



EL ARTE

INTANGIBLE

Una visita sensorial al Monasterio de las Claras
de San Bernardino de Siena en Cuenca de Campos, Valladolid.

Inés Acinas Emperador

Ingeniería Industrial en Diseño y Desarrollo de Producto

Escuela de Ingenierías Industriales

Universidad de Valladolid

UVa





Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO
INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

EL ARTE INTANGIBLE: UNA VISITA SENSORIAL
AL MONASTERIO DE LAS CLARAS DE SAN
BERNARDINO DE SIENA EN CUENCA DE
CAMPOS, VALLADOLID.

AUTOR:
INÉS ACINAS EMPERADOR

TUTOR:
RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, CARLOS
FERNÁNDEZ RAGA, SAGRARIO

DPTO. TEORÍA DE LA ARQUITECTURA Y
PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS

VALLADOLID, SEPTIEMBRE 2020

RESUMEN

Este trabajo de Fin de Grado plantea un proyecto de accesibilidad universal en el Monasterio de las Claras de San Bernardino de Siena en Cuenca de Campos, Valladolid; en el cuál se plantea una solución que pueda hacer disfrutar e interactuar de manera inclusiva a toda persona que acuda al Monasterio mediante un sistema táctil y proyección de audio y vídeo.

La visita se implementa mediante el diseño de un hito que al mismo tiempo expone y dirige la información, mostrando los aspectos históricos y arquitectónicos más importantes del lugar de una manera multidisciplinar. Se diseña la información así como el soporte de esta, teniendo en cuenta su uso y ubicación dentro del emplazamiento.

Además, se pretende dar a conocer y poner en valor el arte de Castilla, haciendo especial hincapié en los ejemplos de arte vendido, perdido o expoliado en nuestra Comunidad.

ABSTRACT

Accesibilidad visual - Patrimonio - Arte intangible - Cuenca de Campos - Proyección

SUMMARY

This end-of-degree project proposes a project of universal accessibility in the Monastery of las Claras de San Bernardino de Siena in Cuenca de Campos, Valladolid; in which a solution is proposed that can make everyone who comes to the monastery enjoy and interact in an inclusive way by means of a tactile system and audio and video projection.

The visit is implemented through the design of a landmark that at the same time exposes and directs the information, showing the most important historical and architectural aspects of the place in a multidisciplinary way. The information is designed as well as the support for it, taking into account its use and location within the site.

In addition, the aim is to make the art of Castile known and valued, with special emphasis on examples of art that has been sold, lost or plundered in our Community,

ABSTRACT

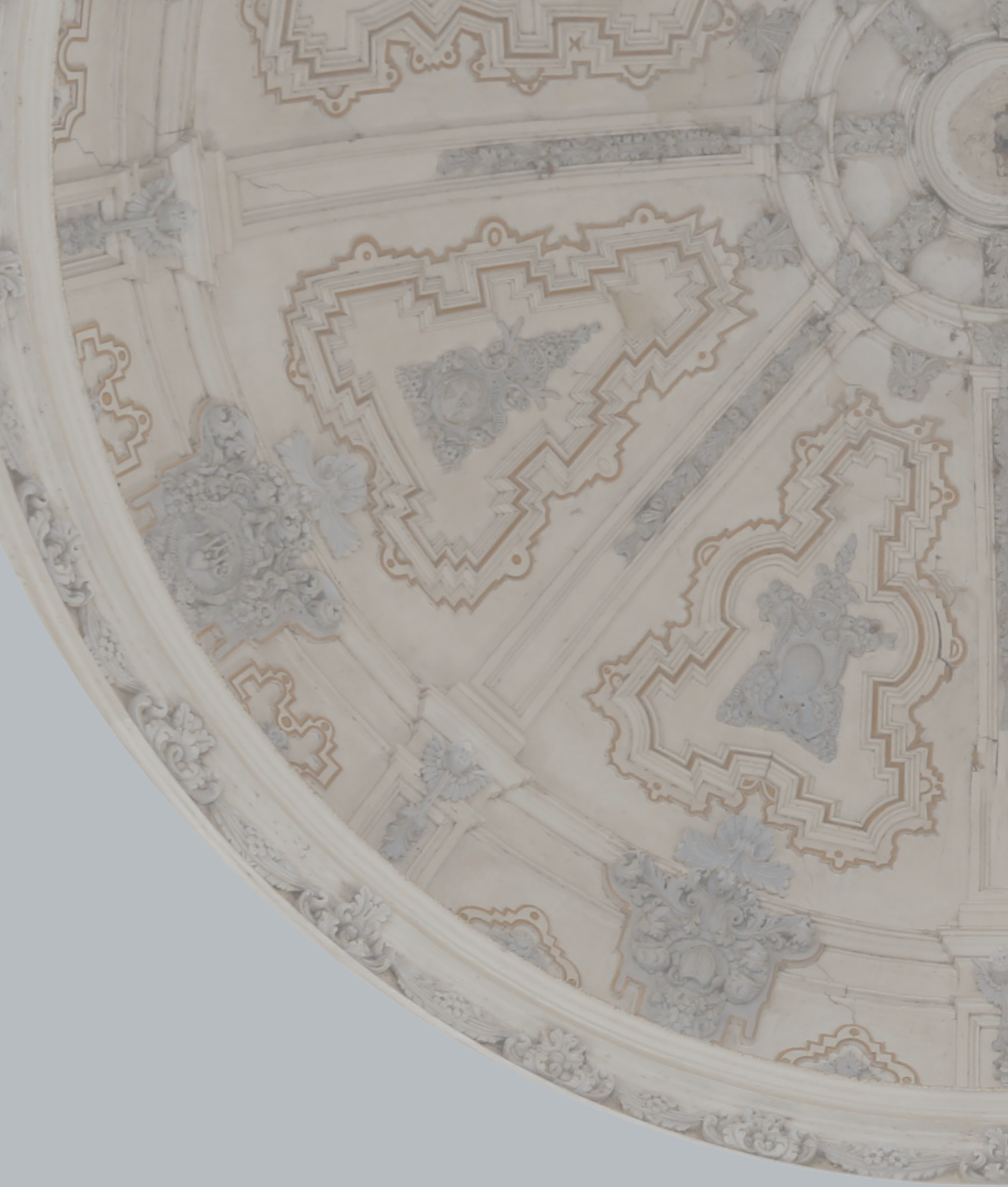
Visual Accessibility - Heritage - Intangible Art - Cuenca de Campos - Projection

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| MEMORIA | 10 |
| 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO | 13 |
| 1.1 Introducción | 13 |
| 1.2 Alcances y objetivos | 13 |
| 2. ACCESIBILIDAD EN EL PATRIMONIO | 15 |
| 3. EMPLAZAMIENTO | 21 |
| 3.1 Historia de Monasterio de las Claras en Cuenca de Campos. | 21 |
| 3.2 La sala del coro. | 24 |
| 3.3 William Randolph Hearst, el Ciudadano Kane. | 26 |
| 3.4 Conclusiones. | 28 |
| 4. ESTUDIO DE MERCADO | 31 |
| 4.1 Infografía y señalética paisajística. Hitos. | 31 |
| 4.2 Interpretación del Paisaje Patrimonial. | 35 |
| 4.3 Inmaterialidad. Musealización de interiores interactiva. | 39 |
| 4.4 Diseño inclusivo. | 44 |
| 4.5 Conclusiones. | 46 |
| 5. ESTUDIO DEL TARGET | 49 |
| 5.1 Discapacidad visual. | 49 |
| 5.1.1 Características. | 49 |
| 5.1.2 Cifras. | 50 |
| 5.1.3 Comunicación: el tacto y el oído. | 51 |
| 5.1.4 Soportes de ayuda. | 52 |
| 5.2 Discapacidad cognitiva. | 53 |
| 5.2.1 Características. | 53 |
| 5.2.2 Cifras. | 54 |
| 5.2.3 Comunicación y soportes. | 55 |
| 5.3 Potenciales visitantes. | 56 |
| 5.4 Conclusiones. | 58 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| 6. PROCESO DE DISEÑO | 61 |
| 6.1 Briefing. | 61 |
| 6.2 Desarrollo del proyecto. | 61 |
| 6.2.1 Primeros pasos. | 61 |
| 6.2.2 Cambio de dirección. | 65 |
| 6.2.3 El proceso continúa. | 68 |
| | |
| 7. PROPUESTA FINAL | 75 |
| 7.1 Catenarias. | 75 |
| 7.2 Arco catenario. | 77 |
| 7.3 Diseño tridimensional. | 80 |
| 7.4 Diseño gráfico. | 82 |
| 7.4.1 Alzado. | 83 |
| 7.4.2 Perfil. | 87 |
| 7.4.3 Alzado posterior. | 87 |
| 7.5 Remate final. | 89 |
| 7.6 Conclusiones. | 92 |
| | |
| 8. PROCESO DE FABRICACIÓN | 95 |
| 8.1 Material. | 95 |
| 8.2 Partes. | 97 |
| 8.3 Fabricación y montaje. | 97 |
| 8.3.1 Sublimación. | 98 |
| 8.3.2 Corte. | 98 |
| 8.3.3 Termoconformado. | 98 |
| 8.3.4 Braille. | 99 |
| 8.3.5 Montaje. | 100 |
| 8.4 Pantalla reflectante. | 102 |
| | |
| 9.COLOCACIÓN | 105 |
| 9.1 Botones podotáctiles. | 105 |
| | |
| 10. ESTUDIO MECÁNICO | 107 |
| | |
| 11.IMAGEN CORPORATIVA | 111 |
| 11.1 Imagen gráfica. | 111 |
| 11.2 Packaging. | 113 |

| | |
|------------------------------|------------|
| BIBLIOGRAFÍA | 116 |
| DOSSIER FOTOGRÁFICO | 132 |
| PLANOS | 140 |
| PRESUPUESTO | 162 |
| PLIEGO DE CONDICIONES | 170 |
| ANEXOS | 178 |





MEMORIA

1. PRESENTACIÓN.

1.1 INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo es un proyecto de diseño inclusivo e interactivo de accesibilidad al patrimonio cultural. Específicamente, surge de la necesidad de comunicar al futuro visitante del Monasterio de las Claras de San Bernardino de Siena, que en el lugar en el que se encuentra hubo en el pasado un magnífico artesonado mudéjar, vendido a un magnate americano y actualmente en perfectas condiciones en California.

Con este trabajo se persigue alcanzar dicho objetivo, llegando no solo al público medio, sin conocimientos sobre la materia, sino también a personas con discapacidades visuales y cognitivas, consiguiendo hacer accesible el patrimonio tangible e intangible a todo el mundo.

1.2 ALCANCE Y OBJETIVOS.

Los objetivos que se quieren alcanzar con este proyecto son:

- Comunicar la historia del monasterio al visitante mediante una visita entretenida.
- Realizar un diseño inclusivo, interactivo y disfrutable por todos de manera igualitaria.
- Encontrar una solución de diseño sencilla, funcional y de fácil implementación.
- Seleccionar los materiales más adecuados teniendo en cuenta la ubicación, la meteorología y el sistema eléctrico.
- Conseguir un diseño estético.

El alcance de este proyecto engloba el diseño del hito que se colocará en la sala del alto coro del monasterio, tanto de manera tridimensional como gráfica, teniendo en cuenta dimensiones, texturas, materiales y colores. Serán definidos también su colocación y orientación dentro de la sala en relación con la proyección visual que se quiere llevar a cabo.

Adicionalmente, se tendrán en cuenta el proceso de fabricación y el presupuesto.

2. ACCESIBILIDAD.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de Naciones Unidas establece que “la discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con los demás”, Así pues, amoldar estos ámbitos culturales para ser idóneos de ser visitados de manera igualitaria supone una necesidad para la transmisión de la cultura así como una oportunidad de revitalizar dichos ámbitos y alentar la participación activa entre un mayor número de visitantes.

Según el Diccionario del Español Jurídico¹, la accesibilidad global es “La condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todos los ciudadanos, incluidas las personas con discapacidad.”. Por ello, mediante el Diseño inclusivo se busca eliminar toda aquella barrera que no permita que uno o varias personas se relacionen con el entorno.

Desde la perspectiva del Diseño Inclusivo, hay que insistir en la importancia de impulsar y equiparar las visitas de todas las personas, tanto en tiempo como en contenidos de conocimiento y disfrute, consiguiendo la inclusión frente a la integración (fig. 1). Esta idea de experiencia de la cultura del patrimonio resalta la necesidad de intervenir a través del diseño en la inclusión de las personas con el entorno y los elementos de uso: estas intervenciones afectan directamente a la creación de una nueva imagen de los lugares en los que se ejecutan, aumentando el alcance de la visita más allá de la propia edificación al ámbito de la experiencia personal de los individuos.

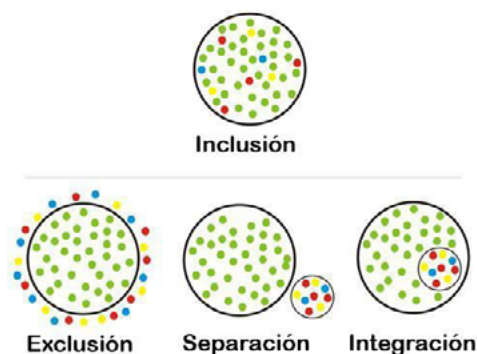


fig.1: Esquema de diferencias: exclusión, segregación, inclusión e integración.

¹ Real Academia Española y Consejo General del Poder Judicial, Diccionario del español jurídico. Madrid: Espasa, 2016. Disponible en: <https://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-del-espanol-juridico>

Aunque normalmente la accesibilidad se relaciona con las capacidades físicas, también engloba otros tipos, que pueden hacer que hablemos de accesibilidad física, sensorial y/o cognitiva.

La accesibilidad física busca eliminar barreras arquitectónicas y urbanísticas del medio para favorecer a las personas con movilidad reducida. Por otro lado, la accesibilidad sensorial se centra en las personas con deficiencias visuales y auditivas y la cognitiva busca eliminar los problemas en la comunicación y relación de las personas con su entorno.

La accesibilidad visual y la cognitiva serán los temas principales a desarrollar en este proyecto, favoreciendo, no solo a los colectivos con deficiencias en estos ámbitos, sino a todas las personas, simplificando y facilitando diferentes elementos del entorno para conseguir alcanzar la deseada accesibilidad universal.

2.1 ACCESIBILIDAD EN EL PATRIMONIO.

Se define el patrimonio como los bienes y valores de una sociedad, que perduran en el tiempo y son beneficiosos para ella. Existen dos tipos de patrimonio: el natural, en el que no hay intervención humana (reservas, parques, Espacios Naturales Protegidos (fig. 3)) y el cultural, construido por el hombre. El patrimonio cultural a su vez, se subdivide en material e inmaterial, siendo el material el formado por bienes, como monumentos o cuadros (Bienes de Interés Cultural, fig. 2); mientras que el inmaterial son valores o rasgos culturales, como las danzas regionales o los dialectos.

Dentro de los bienes materiales entran las edificaciones del tipo que nos ocupa: los monasterios. Así pues, este trabajo trata la accesibilidad visual y cognitiva en el patrimonio cultural material, centrándose en un monasterio mudéjar.



fig. 2: BIC, mosaicos de La Olmeda, Palencia



fig. 3: ENP, laguna de la Nava de Fuentes, Palencia

Los parámetros más importantes a tener en cuenta a la hora de desarrollar un proyecto para la accesibilidad visual y cognitiva son:

- La **accesibilidad**: es elemental que los puntos de información tengan encaminamientos y que los planos estén adaptados para que todo usuario pueda tener una idea general del lugar y no perderse, teniendo en cuenta la ubicación en el entorno, las dimensiones y los materiales.
- Los **puntos de información**, ya sean maquetas o mapas, deben estar bien señalizados, ser simples y ordenadas, permitir su disfrute con ambas manos, estar bien iluminadas y adecuarse al lugar. Cuando no sea posible comunicar con el tacto, el audio es la mejor opción.
- El **acceso a la información** debe ser fácil, mediante folletos o paneles informativos físicos en el emplazamiento o mediante sistemas online, apps o páginas web. Otra buena forma de facilitar la visita es mediante audio-guías o vídeos explicativos. Siempre en estos casos es importante el uso del braille, materiales no satinados con contraste cromático y fondo liso y tipografías en una escala adecuada.
- Aún con todo esto, conviene contar con **trabajadores** formados para ayudar a las personas con algún tipo de dificultad y así facilitarles localizar las zonas accesibles y los puntos de mayor importancia.

Todo lo expuesto anteriormente se debe adaptar a cada caso concreto según sus características y necesidades, aunque en todos ellos es fundamental para el patrimonio.

Según el grado de accesibilidad conseguido, se puede hablar de espacio practicable, espacio practicable con ayuda o espacio no accesible; en el manual *“Accesibilidad Universal al Patrimonio Cultural. Fundamentos, criterios y pautas”*², se establece una metodología a seguir en cada caso concreto, siendo el que aquí se desarrolla el que trata los inmuebles histórico-artísticos.

Teniendo en cuenta la accesibilidad, mi interés en este trabajo se centra en la interpretación de la información y en su comunicación; quiero que el visitante se involucre en la visita, que la viva, y que se vaya habiendo aprendido un pedacito más de la historia de nuestra comunidad.

La realidad de la interpretación es establecer un vínculo entre el visitante y realidad mostrada, propiciando una mayor inmersión en el tema y alentando a tener una experiencia propia. La interpretación siempre está fundamentada en la experiencia directa y personal del lugar, estimula la curiosidad, relaciona lo expuesto con los conocimientos propios del visitante, comunica el valor del sitio o de lo mostrado en particular. Es por esto por lo que los escenarios de patrimonio cultural deben adaptar sus contenidos para alcanzar construir experiencias personalizadas y accesibles para todos.

Existen numerosas normativas que detallan las anteriores medidas y otras más para realizar adecuadamente estos proyectos, como la guía de la ONCE *“Criterios técnicos de accesibilidad al patrimonio cultural y natural para personas con discapacidad visual”* o la UNE 41531 IN *“Accesibilidad al Patrimonio Cultural Inmueble. Criterios generales y metodología.”*.

² JUNCÁ, J.A..Accesibilidad universal al patrimonio cultural. Fundamentos, criterios y pautas. [en línea]. Real Patronato sobre Discapacidad, 2011. [Consultado: julio 2020]. Disponible en: <https://www.siiis.net/docs/ficheros/Accesibilidad%20Universal%20al%20Patrimonio%20Cultural.pdf>

3. EMPLAZAMIENTO.

3.1 HISTORIA DEL CONVENTO DE LAS CLARAS EN CUENCA DE CAMPOS.

La villa de Cuenca de Campos se encuentra al noroeste de la provincia de Valladolid y con 226 habitantes censados en 2018, es otro de los muchos ejemplos de lo que ahora se denomina “España vaciada”. Este pequeño pueblo situado en Tierra de Campos, pertenece a un área que cuenta con un rico legado de arquitectura en tierra en el que destacan las casas típicas, pero también, un rico legado patrimonial arquitectónico que incluye castillos, palacios, templos y monasterios, como el tratado en este trabajo.

Cuenca de Campos vivió años de esplendor durante el periodo de la Edad Media y hasta el siglo XVIII, lo que demuestran las cinco iglesias y tres ermitas que había en el pueblo, además del Monasterio de San Bernardino.

En 1388 D.C, Juan I de Castilla cedió su castillo de Cuenca de Campos a los duques de Frías que construyeron su palacio en lo que más tarde sería el Convento de las Clarisas de San Bernardino. Con esta cesión el castillo pasó a ser el núcleo del pueblo, que contaba las siguientes partes: la torre y la iglesia de Santa María del Castillo, el palacio de los duques de Frías y las murallas (fig. 4) que rodeaban este núcleo. Se intuye que Cuenca, al igual que muchas poblaciones de Castilla y León, contaba con un sistema de murallas que se fue ampliando a medida que la villa crecía, la cual también estaba construida en tierra. El único vestigio que queda de dicha muralla está adosado al patio del antiguo convento.



fig. 4: murallas de Cuenca de Campos

El convento de las Clarisas de San Bernardino de Siena (fig.5) data del siglo XV, aunque en un primer período (siglo XIV), fue un palacio que perteneció a familias nobles. En 1433, Doña María de Velasco, señora territorial de Cuenca de Campos, lega su palacio así como una pequeña extensión de terreno adyacente a la orden de Santa Clara para que allí se fundase un monasterio dedicado a San Bernardino de Siena. Así, el martes 14 de mayo de 1458 quedó fundado el mencionado monasterio, renovándose la parte suroeste del palacio para que sirviese de convento.



fig. 5: plano de Cuenca de Campos y del Convento de las Claras en planta

Así pues, el convento de San Bernardino pertenece al grupo de construcciones que son palacios de la nobleza inicialmente y que después se reutilizan como establecimientos religiosos, entre los más notables encontramos el caso del Convento de Clarisas de Tordesillas. La cesión de edificios u obras de arte por parte de la nobleza a la iglesia era una práctica muy habitual entonces como parte del mecenazgo.

El convento de San Bernardino fue abandonado y vendido por razones económicas por las monjas clarisas en los años 60 del siglo XX. Estas se mudaron al convento de sus hermanas homónimas de Palencia, llevándose con ellas las estatuas de los fundadores y el techo de la habitación del Duque (fig. 6).

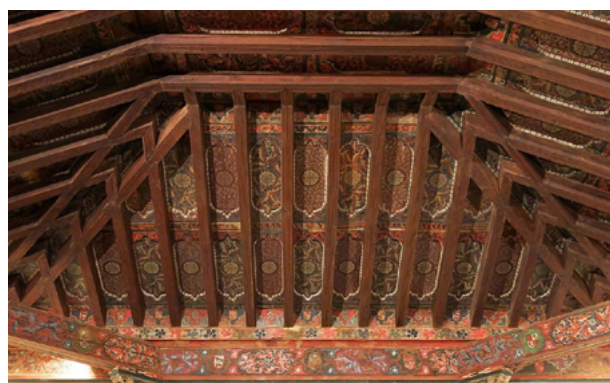


fig. 6: artesanado de la habitación del Duque, Museo Diocesano de Palencia

En esta operación, cabe destacar la venta del artesanado del coro al magnate americano William Randolph Hearst, quien se lo llevó a su mansión de California, donde sigue a día de hoy como parte de la biblioteca. El ex convento fue vendido a dos hermanos agricultores hacia 1967, desde entonces el conjunto ha sido modificado para servir como depósito de granos, almacenes y talleres, está en gran medida subutilizado. Desde la venta del inmueble una parte de este conjunto se ha utilizado como bodega-taller y otra como galería de arte y centro cultural.

Pese a todo, el gran interés del Monasterio de San Bernardino³, pese a su harapiento estado general actual, reside en que, al haber sido abandonado antes de que reformas con nuevos materiales alteraran su aspecto, los muros muestran su estado original; la fábrica y los enlucidos de los muros pasan ante nosotros como un muestrario de la labor de los albañiles de la época. Por otro lado la larga historia del edificio nos proporciona ejemplos de diversas épocas; podemos fijarnos en la evolución de materiales y técnicas, así como la sucesión de estilos y la facilidad con que se integran y unifican espacios levantados en épocas diferentes.



fig. 7: estado actual de la entrada al complejo

³ MERAZ QUINTANA, Leonardo. Documentación del ex convento de San Bernardino en Cuenca de Campos, Valladolid. En: Arquitectura en tierra. Patrimonio Cultural. XII CIATTI. Congreso de arquitectura en tierra en Cuenca de Campos 2015. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2015. Pp. 085-096

3.2 LA SALA DEL CORO.

Dentro del complejo del Monasterio de San Bernardino, la parte de mayor interés es el coro. El coro es el espacio acotado de una iglesia para rezar o cantar allí las horas canónicas (oficio divino). En una catedral o en una colegiata está reservado a los miembros del cabildo, o sea, los canónigos; en un monasterio, a los monjes que lo habitan, y a los frailes o las religiosas (también monjas) si se trata de un convento. El que nos ocupa en este trabajo es propio de los conventos femeninos de estricta clausura.

En estos casos, unas veces se trata de una estancia cerrada aneja al presbiterio, con el que se comunica a través de una gran reja que permite ver el altar; otras veces se sitúa en alto a los pies de la iglesia, e incluso puede haber debajo de él un segundo coro asentado en planta, ambos enrejados o protegidos con celosías. El coro del Monasterio de San Bernardino obedece al segundo ejemplo expuesto antes, con dos niveles distintos, en los que a la jerarquía de la altura debe unirse la lógica de la visión de unos asientos sobre otros, en lugar de unos detrás de otros.

El asiento en el coro representó para el clero catedralicio una cuestión vital, tanto porque significa su real incorporación al complejo monástico, como porque en el futuro será la fuente de sus diarios ingresos económicos si cumple con sus obligaciones. Todavía hoy, la toma de posesión del recién llegado al monasterio se identifica con ocupar un sillón entre los que forman el coro.

Dentro de la disposición del coro se establece una jerarquía, siendo el coro alto para el clero de mayor rango, mientras que el coro bajo se reservaba para aquellos de menor rango. Esta importante diferencia se traduce en el coro en el escalonamiento entre la sillería alta y la sillería baja. A esta distinción jerárquica en vertical, se une otra segunda de distinción horizontal fijada por el orden de precedencia según oficio y antigüedad. Igualmente, si en algún momento algún señor, duque, conde o miembro de la realeza visitaba la iglesia, se colocarían en orden de rango, en el coro alto.

El coro de San Bernardino consta de 2 partes: coro alto y bajo (fig 8,9,10 y 11).



fig. 8, 9, 10: estado actual del bajo coro.



fig. 11: estado actual del alto coro.

Oiga estudio⁴ junto con la fundación “Rehabitar Tierra de Campos” están embarcados en la rehabilitación del complejo, en principio, para favorecer y fomentar las visitas turísticas. En el transcurso de las labores de documentación descubrieron que el magnate norteamericano W.R. Hearst, quien también compró la reja de la catedral de Valladolid, había comprado a las monjas el artesonado de la sala del coro alto. Esto acentuó más el declive del edificio, ya que tras vender ese artesonado las monjas abandonaron el convento llevándose consigo numerosas obras de arte y el artesonado de la Sala del Conde, ahora en el museo diocesano de Palencia.

3.3 WILLIAM RANDOLPH HEARST, EL CIUDADANO KANE.

Todo el mundo ha visto “Ciudadano Kane”, la afamada película de Orson Welles, pero pocos saben que se basa en una persona real, un ostentoso magnate americano, dueño de numerosos periódicos y maestro del sensacionalismo: William Randolph Hearst (fig. 12). La película “Ciudadano Kane” (1941), retrataba la vida de un personaje megalómano, Charles Foster Kane, obsesionado con lograr el más alto poder económico y político, y que acababa frustrado por no lograr todo lo que quería. Hearst intentó frenar la distribución de la película, obviamente sin éxito, considerándola un ataque personal hacia su imagen.

Como se relata en la película, a William R. Hearst, al igual que a su doble en la película, le encantaba coleccionar obras de arte con especial inclinación por el arte español. Hearst contó con cooperadores en todas las clases sociales de la muy empobrecida España de la época, desde operarios, hasta intelectuales, clérigos y políticos, quienes estaban obligados a la defensa del legado artístico.

⁴ A título personal, la ejecución de este proyecto tiene su origen en la realización de mis prácticas de empresa curriculares en Oiga Estudio, donde empecé a familiarizarme con el proyecto, el convento y su proceso de rehabilitación.

Esta tragedia para el patrimonio español, ocurrida entre finales del siglo XIX y las primeras décadas del XX, queda reflejada en “*La destrucción del patrimonio artístico español. W.R. Hearst: «el gran acaparador»*” (Cátedra, 2012), un libro de M^a José Martínez Ruiz y José Miguel Merino Cáceres que cita todas esas actividades de dudosa legalidad que acabarían causando un daño irreparable al patrimonio español.

Así pues, se conoce que tras comprar el artesonado de la sala del alto coro lo trasladó a su mansión de California (la que en la película de ciudadano Kane pasaría a llamarse Xanadú), para instalarla en su biblioteca personal (fig. 13). Lleva allí desde entonces.



fig. 12: William Randolph Hearst

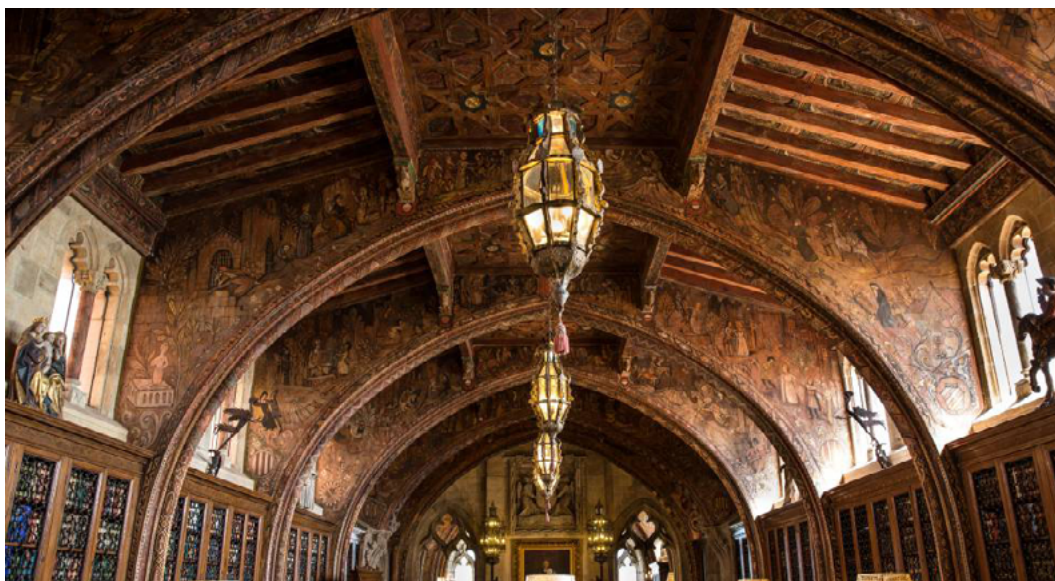


fig. 13: biblioteca de la mansión Hearst

3.4 CONCLUSIONES.

La localización del Monasterio de San Bernardino es importante por varios motivos. Primero por su arquitectura y estética, debido a su construcción tradicional en tierra, formas, materiales y colores. Su localización dentro del pueblo de Cuenca de Campos lo convierte en el pasado centro neurálgico de la villa, transportándote a un pasado de esplendor.

Nuestro clima es cercano al llamado océano continental, caracterizado por inviernos fríos, veranos calurosos y primavera y otoño más cortos. Aun así, el hito estará en el interior del monasterio, por lo que estará mucho más resguardado de las inclemencias del tiempo.

Finalmente, lo más importante del emplazamiento es su historia, sus diferentes usos y su arte intangible. Con este trabajo se pretende comunicar la pasada gloria del inmueble y la pérdida de su artesanado.

4. ESTUDIO DE MERCADO.

Para tener una visión más detallada de los productos que ya existen en el mercado relacionados con el desarrollo del proyecto, se ha llevado a cabo una investigación del estado de la técnica en los siguientes aspectos: infografía y señalética paisajística y del patrimonio arquitectónico, proyectos de interpretación del entorno, trabajos con transparencias y superficies reflectantes y proyectos de accesibilidad a la cultura.

Se ha realizado una búsqueda amplia de información para poder enfocar el proyecto desde distintos puntos de vista, hasta llegar a la solución final, que se explicará en los siguientes puntos de la memoria. A continuación, se muestran los resultados más relevantes del estudio de mercado en cada uno de ellos

4.1 INFOGRAFÍA Y SEÑALÉTICA PAISAJÍSTICA. HITOS.

Una infografía es una representación visual de información en la que intervienen descripciones, narraciones o interpretaciones, presentadas de manera gráfica, normalmente figurativa. En ellas se sintetiza y compacta la información en forma de imágenes gráficas potentes.

La señalética es la disciplina que abarca el diseño de señales y origina un sistema de comunicación visual sintetizado en símbolos que cumplen la función de guiar, orientar u organizar a una persona. La señalética puede darse tanto en interiores como en exteriores.

“VISIT NORDKYN: The mercy of the elements” de Neue Design Studio.

Nordkyn es el nombre de una península en el condado más septentrional de Noruega que contiene solamente dos pequeñas comunidades. Visitar Nordkyn es una iniciativa de las empresas locales para aumentar y coordinar el turismo en la zona. Era necesaria una identidad visual común para mejorar la colaboración y unificar los esfuerzos de marketing. Para esto, Neue Design Studio creó un abanico de logotipos que cambian según el clima, lo que amplió para llegar al proyecto “The mercy of elements”, consiguiendo que la imagen del lugar también sea su marca personal. (fig. 14 y 15)



fig. 14 y 15: proyecto "The mercy of elements" de Neue Design Studio

“Miradores” de Sebastián Franco en Calatayud

Este trabajo consiste en un equipamiento mobiliario que se amolda a diversas situaciones geográficas, proporcionando áreas de descanso y estancia con contenido informativo sobre el propio entorno natural. (fig 16, 17 y 18)

El proyecto se desarrolla con un sistema modular de elementos que se pueden colocar en el terreno adaptándose a las irregularidades del firme. Para su diseño, se parte de la imagen corporativa de la Comarca de Calatayud: una estrella mudéjar, fraccionada siguiendo su geometría básica. Consta de elementos diversos para crear diferentes zonas: de descanso, de observación, de información... Incluyendo bancos, barandillas, señales de información y una serie de “marcos” que señalan los elementos más importantes del paisaje.

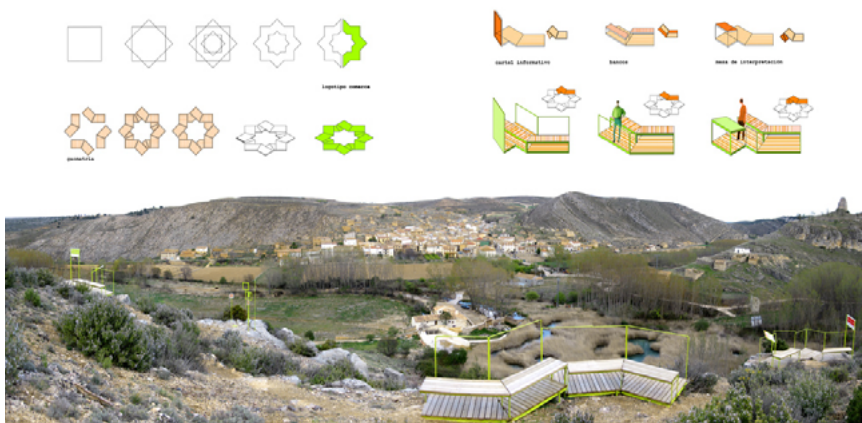


fig. 16: proyecto “Miradores”

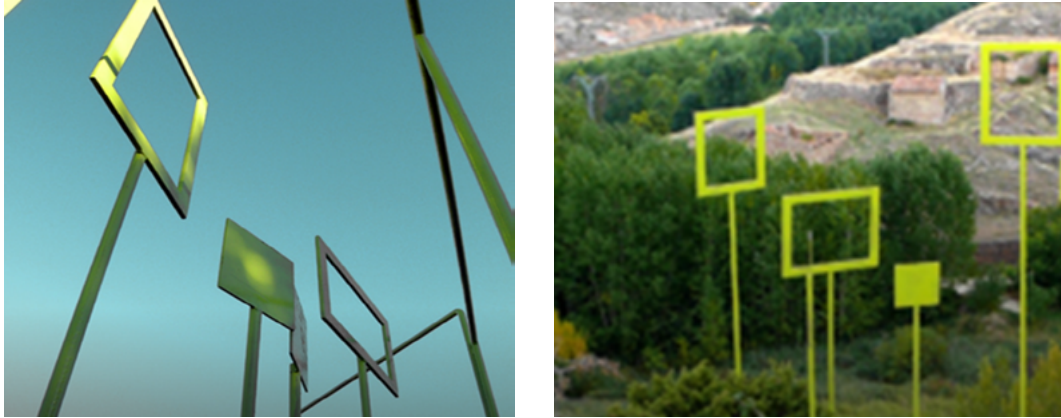


fig. 17 y 18: finalización del proyecto “Miradores”

“INFO-COOP” de Hannes Ahremark

Este diseño se fundamenta en la recuperación de la señal como medio de comunicación, todo mediante un método de señalización que pretende que la información deje de ser unilateral y que el usuario tenga la posibilidad de interactuar con el entorno buscando y compartiendo información usando el espejo a modo de pizarra o bien con una publicación en redes sociales; juntando así lo digital y lo analógico. (fig.19 y 20)



fig. 19 y 20: INFO-COOP, en Suecia

“NORGES NASJONALPARK” de estudio Snøhetta (Noruega)

Una imagen unificada de todos los parques naturales en Noruega. Bajo el lema “Visitar y proteger”, esta imagen corporativa representa una puerta que invita a los visitantes a explorar por su cuenta (fig.21 y 22). Lo interesante de este proyecto es cómo lograron llevar este diseño gráfico simple a la señalización, desarrollar hitos y colocarlos en el parque donde componen el área del paisaje como una foto. El diseño también puede extrapolarse a sus imágenes web y físicas: folletos, tarjetas y mapas siguen el mismo formato, creando un proyecto más amplio y más unificado.

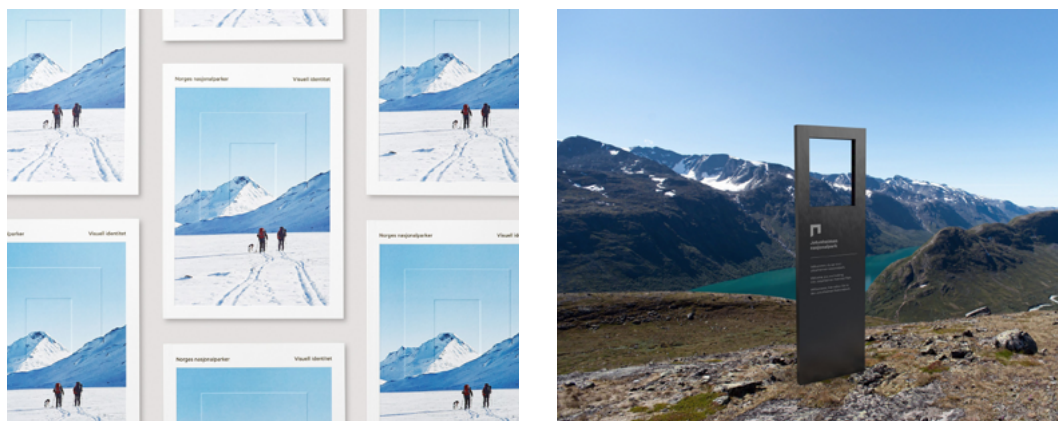


fig. 21 y 22: NORGES NASJONALPARK

“ROTEIROS” Bosque do Galicia, de estudio Cenlitrosmetrocaadrado.

