeficientes de absorción.

En la Sala Multiusos, con los materiales que dispone, no cumpliría con la sala vacía, dado que para el uso al que se destina el tiempo de reverberación debe estar entre 0,4 y 1,0 segundo.

Sabine	Según Sabine, el tiempo de reverberación será:			El uso de la sala es polivalente, con lo cual el Tr deberá estar entre 0,40 y 1 seg.
	Sabine = $\frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$	Sala Llena	0,93	
		Sala 50%	0,98	
		Sala Vacía	1,04	
				NO CUMPLIMOS

Cafetería | Tienda
Cálculo del Tiempo de Reverberación


Superficie 159,42 m²
Volumen 701,45 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Cocina 1	Revestimiento Cerámico	17,83 m ²	0,01	0,18
Pared Cocina 2	Revestimiento Cerámico	13,34 m ²	0,01	0,13
Pared Aseos 1	Yeso laminado + Lana de Roca	9,02 m ²	0,52	4,69
Pared Aseos 2	Yeso laminado + Lana de Roca	13,34 m ²	0,52	6,94
Pared Aseos 3	Yeso laminado + Lana de Roca	26,83 m ²	0,52	13,95
Pared Ascensor	Hormigón visto	13,63 m ²	0,04	0,55
Cristal 1	Vidrio Templado 10+10	10,73 m ²	0,03	0,32
Cristal 2	Vidrio Templado 10+10	56,85 m ²	0,03	1,71
Cristal 3	Vidrio Templado 10+10	77,09 m ²	0,03	2,31
Cristal 4	Vidrio Templado 10+10	44,95 m ²	0,03	1,35
Cristal 5	Vidrio Templado 10+10	24,14 m ²	0,03	0,72
Cristal 6	Vidrio Templado 10+10	10,63 m ²	0,03	0,32
Suelo	Hormigón visto	159,42 m ²	0,03	4,78
Techo	Yeso laminado + Lana de Roca	159,42 m ²	0,52	82,90
				120,85

Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía.
Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía  0,94

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

 CUMPLIMOS

En la Cafetería | Tienda, con los materiales que dispone, cumple con el tiempo de reverberación (0,94 seg), dado que para el uso al que se destina debe estar entre 0,4 y 1,0 segundo. Nosotros en nuestra propuesta conseguimos rebajar dicho tiempo para mejorar la acústica de la sala.

Sala de Exposiciones 1
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie	276,60 m ²
Volumen	1.651,15 m ³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada	Hormigón Visto	144,60 m ²	0,04	5,78
Pared Escalera	Hormigón Visto	127,68 m ²	0,04	5,11
Pared Esc-Pta	Hormigón Visto	64,96 m ²	0,04	2,60
Pared Pta-Vent.	Hormigón Visto	52,36 m ²	0,04	2,09
Ventanal P1	Vidrio 10+10	45,60 m ²	0,03	1,37
Ventanal P2	Vidrio 10+10	45,60 m ²	0,03	1,37
Suelo	Hormigón Visto	276,81 m ²	0,04	11,07
Techo Sala	PYL + Lana de Roca	207,02 m ²	0,52	107,65
Techo Lucernario	PYL + Lana de Roca	63,84 m ²	0,52	33,20
				170,24

En la Sala de Exposiciones 1, con los materiales que dispone, incumple con el tiempo de reverberación (1,57 seg), dado que para el uso al que se destina debe estar entre 0,4 y 1,0 segundo. Nosotros en nuestra propuesta conseguimos rebajar dicho tiempo para mejorar la acústica de la sala.

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

Sabine $Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$ Sala Vacía **1,57**

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

NO CUMPLIMOS

Sala de Exposiciones 2
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 217,05 m²
Volumen 1.338,08 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada	Hormigón Visto	90,54 m ²	0,04	3,62
Pared Escalera	Hormigón Visto	113,68 m ²	0,04	4,55
Pared Esc-Pta	Hormigón Visto	130,67 m ²	0,04	5,23
Pared Pta-Vent.	Hormigón Visto	30,36 m ²	0,04	1,21
Ventanal P1	Vidrio 10+10	40,15 m ²	0,03	1,20
Ventanal P2	Vidrio 10+10	40,15 m ²	0,03	1,20
Suelo	Hormigón Visto	218,75 m ²	0,04	8,75
Techo Sala	PYL + Lana de Roca	159,46 m ²	0,52	82,92
Techo Lucernario	PYL + Lana de Roca	56,33 m ²	0,52	29,29
				137,98

Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía.
Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía

1,57

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

NO CUMPLIMOS

En la Sala de Exposiciones 2, con los materiales que dispone, al igual que en la Sala de Exposiciones 1, incumple con el tiempo de reverberación (1,57 seg), dado que para el uso al que se destina debe estar entre 0,4 y 1,0 segundos. Nosotros en nuestra propuesta conseguimos rebajar dicho tiempo para mejorar la acústica de la sala.

Sala de Exposiciones 3
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie	211,05 m ²
Volumen	949,73 m ³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada N	Hormigón Visto	81,90 m ²	0,04	3,28
Pared Pasillo	Hormigón Visto	81,90 m ²	0,04	3,28
Ventanal Patio	Vidrio 10+10	45,60 m ²	0,03	1,37
Ventanal Lucern.	Vidrio 10+10	45,60 m ²	0,03	1,37
Suelo	Hormigón Visto	211,05 m ²	0,04	8,44
Techo Sala	YPL + Lana de Roca	211,05 m ²	0,52	109,75
				127,48

En la Sala de Exposiciones 3, con los materiales que dispone, al tener un volumen inferior al de sus predecesoras tiene un tiempo de reverberación menor. A pesar de ellos, también incumple con el tiempo de reverberación (1,21 seg), dado que para el uso al que se destina debe estar entre 0,4 y 1,0 segundo. Nosotros en nuestra propuesta conseguimos rebajar dicho tiempo para mejorar la acústica de la sala.

Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía **1,21**

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el TR deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

NO CUMPLIMOS

Sala de Exposiciones 4
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 162,00 m²
Volumen 729,00 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada O	Hormigón Visto	72,36 m ²	0,04	2,89
Pared Fachada N	Hormigón Visto	29,75 m ²	0,04	1,19
Pared Pasillo	Hormigón Visto	73,35 m ²	0,04	2,93
Ventanal N	Vidrio 10+10	12,60 m ²	0,03	0,38
Ventanal Lucern.	Vidrio 10+10	40,15 m ²	0,03	1,20
Suelo	Hormigón Visto	162,00 m ²	0,04	6,48
Techo Sala	PYL + Lana de Roca	162,00 m ²	0,52	84,24
				99,32

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

Sabine

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía

1,19

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el TR deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

NO CUMPLIMOS

En la Sala de Exposiciones 4, con los materiales que dispone, al igual que en la Sala de Exposiciones 3, incumple con el tiempo de reverberación (1,19 seg), dado que para el uso al que se destina debe estar entre 0,4 y 1,0 segundo. Nosotros en nuestra propuesta conseguimos rebajar dicho tiempo para mejorar la acústica de la sala.

Taller
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 276,60 m²
Volumen 1.217,04 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Muro Fachada N	Hormigón Visto	105,38 m ²	0,04	4,22
Pared Fondo	Hormigón Visto	57,00 m ²	0,04	2,28
Pared Pasillo	Hormigón Visto	105,38 m ²	0,04	4,22
Ventanal Lucern.	Vidrio 10+10	50,16 m ²	0,03	1,50
Suelo	Hormigón Visto	276,60 m ²	0,04	11,06
Techo Sala	YPL + Lana de Roca	276,60 m ²	0,52	143,83
				167,11

El Taller, situ en la planta sótano, con los materiales que dispone, al igual que en las demás salas, incumple con el tiempo de reverberación (1,18 seg), dado que para el uso al que se destina debe estar entre 0,4 y 1,0 segundo. Nosotros en nuestra propuesta conseguimos rebajar dicho tiempo para mejorar la acústica de la sala.

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

Sabine $Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$ Sala Vacía **1,18**

El uso de la sala es docente, con lo cual el T_r deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

NO CUMPLIMOS

1 | introducción

Arte Contemporáneo
Situación
Acústica

2 | estado anterior

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

3 | propuesta

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

4 | normativa

CTE DB | HR

5 | fichas

Fichas justificativas DB | HR

6 | conclusión

Conclusión del PFG

7 | anexos

Catálogos de los materiales y componentes empleados
Planos | Propuesta

1 | introducción

2 | estado anterior

3 | propuesta

4 | normativa

5 | fichas

6 | conclusión

7 | anexos

USOS PROPUESTOS Y MATERIALES EMPLEADOS

Planta Sótano
Planta Baja
Planta Primera
Planta Segunda
Planta Cubierta
Luminarias
Instalación de Aire Acondicionado

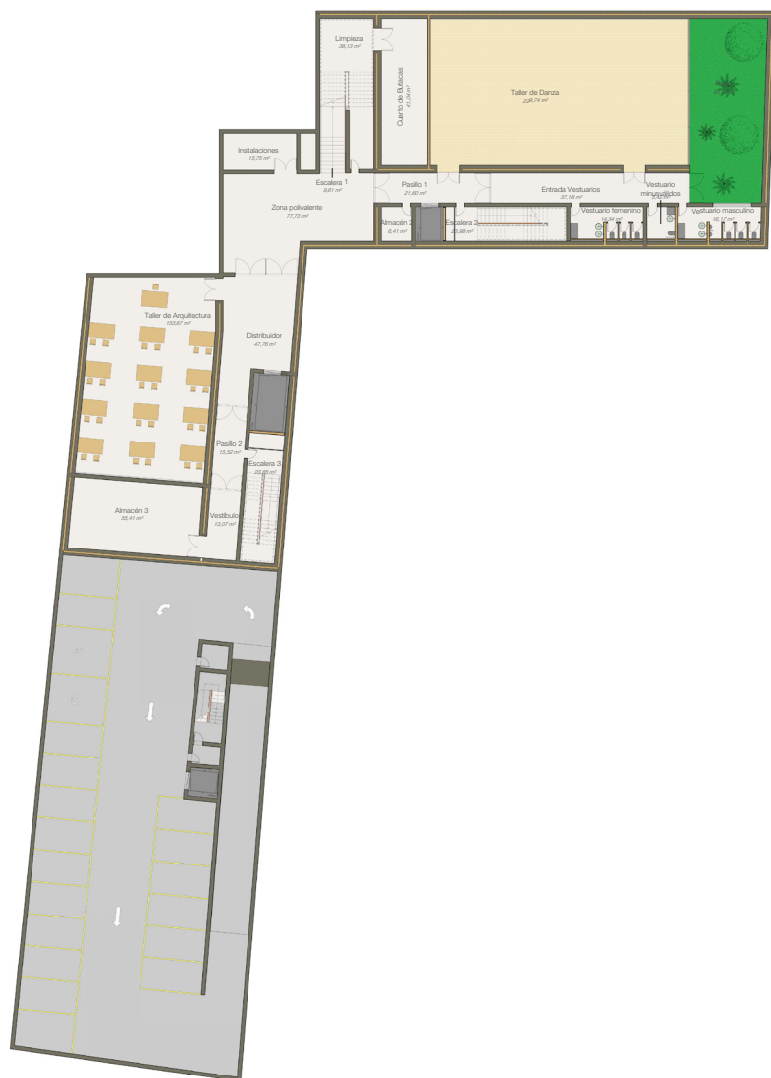
REFLEXIONES

Sala Polivalente

REVERBERACIONES

Sala Polivalente
Cafetería
Sala de Exposición 1
Sala de Exposición 2
Taller de Literatura Contemporánea
Sala de Lectura | Biblioteca
Taller de Pintura | Escultura Contemporánea
Taller de Danza Contemporánea
Taller de Arquitectura Contemporánea

PROPUESTA DE ACTUACIÓN



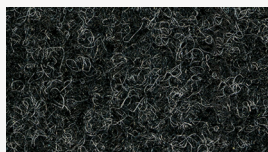
PLANTA | SÓTANO

USOS PROPUESTOS

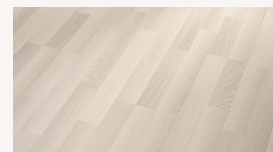
Se ha estado estudiando las posibilidades que puede ofrecer un Centro de Arte Contemporáneo y los usos que se proponen para este proyecto en el sótano son: un Taller de Danza, un Taller de Arquitectura, el cuarto de limpieza se amplía aprovechando el almacén bajo escalera y se mantienen, los vestuarios y tres de los cinco talleres.

MATERIALES

El revestimiento del suelo y escalera es Moqueta Puzonada de Armstrong®, color negro, en toda la planta, exceptuando en el Taller de Danza Contemporánea que es Suelo Laminado con acabado imitación de madera color roble claro, de Meister™.

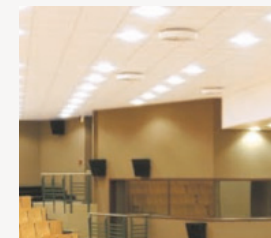


Moqueta Armstrong®



Suelo Laminado_Meister®

En el techo, se propone colocar un techo acústico Atrium de Isover™ color blanco platino, en toda la planta, con un coeficiente α de absorción media de 1,00.



Isover Atrium

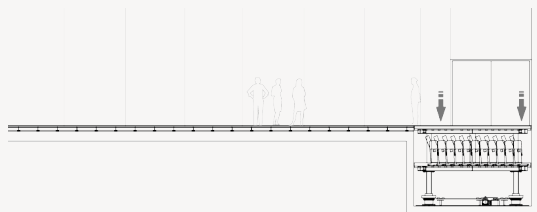
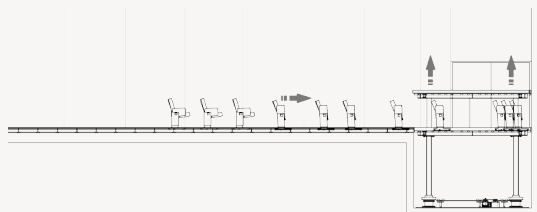
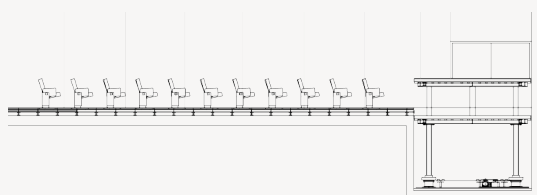
En la separación de recintos de diferentes usos, se ha empleado el mismo muro de hormigón armado visto. Para combatir las reverberaciones que existían en las salas, se ha colocado en la que consideramos pared principal un revestimiento de doble aplacado de yeso laminado con trasdosado de lana de roca. En el caso de los aseos, se mantiene la tabiquería que separa el mismo uso, se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico-acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara.

Los muros que contienen el sótano, según planos facilitados, son muros de cimentación sobre losa, de hormigón armado (e_60cm).

P L A N T A | B A J A

USOS PROPUESTOS

En la planta principal del edificio se han mantenido los usos, exceptuando en la cafetería que se ha suprimido la tienda para dotar a la cafetería de una mayor superficie. En la sala polivalente, se ha estudiado un sistema de butacas móviles de accionamiento automático, capaces de agruparse para ocultarse en la planta inferior.

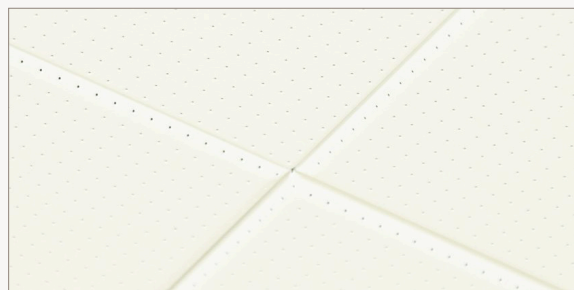


Butacas Mutaflex de Figueras

MATERIALES

El revestimiento del suelo y escalera de toda la planta del edificio es de Moqueta Flotex™, color negro.

En el techo, se propone colocar un techo acústico, que según la dependencia será: Sala Polivalente, techo



Orcal Bioguard de Armstrong

acústico Orcal Bioguard de Armstrong™, color blanco; para la cafetería, techo acústico Fidji de Isover™, color blanco; y para el resto de la planta baja Atrium de Iso-



Fidji de Isover



ver™ color blanco platino.

En la separación de recintos de diferentes usos, se ha empleado el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. En la cafetería se mantiene la idea del acristalamiento, añadiendo la idea de una lámina que actúa como protector solar llamada Polyflush.



Lámina Polyflush®

En la sala polivalente se propone la solución contra la reverberación en forma de panel acústico en el fondo de la sala, llamado AcousticRoc de Isover™.

En el caso de los aseos, la tabiquería que separa el mismo uso, se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico-acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara, revestido de gres porcelánico Brick Avenue de Porcelanosa®, color negro.

PLANTA | PRIMERA

USOS PROPUESTOS

Como todo Centro de Arte Contemporáneo, ha de tener sus salas de exposición. Por lo cuál, vemos correcta la intención del autor del proyecto en esta planta. Dicho esto, nuestra propuesta se basa en la dispuesta



Sala de Exposiciones

ya, en cuanto a usos se refiere, mientras que en los materiales sí realizaremos propuestas de cambio.

MATERIALES

El revestimiento del suelo y escalera de toda la planta primera es Moqueta Punzonada de Armstrong™, color negro.

En el techo, se propone colocar un techo acústico Atrium de Isover™ para toda la planta, independientemente de la sala en la que nos encontremos.

En la separación de recintos de diferentes usos, se ha

empleado el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. Y al igual que en la Sala Polivalente, se propone la misma solución, para las Salas de Exposición (1 y 2), contra la reverberación en forma de panel acústico en el fondo de la sala, AcousticRoc de Isover™.

En el caso de los aseos, mantenemos la tabiquería inicial que separa el mismo uso, y que se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara, revestido de gres porcelánico Brick Avenue de Porcelanosa®, color negro.



AcousticRoc de Isover



PLANTA | SEGUNDA

USOS PROPUESTOS



Taller de Literatura

nea y una Biblioteca | Sala de Estudios. Y de Sala de Exposición 4 hemos modificado su uso a Taller de Pintura_Escultura Contemporánea, con su adecuada ventilación para los



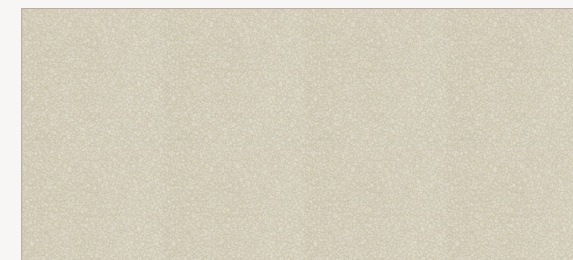
Taller de Escultura | Ripollés



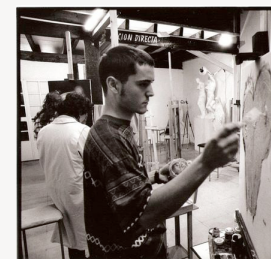
MATERIALES

Dadas las Artes contempladas en nuestra introducción, hemos decidido cambiarle el uso de la planta segunda. En la Sala de Exposición 3 se ha habilitado un Taller de Literatura Contemporánea

Los materiales escogidos para el revestimiento de los suelos, varía según el uso de la sala. Para el Taller de Literatura, Biblioteca | Sala de Estudio y el resto de la segunda planta se ha optado por la Moqueta Punzo-



Tapiflex de Tarkett



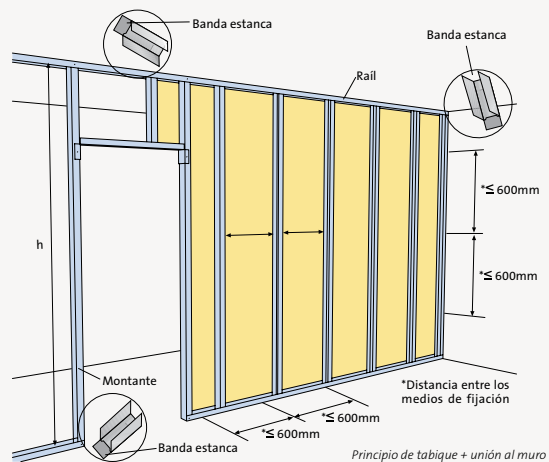
Taller de Pintura

gases insalubres que son expulsados en la elaboración de distintas artes plásticas.

nada de Armstrong™, color negro. En el Taller de Pintura_Escultura, para una facilitar la limpieza y al mismo tiempo una calidad acústica adecuada, se ha seleccionado Tapiflex® de Tarkett, de color beige, un pavimento vinílico heterogéneo con revés de espuma.

En el techo, se propone colocar un techo acústico Atrium de Isover™ para toda la planta, independientemente de la sala en la que nos encontremos.

Al igual que en las plantas inferiores, en la separación de recintos de diferentes usos, se ha optado por mantener el mismo muro de hormigón armado sin ningún revestimiento. Sin embargo, para las salas de Taller de



Entramado metálico para aplacado de yeso laminado

Literatura Contemporánea y la Biblioteca | Sala de Estudio, se ha realizado una partición mediante entramado metálico con aislamiento térmico_acústico de lana de roca, y trasdosado por ambas caras de doble aplacado de yeso laminado.

En el caso de los aseos, mantenemos la tabiquería inicial que separa el mismo uso, y que se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico_acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara, revestido de gres porcelánico Brick Avenue de Porcelanosa®, color negro.

PLANTA | CUBIERTA USOS PROPUESTOS

Para la última planta, se ha pensado en una zona de ocio_relax en la que poder disfrutar del tiempo y amistades de la mejor forma. Un espacio de donde se puede

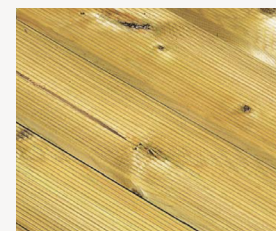


Terraza Relax

evadir de las rutinas_stress_cansancio, sin salir del mismo edificio. Además de la relajación, hay que dejar un hueco para las instalaciones del edificio. Se mantiene el espacio destinado a los aparatos de aire acondicionado, aportándole un cerramiento conformado por paneles acústicos capaces de dispersar el ruido hacia arriba, evitando molestias a vecinos y usuarios del Centro de Arte Contemporáneo.

MATERIALES

En la Terraza Relax, el revestimiento del suelo será de madera colocada sobre plots con acabado Cumarú, de Alce®. En la



Baldosa de madera de Alce®

zona de las instalaciones, el pavimento será vinílico heterogéneo, Tapiflex® de Tarkett.

Para separar, tanto entre la Terraza con la Zona de Instalaciones como con el exterior, se propone la colocación de paneles acústicos, con la finalidad antes indicada. Siendo en la parte de la terraza, revestidos con una manta vegetal.

Para los aseos y cajas de escalera, mantenemos la tabiquería inicial que separa el mismo uso, y que se compone de un entramado metálico con lana de roca (e_7cm) como aislante térmico_acústico, y doble aplacado de yeso laminado en cada cara, revestido de gres porcelánico Brick Avenue de Porcelanosa®, color negro.



Acustimódul® 80R



Brick Avenue de Porcelanosa®



L U M I N A R I A S



LePerroquet de iGuzzini

En el caso de la iluminación, se propone un cambio de luminarias por unas que irán en las paredes y aprovecharán la alta reflexión del techo para iluminar las salas de forma indirecta. La explicación de dicha elección se encuentra en el hecho de que si se colocan lámparas empotradas en el techo, la zona ocupada por estas reduce las características absorbentes del

techo acústico. Se tuvo en cuenta también la opción de lámparas colocadas sobre raíles, pero decidimos esta opción para tener más despejada la sala.

En la Cafetería, se dispondrán de las lámparas LePerroquet de iGuzzini en su versión de pie, dado que el

cerramiento exterior de la Cafetería es acristalado.

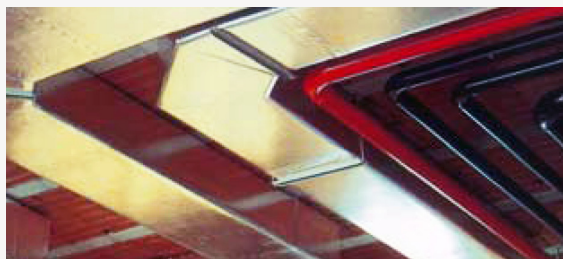
En el resto de las salas, se colocarán las mismas lámparas LePerroquet, pero en la versión de pared.



LePerroquet de iGuzzini

AIRE _ ACONDICIONADO

Toda la edificación dispone de aire acondicionado por conductos. Algo indispensable para mejorar la calidad y bienestar de los visitantes del Centro. No obstante, no hay que olvidarse de que por los conductos del sistema de expulsión y retorno, también se transmite el sonido.



El método que hemos escogido, a fin de reducir la transmisión, es sustituir los conductos existentes por unos de Lana de Vidrio, concretamente por Climaver de Isover®. Son conductos realizados a partir de paneles de lana de vidrio de alta densidad, aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de estas planchas, cortándolas y doblándolas



para obtener la sección deseada.

Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

__La cara que constituirá la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.

__La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.



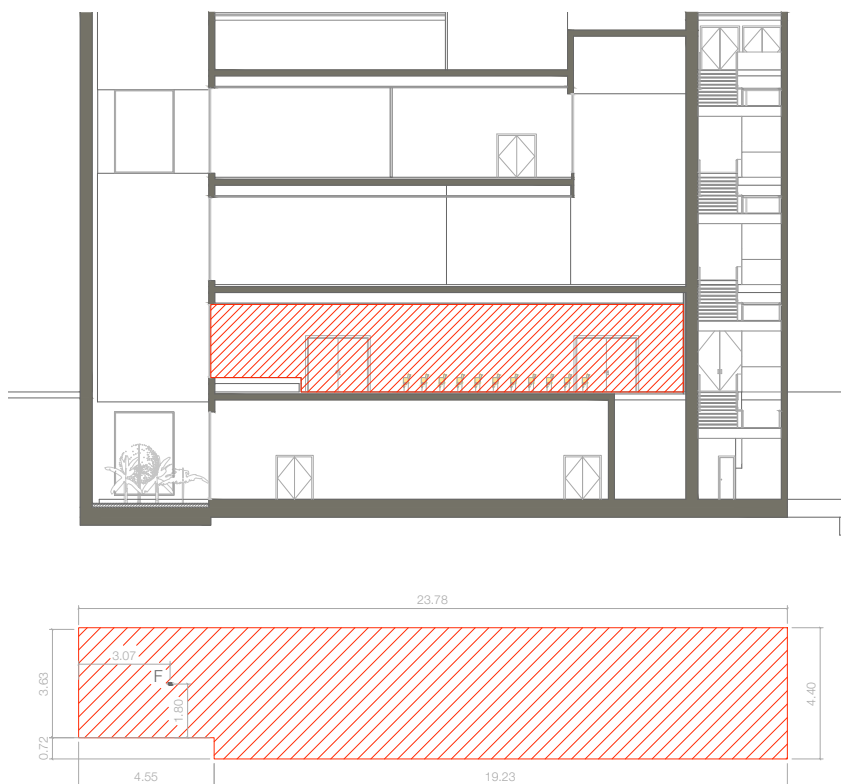
Climaver de Isover®

REFLEXIONES

SALA | MULTIUSOS

En este apartado vamos a demostrar la necesidad de acondicionamiento acústico que demandaba el edificio, mediante cálculos realizados en Microsoft Excel, con sus correspondientes fórmulas.

Para las reflexiones se ha tomado como fuente un punto, en lo que supondría ser el escenario, a una altura de 1,80 m. En cuanto a los receptores, hemos partido de cuatro puntos (A_B_C_D), repartidos de forma aleatoria por la sala. En cuanto a los materiales de las superficies de la sala, quedan reflejados en las tablas adjuntas. En el grafismo, se ha utilizado el color azul oscuro para el techo, el amarillo para el suelo, el verde para el fondo del escenario y el celeste para el fondo de la sala.



	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posicion Receptor		Suma de LI LID + LIR
				m	ms	
Directo	4,83		73,32		14,21	76,08
Reflexión 1	7,05	0,90	60,04	2,22	20,74	
Reflexión 2	10,81	0,03	66,19	5,98	31,79	
Reflexión 3	36,90	0,90	45,66	32,07	108,53	
Reflexión 4	5,70	0,10	71,42	0,87	16,76	

A 1_Directo

$$LID = 10 \log \frac{ID}{10^{-12}} ; dB$$

Si LID es 73.34 dB

$$73,34 = 10 \log ID - 10 \log 10^{-12}$$

$$73,34 + 10 \log 10^{-12} = 10 \log ID$$

$$\frac{73,34 + 10 \log 10^{-12}}{10} = \log ID$$

$$\log ID = -4,67$$

$$ID = 10^{-4,67} \frac{wat}{m^2}$$

$$ID = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$$

$$w = 10^{-4,67} \times (4 \cdot \pi \cdot r^2)$$

$$w = 10^{-4,67} \times (4 \cdot \pi \cdot 4,83^2)$$

$$w = 6,30E-03 \text{ wat}$$

2_Reflejados

$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

$$IR = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 7,05^2} \cdot (1 - 0,9)$$

Si IR = 1,01 · 10⁻⁶ w/m² ; LIR = 10 log $\frac{1,01 \cdot 10^{-6}}{10^{-12}}$

$$IR = 1,01E-06 \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 60,04 \text{ dB}$$

$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

$$IR = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 10,81^2} \cdot (1 - 0,03)$$

Si IR = 4,16 · 10⁻⁶ w/m² ; LIR = 10 log $\frac{4,16 \cdot 10^{-6}}{10^{-12}}$

$$IR = 4,16E-06 \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 66,19 \text{ dB}$$

$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

$$IR = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 36,90^2} \cdot (1 - 0,90)$$

Si IR = 3,68 · 10⁻⁸ w/m² ; LIR = 10 log $\frac{3,68 \cdot 10^{-8}}{10^{-12}}$

$$IR = 3,68E-08 \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 45,66 \text{ dB}$$

$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

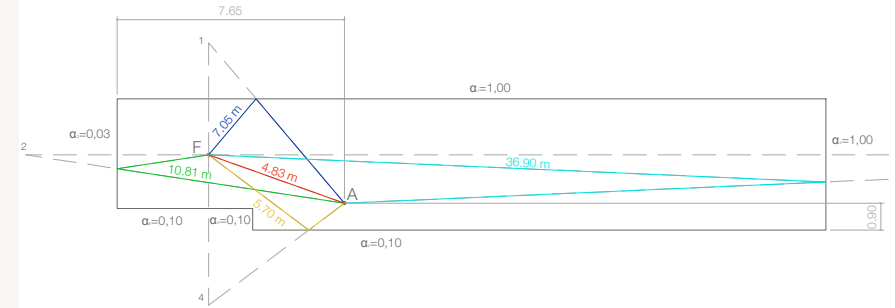
$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

$$IR = \frac{6,30 \cdot 10^{-3}}{4 \pi 5,70^2} \cdot (1 - 0,10)$$

Si IR = 1,39 · 10⁻⁵ w/m² ; LIR = 10 log $\frac{1,39 \cdot 10^{-5}}{10^{-12}}$

$$IR = 1,39E-05 \frac{wat}{m^2}$$

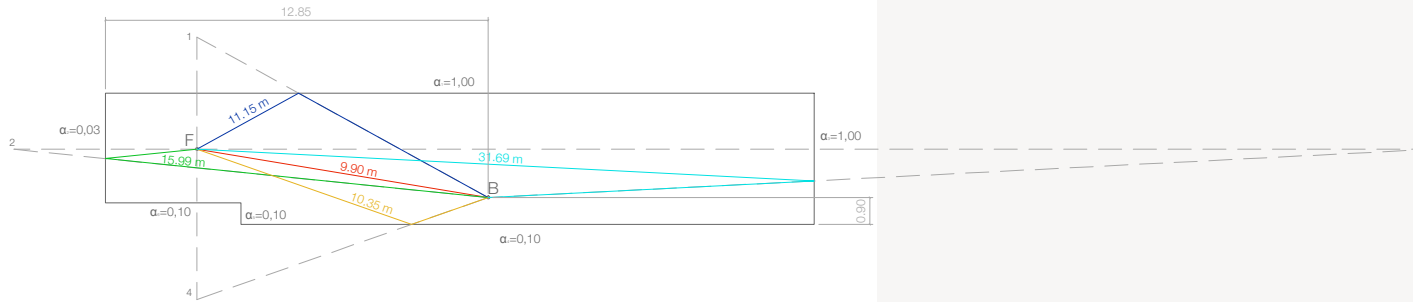
$$LIR = 71,42 \text{ dB}$$



El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. Con lo cual en la tercera reflexión existe eco, ya que son 32,07 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) * 1000$, (ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) * 1000$, (ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms, con lo que, de nuevo, en la reflexión de la pared del fondo, su valor (108,53 ms) indica que existe eco.



	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posición Receptor		Suma de LI LID + LIR
				m	ms	
Directo	9,90		67,09		29,12	70,67
Reflexión 1	11,15	0,90	56,05	1,25	32,79	
Reflexión 2	15,99	0,03	62,79	6,09	47,03	
Reflexión 3	31,69	0,90	46,98	21,79	93,21	
Reflexión 4	10,35	0,10	66,24	0,45	30,44	

B 1_ Directo (de igual forma que en A)

D	$LI_D = 10 \log \frac{I_D}{10^{-12}} ; dB$ <p style="text-align: center;">Si LID es 67,09 dB</p> $\log I_D = -5,29$ $I_D = 10^{-5,29} \frac{wat}{m^2}$	$I_D = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$ $w = 6,30E-03 wat$
---	--	--

2_ Reflejados

R1	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 4,03E-07 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 56,05 dB$
----	---	--

R2	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 1,90E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 62,79 dB$
----	---	--

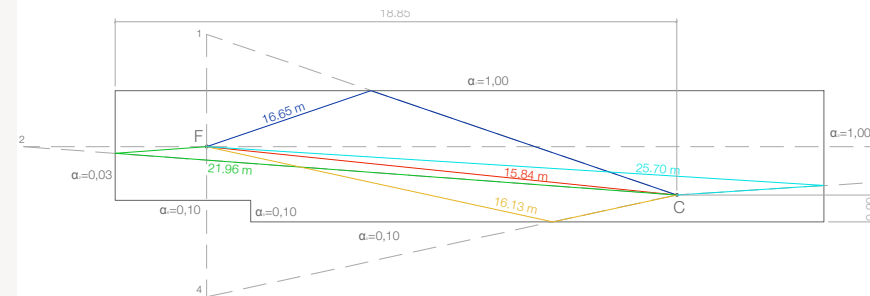
R3	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 4,99E-08 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 46,98 dB$
----	---	--

R4	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$ $I_R = 4,21E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$ $LI_R = 66,24 dB$
----	---	--

El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. Con lo cual en la tercera reflexión existe eco, ya que son 21,79 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) * 1000$,(ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) * 1000$,(ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms, con lo que, de nuevo, en la reflexión de la pared del fondo, su valor (93,21 ms) indica que existe eco.



	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posición Receptor		Suma de LI LID + LIR
				m	ms	
Directo	15,84		63,00		46,59	66,99
Reflexión 1	16,65	0,90	52,57	0,81	48,97	
Reflexión 2	21,96	0,03	60,04	6,12	64,59	
Reflexión 3	25,70	0,90	48,80	9,86	75,59	
Reflexión 4	16,13	0,10	62,39	0,29	47,44	

1_ Directo (de igual forma que en A)

$$LID = 10 \log \frac{ID}{10^{-12}} ; dB$$

Si LID es 63,00 dB

$$\log ID = -5,70$$

$$ID = 10^{-5,70} \frac{wat}{m^2}$$

$$ID = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$$

$$w = 6,30E-03 wat$$

2_Reflejados

$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 52,57 dB$$

$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 60,04 dB$$

$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 48,80 dB$$

$$LIR = 10 \log \frac{IR}{10^{-12}} ; dB$$

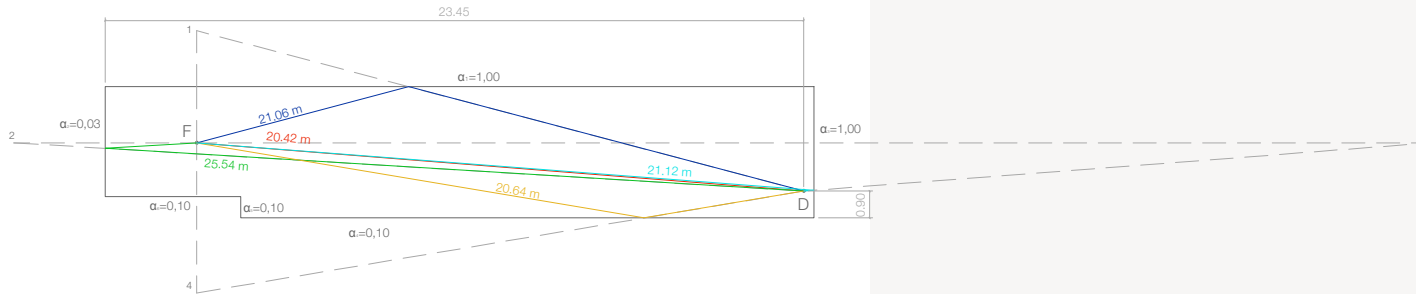
$$IR = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$$

$$LIR = 62,39 dB$$

El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. En este punto, ya no existen diferencias mayores a 17,00 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) * 1000$,(ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) * 1000$,(ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms. En la posición C, existen dos casos en los que el tiempo de reflexión es superior al límite máximo: en el fondo del escenario (64,59 ms) y en el fondo de la sala (75,59 ms). Indican, entonces, que existe eco.



	Distancia r (m)	Coef. Abs. α	Intensidad LI (dB)	Posición Receptor		Suma de LI LID + LIR
				m	ms	
Directo	20,42		60,80		60,06	65,02
Reflexión 1	21,06	0,90	50,53	0,64	61,94	
Reflexión 2	26,54	0,03	58,39	6,12	78,06	
Reflexión 3	21,12	0,90	50,51	0,70	62,12	
Reflexión 4	20,64	0,10	60,25	0,22	60,71	

D 1_Directo (de igual forma que en A)

D	$LI_D = 10 \log \frac{I_D}{10^{-12}} ; dB$	$I_D = \frac{w}{4 \pi r^2} ; \frac{wat}{m^2}$
	Si LI _D es 60,80 dB	$w = 6,30E-03 \text{ wat}$
	$\log I_D = -5,92$	
	$I_D = 10^{-5,92} \frac{wat}{m^2}$	

2_Reflejados

R1	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 1,13E-07 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 50,53 \text{ dB}$

R2	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 6,90E-07 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 58,39 \text{ dB}$

R3	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 1,12E-07 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 50,51 \text{ dB}$

R4	$I_R = \frac{w}{4 \pi r^2} \cdot (1 - \alpha) ; \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 10 \log \frac{I_R}{10^{-12}} ; dB$
	$I_R = 1,06E-06 \frac{wat}{m^2}$	$LI_R = 60,25 \text{ dB}$

El eco se produce cuando, medido sobre el rayo:

Existe una diferencia de más de 17,00 m entre la fuente y el receptor, en metros. En este punto, ya no existen diferencias mayores a 17,00 m.

El tiempo del rayo directo se calcula mediante la expresión: $t_{dir} = (r_{dir}/340) \cdot 1000$,(ms), y el reflejado: $t_{refl} = (r_{refl}/340) \cdot 1000$,(ms). Dichos tiempos deben ser inferiores a 50 ms. En la posición D, en todos los casos, incluso en el directo, el tiempo es superior al límite máximo.