Una iniciativa que tiene por objetivo que el arte traspase los límites del museo y colonice los espacios verdes que rodean la *Cidade da Cultura* (Santiago de Compostela), incorporando de esta forma un interesante diálogo entre arte y territorio para mejorar la interpretación del conjunto en general y de las piezas en particular, así como para señalar los itinerarios dentro de la red de caminos.

El sistema consta de una serie de varas (fig 23 y 24) de madera de distintas alturas que se van clavando en el suelo mediante una punta metálica y se va especializando en función de las necesidades propias de cada tipología. Para la señalización de los itinerarios que conectan las diferentes instalaciones se usa únicamente las varas de madera, mientras que cuando es necesario aportar información se incorporan soportes metálicos de diferentes tamaños.



fig.23 y 24: ROTEIROS, en la Cidade da Cultura de Santiago de Compostela

4.2 INTERPRETACIÓN DEL PAISAJE PATRIMONIAL.

Como el propósito principal del proyecto es la comprensión del lugar, de su historia y de su arte perdido, he investigado sobre los trabajos existentes que se han realizado para mejorar la interpretación del entorno.

Exposición “Intangibles” de Colección Telefónica

Si no hay obras físicas, ¿se puede realizar una exposición de arte? La tecnología ha cambiado el mundo, nosotros lo hemos cambiado, y también nos hemos cambiado a nosotros mismos. Pero, ¿qué hay del arte? ¿Cómo afecta la revolución digital a la forma en que tratamos el arte? “Intangibles” es un innovador proyecto experimental que invita a interactuar con interpretaciones interactivas de varias obras de arte. El propósito de la exposición es reflejar cómo la revolución digital afecta la forma en que tratamos el arte. (fig 25-28)

El propósito de la exposición es reflexionar sobre la forma en que la revolución digital afecta el arte, sus límites físicos y sensoriales, su reproducibilidad y la fragilidad de ciertos estándares y valores tradicionales. El desafío es enriquecer la comprensión tradicional de la interacción entre el arte y la audiencia y explorar las posibilidades de la tecnología en el aspecto, las sensaciones, la interpretación y el aprendizaje de las obras de arte. La tecnología sirve a la cultura para evolucionar.



fig. 25, 26, 27 y 28: Exposición Intangibles en la Fundación Telefónica, Madrid

“Ruta del incendio”, Ayuntamiento de Santander

En 1941, Santander sufrió un incendio que destruyó por completo el centro de la ciudad. En el 75 aniversario del incendio, se tomaron una serie de acciones para permitir que las personas entiendan la evolución de la ciudad después del incendio, incluido el “Camino del Fuego” desarrollado conjuntamente por el Centro de Documentación del Departamento de Bomberos. Imágenes del Banco Santander (CDIS) y de la Corporación NEC.

Para lograr esta evolución, se colocaron una serie de tótems ilustrativos en el área destruida por el fuego, gracias a las imágenes frontal y posterior de la misma área de la ciudad, gracias a las fotos antiguas superpuestas a la realidad. Los tótems y el texto histórico pueden asociar eventos en momentos específicos.



fig. 29 y 30: Hito de la “Ruta del incendio” de la Calle Lealtad, Santander

Rehabilitación de la biblioteca Menéndez Pelayo, Santander

Esta es la obra más importante acometida en este edificio desde su última rehabilitación hace un siglo. La *Biblioteca y Casa Museo de Menéndez Pelayo*, se ubica en el Complejo Cultural de “La Florida” que acoge instituciones tan importantes para la ciudad de Santander como el Museo de Arte Moderno. Las intervenciones tienen por objeto la renovación de las instalaciones y el acondicionamiento general de todos los espacios, incluyendo estancias, vidrieras y jardines.

Con motivo de esta rehabilitación, se han distribuido alrededor de la entrada 6 hitos informativos en orden cronológico de forma que construyen una línea temporal y formal entre ellos. (fig 31-34)



fig. 31-34: vida e historia de la Biblioteca Menendez Pelayo, Santander

“Nautre Ville” ENSCI, París

ENSCI lanzó el proyecto “NautreVille”, que consiste en un panel translúcido móvil donde puede ver mapas interactivos, información sobre los elementos más importantes del entorno y la representación de la ciudad en realidad aumentada. Además, el panel también puede comunicar en tiempo real lo que sucede cerca, advertir sobre exposiciones en curso o marcar sitios históricos para ser visitados. (fig. 35 y 36)



fig. 35 y 36: ejemplos del proyecto Nautreville

“WAYFINDING ZECHÉ ZOLLVEREIN ” del estudio First Design

El proyecto fue ejecutado por el estudio First Design en la antigua mina de carbón de Essen. Consiste en un sistema de información y posicionamiento del lugar y tiene como objetivo ayudar a los visitantes y maximizar su experiencia del lugar a través de mapas, paneles de información y modelos. (fig 37-41)

La visita se puede realizar en inglés y alemán (incluido Braille) y se organiza por áreas mediante números y colores para que sea más internacional. Durante la visita, además de los puntos de referencia, los visitantes también pueden ver un mapa, donde pueden ver detalles y miniaturas de lugares.



fig. 37 a 41: señalética de la mina de carbón de essen, Alemania

Superficies reflectantes en iglesias de gran tamaño

En los últimos años, se han añadido superficies reflectantes y espejos como parte de la visita a iglesias de gran tamaño con la intención, no solo de crear una imagen hermosa y nueva de la propia arquitectura del edificio, sino además para crear una interacción entre el visitante y el edificio. De esta manera se aumenta y focaliza la visión en partes concretas de la iglesia para así poder explicar mejor su arquitectura e historia. (fig. 42 y 43) Para disfrutar plenamente de estos espejos, el observador tiene que ponerse en un sitio concreto y ejercer una visita activa, implicándose más. Estas experiencias de visualización son importantes a título personal ya que me inspiraron para realizar este proyecto.



fig. 42: Catedral de Durham, Alemania



fig. 43: Iglesia del Gesù, Roma, Italia

4.3 INMATERIALIDAD. MUSEALIZACIÓN DE INTERIORES INTERACTIVA.

El objetivo de la musealización es acercar el patrimonio al visitante, facilitar la comprensión de lo expuesto y promover el conocimiento histórico sin necesidad de un conocimiento específico de la materia. Por tanto, musealizar es convertir un emplazamiento histórico en un museo, hacerlo visitable, para que se pueda conocer la historia a través del propio patrimonio in situ.

Exposición-Museo “Memoria de Andalucía” de Caja Granada

Esta exposición busca hacer partícipe al visitante del pasado, presente y futuro de Andalucía; de su riqueza paisajística y humana, así como de su diversidad natural, social y cultural. En resumen, pretende hacer conocer el patrimonio inmaterial de una manera interactiva. Se pueden llevar a cabo múltiples visitas y diversos acercamientos a los contenidos de la exposición: de forma cronológica o ciñéndose a una época o cultura determinada, construyendo un espacio donde el conocimiento esté unido a la diversión. (fig. 44, 45, 46)

El Museo Memoria de Andalucía incluye, entre otros, espacios interactivos audiovisuales de gran formato que permiten al visitante interactuar con la exposición de manera fácil, intuitiva, didáctica y muy atractiva. Además de audiovisuales, hay modelos, maquetas táctiles y objetos reales.



fig. 44-46: detalles de la exposición "memoria de Andalucía"

Museo y Villa Romana de la Olmeda en Saldaña, Palencia

Desde su descubrimiento en 1968, las excavaciones en La Olmeda han sacado a la luz una gran villa rural de finales del Imperio Romano, alrededor de la cuál se ha construido un programa de apoyo para visitantes y arqueólogos que pasa por los mosaicos, las termas y desemboca en las piezas que componen el programa funcional del espacio museístico. (fig. 47)

El Museo de la Villa Romana La Olmeda está instalado en la Iglesia de San Pedro de Saldaña. En él, se puede disfrutar de los principales objetos hallados en sus excavaciones de forma didáctica ayudados por las maquetas y proyecciones (fig. 48), que ambientan al espectador en el mundo de La Olmeda.

Además, la Olmeda pone a disposición del visitante sistemas educativos para estudiantes de distintos niveles, así como para un visitante normal; y reconstrucciones y visitas virtuales (fig. 49) a la villa según era cuando fue construida, intentando dar vida también al patrimonio inmaterial de esta.



fig. 47: reconstrucción virtual 3D de la Villa



fig. 48: fotograma animación ilustrativa de los mosaicos



fig. 49: reconstrucción virtual de la planta de la Olmeda, parte del material didáctico

Exposición “BRUITS”, Museo de etnografía de Neuchâtel (Suiza)

Este museo decidió abordar la cuestión de la inmaterialidad por medio de una reflexión sobre el patrimonio sonoro mediante la exposición “Bruits” sobre las naves Nautilus. (fig 50)

A lo largo de la exposición, 7 paneles elaborados a partir de la figura del Nautilus invitan al visitante a acercarse a los ruidos de los otros, a preguntarse sobre la evolución de los soportes y las técnicas de grabación, y a reflexionar sobre el tratamiento de datos sonoros en la era de Internet. Este proyecto nos permite afirmar que la noción de patrimonio cultural inmaterial no se puede desvincular en absoluto de su componente material.

Esta exposición pretendía transportar al público al interior de una nave Nautilus mediante los objetos, la decoración y, sobre todo, los efectos sonoros reproduciendo pistas del oleaje, el gluglú de las tuberías, las sirenas de emergencia y el eco propio de un submarino. (fig. 51 y 52)

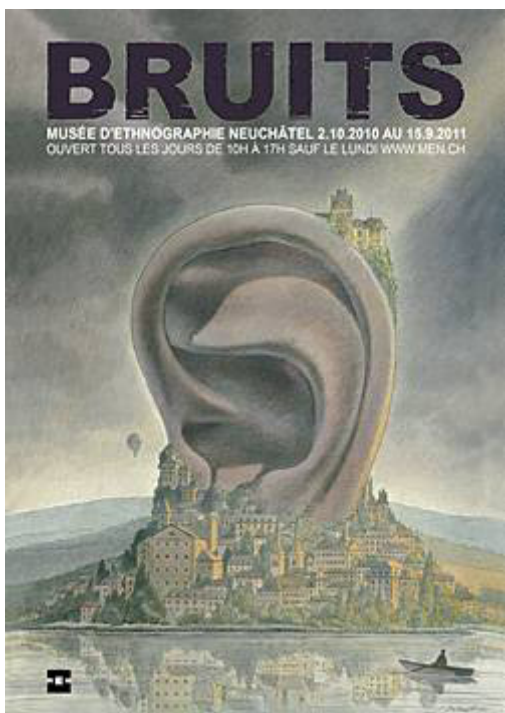


fig. 50: cartel oficial de la exposición BRUITS



fig. 51 y 52: algunas de las salas de la exposición

Punto de información multimedia para museos y exposiciones

Diseño Industrial D0513006 - OEMP - 11.07.2011

Juan Ramón Lama, Francisco Aguayo y Antonio García Salguero, de la Universidad de Sevilla, han desarrollado este diseño para un punto informativo en museos y exposiciones. Este estaría orientado tanto a ayudar a la comprensión de los espacios en los que se ubique como para servir de guía al visitante.

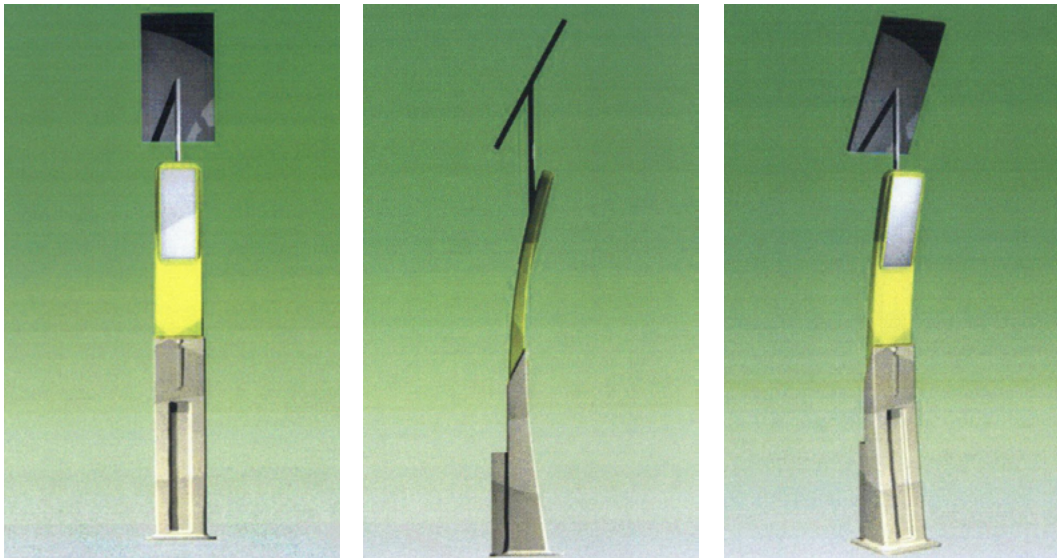


fig.53, 54 y 55: vistas del proyecto.

4.4 EJEMPLOS DE DISEÑO INCLUSIVO

El diseño inclusivo o universal es el enfoque del diseño que busca satisfacer las necesidades del mayor número de gente posible, independientemente de sus capacidades físicas.

Braille staircase handrail, de Zhou Wenqiang, Bao Haimo, Jin Zhixun, Li Meiyan y Li Xinyi.

Este proyecto consiste en utilizar el espacio libre liso del pasamanos para convertirlo en un soporte para letreros e información en braille: en este espacio se indica el piso en el que se está así como información importante y orientativa para el usuario. (fig. 56)

El diseño se basa en un sistema de celdas modular que conforma el patrón del braille, en el que se insertan unos pequeños cilindros para formar el mensaje. De este modo, cada institución o entidad que lo implemente podrá escribir a su gusto y modificarlo tantas veces como necesite. (fig. 57 y 58)

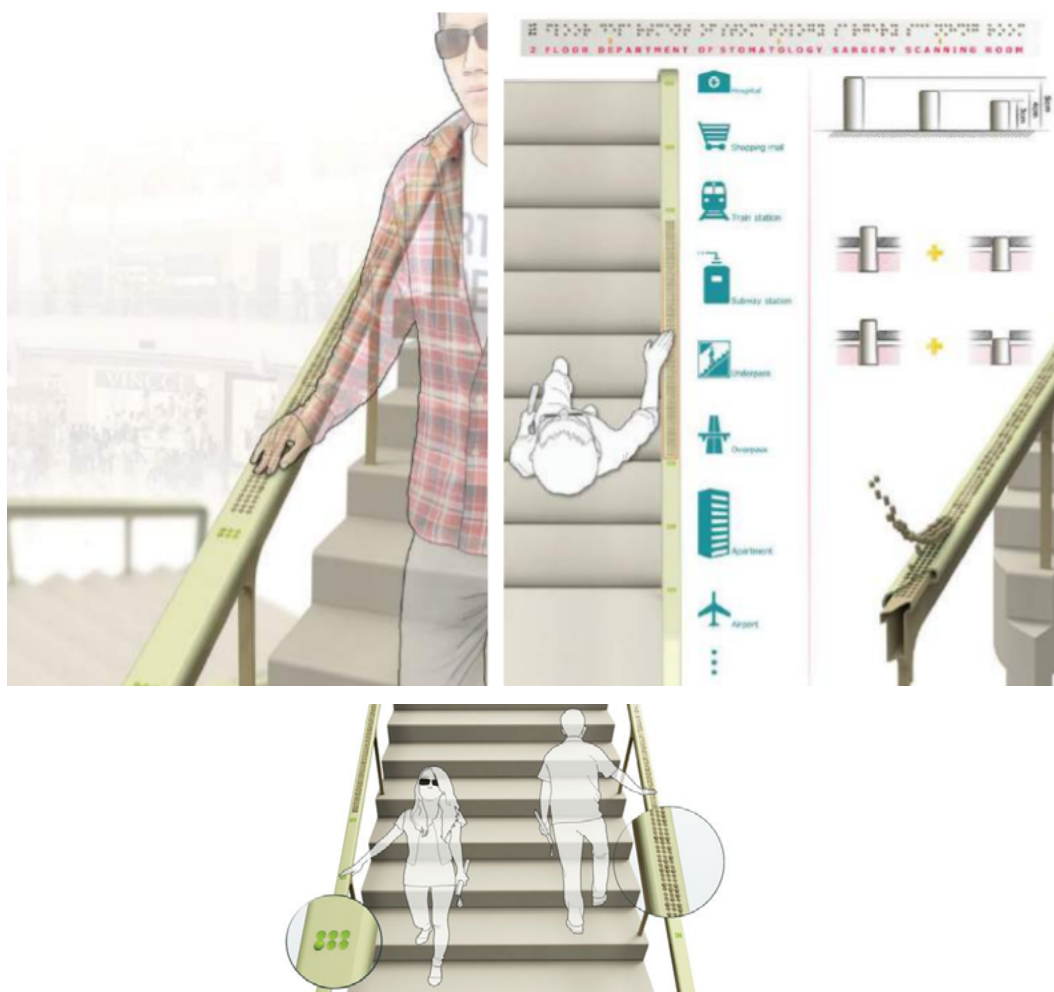


fig.56, 57 y 58: Implementación del sistema en la barandilla

“BLIND GUIDER”, de Jang Cheng, Hui-Chuan Ma, Chih-Hao Wang and Yin-KaiLi

El “Blind Guider” (fig. 56, 57 y 58) es un sistema que junta el diseño inclusivo con las nuevas tecnologías. Se basa en el sistema de encaminamientos para ciegos del pavimento para desarrollar un sistema que proporciona los nombres de las calles y las direcciones a través de la RFID (identificación por radiofrecuencia) incrustada en el ladrillo guía, gracias a los sensores que se encuentran en la parte inferior del bastón guía, que se transmite al auricular. Aún no se ha determinado cuán factible es este diseño, pero como concepto es una buena idea.

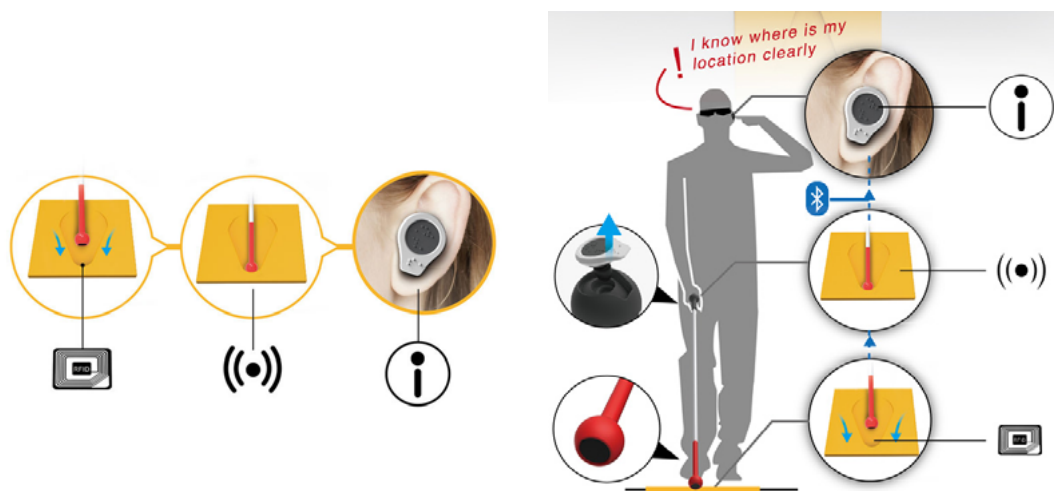
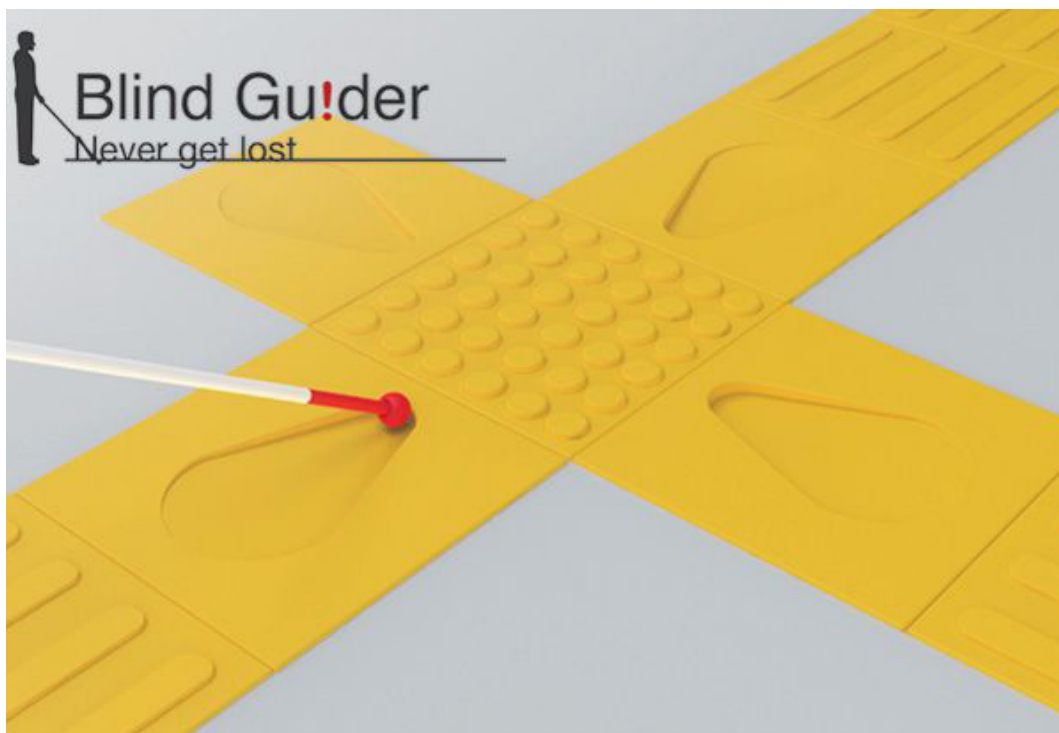


fig. 56, 57 y 58: Detalle y cartel de “Blind Guider”

Por último, quiero hablar de dos proyectos de tipografías inclusivas.

“Blind Type” de Nuria López

El resultado de combinar las 6 celdas del braille con los caracteres , para conseguir una tipografía inclusiva. Se basa en la idea de la línea como punto en movimiento, uniendo ambas tipografías: la basada en el punto (braille) y la basada en la línea (alfabeto latino).

“Braille Neue” de Kosuke Takahashi

Está disponible en alfabeto latino y japonés. Muy similar a la anterior, combinando el braille con la tipografía Helvética Neue.

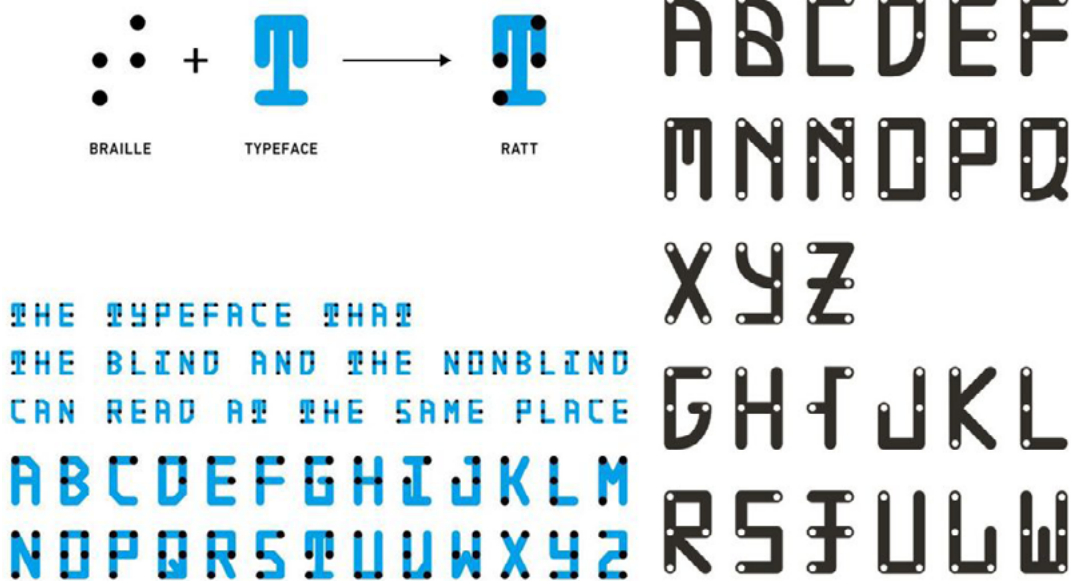


fig. 59: Braille Neue

fig. 60: Blind Type

4.5 CONCLUSIONES

El proyecto pretende, mediante un hito o tótem informativo, hacer al usuario interactuar con el espacio arquitectónico a través de un sistema de proyección de vídeo y audio y así ayudarlo a comprender mejor cómo era el lugar con anterioridad. De este modo, mi proyecto abarcaría el diseño inclusivo de un hito informativo en un marco interactivo y con el objetivo de facilitar la interpretación del entorno y la comprensión del visitante sobre la historia del emplazamiento en el que se ubique el producto.

De los anteriores estudios de mercado se infiere que es fundamental crear elementos de información inclusivos y atractivos para el visitante, donde se presente la información de forma clara.

Para la realización de paneles o hitos interactivos es importante poner el foco en varios puntos:

- **EL COLOR:** es fundamental para la correcta lectura un contraste cromático adecuado en relación figura/fondo para la correcta lectura por parte de las personas con dificultades visuales.
- **LA SIMPLICIDAD:** este concepto se ve en todos los proyectos de diseño inclusivo funcionales, ya que hace que la información expuesta llegue de manera clara al visitante, evitando la sobreinformación.
- **INFOGRAFÍAS:** deben ser sencillas y potentes para su comprensión intuitiva, pero han de ir acompañadas de una leyenda que las clarifique. Estas deberán ir en braille y en el idioma oriundo del sitio donde se ubique.
- **NUEVAS TECNOLOGÍAS:** su implementación debe ser fluida y discreta, de modo que no afecte a la deambulación de los visitantes por la estancia. Además, debe de ser fácil de usar y no requerir de mucha manipulación.
- **DIMENSIONALIDAD:** el hito debe tener unas dimensiones acordes al espacio disponible de la sala y adecuadas para su manejo, tanto por parte de los visitantes como por los trabajadores que deban montarla o desmontarla.

5. ESTUDIO DEL TARGET.

El público al que va dirigido este proyecto, al estar pensado desde la perspectiva del diseño universal, es todo el mundo. Aun así, al tener esto en cuenta, estará especialmente pensado para facilitar el uso y disfrute de la visita a gente con discapacidad cognitiva y/o visual.

A continuación, se llevan a cabo 3 estudios, uno acerca de las personas con discapacidad visual, otro sobre las personas con discapacidad cognitiva y otro último acerca potenciales visitantes culturales al emplazamiento.

5.1 DISCAPACIDAD VISUAL.

Cuando hablamos de ceguera, discapacidad visual grave o discapacidad visual, generalmente nos referimos a enfermedades caracterizadas por las limitaciones generales o muy graves de la función visual.

A nivel mundial, se estima que aproximadamente 1300 millones de personas viven con alguna forma de deficiencia visual.²

5.1.1 CARACTERÍSTICAS

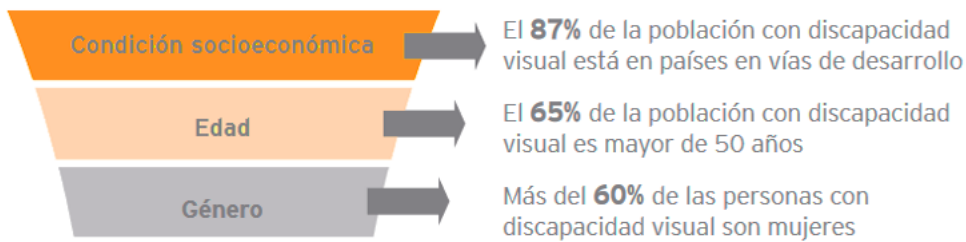
Las personas con discapacidad visual son las que poseen limitaciones en el sentido de la vista. Se puede hacer una distinción según el grado de visión entre personas ciegas y con discapacidad.

Las personas ciegas son personas que no pueden ver nada o solo tienen una ligera percepción de la luz: pueden distinguir entre la luz y la oscuridad, pero no la forma de los objetos. Las personas con discapacidad visual son aquellas que pueden, en el mejor de los casos y con grandes dificultades, ver o distinguir ciertos objetos que están muy cerca. Para hacerlo, suelen equerir de ayuda o de dispositivos adicionales y pueden estar limitados en cuanto a la visión central o periférica. Para medir el grado de visión las variables usadas son la agudeza (capacidad de distinguir figuras) y el campo visual (área percibida periféricamente). Las personas con deficiencia visual son aquellas que tienen un nivel 1/10 de agudeza visual frente al 10/10 que se considera normal.

⁵ Ceguera y discapacidad visual. [En línea]. ONCE. [consultado el 4 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.once.es/dejanos-ayudarte/la-discapacidad-visual/concepto-de-ceguera-y-deficiencia-visual>

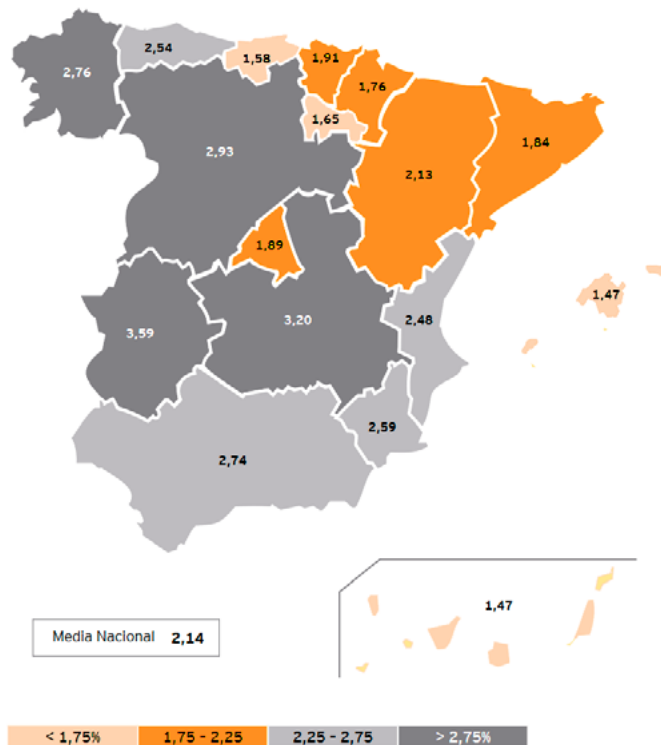
5.1.2 CIFRAS

Según las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 285 millones de personas sufren algún tipo de discapacidad visual, de los cuales 39 millones son ciegos, lo que representa el 0,7% de la población mundial. Los países en desarrollo representan el 90% de la población ciega del mundo, aunque el número de casos ha disminuido significativamente en los últimos años, se estima que el 80% de los casos de ceguera se pueden prevenir o tratar.



Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2007. ONCE

Si analizamos el estado de la discapacidad visual en España por edad, encontraremos que la prevalencia de la discapacidad visual aumenta con la edad de la población. Hasta la edad de 65 años, la discapacidad visual afecta a los hombres más que a las mujeres, pero esta situación se revierte a partir de esta edad, con 449,300 mujeres (67%) con discapacidad visual, en comparación con 223,800 (33%) hombres.



Número de personas con discapacidad visual por cada 100 habitantes. ONCE

Actualmente, hay 71.834 personas ciegas en España y cerca de 1 millón con alguna afectación visual³. Los principales factores de riesgo encontrados en España son similares a los de Europa; el envejecimiento de la población es la principal causa de ceguera. Es interesante añadir también que el número de afectados por deficiencia visual aumenta, mientras que el número de afectados por ceguera disminuye a medida que se incrementa la edad.

5.1.3 COMUNICACIÓN: EL TACTO Y EL OÍDO

La gran mayoría de la información que nos llega proviene de estímulos visuales, por lo que las personas invidentes tienen que obtener la información a través del resto de los sentidos. El tacto y el oído son entonces fundamentales para la autonomía de estas personas. En este proyecto, la información será recibida por ambos medios.

El sentido del tacto se obtiene gracias a los receptores cutáneos de la piel y es por ellos por los que diferenciamos texturas, temperatura y dureza en los objetos. Puede ser directo, cuando la piel entra en contacto con el objeto sin barreras, o indirecto, cuando hay un intermediario como puede ser el bastón blanco.

A su vez, la percepción del entorno a través del tacto depende del movimiento, de esta manera puede ser estática o dinámica. La percepción dinámica se da al mover la mano sobre un objeto, dando información sobre textura, tamaño y forma. La estática, teniendo la mano quieta sobre el objeto, da información sobre la temperatura de este.

El tacto pasivo es el que recibimos involuntariamente mientras que el activo es voluntario. Es el voluntario o háptico el que nos permite recibir información completa acerca de un objeto o relieve y combina a la percepción estática y la dinámica. Es esencial para las personas con discapacidades visuales ya que se puede entrenar y te permite recibir mucha más información, como mediante el braille por ejemplo.

Por último, hay que tener en cuenta que mediante la percepción táctil no es posible tener una percepción global del entorno de manera inmediata, se tiene que ir por partes o tener ayuda de otros soportes.

³ Informe sobre la ceguera en España [En línea]. *Fundación RetinaPlus en colaboración con la empresa Ernst&Young*. [consultado el 5 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.seeof.es/formacion/trabajos/>

Dichos soportes de ayuda adicionales están supeditados al movimiento: las restricciones al movimiento independiente son una de las restricciones más graves causadas por la ceguera. El desarrollo de habilidades de orientación y movilidad (O&M) en personas con discapacidad visual requiere un aprendizaje cuidadoso y extenso. El entrenamiento de las habilidades auditivas espaciales es uno de los pilares de los programas de aprendizaje para discapacitados visuales. La audición bien desarrollada permite a un individuo alcanzar un estado de alerta muy sensible para poder comprender lo que está sucediendo en el entorno y le permite desarrollar habilidades de orientación espacial para percibir y superar obstáculos en el camino.

Las personas que nacen ciegas o que son ciegas a una edad temprana generalmente tienen una audición más precisa, especialmente cuando perciben música o reconocen objetos en movimiento. Esto se debe a que desarrollan una plasticidad en el cerebro superior a la del resto, que les hace desarrollar más este sentido en particular.

5.1.4 SOPORTES DE AYUDA

En el plano táctil es necesario ser capaz de llevar a cabo una exploración háptica para una mayor comprensión. Es importante el uso de ambas manos para crear una imagen global. No todos en nuestro entorno es hpto para ello, por lo que en musealización se recurre al uso de maquetas, relieves o representaciones simplificadas a escala de las partes de mayor importancia para el espectador. En este plano destaca el uso del sistema de escritura braille. El braille fue creado en 1825 por Louis Braille a partir de un método existente usado por los soldados para comunicarse en la oscuridad y fue un gran avance, ya que hasta entonces los ciegos solo podían leer en altorrelieve y no sabían escribir. Consiste en una matriz de 6 puntos en disposición de 3 filas por 2 columnas, cuyas combinaciones conforman las letras del abecedario.

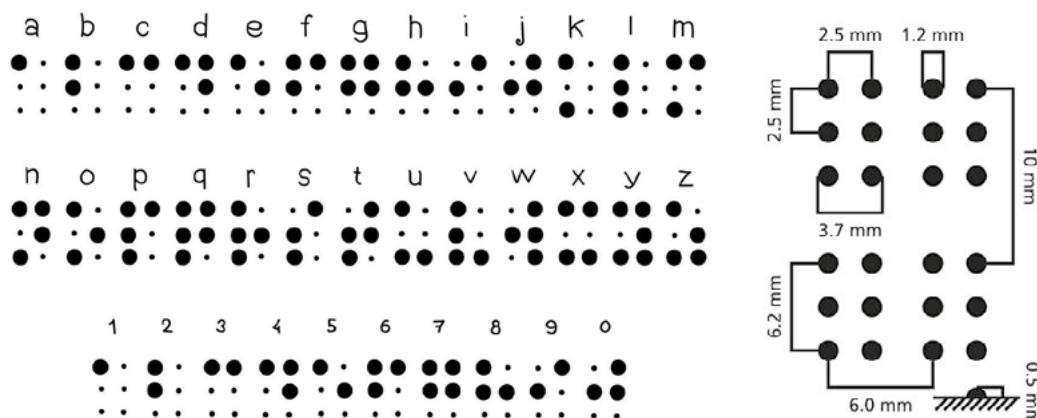


fig. 61: alfabeto braille y sus dimensiones

Otro importante soporte de ayuda a invidentes es el antes mencionado bastón blanco. Este ayuda a las personas con problemas visuales a moverse con autonomía mediante un puntero que transmite las vibraciones del suelo para ayudar a la persona a situarse. Además, puede variar el significado dependiendo de su color. Así la Federación Mundial de Sordociegos estableció que, si el bastón es blanco significa que la persona que lo lleva es ciega. Si es rojo y blanco, indica que, además de ceguera, la persona padece de sordera. Y si el bastón es de color verde quiere decir que la persona presenta un déficit de visión, pero no es completamente ciega.



fig. 62: tipos de bastón según el tipo de ceguera

Por último, en musealización contamos con la ayuda de audio-guías y soportes sonoros para lograr una mayor inmersión.

5.2 DISCAPACIDAD COGNITIVA.

La discapacidad cognitiva o intelectual es un problema caracterizado por el retraso en el desarrollo mental, un fenómeno anormal en el proceso de aprendizaje. Se refiere al dominio tardío e incompleto de las habilidades intelectuales en el proceso de desarrollo humano, por lo que tiene grandes limitaciones.

Esta condición consiste en un funcionamiento intelectual variable, que a menudo se da junto a circunstancias asociadas, en otras áreas de habilidades de adaptación como en la comunicación, las habilidades sociales y el disfrute del ocio.

5.2.1 CARACTERÍSTICAS

La discapacidad intelectual se caracteriza por limitaciones significativas en las funciones normales de la vida diaria y la comprensión e interacción con el medio ambiente. No se considera una enfermedad mental. La discapacidad intelectual se basa en la discapacidad del desarrollo. Esto también incluye otros aspectos como la parálisis cerebral, el trastorno del espectro autista (TEA) y más enfermedades que requieren un apoyo similar.

Según la autonomía humana, los tipos de apoyo se dividen en:

Intermitente: se requiere apoyo esporádico.

Restringido: necesita soporte para ciertas tareas.

Importante: se requiere soporte diario.

Profundo: necesidad de apoyar todas las tareas diarias, incluida la enfermería profesional y la enfermería continua.

La discapacidad intelectual es un trastorno del desarrollo neurológico. Los más afectados suelen ser el desarrollo motriz, el desarrollo del lenguaje y el desarrollo social. En los casos más graves, se puede detectar temprano. En el caso más leve, la educación escolar mostrará diferentes tipos de dificultades de aprendizaje.

Para clasificar los grados de discapacidad intelectual siempre se ha tenido en cuenta el cociente intelectual (CI), que se obtiene a partir de los test de inteligencia, en los que se considera que la población general se halla entre 90 y 100 puntos. Además, en la actualidad se utiliza también el criterio de la conducta adaptativa para hacer esta clasificación. De esta manera, la capacidad intelectual puede clasificarse en leve, moderada, grave y profunda.

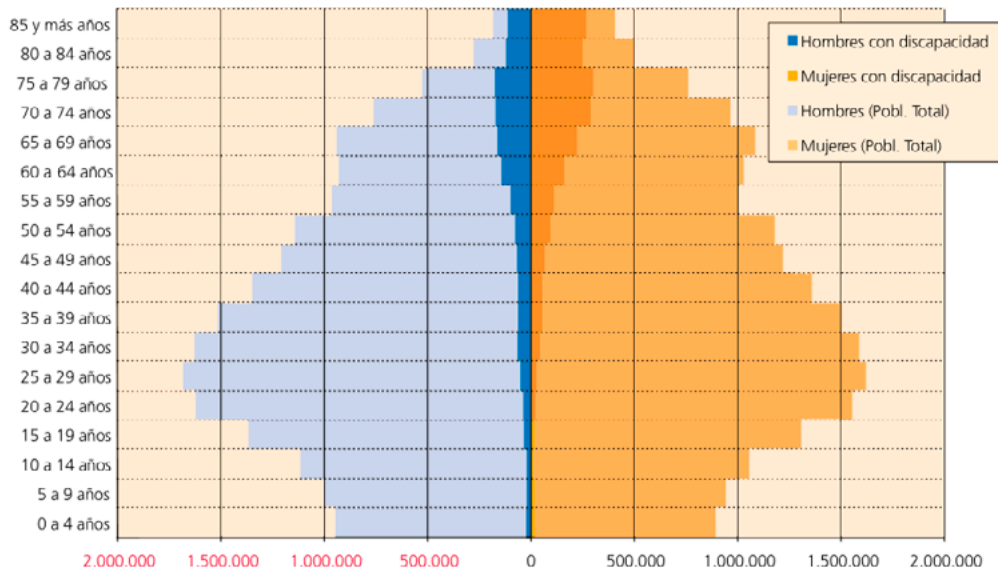
5.2.2 CIFRAS

Se estima que aproximadamente el 2% de la población española padece algún tipo de discapacidad intelectual o del desarrollo. Según datos recogidos por el IMSERSO en las CCAA, en 2015 había en España un total de 268.633 personas con discapacidad intelectual reconocida (igual o superior al 33%).

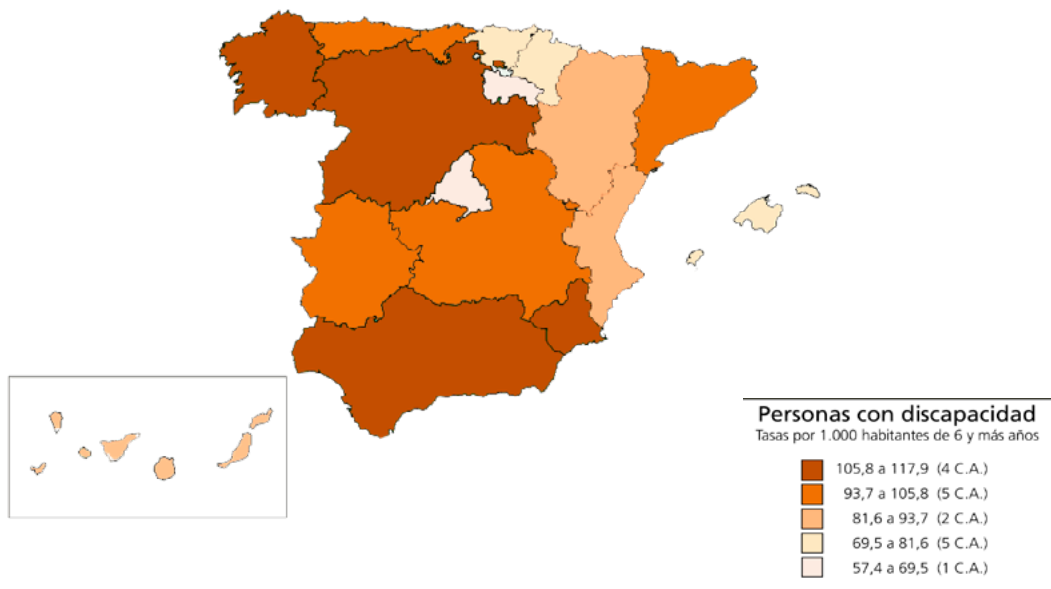
De todas las personas con discapacidad intelectual, 114.422 son mujeres (42,5%) y 154.208 son hombres (57,4%)⁶, dándose la mayor incidencia por edad en el tramo de 40 a 65 años.

Regionalmente, la prevalencia de la discapacidad no es uniforme. Los ratios actuales de las Comunidades Autónomas de Castilla y León, Murcia, Andalucía y Galicia son muy superiores a la media nacional. En los menores de 6 años no se han estudiado las discapacidades, sino las limitaciones que causan: el número de niños con estas limitaciones asciende a 49.577.

⁶ BASE ESTATAL DE DATOS DE PERSONAS CON VALORACIÓN DEL GRADO DE DISCAPACIDAD. [En línea]. IMSERSO. [consultado el 8 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www.imser-so.es/imser-so_01/documentacion/estadisticas/bd_estatal_pcd/index.htm



Pirámide de la población con discapacidad y de la población total en España. IMSERSO



Tasa de discapacidad mental por cada 1000 habitantes mayores de 6 años. IMSERSO

5.2.3 COMUNICACIÓN Y SOPORTES

Cada vez tienen mayor fuerza teorías sobre la cognición⁵ que ponen énfasis en el valor de la relación que tiene el individuo con su ambiente. Cualquier comportamiento perceptivo de lo que nos rodea mantiene una conexión inseparable con las acciones llevadas a cabo para conocer dicho entorno. La percepción se construye a partir de actividades de exploración personal, cómo se relacionan los cambios que se producen en las sensaciones a partir de las acciones que se realizan.

Los avances en neurociencia y psicología creen que las herramientas que utiliza una persona son parte de su entorno. El uso de herramientas no se limita a aumentar el alcance de las operaciones o permitirle obtener nueva información, sino que también puede cambiar su comportamiento y percepción en muchos niveles: el uso de herramientas está relacionado con nuevas formas de experimentar el mundo. En este sentido, ha aparecido una nueva posición en el diseño, cuyo propósito ya no es proporcionar o aumentar el diseño funcional de la interfaz hombre-máquina, sino que se busca lograr una forma de desencadenar un nuevo mundo de experimentación.

Un ejemplo de esto en los últimos años es el diseño de sistemas de realidad virtual (VR) que se ha ido adaptando paulatinamente a esta propuesta. Inicialmente, estos sistemas se esforzaban por lograr una reproducción precisa de la realidad para estimular la experiencia de la realidad entre los usuarios. Sin embargo, actualmente se cree que los intentos de representar fielmente todos los aspectos de la realidad no pueden garantizar una experiencia realista. Estos nuevos métodos están diseñados para adaptar la tecnología a las necesidades y estilos de vida de los usuarios, en lugar de exigirles que presten atención expresa a todo pormenorizadamente.

En musealización, además de por medio de la realidad virtual se ha abierto la vía de las proyecciones en muros, techos y suelos, pudiendo ser simplemente proyecciones estáticas, experiencias de videomapping o incluso interactivas. Esto es especialmente interesante ya que puede permitir que se pueda disfrutar de obras que no están físicamente en el lugar de la exposición de una forma.

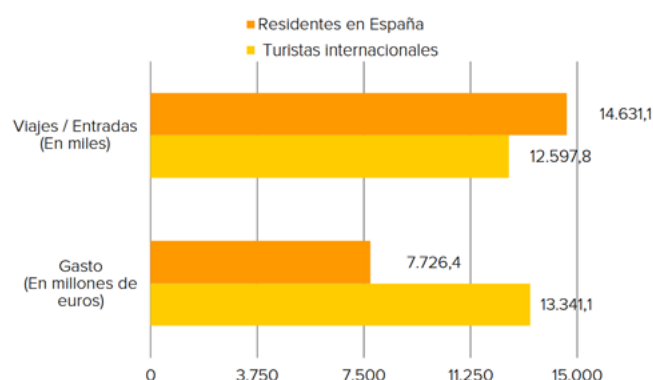
5.3 POTENCIALES VISITANTES.

La definición de turismo cultural se refiere a viajes inspirados en la comprensión, conocimiento y disfrute de una serie de características y elementos únicos, espirituales, materiales, intelectuales y emocionales de la sociedad o grupo social que representa un destino en particular, que puede ser un museo, un yacimiento, un monumento o cualquier otra manifestación cultural. La proporción total de residentes españoles que viajaron por ocio, entretenimiento o vacaciones en 2019, principalmente por motivos culturales, fue del 14,5%, lo que compone más de 14,6 millones de desplazamientos.

⁷ Bermejo F, Gilberto LG, Lunati V, et al. Audiojuego con sonidos envolventes: una experiencia preliminar con personas ciegas y con visión normal. *Investigación en Discapacidad*. 2016;5(2):71-80. [consultado el 8 de agosto de 2020]

Además, hay que sumar la entrada de turistas internacionales que ingresan por motivos culturales, que en 2018 fue de 12,6 millones, lo que representó el 17,5% del total de viajes de ocio, entretenimiento o vacaciones de este grupo⁶.

El gasto total relacionado con los viajes es principalmente por motivos culturales. En 2018, el gasto turístico total de los residentes en España fue de 7.726 millones de euros y el gasto turístico total de los turistas internacionales fue de 13.341 millones de euros. En residentes españoles, la proporción de actividades culturales es del 24,2% y la de extranjeros es del 37,2%.



Viajes de residentes en España y entradas de turistas internacionales realizados principalmente por motivos culturales y gasto total asociado en 2018. MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTE

Cabe destacar que, dentro de cada grupo, el porcentaje aumenta con el nivel de estudios y disminuye con el incremento de la edad a partir de los 60 años.

Castilla y León recibió en 2018 un 4,9% de las visitas de residentes españoles que realizó turismo cultural, alcanzando los 8,4 millones, la mejor cifra de la historia del sector, un aumento del 3,5% respecto a 2017.

En cuanto a las procedencias de los turistas nacionales, el 27,67% (1.805.933 personas) procedían de Madrid, el 14,4% (940.006 personas) de Castilla y León, seguidos por Andalucía con el 8,24% (538.061 personas) y Cataluña con el 6,93% (452.543 personas). El número de turistas extranjeros en la comunidad de Castilla y León se calculó en 1.913.684 en 2018, un 0,99% más que el récord histórico de 2017 de 1.894.892 turistas internacionales. En ambos casos, el mes con mayor afluencia de público fue agosto.

⁸ Anuario de Estadísticas Culturales 2019. [en línea]. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Cultura y deporte, 2019. [consultado el 8 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:3bdcb17c-050c-4807-b4f4-61e3714cbc15/anuario-de-estadisticas-culturales-2019.pdf>

Cabe destacar la importancia del patrimonio cultural de nuestra comunidad en el turismo. En concreto, en el Monasterio de San Bernardino de Siena no ha habido visitantes en los últimos años debido a la situación de abandono general del complejo. Una situación que este proyecto, incluido en el de rehabilitación, pretende subsanar.

Cuando las personas con algún tipo de discapacidad realizan actividades culturales buscan disfrutar de la experiencia y comprender el patrimonio como el resto de los visitantes, para lo que se necesitan ayudas tanto como para ubicarse como para asegurar que reciben la información de manera correcta. Los principales problemas para estas personas son la falta de puntos de guía o referencia, la escasez de recursos o las dificultades para encontrar emplazamientos plenamente adaptados.

También hay que dar atención a las personas mayores ya que, como se ha visto en los apartados anteriores, la edad acentúa los problemas cognitivos y de visión. Las medidas que se tomen para ayudar a las personas con discapacidades serán también de ayuda para este público. Presentar la información de forma clara, sencilla y visualmente atractiva ayuda a entender mejor los conceptos expuestos y hace la visita más atractiva.

5.4 CONCLUSIONES.

Tras llevar a cabo esas consideraciones con respecto al público potencial, varios puntos quedan claros a tener en cuenta en el desarrollo del diseño final.

En lo referente a las personas con discapacidad visual, sea del grado que sea, serán necesarios los textos de apoyo en braille, el contraste cromático en las infografías y entre los distintos elementos y un tamaño de letra adecuado, que haga posible la lectura a las personas con problemas visuales. Además, será interesante la incorporación de alguna señal en el suelo o encaminamiento para facilitar la ubicación y la movilidad autónoma de las personas con deficiencias visuales.

Por otra parte, en lo referente a las personas con deficiencias cognitivas, será interesante trabajar la proyección de audio y video para conseguir que transmita de manera llamativa y didáctica la historia del emplazamiento, sin que suponga una gran carga de tiempo o mucha reflexión. Además, la presencia de relieves también favorecerá la atención e integración en la experiencia por parte de este grupo.

Por otra parte, el envejecimiento de la población hace que un mayor número de personas presenten impedimentos físicos, visuales y/o cognitivos, haciendo a su vez que sean más necesarios los soportes de ayuda sencillos y fácilmente utilizables por todos los visitantes.

Por último, el tipo de gente que acude al Monasterio de San Bernardino suele ser para realizar una visita de una hora o un par como mucho, por lo que desarrollar una experiencia novedosa y que perdure en la memoria del visitante es elemental.

6. PROCESO DE DISEÑO.

“El arte intangible: una visita sensorial al Convento de las Claras de san Bernardino de Siena en Cuenca de Campos” es un proyecto que desarrolla un hito informativo sensorial para la sala del alto coro del Convento de las Claras mencionado en el título, enmarcado dentro del diseño inclusivo en atención a discapacitados visuales y cognitivos.

6.1 BRIEFING.

Después de llevar a cabo los estudios previos a la realización del proyecto, los requisitos principales que habrán de seguirse serán:

- Información expuesta de forma clara, sencilla y accesible, con colores contrastados, braille y relieves.
- Conseguir la comprensión del entorno de manera inmersiva y didáctica.
- Tamaño adecuado del hito y de sus elementos en relación con su entorno.
- Material adecuado y proceso de fabricación lo más respetuoso con el medio ambiente posible.

6.2 DESARROLLO DEL PROYECTO.

Antes de llegar a la solución final, hay un desarrollo tanto de la idea general del proyecto como de los elementos que lo componen. A través de los estudios de mercado y target, métodos de generación de creatividad como el Design Thinking y la experimentación se ha conseguido llegar a una propuesta óptima.

6.2.1 PRIMEROS PASOS.

En un primer momento la idea era generar 2 hitos, que irían separados dentro de la sala del coro, creando entre ellos un itinerario y una explicación conjunta y consecutiva, ambos relacionados entre sí con la idea de intangibilidad y porque contarán la historia del convento y el artesanado desaparecido (fig. 63).

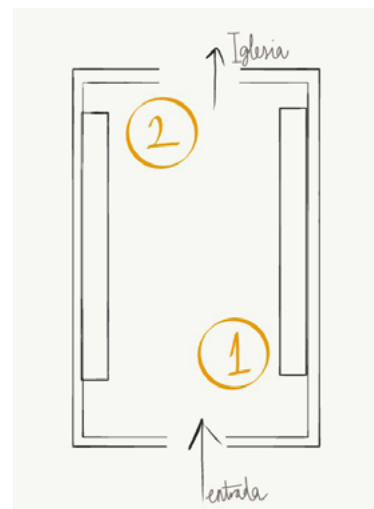


fig. 63: esquema distribución en la sala del alto coro

El primero sintetizaría la historia del edificio, centrándose en la sala del coro como el corazón del conjunto. El segundo, una vez habiéndonos centrado en la sala del coro, desarrollaría la idea de “arte intangible” o ausente en referencia al artesanado comprado por William R. Hearst. De este modo, se realizarían 2 proyectos en uno, lo que al final resultaba excesivo para el espacio del que se dispone.

La idea para el hito **1** era jugar con las transparencias para conseguir superponer la imagen del artesanado original encima del rehabilitado. Esto se podía conseguir mediante el uso de espejos (fig. 64) o con paneles transparentes (fig. 65).

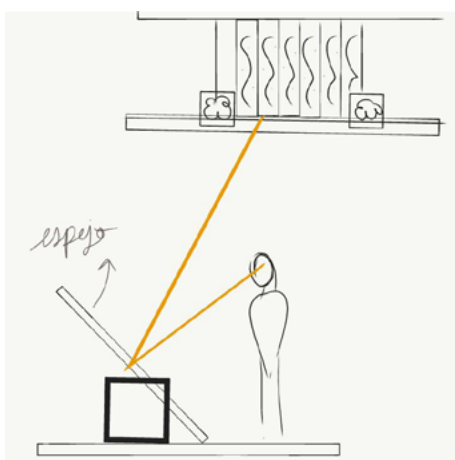


fig. 64: idea explicativa mediante espejos

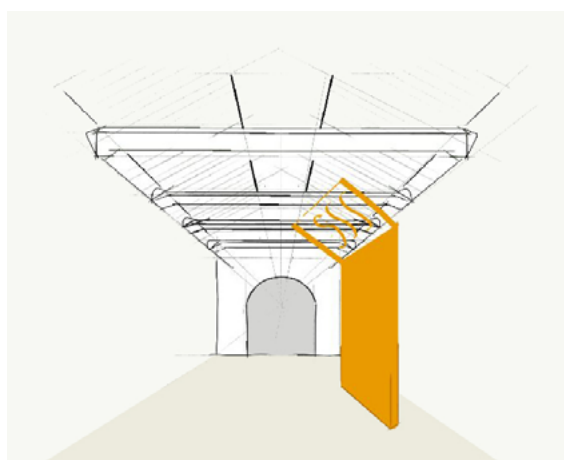


fig. 65: idea explicativa mediante panel transparente de metacrilato

Por otro lado, la idea para el hito **2** era desarrollar un plano háptico interactivo con representaciones 3D del emplazamiento (fig. 66) al completo, haciendo de las partes más interesantes un juego en el que se pudiesen levantar y desencajar dichas partes. La idea es que mediante este mapa, cualquier visitante entienda, no sólo la distribución del convento, si no su historia, partes y entresijos mediante el uso de colores, texturas y elementos que se puedan sacar de su lugar en el mapa para mejorar la comprensión y la inmersión en la visita.

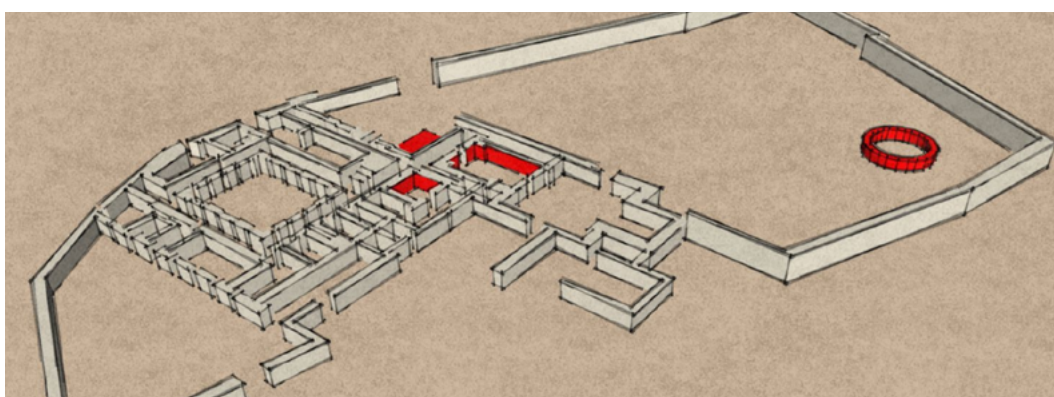
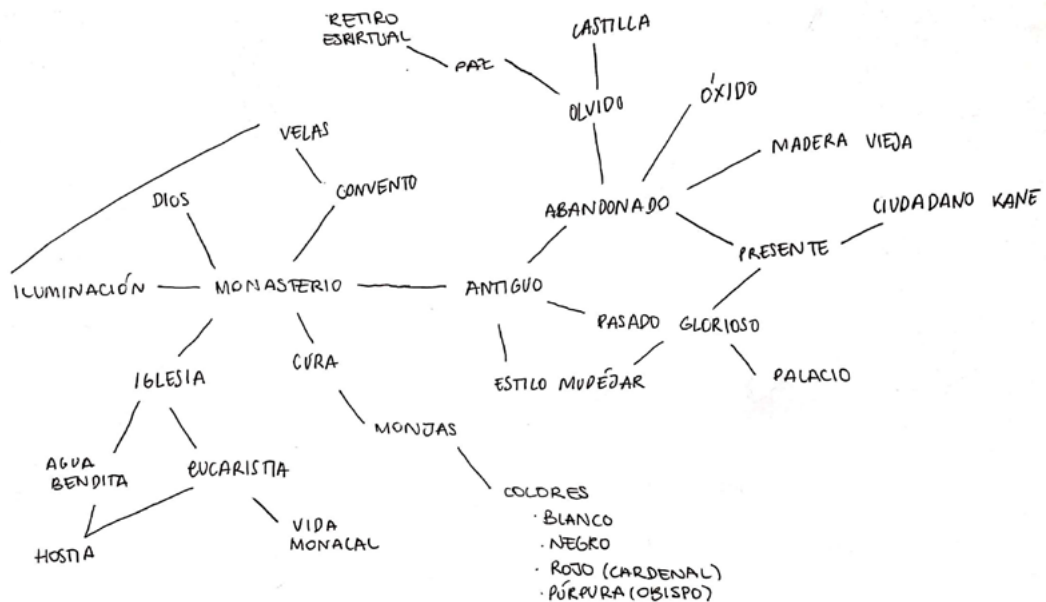


fig. 66: esquema del 3D del convento

Para llevar a cabo el diseño se elabora un mapa mental y un moodboard que ayudase a empatizar y a profundizar en la estética y necesidades del emplazamiento.

PROCESO CREATIVO - MOODBOARD



Junto a esto, las 2 ideas antes mencionadas fueron desarrolladas un poco más a fondo para poner a prueba su viabilidad. En cuanto a la primera parte, se optó por la variante de usar superficies traslúcidas para comunicar el mensaje usando transparencias (fig. 67).

En cuanto al mapa háptico(fig. 68), la parte en relieve del mapa representaría toda la extensión del convento, dividiendo las zonas con texturas y colores para favorecer la comprensión y para que pueda ser disfrutado también por personas con impedimentos visuales. Las partes que se podrían desencajar serían el palomar del jardín, la sala del coro, los dibujos en el suelo en la salida al patio y la antigua torre del palacio.

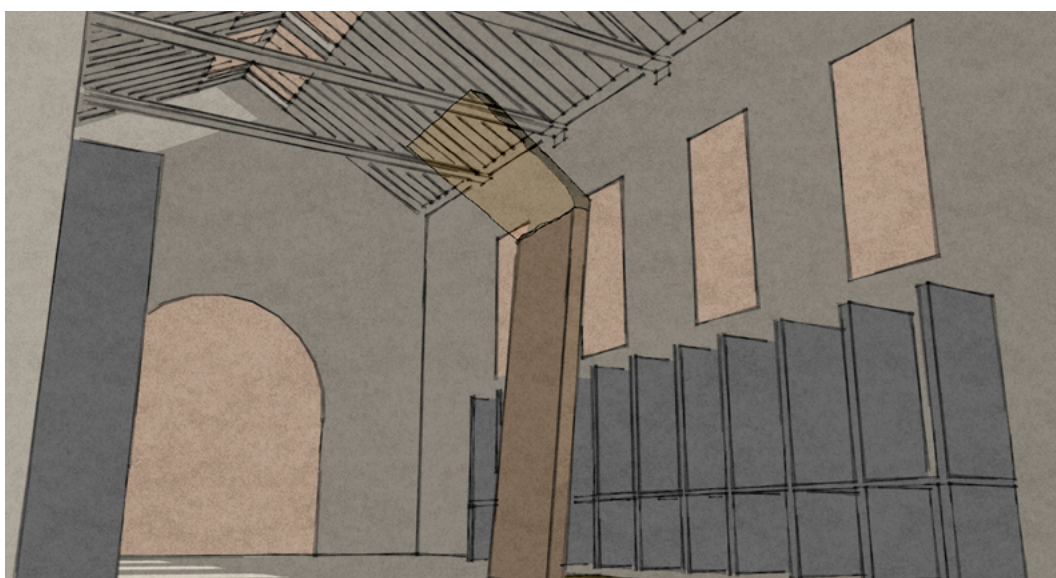


fig. 67: concepto del panel con transparencia

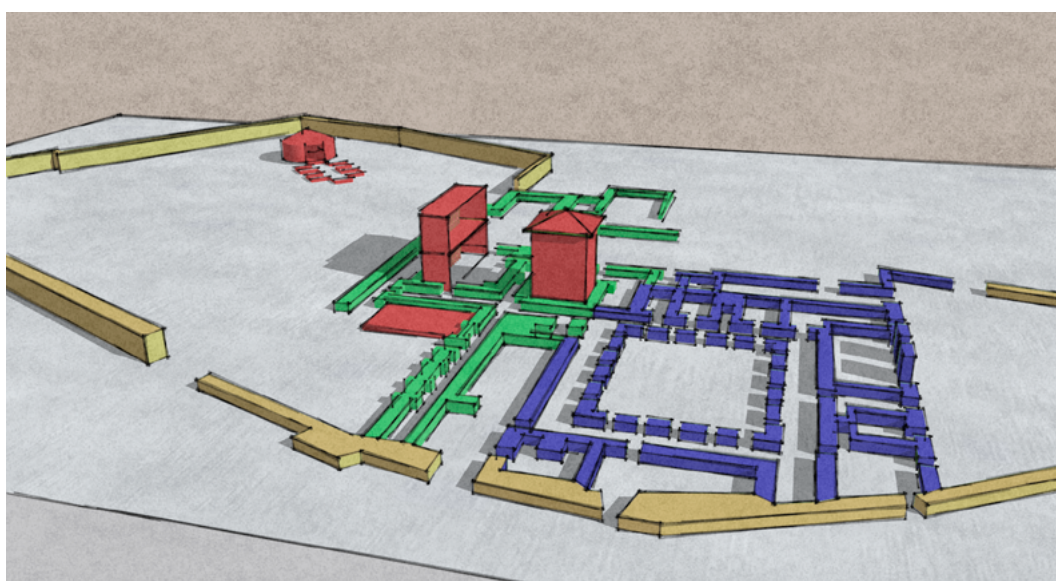


fig. 68: concepto del mapa háptico interactivo

Estas 2 ideas fueron desarrolladas un poco más a fondo para poner a prueba su viabilidad. En cuanto a la primera parte, se optó por la variante de usar superficies traslúcidas para comunicar el mensaje usando transparencias (fig. 67).

En cuanto al mapa háptico (fig. 68), la parte en relieve del mapa representaría toda la extensión del convento, dividiendo las zonas con texturas y colores para favorecer la comprensión y para que pueda ser disfrutado también por personas con impedimentos visuales. Las partes que se podrían desencajar serían el palomar del jardín, la sala del coro, los dibujos en el suelo en la salida al patio y la antigua torre del palacio.

6.2.2 CAMBIO DE DIRECCIÓN.

Llegados a este punto, empecé a investigar más sobre cuál podía ser el método más adecuado para hacer entender al público que visitara el emplazamiento la historia de este y la ausencia de parte de su arte. Como ya he comentado, en un principio pensé en el uso de paneles transparentes, posiblemente de metacrilato, con el que desarrollar un juego analógico de perspectiva sobre el techo de la sala del alto coro. Pese a ser una idea viable, debido a su fácil fabricación y montaje, tenía un fallo fundamental: solo se podría ver perfectamente en un único punto, posicionado de una manera concreta y a una altura determinada. Tal y como estaba pensado el panel, no se podía mover ni regular, por lo que perdía versatilidad e inclusividad, ya que no era un diseño óptimo para todos.

Una de las posibles variantes que se podía llevar a cabo era, que en vez del panel de metacrilato, se incluyesen en el panel unos visores para crear ilusiones 3D mediante fotografía estereoscópica, en las que se recrearía el aspecto original de la sala, así como una vista de la biblioteca de la mansión Hearst, donde se encuentra el artesanado ahora. Esto se podría hacer mediante 2 métodos, con el de lentes azul/rojo (fig. 69) y con el de “ojo cruzado”(fig. 70) , de esta manera conseguiría un efecto de realidad virtual de una manera analógica y fácil de llevar a San Bernardino (fig. 71).



fig. 70: técnica de ojos cruzados.



fig. 69: técnica de lentes rojo/azul



fig. 71: concepto de fotografía estereoscópica

Aún así, esta versión adolece de algunas de las mismas desventajas que la versión del panel de metacrilato, por lo que decidí seguir investigando.

De esta manera, se llega a la idea de llevar a cabo una explicación por medio de proyecciones de audio y video, además de una analógica en el propio hito. De esta manera, se conseguiría:

- Una **mayor inclusión** de todos los visitantes; se podrá acceder a la información de manera táctil, auditiva y visual. Esta se presentará de manera sencilla y atractiva en todos los soportes. Además, se colocarán encaminamientos o guías para que las personas con discapacidad visual puedan ubicar bien el hito.
- Una **visita didáctica** en la que mediante la interacción con el hito se comprenderá la interesante historia del Convento y de la sala del coro en particular.
- Una **visita diferente** a la que el visitante espera de un sitio así y de cualquier otra que haya realizado.

Dicho esto, mi intención es realizar una proyección de luz desde uno o varios focos situados en el centro de la sala, incluidos en el hito. Para realizar la proyección se tiene que tener en cuenta la anamorfosis. La anamorfosis es una técnica con la que se consigue crear una ilusión óptica haciendo uso de principios matemáticos y de las leyes de la perspectiva (fig. 72). Es un efecto visual utilizado en arte, de modo que un elemento se representa de manera distorsionada sobre una superficie plana o curva y solamente cobra sentido cuando se observa desde un punto de vista específico.

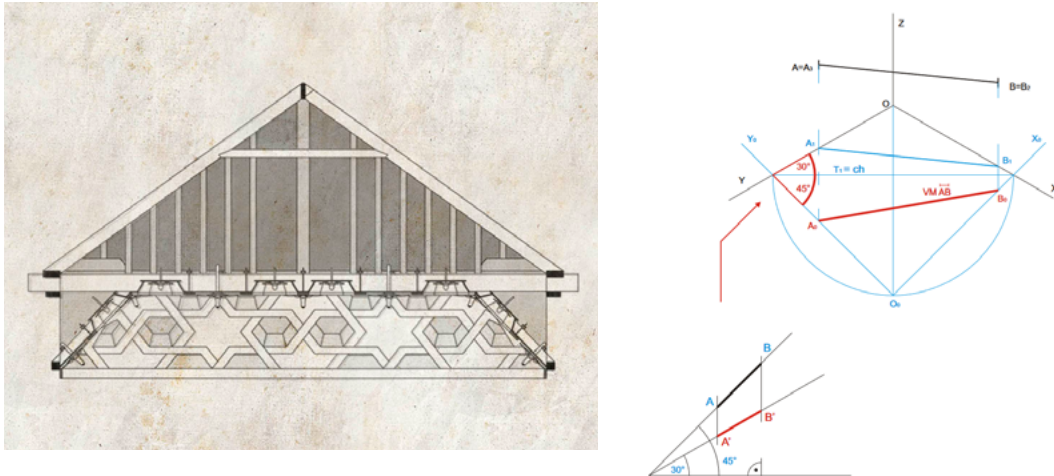


fig. 72: estructura de una armadura mudéjar de par y nudillo, junto con el proceso en dibujo diédrico de la anamorfosis

Para llevar a cabo una proyección dentro de la sala del coro, hay ciertos escollos que necesito sortear. Primero, se necesita tanto una iluminación lo más ténue posible como superficies lisas y claras. Por eso, como solución se pondrán lonas tapando las ventanas y sobre los tirantes, de modo que tapen la luz y permitan, en las zonas en las que sea necesario, reflejar la proyección.

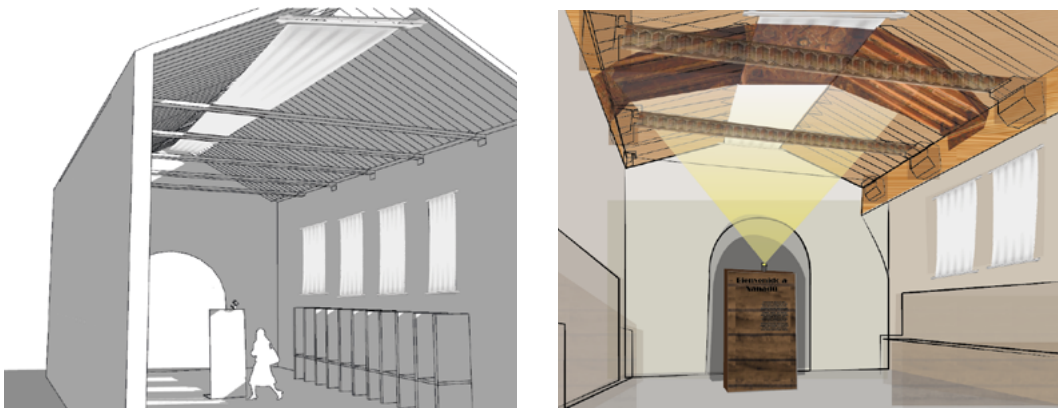


fig. 73 y 74: primer acercamiento a la solución final.

En un primer momento, pensé en hacer sólo la proyección en el techo, pero al final decidí hacerla también en el plano vertical de la pared del fondo de la sala, en la pared que da a la iglesia. Esto se consigue poniendo una pantalla transparente que permita la proyección de las imágenes sobre ella y permita, a su vez, ver a través de ella.

De esta manera conseguiremos un ambiente con luz ténue, apta para que las imágenes proyectadas se vean bien, además de una superficie más sobre la que poder proyectar.

En cuanto al diseño del hito, seguiría con el concepto de “panel”, añadiéndole unos proyectores y un sistema de audio para conseguir llevar a cabo la experiencia.

Breve explicación de la historia del artesanado “intangible”



Focos de luz para proyectar las imágenes del artesanado.

Interruptor de los focos, de manera que solo cuando el espectador lo desee se encenderá la proyección.

fig. 75: concepto del hito con el sistema de audio y vídeo.

6.2.3. EL PROCESO CONTINÚA.

Una vez que se tenía el concepto claro de lo que se quería hacer, se procedió a definir todas las aristas que dan forma al proyecto. En primer lugar, la ubicación dentro de la sala. El hito tendrá unas dimensiones relativamente grandes, sobre todo a lo alto, y deberá encontrarse con la salida del proyector enfocando hacia la pared que da a la iglesia. En las siguientes imágenes, se explica la **ubicación** del hito:

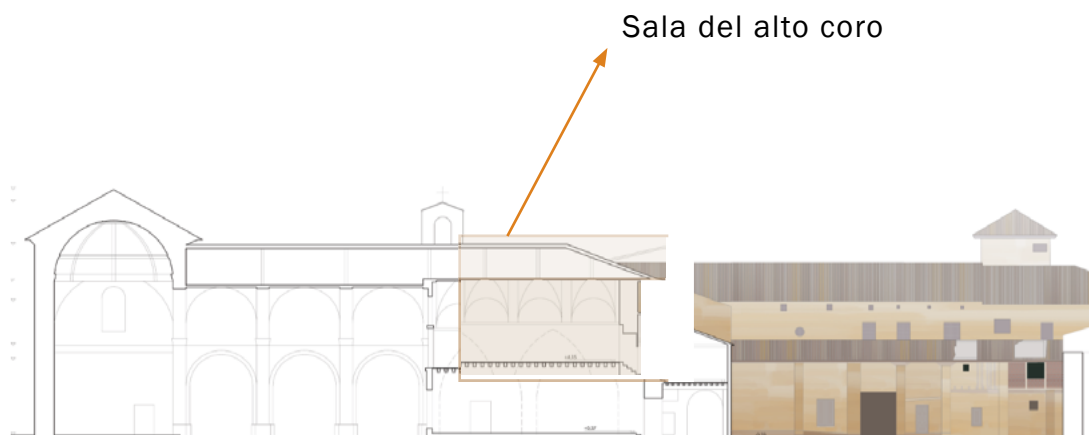


fig. 76: localización de la sala del alto coro en el emplazamiento, en perfil.