REVERBERACIONES

En el caso de las reverberaciones, mediante una tabla realizada con Microsoft Excel 2011, se han ideado unas fórmulas para indicarnos automáticamente si en la sala existirá reverberación o no, según el uso al que vaya a estar destinado, las superficies y sus coeficientes de absorción.

La actuación en la Sala Polivalente, ha sido la más compleja, puesto que su uso puede variar, siendo el tiempo de reverberación diferente. Para salas donde el habla es preferente, el Tr debe de estar entre 0,40 y 1,0 seg; mientras que en salas, donde hay actuaciones musicales el Tr debe de ser mayor a 1,0 seg. Dado que es una sala polivalente, se le ha dado más importancia al habla (sin olvidarnos de la música), ya que con tiempos de reverberación más altos existe dificultad de entender el habla. Se han realizado cambios en el techo, suelo y pared del fondo, ya que esta, por distancia producía eco.

Sala Polivalente
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 273,01 m²
Volumen 1.201,24 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Llena	Sala 50%	Sala Vacía
Fondo Sala	Panel Mural Acoustiroc ®	51,30 m ²	1,00	51,30	51,30	51,30
Lateral Interior	Hormigón Visto	105,91 m ²	0,04	4,24	4,24	4,24
Lateral Exterior	Hormigón Visto	107,55 m ²	0,04	4,30	4,30	4,30
Suelo	Moqueta Flotex ®	273,06 m ²	0,10	27,31	27,31	27,31
Suelo Butacas	Butaca tapizada con piel	90,81 m ²	0,30	0,00	13,62	27,24
Suelo Público	Público en asiento tapizado	90,81 m ²	0,56	50,85	25,43	0,00
Techo	Techo acústico Orcal ®	278,39 m ²	0,55	153,11	153,11	153,11
Fondo Escenario	Vidrio Templado 10+10	43,09 m ²	0,03	1,29	1,29	1,29
				292,41	280,60	268,79

Sabine	Según Sabine, el tiempo de reverberación será:		
	$\text{Sabine} = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$	Sala Llena	0,67
		Sala 50%	0,69
Sala Vacía		0,72	
El uso de la sala es polivalente, no obstante optamos por priorizar el habla ante la música, con lo cual el Tr deberá estar entre 0,40 y 1 seg.			CUMPLIMOS

Cafetería
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 159,42 m²
Volumen 701,45 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Cocina 1	Gres Porcelánico	17,83 m ²	0,52	9,27
Pared Cocina 2	Gres Porcelánico	13,34 m ²	0,52	6,94
Pared Aseos 1	Yeso laminado + Lana de Roca	9,02 m ²	0,52	4,69
Pared Aseos 2	Yeso laminado + Lana de Roca	13,34 m ²	0,52	6,94
Pared Aseos 3	Yeso laminado + Lana de Roca	26,83 m ²	0,52	13,95
Pared Ascensor	Yeso laminado + Lana de Roca	13,63 m ²	0,52	7,09
Cristal 1	Vidrio Templado 10+10	10,73 m ²	0,03	0,32
Cristal 2	Vidrio Templado 10+10	56,85 m ²	0,03	1,71
Cristal 3	Vidrio Templado 10+10	77,09 m ²	0,03	2,31
Cristal 4	Vidrio Templado 10+10	44,95 m ²	0,03	1,35
Cristal 5	Vidrio Templado 10+10	24,14 m ²	0,03	0,72
Cristal 6	Vidrio Templado 10+10	10,63 m ²	0,03	0,32
Suelo	Moqueta Flotex ®	159,42 m ²	0,10	15,94
Techo	Techo acústico Fidji ®	159,42 m ²	1,00	159,42
				230,97

Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía 0,49

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

CUMPLIMOS

En la Cafetería, se encontraba dentro de los límites del tiempo de reverberación, no obstante, se encontraba muy cerca del límite superior. Nosotros proponemos rebajar ese límite, a fin de mejorar la calidad acústica del recinto, ya que normalmente en las cafeterías se suele elevar el tono de las conversaciones. Nuestra propuesta consiste en cambiar el techo, por uno acústico de Isover (Fidji), y ponerle moqueta Flotex al pavimento existente. Con dichos cambios hemos conseguido pasar de 0,94 segundos a 0,49 segundos.

En la Sala de Exposiciones 1, se han realizado cambios en el suelo, colocando una Moqueta Armstrong, en el techo, con un techo acústico Atrium de Isover, y en la pared que linda con la escalera y alcanza la segunda planta, con un panel mural de Isover para absorber las reflexiones que puedan propagarse hacia el lucernario. En el lucernario también se ha propuesto cambiar el aislante que existía por Chovanava de Chova, un material más absorbente que la lana de roca convencional. Con ellos se ha conseguido reducir el tiempo de reverberación de 1,51 segundos a 0,61 segundos.

Sala de Exposiciones 1
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie	276,81 m ²
Volumen	1.652,08 m ³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada	Hormigón Visto	144,60 m ²	0,04	5,78
Pared Escalera	Panel Mural Acoustiroc ®	127,68 m ²	1,00	127,68
Pared Esc-Pta	Hormigón Visto	64,96 m ²	0,04	2,60
Pared Pta-Vent.	Hormigón Visto	52,36 m ²	0,04	2,09
Ventanal P1	Vidrio 10+10	45,60 m ²	0,03	1,37
Ventanal P2	Vidrio 10+10	45,60 m ²	0,03	1,37
Suelo	Moqueta Armstrong ®	276,81 m ²	0,20	55,36
Techo Sala	Techo acústico Atrium ®	207,02 m ²	1,00	207,02
Techo Lucernario	PYL + Chovanava ®	63,84 m ²	0,59	37,67
				440,94

Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía 0,61

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

CUMPLIMOS

Sala de Exposiciones 2
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 218,75 m²
Volumen 1.345,56 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada O	Hormigón Visto	90,54 m ²	0,04	3,62
Pared Fachada S	Panel Mural Acoustiroc ®	113,68 m ²	1,00	113,68
Pared Esc-Pta	Hormigón Visto	130,67 m ²	0,04	5,23
Pared Pta-Vent.	Hormigón Visto	30,36 m ²	0,04	1,21
Ventanal P1	Vidrio 10+10	40,15 m ²	0,03	1,20
Ventanal P2	Vidrio 10+10	40,15 m ²	0,03	1,20
Suelo	Moqueta Armstrong	218,75 m ²	0,20	43,75
Techo Sala	Techo acústico Atrium ®	159,46 m ²	1,00	159,46
Techo Lucernario	PYL + Chovanava ®	56,33 m ²	0,59	33,24
				362,59

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

Sabine $T_r = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$ Sala Vacía $\alpha = 0,60$

El uso de la sala es de pública concurrencia, con lo cual el T_r deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

CUMPLIMOS

En la Sala de Exposiciones 2, se han realizado los mismos cambios que en la Sala de Exposiciones 1: en el suelo, colocando una Moqueta Armstrong, en el techo, con un techo acústico Atrium de Isover, y en la pared de la fachada sur y alcanza la segunda planta, con un panel mural de Isover para absorber las reflexiones que puedan propagarse hacia el lucernario. En el lucernario también se ha propuesto cambiar el aislante térmico-acústico que existía por Chovanava de Chova, un material más absorbente que la lana de roca convencional. Con ellos se ha conseguido reducir el tiempo de reverberación de 1,51 segundos a 0,60 segundos.

Taller de Pintura | Escultura
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 158,94 m²
Volumen 715,23 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada O	Hormigón Visto	70,56 m ²	0,04	2,82
Pared Fachada N	Hormigón Visto	29,75 m ²	0,04	1,19
Pared Pasillo	Yeso laminado + Lana de Roca	73,35 m ²	0,52	38,14
Ventanal N	Vidrio 10+10	12,60 m ²	0,03	0,38
Ventanal Lucern.	Vidrio 10+10	40,15 m ²	0,03	1,20
Suelo	Linóleo + espuma: Tapiflex®	158,94 m ²	0,20	31,79
Techo Sala	Techo acústico Atrium ®	158,94 m ²	1,00	158,94
				234,46

En el Taller de Pintura | Escultura, se han realizado cambios en el suelo, colocando un suelo vinílico heterogéneo con revés de espuma llamado Tapiflex de Tarkett de fácil limpieza; en el techo, con un techo acústico Atrium de Isover, y en la pared que linda con las zonas comunes se ha colocado un trasdosado de Yeso laminado con Lana de Roca. Con ellos se ha conseguido reducir el tiempo de reverberación de 1,21 segundos a 0,49 segundos.

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía 0,49

El uso de la sala es docente, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

CUMPLIMOS

Taller de Literatura
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 103,49 m²
Volumen 465,71 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada N	Hormigón Visto	41,08 m ²	0,04	1,64
Tabique Sala Est.	Yeso laminado + Lana de Roca	51,30 m ²	0,52	26,68
Pared Pasillo	Hormigón Visto	41,08 m ²	0,04	1,64
Ventanal Lucern.	Vidrio 10+10	45,60 m ²	0,03	1,37
Suelo	Moqueta Armstrong ®	103,49 m ²	0,20	20,70
Techo Sala	Techo acústico Atrium ®	103,49 m ²	1,00	103,49
				155,52

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

Sabine $Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$ Sala Vacía 0,49

El uso de la sala es docente, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

CUMPLIMOS

En el Taller de Literatura (emplazado una mitad de la Sala de Exposiciones 3), se han realizado cambios en el suelo, colocando Moqueta Armstrong sobre el pavimento existente; en el techo, con un techo acústico Atrium de Isover, y en la pared que la separa de la Biblioteca | Sala de Estudio, se ha colocado un tabique realizado con un doble aplacado de yeso laminado por cada cara y una capa de Lana de Roca de 7 cm. Con ellos se ha conseguido reducir el tiempo de reverberación de 1,19 segundos a 0,49 segundos.

Biblioteca | Sala de Estudio
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie 103,49 m²
Volumen 465,71 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Pared Fachada N	Hormigón Visto	41,08 m ²	0,04	1,64
Tabique Sala Est.	Yeso laminado + Lana de Roca	51,30 m ²	0,52	26,68
Pared Pasillo	Hormigón Visto	41,08 m ²	0,04	1,64
Ventanal Lucern.	Vidrio 10+10	49,02 m ²	0,03	1,47
Suelo	Moqueta Armstrong	103,49 m ²	0,20	20,70
Techo Sala	Techo acústico Atrium ©	103,49 m ²	1,00	103,49
				155,62

Tal y como se ha comentado en el Taller de Literatura, la Biblioteca | Sala de Estudio se encuentra en una mitad de la Sala de Exposiciones 3. Se han realizado cambios en el suelo, colocando Moqueta Armstrong sobre el pavimento existente; en el techo, con un techo acústico Atrium de Isover, y en la pared que la separa del Taller de Literatura, se ha colocado un tabique realizado con un doble aplacado de yeso laminado por cada cara y una capa de Lana de Roca de 7 cm. Con ellos se ha conseguido reducir el tiempo de reverberación de 1,19 segundos a 0,48 segundos.

Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía 0,48

El uso de la sala es docente, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

CUMPLIMOS

Taller de Danza
Cálculo del Tiempo de Reverberación


Superficie 228,60 m²
Volumen 1.005,84 m³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Muro Fachada N	Hormigón Visto	88,22 m ²	0,04	3,53
Pared Fondo	Doble entramado YPL + MW	57,00 m ²	0,73	41,61
Pared Pasillo	Hormigón Visto	88,22 m ²	0,04	3,53
Ventanal Lucern.	Vidrio 10+10	50,16 m ²	0,03	1,50
Suelo	Suelo Laminado Meister®	228,60 m ²	0,20	45,72
Techo Sala	Techo acústico Atrium ®	228,60 m ²	1,00	228,60
				324,49


Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía  0,50

El uso de la sala es docente, con lo cual el T_R deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

 CUMPLIMOS

En lo que anteriormente se denominaba Taller en la planta sótano, se propone un Taller de Danza. Se han realizado cambios en el suelo, colocando un Suelo Laminado de Meister, muy resistente, sobre el pavimento existente; en el techo, con un techo acústico Atrium de Isover, y en la pared que la separa del recinto para el almacenamiento de las butacas Mutaflex de la sala superior, se ha colocado un tabique realizado con un doble entramado metálico con Lana de Roca de 14 cm. trasdosado en cada cara con un doble aplacado de yeso laminado. Con ellos se ha conseguido reducir el tiempo de reverberación de 1,18 segundos a 0,50 segundos.

Taller de Arquitectura
Cálculo del Tiempo de Reverberación

Superficie	154,67 m ²
Volumen	680,55 m ³

Zona	Material	Superficie	Coef. Absorción	Sala Vacía
Muro Fachada N	Hormigón Visto	42,90 m ²	0,04	1,72
Muro Fachada O	Hormigón Visto	51,30 m ²	0,04	2,05
Tabique Almacén	Yeso laminado + Lana de Roca	53,24 m ²	0,52	27,68
Pared Pasillo	Hormigón Visto	70,84 m ²	0,04	2,83
Suelo	Moqueta Armstrong ®	154,67 m ²	0,20	30,93
Techo Sala	Techo acústico Atrium ®	154,67 m ²	1,00	154,67
				219,89

En lo que anteriormente era el Almacén 3, se propone un Taller de Arquitectura. Se han realizado cambios en el suelo, colocando Moqueta Armstrong sobre el pavimento existente; en el techo, con un techo acústico Atrium de Isover, y en la pared que la separa de los almacenes, se ha colocado un tabique realizado con un doble aplacado de yeso laminado por cada cara y una capa de Lana de Roca de 7 cm. Con ellos se ha conseguido un tiempo de reverberación de 0,50 segundos.

Sabine

Tomaremos como supuesto que la sala se encuentra en la situación más desfavorable, con la sala vacía. Según Sabine, el tiempo de reverberación será:

$$Sabine = \frac{0,162 \cdot V}{S \cdot \alpha}$$

Sala Vacía 0,50

El uso de la sala es docente, con lo cual el Tr deberá estar entre 0,40 y 1 seg.

CUMPLIMOS

1 | introducción

Arte Contemporáneo
Situación
Acústica

2 | estado anterior

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

3 | propuesta

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

4 | normativa

CTE DB | HR

5 | fichas

Fichas justificativas DB | HR

6 | conclusión

Conclusión del PFG

7 | anexos

Catálogos de los materiales y componentes empleados
Planos | Propuesta

1 | introducción

2 | estado anterior

3 | propuesta

4 | normativa

5 | fichas

6 | conclusión

7 | anexos

CTE DB | HR

Introducción

Objetivos

Aplicación

Datos previos

Zonificación | Exigencias

Tipo de Recinto

Aislamiento a Ruido Aéreo

Diseño

Construcción

Apéndice

CTE DB | HR

I N T R O D U C C I Ó N

Como bien dice el DB, el objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

O B J E T I V O S

Para dar una adecuada respuesta a la exigencia básica de protección frente al ruido, en la elaboración del DB HR se han perseguido, entre otros, los siguientes objetivos:

__Eleva los niveles de aislamiento acústico reglamentarios en la edificación en respuesta a una demanda social generalizada, adecuándolos a la media europea

__Contemplar adecuadamente los mecanismos de transmisión acústica entre recintos, incluida la transmisión de ruido por flancos, superando así las deficiencias de la NBE-CA en la predicción de la transmisión del ruido entre recintos. 1

__Limitar el ruido reverberante en aquellas estancias, como aulas y salas de conferencia, donde es necesario conseguir adecuados niveles de inteligibilidad, o comedores y restaurantes, donde debe limitarse convenientemente el ruido de fondo.

La redacción del DB HR se ha coordinado con la redacción de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y con sus desarrollos reglamentarios (véase apartado 1.3.3), en lo referente a la protección de los usuarios con respecto al ruido procedente del exterior y de las instalaciones.

Respecto a la protección de los usuarios frente al ruido exterior, el DB HR establece en la tabla 2.1 los niveles de aislamiento acústico exigidos a los cerramientos que limitan con el exterior, es decir, a las fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior.

El DB HR no fija niveles de inmisión en el espacio interior de los edificios. Los valores de la tabla 2.1 del DB HR son el resultado de la diferencia de los niveles de inmisión exteriores y los objetivos de calidad acústica interior para distintos tipos de edificios: Residencial, hospitalario, docente, administrativo y cultural. Por ello en la verificación in situ, caso de realizarse, debe comprobarse exclusivamente el nivel real de aislamiento de la solución constructiva adoptada (y su correspondencia con lo prescrito en el DB HR) y no el nivel de inmisión interior que depende lógicamente del nivel de inmisión exterior que haya en el momento de realizar la medida, y que puede no corresponderse con los valores de L_d que de acuerdo con el reglamento, se han adoptado para dimensionar la solución. En cualquier caso la medición debe realizarse conforme a lo establecido en la norma UNE EN 140-5, según se indica en el DB HR.

A P L I C A C I Ó N

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

I_Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

I.a_Mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

I.b_Mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3;

En nuestro caso, elegiremos la opción simplificada, dado que es la opción indicada por el tutor.

II_Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

III_Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

IV_Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

V_Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

VI_Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Además, para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

D A T O S | P R E V I O S

DETERMINACIÓN DE L_d

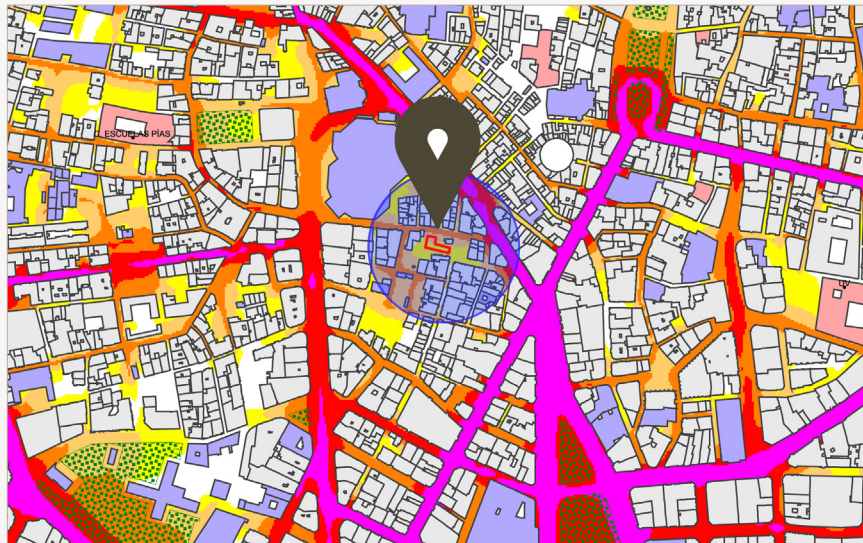
Las exigencias de aislamiento acústico a ruido exterior se fijan en el DB HR en función del nivel de ruido de la zona donde se ubica el edificio, es decir, en función del índice de ruido día, L_d , que es el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día y definido como el nivel sonoro medio a largo plazo, ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año. Se expresa en dBA.

El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse mediante consulta en las administraciones competentes, que son las que han elaborado los mapas estratégicos de ruido.

L_d : (Índice de ruido día). Índice de ruido asociado a la molestia global. Representa un valor medio de los tres periodos día/tarde/noche dando mayor importancia a los niveles de tarde y de noche por ser periodos más sensibles a los niveles de ruido.

En nuestro caso, el L_d de nuestra zona está entre la zona de 55-60 dB, y 60-65 db. Colocándonos en la posición más desfavorable, el índice de ruido que adoptaremos será de 60-65 db.

MAPA DE RUIDO DE LA ZONA



Z O N I F I C A C I Ó N E X I G E N C I A S

USO DEL EDIFICIO

En el interior de los locales de pública concurrencia, las fuentes de ruido que existen las podemos incluir dentro de dos grupos:

__Aquellas cuyo nivel de emisión es permanente. Caso de equipos climatizadores, ventiladores, etc...

__Aquellas donde los niveles de emisión de ruido pueden ser manipulados por el usuario.

El resultado del conjunto de todas ellas es la existencia en el interior del local de un nivel de ruido que, como sabemos, tiende a propagarse en todas direcciones transmitiéndose hacia el exterior a través de los paramentos que limitan el local, provocando alteraciones del medio ambiente que redundan en molestias.

Esto obliga a regular estas emisiones por las ya mencionadas Normativas Municipales, que tienen por objeto:

__Velar por la calidad del medio urbano en materias de ruidos.

__Exigir las condiciones en edificaciones necesarias para que no se produzcan transmisiones.

__Regulación de los niveles sonoros imputables a cualquier causa.

__Establecimiento del régimen jurídico en cuanto al procedimiento general y régimen sancionador.

Es por tanto necesario afrontar el control del ruido de forma que los niveles transmitidos se encuentren dentro de los límites exigidos. Este control se puede realizar mediante el aislamiento de la fuente. Proceso consistente en el tratamiento de los límites físicos del recinto donde se produce el ruido, de forma que las características de transmisión del paramento produzcan la reducción del ruido transmitido a los límites necesarios. O bien, mediante el control del ruido producido por la fuente mediante métodos activos que mantengan los límites de emisión de la fuente, dentro de unos límites preestablecidos. Estos procedimientos se denominan aislamiento activo de la fuente.

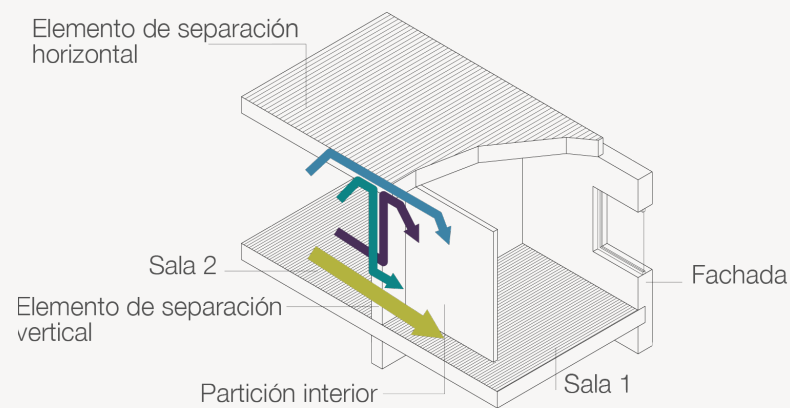
Ambos métodos no son excluyentes, sino complementarios. No se puede solucionar un problema de ruido en un local exclusivamente haciendo un tratamiento de las paredes del recinto, ya que el aislamiento que consigamos no siempre es tan grande como quisiéramos por las dificultades de realización, pérdida de espacio necesario y costos (creciendo exponencialmente con los aislamientos). Por ello, siempre hemos de complementar el método pasivo con un control activo de la fuente de ruido.

T I P O | D E | R E C I N T O

Unidad de Uso	Centro de Arte Contemporáneo (Docente y Pública concurrencia)
Recinto habitable	Zonas de paso, aseos y escaleras
Recinto protegido	Sala Polivalente, Talleres, Despachos y Biblioteca
Recinto de actividad	Cafetería y Aparcamiento
Recinto de instalaciones	Cuarto de instalaciones y ascensor (sin cuarto de máquinas)
Recinto no habitable	Almacenes y Trasteros
Recinto ruidoso	No existe

Ruido generado en el interior del edificio: 30 dBA (aproximadamente)

A I S L A M I E N T O R U I D O | A É R E O



cualquier otro que pertenezcan a una unidad de uso diferente o zona común, no será mayor que 65 dB.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACION

En conjunto, los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o un comedor, tendrán una absorción acústica suficiente de

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos.

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con

tal manera que el tiempo de reverberación en aulas vacías pero incluyendo el total de mobiliario, cuyo volumen sea inferior a 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

D I S E Ñ O

AISLAMIENTO ACÚSTICO AL RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

En primer lugar, para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, se debe elegir una de las dos opciones: simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 de DB HR del CTE.

_Método | La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

_Elementos constructivos | Las soluciones expuestas se obtienen del Catálogo de Elementos Constructivos, CAT-EC-v6.3. Se incluyen en esta tabla los parámetros acústicos que definen cada elemento constructivo. En ellas aparecen dos valores de m (kg/m²) y de RA (dBA). El primero es la masa y es un valor mínimo, mientras que el segundo, es una media ponderada que tiene en cuenta la amplitud de los productos existentes en el mercado.

_Valor del índice del ruido Ld1 | El valor del índice de ruido Ld1 puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante

consulta de los mapas de ruido. Como no disponemos de datos oficiales el valor el índice de ruido Ld1 aplicamos el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo residencial.

El valor del índice de ruido día Ld se ha obtenido mediante consulta del mapa estratégico de ruido de la administración competente, adjunto en capítulos anteriores. El valor se encuentra entre 60 y 65 dBA.

Fachada				
Tipo	Muro de hormigón armado (e_20cm) con aislamiento de lana de roca (e_12.5cm) y muro interior de hormigón armado (e_30cm) visto. Carpintería exterior formada por ventanas practicables abatibles de aluminio lacado con rotura de puente térmico y acristalamiento doble con lámina protectora Polyflush.			
Características				
Composición	m(kg/m ²)	R _A (dBA)	DR _A (dBA)	
HA + MW + HA	1440	67	32	
Carpintería Exterior	...	35	32	

Forjado				
Tipo	Losa alveolar (e_40cm) de áridos ligeros, con pavimento aislante y falso techo acústico.			
Características				
Composición	m(kg/m ²)	R _A (dBA)	DL _w	DR _A (dBA)
Moqueta + Forjado + Techo acústico	528	61	28	4

Particiones interiores				
Tipo	Entramado metálico con lana de roca (e_7cm) y doble aplacado de yeso laminado (e_1.25mm)			
Uso	Separación en recintos de mismo uso			
Características				
Composición	m(kg/m ²)	R _A (dBA)	DR _A (dBA)	
PYL + PYL + MW + PYL + PYL	44	61	50	

Separación de Recintos				
Tipo	Muro de hormigón armado visto (e_30cm)			
Uso	_Separación de recintos _Medianeras _Separación caja de ascensor de zonas comunes			
Características				
Composición	m(kg/m ²)	R _A (dBA)	DR _A (dBA)	
HA	720	66	50	

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (maquinaria ascensor y aparatos de aire acondicionado) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Para corregir la transmisión de ruidos procedentes de máquinas u órganos móviles, deberán tenerse en cuenta las siguientes reglas:

1_ Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico y estático, así

como la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.

2_ No se permite el anclaje de maquinaria y de los soportes de la misma o cualquier órgano móvil en las paredes medianeras, techos ó forjados de separación entre locales de cualquier clase o actividad.

3_ El anclaje de toda máquina u órgano móvil en suelo o estructuras no medianeras ni directamente conectadas con los elementos constructivos de la edificación se dispondrá, en todo caso, interponiendo dispositivos antivibratorios adecuados.

4_ Las máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo, deberán estar ancladas en bancadas independientes, sobre el suelo firme y aisladas de la estructura de la edificación y del suelo del local por intermedio de materiales absorbentes de la vibración.

5_ La máxima aproximación permisible a una máquina o a un elemento móvil, será 1 m. respecto de pilares, forjados y muros, y de 0,70 m. respecto de medianerías.

6_ Los conductos por los que circulen fluídos, líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la

transmisión de las vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración.

7_En los circuitos de agua se cuidará de que no se presente el “golpe de ariete”, y las secciones y disposición de las válvulas y griferías habrán de ser tales que el fluido circule por ellas en régimen laminar para los gastos nominales.

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedente de las instalaciones, y como mínimo las que se indican en el apartado 3.3.1.

EQUIPOS GENERADORES DE RUIDOS ESTACIONARIOS

Se consideran equipos generadores de ruido estacionario la maquinaria de los ascensores y los aparatos de aire acondicionado

Equipos situados en recintos de instalaciones.

El máximo nivel de potencia acústico admitido de los equipos situados en recintos de instalaciones viene dado por la expresión:

$$L_w \leq 70 + 10 \cdot \log V - 10 \cdot \log T + K \cdot t^2 \text{ [dB]}$$

Siendo:

L_w nivel de potencia acústica de emisión, [dB];

V volumen del recinto de instalaciones, [m³];

T tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión 3.25, [s];

K factor que depende del tipo de equipo, cuyo valor se obtendrá según la tabla 3.5;

t transmisibilidad del sistema antivibratorio soporte de la instalación cuyo valor máximo puede tomarse de la tabla 3.5.

Cuando la instalación requiera tener niveles de potencia acústica mayores que el indicado deben

tenerse en cuenta los niveles de incisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 el Ruido.

Equipos situados en recintos protegidos.

El nivel de potencia acústica, L_w , máximo de un equipo que emita ruido (la unidad interior de aire acondicionado), situado en un recinto protegido debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, L_{eqAT} , establecido en la tabla 3.6 del DB HR.

Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondiente.

Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

Las bancadas serán de hormigón o de acero de tal forma que tenga la suficientemente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Los soportes antivibratorios y los conectores flexibles deberán cumplir la UNE 100153IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos. Se colocarán silenciadores en las chimeneas de las instalaciones térmicas si llevan incorporados dispositivos electro-mecánicos.

CONDUCCIONES Y EQUIPAMIENTOS

_Hidráulicas

El paso de las tuberías a través de elementos constructivos se utilizarán elementos antivibratorios: manquitos elásticos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas. El anclaje de tuberías colectivas se realiza a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor de 150 kg/m².

En los cuartos húmedos si la instalación de evacuación de aguas está descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La velocidad de circulación del agua se limita a 1m/s en las tuberías de calefacción y os radiadores de viviendas.

Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga de aire.

Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente.

_Aire acondicionado

Los conductos deberán estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.

En el paso de las tuberías a través de elementos constructivos se utilizarán elementos antivibratorios: manquitos elásticos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Se usarán rejillas y difusores terminales.

_Ventilación

Deben aislarse los conductos y conducciones verticales e ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una

unidad de uso, los conductos de extracción de humos de garajes, que se consideren recintos de instalaciones.

La instalación de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores cumplirán con el nivel de potencia máximo especificado en el punto 3.3.3.2.

_Ascensores

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

Las guías se anclarán a los forjados del edificio mediante interposición de elementos elásticos, evitándose el anclaje a los elementos de separación vertical. La caja del ascensor se considerará recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico.

La maquinaria de los ascensores estará desolidarizada de los elementos estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones y, cuando esté situada en una cabina independiente, esta se considerará recinto de instalaciones.

Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

El cuadro de mandos, que contiene los relés de

arranque y parada, está montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

C O N S T R U C C I Ó N

EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el Pliego de Condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

Elementos de separación verticales y tabiquería

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

___De entramado autoportante y trasdosados de entramado:

Los elementos de separación verticales de entramado autoportantes deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanqueidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguados de las vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica

para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm. de separación entre la fábrica y los canales de la perfilera.

Elementos de separación horizontales

__Suelos flotantes:

Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruidos de impacto.

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante de ruidos a impactos.

En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido de hormigón.

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimetrales.

__Techos suspendidos y suelos registrables

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, estas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de que los techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe de rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

__Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe

realizarse de tal manera que quede garantizada la estanqueidad a la permeabilidad del aire.

_Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

__Acabados superficiales.

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades acústicas de éstos.

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativas vigentes de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este DB.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control de seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dBA para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Deben tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

A P É N D I C E

Recinto | Espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento de separación.

Recinto de actividad | Recinto en el que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, por ejemplo, actividad comercial, administrativa, lúdica, industrial, garajes y aparcamientos (excluyéndose aquellos situados en espacios exteriores del entorno de los edificios aunque sus plazas estén cubiertas), etc., en edificios de vivienda, hoteles, hospitales, etc., siempre que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA y no sea recinto ruidoso.

Recinto de instalaciones | Recinto que contiene equipos de instalaciones tanto individuales como colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto. A efectos de este DB, se considera que las cajas de ascensores y los conductos de extracción de humos de los garajes son recintos de instalaciones.

Recinto habitable | Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

a_habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;

b_aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;

c_quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario;

d_oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;

e_cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso;

f_cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

En el caso en el que en un recinto se combinen varios usos de los anteriores siempre que uno de ellos sea protegido, a los efectos de este DB se considerará recinto protegido.

Se consideran recintos no habitables aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Recinto protegido | Recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los recintos habitables de los casos a), b), c), d).

Recinto ruidoso | Recinto, de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, en el del recinto, mayor que 80 dBA, no compatible con el requerido en los recintos protegidos.

Unidad de uso | Edificio o parte de un edificio que se destinan a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre, sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran unidades de uso entre otras, las siguientes:

- a) en edificios de vivienda, cada una de las viviendas;
- b) en hospitales, hoteles, residencias, etc., cada habitación incluidos sus anexos;
- c) en edificios docentes, cada aula, laboratorio, etc.

Zona común | Zona o zonas que pertenecen o dan servicio a varias unidades de uso, pudiendo ser habitables o no.

3.1.2 Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

1_La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

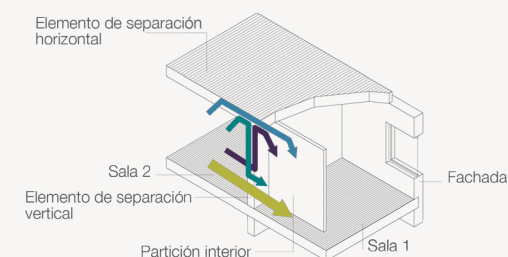


Figura 3.1

2_Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto. (Véase figura 3.1).

3_Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, se satisfagan los valores límite de aislamiento.

3.1.2.1 Condiciones de aplicación

1_La opción simplificada es válida para edificios de uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor.

2 La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

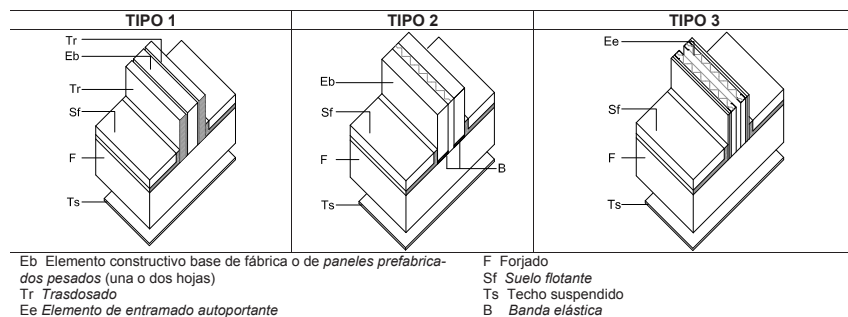


Figura 3.2. Composición de los elementos de separación entre recintos

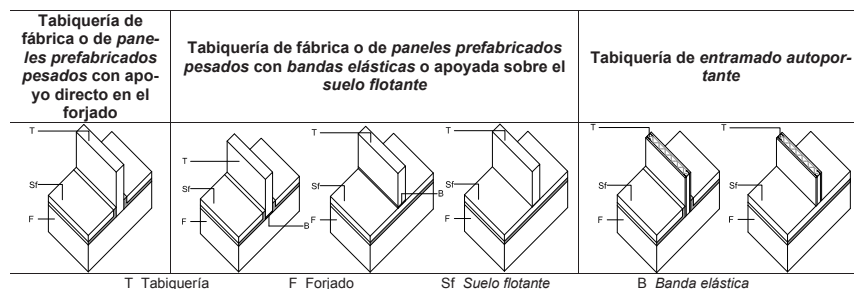


Figura 3.3. Tipo de tabiquería

AISLAMIENTO ACÚSTICO AL RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

OPCIÓN SIMPLIFICADA

1 | Elementos de separación verticales que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad.

En esta opción se contemplan tres tipos de elementos (Véase figura 3.2).

En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.

2 | Elementos de separación horizontales que separan unidades de uso diferentes, o un unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad, formados por:

- _Forjado (F)
- _Suelo flotante (Sf)
- _Techo suspendido (Ts)

3 | Tabiquería o conjunto de particiones interiores de una unidad de uso (Véase figura 3.3).

4 | Las soluciones de elementos de separación de este apartado son validas para los tipos de fachadas y

medianerías siguientes:

a_ de una hoja (se incluyen dentro de este tipo las fachadas ventiladas y fachadas con aislamiento en el exterior).

b_ de dos hojas, con una hoja interior que puede ser:

_fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante.

_fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas.

_entramado autoportante

Condiciones mínimas de la tabiquería

En la siguiente tabla se expresa los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m y del índice global de reducción acústica, ponderado A R_A , que deben tener los distintos tipos de tabiquería.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	R _A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Condiciones mínimas de los componentes de separación vertical

En la tabla 3.2, se disponen los valores mínimos que disponen los elementos según el tipo de elemento vertical.

La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga *bandas elásticas* perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan *bandas elásticas* perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de al menos 45 dBA.

(7) Esta solución es válida si se disponen *bandas elásticas* en los encuentros del elemento de separación vertical con la tabiquería de fábrica que acomete al elemento, ya sea ésta con apoyo directo o con *bandas elásticas*.

(8) Estas soluciones no son válidas si acometen a una fachada o *medianería* de una hoja de fábrica o ventilada con la hoja interior de fábrica o de hormigón.

(9) Esta solución de tipo 3 es válida para *recintos de instalaciones* o de *actividad* si se cumplen las condiciones siguientes:

- Se dispone en el *recinto de instalaciones* o *recinto de actividad* y en el *recinto habitable* o *recinto protegido* colindante horizontalmente un suelo flotante con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 6dBA;
- Además, debe disponerse en el *recinto de instalaciones* o *recinto de actividad* un techo suspendido con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que:
 - i. 6dBA, si el recinto de instalaciones es interior o el elemento de separación vertical acomete a una fachada ligera, con hoja interior de entramado autoportante;
 - ii. 12dBA, si el elemento de separación vertical de tipo 3 acomete a una *medianería* o fachada pesada con hoja interior de entramado autoportante.

Independientemente de lo especificado en esta nota, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

(10) Solución válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor que 400 kg/m².

(11) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 250kg/m² y un suelo flotante, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 4dBA;

(12) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 200kg/m² y un suelo flotante y un techo suspendido, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 10dBA y 6dBA respectivamente;

(13) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 175kg/m². Independientemente de lo especificado en las notas 10, 11 y 12, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Tipo	Elementos de separación verticales			
	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados ⁽⁴⁾ ΔR_A dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR_A dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con <i>Trasdosado</i>	67	33		16 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	120	38		14 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	150 ⁽⁷⁾	41 ⁽⁷⁾	16 ⁽⁸⁾	13 ⁽¹¹⁾
	180	45	13	9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾
	200	46	11 ⁽¹¹⁾	10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾
	250	51	6 ⁽¹³⁾	4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300	52	3 ⁽¹³⁾ 8 (9)	3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300 ⁽⁷⁾	55 ⁽⁷⁾	-	-
	350	55	5 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹¹⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
	400	57	0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con <i>bandas elásticas</i> perimétricas	130 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	170 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	(200) ⁽⁶⁾	(61) ⁽⁶⁾	-	-
TIPO 3 <i>Entramado autoportante</i>	44 ⁽¹²⁾	58 ⁽¹²⁾		
	(52) ⁽⁹⁾	(64) ⁽⁹⁾		
	(60) ⁽¹⁰⁾	(68) ⁽¹⁰⁾		

(1) En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, el valor de m corresponde al de la suma de las masas por unidad de superficie de las hojas y el valor de R_A corresponde al del conjunto.

(2) Los elementos de separación verticales deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A .

(3) El valor de la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A , corresponde al de un *trasdosado* instalado sobre un elemento base de masa mayor o igual a la que figura en la tabla 3.2.

(4) La columna tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados se aplica indistintamente a todos los tipos de tabiquería de fábrica o *paneles prefabricados pesados* incluidos en el apartado 3.1.2.3.1.

(5) La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga *bandas elásticas* perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan *bandas elásticas* perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de al menos 42 dBA.

(6) Esta solución es válida únicamente para tabiquería de *entramado autoportante* o de fábrica o *paneles prefabricados pesados* con *bandas elásticas* en la base, dispuestas tanto en la tabiquería del *recinto de instalaciones*, como en la del *recinto protegido* inmediatamente superior. Por otra parte, esta solución no es válida cuando acometen a *medianerías* o *fachadas* de una sola hoja ventiladas o que tengan en aislamiento por el exterior.

Condiciones mínimas de los elementos de separación de fachadas

En la siguiente tabla se expresa los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m y del índice global de reducción acústica, ponderado A $R_{A,tr}$, que deben tener los distintos elementos de separación vertical.

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos					
			Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA					
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%	
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33	
		40	25	28	30	31		
		45	25	28	30	31		
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35	
		40	27	30	32	34		
		45	26	29	32	33		
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36	
		45	29	32	34	36		
		50	28	31	34	35		
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38	
		45	31	34	36	37		
		50	30	33	36	37		
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39	
		45	32	35	37	38		
		50	31	34	37	38		
$D_{2m,nT,Atr} = 41^{(1)}$	43	45	39	40	42	43	43	
		50	36	39	41	42		
		55	35	38	41	42		
$D_{2m,nT,Atr} = 42$	44	50	37	40	42	43	44	
		55	36	39	42	43		
		60	36	39	42	43		
$D_{2m,nT,Atr} = 46^{(1)}$	48	50	43	45	47	48	48	
		55	41	44	46	47		
		60	40	43	46	47		
$D_{2m,nT,Atr} = 47$	49	55	42	45	47	48	49	
		60	41	44	47	48		
$D_{2m,nT,Atr} = 51^{(1)}$	53	55	48	50	52	53	53	
		60	46	49	51	52		

⁽¹⁾ Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1, cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.

⁽²⁾ El índice $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco expresado en la tabla 3.4 se aplica a las ventanas que dispongan de aireadores, sistemas de microventilación o cualquier otro sistema de apertura de admisión de aire con dispositivos de cierre en posición cerrada.

Condiciones mínimas de elementos de separación horizontales

En la tabla se expresan los valores mínimos que deben cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontal.

- ⁽¹⁾ Los forjados deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica ponderado A, R_A.
- ⁽²⁾ Los *suelos flotantes* deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w, y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A.
- ⁽³⁾ Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A, y de reducción de ruido de impactos, ΔL_w, corresponden a un único *suelo flotante*; la adición de mejoras sucesivas, una sobre otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.
- ⁽⁴⁾ En el caso de forjados con piezas de entrevigado de poliestireno expandido (EPS), el valor de ΔL_w correspondiente debe incrementarse en 4dB.
- ⁽⁵⁾ Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A, corresponden a un único techo suspendido; la adición de mejoras sucesivas, una bajo otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.
- ⁽⁶⁾ Para limitar las transmisiones por flancos, en el caso de la tabiquería de entramado autoportante, en la tabla 3.3 aparecen los símbolos:
 - 1H, para fachadas o *medianerías* de 1 hoja o fachadas ventiladas de fábrica o de hormigón, que deben cumplir:
 - i. la masa por unidad de superficie, m, de la hoja de fábrica o de hormigón deber ser al menos 135kg/m²;
 - ii. el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de la hoja de fábrica o de hormigón debe ser al menos 42dBA.
 - 2H, para fachadas o *medianerías* de dos hojas, que deben cumplir:
 - i. para las fachadas pesadas no ventiladas o ventiladas por el exterior de la hoja principal con la hoja interior de *entramado autoportante* o adherido:
 - la masa por unidad de superficie, m, de la hoja exterior deber ser al menos 145kg/m²;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de la hoja exterior debe ser al menos 45dBA.
 - ii. para las fachadas o *medianerías* pesadas ventiladas por el interior de la hoja principal o ligeras ventiladas o no ventiladas, con la hoja interior de *entramado autoportante*:
 - la masa por unidad de superficie, m, de la hoja interior deber ser al menos 26kg/m²;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de la hoja interior debe ser al menos 43dBA;
- Las soluciones para fachada de dos hojas también son aplicables en el caso de que los recintos sean interiores.
- ⁽⁷⁾ Soluciones de elementos de separación horizontales específicas para el caso de garajes.

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales.

Forjado ⁽¹⁾ (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería									
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado autoportante			
		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾	Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾
m kg/m ²	R _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	
250	49				22	0 2 9	10 5 0	21	0 2 2 9	2 0 9 0	2H 1H
					(27)	(6) (9)	(15) (10)	(26)	(0) (2) (6) (9) (11)	(11) (9) (5) (2) (0)	2H 1H
		18	3 8 9	15 5 4	16	0 2 4	4 1 0	16	0 0 2	0 2 0	2H 1H
300 ⁽⁴⁾	52				(21)	(3) (7) (8) (9)	(15) (6) (5) (4)	(21)	(0) (2) (5) (10) ⁽⁷⁾ (9)	(5) (4) (0) (0) ⁽⁷⁾ (15) (11)	2H 1H
		16	0 1 2 8 12	12 8 5 1 0	15	0	0	14	0 0 5	0 5 0	1H ó 2H
					(19)	(1) (4) (5) (8)	(11) (5) (4) (2)	(19)	(0) (2) (3) (8) ⁽⁷⁾ (5) (7) (8)	(3) (2) (0) (0) ⁽⁷⁾ (7) (5) (4)	2H 1H
400 ⁽⁴⁾	57	14	0 2 9 5 2	2 0 2 5 15	12	0	0	11	0	0	1H ó 2H
					(17)	(0) (4) (6) (10) ⁽⁷⁾	(6) (1) (0) (0) ⁽⁷⁾	(16)	(0) (5) (1) (4) (6) (8) (9) ⁽⁷⁾	(3) (2) (0) (0) ⁽⁷⁾ (7) (5) (4)	2H 1H
		12	0 0 5	0 4 0	10	0	0	10	0	0	1H ó 2H
450	58				(15)	(0) (3) (6) ⁽⁷⁾	(3) (0) (0) ⁽⁷⁾	(15)	(0) (4) (0) (3) (4) (7) ⁽⁷⁾	(0) (0) ⁽⁷⁾ (4) (2) (0) (0) ⁽⁷⁾	2H 1H
		12	0	0 ⁽⁷⁾	10	0	0 ⁽⁷⁾	9	0	0 ⁽⁷⁾	1H ó 2H
			(17)	(4) (5)	(7) (5)	(15)	(0) (3) ⁽⁷⁾	(0) (0) ⁽⁷⁾	(14)	(0) (1) (1) (3) ⁽⁷⁾	(0) (0) ⁽⁷⁾ (1) (0) (0) ⁽⁷⁾

Zonificación de recintos

Planta Sótano

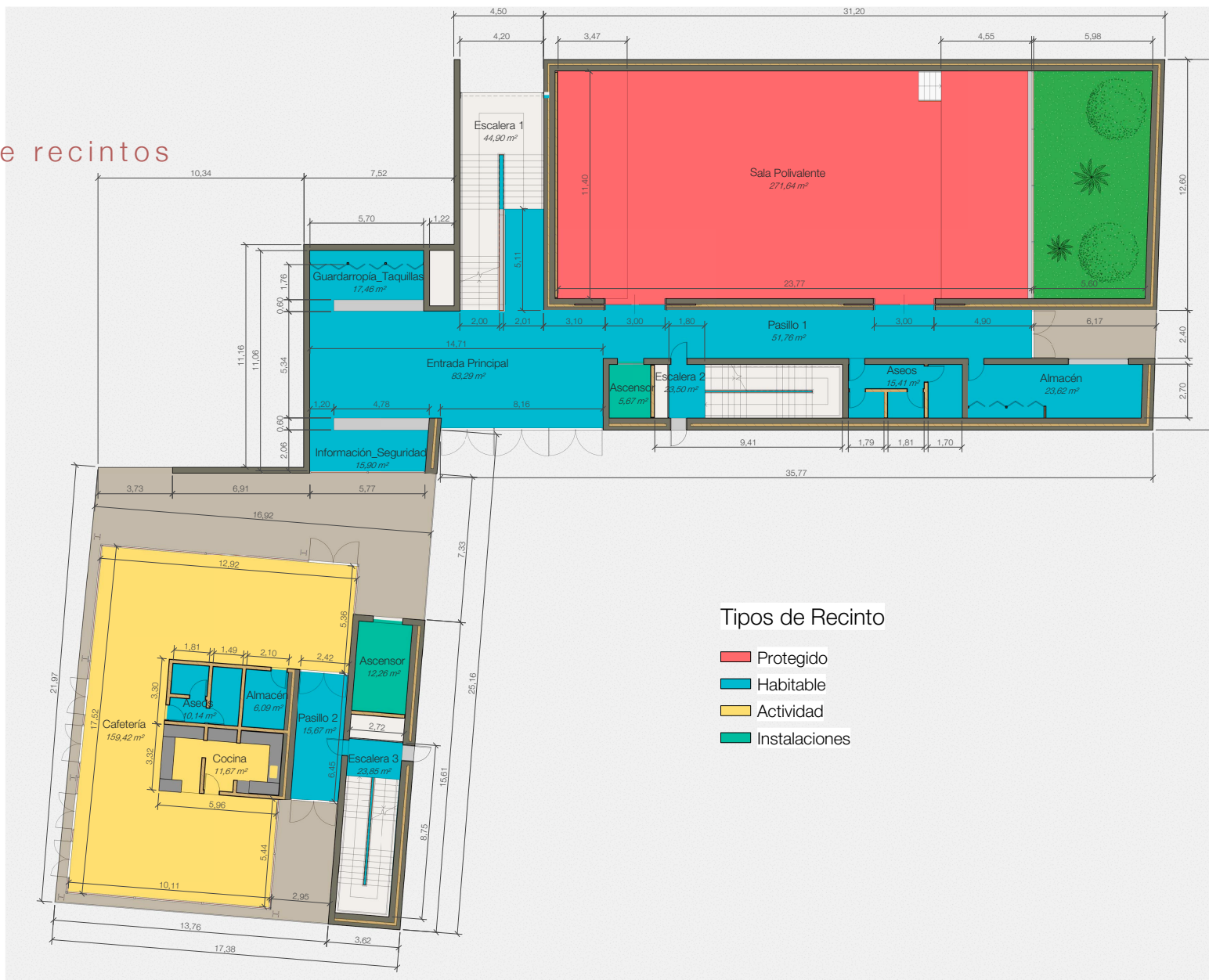


Tipos de Recinto

- Protegido
- Habitable
- Actividad
- Instalaciones

Zonificación de recintos

Planta Baja



Tipos de Recinto

- Protegido
- Habitable
- Actividad
- Instalaciones

Zonificación de recintos

Planta Primera



Tipos de Recinto

- Protegido
- Habitable
- Actividad
- Instalaciones

Zonificación de recintos

Planta Segunda



Proyecto	Actuación acústica en edificio de Arte Contemporáneo	
Autor	David Romeu Mont	
Fecha	06/09/2011	
Referencia		

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		-	Volumen		465,7 m ³		
Soluciones Constructivas							
Separador	YL 2x12,5 + AT MW 48 + YL 2x12,5						
Suelo F1	L_Capa compresion 200 mm						
Techo F2	L_Capa compresion 200 mm						
Pared F3	H 200						
Pared F4	H 200						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m ²)	l _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _A (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	51,21	-	44	52	-	0	-
Suelo F1	103,49	11,38	362	55	74	7	27
Techo F2	103,49	11,38	362	55	74	15	9
Pared F3	40,59	4,5	500	60	-	0	-
Pared F4	40,59	4,5	500	60	-	0	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Protegido	Volumen		465,7 m ³		
Soluciones Constructivas							
Separador	YL 2x12,5 + AT MW 48 + YL 2x12,5						
Suelo f1	L_Capa compresion 200 mm						
Techo f2	L_Capa compresion 200 mm						
Pared f3	H 200						
Pared f4	H 200						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m ²)	l _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _A (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	51,21	-	44	52	-	0	-
Suelo f1	103,49	11,38	362	55	74	7	27
Techo f2	103,49	11,38	362	55	74	15	9
Pared f3	40,59	4,5	500	60	-	0	-
Pared f4	40,59	4,5	500	60	-	0	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	S (m ²)	0
	índice de reducción	R _A (dBA)	0
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	D _{n,e,A} (dBA)	0
	transmisión indirecta	D _{n,s,A} (dBA)	0

ASLAMIENTO ACÚSTICO AL RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

OPCIÓN GENERAL

1 | Elementos de separación verticales que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso de una zona común.

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K _{Ff}	K _{Fd}	K _{Df}
separador - suelo	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2)	-5,13	19,15	19,15
separador - techo	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1)	-5,13	19,15	19,15
separador - pared	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1)	-5,53	20,56	20,56
separador - pared	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2)	-5,53	20,56	20,56

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
	Cálculo	Requisito		
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{nT,A} (dBA)	56	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' _{nT,w} (dB)	24	65	CUMPLE

Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
	Cálculo	Requisito		
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{nT,A} (dBA)	56	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' _{nT,w} (dB)	24	65	CUMPLE

2 | Elementos de separación horizontales que separan unidades de uso diferentes, o un unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad, formados por:

- _Forjado (F)
- _Suelo flotante (Sf)
- _Techo suspendido (Ts)

CTE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
Documento Básico HR Protección frente al ruido
 Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
 Caso: Recintos superpuestos con 4 aristas comunes.

Proyecto	Actuación acústica en Centro de Arte Contemporáneo	
Autor	David Romeu Mont	
Fecha	07/09/11	
Referencia		

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor				Unidad de uso			
Tipo de recinto como receptor				-		Volumen	934,06 m ³
Soluciones Constructivas							
Separador	L_Capa compresion 200 mm						
Pared F1	H 200						
Pared F2	H 200						
Pared F3	Vidrio laminar 6-(6)-10						
Pared F4	Vidrio laminar 6-(6)-10						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m ²)	l _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _A (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	207,57	-	362	55	74	7	27
Pared F1	82,08	18,24	500	60	-	0	-
Pared F2	82,08	18,24	500	60	-	0	-
Pared F3	51,21	11,38	2000	34	-	0	-
Pared F4	51,21	11,38	2000	34	-	0	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor				Unidad de uso			
Tipo de recinto como receptor				Habitable	Volumen	934,06 m ³	
Soluciones Constructivas							
Separador	L_Capa compresion 200 mm						
Pared f1	H 200						
Pared f2	H 200						
Pared f3	Vidrio laminar 6-(6)-10						
Pared f4	Vidrio laminar 6-(6)-10						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m ²)	l _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _A (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	207,57	-	362	55	74	15	9
Pared f1	82,08	18,24	500	60	-	0	-
Pared f2	82,08	18,24	500	60	-	0	-
Pared f3	51,21	11,38	2000	34	-	0	-
Pared f4	51,21	11,38	2000	34	-	0	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	S (m ²)	-
	índice de reducción	R _A (dBA)	-
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	D _{n,e,A} (dBA)	0
	transmisión indirecta	D _{n,s,A} (dBA)	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K _{Ff}	K _{Fd}	K _{Df}
separador - pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	3,83	5,81	5,81
separador - pared	Unión rígida en + de elementos homogéneos	6,41	8,81	8,81
separador - pared	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 3)	5,00	17,42	17,42
separador - pared	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 4)	5,00	17,42	17,42

Transmisión del recinto 1 al recinto 2			
	Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{nt,A} (dBA)	50	45 CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' _{nt,w} (dB)	24	-

Transmisión del recinto 2 al recinto 1			
	Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{nt,A} (dBA)	50	50 CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' _{nt,w} (dB)	-	-

1 | introducción

Arte Contemporáneo
Situación
Acústica

2 | estado anterior

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

3 | propuesta

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

4 | normativa

CTE DB | HR

5 | fichas

Fichas justificativas DB | HR

6 | conclusión

Conclusión del PFG

7 | anexos

Catálogos de los materiales y componentes empleados
Planos | Propuesta

1 | introducción

2 | estado anterior

3 | propuesta

4 | normativa

5 | fichas

6 | conclusión

7 | anexos

FICHAS JUSTIFICATIVAS DB | HR

Elementos verticales entre recintos con un mismo uso

Elementos verticales entre recintos de diferente uso

Elementos verticales adyacentes a recintos de instalaciones

Elementos horizontales entre recintos de diferente uso

Elementos horizontales adyacentes a recintos de instalaciones

Elementos horizontales adyacentes a recintos de actividad

Fachadas

Cubiertas

Medianeras

FICHAS JUSTIFICATIVAS DB | HR

APLICACION DB HR "Protección Frente al Ruido"
K.1 Fichas Justificativas de la opción simplificada de aislamiento acustico

1 Tabiques		Características		
Tipo		Proyecto		Exigidas
Partición de entramado metálico con 50 mm de lana de roca y doble placa de yeso de 13mm en cada cara.	m(kg/m ²)	44	≥	25
	RA(dBA)	61	≥	43

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE RECINTOS

2 | Elementos verticales entre recintos de diferentes usuarios

Solución de elementos constructivos entre:		Salas de uso diferente			
Elementos Constructivos			Características		
Tipo	Muro de hormigón armado visto (e_30cm)		Proyecto	Exigidas	
Elemento vertical	Elemento base	Hormigón Armado	m(kg/m2)	720	≥ 400
			R _A (dBA)	66	≥ 57
	Trasdosados por ambos lados	...	DR _A (dBA)	0	≥ 0

Solución de elementos constructivos entre:		Salas con un muro trasdosado (Todos los talleres)			
Elementos Constructivos			Características		
Tipo	Muro de hormigón armado con trasdosado de aplacado de yeso laminado		Proyecto	Exigidas	
Elemento vertical	Elemento base	Hormigón Armado (e_60cm)	m(kg/m2)	720	≥ 400
			R _A (dBA)	66	≥ 57
	Trasdosados por ambos lados	Aplacado de Yeso Laminado	DR _A (dBA)	2	≥ 0

Condiciones de las fachadas que acometen a los elementos de separación verticales			Características		
			Proyecto	Exigidas	
Fachada	Tipo		m(kg/m2)	1140	≥ 145
Muro de Hormigón Armado con Aislamiento interno	2 Hojas		R _A (dBA)	67	≥ 45

3 | Elementos verticales adyacentes a recintos de instalaciones

Solución de elementos constructivos entre:		Zonas de paso y caja de ascensor			
Elementos Constructivos		Características			
Tipo	Hormigón armado con tradosado de aplacado de yeso laminado		Proyecto	Exigidas	
Elemento vertical	Elemento base	Hormigón Armado (e_30cm)	m(kg/m2)	156	≥ 180
			R _v (dBA)	51	≥ 45
	Tradosados por ambos lados	Aplacado de Yeso Laminado	DR _v (dBA)	14	≥ 12
Condiciones de las fachadas que acometen a los elementos de separación verticales		Características			
Fachada		Tipo	m(kg/m2)	1140	≥ 145
Muro de Hormigón Armado con Aislamiento interno		2 Hojas	R _v (dBA)	67	≥ 45

ELEMENTOS DE SEPARACION HORIZONTALES ENTRE RECINTOS

5 | Elementos horizontales entre recintos de diferente usuario

Solución de elementos constructivos entre:		Recintos en diferentes plantas		
Elementos Constructivos		Características		
Tipo	Descripción		Proyecto	Exigidas
Elemento horizontal	Losa alveolar (e_40cm) de áridos ligeros, con pavimento aislante y falso techo acústico.			
	Forjado	m(kg/m2)	528	≥ 450
		R _A (dBA)	61	≥ 58
	Suelo Flotante	DR _A (dBA)	1	≥ 0
		DL _w (dB)	28	≥ 10
	Techo suspendido	DR _A (dBA)	1	≥ 0

6 | Elementos horizontales adyacentes a recinto de instalaciones

Solución de elementos constructivos entre:		Biblioteca Taller de Literatura e Instalaciones		
Elementos Constructivos		Características		
Tipo	Descripción		Proyecto	Exigidas
Elemento horizontal	Losa alveolar (e_40cm) de áridos ligeros, con pavimento aislante y falso techo acústico.			
	Forjado	m(kg/m2)	528	≥ 500
		R _A (dBA)	61	≥ 60
	Suelo Flotante	DR _A (dBA)	1	≥ 1
		DL _w (dB)	28	≥ 14
	Techo suspendido	DR _A (dBA)	1	≥ 0

7 Elementos horizontales adyacentes a recinto de actividad				
Solución de elementos constructivos entre:		Sala de Exposición y Cafetería		
Elementos Constructivos		Características		
Tipo			Proyecto	Exigidas
Elemento horizontal	Losa alveolar (e_40cm) de áridos ligeros, con pavimento aislante y falso techo acústico.			
	Forjado	m(kg/m2)	528	≥ 500
Elemento horizontal	Suelo Flotante	R _A (dBA)	61	≥ 60
		DR _A (dBA)	4	≥ 3
	Techo suspendido	DL _w (dB)	32	≥ 14
		DR _A (dBA)	1	≥ 0

FACHADAS y CUBIERTAS

8.1 | Fachadas

Solución de elementos constructivos local receptor		Fachada Norte		Características		
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m,nTAtr}$		30				
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto	Exigidas	
Parte ciega	Muro de Hormigón Armado con Aislamiento interno	14,80%	RATr (dBA)	67	≥	45
Hueco	Aluminio + Vidrio 10+10 Polyflush		RATr (dBA)	29	≥	25

8.2 | Fachadas

Solución de elementos constructivos local receptor		Fachada Sur		Características		
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m,nTAtr}$		30				
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto	Exigidas	
Parte ciega	Muro de Hormigón Armado con Aislamiento interno	22,15%	RATr (dBA)	67	≥	45
Hueco	Aluminio + Vidrio 10+10 Polyflush		RATr (dBA)	29	≥	25

8.3 | Fachadas

Solución de elementos constructivos local receptor		Fachada Este		Características		
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m,nTAtr}$		30				
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto	Exigidas	
Parte ciega	Muro de Hormigón Armado con Aislamiento interno	34,90%	RATr (dBA)	67	≥	45
Hueco	Aluminio + Vidrio 10+10 Polyflush		RATr (dBA)	29	≥	25

8.4 | Fachadas

Solución de elementos constructivos local receptor		Fachada Oeste		Características		
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m,nTAtr}$		30				
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto	Exigidas	
Parte ciega	Muro de Hormigón Armado con Aislamiento interno	24,10%	RATr (dBA)	67	≥	45
Hueco	Aluminio + Vidrio 10+10 Polyflush		RATr (dBA)	29	≥	25

9 Cubiertas						
Solución de elementos constructivos local receptor			Biblioteca Taller de Literatura y Taller de Pintura			
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m,nTAtr}$		30	Características			
Elemento	Tipo	% de huecos		Proyecto	Exigidas	
Parte ciega	Cubierta con forjado	0%	RATr (dBA)	59	≥	33
Hueco			RATr (dBA)	--	≥	0

MEDIANERAS

11 | Medianeras

Tipo	Características		
	Proyecto		Exigidas
Muro de hormigón armado (e_30cm) visto	RATr (dBA)	66	≥ 45

1 | introducción

Arte Contemporáneo
Situación
Acústica

2 | estado anterior

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

3 | propuesta

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

4 | normativa

CTE DB | HR

5 | fichas

Fichas justificativas DB | HR

6 | conclusión

Conclusión del PFG

7 | anexos

Catálogos de los materiales y componentes empleados
Planos | Propuesta

1 | introducción

2 | estado anterior

3 | propuesta

4 | normativa

5 | fichas

6 | conclusión

7 | anexos

CONCLUSIÓN DEL PFG

CONCLUSIÓN DEL PFG

La principal conclusión que he obtenido al concluir la redacción del proyecto final de grado ha sido la importancia que sostiene el documento básico de protección contra el ruido del CTE en todas las edificaciones, por las sensaciones que producen diferentes sonidos en los usuarios.

Dicho proyecto ha sido muy interesante al poder realizar diferentes acondicionamientos acústicos dentro de una misma edificación, ya que dispone de diferentes usos que permiten una búsqueda de materiales, de los que anteriormente era desconocedor.

Al mismo tiempo, y gracias a los cálculos, se ha podido comprender, como según el material empleado en diferentes partes de la sala, influye en la elección del

resto. El hecho de que el cerramiento de un recinto sea totalmente liso, como puede ser el vidrio o superficies cerámicas, no es problema de reverberación si se elige un buen material acústico para los paramentos horizontales.

Existe una gran variedad de instrumentos informáticos para realizar mediciones y comparativas según materiales y que, debido a la breve duración del taller, ha sido realmente complicado instruirse. No obstante, dado que no existían esas herramientas para el alumno, le ha obligado a realizar los cálculos por sí mismo y gracias a ello, ha servido para asimilar mejor los conceptos de cada cálculo y comprender la importancia de la correcta elección del material a la hora de proyectar las edificaciones.

1 | introducción

Arte Contemporáneo
Situación
Acústica

2 | estado anterior

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

3 | propuesta

Usos anteriores y Materiales empleados
Reflexiones
Reverberaciones

4 | normativa

CTE DB | HR

5 | fichas

Fichas justificativas DB | HR

6 | conclusión

Conclusión del PFG

7 | anexos

Catálogos de los materiales y componentes empleados
Planos | Propuesta

1 | introducción

2 | estado anterior

3 | propuesta

4 | normativa

5 | fichas

6 | conclusión

7 | anexos

CATÁLOGOS DE LOS MATERIALES Y COMPONENTES EMPLEADOS

Suelos

- Moqueta Armstrong® M420
- Moqueta Flotex®
- Suelo laminado Meister®
- Tapiflex de Tarkett®
- Baldosa Cumarú de Alce® para la terraza

Techos

- Atrium de Isover®
- Fidji de Isover®
- Orcal Bioguard de Armstrong®

Paramentos verticales

- Mural acústico AcousticRoc de Isover®
- Placas de Yeso Laminado Pladur® WA (zonas húmedas) y CH (resto de trasdosados)
- Panel acústico Acustimódul® 80R (para maquinaria de Aire Acondicionado)

Luminarias

- LePerroquet de iGuzzini®

Acristalamiento

- Lámina Polyflush®

Gres Porcelánico

- Brick Avenue de Porcelanosa®

Butacas Sala Polivalente

- Mutaflex de Figueras®

Conductos de Aire Acondicionado

- Climaver de Isover®

PLANOS | PROPUESTA

Plantas

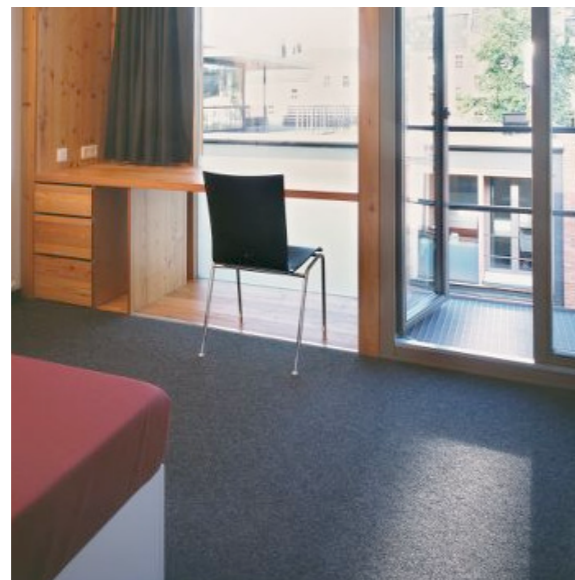
Alzados y Secciones

Volúmenes

Render

C A T Á L O G O S
S U E L O S

Moqueta Armstrong® M420



M 420

ES

Especificación según la norma EN 1470

Características	Norma	Unidad	Resultado
Tipo de moqueta	ISO 2424		Punzonado
Diseño			Jaspeado
Tamaño		cm	200 rollo
El arte de reforzar			Completamente impregnado
Composición de la fibra		%	90 PP / 10 PES
Espesor total	ISO 1765	mm	3,5
Espesor capa de desgaste	ISO 1766	mm	3,5
Densidad total	ISO 8543	g/m ²	740
Peso total de fibra de la superficie de uso	Indicio del fabricante	g/m ²	550
Densidad total de fibra	EN 984	g/m ²	740
Carga electrostática	ISO 6356	kV	< 2,0
Resistencia vertical	ISO 10965	Ohm	-
Resistencia horizontal	ISO 10965	Ohm	-
Clasificación para uso	EN 1470	Clase	Comercial 32 - uso general
Comodidad	EN 1470	Clase	LC 1
Aislamiento acústico de la pisada	ISO 140-8	dB	ca. 16
Resistencia térmica	ISO 8302	m ² K / W	0,07
Solidez a la luz	ISO 105-B02	Clasificación	≥ 5
Comportamiento al fuego	EN 13501-1	Clase	D _{f1} - s1

Clasificación según la norma EN 685



Doméstico - grueso



Comercial - general



EN 14041 : 2004
05

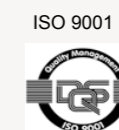
Venta a través de:
Armstrong DLW GmbH
Stuttgarter Straße 75
D-74321 Bietigheim-Bissingen



GUT-Nr. 20306



Los Productos de Suelos Armstrong, deben ser instalados en total acuerdo con las Instrucciones d Instalacion de Armstrong y cumpliendo las normas comerciales establecidas. Una limpieza regular y un programa de mantenimiento es eficaz y fundamental para mantener un alto nivel de apariencia. Los Productos de Suelo Armstrong, solo deben ser usados como cubresuelos. Nota: Los Productos de Suelo Armstrong, se reservan el derecho de enmendar esta especificacion sin previo aviso. Para conseguir las versiones mas actuales de las Especificaciones Tecnicas, visiten nuestra pagina de internet: www.armstrong.eu



01.10.2009
ES 1.10.2009

Flotex®

Ingeniería para la vida

Flotex combina las características más atractivas de las moquetas y los pavimentos vinílicos, evitando sus desventajas. Tiene una superficie suave y cómoda, que proporciona un acabado aterciopelado como las moquetas - y es cálida, confortable, antideslizante (incluso en mojado), y mantiene unas excepcionales propiedades de absorción acústica. Además de la resistencia al agua y al tránsito intenso de los pavimentos vinílicos, se puede cortar a mano y es totalmente lavable.

Flotex es antialérgico, antibacterias, antiestático y no genera olores. Esto ayuda a mantener la higiene incluso en zonas de alto tránsito, donde se requieren las cualidades de los pavimentos rígidos, como en escuelas, recepciones de hotel, hospitales, oficinas, edificios públicos y aeropuertos.

Disponible en un gran catálogo de colores y diseños en rollo y losetas.

Contenidos



- 61 Introducción
- 62 Características y beneficios
- Colección Flotex
- 64 Flotex
- 90 Flotex HD
- 114 Colección Sottsass
- 120 Limpieza y mantenimiento
- 122 Guía de soluciones
- 124 Guía de Instalación
- 128 Especificaciones

C A T Á L O G O S
S U E L O S

Moqueta Flotex® Artline



C A T Á L O G O S
S U E L O S

Moqueta Flotex® Artline

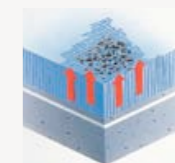


Flotex se mantiene limpio

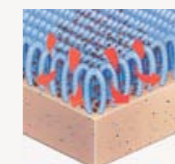
Flotex es completamente impermeable, es también el único pavimento decorativo textil realmente lavable. Así mismo seca muy rápido después de un lavado en húmedo.

Resistente a las manchas de forma notable, así, un chicle no es problema para la limpieza de flotex.

Los bucles y cabos de las moquetas atrapan la suciedad. Debido a la habilidad y consistencia de sus fibras lisas, rectas y verticales de nylon 6.6, flotex, consigue que la suciedad sea retirada con una aspiradora corriente.



La fabricación exclusiva con fibras totalmente verticales de flotex, asegura la no existencia de espacios ocultos donde se pueda almacenar partículas y manchas.



Las moquetas tradicionales se fabrican con otro tipo de bucle y cabos que permiten la acumulación de partículas y manchas.

Flotex es mas seguro

Resistente a las manchas, Impermeable, Imperecedero, Flotex contribuye de manera significativa a la seguridad en cualquier ambiente.

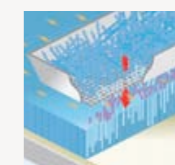
Su construcción única asegura una gran estabilidad dimensional, en otras palabras, nunca experimentaremos dilataciones ni contracciones con Flotex, solo una superficie segura tanto para la pisada como para el tráfico rodado, independientemente del volumen de tránsito.



Flotex dura mas

Una excelente apariencia con el paso del tiempo es el sello de flotex. Debido a su fabricación y sus materiales, flotex parece nuevo con un mantenimiento adecuado.

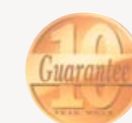
Con 80 millones de filamentos, diez veces mas fibras por metro cuadrado que cualquier moqueta, flotex maximiza la resistencia al aplastamiento y los surcos. Cuando piense en Flotex piense en resistencia.



Flotex posee 10 veces mas fibras por metro cuadrado, que las moquetas, como resultado de un proceso de fabricación llamado fijación electrostática.



Flotex maximiza la resistencia al aplastamiento.



Flotex®

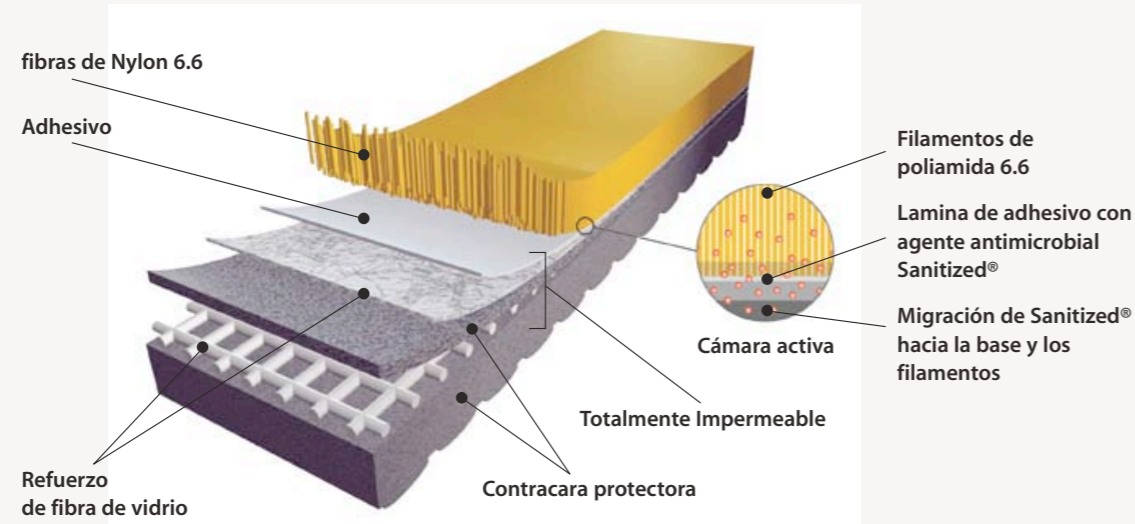
Flotex es más higiénico

Los aspectos higiénicos son ahora más importantes que nunca, y, una vez más Flotex apunta a lo más alto. Gracias a su tratamiento antimicrobial altamente efectivo, Flotex ofrece una gran protección contra bacterias como MRSA y E.Coli, hongos como el pie de atleta y la formación de olores. El resultado, una

atmósfera más limpia y sana para todo el mundo.

Flotex está testado y aprobado por la Fundación Alérgica Británica. Por su reducción de agentes alérgicos en la atmósfera, permite que sea fácilmente

limpiable con una simple aspiradora. Flotex consigue un impacto positivo en la vida de las personas que sufren alergias.



Sanitized® es una marca registrada de Sanitized AG licencia N. 2893.04

Las moquetas tradicionales basan su tratamiento antimicrobial en la fibra, que con su uso y limpieza van perdiendo. Flotex ofrece una seguridad antimicrobial durante toda su vida.

Sanitized® migra desde el adhesivo a la base y los filamentos, manteniendo la concentración química durante la vida del producto, incluso tras múltiples limpiezas.

Flotex con Sanitized® suprime el crecimiento de ácaros del polvo (Dermatofagoides Terodactilos). Incluso en lugares donde el aspirado es difícil. Test independientes indican que los ácaros sobre una muestra de Flotex tratado con Sanitized® se reducen en un 86% en un periodo de 8 semanas.

C A T Á L O G O S
S U E L O S

Moqueta Flotex® Artline



C A T Á L O G O S
S U E L O S

Moqueta Flotex® Artline



*artline | Flotex®

	Brick	11cm 211073 22cm 232073		Cobalt	11cm 211095 22cm 232095
	Beige	11cm 211074 22cm 232074		Chocolate	11cm 211114 22cm 232114
	Pepper	11cm 211108 22cm 232108		Saffron	11cm 211071 22cm 232071
	Wine	11cm 211069 22cm 232069		Ash	11cm 211031 22cm 232031
	Azure	11cm 211116 22cm 232116		Tempest	11cm 211110 22cm 232110
	Melon	11cm 211072 22cm 232072		Tangerine	11cm 211003 22cm 232003
	Anthracite	11cm 211050 22cm 232050		Olive	11cm 211033 22cm 232033
	Blue	11cm 211015 22cm 232015		Nimbus	11cm 211044 22cm 232044
	Red	11cm 211008 22cm 232008		Ocean	11cm 211012 22cm 232012
	Turquoise	11cm 211019 22cm 232019		Grey	11cm 211046 22cm 232046
	Reseda	11cm 211037 22cm 232037		Indigo	11cm 211016 22cm 232016
	Taupe	11cm 211022 22cm 232022		Petrol	11cm 211007 22cm 232007
	Gull	11cm 211004 22cm 232004			

Nota: Flotex Artline solamente debe instalarse como cenefa o como incrustación, no como recubrimiento liso en zonas amplias. Para la creación de diseños especiales, contacte con su distribuidor.

*Este rango solo estarán disponibles en producción hasta el final de marzo de 2009.