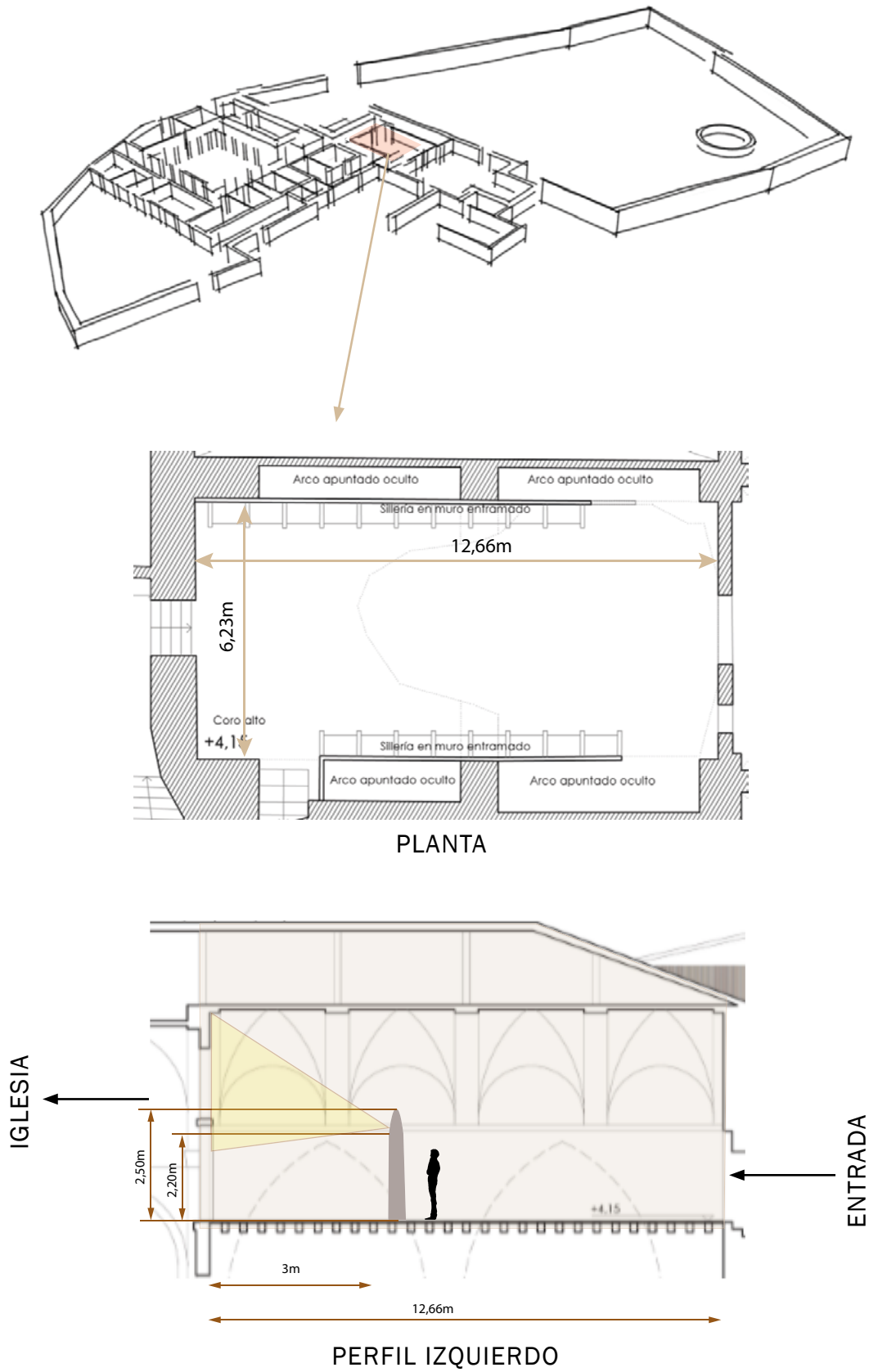


fig. 77, 78 y 79: localización y medidas de la sala del alto, perfil y planta.

Una vez que se tenía una situación espacial en la que ubicar el proyecto, comenzó el proceso real de diseño del hito en sí. Los puntos primordiales que se iban a necesitar eran: una estructura interna donde se alojase todo el sistema audiovisual, una apertura superior para poder acceder bien al interior sin desmontar nada, un punto de accionamiento accesible y la información documental e histórica del espacio a modo de introducción, así como un relieve del techo.

A continuación, se expondrá la evolución paso a paso del diseño, con las modificaciones llevadas a cabo y la motivación de las mismas.

PRIMER DISEÑO

El primer diseño era, más bien, la solución más básica que cumplía los requerimientos que me había planteado desde el principio. Un diseño basado en un rectángulo achaflanado en la parte superior y anclado al suelo.

Dicho esto, no sólo al empezar a testarla resultaba muy endeble e inestable, si no que no ofrecía el espacio necesario para el sistema de proyección y audio.

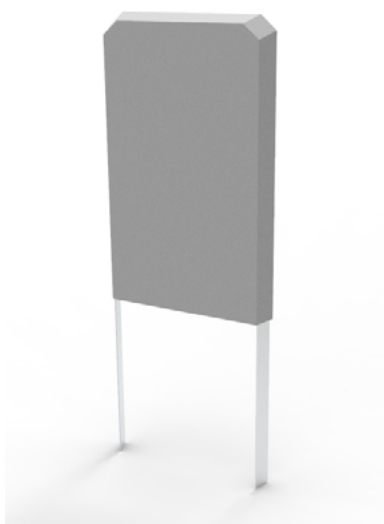


fig. 80: diseño número 1.

SEGUNDO DISEÑO

El segundo diseño trataba de corregir los fallos del primero en cuanto al espacio insuficiente: se recurrió a un diseño con un “escalón” donde se pondría el sistema accionador de la proyección.

Aunque sí cumplía los requerimientos de espacio interior, al hacerlo el peso aumentó bastante haciendo que, aun anclado al suelo, las tensiones internas fueran muy grandes y hubiera peligro de vuelco y rotura.



fig. 81: diseño número 2.

TERCER DISEÑO

Viendo los dos primeros intentos fallidos, era evidente que había que centrarse primero en la distribución del espacio interior del hito, ya que de ello dependía las medidas generales del proyecto.

Para poder calcular bien las medidas máximas y mínimas del proyector que necesitaba y teniendo en cuenta la ubicación en la sala, me puse en contacto con las empresas “Visunext” y “Proyector24” para preguntar sobre el tipo de proyector idóneo para mis especificaciones. Tras el análisis de los planos y dimensiones proporcionadas, los profesionales optan por que se use un proyector Láser o LED, de luz fría, ya que es el único que se puede poner de pie o inclinado sin que se funda la luz o genere mucho calor al estar almacenado en el interior del hito.

Teniendo en cuenta que la altura total del hito ronda los 2m, el proyector estará a unos 5,2 metros del techo. Con este proyector a una distancia de 5,2 m, se crearía un tamaño de proyección tal que:

Mínimo --> 327 cm de ancho x 183 cm de alto

Máximo --> 429 cm de ancho x 241 cm de alto

De esta manera, procedí a mirar las medidas típicas de los proyectores, estando todos entre unos 10-12 cm de alto, 32-35 cm de largo y 24-28 cm de profundidad. En cuanto a los altavoces, son más pequeños y compactos, normalmente de forma cilíndrica de 5 cm de diámetro por 5 cm de alto.

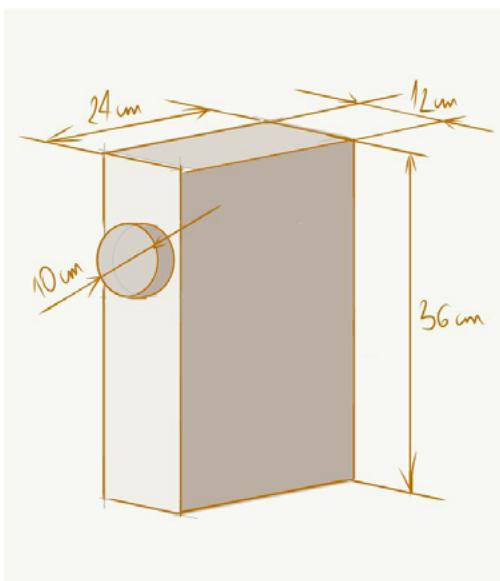


fig. 82: medidas típicas de un proyector

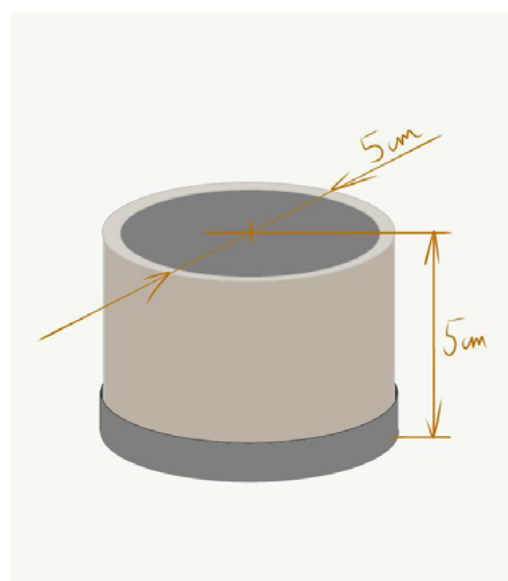


fig. 83: medidas típicas de un altavoz

De esta manera, este tercer diseño consistiría en una estructura metálica que serviría de soporte para el proyector y los altavoces, así como de anclaje al suelo; de una cubierta de madera con una abertura o compuerta para acceder a la parte del interior y un apoyo inferior para colocar el accionador del sistema eléctrico. Esto lo pensé en plena cuarentena por COVID-19, ya que de esta manera no se tenía que tocar nada.

Finalmente, esta opción de diseño fue descartada principalmente porque su diseño no me parecía atractivo estéticamente.



fig. 84: estructura metálica interior

fig. 85: cubierta de madera exterior

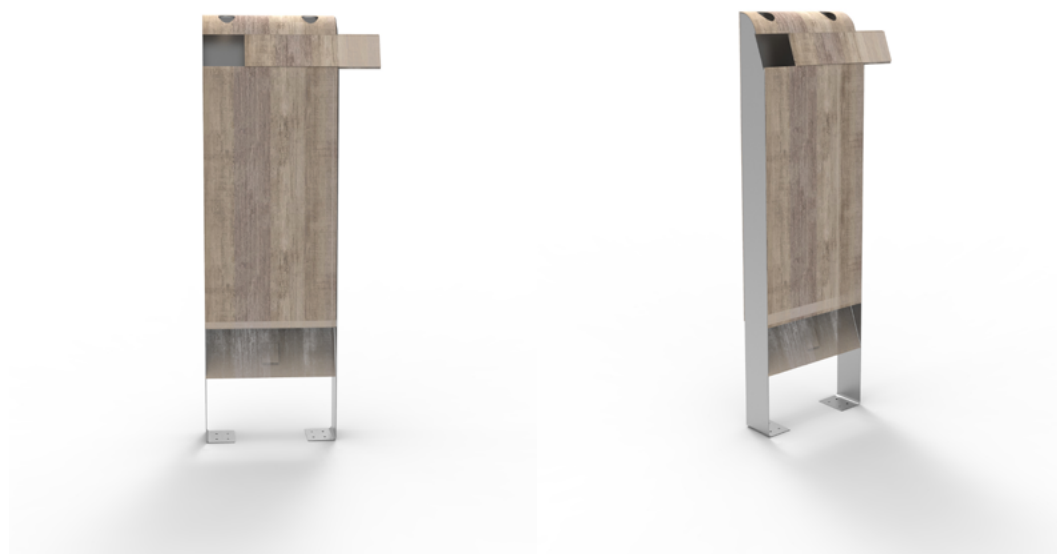


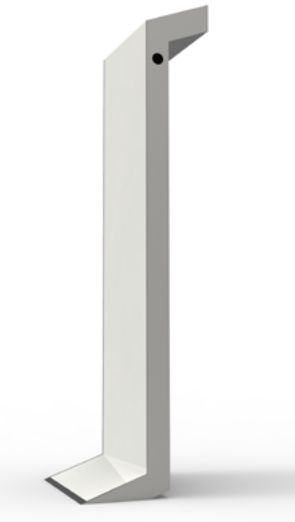
fig. 86: frontal del hito

fig. 87: perspectiva del hito

CUARTO DISEÑO



En esta cuarta propuesta, seguí con el concepto de la estructura metálica donde se aloja todo el sistema audiovisual junto con una cubierta exterior, pero siendo esta de un material cerámico mejor que de madera para que sea más resistente y se limpie mejor. También tendría una apertura superior para poder acceder bien al interior sin desmontar nada y el accionamiento sería con el pie. En el hito aparecería la información justa, a modo de introducción, así como un relieve del techo. De manera análoga a las anteriores, iría anclado al suelo.



Cambiando el diseño a esta forma, inspirada en el atril desde el que nos habla Charles Foster Kane en su discurso de “Ciudadano Kane”, nos permitía poder colocar el proyector sin inclinarlo, por lo que no se necesitaría un proyector láser y el precio descendería considerablemente.

Los contras de esta propuesta surgieron del aspecto arquitectónico del convento por el tipo de edificación que es, estando construido de manera tradicional en tierra (adobe) y siendo un 2º piso, es inviable anclar nada al suelo. Se pretende que sea un elemento móvil, un producto que se pueda retirar en algún momento.



Además de no poder anclarse al suelo, la parte que sobresale en el inferior resulta incómoda para la deambulación de los visitantes y a la hora de que estos se acerquen al hito.

Este fue el último intento antes de llegar a la propuesta final.

fig. 88: estructura interna metálica

fig. 89 y 90: vistas en perspectiva del hito

7. PROPUESTA FINAL

Finalmente, la propuesta definitiva se alcanzó gracias a requerimientos externos de la propia sala y de la proyección.

En cuanto a la proyección se ha modificado ligeramente la distribución, sobre todo por las recomendaciones de los técnicos con los que he hablado. Así pues, dentro del hito se alojará el sistema de audio y el proyector, siendo este uno potente pero no láser.

Por otra parte, se localizarán puntos de luz que apoyarán a la proyección del techo, que es fija y muy sencilla de hacer: la parte que está proyectada en la pared se mueve, la del techo es fija, por eso el que sean dos sistemas separados, uno de refuerzo y otro principal. De esta manera se ahorra ya que el proyector es mucho más barato y es menos complicado porque no hay que forzar la anamorfosis.

Por último, la abertura que da a la iglesia no se va a dejar abierta por temas de seguridad, pero es interesante que se pueda ver las vistas desde ella por lo que se cerrará con una plancha de vidrio. Para además poder proyectar sobre ella, se adherirá una lámina reflectante que la convertirá en una pantalla de proyección.

Como ya he mencionado, mi diseño estaba pensado para ir anclado al suelo, lo que no se puede hacer en mi emplazamiento. Teniendo esto en mente, lo que tiene que cumplir mi proyecto es: ser autoportante, resistente al vuelco y capaz de alojar el sistema de audio y vídeo dentro sin caerse ni calentarse. Para el tema de la estabilidad, he optado por diseñar el hito basándome en catenarias.

7.1. LAS CATENARIAS.

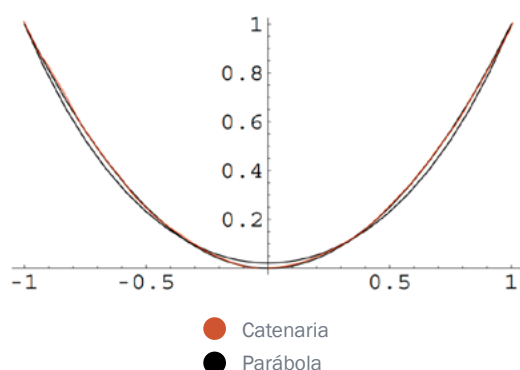
La catenaria es la curva cuya forma es la que adopta una cuerda de densidad uniforme sujeta por sus dos extremos y sometida únicamente a la fuerza de la gravedad.

En sentido estricto, no es una curva, sino una familia de curvas, cada una de las cuales está determinada por las coordenadas de sus extremos y por su longitud L . En principio, también podría depender de su densidad ρ y del campo gravitatorio g . Además, la catenaria debe ser la curva que une dos puntos con una longitud dada con la mínima energía potencial. Desde un punto de vista geométrico, la expresión general de la catenaria es:

$$y = a \cosh\left(\frac{x}{a}\right)$$

A lo largo de la historia, los matemáticos se han mostrado fascinados por la forma y propiedades de las catenarias e intentaron descubrir cual era la curva que las describía. Así, por ejemplo, ya en los libros de notas de Leonardo da Vinci podemos encontrar esquemas de cadenas colgando.

Las catenarias se parecen mucho a una parábola. De hecho, Galileo creyó que las catenarias eran parábolas, pero no lo son. Parecen parábolas porque el desarrollo en serie de Taylor de la parábola y la catenaria difieren en un término de grado 4. Superpuestas ambas gráficas, quedarían así:



En 1690 el suizo Jakob Bernoulli propone un desafío en la prestigiosa “*Acta Eruditorum*” (revista científica mensual alemana publicada entre 1682 y 1782): descubrir la fórmula matemática que definiera la verdadera forma de la curva de la cadena colgante. La respuesta no tardó en llegar y la ecuación fue obtenida, de forma independiente, por su hermano menor Johann Bernoulli, Gottfried Leibniz y Christiaan Huygens en 1691.

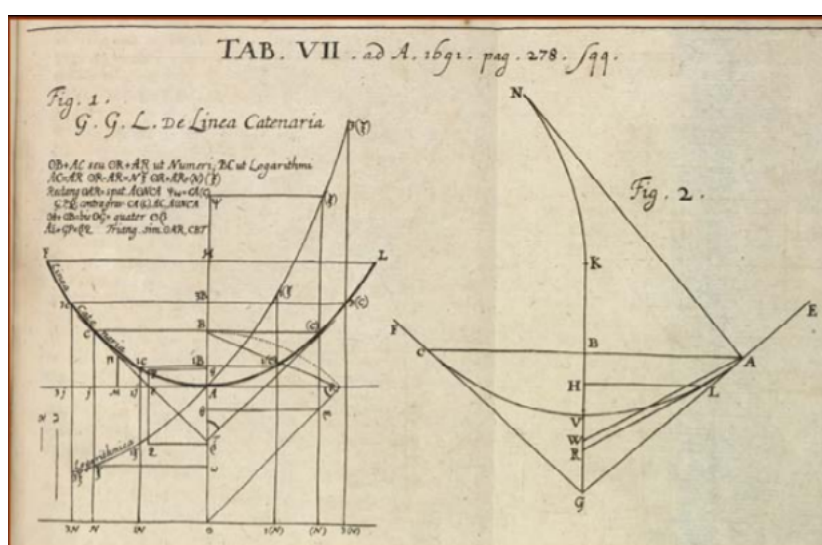


fig. 91: Soluciones remitidas por Leibniz y Huygens a Bernouille para su publicación en *Acta Eruditorum* (1691)

Más tarde, en 1744, Leonhard Euler demostró que la catenaria es la curva que al rotar sobre el eje x produce una forma tridimensional que fue, después del plano, la primera superficie mínima descubierta, el catenoide.

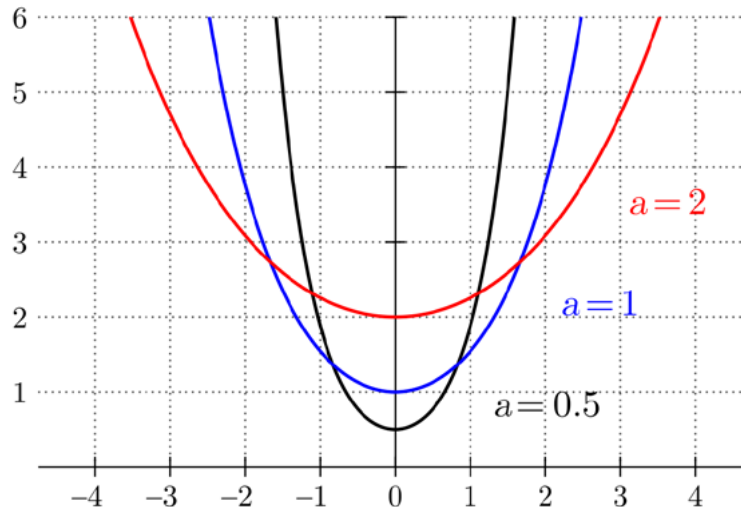


fig. 92: representación gráfica de curvas catenarias (a regula la apertura de la curva)

7.2. EL ARCO CATENARIO.

Se conoce como arco catenario al arco que reproduce exactamente la forma de una curva catenaria invertida. Todas las características matemáticas de la catenaria se conservan cuando su gráfica se invierte.

El arco catenario es la forma ideal para el arco autoportante, que soporta su propio peso. Si se construye el arco con elementos individuales con superficies perpendiculares a la curva del arco, no existen fuerzas de cizalla en las uniones y el empuje a los apoyos se transmite a lo largo de la línea del arco. Para arcos catenarios de igual longitud, a mayor altura, menor empuje horizontal, por lo que se pueden obtener grandes alturas con mínimos empujes laterales, lo que nos servirá para el diseño del proyecto.

Sin embargo la cultura occidental, desde el Imperio Romano, diseñó sus arcos y bóvedas a partir curvaturas menos eficientes derivadas del círculo: más fáciles de construir pero menos estables. No fue hasta el Modernismo que su uso empezó a aumentar. Desde entonces, arquitectos, artistas e ingenieros han recurrido al uso del arco catenario en sus proyectos, siendo el más notorio Antonio Gaudí. Es obvio que Gaudí tuvo conocimiento, al estudiar arquitectura, de los pros de las catenarias, pero su mérito está en su desarrollo y aplicación sistemática en muchas de sus obras más conocidas.

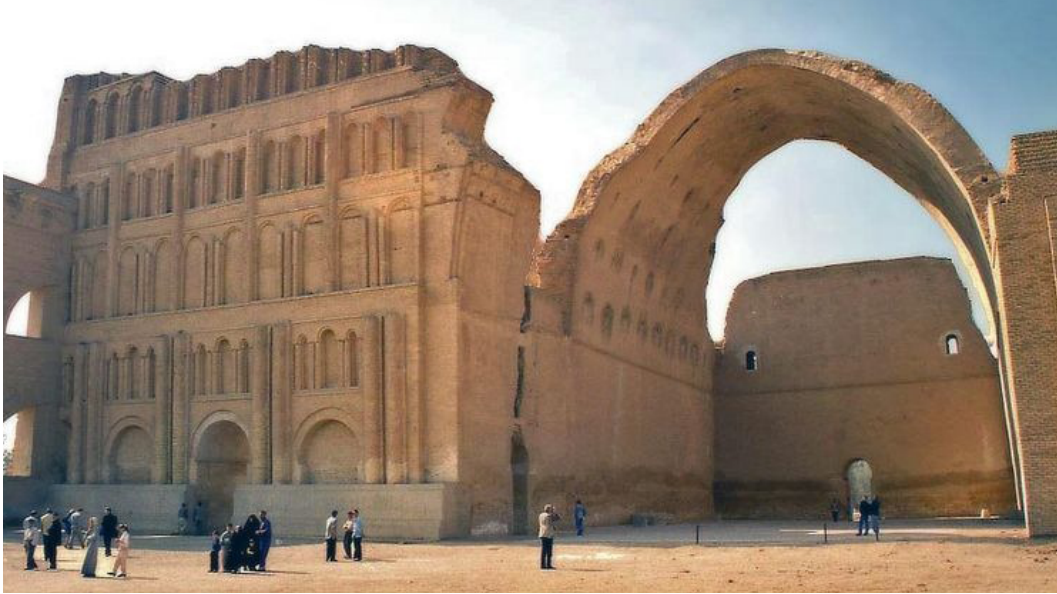


fig. 93: Taq Kasra, el arco de Ctesifonte en Bagdad, Irák. Ejemplo de arco catenario en la antigüedad.

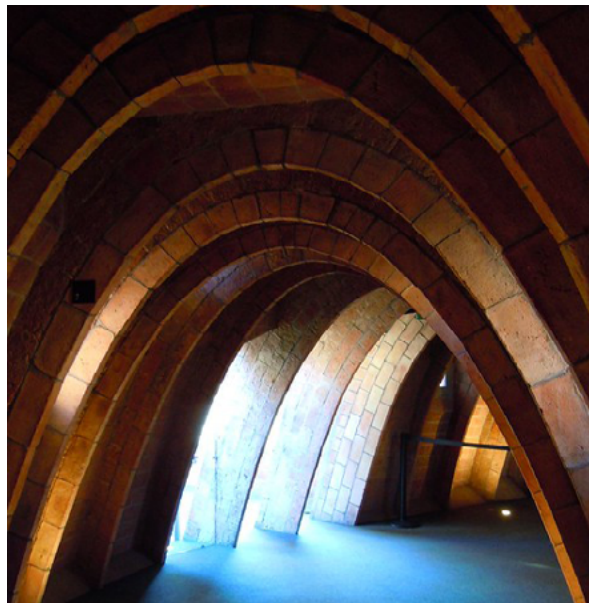


fig. 94, 95 y 96: arcos catenaríos en la arquitectura de Gaudí, ejemplos del Colegio de las Teresianas, la Casa Milá y el Parque de San Jordi



fig. 97 y 98: Arco Gateway, es la parte más importante del Monumento a la Expansión Nacional de Jefferson en San Luis, Misuri.



fig. 99: Maqueta de la Sagrada Família de Gaudí, hecha a base de catenarias colgando del techo.

7.3. DISEÑO TRIDIMENSIONAL.

El concepto para el hito serían 2 arcos catenarios perpendiculares, uno de alzado y otro de perfil.

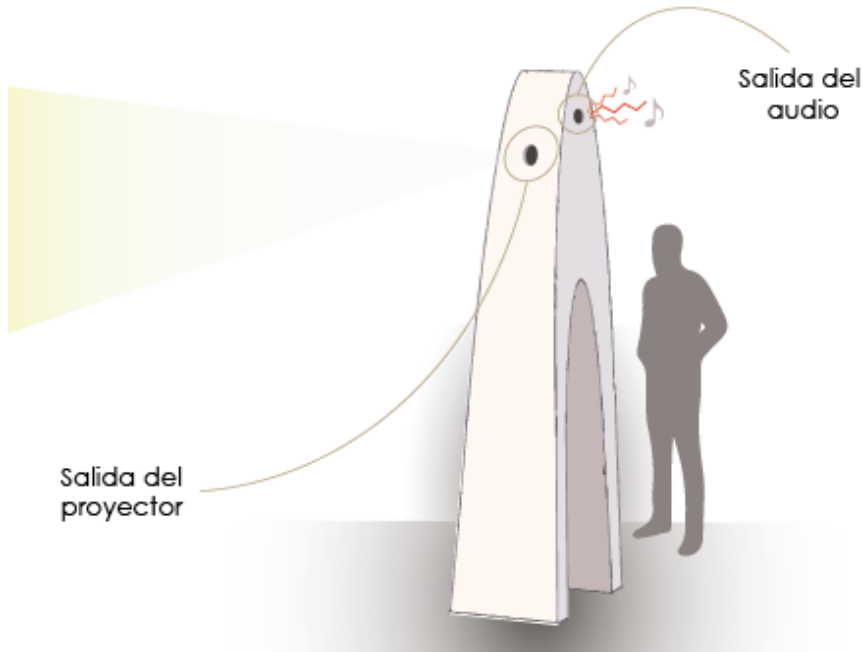


fig. 100: concepto final del diseño del proyecto.

De esta manera, cumple el requerimiento antes expresado de que no debe tener que anclarse al suelo. Puede colocarse y moverse de la manera que más convenga al emplazamiento en el que se ubique, ya que es autoportante y perfectamente estable.

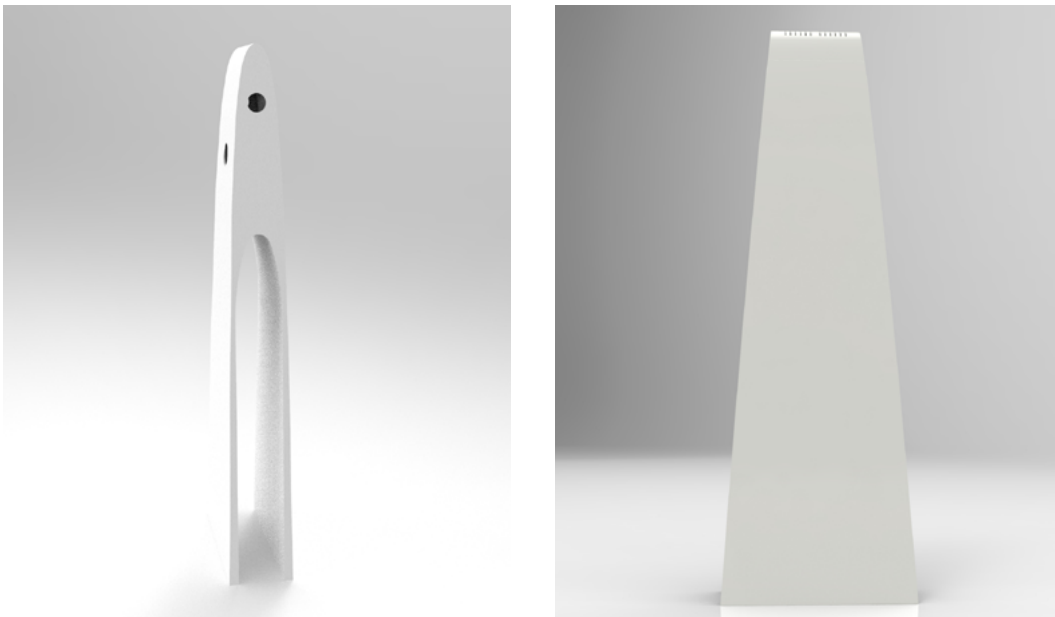
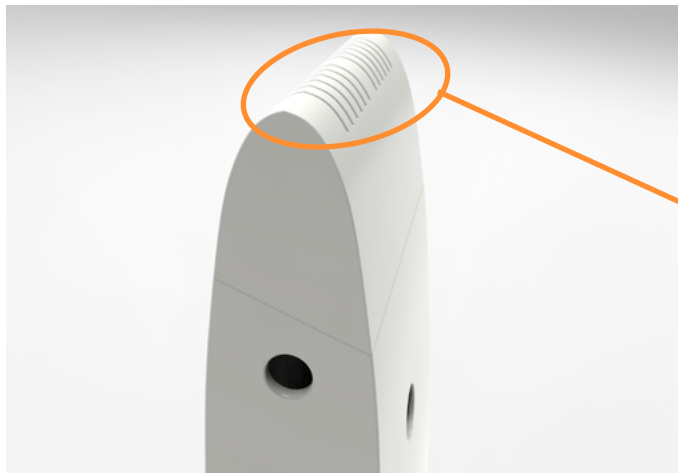
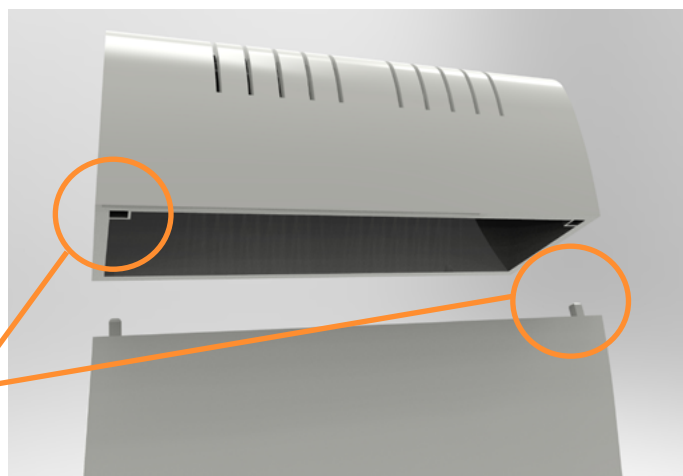


fig. 102 y 101: perfil y alzado del hito.



Rejilla de ventilación en la parte superior de la tapa.



2 encajes para fijar la tapa al cuerpo en lados opuestos

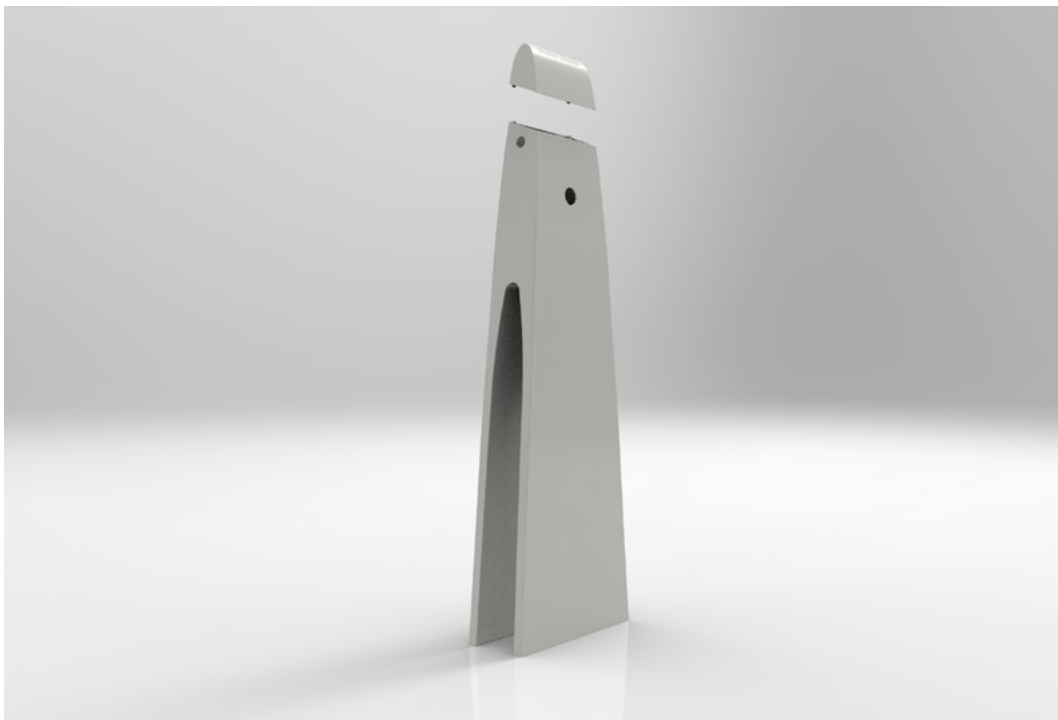


fig. 103, 104 y 105: detalles de cómo se monta y desmonta la tapa de la parte superior.

7.4. DISEÑO GRÁFICO.

El hito se encuentra centrado en la sala, por lo que se puede rodear y ver desde todos los puntos. Es por esto por lo que se trabajarán sus grafismos e información en alzado, perfil y alzado posterior.

El hito va a ser fabricado en Krion y en colores discretos (crema, huevo o blanco roto), ya que no es recomendable que sea más llamativo por color de lo que ya lo es por forma y tamaño. Las partes de texto o pequeños dibujos irán en negro; los gráficos y rótulos en un ocre “campo de castilla” amarillento.



fig. 106: posible opciones de acabado para el hito, catálogo de Krion.



fig. 108: colores para los grafismos y textos



fig. 107 Arial regular y Braille Neue, tipografías usadas.

En cuanto a la tipografía usada para las partes de texto, se ha optado por una que combine el alfabeto latino con el braille de forma superpuesta, para ahorrar así espacio y fusionar ambos espacios de texto.

‘Braille Neue’ es la tipografía que ha diseñado el japonés Kosuke Takahashi y que permite ser leída tanto por invidentes, como por personas que no lo son, creando un estilo tipográfico atractivo además de funcional.

En cuanto a la tipografía de los pequeños textos se usará la Arial regular para el texto corrido y la negrita para las partes resaltadas. Esta tipografía de palo seco es sencilla y clara, presenta caracteres fácilmente distinguibles y se pueden utilizar bien tamaños de letra grandes. La información estará en minúscula a 30 puntos y las partes en negrita a 38 puntos.

7.4.1. ALZADO.

Esta es la parte que el visitante que entre a la sala del alto coro verá de frente nada más entrar, por lo que es la parte más importante en cuanto a información y la que más se va a impregnar en la mente y la memoria del visitante. Es por esto por lo que en esta parte va a poder verse una línea temporal, muy resumida, de las distintas fases por las que ha pasado el convento, para concluir con la venta del artesanado de la sala del coro en la que se encuentra. Al final, podrá verse (y tocarse) un relieve del artesanado.

La forma de la línea temporal está inspirada en la de un trineo, para tener un pequeño guiño al Rosebud de “Ciudadano Kane” .

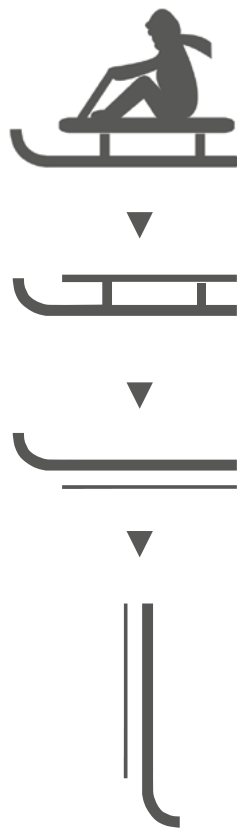


fig. 109: evolución del diseño de la infografía de la línea temporal

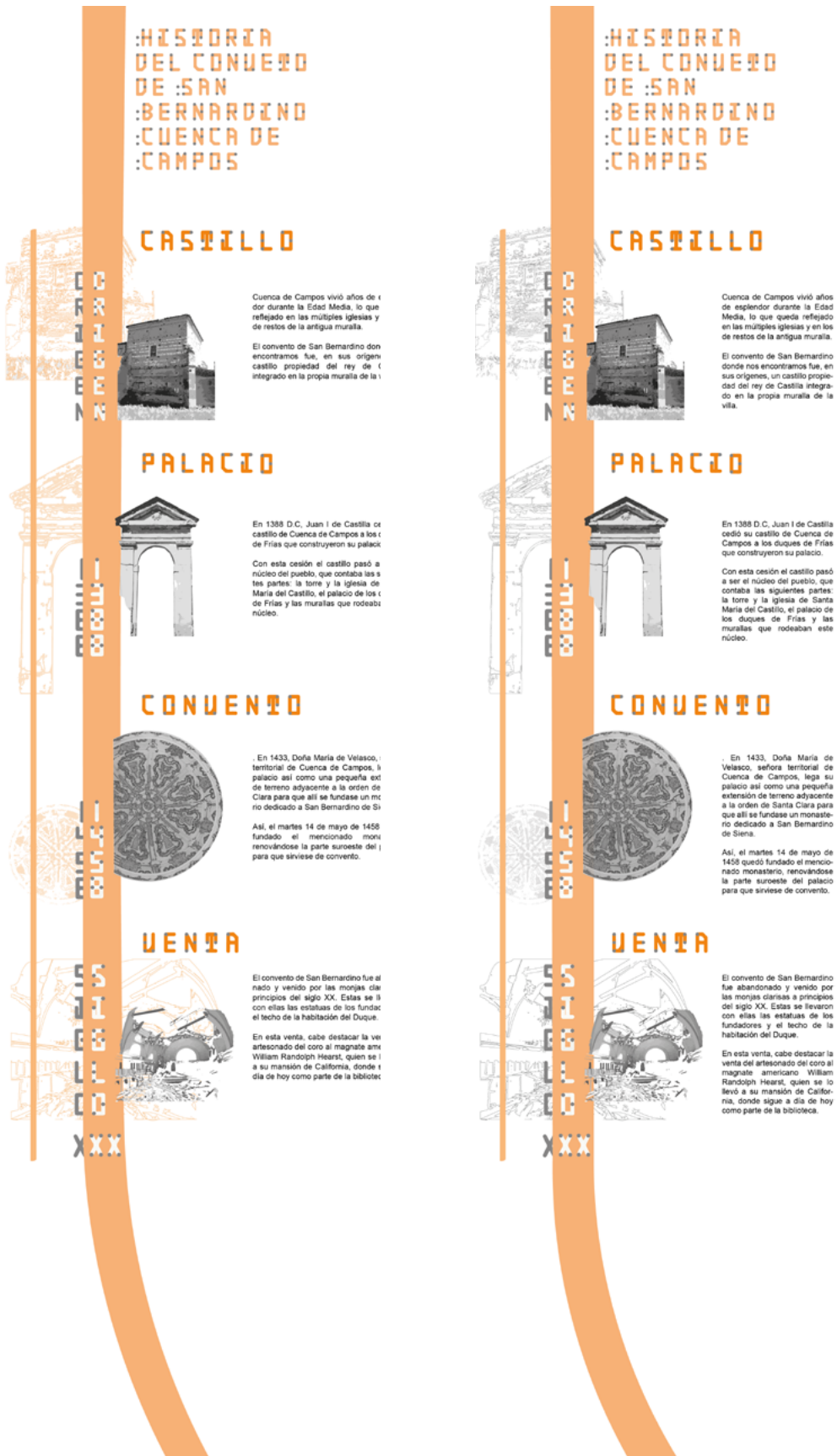


fig. 110: diseño final de la infografía de la línea temporal

En lo que refiere a la parte del relieve, al documentarme acerca de la pérdida del artesanado y gracias a la labor de Izaskun Villena, directora técnica de la fundación Re-habitar Tierra de Campos, entendí que con la operación no se había vendido el artesanado entero y de una pieza ya que aún hay restos de madera policromada en la sala. La arquitecta Julia Morgan, quien trabajaba para W.R. Hearst, solamente usó parte del artesanado: las partes intermedias, sin los arcos.



fig. 111: detalle de la parte del artesanado que se encuentra en California.