F200/HD

Especificación de producto		
D Description	Construcción	Revestimiento textil flocado
C Composition	Densidad y tipo de fibra	100% Nylon 6.6 (approx. 80 millones de filamentos/m ²)
	Tipo de soporte	PVC Impemable y flexible
	Largo del rollo	30 lm/98.4' (60 m ² por rollo/71.76 yd ²)
	Ancho del rollo	200 cm / 6'6"
	Peso total: ISO 8543 Rollo	Aprox 1.8 kg/m ² (3.32 lbs/yd ²)
	Espesor total: ISO 1765 Rollo	Aprox. 4.3 mm (0.17")

Comportamiento del producto		
	EN1307	Clase 33
	Test de reacción al fuego	
	Europa	Euroclasificación
	EN13501-1	Clase B _{fl} -s1
	US Panel radiante – ASTM E648	Clase 1
	Test acústico	
	Ruido de impacto ISO 140 - 8	ΔLw = 20 dB
	Absorción de ruido ISO 354	Reducción de ruido coeficiente = 0.10
	Test de retención de apariencia	
	Hexapod ISO 10361	4.0 after 12000 ciclos
	Silla de ruedas EN 985	r= 3 pass
	Resistencia térmica ISO 8302	0.09 m ² / Kw
	Estabilidad dimensional	
	EN434 + ISO 2551	<0.2 % estabilidad dimensional
	Test de pisada	
	Lisson EN 1963	< 35 gr. perdida de fibra
	Wira	Mínimo 60000 ciclos
	Test de antiestaticidad	
	Pisada EN 6356	<2 kV
	Vertical ISO 10965	<10 ¹⁰ ohms
	Test de abrasión	
	DIN 51097	Seco y humedo > 0.7 (Spec > 0.40)
	UK SGR Péndulo	En seco: muy poca resbalicidad En Mojado: Poca resbalicidad
	Retención de color	Valores asociados
	Seco EN ISO 105 X12	4
	Húmedo EN ISO 105 X12	4
	A la luz EN ISO B02	6
	Al agua EN ISO 105 E01	5
10	Garantía	10 garantía de uso

F150/Colección Sottsass

Especificación de producto		
D Description	Construcción	Revestimiento textil flocado
C Composition	Densidad y tipo de fibra	100% Nylon 6.6 (approx. 80 millones de filamentos/m ²)
	Tipo de soporte	PVC Impemable y flexible
	Largo del rollo	30 lm/98.4' (60 m ² por rollo/71.76 yd ²)
	Ancho del rollo	150 cm / 4'11"
	Peso total: ISO 8543 Rollo	Aprox 1.9 kg/m ² (3.32 lbs/yd ²)
	Espesor total: ISO 1765 Rollo	Aprox. 4.3 mm (0.17")

Comportamiento del producto		
	EN1307	Clase 33
	Test de reacción al fuego	
	Europa	Euroclasificación
	EN13501-1	Clase B _{fl} -s1
	US Panel radiante – ASTM E648	Clase 1
	Test acústico	
	Ruido de impacto ISO 140 - 8	ΔLw = 21 dB
	Absorción de ruido ISO 354	Reducción de ruido coeficiente = 0.10
	Test de retención de apariencia	
	Hexapod ISO 10361	4.0 after 12000 ciclos
	Silla de ruedas EN 985	r= 3 pass
	Resistencia térmica ISO 8302	0.054 m ² / Kw
	Estabilidad dimensional	
	EN434 + ISO 2551	<0.25 % estabilidad dimensional
	Test de pisada	
	Lisson EN 1963	< 35 gr. perdida de fibra
	Wira	Mínimo 60000 ciclos
	Test de antiestaticidad	
	Pisada EN 1815	<2 kV
	Vertical ISO 10965	<10 ¹⁰ ohms
	Test de abrasión	
	DIN 51097	Seco y humedo > 0.7 (Spec > 0.40)
	UK SGR Péndulo	En seco: muy poca resbalicidad En Mojado: Poca resbalicidad
	Retención de color	Valores asociados
	Seco EN ISO 105 X12	4
	Húmedo EN ISO 105 X12	4
	A la luz EN ISO B02	6
	Al agua EN ISO 105 E01	5
10	Garantía	10 garantía de uso

Moqueta Flotex® Artline

















C A T Á L O G O S
S U E L O S

Moqueta Flotex® Artline



Flotex Losetas

Especificación de producto		
 <small>Description</small>	Construcción	Revestimiento textil flocado
 <small>Composition</small>	Densidad y tipo de fibra	100% Nylon 6.6 (80 millones de filamentos/m ²)
	Tipo de soporte	PVC Impemeable y flexible
	Dimensiones	50 X 50, 3 m ² caja
	Peso total: ISO 8543 Loseta	Aprox. 4.8 kg/m ² (8.84 lbs/yd ²)
	Espesor total: ISO 1765 Loseta	Aprox. 5.3 mm (0.21")

Comportamiento del producto		
	EN1307	Clase 33
	Test de reacción al fuego	
	Europa	Euroclasificación
	EN13501-1	Clase B ₁ -s1
	US Radiant panel – ASTM E648	Clase 1
	Test acústico	
	Ruido de impacto ISO 140 - 8	ΔLw = 20 dB
	Absorción de ruido ISO 354	Reducción de ruido coeficiente = 0.10
	Test de retención de apariencia	
	Hexapod ISO 10361	4.0 after 12000 ciclos
	Silla de ruedas EN 985	r= 3 pass
	Resistencia térmica ISO 8302	0.08 m ² / Kw
	Estabilidad dimensional	
	EN434 + ISO 2551	<0.2 % estabilidad dimensional
	Test de pisada	
	Lisson EN 1963	< 35 gr. pérdida de fibra
	Wira	Mínimo 60000 ciclos
	Test de antiestaticidad	
	Pisada EN 1815	<2 kV
	Vertical ISO 10965	<10 ¹⁰ ohms
	Test de abrasión	
	DIN 51097	Seco y humedo > 0.7 (Spec > 0.40)
	UK SGR Péndulo	En seco: muy poca resbalicidad En Mojado: Poca resbalicidad
	Retención de color	Valores asociados
	Seco EN ISO 105 X12	4
	Humedo EN ISO 105 X12	4
	A la luz EN ISO B02	6
	Al agua EN ISO 105 E01	5
	Garantía	10 garantía de uso

Flotex

F200

BERLIN
DAKOTA
MANILA
MONTANA
SAMBA
SENYA
TOKYO
VENTURA

F150

ALICANTE
SAMOA
VIENNA

Tile

MONTANA
SAMBA
SENYA
SILICA
VENTURA

Flotex HD

F200

DECUS 2 FORMA 11 FORMA 17
DECUS 4 FORMA 12 FORMA 18
FORMA 2 FORMA 13 NOVUS 2
FORMA 4 FORMA 15 NOVUS 6

Colección Sottsass

F150

BACTERIA
TERRAZZO
WOOL
KARUSI

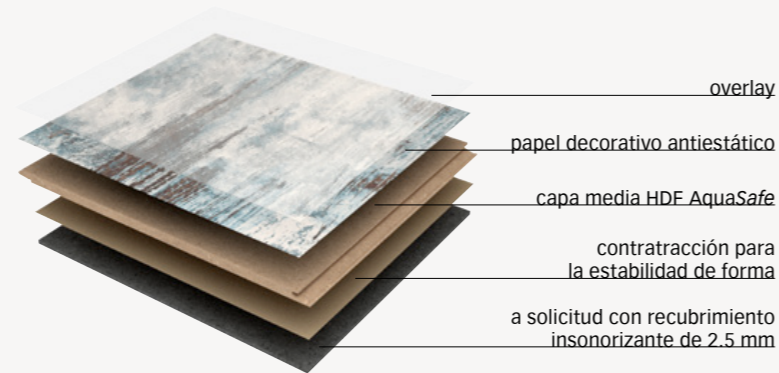
Datos del producto
Suelo laminado LC 200 | LC 200 S

MEISTER

LC 200
LC 200 S

Dimensiones:
1287 x 198 mm

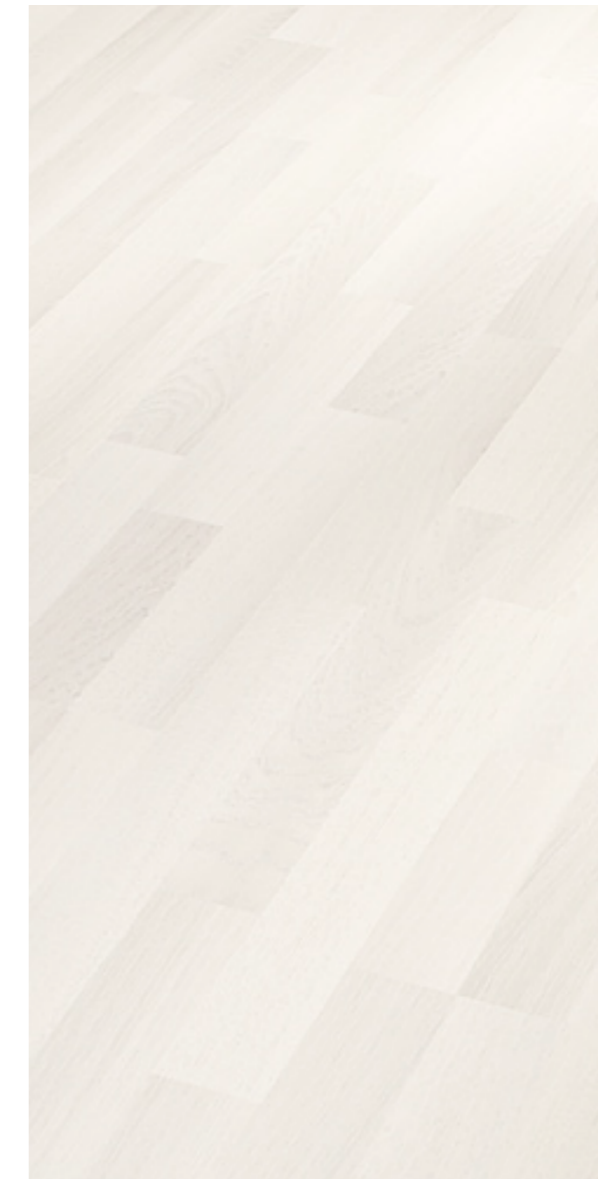
Grosor total:
7 mm
9,5 mm con recubrimiento
insonorizante



Controles	Norma DIN/EN	LC 200	LC 200 S
Datos generales sobre la estructura del producto			
Clase del revestimiento:		Panel para suelo con capa superior de papel decorativo especial resinoso	Panel para suelo con capa superior de papel decorativo especial resinoso
Grosor total:		aprox. 7 mm	aprox. 9,5 mm
Dimensiones: (largo x ancho)		1287 x 198 mm	1287 x 198 mm
Estructura del producto: capa de soporte (hinchamiento por efecto de agua reducido) AquaSafe		a. Overlay b. Papel decorativo antiestático c. Placa HDF (aprox. 890 kg/m ³ ± 3%) d. Contracción	a. Overlay b. Papel decorativo antiestático c. Placa HDF (aprox. 890 kg/m ³ ± 3%) d. Contracción e. Recubrimiento insonorizante: 2.5 mm
Datos técnicos			
Método de enclavaje:		Masterclíc Plus	Masterclíc Plus
Clase de solicitud:	EN 13 329	23 32	23 32
Superficie antibacteriana:	Método de control: JIS L 2801:2000	efectivo En los ensayos se pudo comprobar una alta actividad antimicrobiana	efectivo En los ensayos se pudo comprobar una alta actividad antimicrobiana
Determinación de la tensión por persona	EN 1815	En el test de recorrido según DIN EN 1815 en un clima de 23°C con 25% de humedad relativa la tensión por persona fue de Up< 2kV. El suelo laminado puede ser denominado según EN 14041:2004 "Revestimiento de suelos antiestático"	

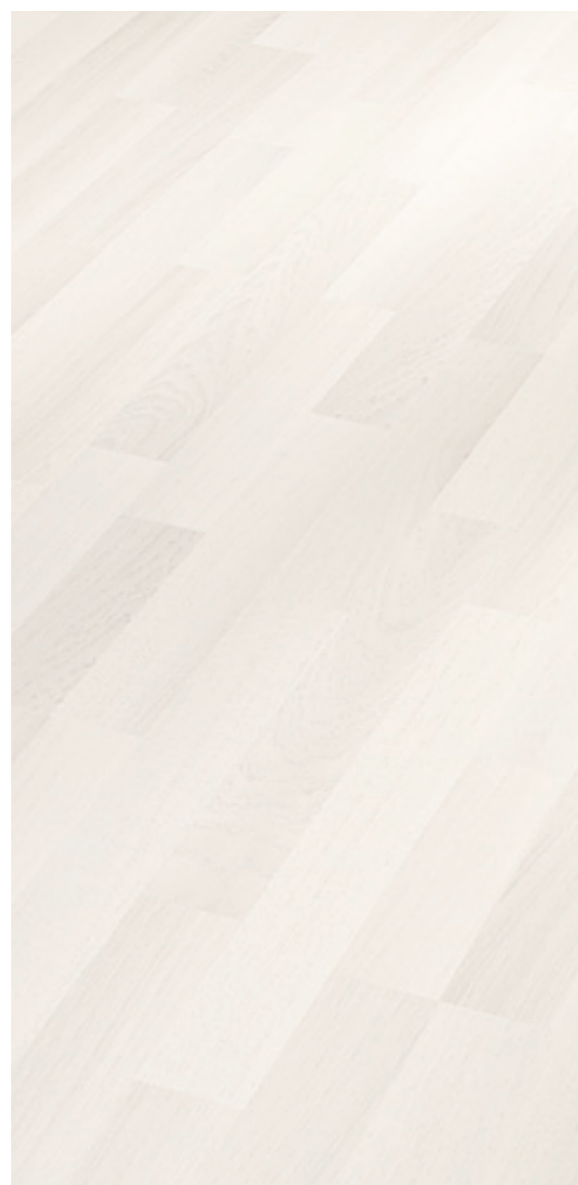
C A T Á L O G O S
S U E L O S

Suelo laminado Meister® LC200S





C A T Á L O G O S
S U E L O S

Suelo laminado Meister® LC200S

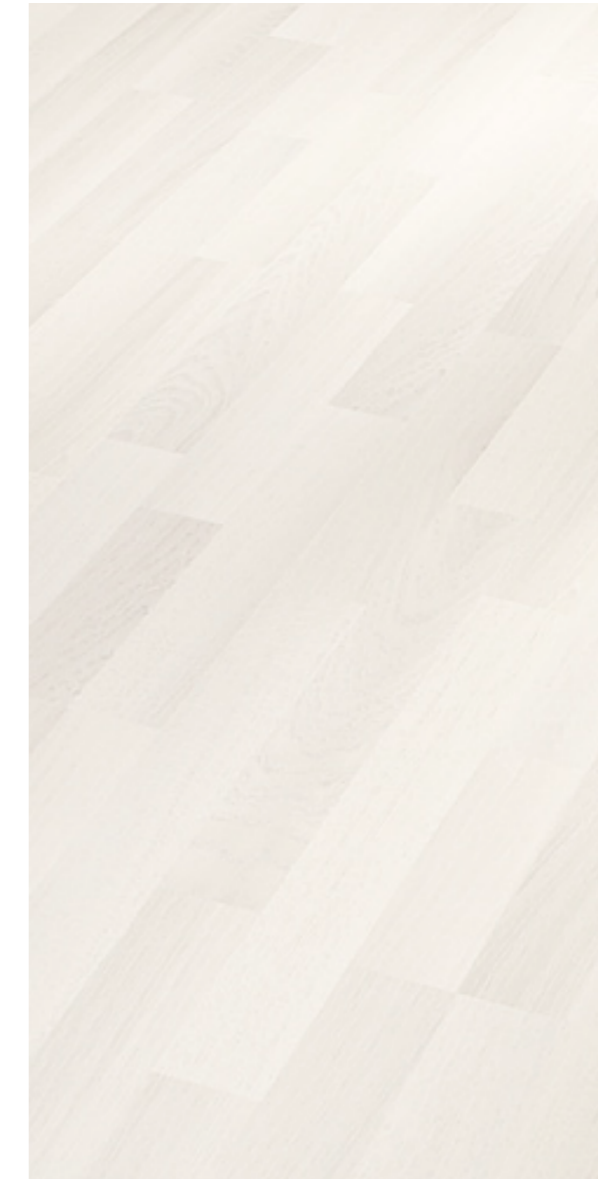


Controles	Norma DIN/EN	LC 200	LC 200 S	
Datos técnicos (continuación del anverso)				
	Resistencia a la abrasión:	EN 13 329 (Anexo E)	AC4 (= IP ≥ 4.000 revoluciones)	AC4 (= IP ≥ 4.000 revoluciones)
	Resistencia a los choques:	EN 13 329 (Anexo F)	IC 2	IC 2
	Resistencia a las manchas:	EN 13 329 (EN 438-2/26)	Grupo 1: Grado 5 Grupo 2: Grado 5 Grupo 3: Grado 4-5	Grupo 1: Grado 5 Grupo 2: Grado 5 Grupo 3: Grado 4-5
	Solidez a la luz:	EN 13 329 (EN ISO 105)	≥ Grado 6 según la escala Wollblau	≥ Grado 6 según la escala Wollblau
	Resistencia a las quemaduras de cigarrillos:	EN 13 329 (EN 438-2/30)	Grado 4	Grado 4
	Comportamiento ante fuego:	EN 13 501	Cfl-s1 (difícil de inflamar)	Cfl-s1 (difícil de inflamar)
	Resistencia al deslizamiento:	EN 14 041 / 13 893	DS	DS
	Resistencia al rayado:	EN 438-2/25	≥ 5 N	≥ 5 N
	Emisión de formaldehído (E1 = 0.1 ppm):	EN 717-1	≤ 0,05 ppm	≤ 0,05 ppm
	Impresiones después de sobrecarga constante:	EN 13 329 (EN 433)	Sin cambios visibles, 0.00 mm de impresión	Sin cambios visibles, 0.00 mm de impresión
	Resistencia a las ruedas de sillas:	EN 13 329 (EN 425)	Sin cambios visibles o daños al usarse ruedas estándar y blandas	Sin cambios visibles o daños al usarse ruedas estándar y blandas
	Comportamiento en la simulación de mover un mueble:	EN 13 329 (EN 424)	Sin daño visible	Sin daño visible
	Calefacción de suelo:		<p>Apto para calefacción de suelos calentados por agua caliente. La calefacción radiante eléctrica es adecuada fundamentalmente si esta está integrada en cemento u hormigón, pero no sobre este último a modo de láminas calefactoras. Los serpentines de calefacción tubos alambres deben quedar accesibles sobre toda la superficie y no sólo disponibles parcialmente. Si las superficies se calientan sólo parcialmente se deben dejar en el pavimento espacios de dilatación (rieles vinculados al sistema). No se deben superar los 26 °C de temperatura máxima de la superficie.</p> <p>La instalación de láminas calefactoras comerciales no se puede habilitar de forma completa. La excepción son los sistemas de calefacción autorregulables siempre que se mantengan los 26 °C de la temperatura de la superficie.</p>	
	Resistencia al paso del calor (m² K/W) con lámina PE de 0.2 mm: con MEISTER-Duo-Guard:	ISO 8302	0,113 m² K/W	0,080 m² K/W
	Reducción insonorizante con MEISTER-Duo-Guard: con MEISTER-lámina PE:	ISO 140-8	19 dB	19 dB

Controles	Norma DIN/EN	LC 200	LC 200 S
Tolerancias			
Forma rectangular de los elementos:	EN 13 329	Los valores establecidos fueron cumplidos	Los valores establecidos fueron cumplidos
Determinación de la rectitud de los cantos:	EN 13 329	Los valores establecidos fueron cumplidos	Los valores establecidos fueron cumplidos
Precisión de la superficie:	EN 13 329	Los valores establecidos fueron cumplidos	Los valores establecidos fueron cumplidos
Abertura de las juntas entre los elementos:	EN 13 329	Los valores establecidos fueron cumplidos	Los valores establecidos fueron cumplidos
Datos generales relacionados al medio ambiente, colocación y mantenimiento			
Blauer Engel:	RAL-UZ 38	otorgado	otorgado
Forma de desecho:		reciclamiento energético Restos de paneles desechables en los residuos domésticos (p.e. tratamiento térmico)	reciclamiento energético Restos de paneles desechables en los residuos domésticos (p.e. tratamiento térmico)
Limpieza y mantenimiento:		Limpieza después de haber concluido la construcción: Limpiador de laminados CC Limpieza regular: Limpiador de laminados CC Limpieza especial: CC-Elatex	Limpieza después de haber concluido la construcción: Limpiador de laminados CC Limpieza regular: Limpiador de laminados CC Limpieza especial: CC-Elatex
Áreas de aplicación:		La colección LC 200 es apta para la colocación en todas las áreas domésticas así como en áreas comerciales con uso normal como p.e. oficinas, salas de espera, boutiques, etc. Este suelo no es apto para la colocación en áreas húmedas (cuarto de baño, sauna, etc.)	La colección LC 200 es apta para la colocación en todas las áreas domésticas así como en áreas comerciales con uso normal como p.e. oficinas, salas de espera, boutiques, etc. Este suelo no es apto para la colocación en áreas húmedas (cuarto de baño, sauna, etc.)
Requisito para la colocación:	DIN 18 356	La superficie en la que se colocará el suelo deberá ser apta para este fin de acuerdo a las normas generalmente aceptadas del ramo bajo observancia del VOB (Reglamento alemán para construcciones), parte C, DIN 18 356 „Trabajos de parquet“. La superficie deberá estar seca, lisa, dura y limpia. Superficies minerales podrán tener de acuerdo al método CM una humedad residual de max. 2%, las superficies anhidricas un máximo de 0.5% de humedad residual. Además deberán nivelarse todas las protuberancias de 3 mm por primer metro y de 2 mm por cada metro corriente siguiente de acuerdo a DIN 18 202, tabla 3, línea 4. Deben observarse las instrucciones de colocación adjuntas al producto.	
	La identificación CE confirma que los suelos de laminado MEISTER corresponden a todas las directrices europeas fundamentales de seguridad y salud.		
	Homologación general de control de la construcción no. Z-156.606-464		
La empresa MeisterWerke Schulte GmbH se reserva el derecho de hacer cambios en relación al material y construcción si estos cambios contribuyen al mejoramiento de la calidad.			

C A T Á L O G O S
S U E L O S

Suelo laminado Meister® LC200S



C A T Á L O G O S
S U E L O S

Tapiflex de Tarkett®

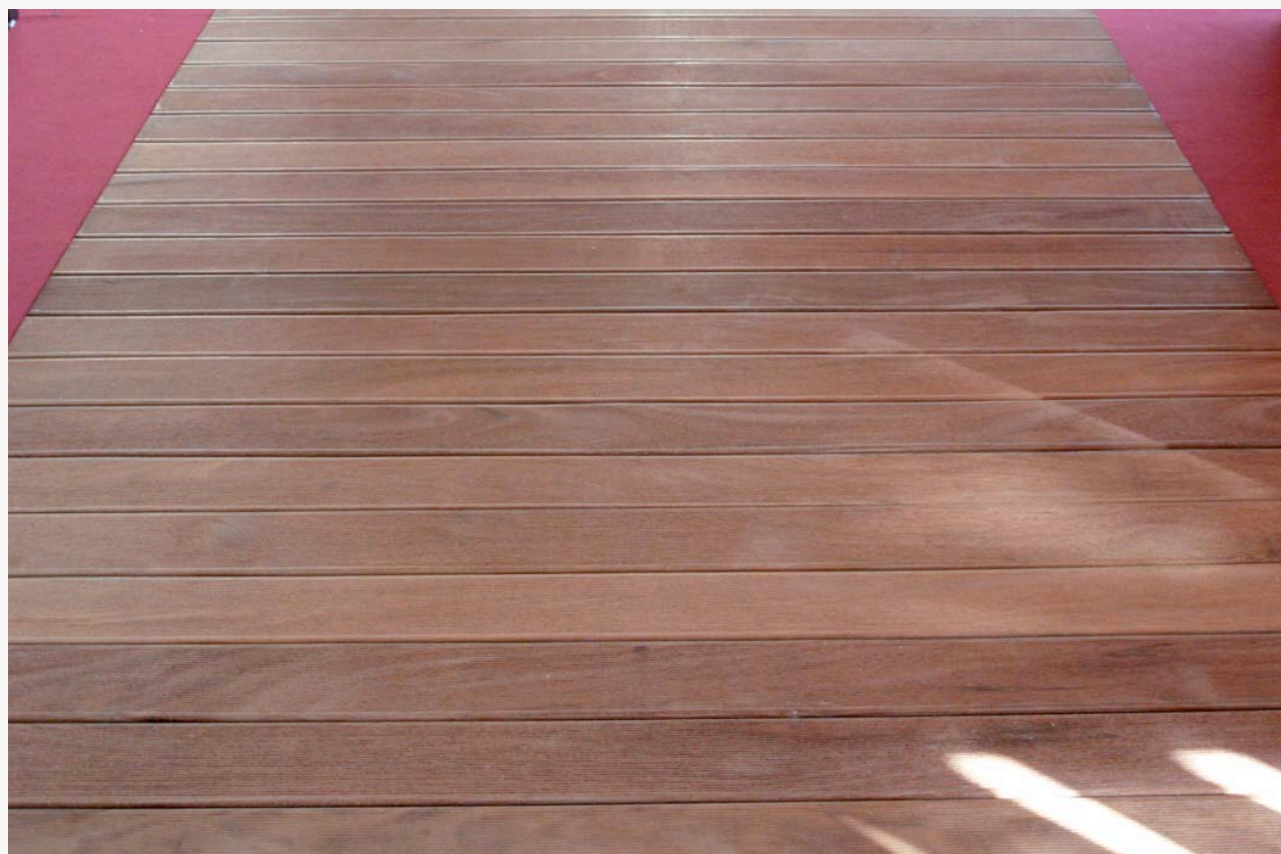
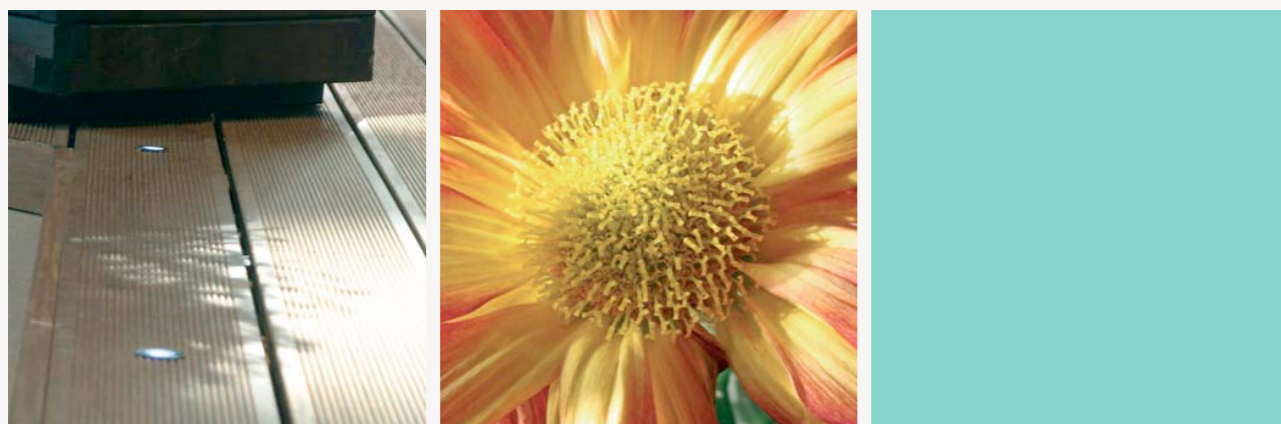


STAND ON EXCELLENCE

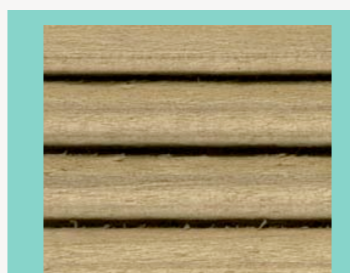
Código de artículo:	3638026
Color:	Grey-beige
Color Family:	Warm beige
Design:	Corail
Design Type:	Uni
Aspect - No-Direccional:	+
Aspecto - Impreso:	+
Aspecto - Opaco:	+
Broadloom Effect Laying:	+
Checkerboard Effect Laying:	+
Curl resultant to heat (mm) - EN 434:	<= 8
Delivery Form:	Roll
Electrical Resistance (kV) - EN 1815:	<= 2
Electrical Resistance (Ohm 10) - EN 1081:	> 10
Estabilidad dimensional (%) - EN 434:	<= 0.10
Floorcraft:	+
Impact Sound Reduction (dB) - EN ISO 140-8:	19
Impact Sound Reduction (Lw - dB) - EN ISO 717/2:	19
Inspiration - Mineral:	+
Light Fastness - EN 20 105-B02:	>= 6/8
NF UPEC A:	+
No Wax No Polish:	+
Reaction to fire - CSE RF 2/75 - 3/77:	1
Reaction to fire - EN ISO 9239-1:	Cfl-s1
Reaction to fire - NF P 92506:	M3
Resistencia a productos químicos - EN 423:	+
Reverse Laying:	+
Revés:	Foam
Same Direction Laying:	+
Sanitized:	+
Slip Resistance - DIN 51130:	R10
Slip Resistance - EN 13893:	>= 0.30
Static Indentation (mm) - EN 433:	0.17
Thermal Resistance (m2 K/W) - DIN 52612:	0.05
Tone - Light:	+
Topclean:	+
Total Thickness (mm) - EN 428:	3.15
UPEC # Certificate:	305-054.1
UPEC Classification:	U3P3E2/3C2
Welding Rod:	1291810
Length (m) - EN 426:	23
Total Weight (g/m2) - EN 430:	3060
Wear Layer Thickness (mm) - EN 429:	0.5
Width (m) - EN 426:	2
Clasificación EN 685 - Commercial:	33
Clasificación EN 685 - Industrial:	42

C A T Á L O G O S
S U E L O S

PROFILI IN IPÈ



PROFILI IN CUMARÙ



Pino



larice

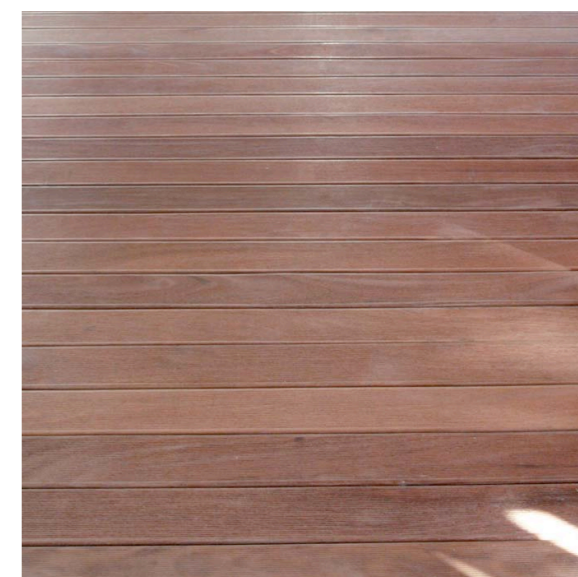


Ipè



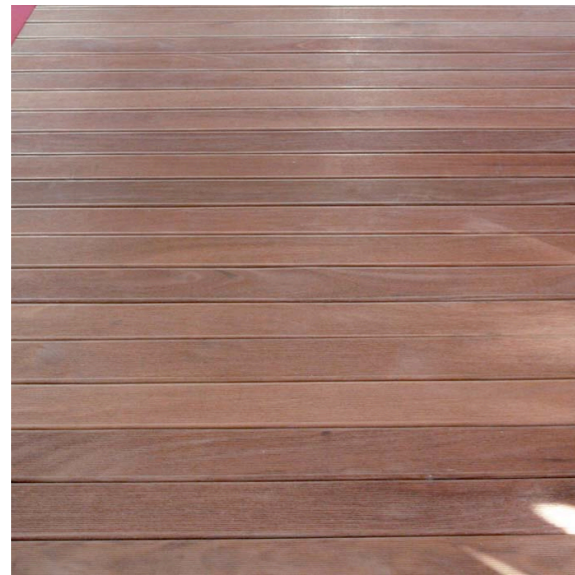
Cumarù

Baldosa Cumarù de Alce®



C A T Á L O G O S
S U E L O S

Baldosa Cumarú de Alce®



INFORMAZIONI TECNICHE:

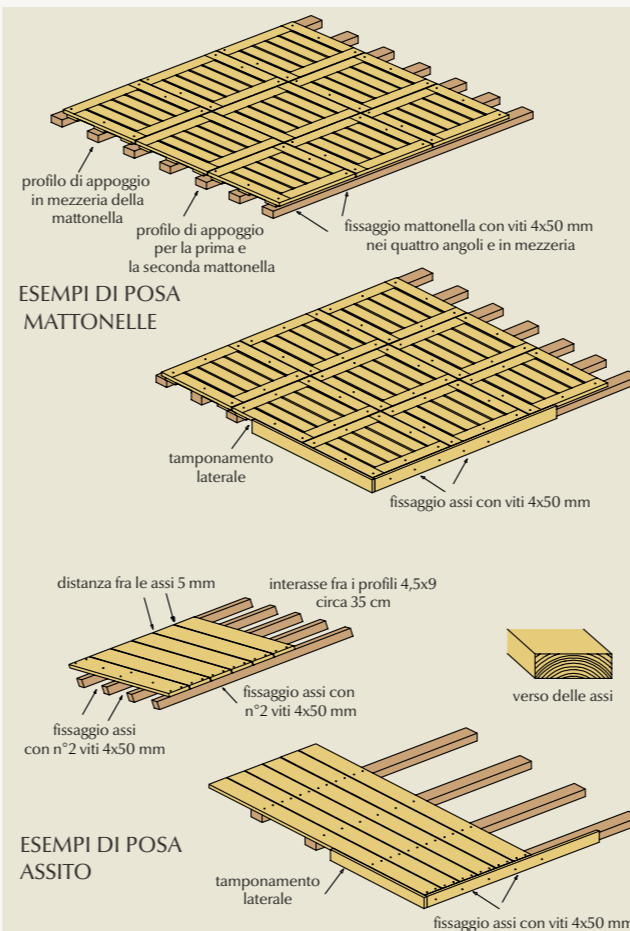
- profili zigrinati di sezione 2 e 2,8 e 3,5 cm.
- mattonelle zigrinate di spessore 20 mm, listelli di sottofondo e calpestio: 20 mm.
- mattonelle lisce, listelli di sottofondo e calpestio: 20 mm.

MATERIALE:

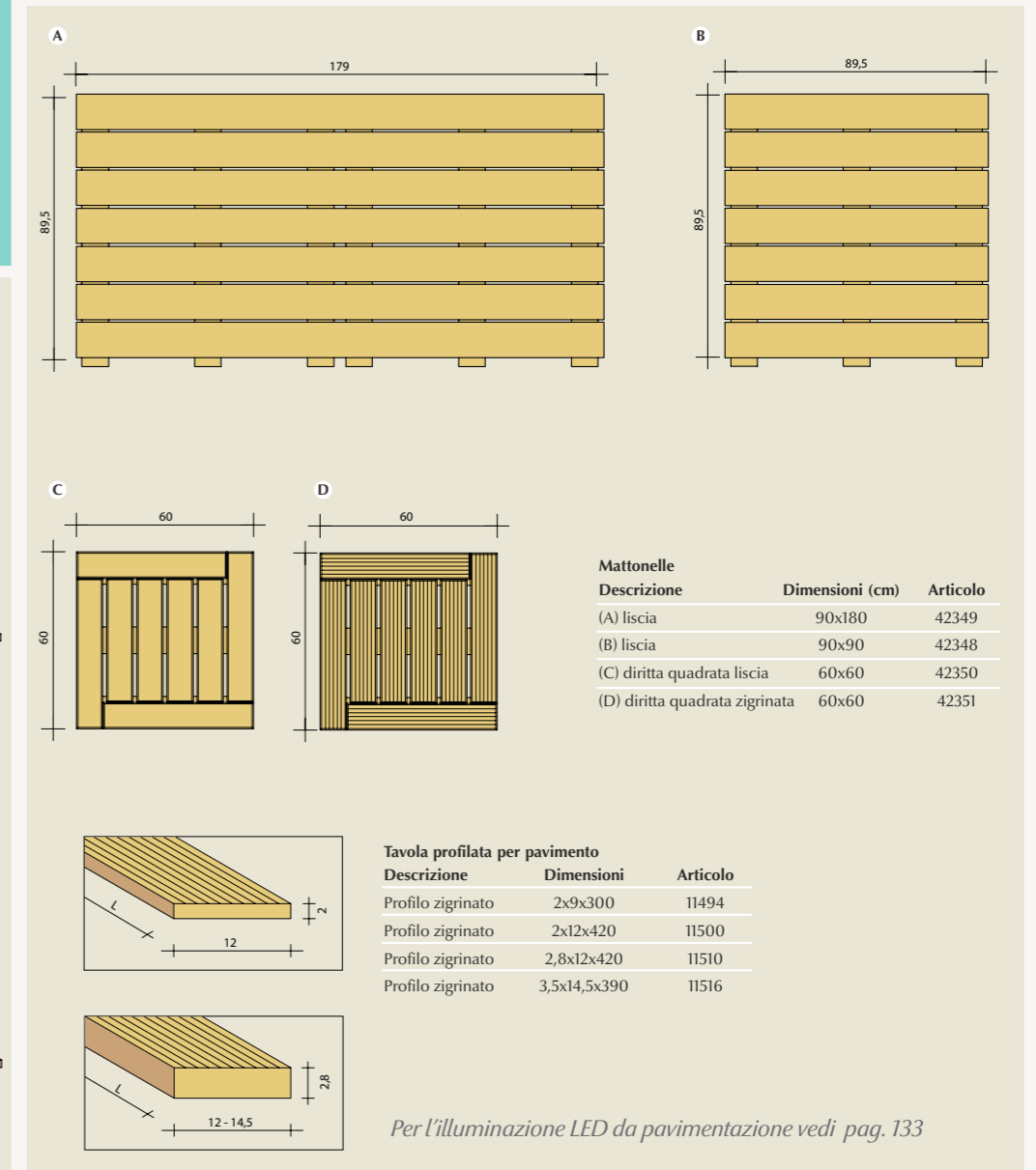
Pino di Svezia impregnato colore verde naturale; CLASSE: 4.

ASSEMBLAGGIO:

- Fissare mattonelle e tavole su superfici chiodabili, con una distanza di 5 mm per favorire le dilatazioni del legno.



Pavimentazioni in pino silvestre





ATRIUM

Acondicionamiento Acústico. Locales ruidosos.

DESCRIPCIÓN

Techo registrable acústico revestido por un velo decorativo en la cara vista y un velo neutro en la cara oculta. Gracias a los últimos avances tecnológicos de la lana de roca Eurocoustic, Atrium presenta el valor máximo de absorción acústica $\alpha_w=1$, resistencia mecánica reforzada y una perfecta estabilidad al paso del tiempo.

APLICACIÓN

Aulas, salas de conferencia, colegios.

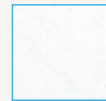
DIMENSIONES

Espesor (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
25	600/1200	600/1200

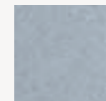
REACCIÓN AL FUEGO

A1 para Blanco Platino.
A2-s1, d0 Colores.

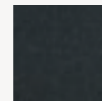
COLORES



Blanco Platino



Gris Silver



Negro Cobalto

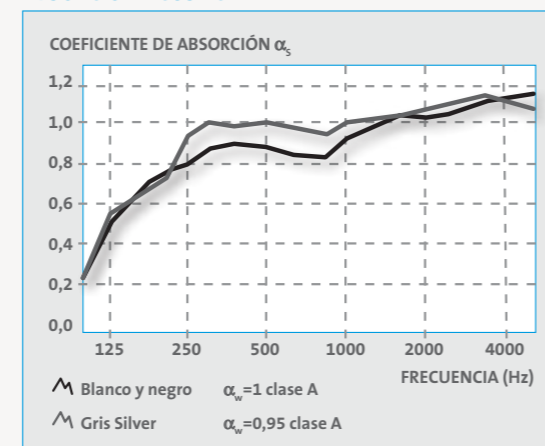
RESISTENCIA A LA HUMEDAD

100% resistente a HR 95%.

REFLEXIÓN LUMINOSA

Blanco platino: >85%.

ABSORCIÓN ACÚSTICA



CERTIFICADOS Y UTILIZACIÓN



Información referente a almacenamiento, transporte e instalación, consultar: www.isover.net/utilizacion

C A T Á L O G O S T E C H O S

Atrium de Isover®



C A T Á L O G O S
T E C H O S

Atrium de Isover®



ACUSTICA MAXIMA Atrium®

SEGURIDAD

Presentación

Atrium® es un techo registrable acústico revestido por un velo decorativo en la cara vista y un velo neutro en la cara oculta. Gracias a los últimos avances tecnológicos de la lana de roca Eurocoustic, Atrium®, presenta el valor máximo de absorción acústica ($\alpha_w = 1$), resistencia mecánica reforzada y una perfecta estabilidad al paso del tiempo.

Dimensiones

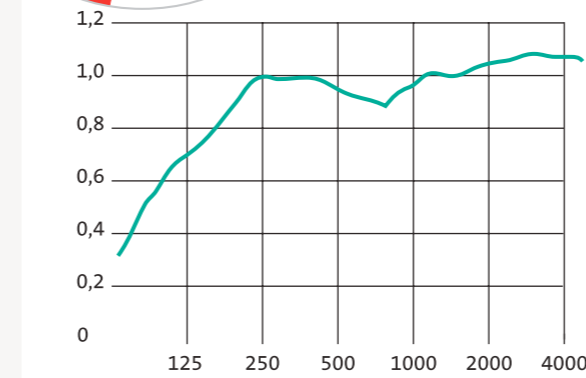
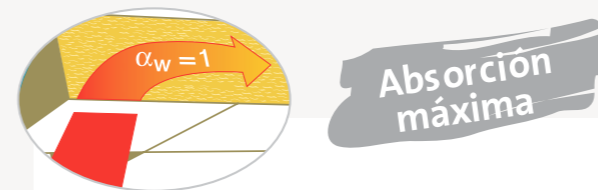
Espesor	25 mm			
Largos (mm)	600	1200	1200	1350
Anchos (mm)	600	600	1200	600

Colores

- ◆ Blanco: velo decorativo liso con alta reflexión luminosa (>85%) gracias a la cual, Atrium®
 - contribuye al ahorro de energía
 - potencia la luz existente.
- ◆ Negro cobalto: con reflejos azulados, ideal para los locales que buscan una estética original e íntima.
- ◆ Gris plata: diseño metalizado y elegante para espacios de vanguardia.

Absorción acústica

Atrium®, gracias a su máxima absorción acústica, controla el nivel de reverberación, reduce el nivel sonoro y asegura la inteligibilidad de la palabra. Permite, así, responder a los más exigentes criterios de acondicionamiento acústico, en salas de espectáculos, salas polivalentes, y todos aquellos locales que tengan frecuencia de público.



■ $\alpha_w = 1$: classe A

Resistencia al fuego*

REI 30 (forjado cemento/acero)
REI 30 (madera/cemento/acero):
techo Atrium® + 160 mm de lana mineral

Reacción al fuego CE

Mejor clasificación al fuego según euroclases:
A1 para Blanco platino.
A2s1d0 en versión Negro cobalto.

Resistente a la humedad

Atrium® es resistente a la humedad y a las variaciones de temperatura. Puede instalarse en locales fríos o locales ocupados intermitentemente.

Salud y medioambiente

Las lanas de roca eurocoustic disminuyen considerablemente las molestias producidas por el ruido, ahorran energía y no contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero. Reciclamos nuestra lana de roca. Disponemos de fichas de seguridad e higiene bajo petición, para aquellos proyectos que así lo requieran.

Instalación

Para obtener un sistema de aislamiento termoacústico se aconseja el uso complementario de un rollo de lana mineral por encima del techo Atrium® (tipo IBR o IBR Alu) Los techos Atrium® son fácilmente desmontables y se instalan sobre perfiles de ala 15 ó 24 mm. El montaje se hará conforme a la reglamentación vigente en función del uso de los diferentes locales. Se recomienda prever circulación de aire entre el local y el plenum con el fin de equilibrar la temperatura y la presión de un lado y otro del panel.

Posibilidad de montaje con el Sistema Insula.
Sistema Insula: 2400 x 1200 / 1200 x 1200 mm.



*Certificados disponibles en www.isover.net/techosacusticos





FIDJI

Acondicionamiento Acústico. Altas y bajas frecuencias. Resistencia térmica.

DESCRIPCIÓN

Techo acústico de altas prestaciones de aislamiento térmico y acondicionamiento acústico.

APLICACIÓN

Salas de conferencias, discotecas, salas de espectáculos.

DIMENSIONES

Espesor (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
80	600/1200	600

REACCIÓN AL FUEGO

Euroclase A1 Blanco / A2-s1, d0 Colores - N° 0679-CPD-0101.

RESISTENCIA A LA HUMEDAD

100% estable a HR 95%.

COLORES

Ver gama de colores Tonga.
Solicite nuestra carta de colores.

Nota: en caso de pedido, citar siempre el código del color.

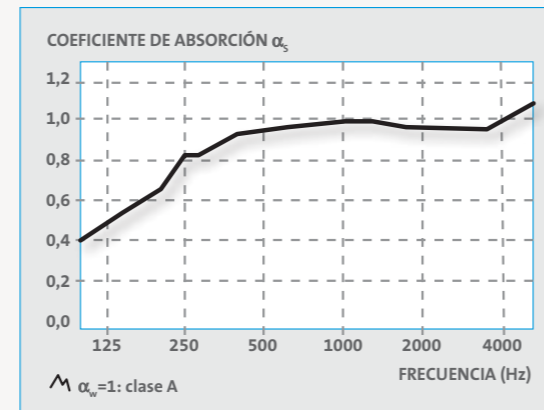
RESISTENCIA TÉRMICA

Por naturaleza, la lana de roca es un excelente aislante térmico. El techo registrable Fidji® contribuye al ahorro de energía disminuyendo la superficie a calentar. Refuerza además el aislamiento térmico existente.

Espesor (mm)	Resistencia térmica (R _v) (m ² · K)/W
80	2,29

ABSORCIÓN ACÚSTICA

Gracias a su gran espesor, tiene una excelente absorción acústica en todas las frecuencias.



CERTIFICADOS Y UTILIZACIÓN



Información referente a almacenamiento, transporte e instalación, consultar: www.isover.net/utilizacion

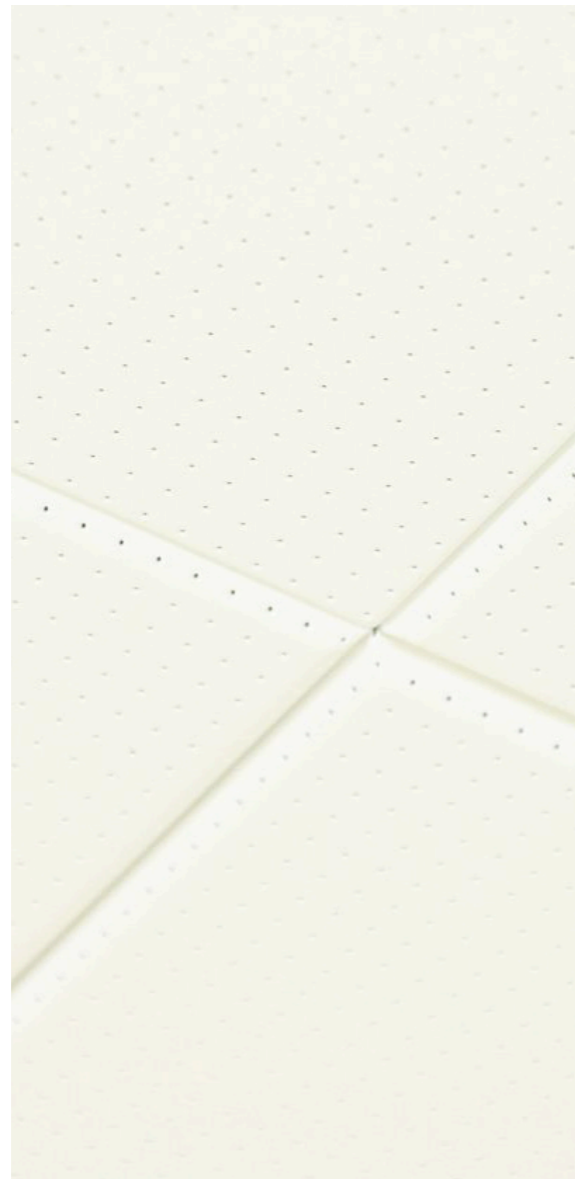
C A T Á L O G O S
T E C H O S

Fidji de Isover®



C A T Á L O G O S
T E C H O S

Orcal Bioguard de Armstrong®



Orcal Bioguard 2082MAB

INFORMACIÓN

Orcal Bioguard es un revestimiento especial antibacteriano que puede aplicarse a cualquier techo de la gama Orcal. Estos productos gozan de la misma resistencia y durabilidad que cualquier otro modelo Orcal, permitiendo una limpieza más estricta pero también presentan otra característica, su agente biocida que elimina las bacterias que entran en contacto con el techo y el agente presente en la pintura. Para áreas en las que se requiere un alto nivel de higiene, como en hospitales o sitios donde se manipulan alimentos, se recomienda particularmente Orcal Bioguard en su versión lisa.

HERRAMIENTAS

[Especificación](#)
[Cargar una ficha técnica](#)
[Instalación y Mantenimiento](#)
[Certificados](#)
[Garantía](#)
[Solicitar muestras](#)
[Fotos de proyectos](#)

Referencia # 2082MAB

CARACTERÍSTICAS ESTÉTICAS

	Superficie	Metal post lacado (pintura de poliéster en polvo)
	Textura	Extra microperforado
	Acabado lateral	Clip-In 3mm
	Color	RAL9010 pintura antimicrobiana (AB)
	Dimensiones	600 x 600 mm
	Material	Metal
	Contenido reciclado (%)	30%

SISTEMAS DE SUSPENSIÓN RECOMENDADOS

[Perfilería para techos metálicos Sistema Orcal 3000](#)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	Absorción acústica (Alpha w) Con velo negro acústico	0.55 (L)
	Absorción acústica (NRC) Con velo negro acústico	0.65
	Atenuación lateral Dncw (dB) Con velo negro acústico	30
	Reflexión de la luz (%)	87
	Resistencia a la humedad (RH%)	95
	Reacción al fuego	EEA Euroclass A2-s2,d0 España/Francia M0 (NFP 92-510)
	Lavabilidad	Lavable
	Antimicrobiano	Bacterias
	Calidad del aire	ISO 3

CLIP-IN

Las placas Orcal Clip-In se presentan en una gama de dimensiones y además se encuentran disponibles en dos medidas de bisel en 3mm ó 5mm, y en color RAL 9010.

En zonas donde un acceso frecuente al plenum es necesario, la instalación de placas con clip de abatimiento permite un acceso rápido y fácil a zonas concretas del techo.

PERFORACIONES Y DIMENSIONES

CLIP-IN con bisel de 3mm

Disponible en liso, perforado y microperforado:

600 x 600mm

300 x 600mm

300 x 1200mm

Disponible en extra microperforado:

600 x 600mm

CLIP-IN Swing Down (abatible) con bisel de 3mm

Disponible en liso, perforado y microperforado:

600 x 600mm

CLIP-IN Swing Down (abatible) sin bisel

Disponible en extra microperforado:

600 x 600mm

CLIP-IN con bisel de 5mm

Disponible en liso, perforado y microperforado:

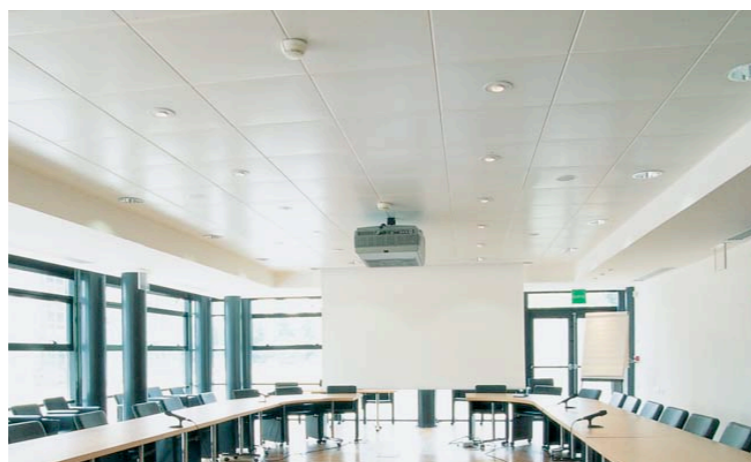
600 x 600mm

BENEFICIOS DEL PRODUCTO

- Apariencia monolítica
- Sistema oculto Clip-In
- Facilidad de limpieza
- Facilidad de acceso

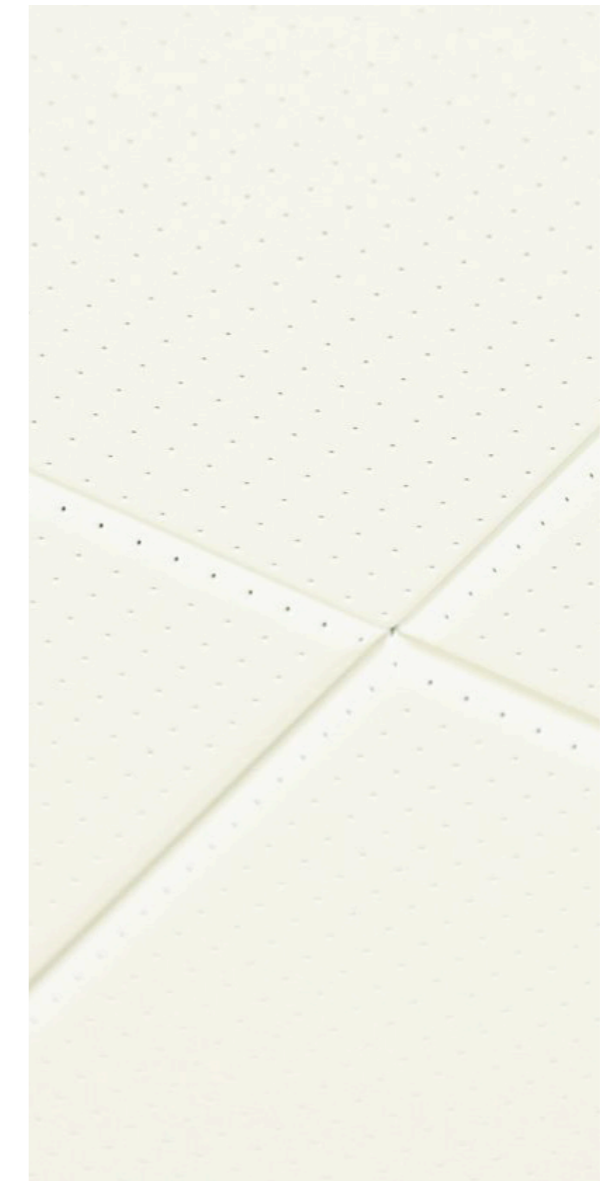
APLICACIONES

Las placas Clip-In son la elección ideal para cocinas, áreas de alimentación, almacenes y otras aplicaciones donde se requiere una superficie duradera y suave.



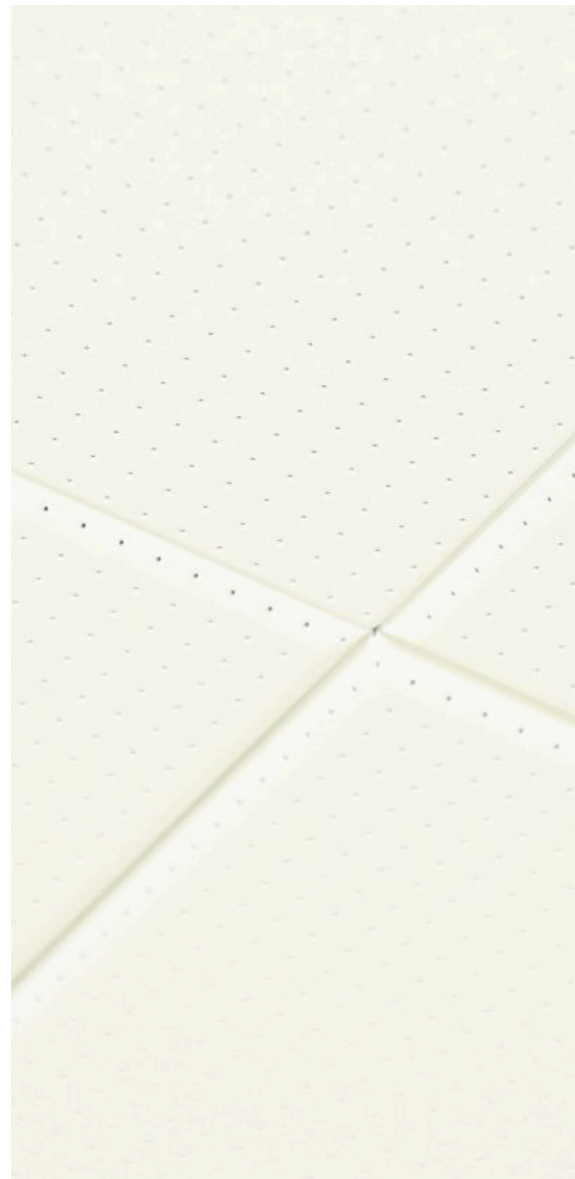
C A T Á L O G O S
T E C H O S

Orcal Bioguard de Armstrong®



C A T Á L O G O S
T E C H O S

Orcal Bioguard de Armstrong®



CLIP-IN ■

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Absorción Acústica α_w

con velo acústico	
Perforación estándar	0,70(L)
Microperforación	0,75
Extra Microperforación	0,55(L)
sin ningún absorbente acústico	
Liso	0,10(L)

Atenuación Acústica (Dncw)

con velo acústico	
Perforación estándar	20dB
Microperforación	20dB
Extra Microperforación	30dB
sin ningún absorbente acústico	
Liso	44dB

Para cualquier información acerca del complemento acústico Premium B15, rogamos se pongan en contacto con el Servicio de Información de Techos.

Sistema de Suspensión

La instalación se realizará mediante el sistema de suspensión Orcal 3000.

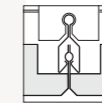
Reacción al Fuego

E M0 (por índole)

DETALLES DE INSTALACIÓN

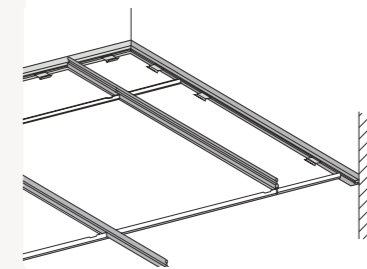
Sistema de Suspensión

La instalación se realizará mediante el sistema Clip-In.

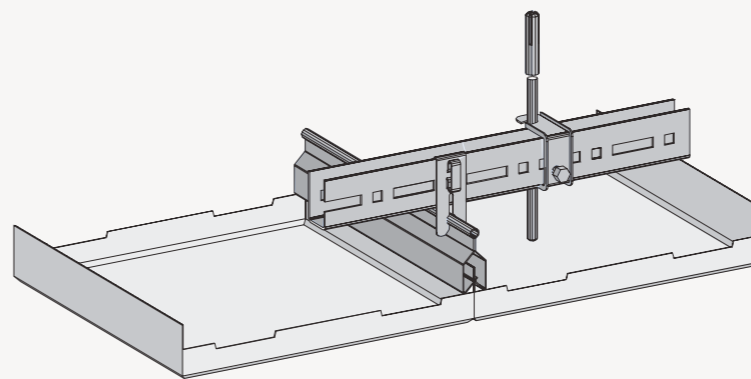


Perfil pinza Orcal 3000

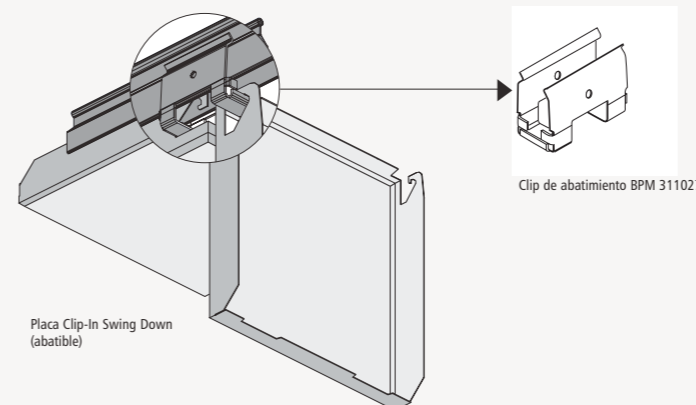
Detalles de Perímetro



Acabado de techo metálico con techo de fibra mineral



Placa Clip-In



Placa Clip-In Swing Down (abatible)

Clip de abatimiento BPM 311027

Instalación

Las placas quedan sujetas al sistema de suspensión oculto por medio de unos resaltes y topes. Para desmontar las placas se necesitan herramientas de extracción. Los cortes necesarios se realizarán con herramientas adecuadas de cortar metales.

1.5. PLACA PLADUR® WA



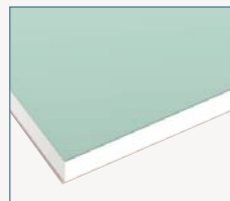
Descripción Esta placa, gracias a su tratamiento hidrófugo en su alma, disminuye muy considerablemente su absorción, por inmersión de agua, reforzando, por tanto la resistencia a la acción directa del agua en los diferentes SISTEMAS PLADUR®.

Aplicación Tabiques de cuartos de baño, vestuarios, lavanderías, duchas colectivas, etc... en hospitales, hoteles, colegios y en general, en edificios públicos.



Producto	Esesor	Ancho (m)	Borde	Longitud estándar (m)	Reacción a fuego	Peso medio aprox. (Kg/m²)	Resistencia térmica (m²K/W)	Permeabilidad al vapor de agua	Tipo de placa según UNE EN 520	Absorción total de agua	Unidades Palet	Normativa
WA 13		1,2	BA	3/2,7/2,6/2,5/2	A2 s1 d0 (C1)	9,5	0,05	10	H1	< 5%	36	UNE EN 520
WA 15		1,2	BA	3/2,8/2,7/2,6/2,5	A2 s1 d0 (C1)	11,5	0,06	10	H1	< 5%	30	

1.7. PLACA PLADUR® CH



Descripción Placa especial de alta densidad y resistencia, con fibra de vidrio incorporada en el alma y tratada para reducir la absorción de agua.

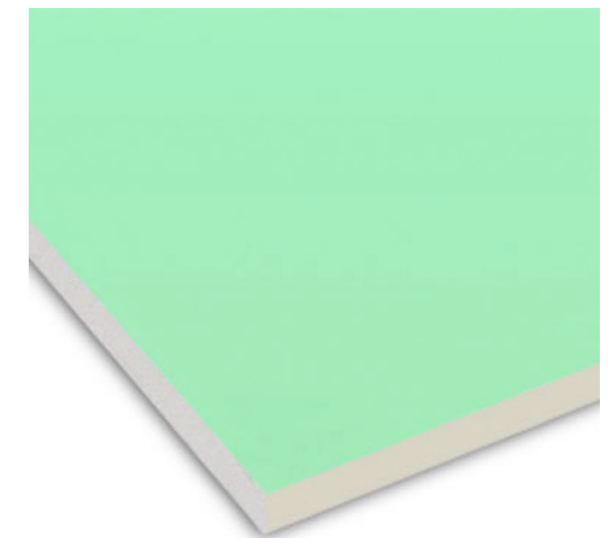
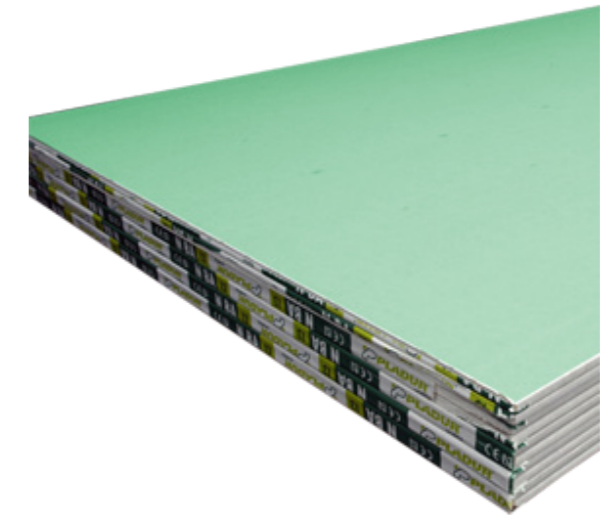
Aplicación Por sus dimensiones especiales y su borde cuadrado se usa exclusivamente en los Sistemas PLADUR®CH en cerramientos de huecos de ascensor, cerramientos de huecos de escalera, trasdosados/medianerías con acceso por un solo lado, trasdosado de fachadas ligeras y trasdosado/cerramiento de bloques técnicos, conductos verticales de instalaciones.



Producto	Esesor	Ancho (m)	Borde	Longitud estándar (m)	Reacción a fuego	Peso medio aprox. (Kg/m²)	Resistencia térmica (m²K/W)	Permeabilidad al vapor de agua	Tipo de placa según UNE EN 520	Huella superficial (ø en mm)	Unidades Palet	Normativa
CH 25		0,6	BC	3	A2 s1 d0 (B)	21,7	0,10	10	D, F, H1, I, R	< 15	24	UNE EN 520

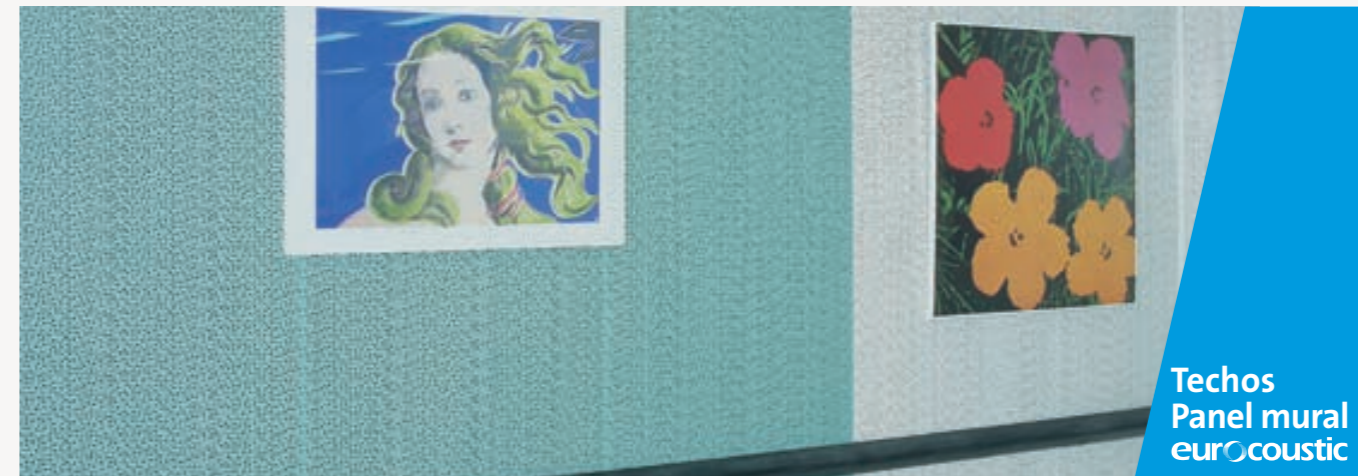
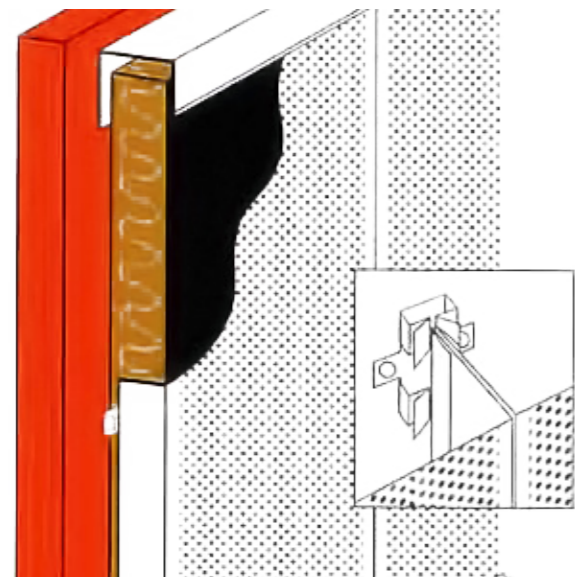
PYL Pladur® WA (z_húmedas)

PYL Pladur® CH (trasdosados)



C A T Á L O G O S
P | V E R T I C A L E S

AcoustiRoc de Isover®



Techos
Panel mural
eurocoustic

ACOUSTIROC

Acondicionamiento acústico. Alta resistencia y durabilidad.

DESCRIPCIÓN

Panel mural de alta densidad revestido con velo de vidrio negro y chapa metálica pintada con pintura epoxy perforada. Especialmente resistente. Solución termoacústica, decorativa y resistente a impactos.

APLICACIÓN

Oficinas, colegios.

DIMENSIONES

Espesor panel (mm)	Espesor chapa (mm)	Solapa (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
40	75, 100	38	2700	800

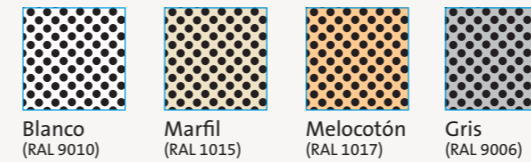
REACCIÓN AL FUEGO

M1.

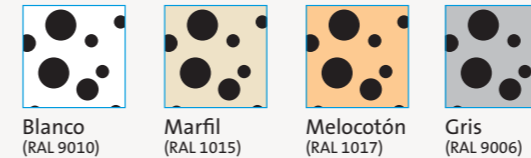
COLORES

Chapas pintadas con pintura satinada epoxy de 30% de brillo.

Perforaciones - Constelación



Perforaciones - Orión

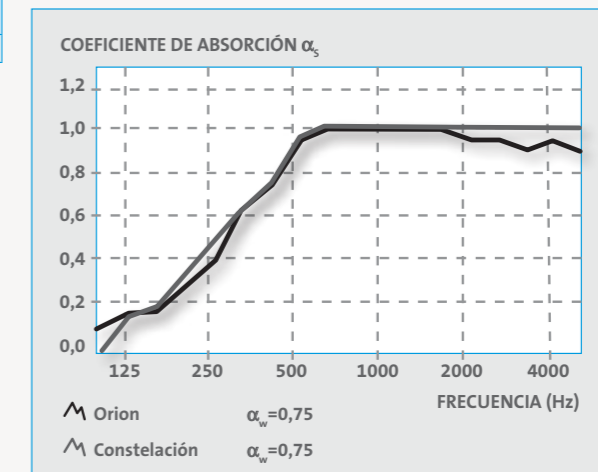


Nota: en caso de pedido, citar siempre el código del color.

COLOCACIÓN



ABSORCIÓN ACÚSTICA



CERTIFICADOS Y UTILIZACIÓN

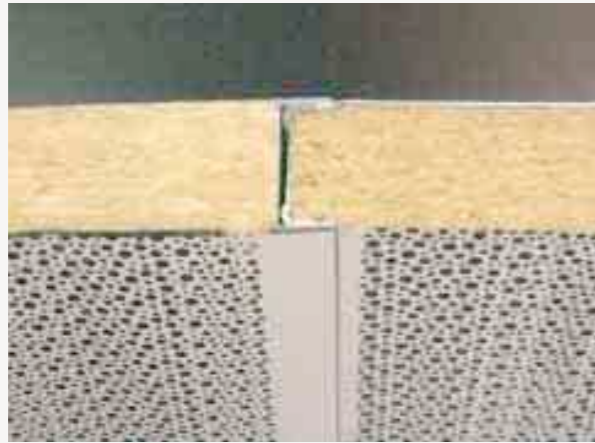


Información referente a almacenamiento, transporte e instalación, consultar: www.isover.net/utilizacion

www.isover.net
+34 901 33 22 11
isover.es@saint-gobain.com

ISOVER
Construimos tu Futuro

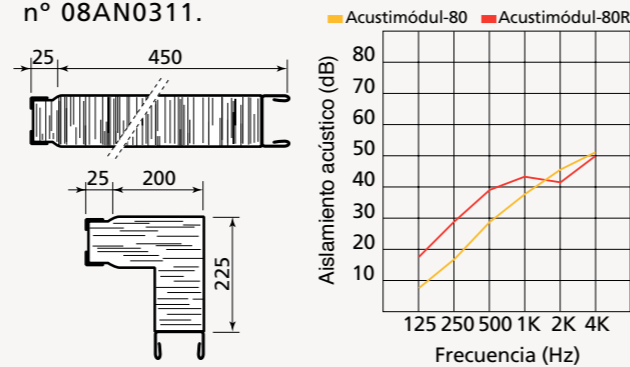
Acustimódul® 80



Descripción: Panel aislante para la construcción de cerramientos y barreras; se ensamblan de forma machihembrada y se instalan en posición vertical (recomendado). Acabado estándar en color gris claro (similar Ral 9002).

Características:

Exterior: Chapa lisa lacada de 1 mm.e.
Interior: Chapa multiperforada lacada de 0,5 mm.e.
Material absorbente: Lana de roca de 70 Kg/m³.
Acabado: en velo negro.
Dimensiones: 450 x 2000, 2500, 3000 y 4000 mm.
Espesor: 80 mm. **Peso:** 21 Kg/m².
Aislamiento acústico global R_w: 29 dB según expte. n° 06/32300850.
Reacción al fuego: B s1 d0 según ensayo expte. n° 08AN0311.



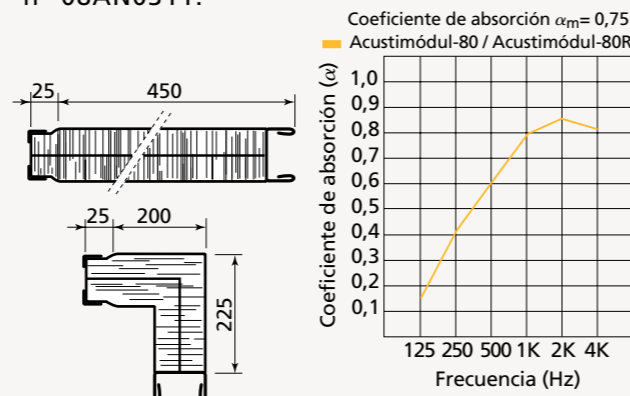
Acustimódul® 80R



Descripción: Versión reforzada del Acustimódul 80. Se intercala una chapa intermedia de 1,5 mm. De esta forma se obtiene un aislamiento más elevado.

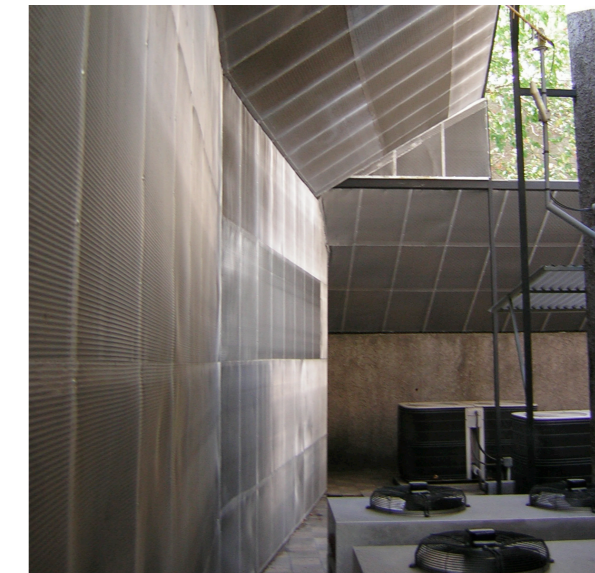
Características:

Exterior: Chapa lisa lacada de 1 mm.e.
Interior: Chapa multiperforada lacada de 0,5 mm.e.
Intermedia: Chapa lisa de refuerzo de 1,5 mm.e.
Material absorbente: Lana de roca de 70 Kg/m³.
Acabado: en velo negro.
Dimensiones: 450 x 3000 ó 4000 mm.
Espesor: 80 mm.
Peso: 33 Kg/m².
Aislamiento acústico global R'_w: 35 dB.
Reacción al fuego: B s1 d0 según ensayo expte. n° 08AN0311.



C A T Á L O G O S P | V E R T I C A L E S

Acustimódul® 80R



C A T Á L O G O S
L U M I N A R I A S

LePerroquet de iGuzzini®



Le Perroquet wall/ceiling

design Piano Design

iGuzzini

PROFESSIONAL WALL-MOUNTED LUMINAIRES

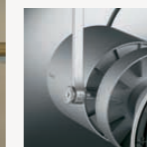


Photo: Didier Bory de La Tour



- Adjustable wall- or ceiling-mounted spotlights.
- Made of die-cast aluminium and thermoplastic material.
- 3 different sizes with a wide selection of accessories.
- 340° rotation around the vertical axis, tilt of +/- 100° in relation to the horizontal plane.
- A mechanical locking mechanism, graduated scales, and friction devices assure the luminaire's correct orientation.

- The luminaires include a dimmable electronic transformer and are made using IGBT technology.
- The technical characteristics of the fitting comply with EN60598-1 standard.
- IP20/40
- F seal
- IMQ-ENEC approval
- Class of Insulation I



Graduated scale and locking device for positioning.



Fast frame-mounting operations

Product Datasheet

Design Renzo Piano

iGuzzini

May 2011

Le Perroquet - Projector complete with 150 W HIT Wide flood control gear



Product code:
4919

Technical description:

Die-cast aluminium and thermoplastic projector. It can be rotated by 340° with respect to the vertical axis and inclined by +/- 100° with respect to the horizontal axis. Mechanical screw-locking devices, graduated scales and adjustable friction devices guarantee the precise positioning of the light beam. The projector is equipped with a die-cast aluminium base for ceiling or wall application. Various accessories are available, such as adjustable flaps, wall-washer screen, UV filter and coloured filters.

Installation:

Wall or ceiling.

Dimension:

D=214 mm H=366mm L=333/476 mm

Colour:

White (01)|Black (04)|Grey (15)

Weight (Kg):

4,9

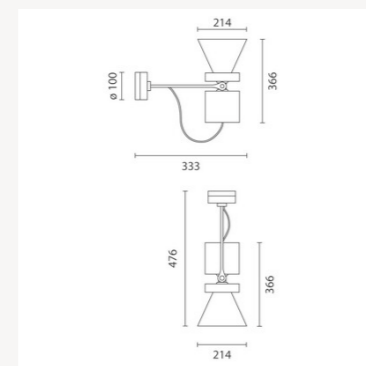
Wiring:

Contained inside the luminaire.

Light Sources:

Voltage(Volt)	230	Codice ZVEI	HIT
Wattage(Watt)	150	Socket	G12
Colour temperature	3000	CRI(%)	80
Flux	14000		

Complies with EN605981 and pertinent regulations



[1033]Configurazione di prodotto:

4919+9543.24+1619

4919: Projector complete with 150 W HIT Wide flood control gear

9543.24: UV filter - Clear transparent

1619: Metal halide 150W G12 3000 K (Mastercolour Philips CDM-T)

Relevant photometric data:

- Number of lamps : 1
- Luminaire Efficiency (%) : 43
- Luminous Efficacy (lm/W) : 35,41
- Beam Angle (°) : 70°
- Nominal luminous flux (Lm) : 14000
- Lighting Output (Lm) : 6020
- Luminous Flux at or above an angle of 90° (Lm) : 0
- Luminaire power (W) : 170
- Ballast Losses (W) : 20

C A T Á L O G O S
L U M I N A R I A S

LePerroquet de iGuzzini®



	Imax=296 cd/Klm		Lux/Klm			
	90°	180°	h	d	Em	Emax
			1	1.4	211	311
			2	2.8	53	78
			3	4.2	23	35
			4	5.6	13	19

C A T Á L O G O S
A C R I S T A L A M I E N T O

Polyflush de Dynaloy®



Technical Data Sheet

POLY-FLUSH

Poly-Flush is a very versatile polymer flushing solvent. It can be used in all types of industrial and electronic applications.