De esta manera, fijándome en la distribución de las tablas del artesanado y simplificándolo, el relieve quedaría con las 7 partes, separadas y con 3 zonas semi ovaladas equidistantes entre sí dentro de cada tabla, junto con otro saliente perpendicular a ambos lados.

Es en el alzado donde se encontrará el accionamiento del sistema de proyección.

fig. 112: boceto de la forma base que se repite 7 veces para conseguir las partes del artesanado.



fig. 113: detalle del relieve del hito.



fig. 114: alzado frontal del hito, con el relieve y la infografía

7.4.2. PERFIL.

Esta es la parte que sirve de transición de cara frontal a cara trasera, tiene una gran abertura en la parte inferior y otra en la superior, la salida de los altavoces. Esta parte se puede aprovechar para darle unidad al proyecto y no dejarla vacía y desatendida, dándole color y poniendo el nombre de donde se localiza. De poder reallizarse el proyecto, tanto en Cuenca de Campos como en otros lugares con “arte perdido”, los uniría a todos como parte de un todo.



fig. 115: detalle del perfil izquierdo del hito

7.4.3. ALZADO POSTERIOR.

Esta es la última zona del hito que puede apreciar el visitante, de modo que se ha planteado como un punto y final, una moraleja a la experiencia de la visita a la sala.

El planteamiento es que en el alzado se encuentre, como ya he dicho, el accionamiento del sistema de audio y vídeo. Una vez acabado el vídeo, el visitante se seguirá moviendo, hasta el final de la sala, para asomarse a la abertura que da a la iglesia. De esta manera, finalmente verá la parte posterior, donde habrá una infografía de un mapa donde se podrán ver señalados otros ejemplos de arte perdido, vendido, desamortizado y robado.

Gracias a “*La enajenación del Patrimonio en Castilla y León*”⁹ y “*Conocer Valladolid: X curso de patrimonio cultural*”¹⁰ de María José Martínez Ruíz he conseguido aunar unos pocos ejemplos de patrimonio perdido que se pondrían en una infografía con relieve del mapa político de Castilla y León.

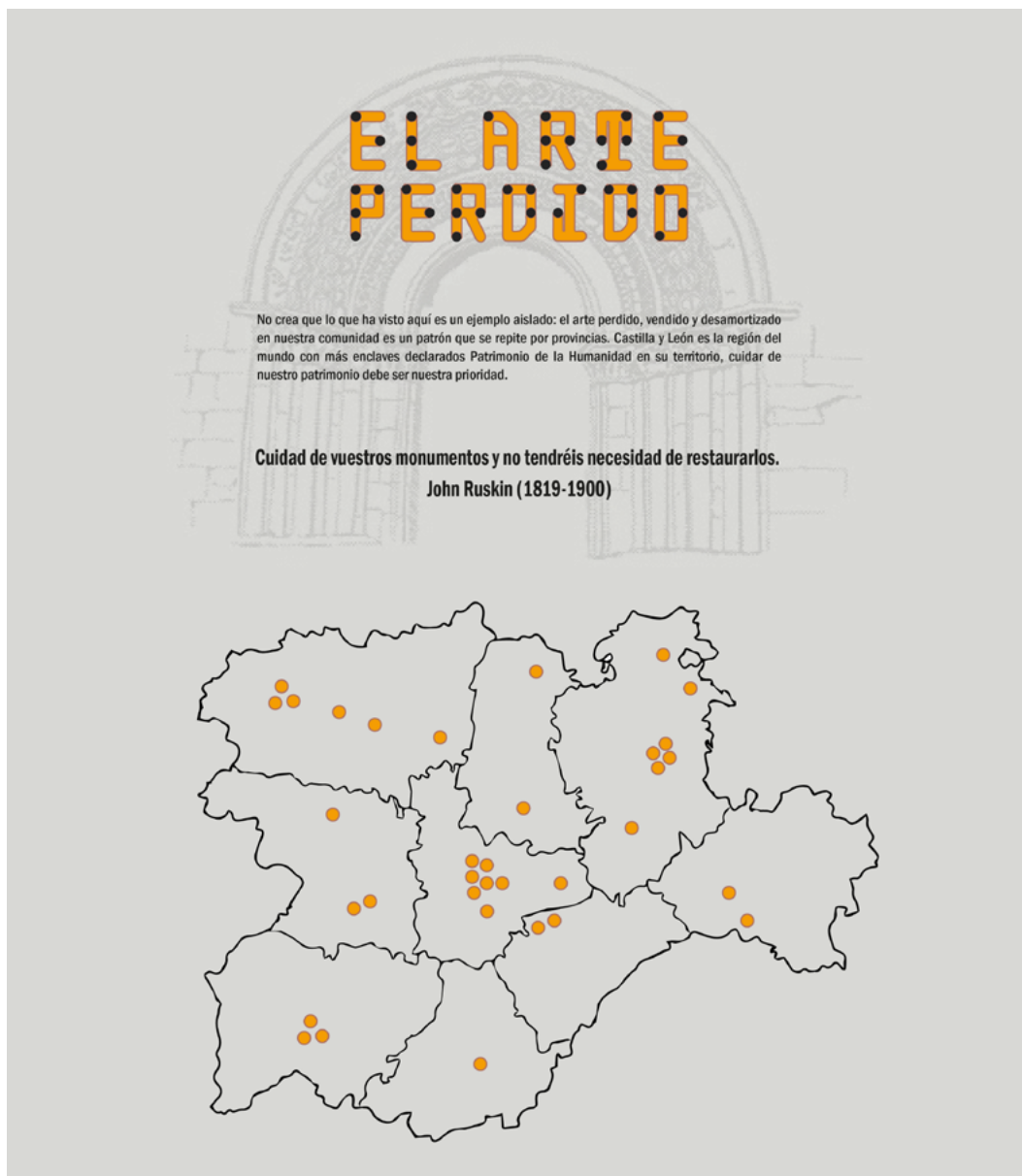


fig. 116: mapa de Castilla y León con ejemplos de arte perdido

⁹ La enajenación del Patrimonio en Castilla y León. I y II. María José Martínez Ruíz [consultado el 16 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=559834>

¹⁰ Conocer Valladolid: X curso de patrimonio cultural. María José Martínez Ruíz [consultado el 16 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://www.realacademiaconcepcion.net/publicaciones4.php>



fig. 117: implementación en el hito del diseño de la parte posterior

7.5 REMATE FINAL.

A la hora de llevar a cabo el proceso de diseño del producto, se contactó con la empresa Krion, que remitió a su taller en la zona de Valladolid, Illione en Medina del Campo. Jesús Álvarez-Ossorio, técnico de Illione, informó de algunas posibles mejoras estructurales para reducir costes y material, así como asegurar la resistencia del conjunto. Estos cambios afectarían a la parte curvada de la plancha interior, que deberá tener la misma curvatura que la superior (que compone la tapa) y a las planchas frontales, que se dividirían en 2 partes, la curvada y la plana. De esta manera se ahorran unos moldes por un lado y otros se reducen de tamaño.

Además, se optó por una redistribución de los elementos informativos con el objetivo de darle mayor presencia al relieve del artesanado y mayor espacio a la timeline.

**:HISTORIA
DEL CONVENTO
DE SAN
BERNARDINO
CUENCA DE
CAMPOS**

CASTILLO

Cuenca de Campos vivió años de esplendor durante la Edad Media.

El convento de San Bernardino fue, en sus orígenes, un castillo propiedad del rey de Castilla dentro de la propia muralla de la villa.

PALACIO

En 1388 D.C. Juan I de Castilla cedió su castillo a los duques de Frías que construyeron su palacio.

Con esta cesión el castillo pasó a ser el núcleo del pueblo, que contaba las siguientes partes: la torre y la iglesia de Santa María del Castillo, el palacio de los duques de Frías y las murallas que rodeaban este núcleo.

CONVENTO

En 1433, Doña María de Velasco, señora de Cuenca de Campos, lega su palacio a la orden de Santa Clara para que allí se fundase un monasterio dedicado a San Bernardino de Siena.

Así, el martes 14 de mayo de 1458 quedó fundado el mencionado monasterio, renovándose la parte suroeste del palacio para que sirviese de convento.

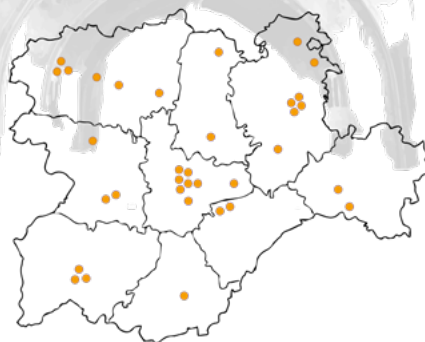
VENTA

El convento de San Bernardino fue abandonado y vendido por las monjas clarisas a principios del siglo XX. Estas se llevaron con ellas las estatuas de los fundadores y el techo de la habitación del Duque.

En esta venta, cabe destacar la venta del artesonado del coro al magnate americano William Randolph Hearst, quien se lo llevó a su mansión de California, donde sigue a día de hoy como parte de la biblioteca.

**EL ARTE
PERDIDO**

No crea que lo que ha visto aquí es un ejemplo aislado: el arte perdido, vendido y desamortizado en nuestra comunidad es un patrón que se repite por provincias. Castilla y León es la región del mundo con más enclaves declarados Patrimonio de la Humanidad en su territorio, cuidar de nuestro patrimonio debe ser nuestra prioridad.



**Cuidad de vuestros monumentos y no tendréis necesidad de restaurarlos.
John Ruskin (1819-1900)**



Por último, dentro del hito se alojaría el sistema de audio y vídeo que, activado por el visitante, daría lugar a una experiencia audiovisual en la que se contaría de manera interactiva la historia del emplazamiento y el artesanado perdido, de su importancia, su compra, su relación con la película de Orson Welles y su ubicación actual. Las imágenes se proyectarían en la pared que da a la iglesia, con la abertura tapada con una lámina reflectante para conseguir mayor espacio de proyección

A su vez se proyectarían en el techo las imágenes de los dibujos del artesanado original sobre la reconstrucción volumétrica del artesanado que se ha llevado a cabo en los últimos años, para así conseguir la ilusión de que el artesanado ha vuelto a su casa.

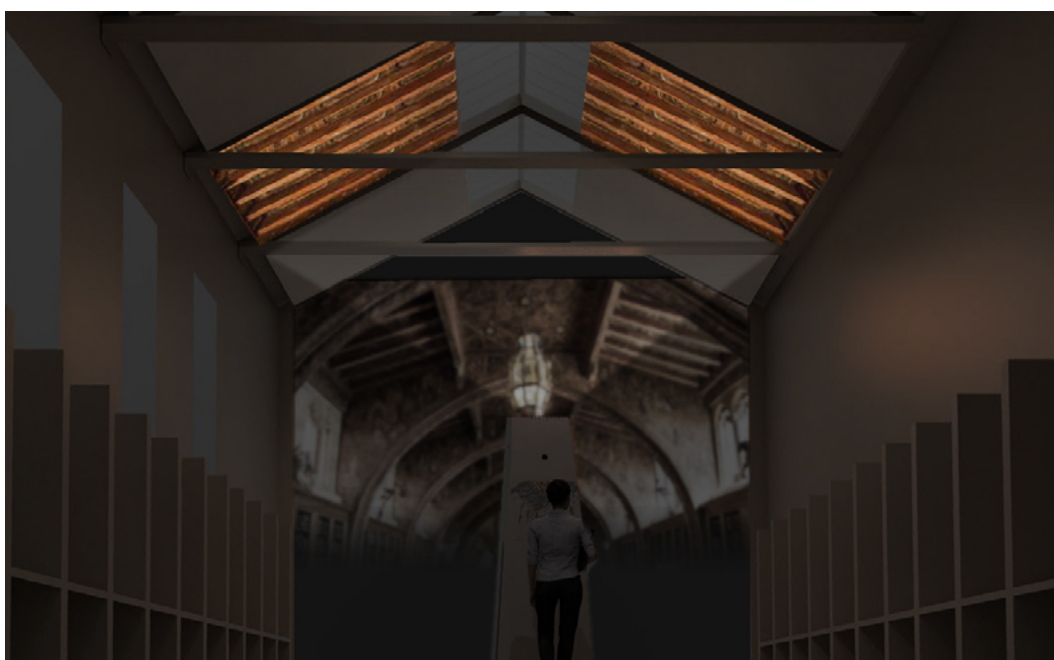


fig. 117: concepto de visualización de la proyección

7.6 CONCLUSIONES.

El proceso de diseño ha sido un largo camino, lleno de opciones inviables y opciones desechadas, pero también enriquecedor y útil, ya que solo sabiendo lo que ha fallado en las otras propuestas y lo que no funcionaba, he conseguido llegar a una solución que equilibra funcionalidad y estética.

Además, considero que el diseño es lo suficientemente versátil como para poder implementarse en otros sitios donde se encuentren ejemplos de arte perdido. De esta forma se crearía una red que conectaría estas obras “incompletas” a lo largo de la geografía de nuestra comunidad.

El catálogo de Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO posee 1031 ejemplos, en 163 países. Italia es la que más distinciones posee, con 51; seguida de China, con 48 y España con 44. Como región, Castilla y León es la región del mundo con más Bienes Culturales Patrimonio de la Humanidad, con 8 bienes, por delante de las regiones italianas de la Toscana y de la Lombardía, con 6 cada una. En cambio, Castilla y León no es una zona que publicite y cuide su Patrimonio, lo que juega en detrimento de nuestro turismo y economía. Cambiando esta forma de actuar se podría, no solo aumentar el turismo, si no fomentar el cuidado del Patrimonio y su conservación con fines culturales.

8. PROCESO DE FABRICACIÓN.

El proceso de fabricación es un conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas. Las características pueden tener propiedades muy diversas, como forma, densidad, resistencia, tamaño o estética.

Para definir el proceso de fabricación, primero se ha de definir el material y, según eso, las partes, su fabricación y montaje.

8.1. MATERIAL.

Krion es un material mineral homogéneo compacto de nueva generación, desarrollado por el Grupo Porcelanosa, que está compuesto por un alto porcentaje de minerales naturales como es el Trihidrato de Alumina mezclad con un pequeño porcentaje de resinas acrílicas de gran resistencia.

Es un material de “*solid surface*” agradable al tacto y estéticamente similar a la piedra natural, no poroso y duradero; de alta dureza, puede soportar la mayoría de los impactos, trabaja bien bajo condiciones extremas, no se deteriorará con el tiempo y su desgaste diario es mínimo. Por todo esto, casi no requiere mantenimiento y es fácil de limpiar.

Es producido en forma de planchas de diferentes formas, espesores, colores y decoraciones, el método de procesamiento es similar al de la madera, por lo que se puede cortar y unir con adhesivo Krion para formar uniones imperceptibles.

Una vez finalizado el ciclo de vida, el Krion se puede reutilizar, reciclar o eliminar. El resultado es un producto inerte, por lo que no daña el medio ambiente. También se puede reprocesar y luego utilizar nuevamente en el ciclo de producción para crear otro producto con un cierto contenido de materiales reciclables. Krion es un material 100% reciclable y fabricado de acuerdo con estrictos estándares de calidad para reducir el consumo de recursos y energía para asegurar su mínimo impacto en el medio ambiente.

Además, es un material no tóxico tanto en el uso por usuarios finales como en la manipulación del mismo por transformadores en la fábrica. Presenta una muy baja volatilidad de componentes orgánicos en condiciones normales de temperatura y no emite gases perjudiciales con el paso del tiempo.

Krion se presenta en planchas de varios formatos y grosores, siendo la medida más común 3680x760 mm de 12 mm de espesor, aunque el grosor puede variar de 3 a 19 mm y llegar hasta una longitud de 3680x1520 mm. Las planchas se presentan en una amplia gama de colores, como sólidos, translucidos, con vetas, reciclados, marmoleados... que pueden combinarse. Es un material versátil que permite ser texturizado e incluso sublimar imágenes en su superficie. Krion puede utilizarse tanto para revestimientos como para crear mobiliario independiente, señaléticas e infinidad de diseños.



fig. 118: medidas de las planchas de Krion.

Krion fabrica su propio adhesivo lo que implica una compatibilidad total con el color de cada plancha y un diseño sin juntas perceptibles, además de un proceso de fabricación y montaje sencillo. Presenta gran resistencia a la flexión, soporta grandes esfuerzos sin agrietarse, lo que hace que se pueda trabajar y transportar mejor. También resiste muy bien la deformación o rotura ante un esfuerzo de compresión, sufre muy poco desgaste con el paso del tiempo y es resistente a los arañazos y los cortes. Su limpieza es muy sencilla y se repara con gran facilidad.

Dado que Krion es un material uniforme en todo el espesor, si se producen daños más graves, Krion puede ser reparado sin la necesidad de reemplazar completamente el componente.

Los grandes formatos de planchas disponibles, hacen posible crear estructuras monolíticas sin juntas apreciables, además de que permite realizar curvados imposibles de conseguir con otros materiales consiguiendo volúmenes curvados continuos. Por último, mediante la técnica de sublimación, se puede realizar una impresión digital sobre el material de imágenes a todo color de manera muy sencilla.

Para mayor información sobre el Krion, en los anexos se encuentran la ficha de datos técnicos y datos adicionales sobre el producto y la empresa.

8.2 PARTES.

Teniendo en cuenta lo que se ha expuesto en el punto anterior sobre cómo se trata el Krion, he procedido a separarlo en partes para ser fabricadas por planchas. De esta manera quedaría separado en las dos planchas laterales, las dos frontales (delantera y trasera), la tapa, tabla de soporte para el sistema de proyección y la parte interna curvada.

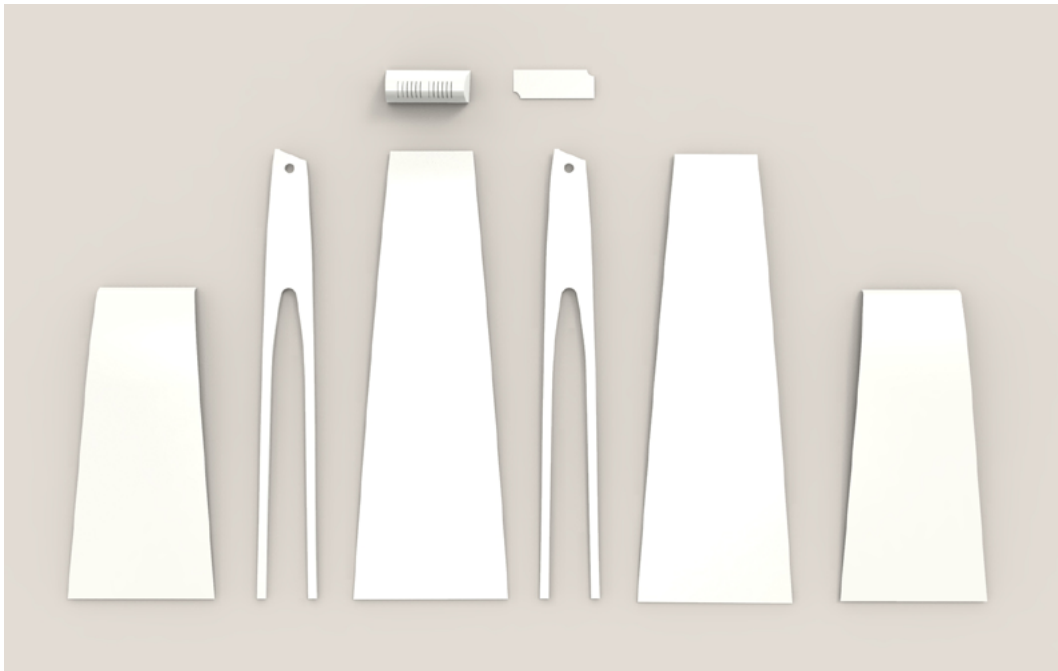


fig. 119: vista de las partes que componen el hito.

8.3 FABRICACIÓN Y MONTAJE.

Krion se distribuye en forma de plancha y se procesa de manera similar a la madera, que se puede cortar y pulir. Para formas de mayor complejidad se puede trabajar mediante termoconformado. Las planchas que se usarán en este caso son las de 2500x760 mm y 2500x930 mm para las partes exteriores de gran tamaño. Para la parte curvada interior se puede hacer en 2 partes con dos planchas más pequeñas o con una de las de 3600x930 mm. Para el resto de componentes más pequeños con adquirir otra de las planchas sería suficiente, lo que supondría que para la fabricación del hito completo se necesitarían 6 planchas de Krion de 12 mm de espesor.

El primer paso para la fabricación del hito una vez se tienen las planchas de Krion, es llevar a cabo el proceso de sublimación de las imágenes sobre ellas.

8.3.1 SUBLIMACIÓN.

El proceso de sublimación ocurre cuando la tinta de sublimación cambia de un estado sólido (tinta sobre papel) a un estado gaseoso, penetrando en el producto y permaneciendo en el material para siempre. Los productos con esta tecnología deben utilizar barnices especiales que permitan la sublimación. A través de esta tecnología, la impresión puede penetrar permanentemente en el material, lo que garantiza que el color permanezca brillante y se pueda lavar innumerables veces sin pérdida de calidad.

Además, se adapta a todo tipo de superficies, permitiendo sublimar superficies que no son planas; permite llevar a cabo una impresión duradera con efecto de grabado en el material, la impresión no se despegan ni se cuartea es un proceso fácil y de rápido aprendizaje y tiene un bajo coste de producción. El proceso se lleva a cabo con planchas y hornos para sublimación y cinta termoadhesiva si fuera necesaria; aplicando calor y presión durante el tiempo y los grados estipulados en la ficha del producto. Una vez finalizado el proceso se desprende el papel adherido al producto y se deja enfriar.

8.3.2 CORTE.

El siguiente paso del proceso de fabricación es el corte de las piezas que se puede llevar a cabo manualmente o con una máquina de control numérico. Tras cortar las formas generales de las partes, se procede a realizar los agujeros de salida para el sonido y el video, así como la rejilla de ventilación de la parte superior, con taladros.

8.3.3 TERMOCONFORMADO.

Este paso se lleva a cabo mediante hornos y prensas de vacío para tratar el Krion, desarrolladas para su uso industrial y producciones en serie y pudiendo realizar infinidad de formas y sin juntas. El proceso de termoformado de Krion consta de dos pasos: precalentamiento y prensado.

Las planchas deben calentarse a la temperatura óptima de entre 155 y 165°C para que sea flexible y moldeable. El tiempo necesario para precalentar la superficie sólida depende del grosor del material y de la tecnología del horno. Después de calentar, el material se forma al vacío usando una prensa de película al vacío, colocando el material precalentado en el molde dentro de esta. Una vez cerrado, se crea un vacío y la presión atmosférica presiona fuertemente el diafragma y el material en el molde. Se debe enfriar el material antes de sacarlo de la prensa de vacío.

Las partes que habrán de ser termoconformadas en mi proyecto son las planchas frontales, superior e inferior, la parte curva del interior y la tapa. Las planchas frontales necesitan un leve curvado, mientras que los otros dos elementos necesitarán de la fabricación de moldes. La parte de la tapa probablemente tendrá que ser separada en la parte curvada por un lado y dos tapas rectas para los lados.



fig. 120: termoconformado de la tapa superior del hito con molde.

8.3.4 BRAILLE.

Para llevar a cabo las marcas en braille sobre el hito se usará el dispositivo de marcaje braille automatizado de *Gravograph*, empresa de referencia mundial en la industria del grabado mecánico y láser.

Esta técnica consiste en perforar un soporte rígido y plano según un trazado determinado, para que después, unas esferas inoxidables o acrílicas de un diámetro ligeramente superior al de los agujeros se introduzcan con fuerza para formar el texto en braille. Además, se puede adquirir un kit de reparación sencillo para, en caso de que se suelte alguna de las bolas, sea posible repararlo de manera sencilla e inmediata sin necesidad de llamar a un técnico.



fig. 121: técnica de marcaje braille automatizado

8.3.5 MONTAJE.

En lo referente al montaje, es muy sencillo ya que el material está pensado para ir sin tornillos, si no con un adhesivo de la marca que irá en un color acorde al de las planchas, para crear la ilusión de ser completamente macizo y sin juntas.

Una vez que tenemos todas las partes listas, procedemos a unir las. Primero ponemos tacos y cinta en las partes que queremos unir. A continuación se aplica que adhesivo de Krion, tras lo que se aplica presión durante 45 minutos mientras se fija. Finalmente se despegan los tacos y se limpia la superficie.

También se puede llevar a cabo el proceso mediante soldadura química, en el caso de Krion Stone, pero habrá que esperar 24 horas.

La secuencia de montaje será primero, unir las frontales con la curvada interna para posteriormente unirse a las laterales. Por otro lado, se unirá la parte curvada de la tapa a las laterales que la completan.

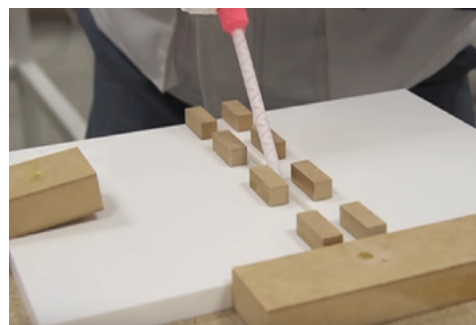
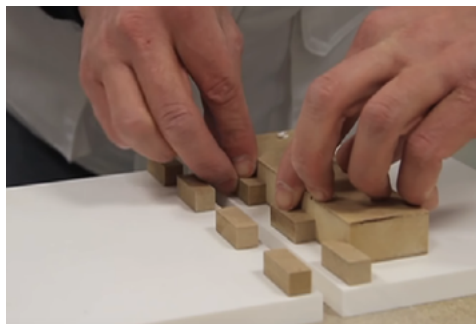


fig. 122: operario preparando las planchas para unir las.

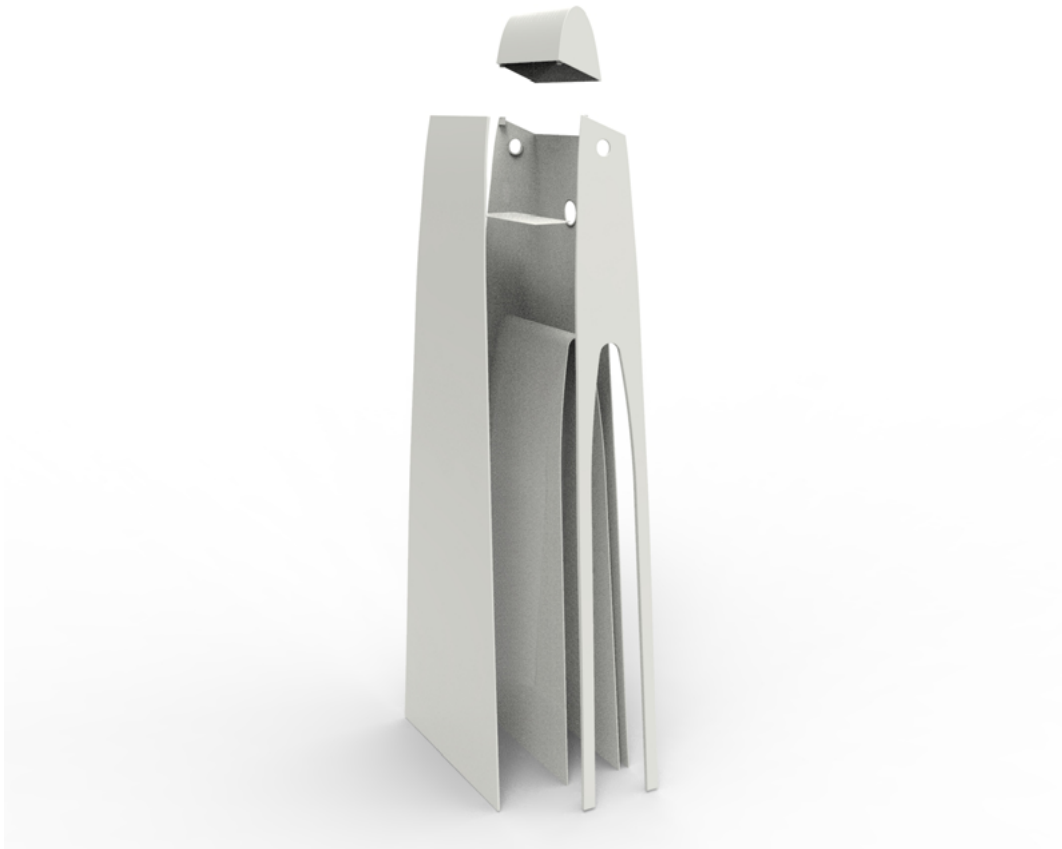


fig. 123: vista explosivas del montaje

8.4 PANTALLA REFLECTANTE.

Para que se pueda llevar a cabo la proyección en la pared de la sala del alto coro que da a la iglesia se ha optado por usar una pantalla reflectante semitransparente para cubirla, de modo que el visitante pueda tener una vista periférica de la iglesia desde la abertura, pero esta esté cubierta por seguridad y para poder proyectar sobre ella.

Esto se realizará con la empresa Gerriets y su producto INVISCREEN de “*pantalla transparente para proyección frontal*”, que sería el caso que nos ocupa.

Para conseguirla habría que mandar a la empresa las medidas y especificaciones de la abertura; estos cortarían la pantalla de manera acorde y procederán a su instalación.

Para mayor información sobre la pantalla, en los anexos se encuentran la ficha de datos técnicos y datos adicionales sobre el producto y la empresa.

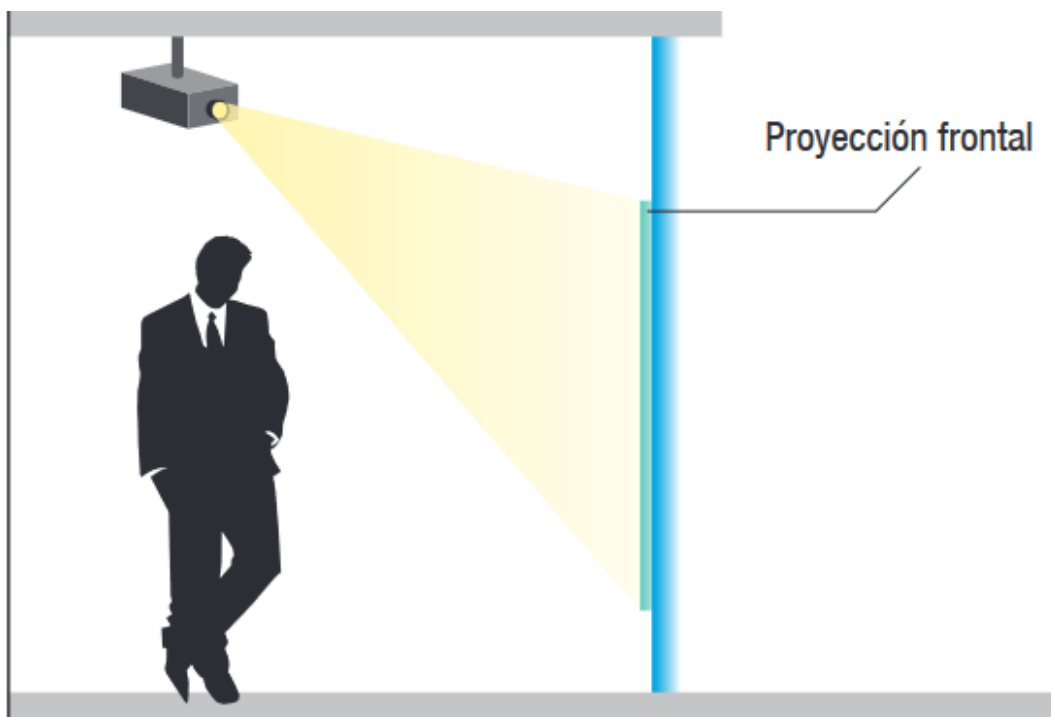


fig. 124: colocación pantalla transparente para proyección

9. COLOCACIÓN.

Una vez fabricado el producto, se tiene que colocar en la superficie final de la ubicación en la que estará situado. Para esto, es necesario además que todos los visitantes sean capaces de ubicarlo fácilmente.

9.1. BOTONES PODOTÁCTILES.

Para colocar las superficies de aviso, sin contar las situadas en el hito, se utiliza el modelo de botón podotáctil más acorde con la superficie dónde se van a colocar. Al ser esta un segundo piso de un convento antigua y construido en adobe, con otro artesonado en la planta de abajo, no se pueden realizar agujeros en el suelo.

Por tanto, los botones podotáctiles situados en la sala del alto coro son de aluminio y se colocan mediante un adhesivo. Los botones quedan fijos y no es necesario realizar ningún proceso sobre el suelo. Otra opción es el uso de botones táctiles de acero, más resistentes pero que requerirían de una pequeña perforación de unos 12 mm, donde se encajaría anclaje junto a un pegamento epóxico. La adquisición es sencilla, ya que suelen venir en lotes de unas 100 unidades junto al pegamento epóxico. Se instalan cada 8 a 10 cm de distancia entre eje.

Los botones podotáctiles no requieren de mantenimiento, bastará con utilizar agua y detergente neutro en disolución y no se recomienda el uso de productos abrasivos o decapantes así como ácidos fuertes o soluciones carbonatadas.



fig. 125: colocación de los botones podotáctiles

10. ESTUDIO MECÁNICO.

Para comprobar que la estructura de los diferentes elementos que componen el hito es factible, se ha realizado un estudio mecánico utilizando como herramienta el programa Autodesk Inventor, programa de elementos finitos que permite simular situaciones de tensión a las que se encuentra sometido un cuerpo y ver su comportamiento. Esto nos permite comprobar la viabilidad del diseño y sus formas y certificar su correcto funcionamiento.

Así pues se testeó el hito tras realizar el modelo 3D y asignar los datos necesarios para la simulación:

- Material: Krion (solid surface, cerámico)
- Carga: 60 N (suponiendo el peso del proyector son 5 kg y los altavoces 1 kg)
- Restricciones: fijas, en la parte donde apoya en el suelo

El peso del hito dependerá del grosor de las planchas de krion que se utilicen, siendo de 31,61kg si la plancha es de 3 mm, de 42,15 kg si la plancha es de 4 mm y de 52,68 kg si es de 5 mm. Cualquiera de las 3 opciones es un peso viable y que no supone un problema para la estructura del edificio. Este primer estudio nos permitió observar la parte que más sufre y analizar si era necesario reforzar esa zona.

La primera tensión principal nos ayudó a comprender la tensión de elasticidad máxima que soporta el hito al cargar el peso del sistema de video y audio, como muestra el diagrama (fig. 126) la parte que más tensiones acumula es la superior, donde se halla sujeto el proyector y los altavoces, de lo que se infería que era necesario añadir soportes internos auxiliares para evitar esas tensiones innecesarias.

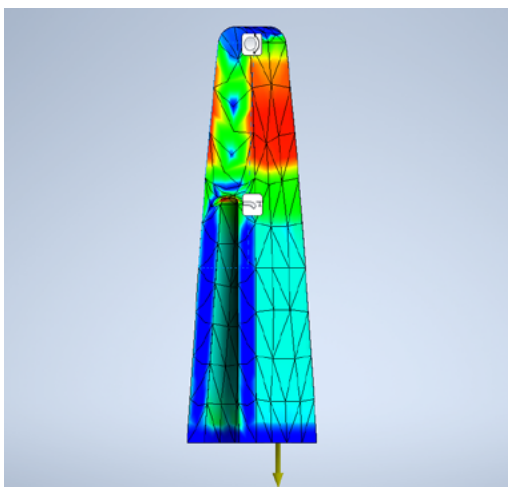


fig. 126: diagrama de tensiones de von Misses.

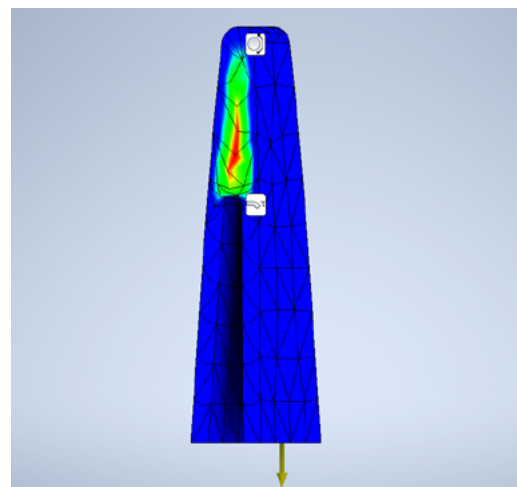


fig. 126-2: diagrama de desplazamiento.