General

Poly-Flush is formulated for the flushing of polyurethane and polyester mixing/dispensing equipment. This product was developed as a more effective replacement for DBE, Citrus-based, and other low-cost flushing solvents. Like these flushing materials, the Poly-Flush flushing solvent is also a low-cost option. It is a low-toxicity, non-chlorinated, non-flammable solvent also designed to replace solvents such as acetone, methylene chloride, and other chlorinated solvents used in polyurethane and polyester flushing applications.

Applications

1. Poly-Flush can be used for the flushing of uncured polyurethane foam, polyester resins, polyurethane reactive hot melts, most polyurethane adhesives, and rigid and flexible urethanes.
2. Poly-Flush can be used for the flushing of urethane-based inks and paints.
3. Poly-Flush can also be effective for the flushing of various other polymers including epoxies, acrylics, and methacrylates.
4. Poly-Flush can also be used to clean stereolithography resins used in the rapid prototyping industry.

Specifications

Color:	Clear
Specific Gravity:	0.96
Boiling Point:	>375°F
Flash Point:	>175°F (PMCC)

Directions For Use

1. The Poly-Flush can be used at room temperature or heated. For most flushing applications, the solvent can be heated to 150-175°F to increase effectiveness. In flushing, use the solvent as you would any other flushing agent. Poly-Flush is safe to use as a flushing solvent on equipment using Viton seals as long as the solvent is not left in contact with the Viton for an extended period of time. After 24 hours, Viton may begin to swell if left immersed in Poly-Flush. For a completely Viton-safe flushing solvent, use UR-Away FL.
2. To remove cured materials try Dynasolve CU-5, UR-Away, and UR-Away NF for urethane and polyester-based polymers. For flushing of partially cured material, try Dynaflush or Dynasolve CU-6.

Caution and Warnings

Poly-Flush contains powerful organic solvents. It is harmful if inhaled or swallowed. Avoid breathing vapors or mist. Keep away from heat and flame. Avoid contact with eyes and skin. Wear gloves, safety goggles, and protective clothing when handling. Use with adequate ventilation. Refer to MSDS before use, for disposal, or additional safe handling.

The information in this sheet is based upon our own research and is considered accurate. However, we make no warranty either expressed or implied regarding accuracy and results to be obtained, because operating conditions of users are beyond our control.

Last Revised By: Chris Flack
Last Revision Date: 06/15/04

6445 Olivia Lane • Indianapolis, Indiana 46226 USA • Tel 800.669.5709 & 317.788.5694 • Fax 800.671.9583 & 317.788.5690

www.dynaloy.com • info@dynaloy.com



PORCELANOSA

Modelo Mos. Brick Avenue Black Mix (2,3x4,8)
 Tamaño 30 x 30 cm
 Espesor 10 mm

CARACTERÍSTICAS



USOS RECOMENDADOS

	Suelo	Pared
Doméstico		✓
Comercial		✓
Alto tránsito		
Interior		✓
Exterior		

CLASIFICACIÓN

Tipológica (ISO-13006:1998): Porcelánico (BIa)
 Según su uso: 1 1 H

CÓDIGOS

C22302276 · 100073548 · 468

Aviso legal: Los contenidos incluidos en este buscador de productos PORCELANOSA tienen únicamente fines informativos y de carácter orientativo careciendo de valor contractual alguno y por tanto no siendo jurídicamente vinculantes. Para la obtención de una correcta elección de material adaptado a las características de cada cliente así como para una óptima colocación y mantenimiento del mismo o para resolver cualquier cuestión que se le pueda suscitar sobre nuestros productos deberá dirigirse a nuestros establecimientos comerciales. PORCELANOSA se reserva el derecho de modificar y/o suprimir ciertos modelos expuestos en este buscador sin previo aviso. El aspecto y color de las piezas puede presentar ligeras diferencias respecto a las originales.

©2011 PORCELANOSA · Edition: 31/5/11

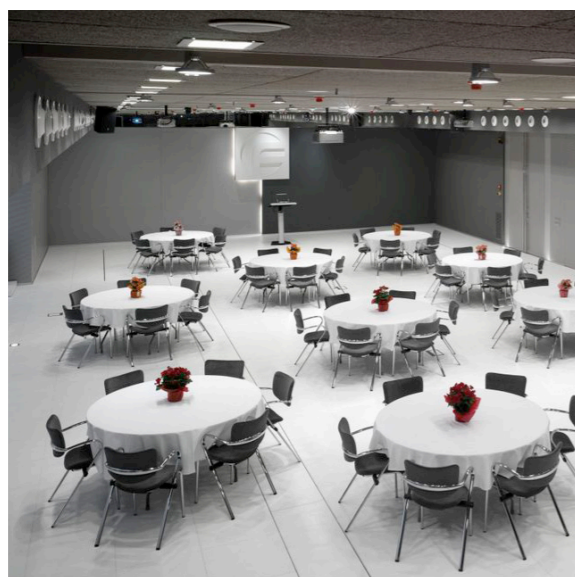
C A T Á L O G O S G R E S | P O R C E L Á N I C O

Brick Avenue de Porcelanosa®



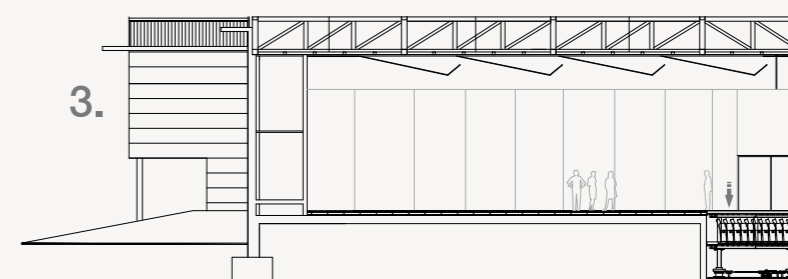
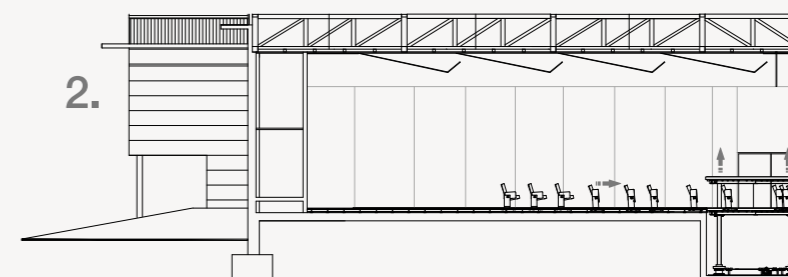
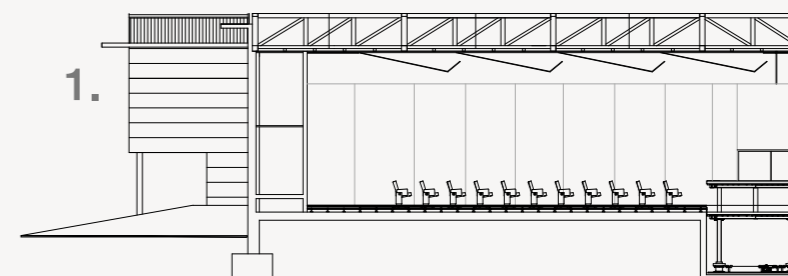
C A T Á L O G O S
B U T A C A S

Mutaflex de Figueras®

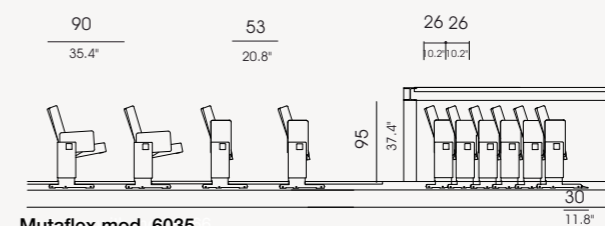


► Mutaflex Seating Concept

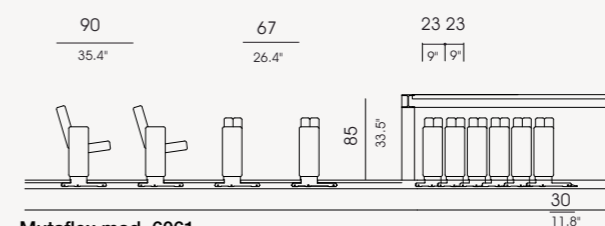
Use sequence
Secuencia de uso



Application models /
Modelos de aplicación



Mutaflex mod. 6035



Mutaflex mod. 6061

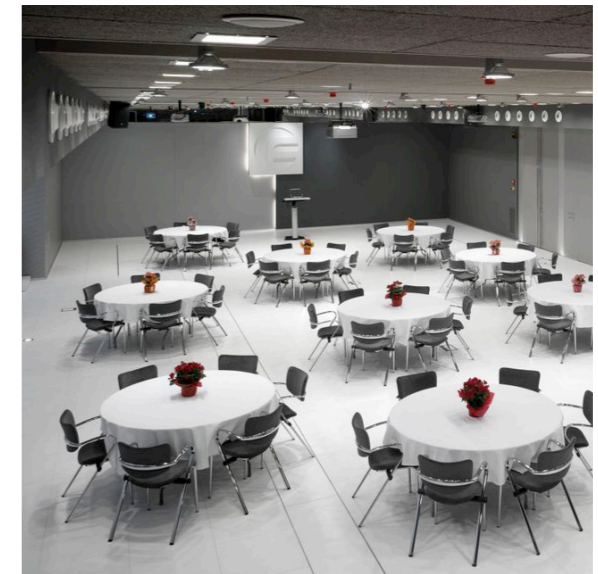
An innovative movable seating system activated automatically.
Innovador sistema de butacas móviles de accionamiento automático.

FISSA Headquarters. Barcelona, SPAIN · Antonio Bonamusa / José Oña



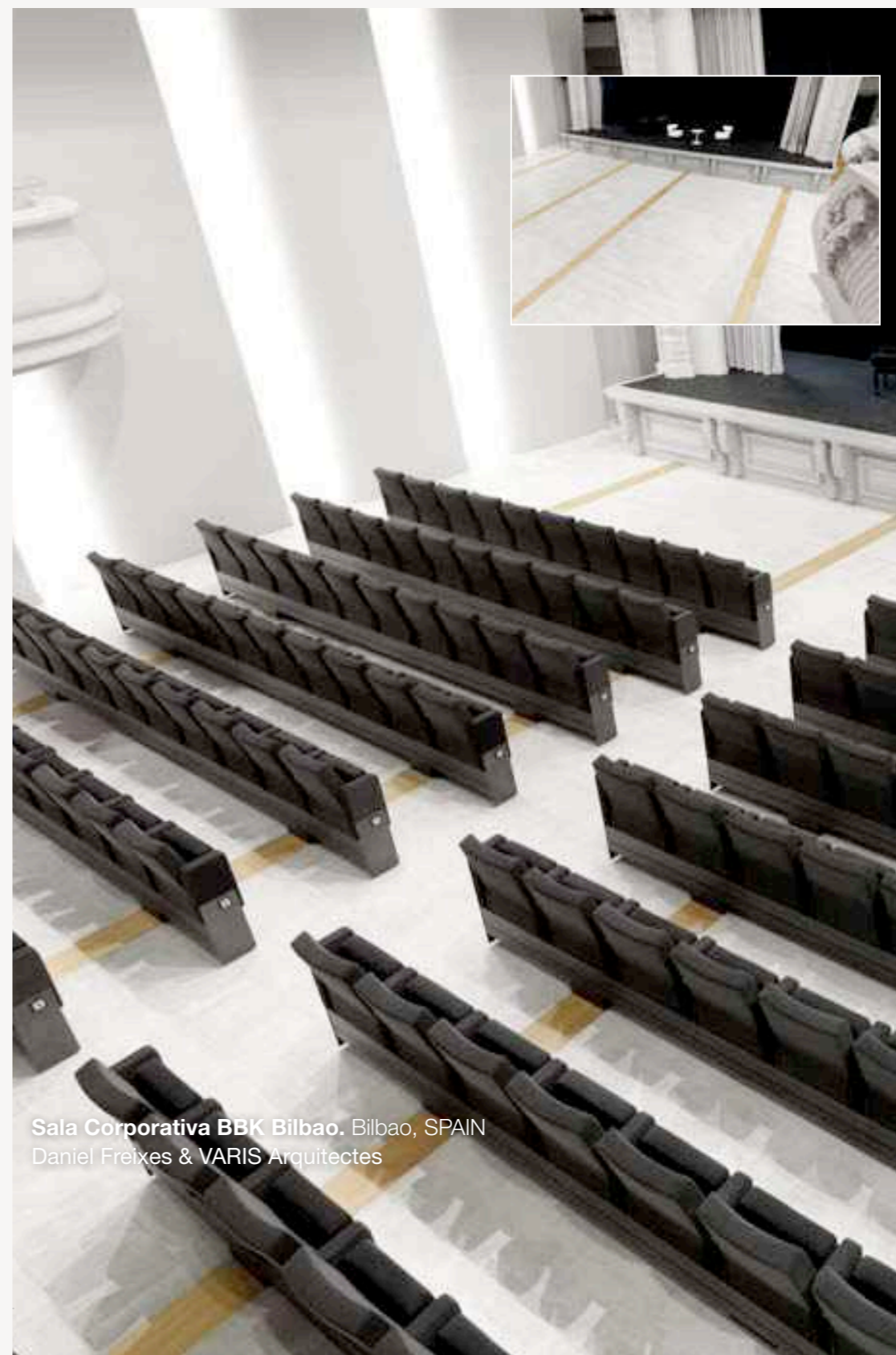
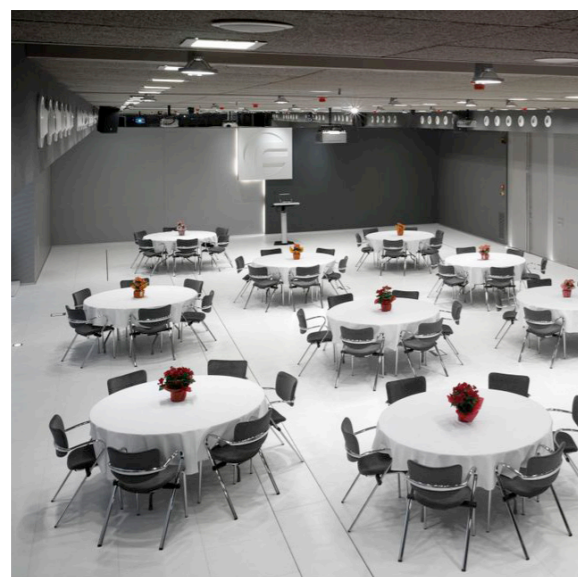
C A T Á L O G O S
B U T A C A S

Mutaflex de Figueras®

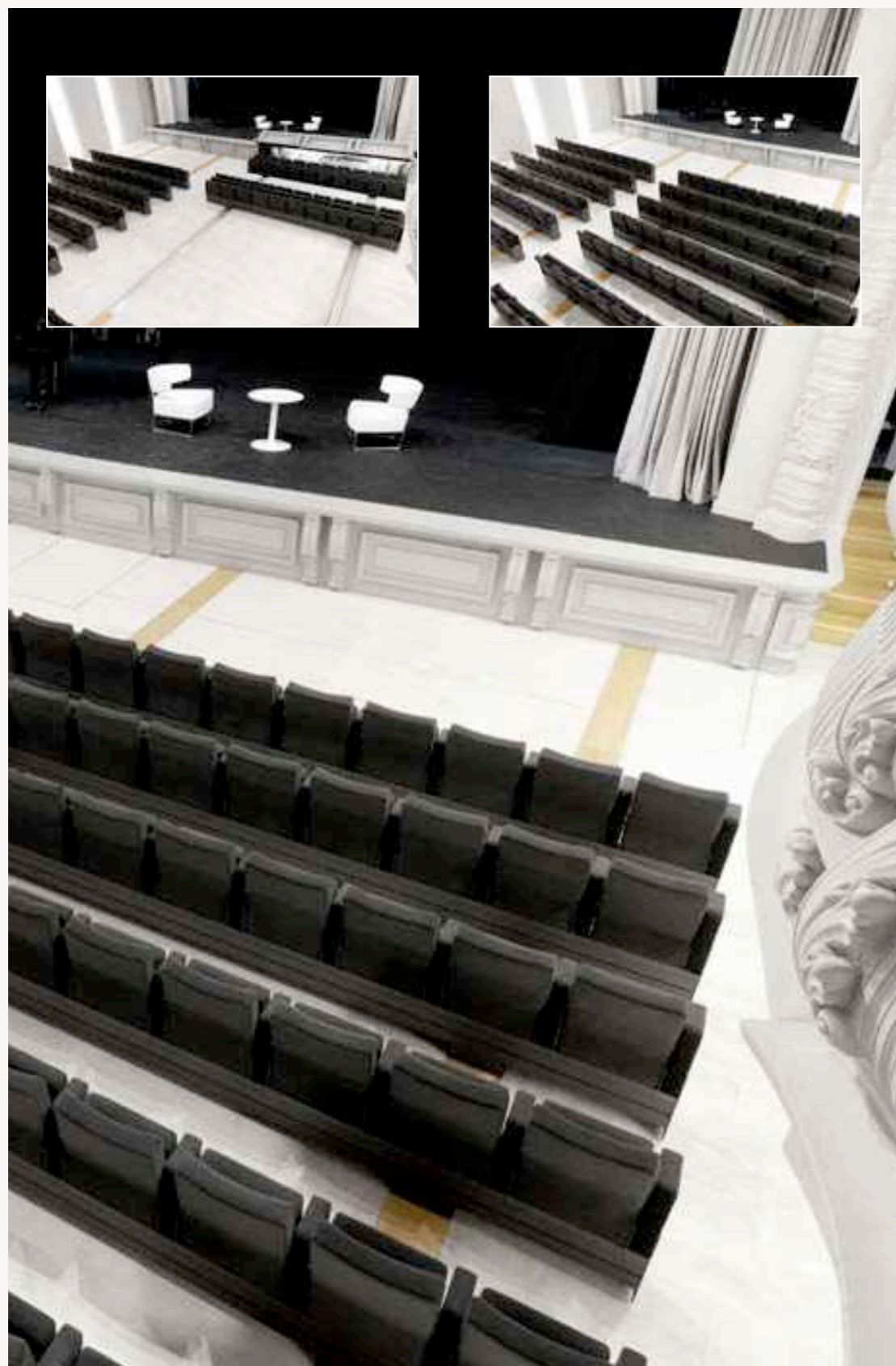


C A T Á L O G O S
B U T A C A S

Mutaflex de Figueras®

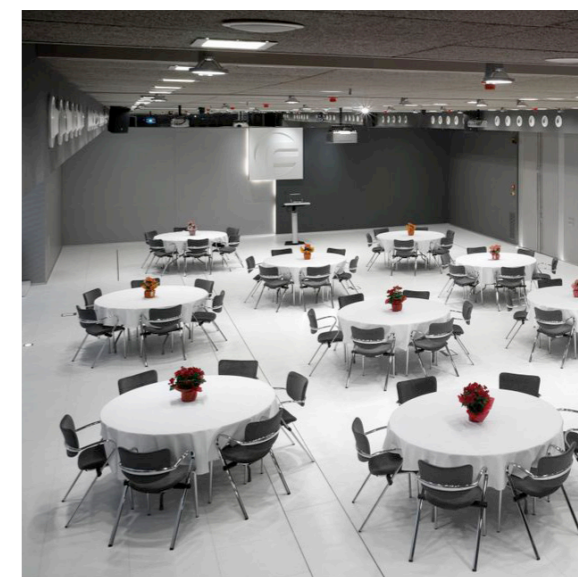


Sala Corporativa BBK Bilbao. Bilbao, SPAIN
Daniel Freixes & VARIS Arquitectes



C A T Á L O G O S
B U T A C A S

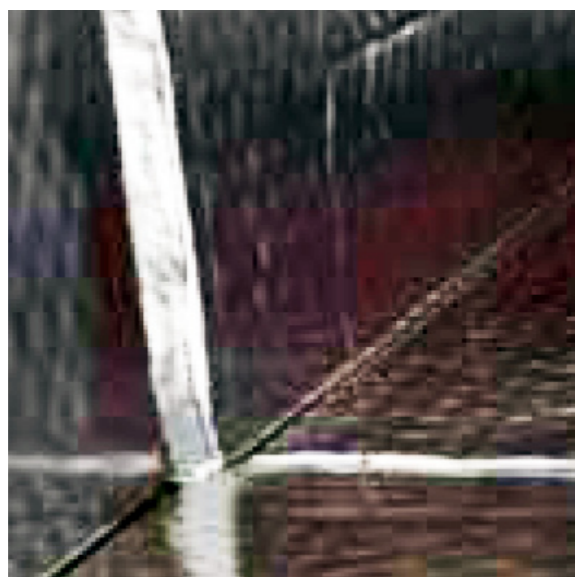
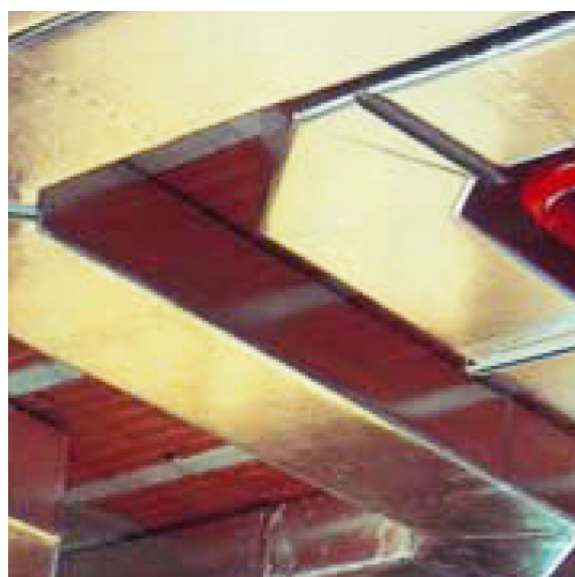
Mutaflex de Figueras®



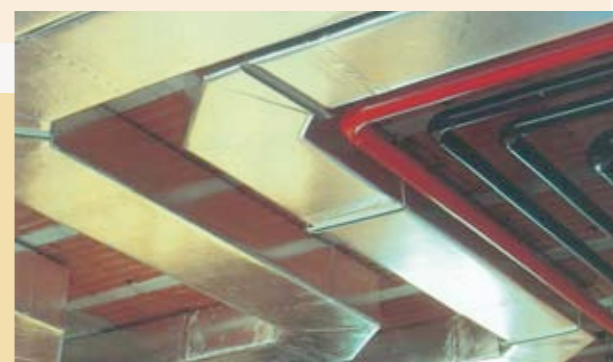
C A T Á L O G O S

AIRE | ACONDICIONADO

Climaver de Isover®



2.2. Conductos de lana de vidrio



Son conductos realizados a partir de **paneles de lana de vidrio de alta densidad**, aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de estas planchas, cortándolas y doblándolas para obtener la sección deseada.

Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un **doble revestimiento**:

- La cara que constituirá la *superficie externa* del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.

- La cara que constituirá el *interior del conducto*, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.



LOS PANELES CLIMAVER PLUS R GARANTIZAN UN REBORDEADO EXCLUSIVO DEL CANTO MACHO, PROLONGANDO LA PROTECCIÓN DEL COMPLEJO INTERIOR DE ALUMINIO. DE ESTA FORMA SE OBTIENE UNA UNIÓN PERFECTA ENTRE TRAMOS, SIN DISCONTINUIDAD EN EL REVESTIMIENTO INTERIOR.

Los paneles que se utilizan como base para construir el conducto tienen las siguientes dimensiones:

Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (mm)
3	1,19	25

La gama **CLIMAVER** está compuesta por varios tipos de paneles, atendiendo a su configuración y a las aplicaciones deseadas para cada uno de ellos:

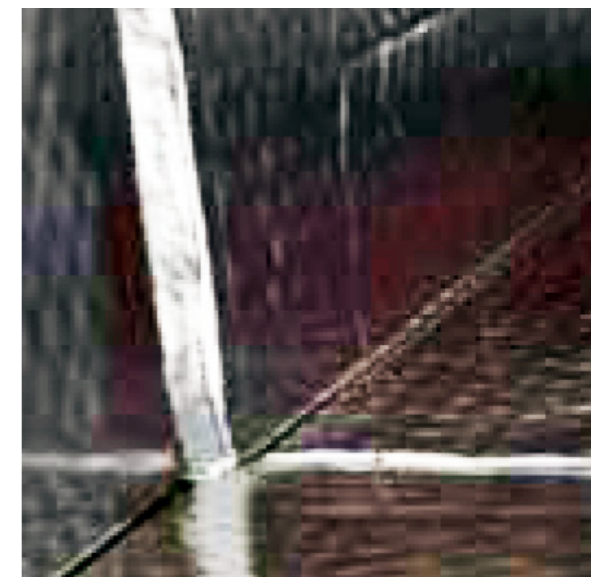
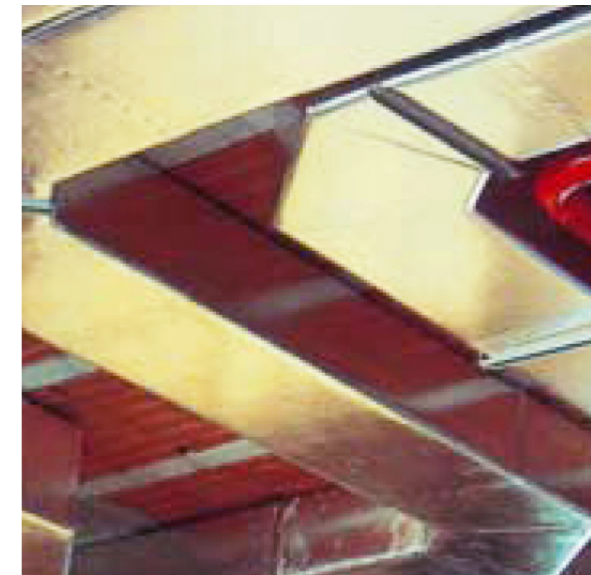
Gama Climaver	Conductividad térmica λ (W/m·K) a 10 °C	Marcas de calidad	Clase de rigidez	Presión estática (mm.c.a)	Velocidad del aire (m/s)	Temperatura máxima de utilización (°C)
Plata	0,032	N	R4	≤ 50	≤ 12	90
Superficie exterior: Lámina de aluminio exterior, kraft y malla de vidrio textil. Superficie interior: Velo de vidrio de color amarillo.						
Plus R	0,032	N	R5	≤ 80	≤ 18	70
Superficie exterior: Lámina de aluminio exterior, malla de vidrio textil y kraft. Superficie interior: Aluminio y kraft. El canteado "macho" del panel está rebordeado con este revestimiento.						
Neto	0,032	N	R5	≤ 80	≤ 18	90
Superficie exterior: Lámina de aluminio exterior, kraft y malla de textil. Superficie interior: Tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica.						
A2	0,032	N	R5	≤ 80	≤ 18	70
Superficie exterior e interior: Lámina de aluminio reforzada con una malla de vidrio textil.						
A2 Neto	0,032	N	R5	≤ 80	≤ 18	90
Superficie exterior e interior: Lámina de aluminio reforzada con una malla de vidrio textil. Superficie interior: Tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica.						

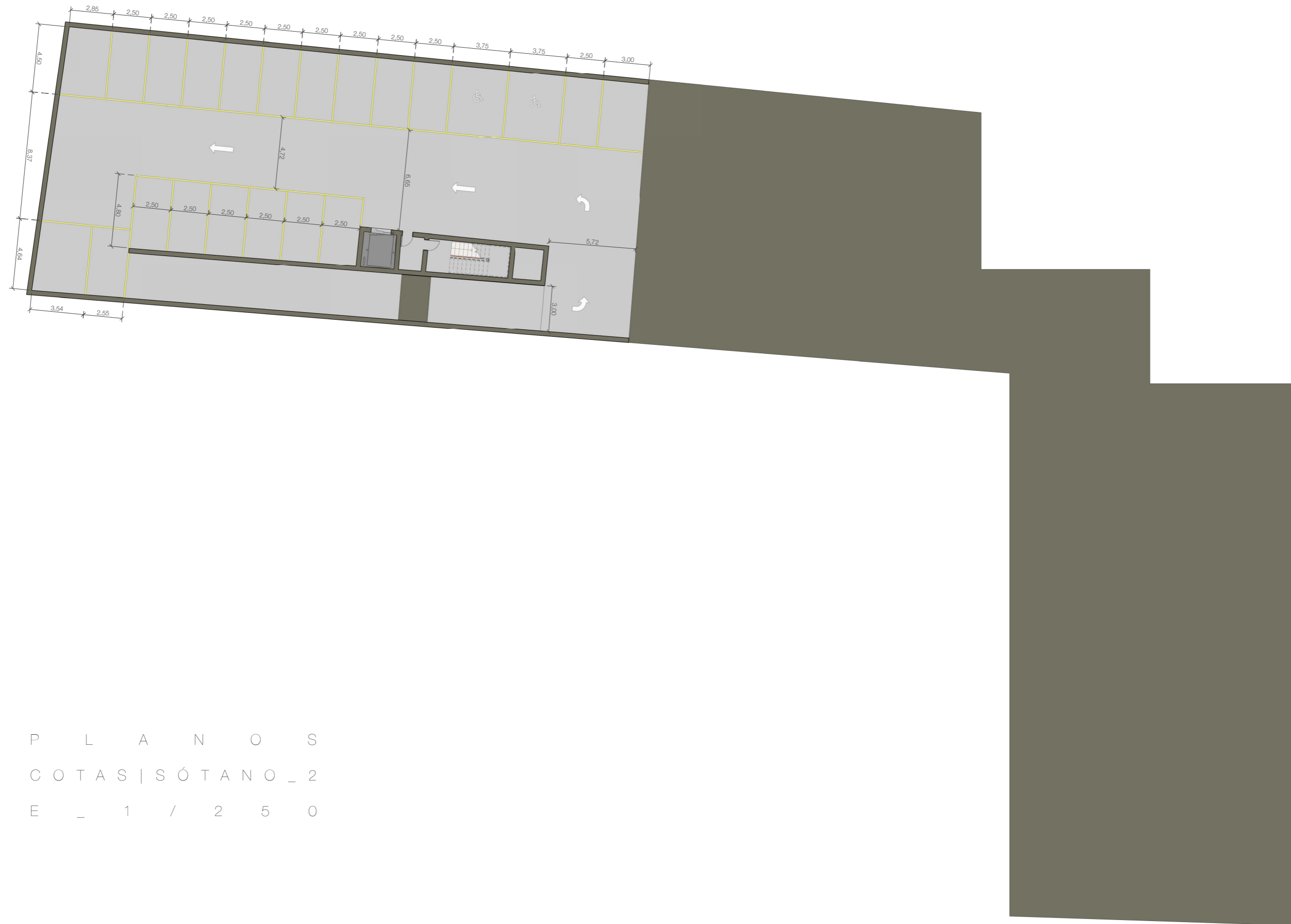
EL REVESTIMIENTO INTERIOR DE CLIMAVER NETO PERMITE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA POR PARTE DE LA LANA DE VIDRIO.



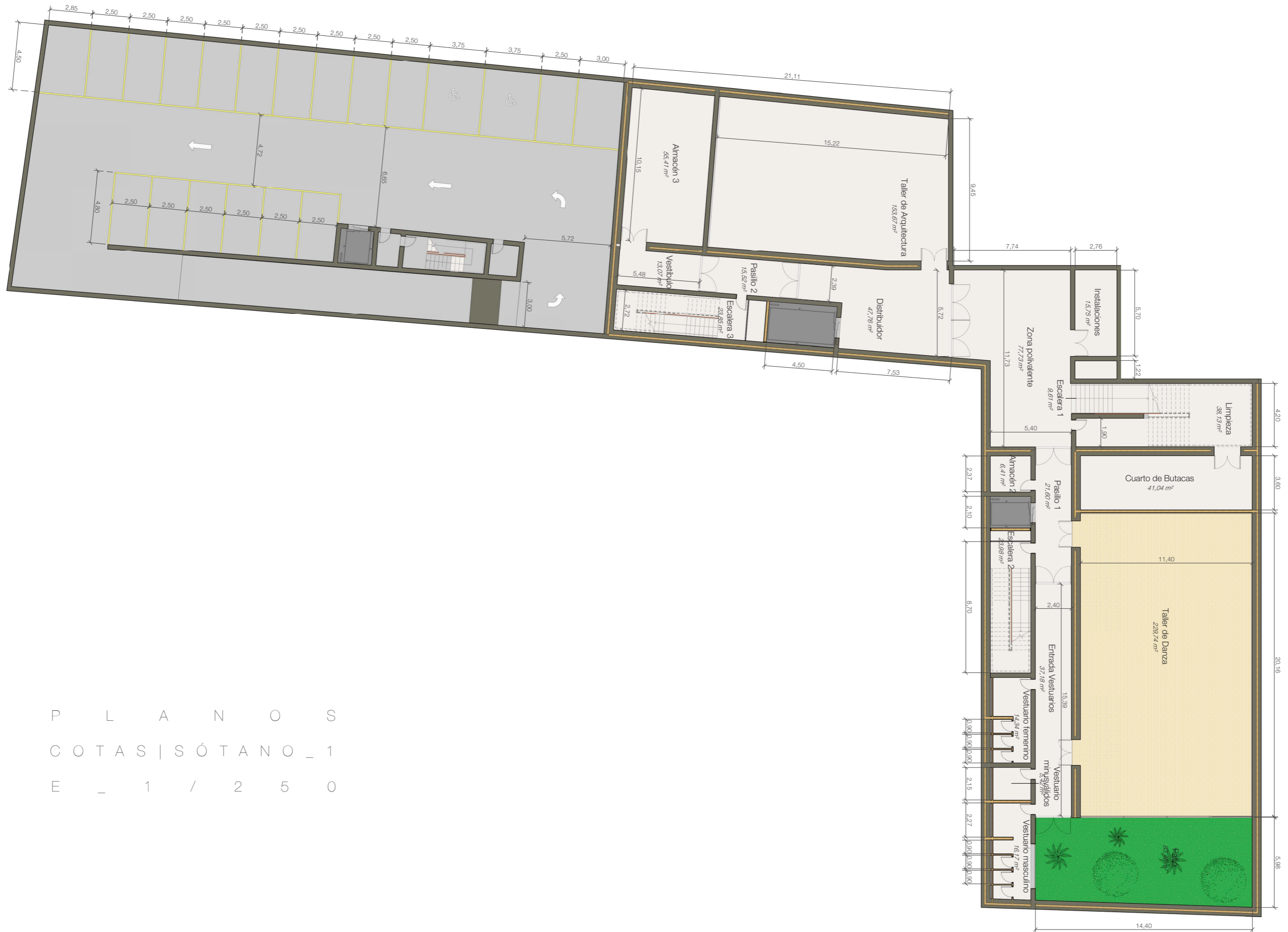
C A T Á L O G O S AIRE | ACONDICIONADO

Climaver de Isover®





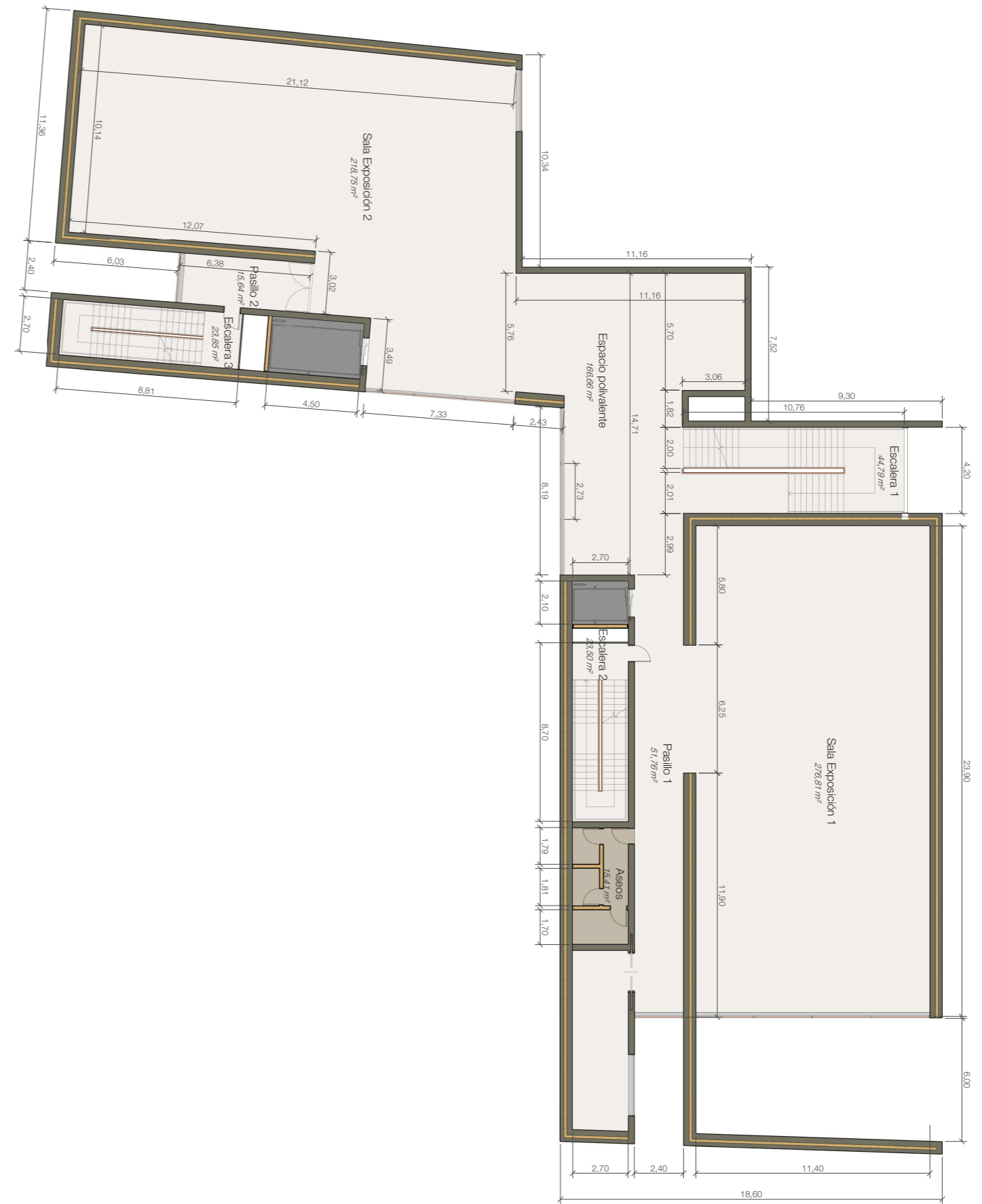
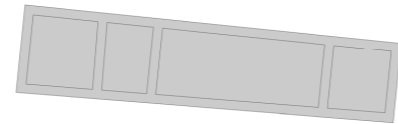
P L A N O S
C O T A S | S Ó T A N O _ 2
E _ 1 / 2 5 0