Con ello, conseguimos mejorar el modelo y obtuvimos los siguientes resultados:

- Un desplazamiento máximo de 0.0025 mm.
- Una tensión de Von Mises máxima de 0.00368987 MPa, que, sabiendo que el krypton tiene un límite elástico de unos 60 MPa, quiere decir que no va a romper y que tenemos un coeficiente de seguridad de 15 su.

En conclusión se tiene que se ha conseguido un diseño estable y robusto, que soporta bien su peso, el añadido y no se vuelca fácilmente, además de tener un peso óptimo para la situación dentro del convento.

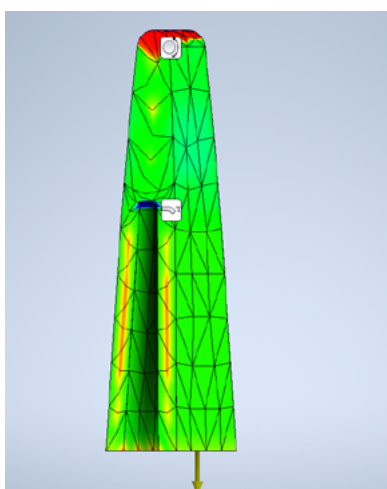


fig. 127: diagrama de tensiones principales.

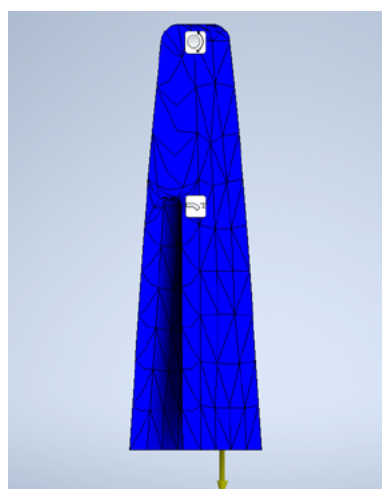


fig. 128: diagrama de coeficiente de seguridad.

11. IMAGEN CORPORATIVA.

De poder llevarse a cabo el proyecto, no solo en Cuenca de Campos si no en otros ejemplos de complejos con arte perdido, sería conveniente la elaboración de una imagen corporativa común en donde se englobase la esencia del producto y le diera identidad, a la vez que uniera todos los hitos bajo una misma imagen.

11.1. IMAGEN GRÁFICA

La identidad corporativa reúne todos los elementos de la empresa para comunicarse con el público, además, es de las principales herramientas para mantener el uso correcto de los signos visuales, es decir, la imagen gráfica de la empresa. La marca surge del concepto que da forma al proyecto: la catenaria. Esta, en su forma original en latín, catena, conforma el nombre de la marca además de inspirar su imagen gráfica (fig. 129).

“Catena” es, no solo el concepto, si no el símbolo que lo identifica y crea la imagen corporativa que, a su vez, hace que sea mejor percibido por el público. Así pues el logotipo quedaría conformado por la palabra “Catena” con su tipografía corporativa (Oldtrafford) (fig. 130). Para desarrollar la imagen corporativa decidí poner en alza el carácter diferenciador del diseño, ya que no tiene competidores directos ni sustitutivos, es único. El color corporativo es el ocre (fig. 132) usado en el diseño de los grafismos del hito, junto con un marrón de la misma tonalidad. El imagotipo se compone de las 3 catenarias usadas en el diseño del hito: $a=0.5$, $a=1$ y $a=2$. Se ha establecido un área de protección en torno al logotipo que deberá estar exenta de elementos gráficos que interfieran en la percepción y lectura de la marca.

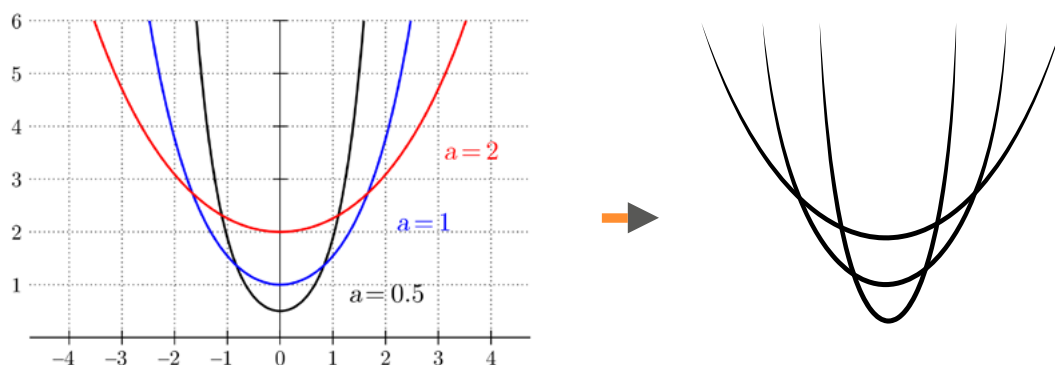


fig. 129: forma de las catenarias usada para el imagotipo.

La tipografía usada para la imagen de marca es la “OldTrafford” para el imagotipo y “Franklin Gothic” para las partes de texto, diferenciando entre regular y negrita para las partes resaltadas.

Oldtrafford

A B C D E F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p

q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Franklin Gothic Demi Cond

A B C D E F G H Y J K L
M N O P Q R S T U V W
XYZ - a b c d e f g h i j
k l m n o p q r s t u v w
x y z - 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Franklin Gothic Book

A B C D E F G H Y J K L
M N O P Q R S T U V W
X Y Z - a b c d e f g h i j
k l m n o p q r s t u v w
x y z - 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

fig. 130: muestras de las tipografías usadas.

Tras tener en cuenta estas consideraciones, nos quedaría la siguiente imagen de marca:



fig. 131: imagen gráfica de la marca Catena.

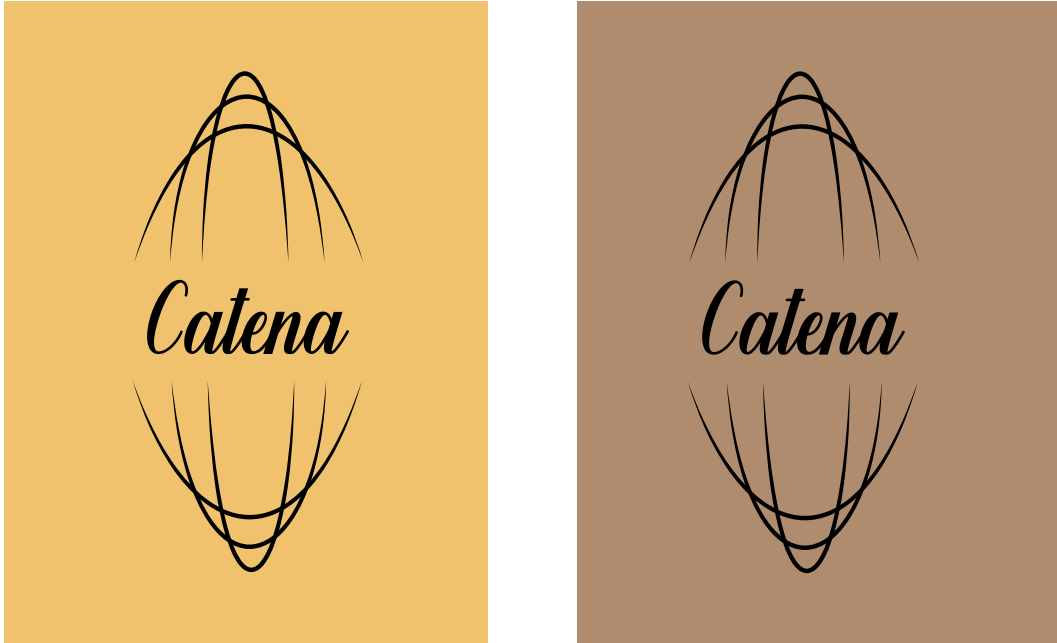


fig. 132: variantes a color de la imagen gráfica de la marca Catena.

11.2. PACKAGING

Como colofón al desarrollo de la imagen de marca, se llevó a cabo el diseño del packaging o embalaje del producto, no solo de acuerdo a la estética desarrollada a lo largo del trabajo, si no también teniendo en cuenta una visión respetuosa con el medio ambiente. Esta filosofía se ve reflejada en todas las facetas del packaging. La caja es de cartón y se suprime el uso de plásticos de relleno y se cambia por relleno de origen ecológico y biodegradable. El relleno ecológico para embalaje está fabricado con almidón vegetal, no contiene plástico y se disuelve con agua. Se trata de un material económico, eficaz, ligero y versátil.

CARACTERÍSTICAS

Material: fabricado con almidón vegetal

Color: blanco

Forma: cilíndrica

Densidad: 10-12 kg/m³

Volumen: 0,5 m³ (500 litros)

El producto final no lleva más añadidos que la impresión del diseño exterior de la caja. La impresión del packaging consistirá en el logotipo las solapas, en ocre sobre el propio cartón y en marrón en la parte interior. En el interior se encontrarán las piezas y una caja adicional con el proyector y los altavoces, que irá impresa de manera análoga a la caja grande. A los lados se añade a modo de cenefa una sucesión reticular repetitiva del imatipo de Catena.

La caja llevará el hito desmontado, metiendo primero las planchas frontales, luego las laterales y las interiores encima (fig. 133). En la parte hueca que queda abajo se pondrán la tabla interior y la tapa superior, así como la caja con el proyector y los altavoces. De esta manera, la caja es un paralelepípedo de 0,95x2,3x0,45 metros (fig. 134).

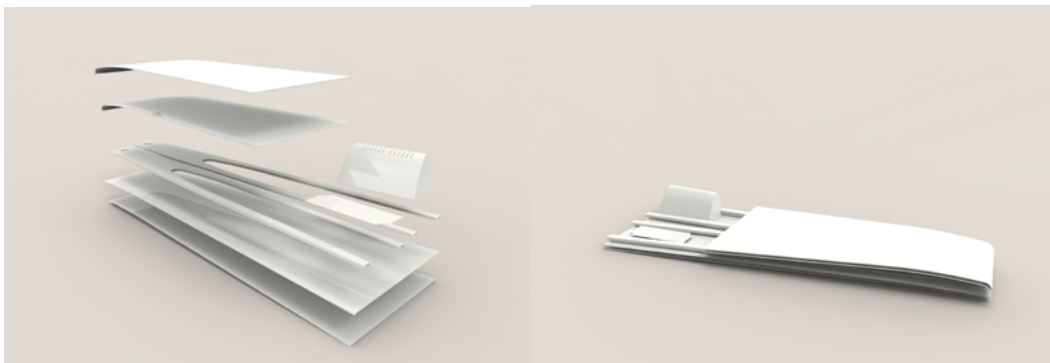


fig. 133: colocación de las piezas en el embalaje.

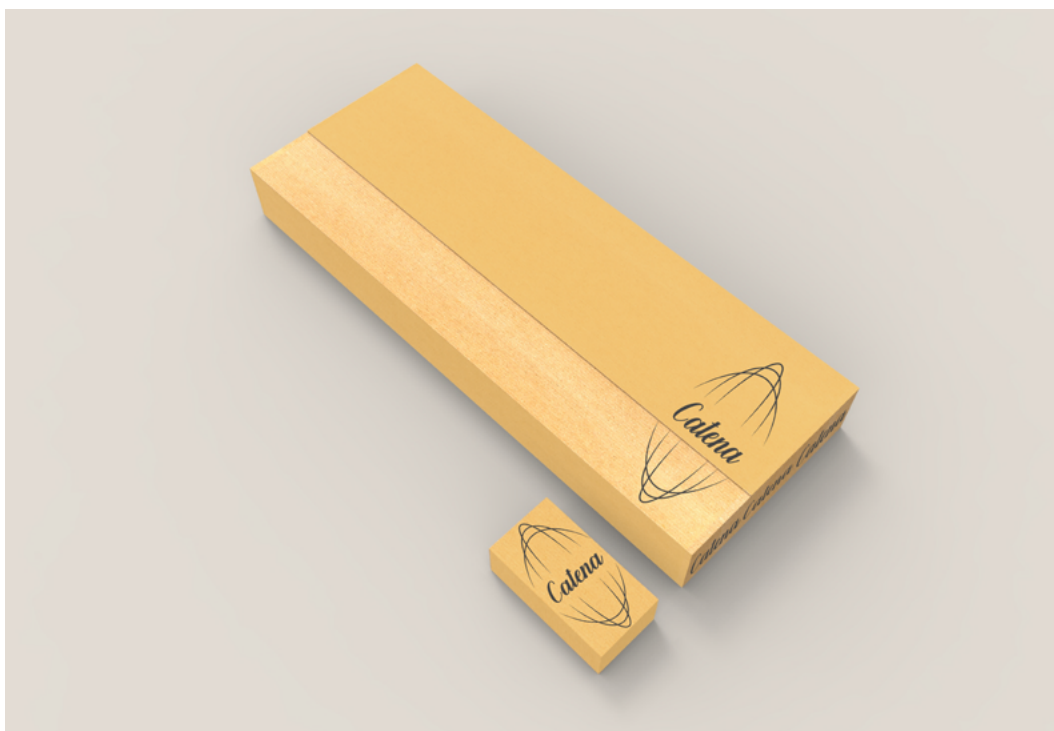
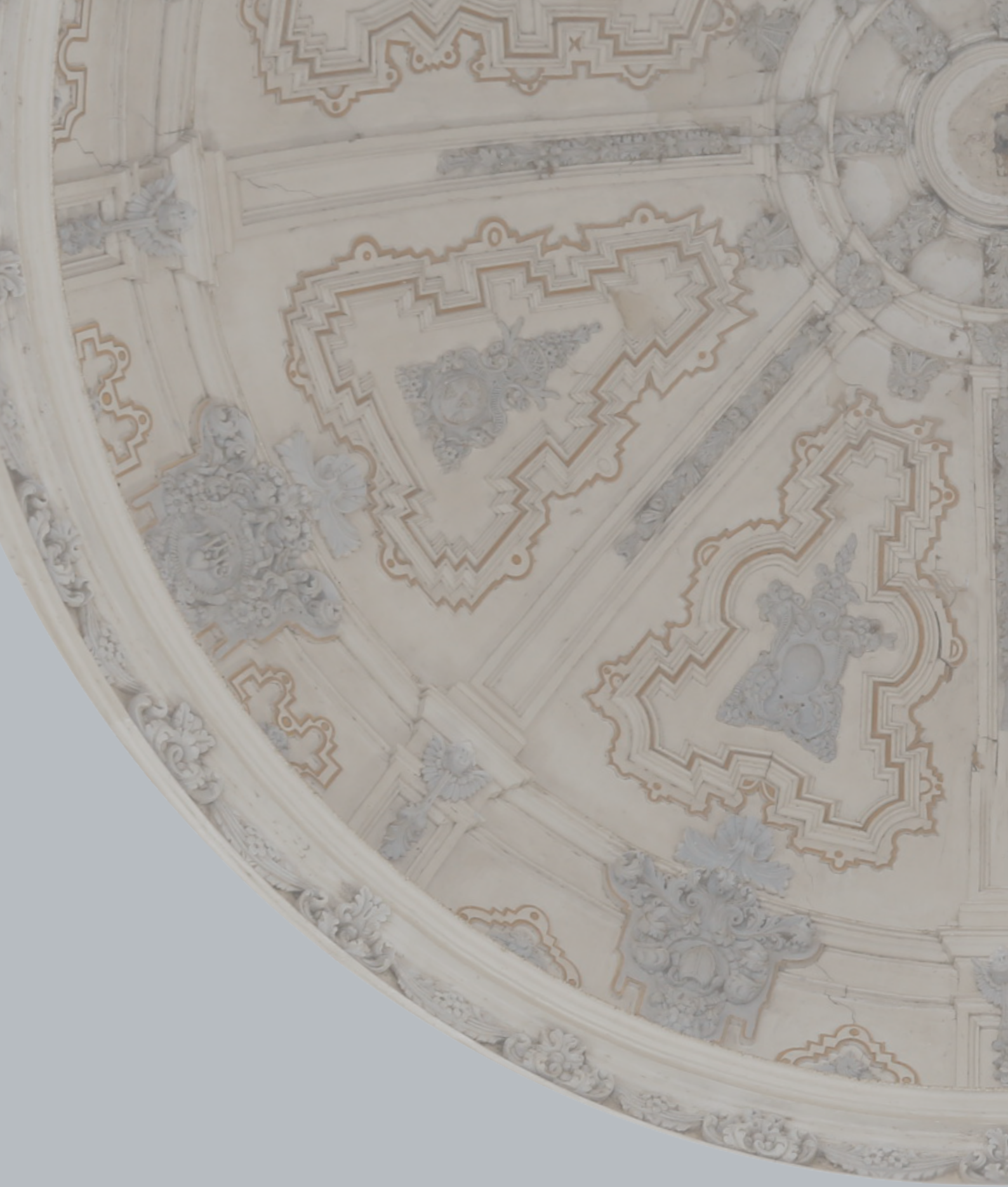


fig. 134: embalaje por partes y cerrado

Para mayor desarrollo de la información sobre la imagen de marca desarrollada, acudir a los anexos donde se encuentra el manual de imagen corporativa.



BIBLIOGRAFÍA



1. NORMATIVAS Y MANUAL

UNE 170002:2009, *Requisitos de accesibilidad para la rotulación.*

UNE 170001-1:2007, *Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno.*

UNE 170001-2:2007, *Accesibilidad universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad.*

CEN/CLC Guide 6:2014, *Directrices para que el desarrollo de las normas tenga en cuenta las necesidades de las personas mayores y las personas con discapacidad.* (Ratificada por AENOR en febrero de 2015)

UNE-CEN/TR 15753:2009 *INE envases y embalajes. Escritura braille y otros formatos para personas con discapacidad visual.*

UNE-EN ISO 24503:2011, *Ergonomía. Diseño accesible. Utilización de puntos y barras táctiles en productos de consumo.*(ISO 24503:2011)

ISO 28564-1:2010, *Public information guidance systems, Part1: Design principles and element requirements for location plans, maps and diagrams.*

UNE-ISO 690:2013, *Información y documentación. Directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información.*

UNE 1039:1994, *Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.*

UNE 41531:2018 IN, *Accesibilidad al Patrimonio Cultural Inmueble. Criterios generales y metodología.*

BLANCO SANZ, Rosa María, et al. *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual.* [en línea] Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, Dirección de Autonomía Personal y Bienestar Social, 2003. [consulta: julio 2020] Disponible en: [https://portal.once.es/bibliotecas/fondo-bibliografico-discapacidad-visual / 14290 / accesibilidad% 20personas% 20ceguera% 20y% 20deficiencia% 20visual.doc/at_download/file](https://portal.once.es/bibliotecas/fondo-bibliografico-discapacidad-visual/14290/accesibilidad%20personas%20ceguera%20y%20deficiencia%20visual.doc/at_download/file)

COMISIÓN BRAILLE ESPAÑOLA. *Características de la rotulación para personas con discapacidad visual*. [en línea]. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, Dirección General, Dirección de Cultura y Deporte, 2006. [consulta: mayo 2020]. Disponible en: http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/3240/Caracteristicas_rotulacion_para_personas_con_discapacidad_visual.pdf?sequence=1

COLLADO RUBAYO, Sonia, et al. *Discapacidad visual y destrezas manipulativas*. [en línea]. Madrid: ONCE, Dirección General, Dirección de Educación, 2007. [consulta: junio 2020]. Disponible en: <http://www.redage.org/sites/default/files/adjuntos/Discapacidad%20visual%20y%20destrezas%20manipulativas.pdf>

HERMIDA SIMIL, Guillermo coor. *Criterios técnicos de accesibilidad al patrimonio cultural y natural para personas con discapacidad visual*. [en línea]. Madrid: ONCE, Dirección de Autonomía Personal, Atención al Mayor, Juventud, Ocio y Deporte, 2016. [consulta: junio 2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/75798008-Criterios-tecnicos-de-accesibilidad-al-patrimonio-cultural-y-natural-para-personas-con-discapacidad-visual.html>

JUNCA, J.A. *Accesibilidad Universal al patrimonio cultural. Fundamentos, criterios y pautas*. [en línea]. Real Patronato sobre Discapacidad, 2011. [consulta: junio 2020]. Disponible en: <https://www.sis.net/docs/ficheros/Accesibilidad%20Universal%20al%20Patrimonio%20Cultural.pdf>

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. [en línea]. BOE [consulta: agosto 2020]. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12632

Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. [en línea]. BOE [consulta: agosto 2020]. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2010-4057

2. PÁGINAS WEB

¿A qué llamamos *hortus conclusus*?. [en línea]. UNED [consulta: agosto 2020] Disponible en: <https://canal.uned.es/video/5ac4b8bfb-1111f365c8b459b>

Smart Lighting: A journal on Lighting Technology [en línea]. *Smart Lighting*. [consulta: agosto 2020] Disponible en: <https://smart-lighting.es/schneider-electric-presenta-una-solucion-control-voz-habilita-una-industria-mas-inclusiva/> <https://www.pccomponentes.com/smartlighting-iluminacion-inteligente>

ÁLVAREZ, J. (2020). *Schneider Electric presenta una solución de control por voz que habilita una industria más inclusiva*. [en línea] *Smart Lighting*. [consulta: agosto 2020] Disponible en: <https://smart-lighting.es/schneider-electric-presenta-una-solucion-control-voz-habilita-una-industria-mas-inclusiva/>

Monasterio de Santa María la Real - centro expositivo Fundación Santa María la Real del patrimonio histórico. [en línea] [consulta: agosto 2020] Disponible en: <https://www.santamarialareal.org/proyectos/monasterio-de-santa-maria-la-real-centro-expositivo-rom>

Smartlighting: Iluminación inteligente [en línea] PcComponentes. [consulta: agosto 2020] Disponible en: <https://www.pccomponentes.com/smartlighting-iluminacion-inteligente>

Tecnologías emergentes que revolucionan la iluminación en las ciudades [en línea] Impacto TIC. [consulta: agosto 2020] Disponible en: <https://impactotic.co/hagase-la-luz-tecnologias-emergentes-que-revolucionan-la-iluminacion-en-las-ciudades/>

BAEZA, V. (2020). *7 Célebres Bibliotecas Privadas*. [en línea] *BIBLOGTECARIOS*. [consulta: agosto 2020] Disponible en: <https://www.biblogtecarios.es/anabaeza/celebres-bibliotecas-privadas/>

¿*Qué es la accesibilidad universal?* [en línea]. Fundación Caser. [consulta: julio 2020]. Disponible en: <https://www.fundacioncaser.org/autonomia/cuidadores-y-promocion-de-la-autonomia/promover-la-autonomia-personal/que-es-la-accesibilidad-universal>.

Accesibilidad universal. [en línea]. Diccionario del español jurídico, RAE. [consulta: julio 2020]. Disponible en: <https://dej.rae.es/ema/accesibilidad-universal>.

Bastones para ciegos, invidentes y personas con deficiencia visual. [en línea]. Bastones. [consulta: julio 2020]. Disponible en: <https://bastones.online/para-ciegos/>.

Cuando la reja de la Catedral cruzó el charco y se instaló en Nueva York. [en línea]. El Norte de Castilla. [consulta: julio 2020]. Disponible en: <https://www.elnortedecastilla.es/valladolid/reja-catedral-cruzo-20171101105449-nt.html?ref=https://www.google.com/>

Cifras de población. Población residente en España. [en línea]. INE. [consulta: julio 2020]. Disponible en: http://www.ine.es/dyngs/NFhasse/es/operacion.htm?c-Fstacistica_CRcid=1254736176951

De como W.R. Hearst arrasó con el patrimonio español [en línea]. [consulta: julio 2020]. Disponible en: https://www.hoyesarte.com/patrimonio/w-r-hearst-el-gran-acaparador-del-arte-espanol_127255/

MERINO, I. (junio, 2020). *¿Qué hace un claustro segoviano en Miami Beach?*. [en línea]. PRISA. [consulta: julio 2020]. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2016/10/14/viajero_astuto/1476444002_536481.html

RIAÑO, P. (2020). *El saqueo que el 'tycoon' W.R. Hearst hizo del tesoro artístico español.* [en línea]. PRISA. [consulta: julio 2020]. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/cultura/2013-01-10/el-saqueo-que-el-tycoon-w-r-hearst-hizo-del-tesoro-artistico-espanol_496612/

VALLADOLID, D. (2020). *Cuenca inicia una nueva fase de rehabilitación en San Bernardino.* [en línea]. [consulta: julio 2020]. Disponible en: <https://diariodevalladolid.elmundo.es/articulo/provincia/cuenca-inicia-nueva-fase-rehabilitacion-san-bernardino/20190826075000290810.html>

Concepto de discapacidad sensorial. [en línea]. Arquitectura y diseño accesible, 4 junio 2011. [consulta: julio 2020] Disponible en: <https://www.fundacioncaser.org/autonomia/cuidadores-y-promocion-de-la-autonomia/promover-la-autonomia-personal/que-es-la-accesibilidad-universal>.

Culture accessible. [consulta: 10 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.cultureaccessible.fr/>

Educación inclusiva: personas con discapacidad visual. [en línea]. ITE formación. [consulta: agosto 2019]. Disponible en: <http://www.ite.educacion.es/fymacion/materiales/129/cd/indice.htm>.

El sentido de la vista o visión: partes y funcionamiento. [en línea]. Oftalvist, julio 2017. [consulta: agosto 2019]. Disponible en: <https://www.oftalvist.es/blog/sentido-de-la-vista/>.

GARCÍA, Eugenia. *Arte urbano para ver con los dedos en Gijón* [en línea]. El Comercio, 7 noviembre 2018. [consulta: julio 2020] Disponible en: <https://www.elcomercio.es/gijon/arte-urbano-gijon-marta-fermin-discapacidad-dedos-20181107154840-nt.html>.

Miradores para que los mirones miren lo que tienen que mirar. [en línea] Fundación Arquia [consulta: junio 2020] Disponible en: <https://fundacion.arquia.com/es-es/convocatorias/proxima/p/ProximaRealizacion/FichaDetalle/?idrealizacion=1573>

Roteiros creativos do Bosque de Galicia - Señalética. [en línea] Selected Inspiration [consulta: mayo 2020] Disponible en: <https://selectedinspiration.com/community/project/roteiros-creativos-do-bosque-de-galicia-senaletica>

Incendio Santander [en línea] [consulta: mayo 2020] Disponible en: <https://incendiosantander.com/ruta/>

Fundación Telefónica [en línea] [consulta: mayo 2020] Disponible en: <https://espacio.fundaciontelefonica.com/evento/intangibles-una-experiencia-digital-de-la-coleccion-telefonica/>

Museo Memoria de Andalucía [en línea] Caja Granada [consulta: junio 2020] Disponible en: <https://www.cajagranadafundacion.es/mueo-gf/conoce-museo/>

Reconstrucción Visual en 3D [en línea] Villa Romana de la Olmeda. [consulta: junio 2020] Disponible en: <https://www.villaromanalaolmeda.com/villa/olmeda/historia>

Pop Corn Studio [en línea][consulta: junio 2020] Disponible en: <https://www.popcornstudio.es/video-mapping>

Experiencias de VideoMapping [en línea] Onion Lab [consulta: junio 2020] Disponible en: <https://www.onionlab.com/>

VideoMapping [en línea] [consulta: junio 2020] Disponible en: <http://videomappingmx.blogspot.com/p/normal.html>

VideoMapping [en línea] Visualma [consulta: junio 2020] Disponible en: <https://visualma.com/>

Provincia de Valladolid, mucho que ver contigo. Cuenca de Campos. [en línea] Patronato de Turismo de la Diputación Provincial de Valladolid. [consulta: agosto 2019]. Disponible en: <http://www.provinciadevalladolid.com/es/cuenca-campos>)

Muslin, Canvas, Cyclorama Cloths. (2019). [en línea] ShowTex. [consulta: agosto 2019]. Disponible en: <https://www.showtex.com/es/productos/telas-ignifugas/muselinas-lienzos-y-cicloramas>

Proyectores y recambios. [en línea] Proyector 24. [consulta: agosto 2019]. Disponible en: <https://www.proyector24.es/es/>

Tela proyección frontal whitestar [en línea] Teatrerya [consulta: agosto 2019]. Disponible en: <https://teatrerya.es/productos/pantallas-de-proyeccion/tela-de-proyeccion-whitestar/>

Interactive Wayfinding for the Visually Impaired. [en línea]. SEGD. [consulta: julio 2020]. Disponible en: <https://segd.org/interactive-wayfinding-visually-impaired>.

Organización mundial de la salud. [en línea] WHO, 2019. [consulta: junio 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es>.

Perkins School for the Blind Talking Model. [en línea]. Touch graphics. [consulta: mayo 2020]. Disponible en: <http://touchgraphics.com/portfolio/perkins-campus-model/>

POR IGUAL + Diseño inclusivo. [en línea]. Por igual más [consulta: junio 2020]. Disponible en: <https://www.porigualmas.org/articles/72/dise-o-inclusivo>.

ROBLIN, Amelia. *The Blind Guider System Verbalizes Location Details Via RFID Tech.* [en línea]. Trendhunter, 24 abril 2014. [consulta: junio 2020]. Disponible en: <https://www.trendhunter.com/trends/blind-guider>.

RODRIGUEZ PUERTA, Alejandro. *Sentido del tacto: partes, cómo funciona y funciones.* [en línea]. Lifeder. [consulta: junio 2020]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/sentido-del-tacto/>

Sistema podotáctil de accesibilidad universal. [en línea]. Emac. [consulta: agosto 2020]. Disponible en: <http://www.emac.es/ver/1556/sistema-podotactil-de-accesibilidad->

3. LIBROS, ARTÍCULOS Y TÉSIS

MARTÍNEZ RUIZ, María José. (2008) *La Enajenación del patrimonio en Castilla y León (1900-1936)*. España, Artes Gráficas Salamanca.

PUYUEL CAZORLA, Marina, VAL FIEL, Mónica., MERINO SAN JUAN, Lola. y GUAL ORTÍ, Jaume. et al. *Diseño inclusivo y accesibilidad a la cultura*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2018. ISBN 978-84-9048-671-9

MERAZ QUINTANA, Leonardo. *Documentación del ex convento de San Bernardino en Cuenca de Campos, Valladolid*. En: Arquitectura en tierra. Patrimonio Cultural. XII CIATTI. Congreso de arquitectura en tierra en Cuenca de Campos 2015. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2015. Pp. 085-096

MARTÍNEZ RUIZ, María José y MERINO DE CÁCERES, José Miguel. (2012) *La Destrucción del Patrimonio Artístico Español. W.R.Hearts: "El Gran Acaparador"*. Madrid: Ediciones Cátedra, Grupo Anaya.

MARTÍNEZ RUIZ, María José. (2016) *Conocer Valladolid, X Curso de patrimonio cultural. Patrimonio de Valladolid emigrado*. Valladolid: Imprenta Municipal.

MATA WAGNER, José. (1992) *Accesibilidad al medio urbano para discapacitados visuales*. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. ISBN 8477400628

Anuario de Estadísticas Culturales 2019. [en línea]. Secretaría General Técnica. Centro de publicaciones. Ministerio de Cultura y Deporte, 2019. [consulta: agosto 2020]. Disponible en <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:3bdcb17c-050c-4807-b4f4-61e3714cbc15/anuario-de-estadisticas-culturales-2019.pdf>

Jornadas de Accesibilidad Universal al Patrimonio, Ávila, del 26 al 28 de noviembre de 2008. Ávila: Concejalía de Accesibilidad, 2009

ARTHUR, P. y PASSINI, R. (1992). *Wayfinding, signs, people and architecture*. Londres: McGraw-Hill Book Company

4. REFERENCIA IMÁGENES

Fig.1. <http://ceril.net/index.php/articulos?id=222>

Fig.2. <https://www.villaromanalaolmeda.com/>

Fig.3. <https://www.villaromanalaolmeda.com/>

Fig.4. <https://www.fuentesdenava.es/index.php/turismo/medio-ambiente/la-laguna-de-la-nava>

Fig.5. Planos de Obra, Oiga Estudio

Fig.6. Imagen de la autora

Fig.7. Imagen de Oiga Estudio

Fig.8. Imagen de Oiga Estudio

Fig.9. Imagen de Oiga Estudio

Fig.10. Imagen de Oiga Estudio

Fig.11. Imagen de Oiga Estudio

Fig.12. https://es.wikipedia.org/wiki/William_Randolph_Hearst

Fig.13. <https://hearstcastle.org/history-behind-hearst-castle/art/>

Fig.14. <https://neue.no/>

Fig.15. <https://neue.no/>

Fig.16. <http://www.metalicasmolom.com/cimballa.html>

Fig.17. <http://www.metalicasmolom.com/cimballa.html>

Fig.18. <http://www.metalicasmolom.com/cimballa.html>

Fig.19. <https://www.behance.net/gallery/11132131/Info-Coop-Exploration-of-the-Sign>

Fig.20. <https://www.behance.net/gallery/11132131/Info-Coop-Exploration-of-the-Sign>

Fig.21. <https://snohetta.com/projects>

Fig.22. <https://snohetta.com/projects>

Fig.23. http://cenlitrosmetrocadrado.com/roteiros_cdc/?lang=es

Fig.24. http://cenlitrosmetrocadrado.com/roteiros_cdc/?lang=es

Fig.25. <https://espacio.fundaciontelefonica.com>

Fig.26. <https://espacio.fundaciontelefonica.com>

Fig.27. <https://espacio.fundaciontelefonica.com>

Fig.28. <https://espacio.fundaciontelefonica.com>

Fig.29. <https://incendiosantander.com/el-incendio/>

- Fig. 30. <https://incendiosantander.com/el-incendio/>
- Fig. 31. Imagen de la autora
- Fig. 32. Imagen de la autora
- Fig. 33. Imagen de la autora
- Fig. 34. Imagen de la autora
- Fig. 35. <https://carolamoujan.net/Augmented-reality-at-urban-scale>
- Fig. 36. <https://carolamoujan.net/Augmented-reality-at-urban-scale>
- Fig. 37. <https://www.zollverein.de/>
- Fig. 38. <https://www.zollverein.de/>
- Fig. 39. <https://www.zollverein.de/>
- Fig. 40. <https://www.zollverein.de/>
- Fig. 41. <https://www.zollverein.de/>
- Fig. 42. <https://www.durhamcathedral.co.uk/>
- Fig. 43. <https://es-es.facebook.com/chiesadigesucristoitalia/>
- Fig. 44. <https://www.cajagranadafundacion.es/museo-cgf/conoce-museo/>
- Fig. 45. <https://www.cajagranadafundacion.es/museo-cgf/conoce-museo/>
- Fig. 46. <https://www.cajagranadafundacion.es/museo-cgf/conoce-museo/>
- Fig. 47. <https://www.villaromanalaolmeda.com/>
- Fig. 48. <https://www.villaromanalaolmeda.com/>
- Fig. 49. <https://www.villaromanalaolmeda.com/>
- Fig. 50. <https://www.men.ch/fr/galerie-de-photos/galerie-2010-2015/2010-2011-bruits/>
- Fig. 51. <https://www.men.ch/fr/galerie-de-photos/galerie-2010-2015/2010-2011-bruits/>
- Fig. 52. <https://www.men.ch/fr/galerie-de-photos/galerie-2010-2015/2010-2011-bruits/>
- Fig. 53. <https://www.yankodesign.com/2018/04/04/a-bowl-sans-hands/>
- Fig. 54. <https://www.yankodesign.com/2018/04/04/a-bowl-sans-hands/>

Fig. 55. <https://www.designlaunches.com/fittings/braille-staircase-handrail-makes-ascending-and-descending-stairs-easier-for-the-blind.php>

Fig. 56. <https://www.designlaunches.com/fittings/braille-staircase-handrail-makes-ascending-and-descending-stairs-easier-for-the-blind.php>

Fig. 57. <https://www.yankodesign.com/2014/04/22/the-guide-brick/>

Fig. 58. <https://www.yankodesign.com/2014/04/22/the-guide-brick/>

Fig. 59. <https://graffica.info/braille-neue/>

Fig. 60. <https://graffica.info/blind-type/>

Fig. 61. [https://es.wikipedia.org/wiki/Braille_\(lectura\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Braille_(lectura))

Fig.62.<https://m.europapress.es/desconecta/curiosity/noticia-toda-informacion-puedes-sacar-diferentes-tipos-bastones-personas-ciegas-tuit-20190215130910.html>

Fig. 63. Imagen de la autora

Fig. 64. Imagen de la autora

Fig. 65. Imagen de la autora

Fig. 66. Imagen de la autora

Fig. 67. Imagen de la autora

Fig. 68. Imagen de la autora

Fig.69.<https://www.brunoticias.com/la-magia-de-la-fotografia-estereoscopica-en-el-museo-de-el-carmen/>

Fig.70.<https://www.lavanguardia.com/local/girona/20161215/412641600618/pinturas-estereoscopicas-dali-tecnologia-actual.html>

Fig. 71. Imagen de la autora

Fig. 72. <https://www.albanecar.es/que-es-un-artesonado/>

Fig. 73. Imagen de la autora

Fig. 74. Imagen de la autora

Fig. 75. Imagen de la autora

Fig. 76. Imagen de la autora

Fig. 77. Imagen de la autora

Fig. 78. Imagen de la autora

Fig. 79. Imagen de la autora

Fig. 80. Imagen de la autora

Fig. 81. Imagen de la autora

Fig. 82. Imagen de la autora

Fig. 83. Imagen de la autora

Fig. 84. Imagen de la autora

Fig. 85. Imagen de la autora

Fig. 86. Imagen de la autora

Fig. 87. Imagen de la autora

Fig. 88. Imagen de la autora

Fig. 89. Imagen de la autora

Fig. 90. Imagen de la autora

Fig. 91. <https://media.timetoast.com/timelines/the-number-e>

Fig. 92. <https://es.wikipedia.org/wiki/Catenaria>

Fig. 93. <https://destinoinfinito.com/taq-kasra-arco-ctesifonte/>

Fig. 94. <https://www.pinterest.es/pin/564779609515914572/>

Fig. 95. <https://bovedastabicas.wordpress.com/2019/09/13/boveda-con-arcos-catenarios/>