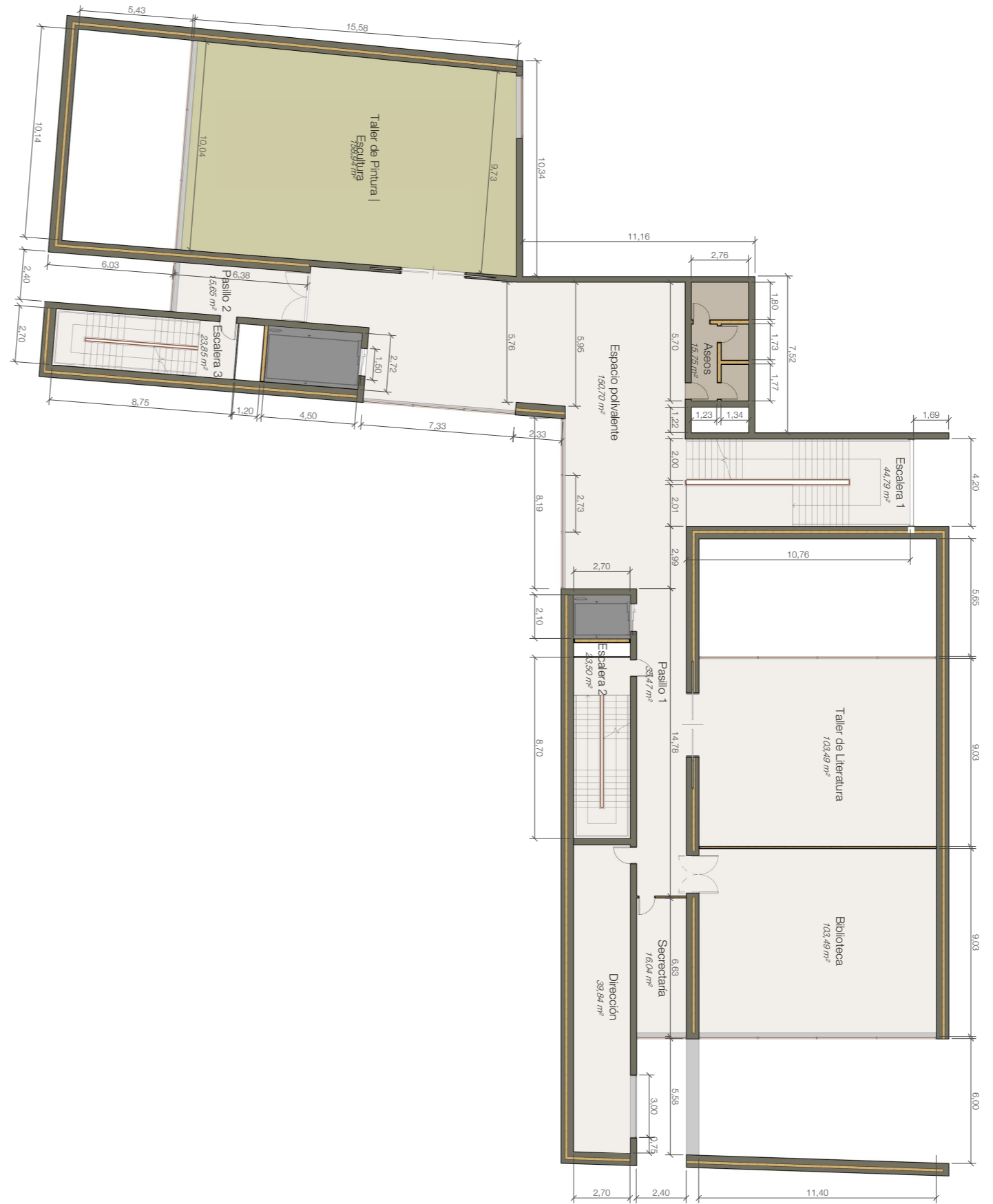
P L A N O S
C O T A S | S Ó T A N O _ 1
E _ 1 / 2 5 0



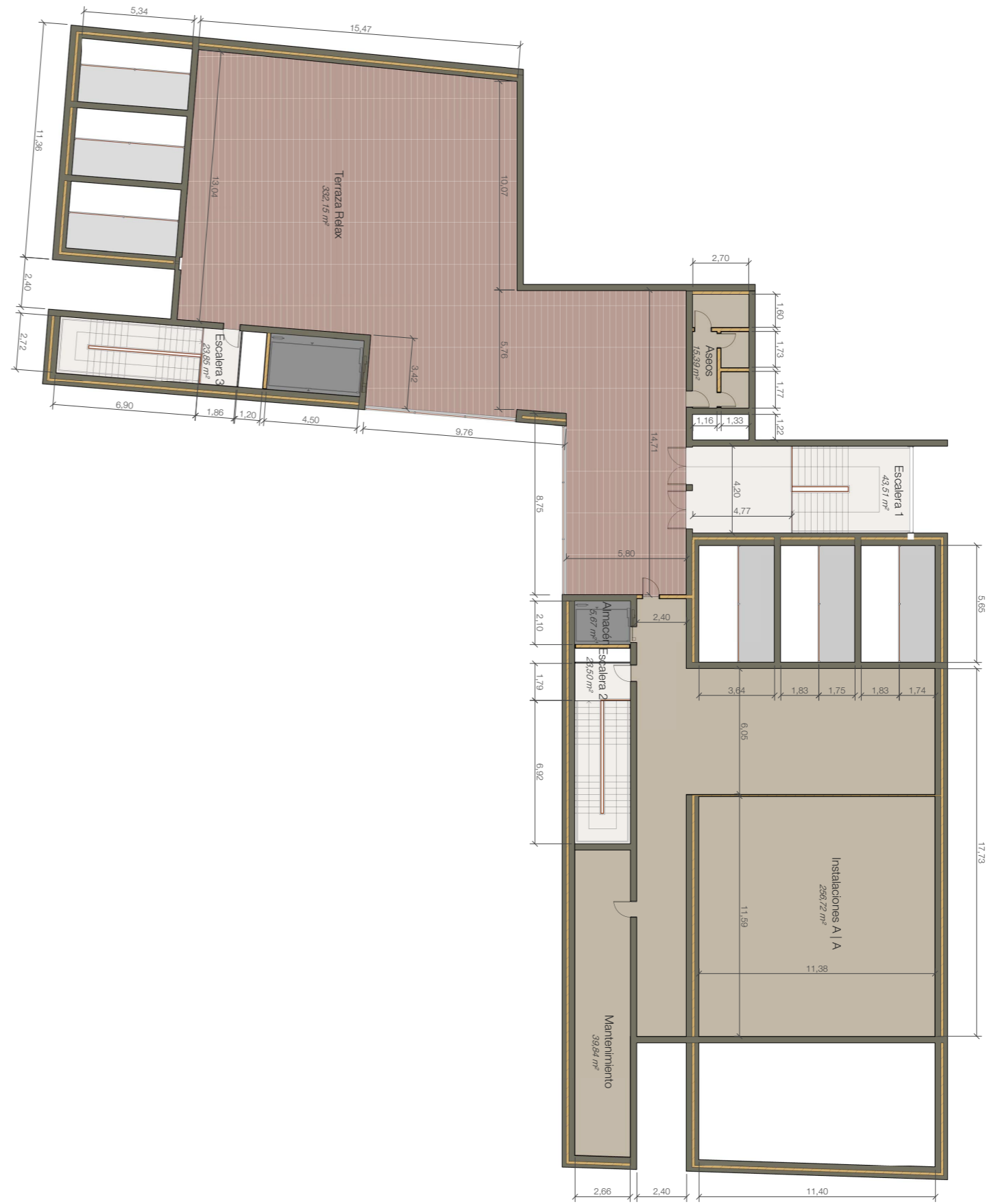
P L A N O S
 C O T A S | P L A N T A _ B A J A
 E _ 1 / 2 5 0



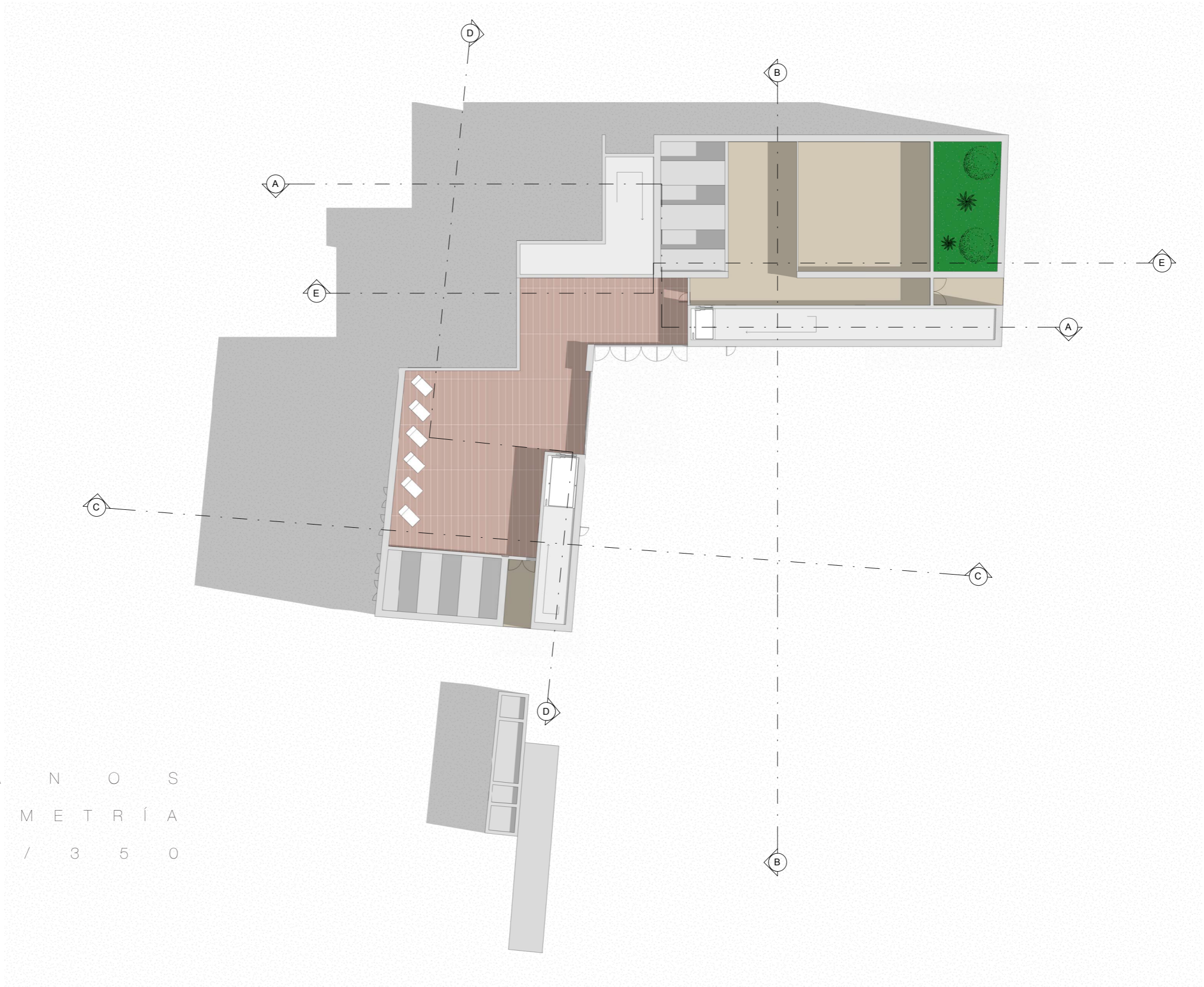
P L A N O S
C O T A S | P L A N T A _ 1
E _ 1 / 2 5 0



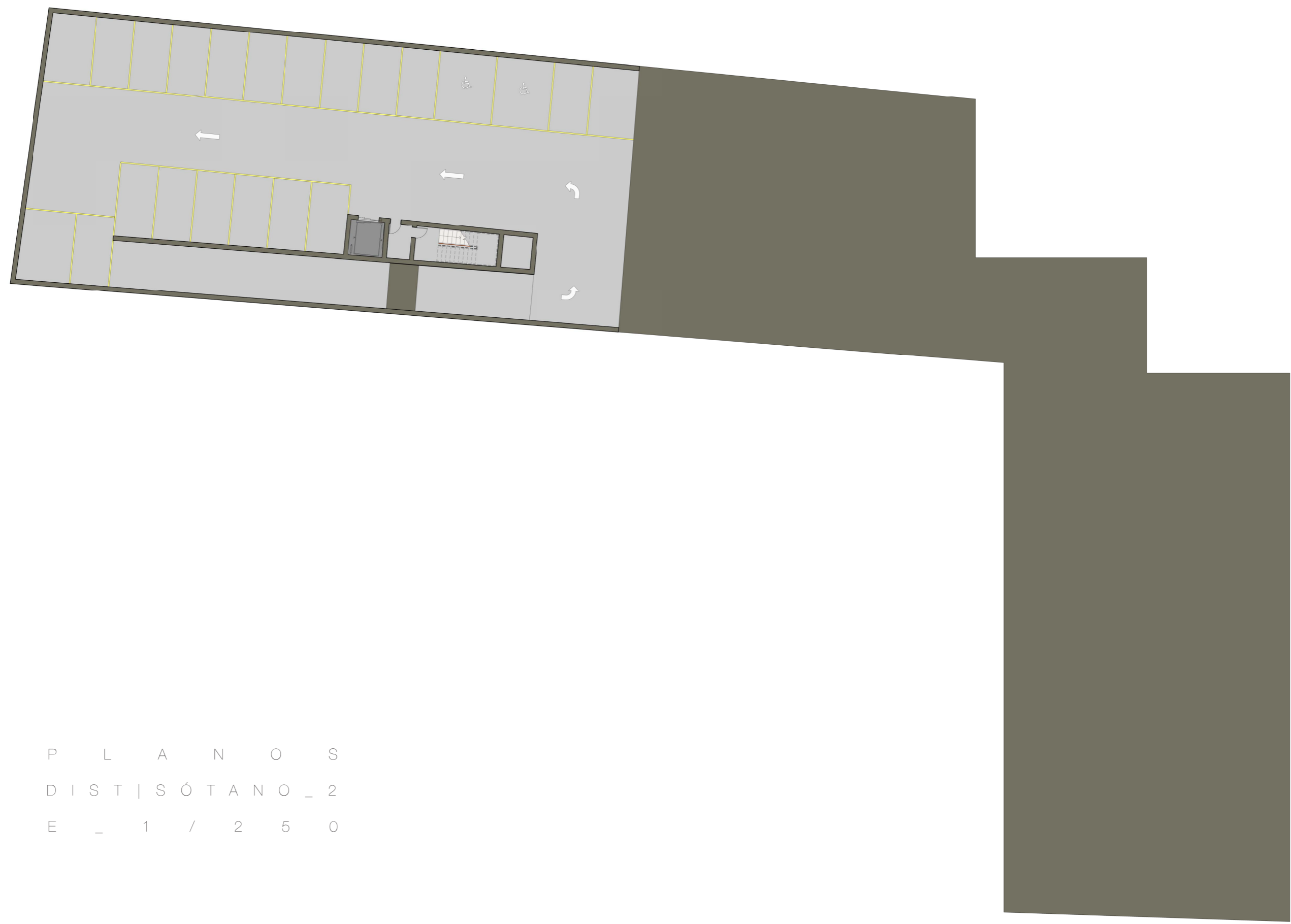
P L A N O S
C O T A S | P L A N T A _ 2
E _ 1 / 2 5 0



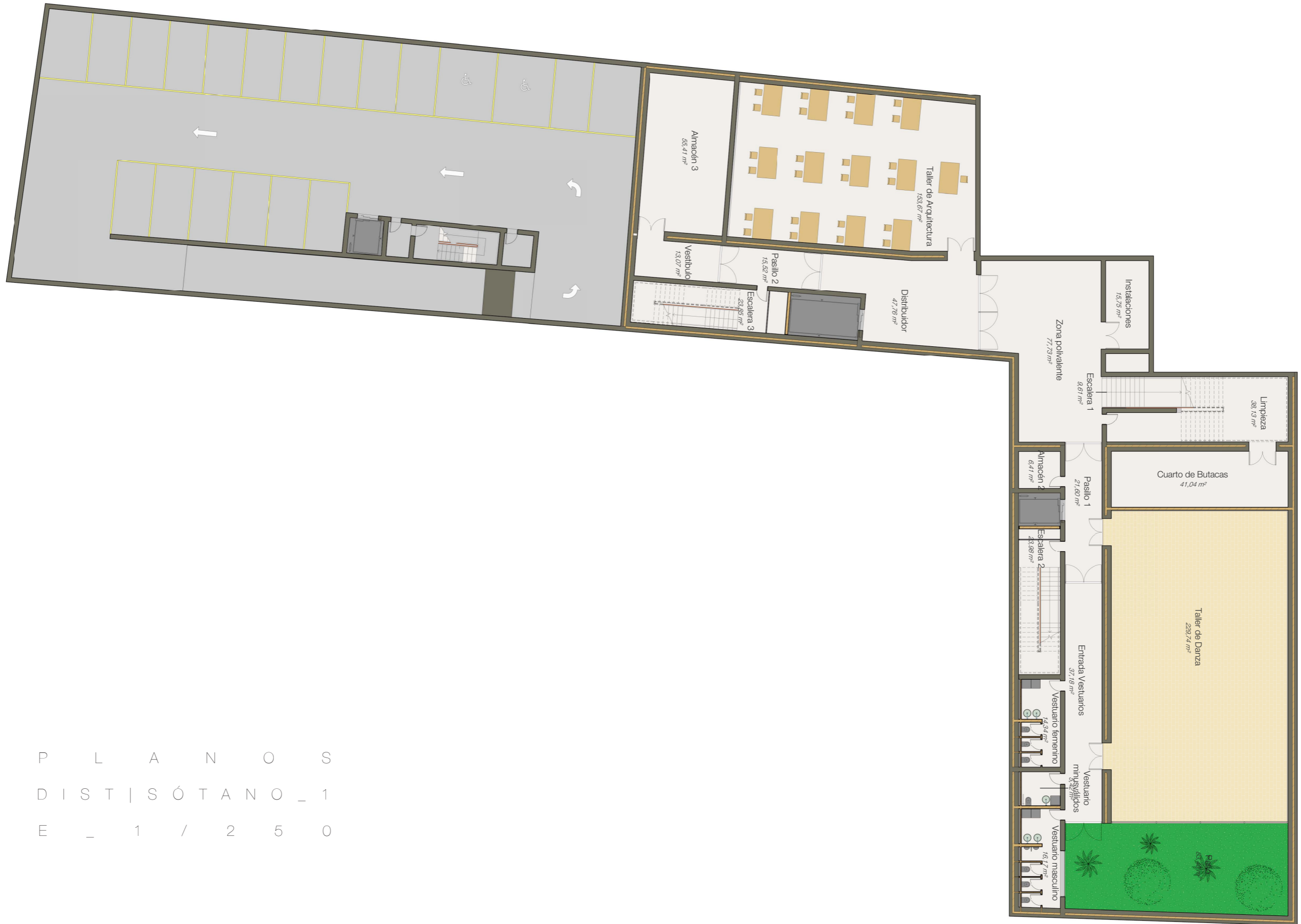
P L A N O S
C O T A S | C U B I E R T A
E _ 1 / 2 5 0



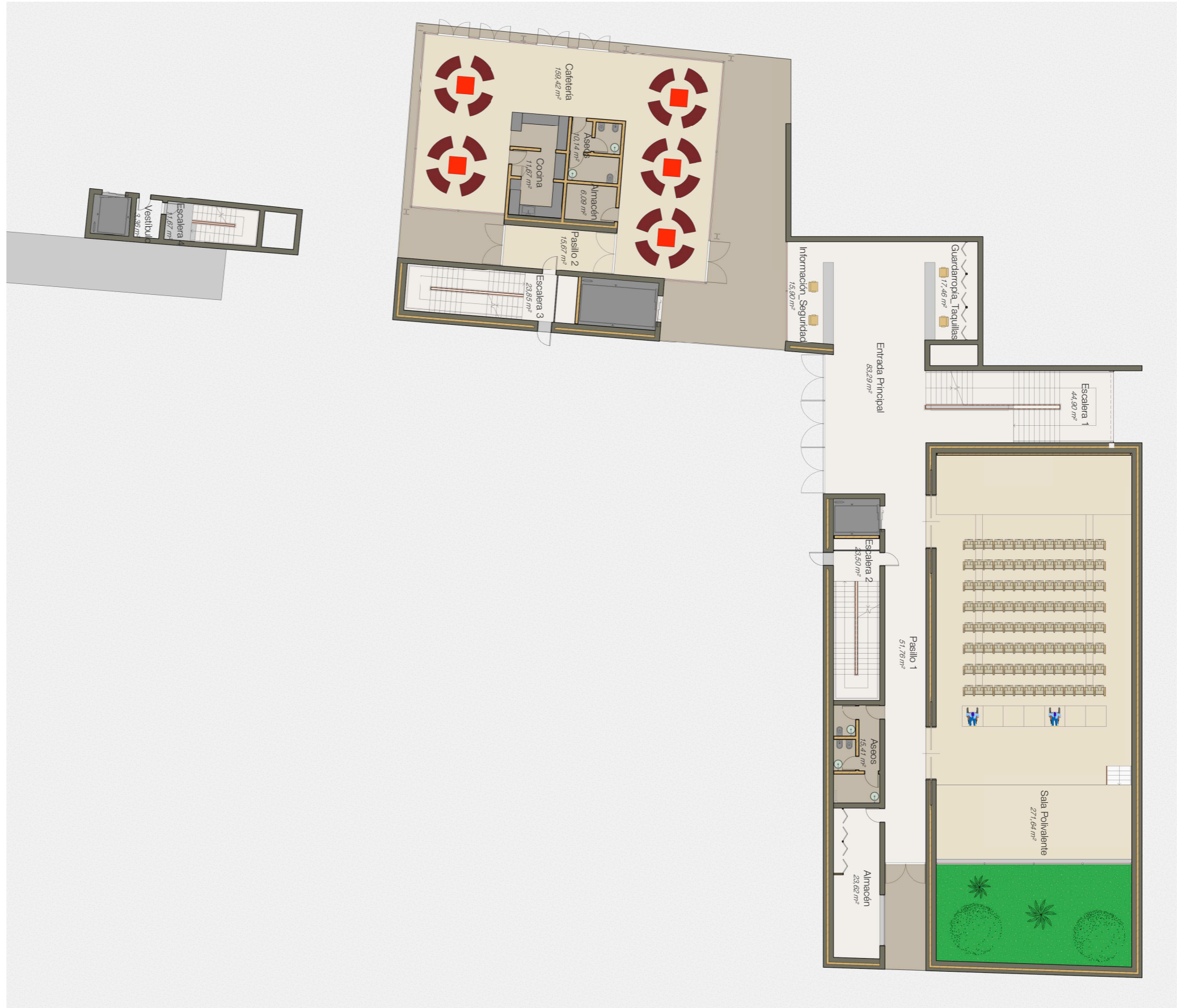
P L A N O S
P L A N I M E T R Í A
E _ 1 / 3 5 0



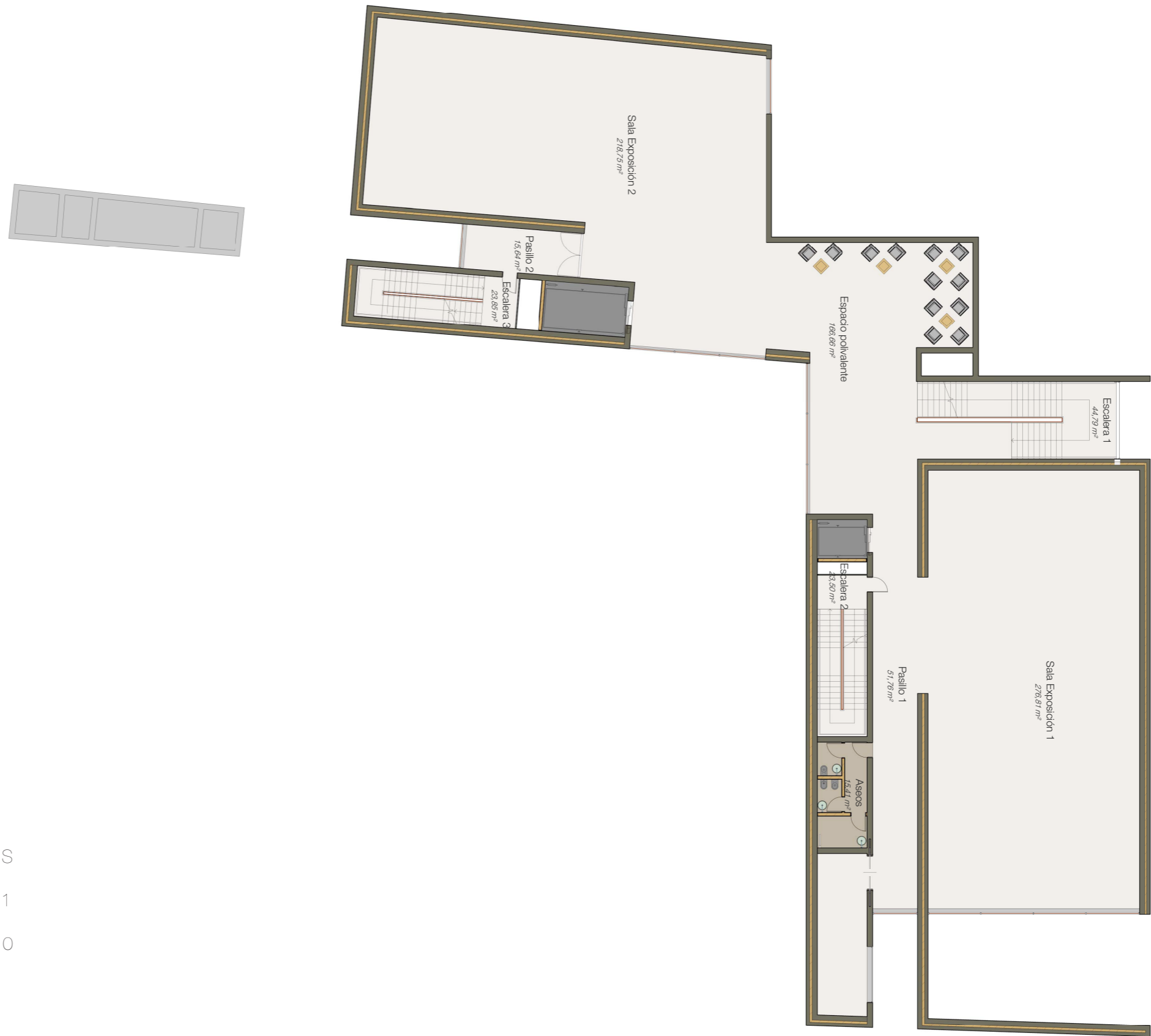
P L A N O S
D I S T | S Ó T A N O _ 2
E _ 1 / 2 5 0



P L A N O S
D I S T R I T O S Ó T A N O _ 1
E _ 1 / 2 5 0



P L A N O S
D I S T | P L A N T A _ B A J A
E _ 1 / 2 5 0



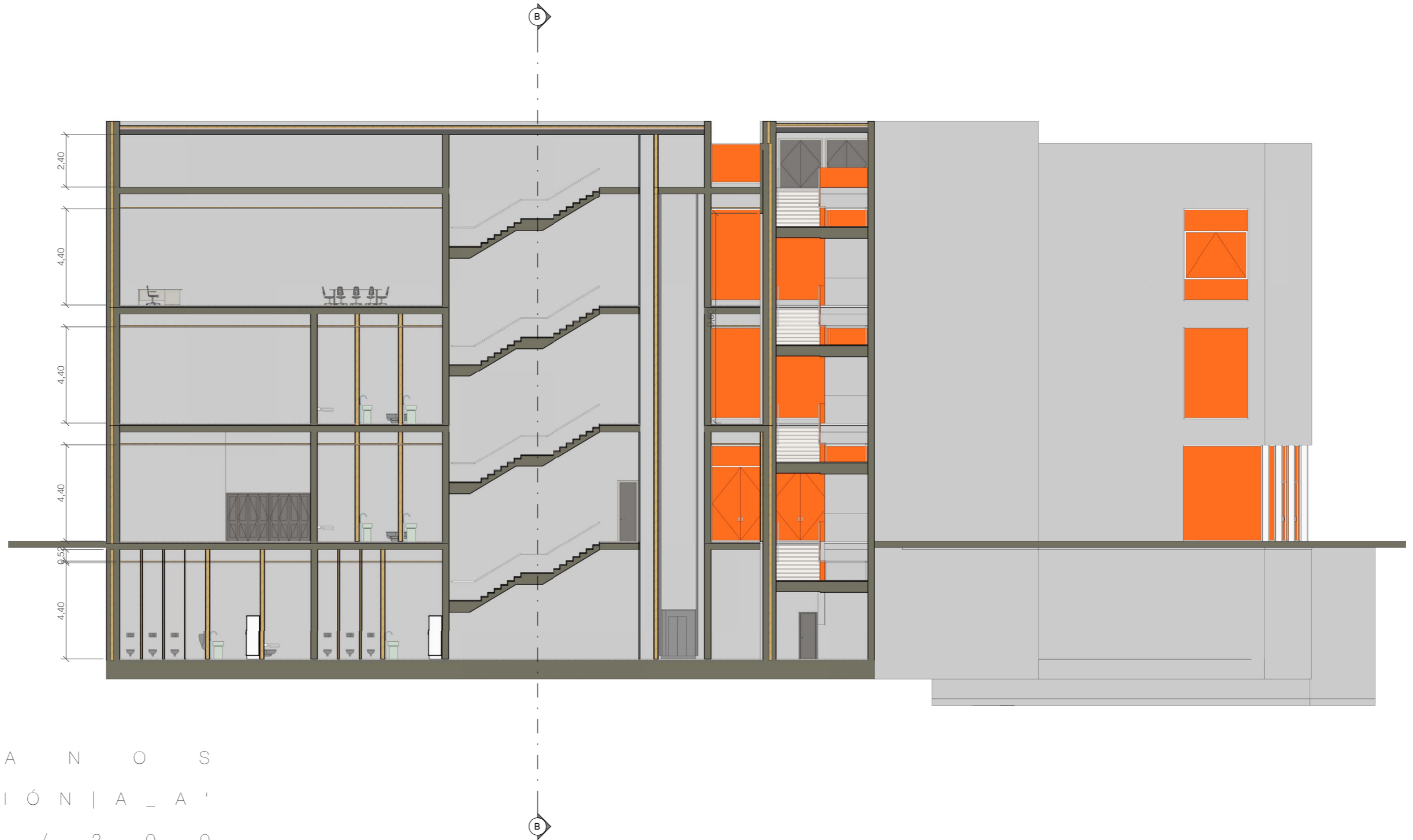
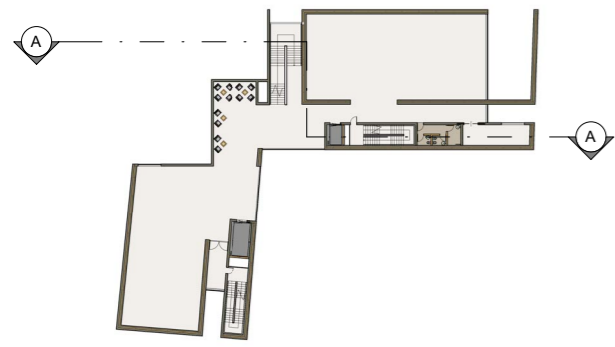
P L A N O S
D I S T | P L A N T A _ 1
E _ 1 / 2 5 0



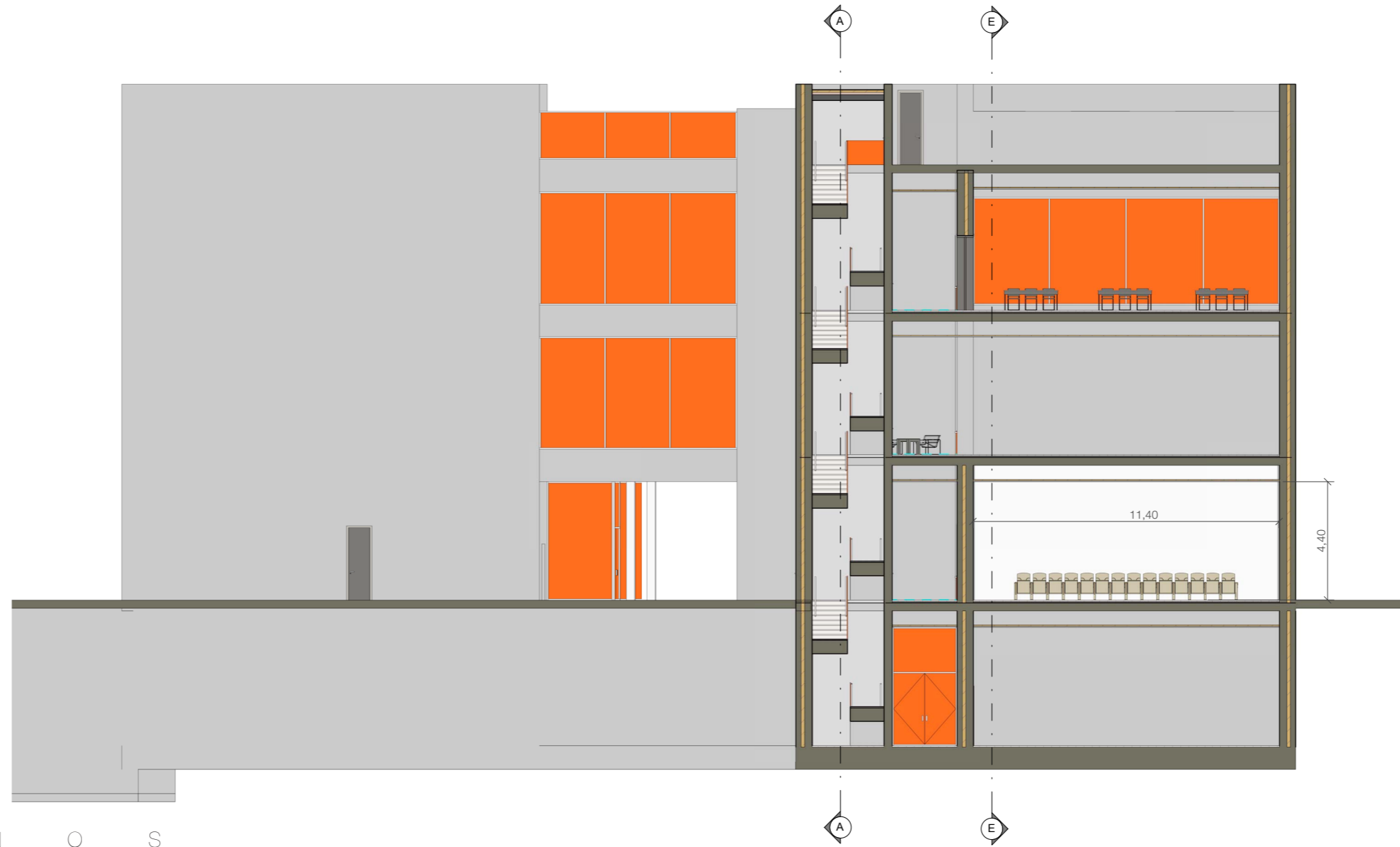
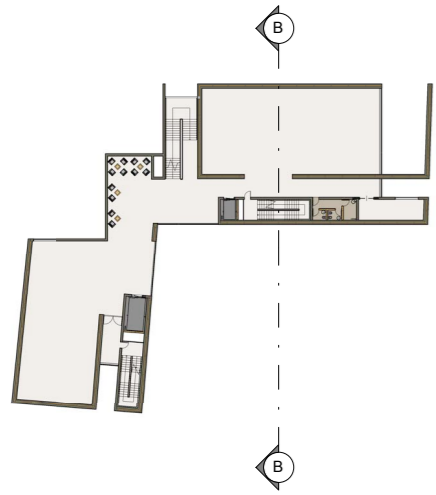
P L A N O S
D I S T | P L A N T A _ 2
E _ 1 / 2 5 0

P L A N O S
D I S T | C U B I E R T A
E _ 1 / 2 5 0

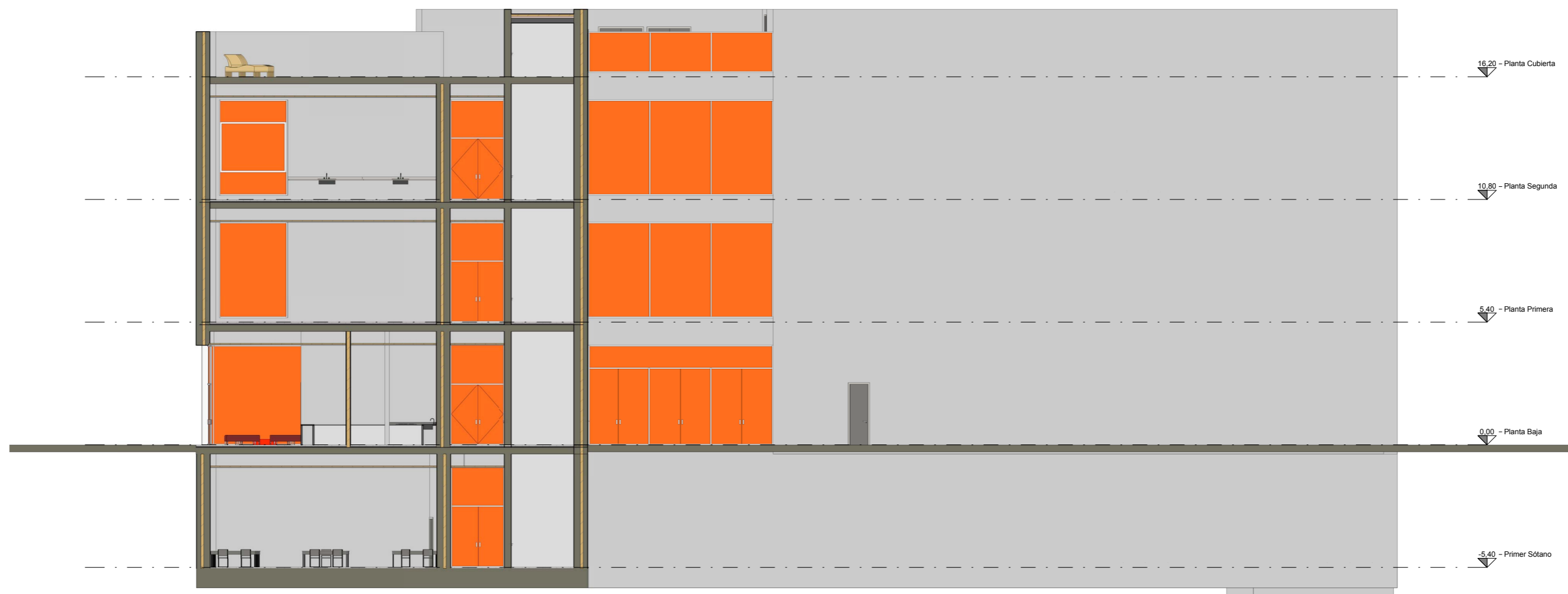
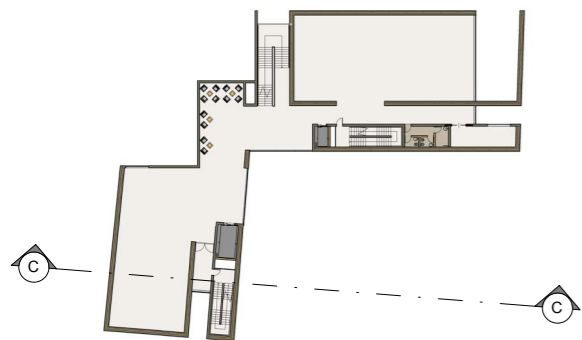