Fig. 96. <https://www.sortirambnens.com/es/excursiones-con-ninos/parque-de-sant-jordi/>

Fig. 97. <https://www.gatewayarch.com/>

Fig. 98. <https://www.gatewayarch.com/>

Fig. 99. <https://blog.sagradafamilia.org/es/divulgacion/sagrada-familia-receptaculo-otros-proyectos-gaudi/>

Fig. 100. Imagen de la autora

Fig. 101. Imagen de la autora

Fig. 102. Imagen de la autora

Fig. 103. Imagen de la autora

Fig. 104. Imagen de la autora

Fig. 105. Imagen de la autora

Fig. 106. <https://www.krion.com/>

Fig. 107. <http://brilleneue.com/>

Fig. 108. <https://www.logorapid.com/pantone>

Fig. 109. Imagen de la autora

Fig. 110. Imagen de la autora

Fig. 111. https://elpais.com/cultura/2020/02/01/actualidad/1580572166_591143.html

Fig. 112. Imagen de la autora

Fig. 113. Imagen de la autora

Fig. 114. Imagen de la autora

Fig. 115. Imagen de la autora

Fig. 116. Imagen de la autora

Fig. 117. Imagen de la autora

Fig. 118. <https://www.krion.com/>

Fig. 119. Imagen de la autora

Fig. 120. Imagen de la autora

Fig. 121. <https://espanol.gravograph.com/productos-y-consumibles/productos/soluciones-especificas/senalizacion-braille#applications>

Fig. 122. <https://www.youtube.com/watch?v=jIKnyXEGoc0>

Fig. 123. Imagen de la autora

Fig. 124. https://www.gerriets.com/media/wysiwyg/downloads/ES/pantallas/171122-Pantallas_transparentes_INVISCREEN_folleto_informativo.pdf

Fig. 125. Imagen de la autora

Fig. 126. Imagen de la autora

Fig. 127. Imagen de la autora

Fig. 128. Imagen de la autora

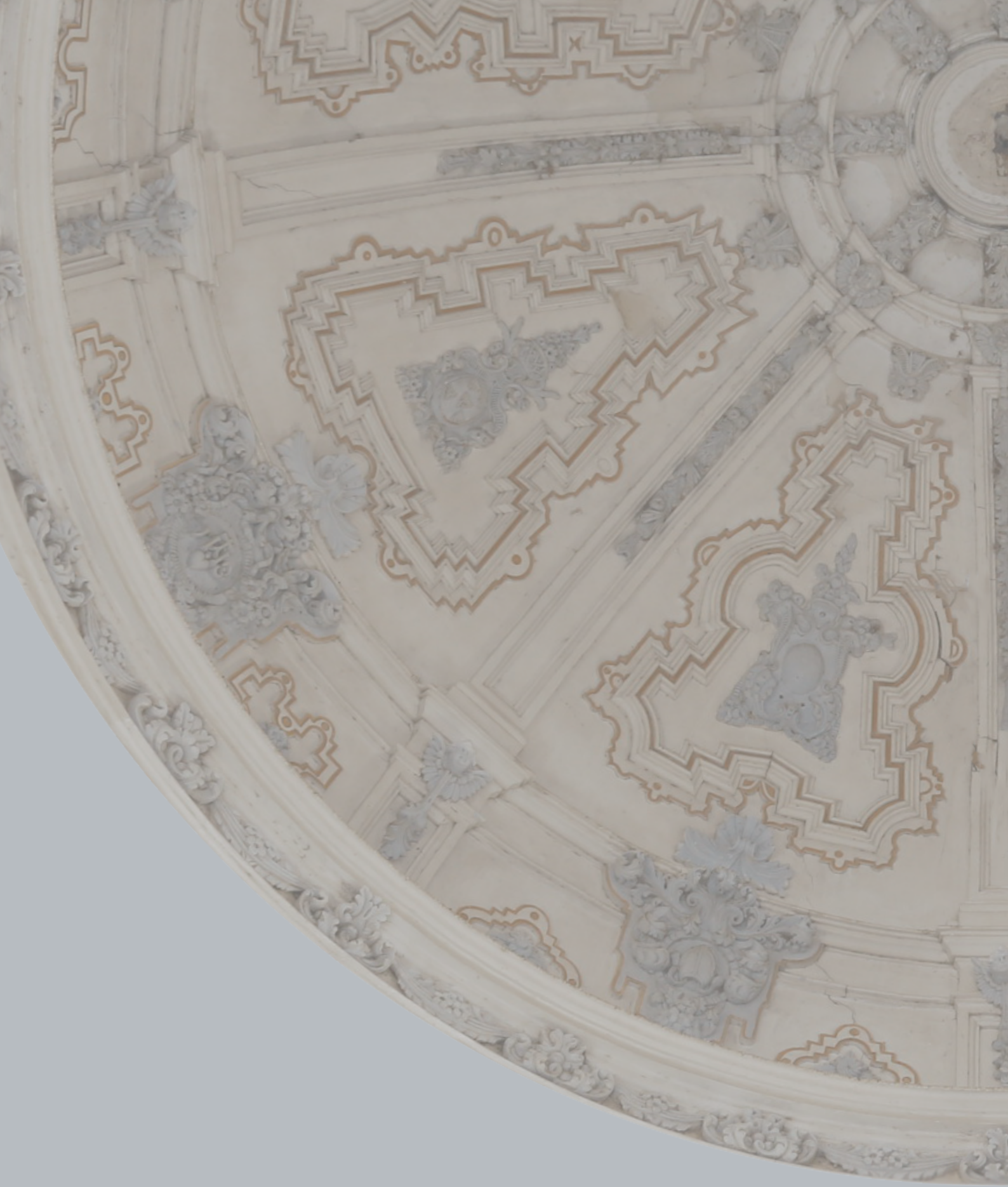
Fig. 129. <https://es.wikipedia.org/wiki/Catenaria> Fig. 130. Imagen de la autora

Fig. 131. Imagen de la autora

Fig. 132. Imagen de la autora

Fig. 133. Imagen de la autora

Fig. 134. Imagen de la autora





Dossier FOTOGRAFICO



HISTORIA DEL CONVENTO DE SAN BERNARDINO CUENCA DE CAMPOS

CASERILLO

Cuenca de Campos vivió años de esplendor durante la Edad Media.

El convento de San Bernardino fue, en sus orígenes, un castillo propiedad del rey de Castilla dentro de la propia muralla de la villa.

PALACIO

En 1388 D. Juan I de Castilla cedió su castillo a los duques de Frías que construyeron su palacio.

Con esta cesión el castillo pasó a ser el núcleo del pueblo, que cambió los muros por calles, la torre por el grupo de Santa María del Castillo, el interior por las casas de Frías y sus murallas que rodeaban este núcleo.

CONVENTO

En 1433, Doña María de Vilasco, señora de Cuenca de Campos, hizo su palacio a la orden de Santa Clara para que allí se fundara un monasterio dedicado a San Bernardino de Siena.

Aquí, el martes 14 de mayo de 1478 quedó fundado el monasterio monástico, aprovechando la parte superior del palacio para que sirviera de convento.

GUERRA

El convento de San Bernardino fue abandonado y vendido por sus monjes durante el principio del siglo XX. El caso se levantó cuando se enteraron de las fundaciones y el hecho de la biblioteca del Duque.

En esta visita, podrá disfrutar la visita del antecomedio así como al magnífico manuscrito William Randolph Hearst, quien se lo llevó a su mansión de California, donde sigue a día de hoy como parte de la biblioteca.

COMENZAR LA EXPERIENCIA



ORIGEN
HISTORIA
SITIO



HISTORIA DEL CONVENTO DE SAN BERNARDINO CUENCA DE CAMPOS

CASTILLO

Cuenca de Campos vivió años de esplendor durante la Edad Media.

El convento de San Bernardino fue, en sus orígenes, un castillo propiedad del rey de Castilla dentro de la propia muralla de la villa.

PALACIO

En 1388 D.C., Juan I de Castilla cedió su castillo a los Duques de Frías que construyeron su palacio.

Con esta cesión el castillo pasó a ser el núcleo del pueblo, que contaba las siguientes partes: la torre y la iglesia de Santa María del Castillo, el palacio de los duques de Frías y las murallas que rodeaban este núcleo.

CONVENTO

En 1403, Doña María de Velasco, señora de Cuenca de Campos, legó su palacio a la orden de Santa Clara para que allí se fundase un monasterio dedicado a San Bernardino de Siena.

Así, el martes 14 de mayo de 1458 quedó fundado el mencionado monasterio, renovándose la parte superior del templo para que sirviese de convento.

VENTA

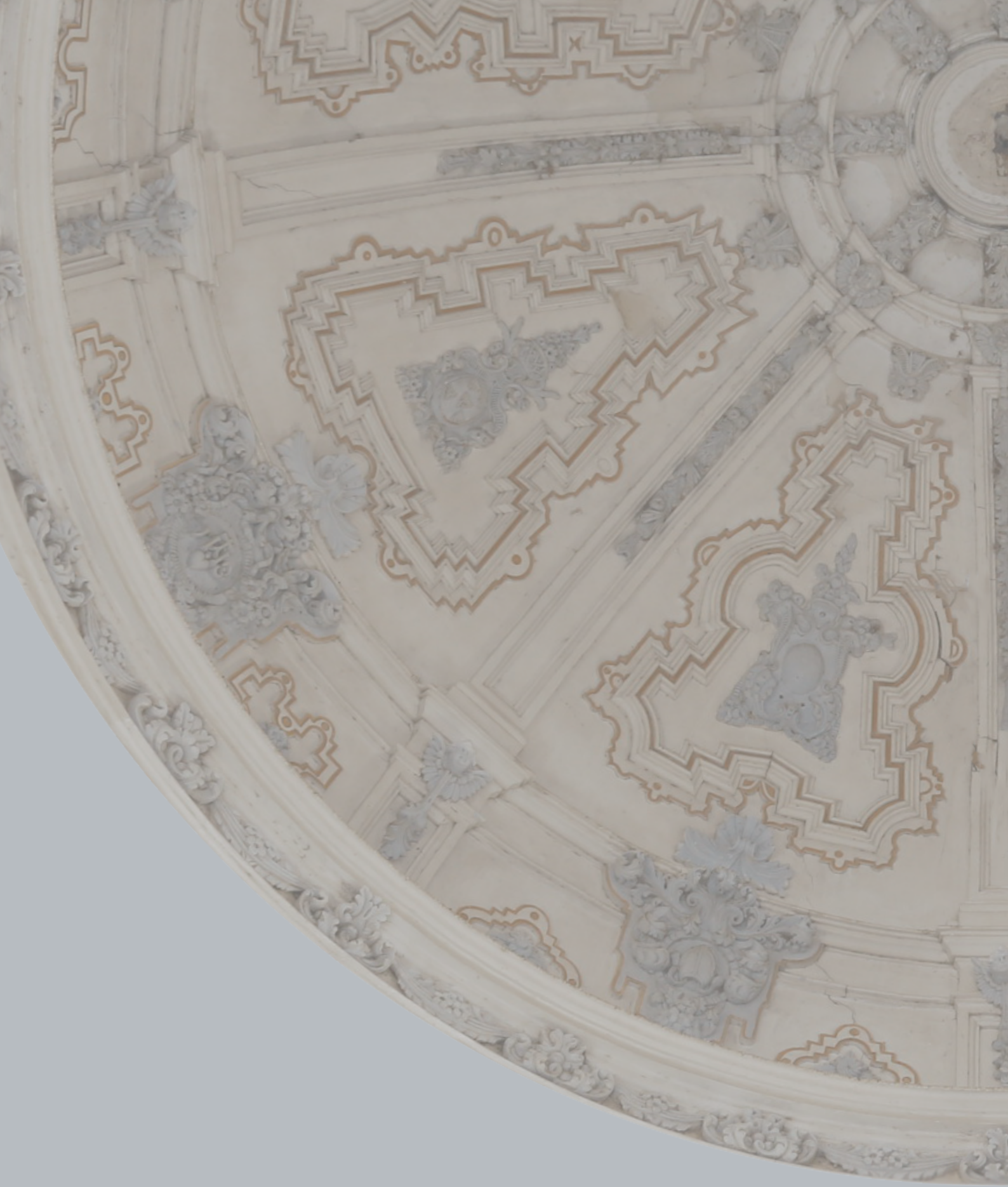
El convento de San Bernardino fue abandonado y vendido por las tropas francesas a principios del siglo XIX. Estas se llevaron con ellas las estatuas de los fundadores y el techo de la habitación del Duque.

En esta venta, cabe destacar la venta del artesano de cera al magallano americano William Randolph Hearst, quien se lo llevó a su mansión de California, donde sigue a día de hoy como parte de la biblioteca.

CONSENA LA
EXPERIENCIA

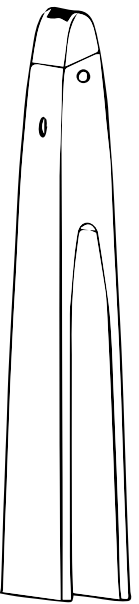
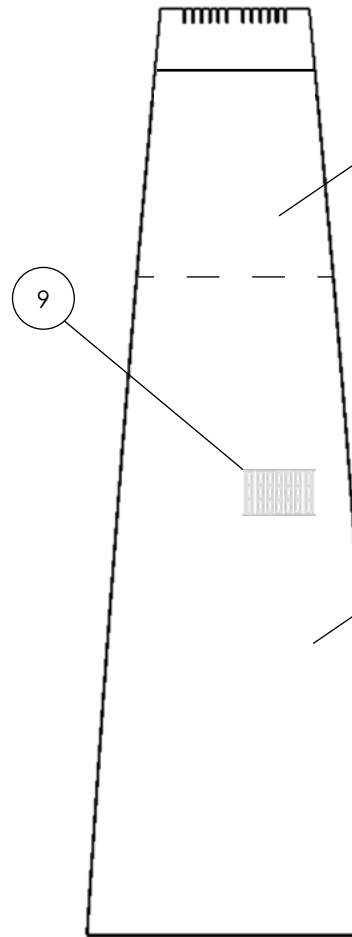
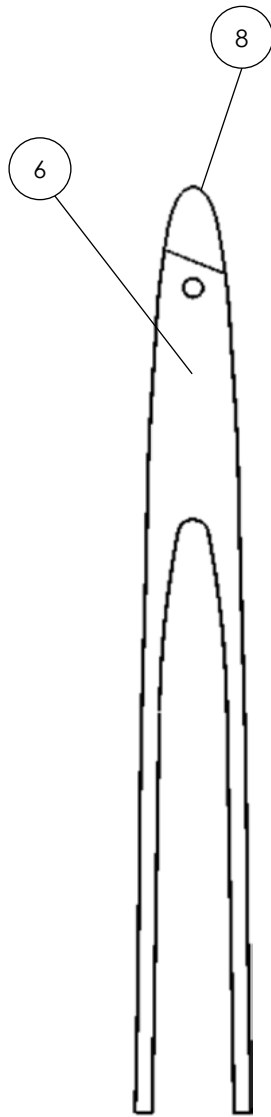
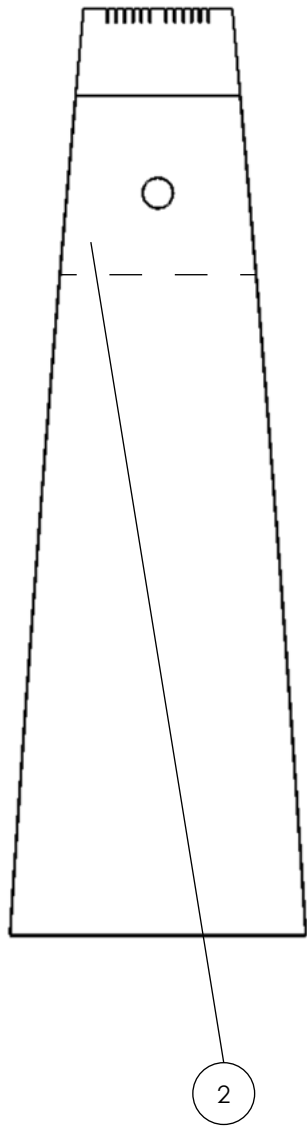
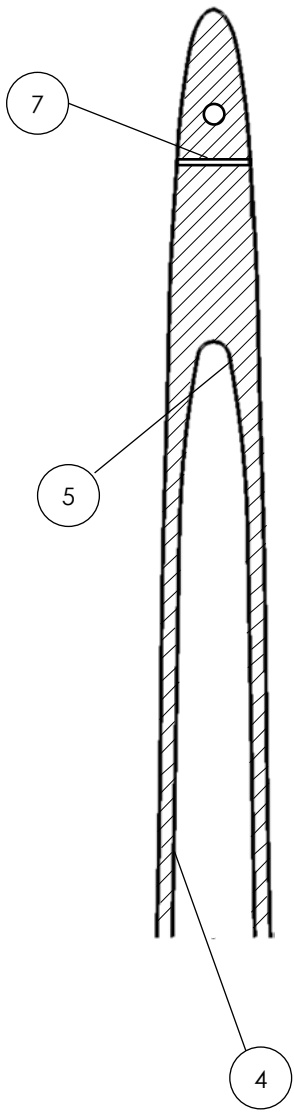
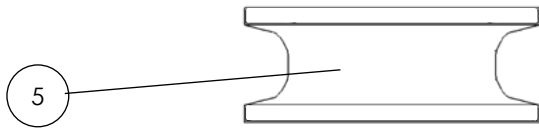






PLANOS





3

1

| 1 | RELIEVE | 9 | — | KRION |
|-----------|-------------------------------|-------|------------|----------|
| 1 | TAPA | 8 | — | KRION |
| 1 | PLANCHA SOPORTE INTERIOR | 7 | — | KRION |
| 2 | PLANCHA LATERAL | 6 | — | KRION |
| 1 | PLANCHA INTERIOR, PARTE CURVA | 5 | — | KRION |
| 2 | PLANCHA INTERIOR, PARTE PLANA | 4 | — | KRION |
| 1 | PLANCHA TRASERA, PARTE CURVA | 3 | — | KRION |
| 1 | PLANCHA FRONTAL, PARTE CURVA | 2 | — | KRION |
| 2 | PLANCHA FRONTAL, PARTE PLANA | 1 | — | KRION |
| Nº PIEZAS | DENOMINACIÓN | MARCA | REFERENCIA | MATERIAL |

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO DEL PROYECTO

EL ARTE INTANGIBLE

PLANO

CONJUNTO

Nº PLANO

1

COMPETENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA

9/2020

FIRMA PROYECTISTA

ESCALA

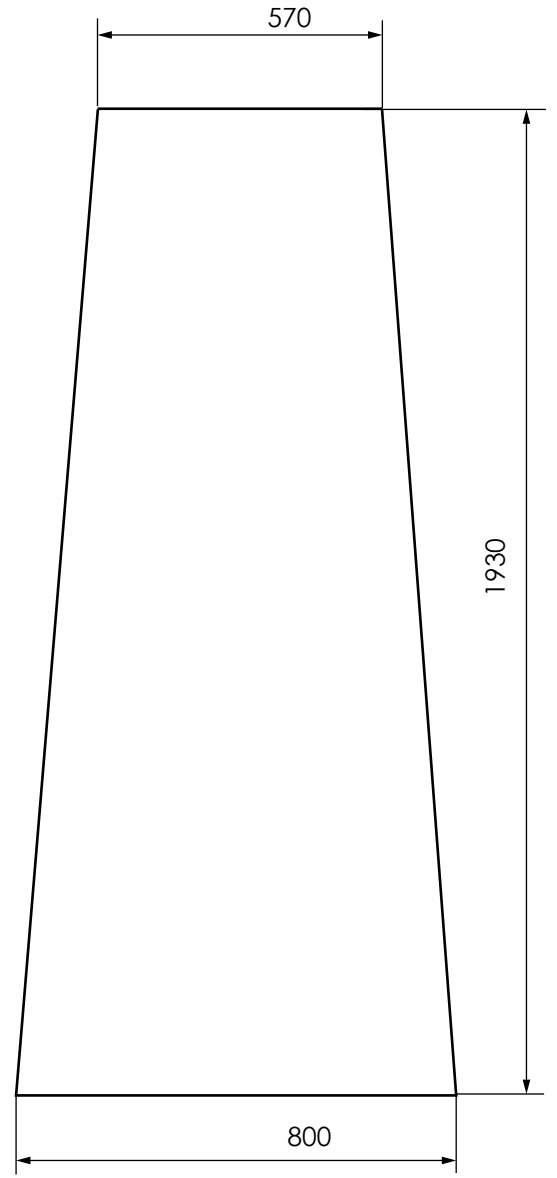
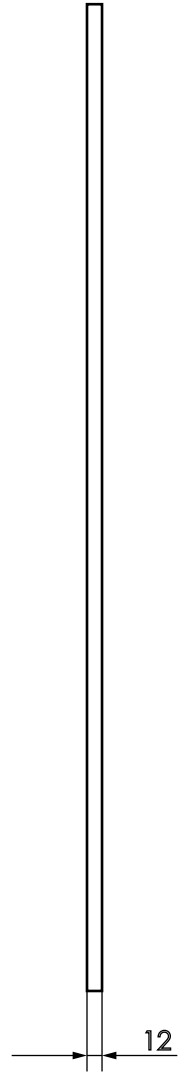
1:20

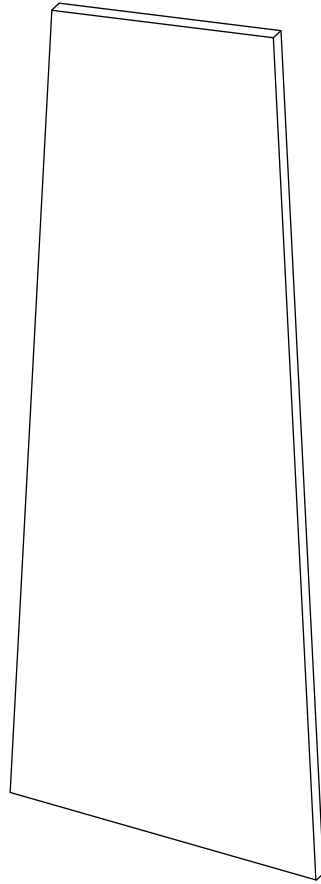


PROMOTOR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

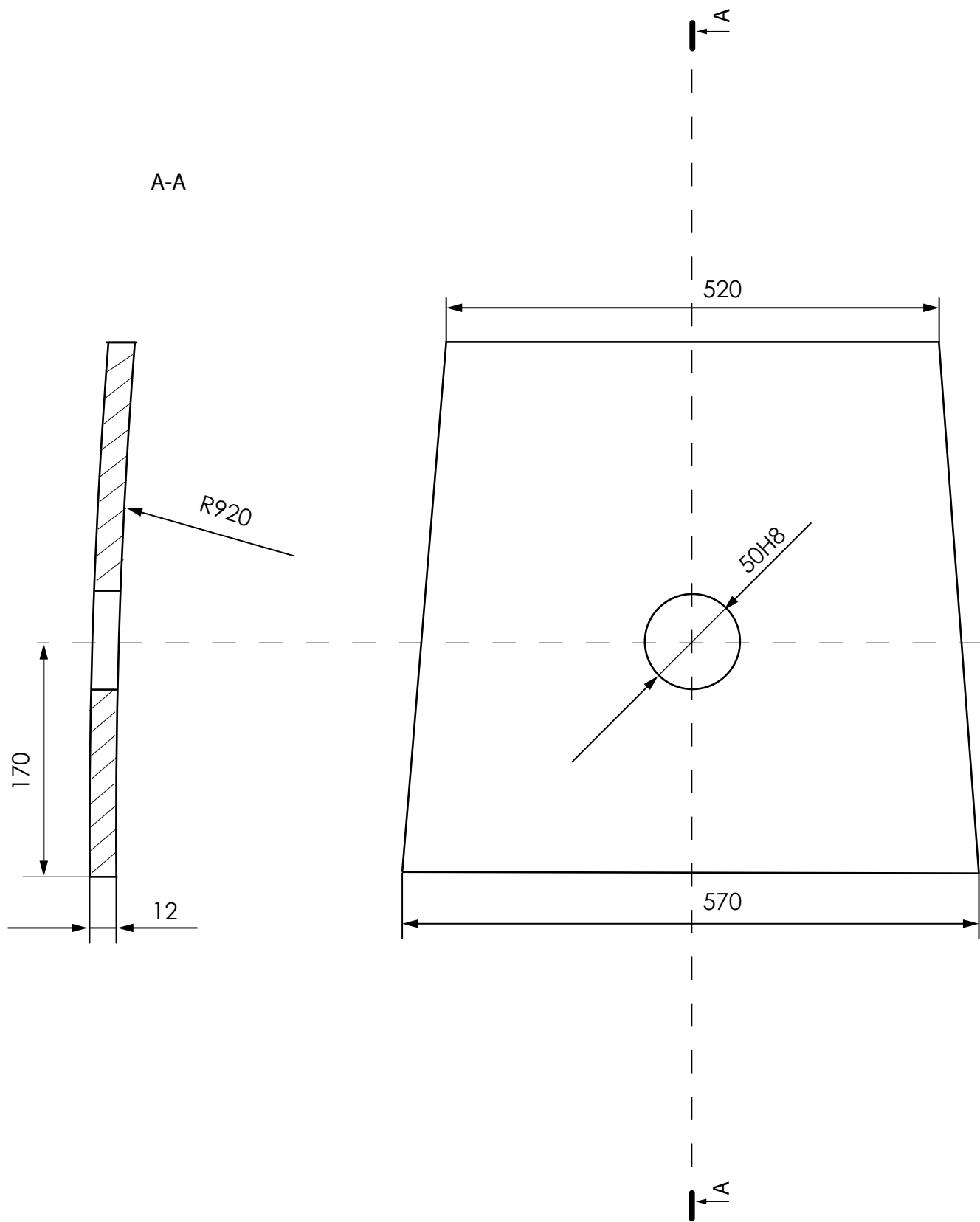
GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

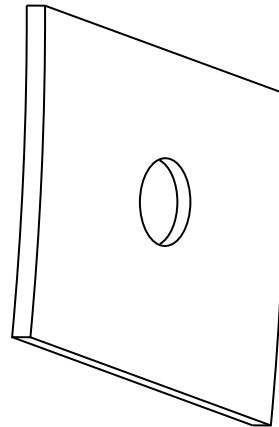




Radios de redondeo generales 3mm

| | | |
|--|-----------------|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO EL ARTE INTANGIBLE | | |
| PLANO PLANCHA FRONTAL, PARTE PLANA | MARCA 1 | Nº PLANO 2 |
| COMPETENCIA TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA 9/2020 | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | ESCALA 1:15 | |
| | | GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO |





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO DEL PROYECTO

EL ARTE INTANGIBLE

PLANO

PLANCHA FRONTAL, PARTE CURVA

MARCA

1

Nº PLANO

2

COMPETENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

FECHA

9/2020

FIRMA PROYECTISTA

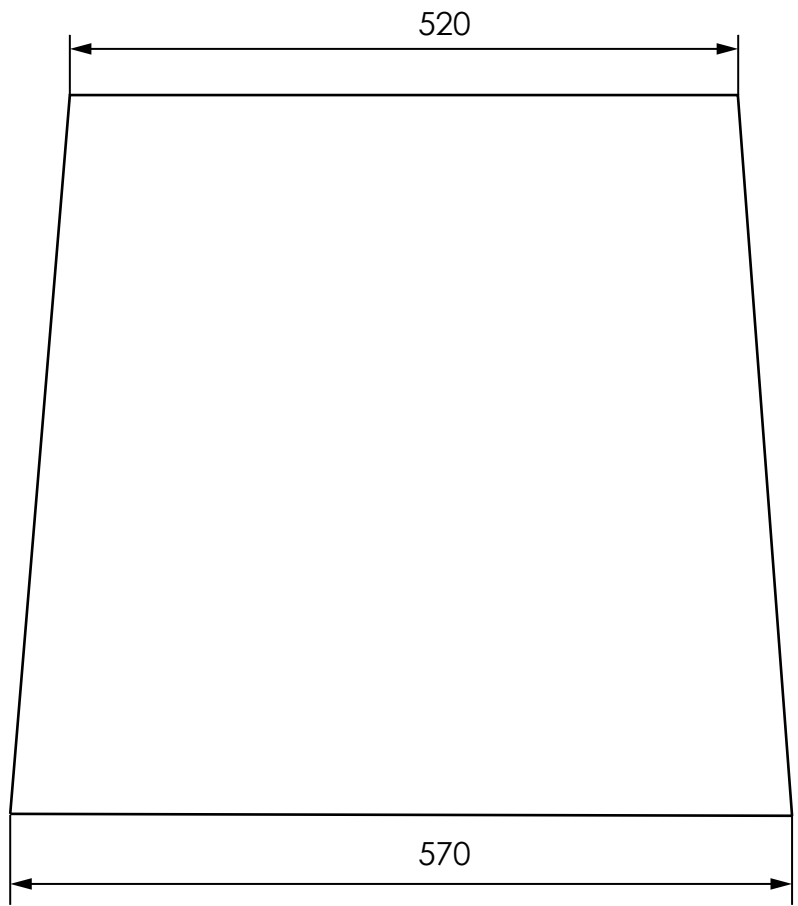
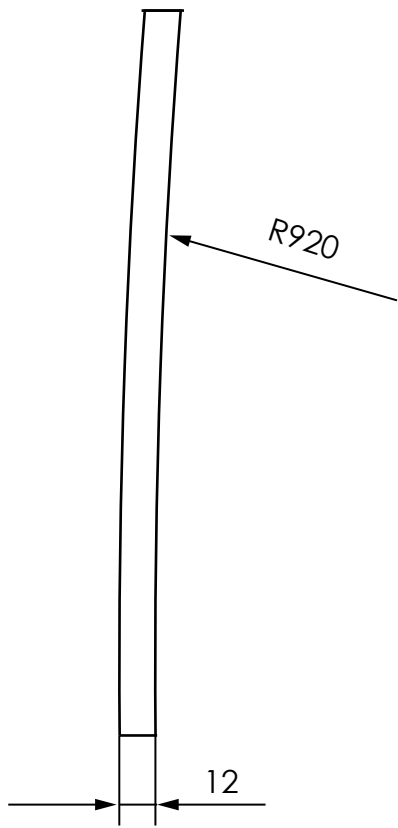
ESCALA

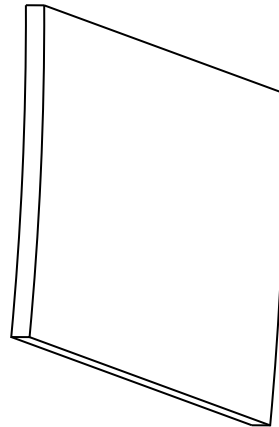
1:5

PROMOTOR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

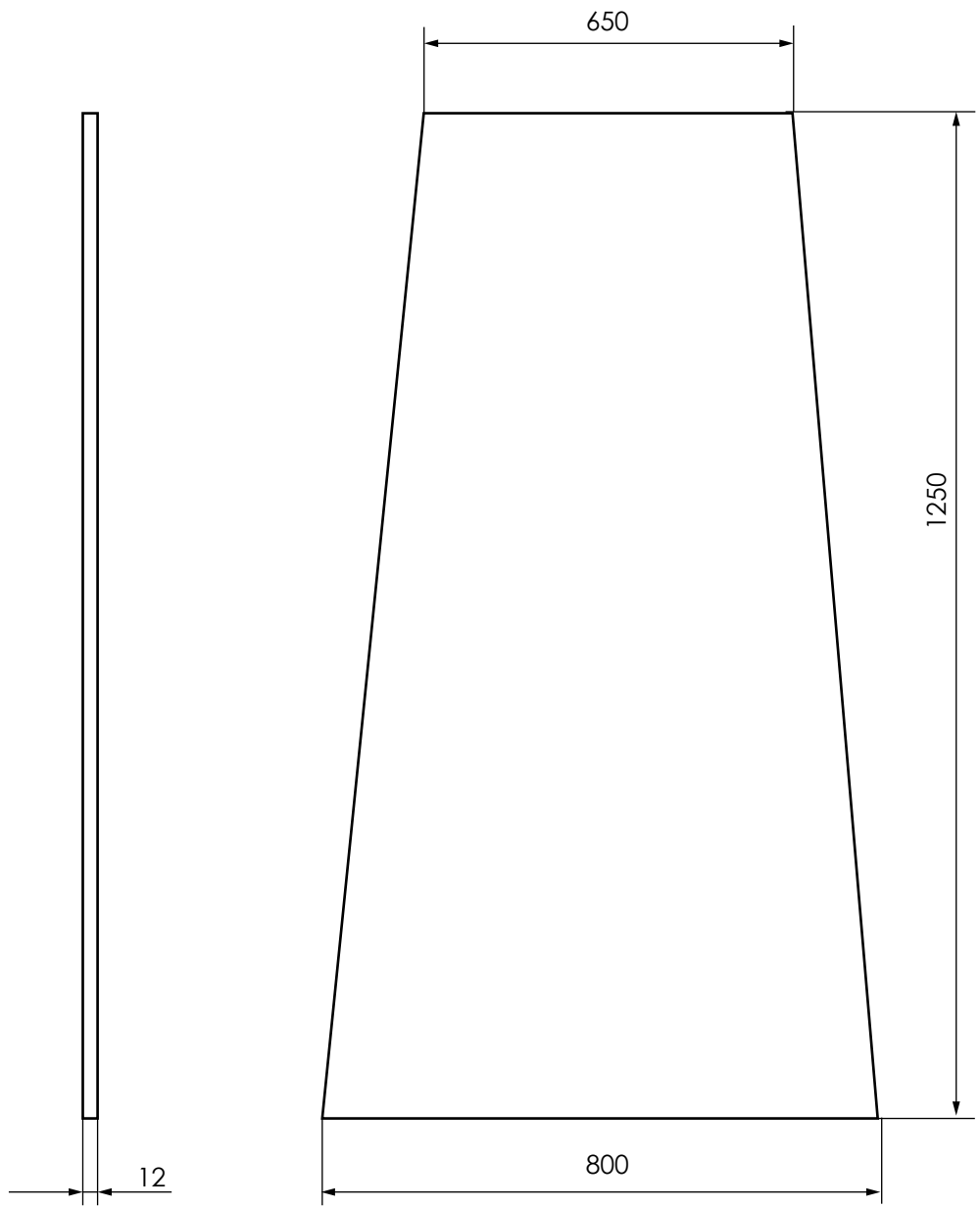
GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

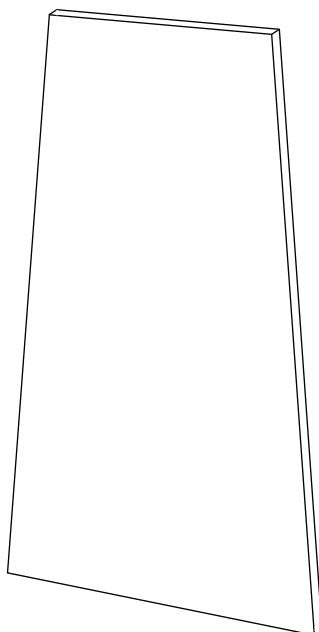





Radios de redondeo generales 3mm

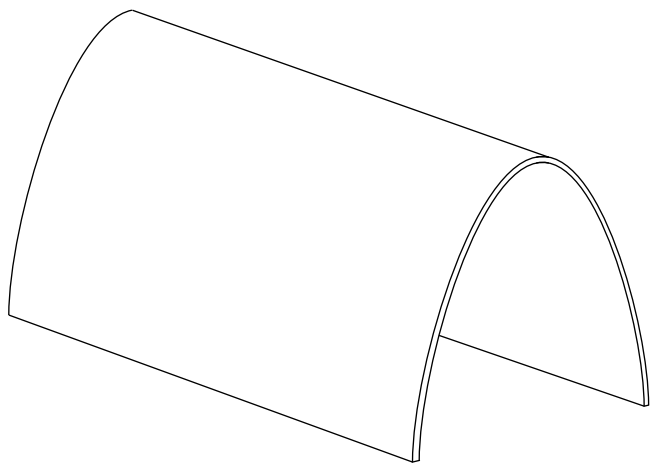
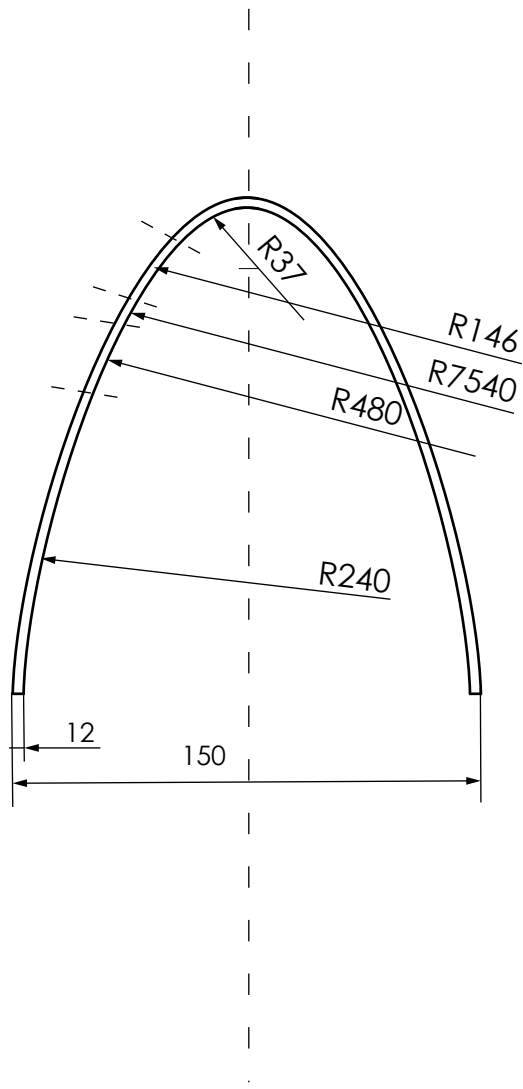
| | | |
|--|-----------------|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO EL ARTE INTANGIBLE | | |
| PLANO PLANCHA TRASERA, PARTE CURVA | MARCA 2 | Nº PLANO 3 |
| COMPETENCIA TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA 9/2020 | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | ESCALA 1:5 | |
| | | GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO |