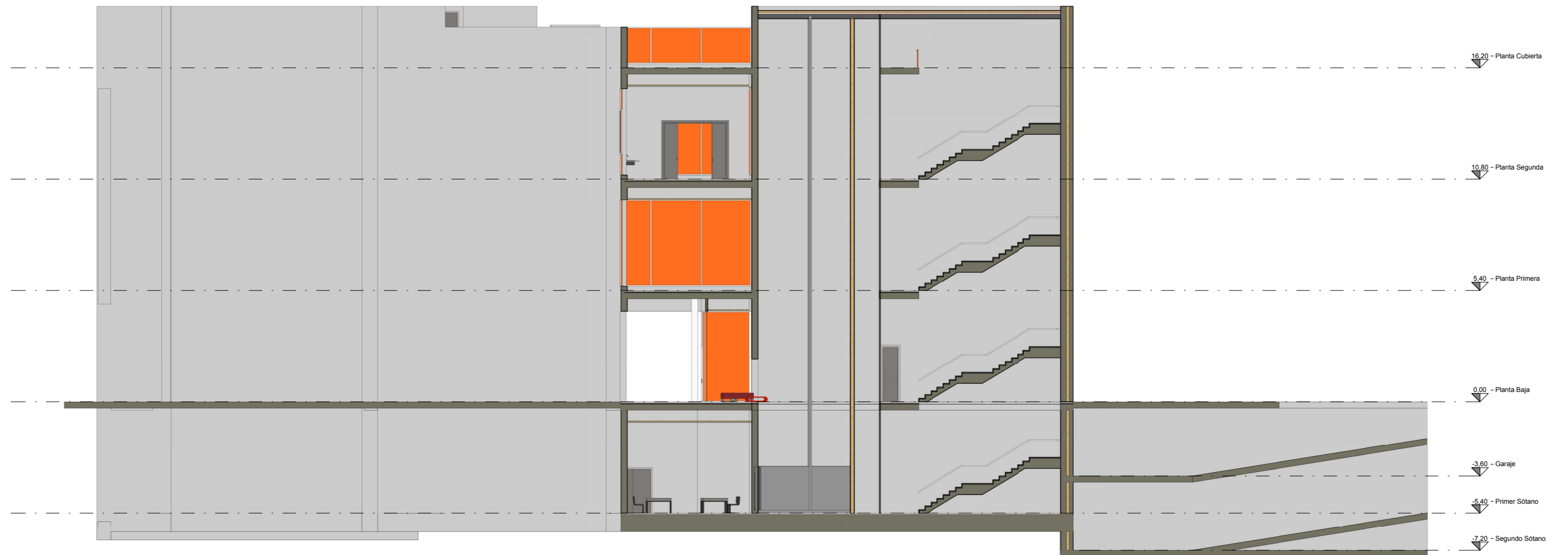
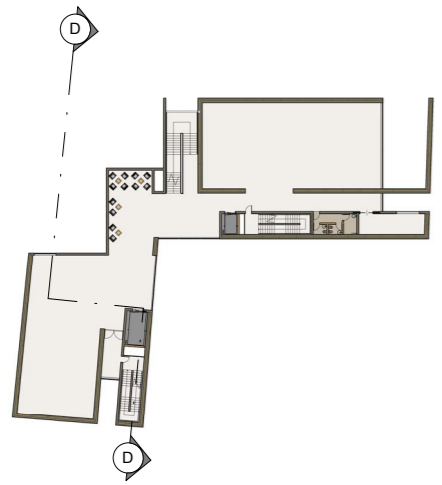
P L A N O S
S E C C I Ó N | A _ A '
E _ 1 / 2 0 0 0



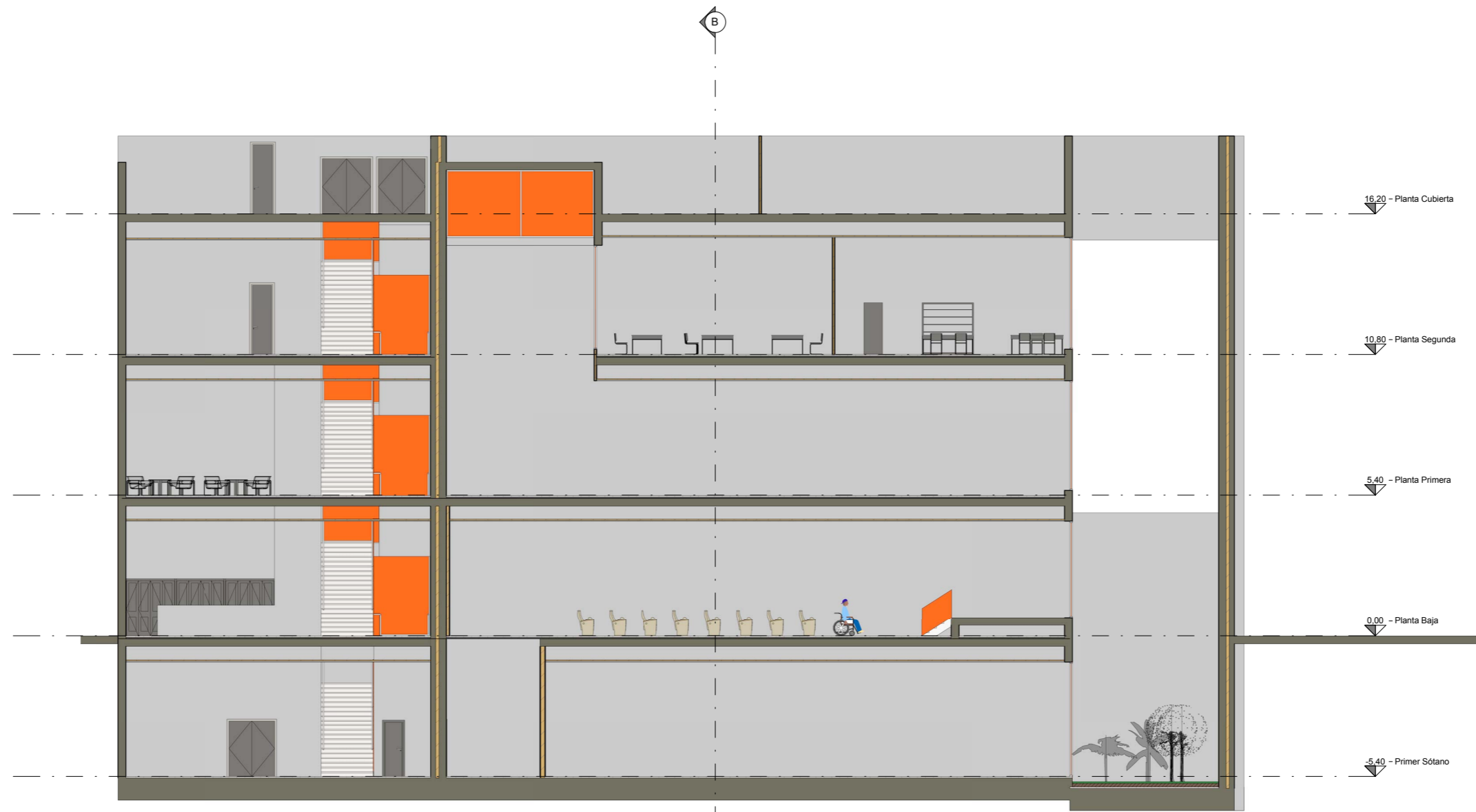
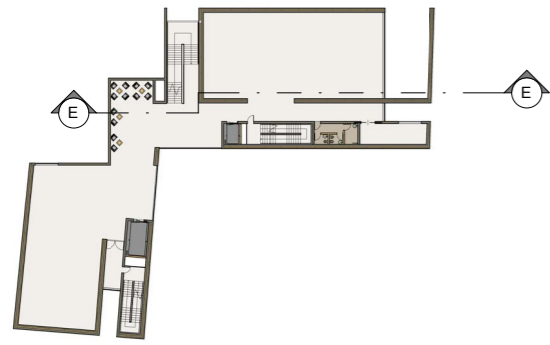
P L A N O S
S E C C I Ó N | B _ B '
E _ 1 / 2 0 0 0



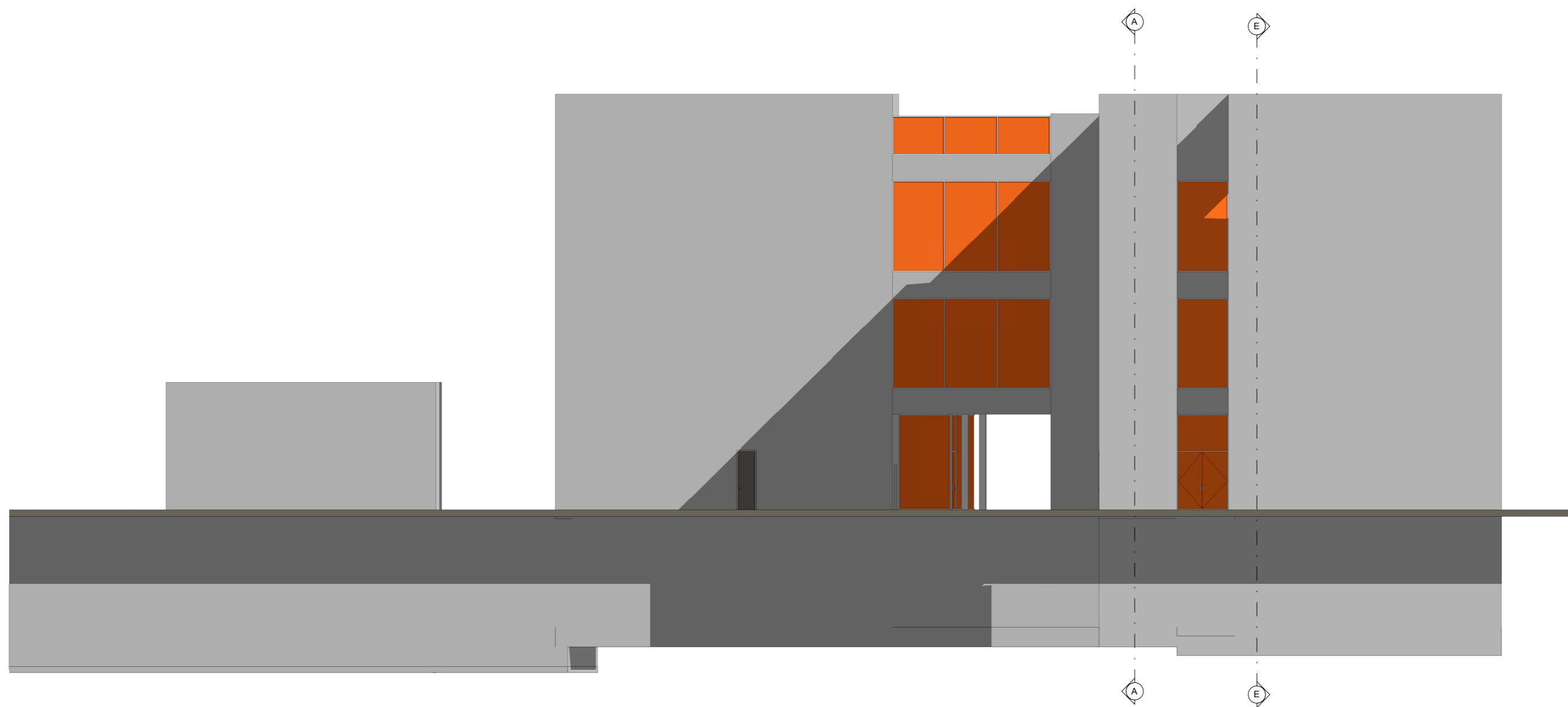
P L A N O S
S E C C I Ó N | C _ C '
E _ 1 / 2 0 0 0



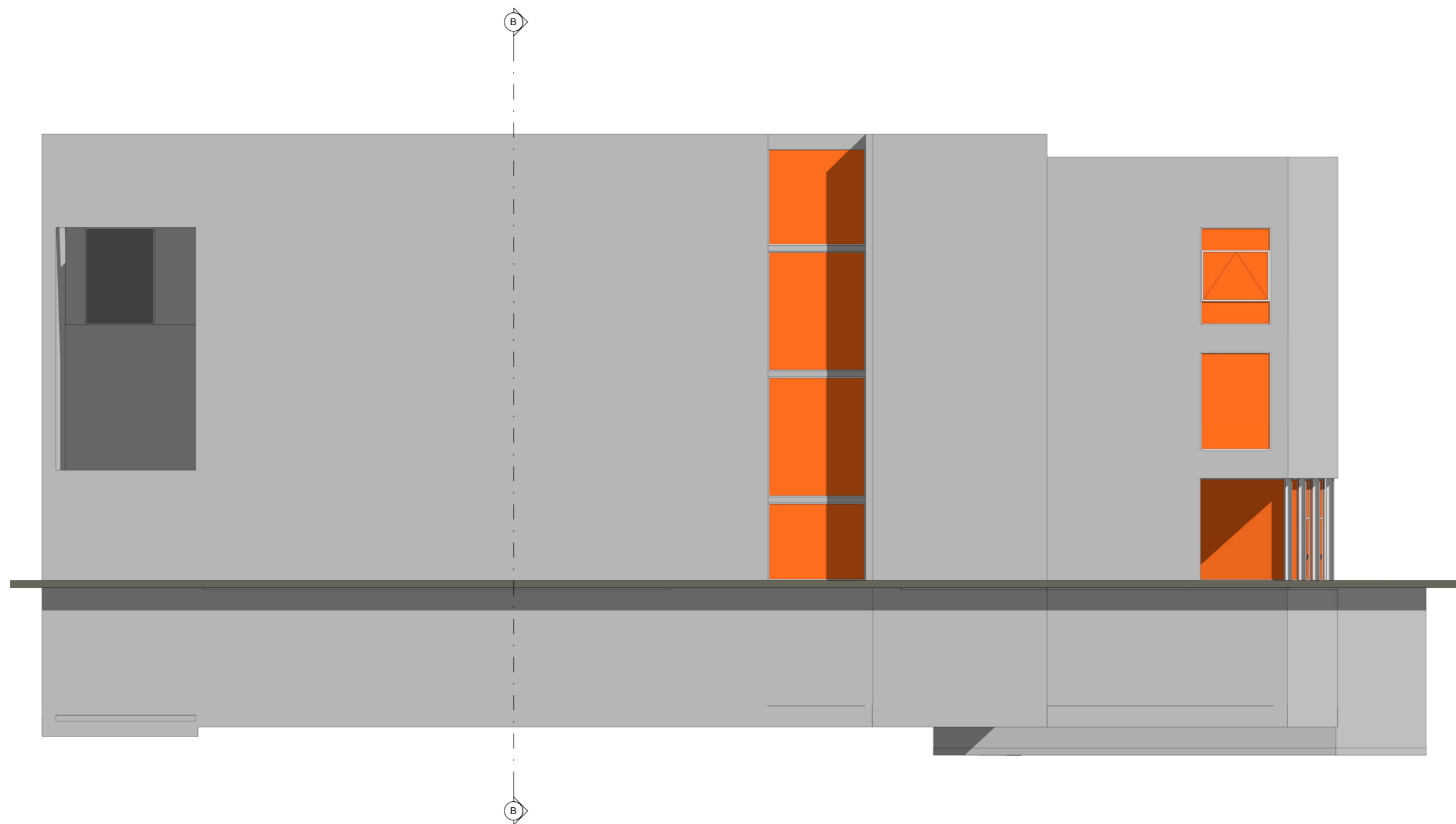
P L A N O S
S E C C I Ó N | D _ D '
E _ 1 / 2 0 0 0



P L A N O S
S E C C I Ó N | E _ E '
E _ 1 / 2 0 0



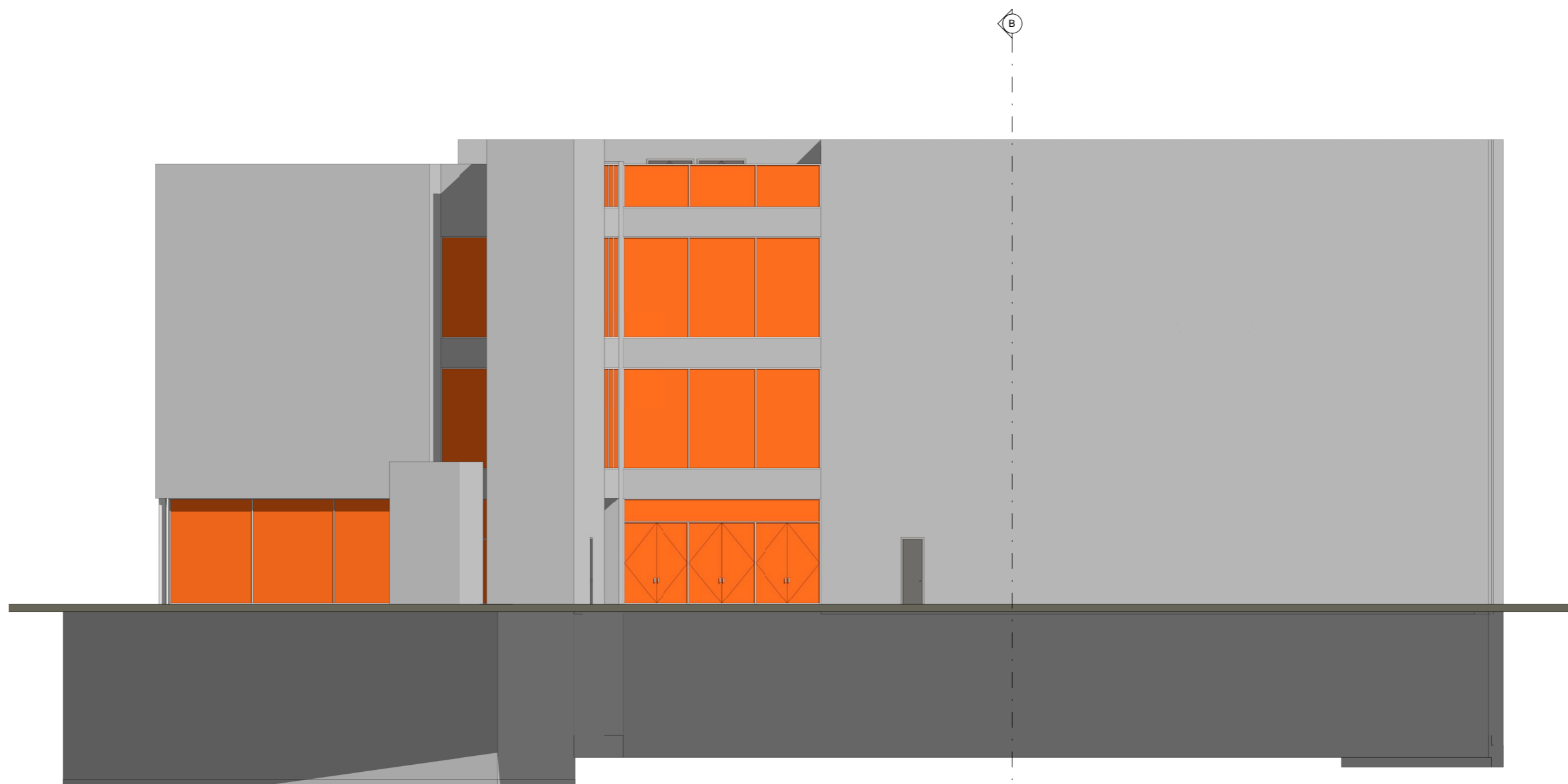
P L A N O S
A L Z A D O | E S T E
E _ 1 / 2 0 0



P L A N O S
A L Z A D O | N O R T E
E _ 1 / 2 0 0



P L A N O S
A L Z A D O | O E S T E
E _ 1 / 2 0 0 0



P L A N O S
A L Z A D O | S U R
E _ 1 / 2 0 0



P L A N O S
I S O M É T R I C A | N E
E _ 1 / 2 5 0

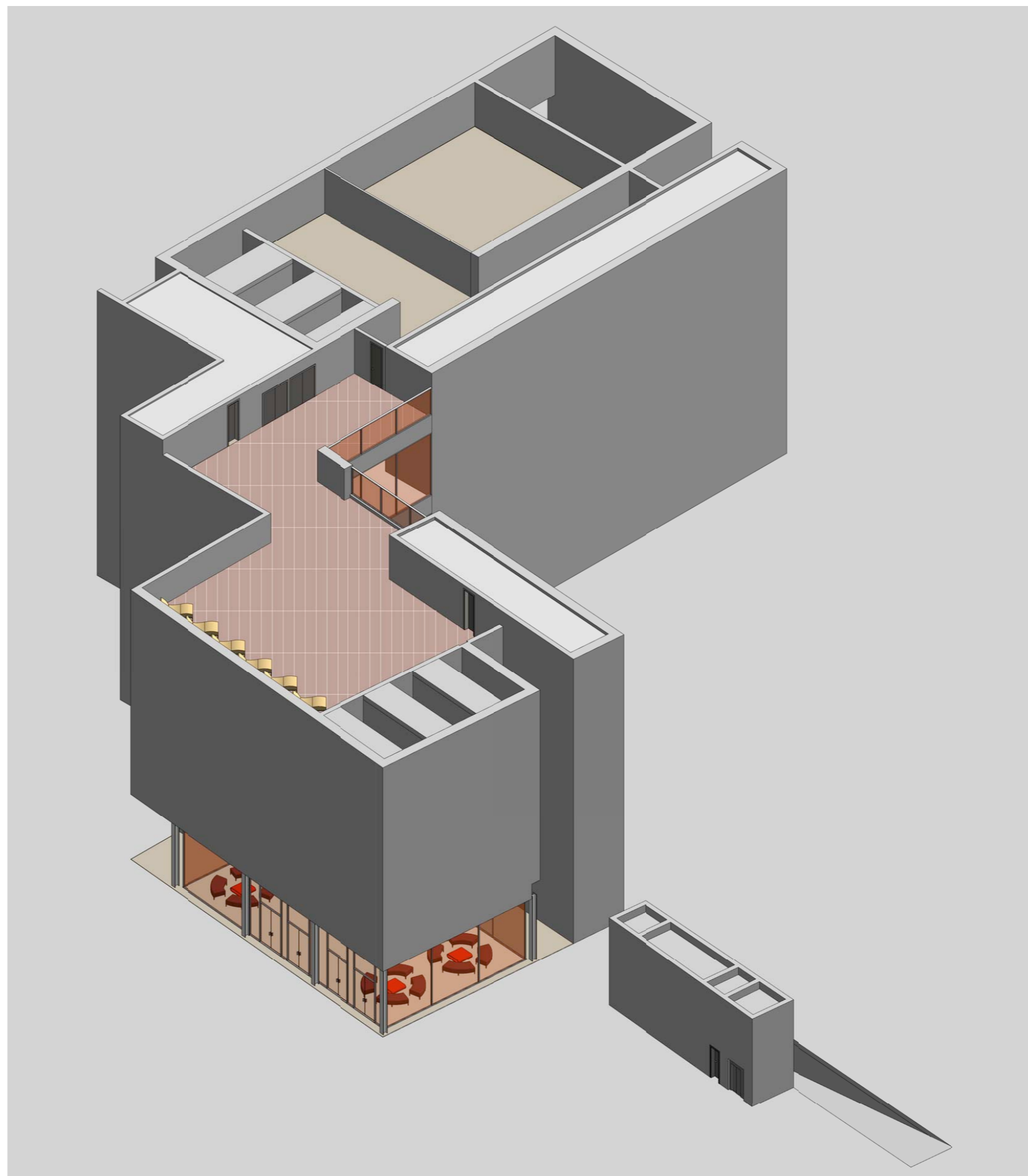


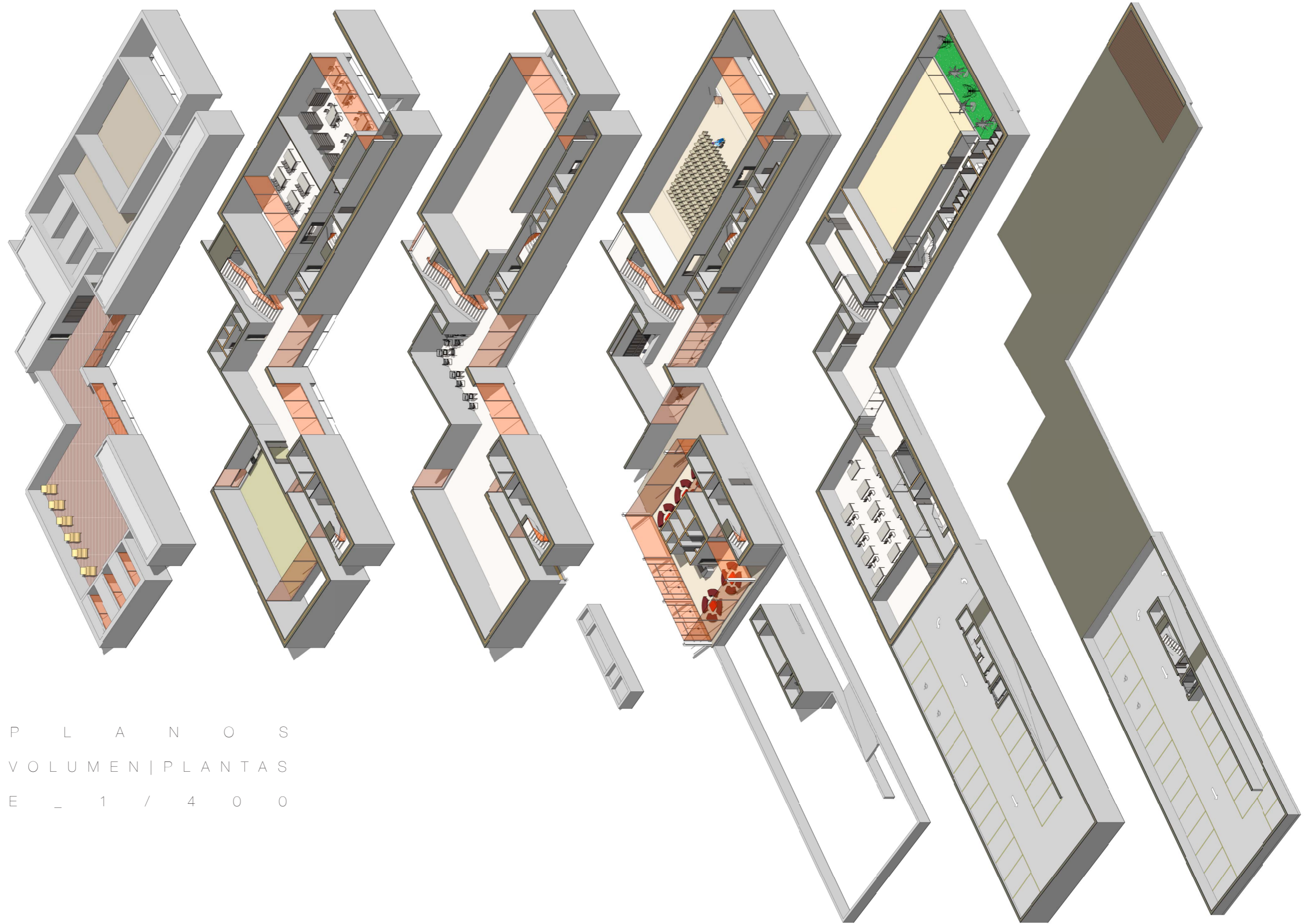
P L A N O S
I S O M É T R I C A | N O
E _ 1 / 2 5 0



P L A N O S
I S O M É T R I C A | S E
E _ 1 / 2 5 0

P L A N O S
I S O M É T R I C A | S O
E _ 1 / 2 5 0





P L A N O S
V O L U M E N | P L A N T A S
E _ 1 / 4 0 0



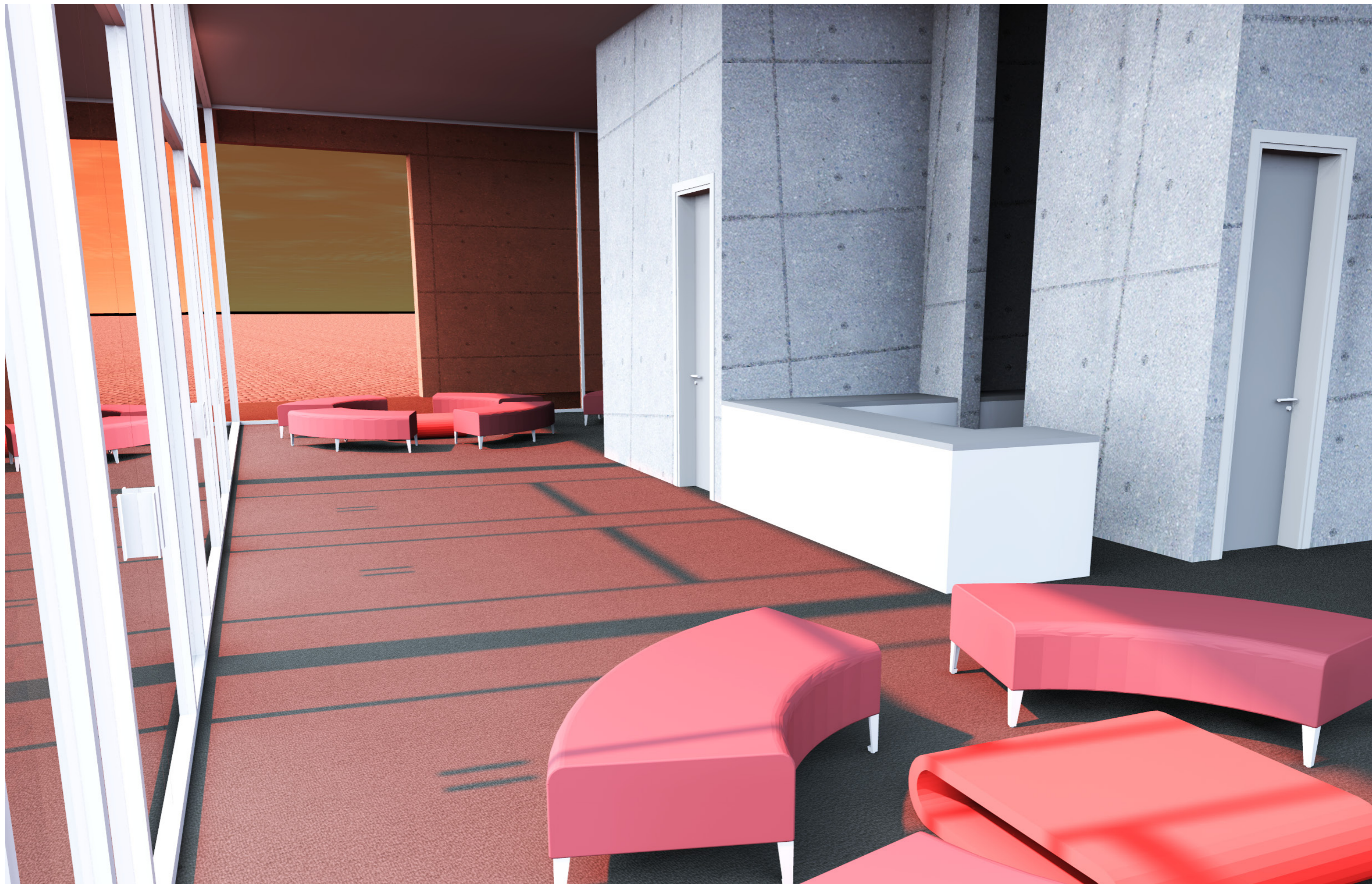
P L A N O S
R E N D E R S



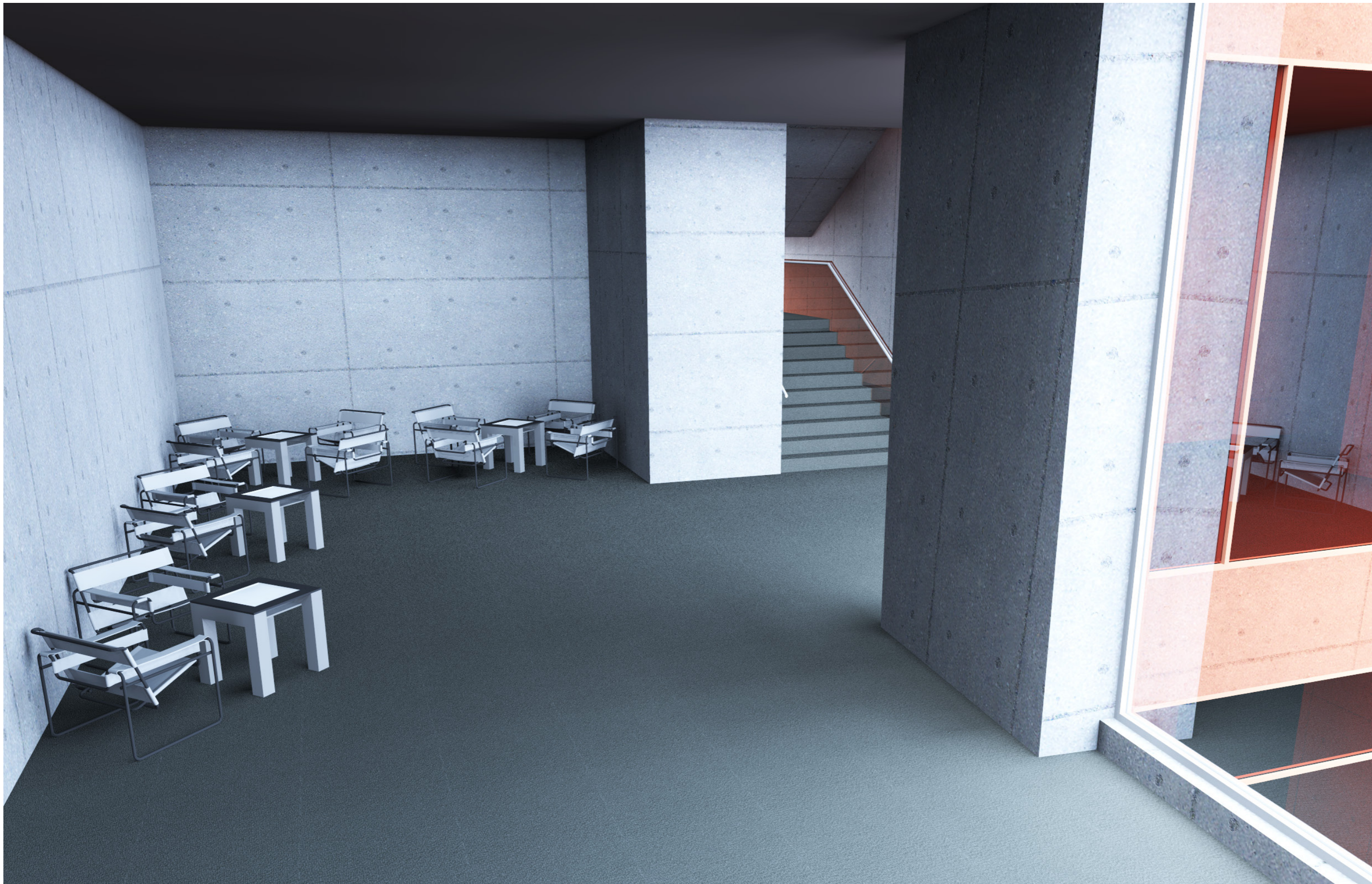
P L A N O S
R E N D E R S



P L A N O S
R E N D E R S



P L A N O S
R E N D E R S



P L A N O S
R E N D E R S



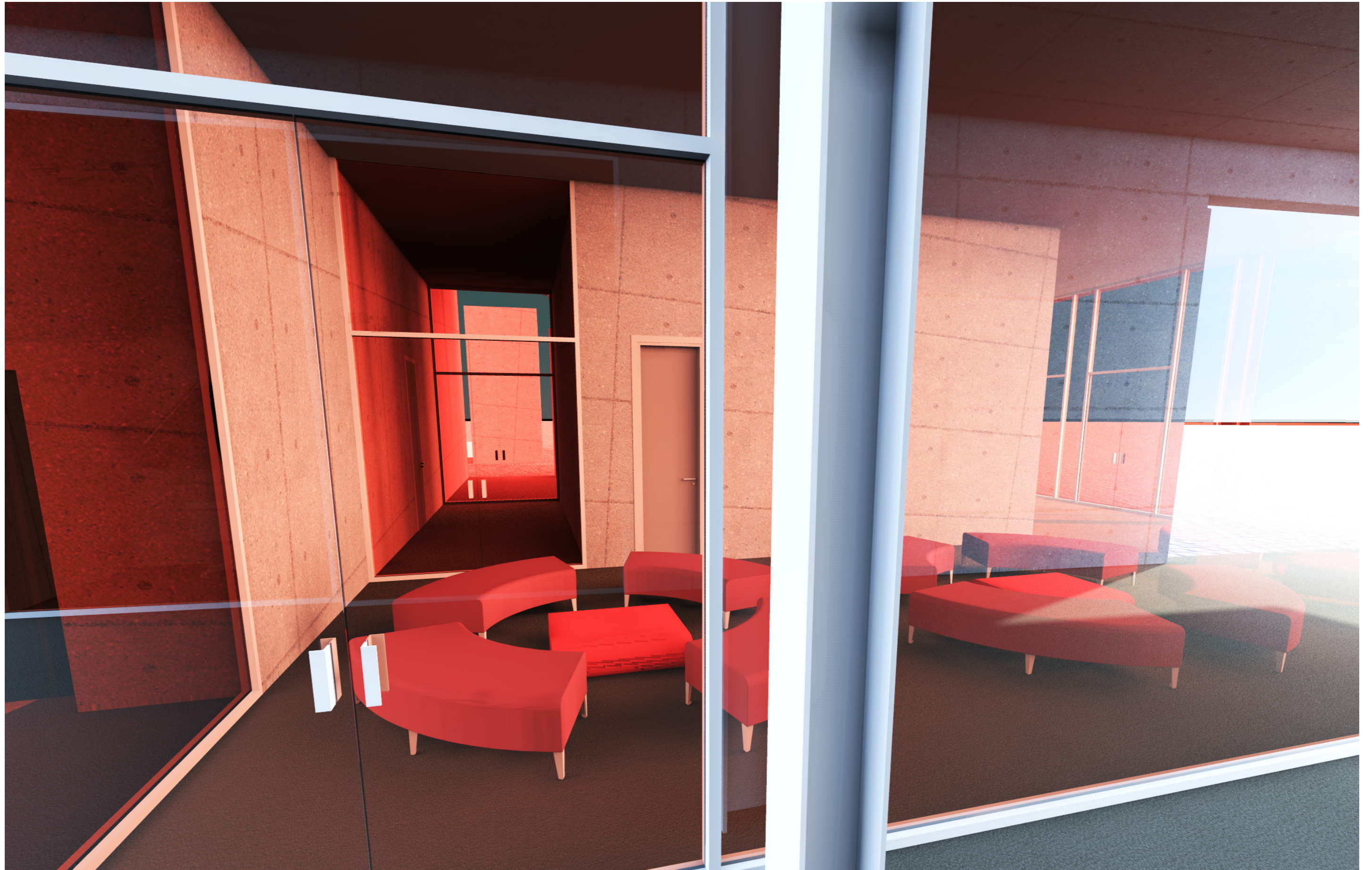
P L A N O S
R E N D E R S



P L A N O S
R E N D E R S



P L A N O S
R E N D E R S



P L A N O S
R E N D E R S