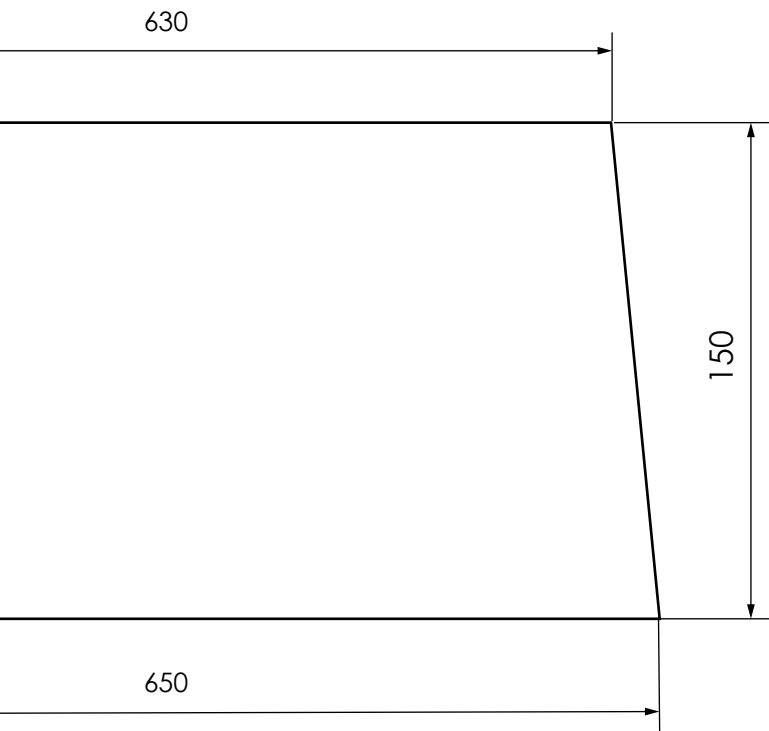




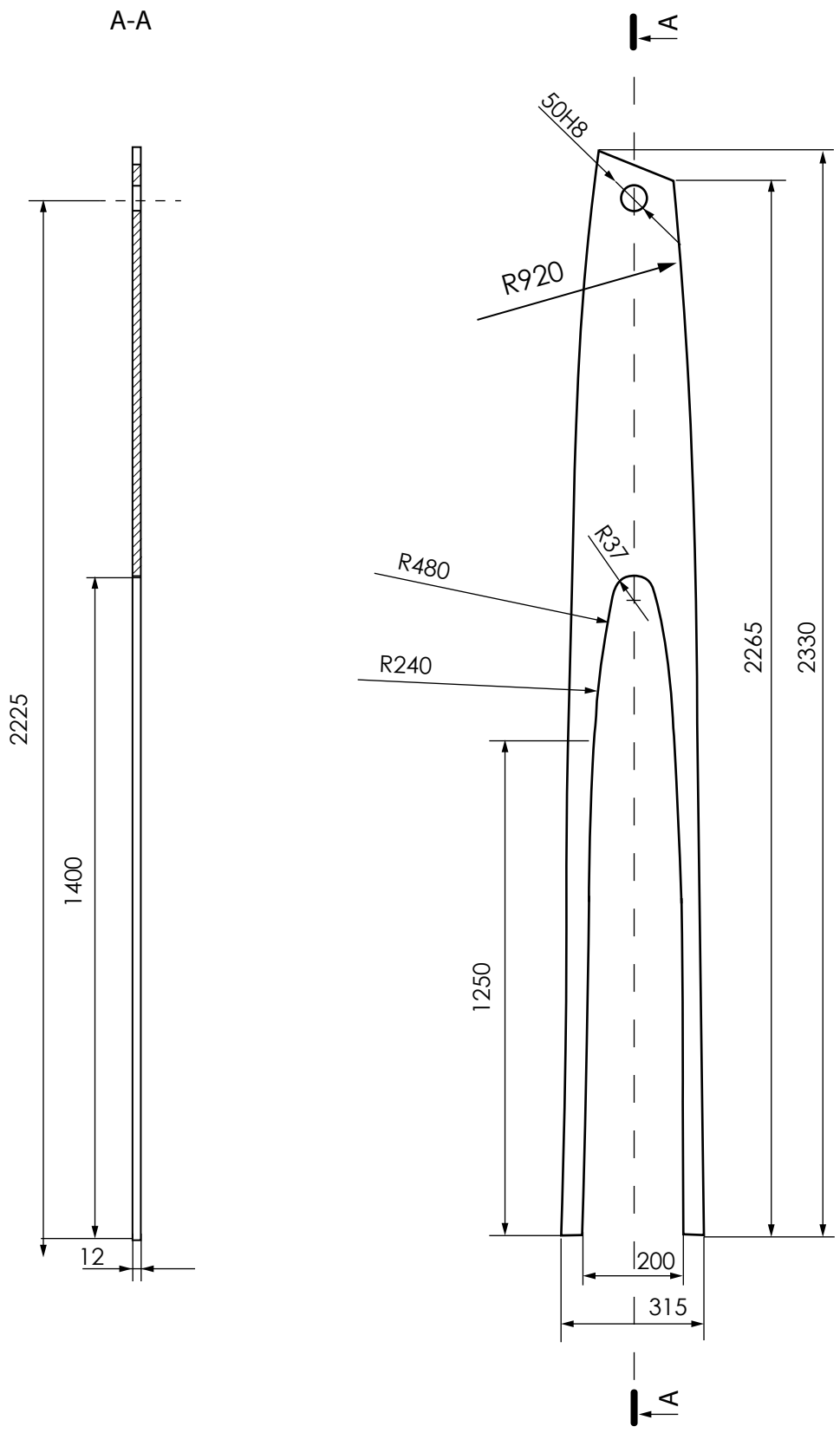
Radios de redondeo generales 3mm

| | | |
|--|-----------------|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO EL ARTE INTANGIBLE | | |
| PLANO PLANCHA INTERIOR, PARTE PLANA | MARCA 4 | Nº PLANO 5 |
| COMPETENCIA TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA 9/2020 | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | ESCALA 1:10 | |
| | | GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO |





| | | |
|--|--|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO <p style="text-align: center;">EL ARTE INTANGIBLE</p> | | |
| PLANO <p style="text-align: center;">PLANCHA INTERIOR, PARTE CURVA</p> | MARCA <p style="text-align: center;">5</p> | N° PLANO <p style="text-align: center;">6</p> |
| COMPETENCIA <p style="text-align: center;">TRABAJO FIN DE GRADO</p> | FECHA <p style="text-align: center;">9/2020</p> | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p> | ESCALA <p style="text-align: center;">1:5</p> | |
| | GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | |




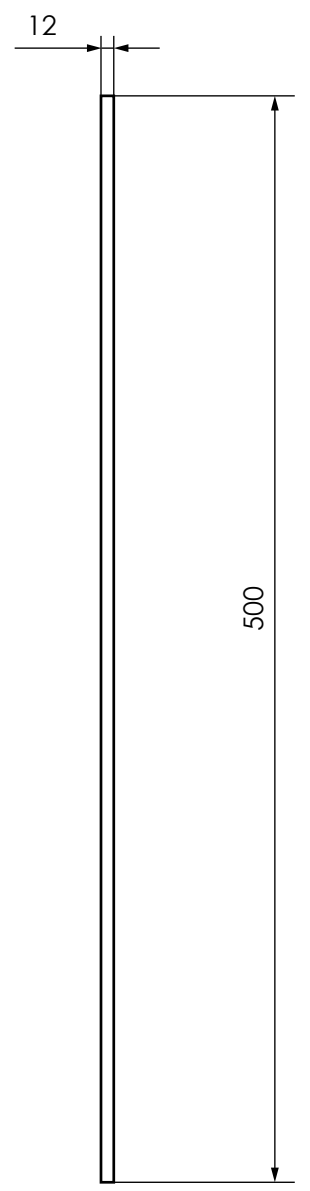
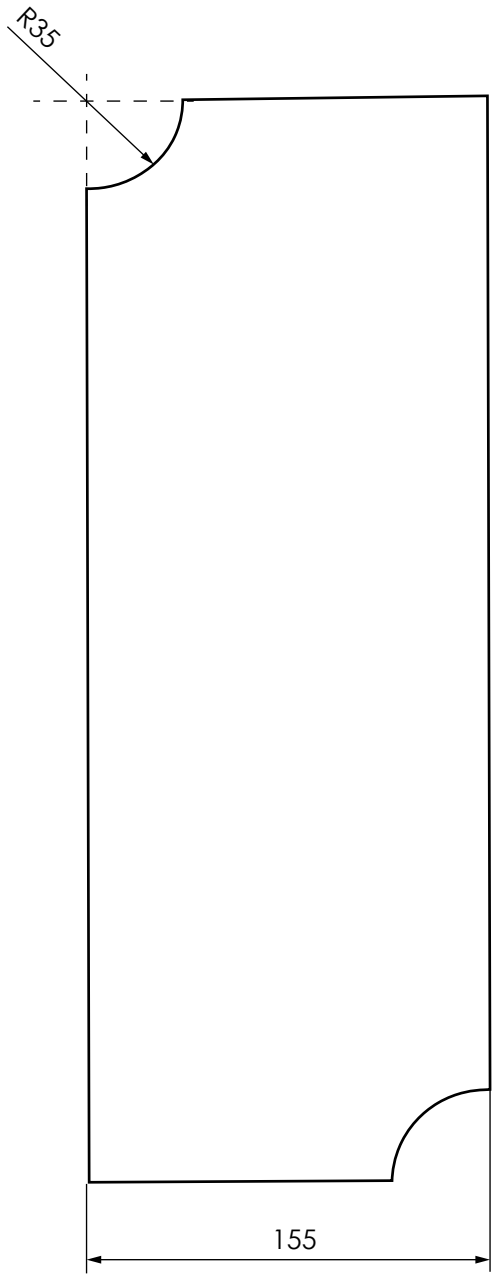
fórmula curvas catenarias:

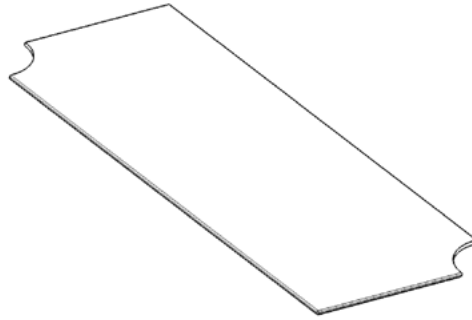
$$y = a \cosh(x/a), \text{ con } a=0,5$$




Radios de redondeo generales 3mm

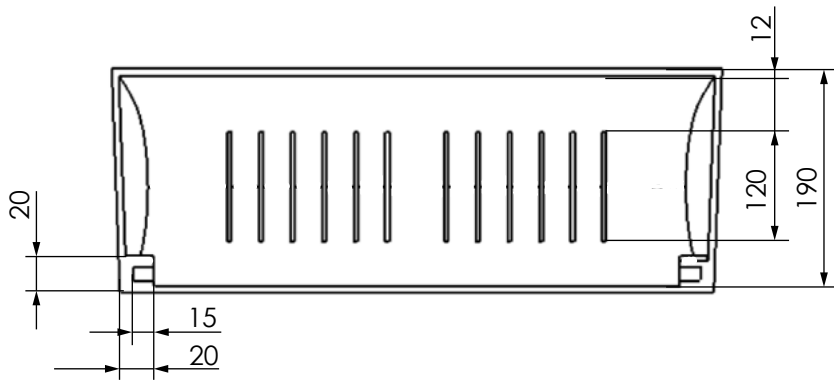
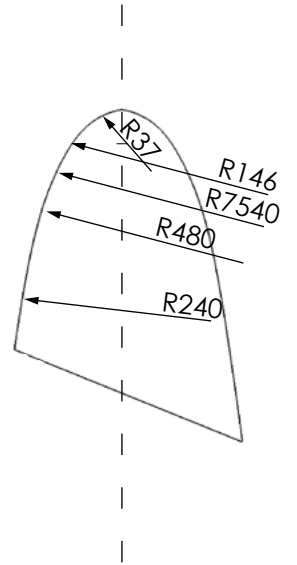
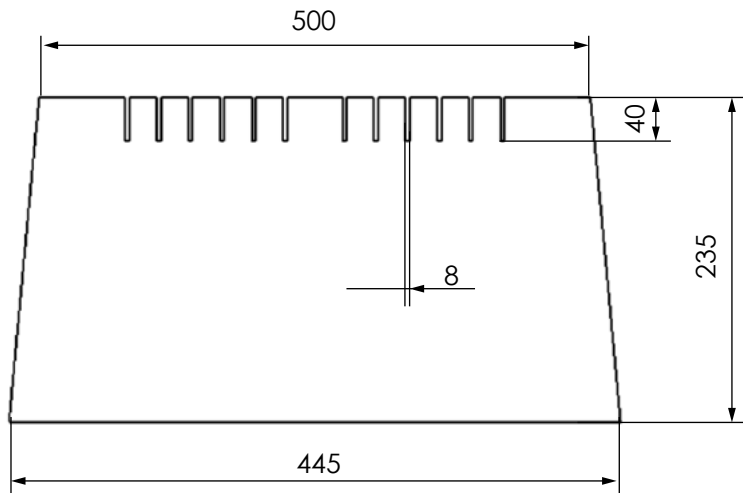
| | | |
|--|-----------------|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO EL ARTE INTANGIBLE | | |
| PLANO PLANCHA LATERAL | MARCA 6 | Nº PLANO 7 |
| COMPETENCIA TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA 9/2020 | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | ESCALA 1:15 | |
| GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | | |

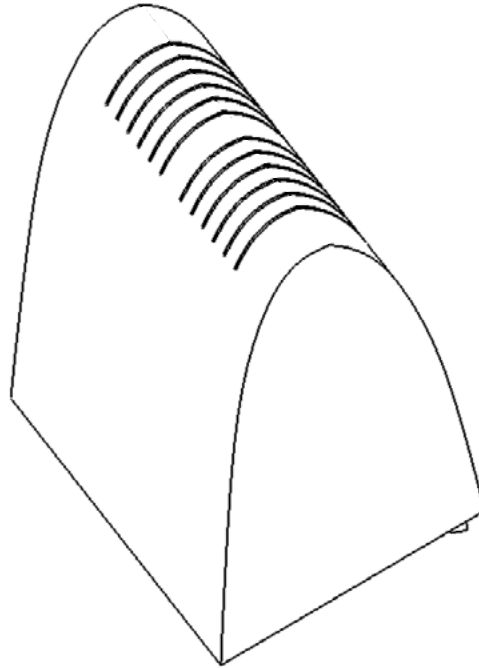




Radios de redondeo generales 3mm

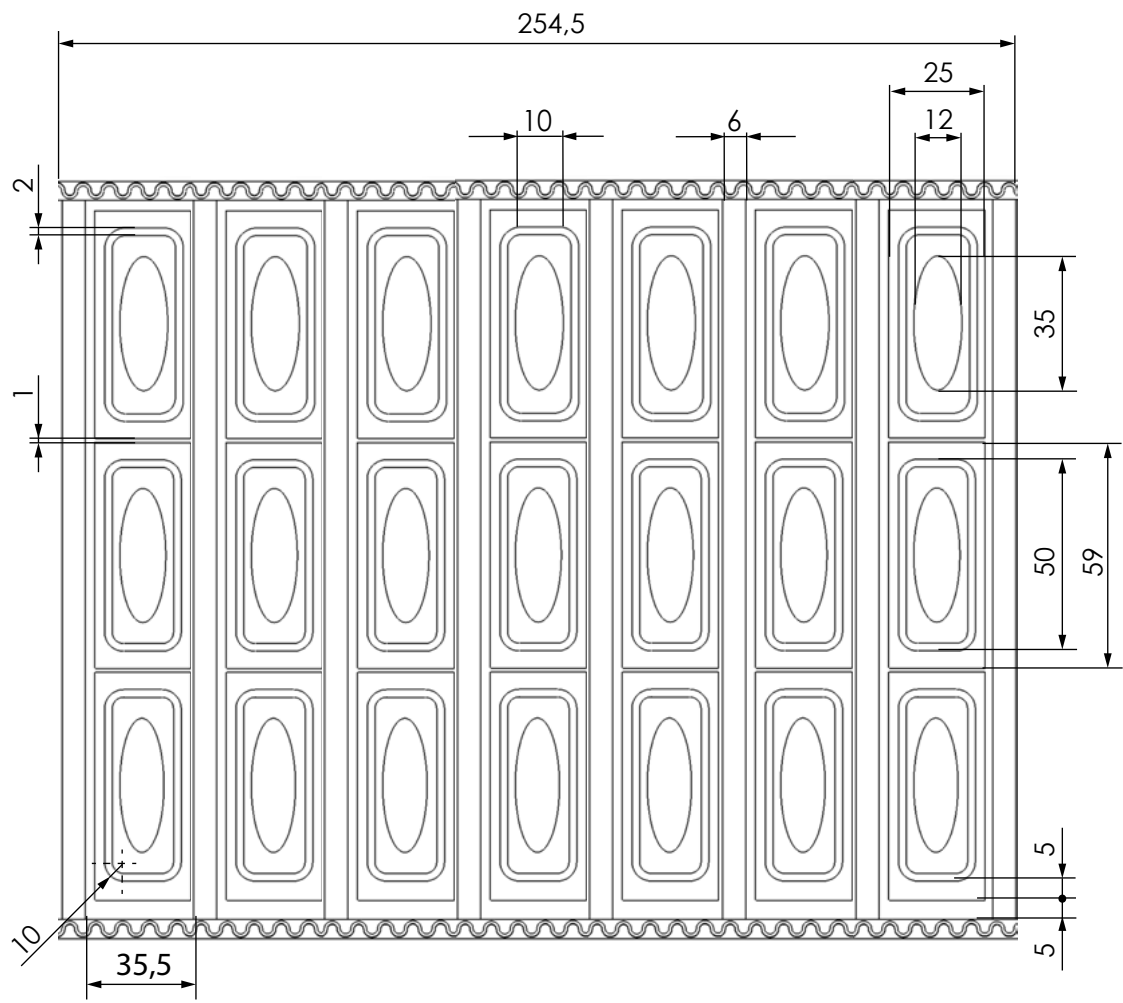
| | | |
|--|-----------------|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO EL ARTE INTANGIBLE | | |
| PLANO PLANCHA SOPORTE INTERIOR | MARCA 7 | Nº PLANO 8 |
| COMPETENCIA TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA 9/2020 | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | ESCALA 1:3 | |
| GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO | | |

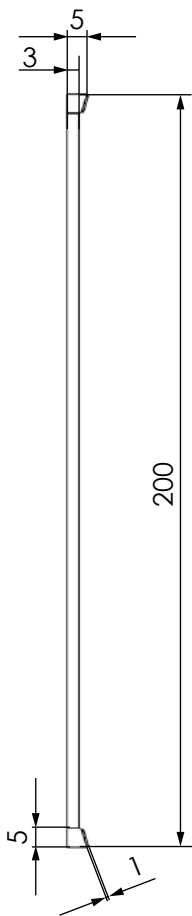




Radios de redondeo generales 3mm

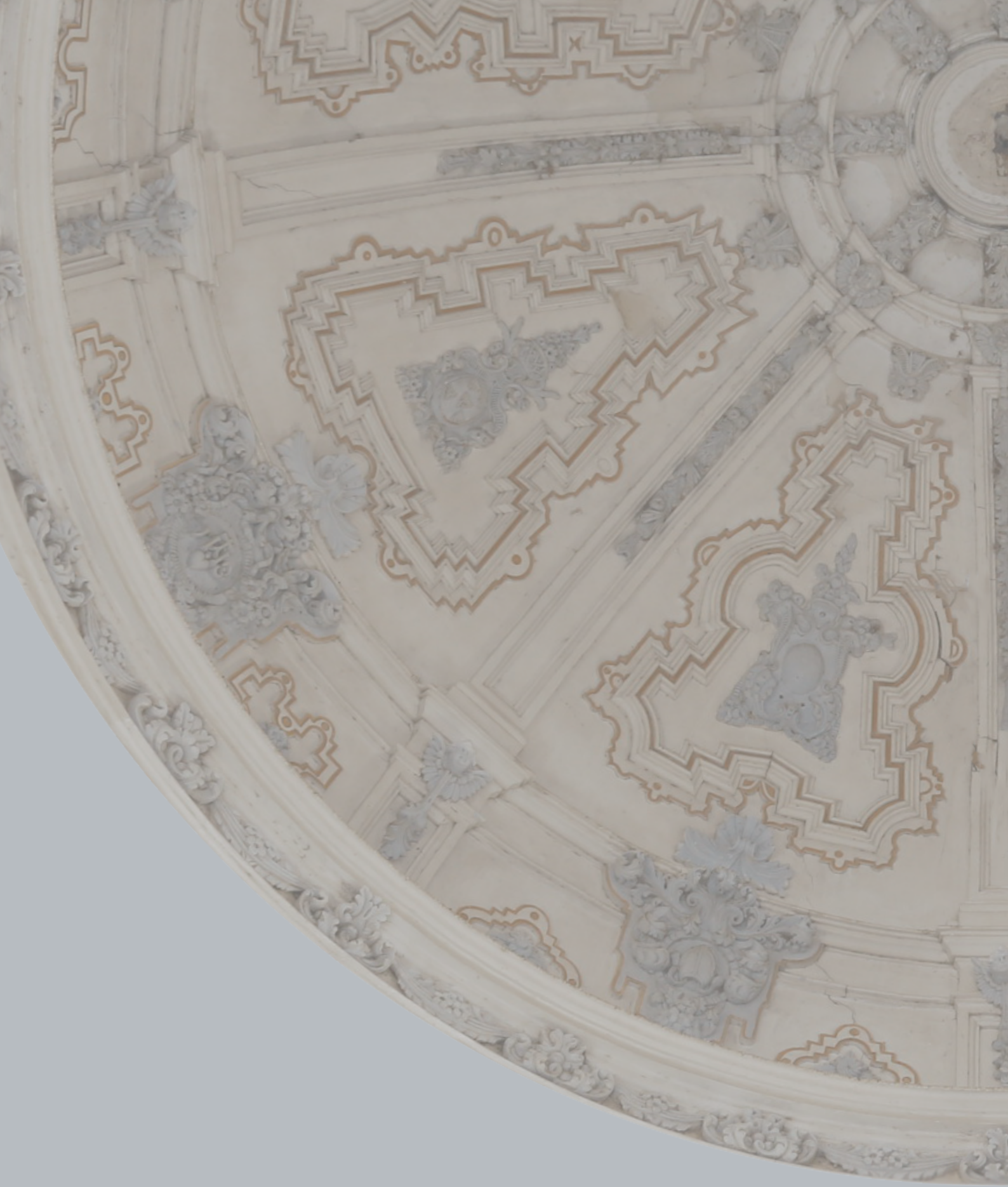
| | | |
|--|-----------------|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO EL ARTE INTANGIBLE | | |
| PLANO TAPA | MARCA 8 | Nº PLANO 9 |
| COMPETENCIA TRABAJO FIN DE GRADO | FECHA 9/2020 | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID | ESCALA 1:10 | |
| | | GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO |





Radios de redondeo generales 3mm

| | | |
|--|--|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES | | |
| TITULO DEL PROYECTO <p style="text-align: center;">EL ARTE INTANGIBLE</p> | | |
| PLANO <p style="text-align: center;">RELIEVE</p> | MARCA <p style="text-align: center;">9</p> | Nº PLANO <p style="text-align: center;">10</p> |
| COMPETENCIA <p style="text-align: center;">TRABAJO FIN DE GRADO</p> | FECHA <p style="text-align: center;">9/2020</p> | FIRMA PROYECTISTA  |
| PROMOTOR <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p> | ESCALA <p style="text-align: center;">1:2</p> | |
| | | GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL EN DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO |



PRESUPUESTO



1. PRESUPUESTO INDUSTRIAL

El siguiente apartado tiene como objetivo desarrollar el presupuesto industrial con el objetivo de estimar el posible precio de venta del proyecto “El Arte Intangible”. Para ello se tienen en cuenta los costes de fabricación, materiales, mano de obra, cargas sociales, gastos generales, beneficio industrial e IVA. Los presupuestos se han llevado a cabo con la colaboración del Grupo Porcelanosa y su taller responsable en la zona, Ilione, en Medina del Campo. Los costes de transporte se hacen tomando en consideración esta ubicación.

1.1. COSTE DE FABRICACIÓN

A continuación se exponen los costes directos de fabricación, es decir, los costes derivados de los materiales, mano de obra y puestos de trabajo necesarios para realizar la fabricación del proyecto.

1.1.1 MATERIALES

El coste de materiales se divide en los materiales necesarios para la fabricación del hito (tabla 1) y las adquisiciones (tabla 2) necesarias para completar el proyecto: los materiales necesitan ser procesados mientras que las adquisiciones no.

| TABLA DE COSTOS DE ELEMENTOS COMERCIALES | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - EII | | |
|--|-------------------|---------------------------------------|------|----------|
| | | Acinas Emperador, Inés | | |
| | | TFG curso 2019/2020 “El Arte Perdido” | | |
| NOMBRE | PROVEEDOR | PRECIO (EUROS) | | |
| | | €/Ud. | Uds. | TOTAL |
| Botones podotáctiles | Juntas y perfiles | 2 | 100 | 200 |
| Proyector BenQ TH585 | VisuNext | 1 | 599 | 599 |
| Altavoces Visato FRS | Visaton | 11,03 | 2 | 22,06 |
| Interruptor ThLevel6Pc | ThLevel | 2,15 | 1 | 2,15 |
| Pantalla reflectante | KIMOTO/INVISCREEN | 120 | 1 | 120 |
| Proyectores soporte Artograph Episcopo | Amazon | 80,30 | 2 | 160,60 |
| Cableado | Thonman | 34 | 1 | 34 |
| TOTAL | | | | 1142,81€ |

Tabla1: coste de adquisiciones comerciales

En cuanto a los costes de materia prima Krion, se consultó con la empresa fabricante, que remitió a su taller en la zona de Valladolid: Ilione en Medina del Campo.

Tras enviarles los planos del proyecto, se llevó a cabo un primer presupuesto de material.

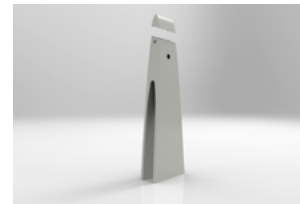
PRESUPUESTO

Cliente:
INÉS ACINAS



| PRESUPUESTO | FECHA | Nº | EXP. |
|----------------|---------|---------|---------|
| PIEZA SINGULAR | 11/9/20 | 0112-20 | 20-0138 |

| REF. | DESCRIPCIÓN | FOTO |
|------|--|------|
| | PIEZA SINGULAR EN SOLID SURFACE Fabricación, suministro y montaje de pieza especial fabricada en Solid Surface Krion Blanco de 12 mm, según planos y características aportadas por el cliente. | |



| | UND | CANTIDAD | PRECIO | SUBTOTAL |
|-------|-----|----------|------------|-------------------|
| Pieza | ud | 1,00 | 8.236,60 € | 8.236,60 € |

condiciones

21% IVA no incluido
Validez del presupuesto 30 días
Transporte e instalación incluido
Garantía Solid Surface 10 años

Tras las modificaciones que me recomendaron hacer, se redujo el material (se prescindieron de una de las planchas de gran tamaño en favor de otra pequeña), y de 6 moldes se pasó a 2, por lo que se ahorran 1342 €.

| TABLA DE COSTOS DE MATERIALES | | | | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - EII | | |
|-------------------------------|-------------|----------|-------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-------------|
| | | | | | Acinas Emperador, Inés | | |
| | | | | | TFG curso 2019/2020 "El Arte Perdido" | | |
| Piezas | Nombre | Material | Proveedor | Nº Piezas | Dimensiones | Peso (kg) | Importe (€) |
| Marca 1 y 4 | Planchas I | Krion | Porcelanosa | 2 | 2500x930mm | 24,4125 | 2757,84 |
| Marca 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | Planchas II | Krion | Porcelanosa | 3 | 2500x760mm | 29,925 | 4136,76 |
| | | | | | | TOTAL | 6894,6 |

Tabla2: coste de materiales

1.1.2 MANO DE OBRA

El coste de la mano de obra directa, operarios encargados de tanto la fabricación como el montaje del proyecto, se calcula teniendo en cuenta el calendario laboral de Valladolid del año 2020, además del Convenio Colectivo de ámbito estatal para las industrias extractivas, industrias del vidrio, industrias cerámicas, y para las del comercio exclusivista de los mismos materiales para 2018-2020. La jornada laboral será de 8 horas.

En la tabla 3 se muestran los días de trabajo reales y en la 5 el salario según el puesto de trabajo, todo ello según lo establecido por convenio y el calendario laboral antes mencionado.

| DIAS TRABAJADOS | |
|------------------------|-----|
| DÍAS NATURALES | 366 |
| DEDUCCIONES | 133 |
| FESTIVOS | 14 |
| SÁBADOS | 52 |
| DOMINGOS | 52 |
| VACACIONES | 15 |
| DÍAS REALES TRABAJADOS | 233 |

Tabla 3: Días de trabajo

| Grupo profesional | Salario base (€) | Salario base + extras Salario anual (€) |
|-------------------|------------------|--|
| 1 (aprendiz) | 26,07 | 16.616,60 |
| 2 (peón) | 26,28 | 15.106,00 |
| 3 (Especialista) | 26,83 | 13.977,60 |
| 4 (oficial 4º) | 28,55 | 12.990,25 |
| 5 (oficial 3º) | 30,72 | 12.207,65 |
| 6 (oficial 2º) | 33,20 | 11.957,40 |
| 7 (oficial 1º) | 36,52 | 11.861,85 |

Tabla 4: salarios por convenio

| MANO DE OBRA DIRECTA | | | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - EII | |
|-----------------------------------|---|--------------|-------------|---------------------------------------|---------|
| | | | | Acinas Emperador, Inés | |
| | | | | TFG curso 2019/2020 "El Arte Perdido" | |
| MÁQUINA/ACCIÓN | CARACTERÍSTICAS | OPERARIO | JORNAL(€/h) | TIEMPO(h) | SALARIO |
| Cortadora/Fresadora | Corte piezas y grabado de relieve y braille | Especialista | 26,83 | 1,5 | 40,245 |
| dispositivo de marcaje en braille | Inserción de las bolitas para el relieve | Especialista | 8,5 | 0,17 | 1,445 |
| Termoconformadora | Plegado de las planchas | Especialista | 14,95 | 1,5 | 22,425 |
| Impresora para sublimación | Impresión sobre la superficie | Especialista | 8,5 | 0,66 | 5,61 |
| Inspección final | Aseguramiento calidad | Oficial (4º) | 28,55 | 0,16 | 4,568 |
| COSTE M.O.D. Por unidad | | | | | 74,293 |

Tabla 5: hoja de costes de mano de obra directa

1.1.2 PUESTO DE TRABAJO.

Otro de los costes a tener en cuenta es el del propio puesto de trabajo (tabla 6) durante su funcionamiento, para lo que se tienen en cuenta el interés de la inversión, la amortización, el mantenimiento y la energía utilizada. Para realizar los cálculos del coste por hora se considera un interés del 10%, el mantenimiento del 4% y el coste de la energía de 0,13 €/kWh.

Además, se tienen en cuenta los tiempos expuestos en la tabla 5.

| HOJA DE COSTE DE PUESTO DE TRABAJO | | | | | Acinas Emperador, Inés | | | | |
|------------------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------|-------------|--------------|-------------|
| | | | | | TFG curso 2019/2020 "El Arte Perdido" | | | | |
| Máquina | Precio € (C) | Amortización (años) (p) | Funcionamiento (Hf)(h/año) | Vida Prevista (Ht)(h) | COSTE DEL PUESTO DE TRABAJO (€/h) | | | | |
| | | | | | Interés (Ih) | Amort (Ah) | Manten (Mh) | Energía (Eh) | Coste total |
| Cortadora/Fresadora | 4900 | 20 | 3000 | 60000 | 0,082 | 0,082 | 0,03 | 1,950 | 2,144 |
| dispositivo de marcaje en braille | 2000 | 10 | 1000 | 10000 | 0,2 | 0,2 | 0,08 | 0,975 | 1,455 |
| Termoconformadora | 7300 | 10 | 2500 | 25000 | 0,292 | 0,292 | 0,011 | 1,430 | 2,025 |
| Impresora para sublimación | 2054 | 5 | 1000 | 5000 | 0,41 | 0,41 | 0,016 | 1,430 | 2,266 |
| | | | | | | | | | 7,89 € |

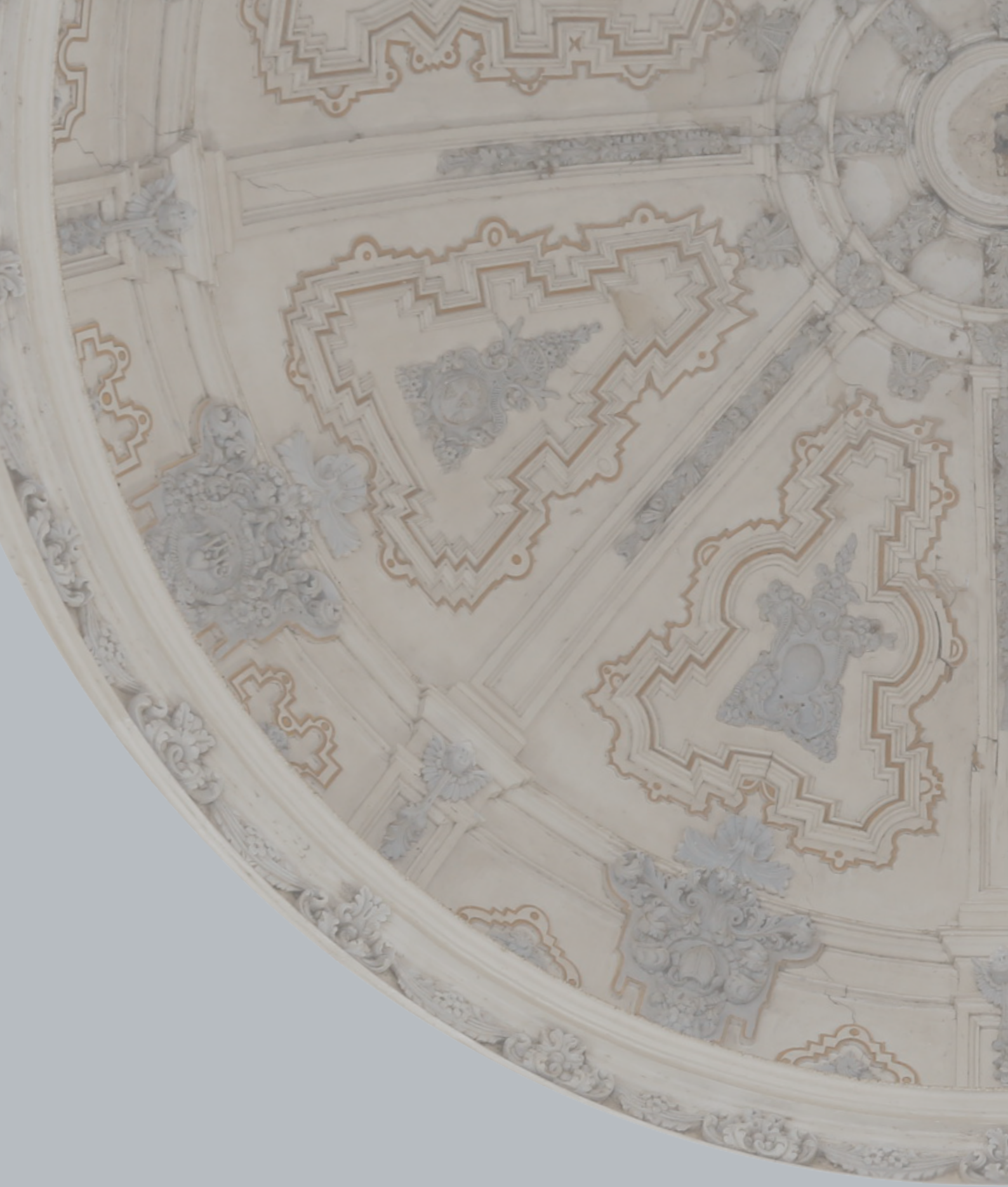
Tabla 6: salarios por convenio

1.2. COSTES DE FABRICACIÓN.

Finalmente, el precio de venta en fábrica se detalla en la tabla 7, teniendo en cuenta los precios de fabricación expuestos anteriormente, la mano de obra indirecta, las cargas sociales, los gastos generales y el beneficio industrial. Por último se añade el IVA para tener el precio final de venta.

| PRESUPUESTO INDUSTRIAL | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - EII | |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| | | Acinas Emperador, Inés | |
| | | TFG curso 2019/2020 "El Arte Perdido" | |
| CONCEPTO | DESCRIPCIÓN | | IMPORTE |
| 1. COSTE DE FABRICACIÓN | MATERIAL | COMERCIAL | 1142,81 € |
| | | FABRICADOS | 6894,6 € |
| | M.O.D | | 74,29 € |
| | PUESTO DE TRABAJO | | 7,89 € |
| 2. MANO DE OBRA INDIRECTA | M.O.I = 35% X M.O.D | | 26,01 |
| 3. CARGAS SOCIALES | C.S. = 40% X (M.O.D. + M.O.I) | | 40,12 |
| 4. GASTOS GENERALES | G.G. = 45% X M.O.D | | 33,43 |
| 5. COSTO TOTAL EN FÁBRICA | Ct = Cf + M.O.I. + C.S. + G.G. | | 8219,15 |
| 6. BENEFICIO INDUSTRIAL | B.i. = 18% X Ct | | 1479,45 |
| 7. PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA | PRECIO UNITARIO (Ct + Bi) | | 9698,58 |

Tabla 7: presupuesto industrial





PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

El siguiente escrito tiene como finalidad establecer las condiciones de fabricación y distribución del proyecto “El Arte Intangible”, en el que se ha desarrollado la creación de un hito informativo adaptado a todos los usuarios con el objetivo de facilitar la accesibilidad al patrimonio.

A continuación se detallan los derechos, obligaciones y responsabilidades que deben cumplir ambas partes en el desarrollo del proyecto.

OBJETIVOS Y CLÁUSULAS

- Los documentos que definen el proyecto son: la memoria, el presupuesto, el pliego de condiciones, los planos y los anexos.
- Para certificar la autenticidad del proyecto será necesaria la exposición escrita de los planos y el pliego de condiciones. De contradecirse los planos con lo expuesto en el pliego, prevalecerá lo expuesto en los planos.
- De llevarse a cabo el proyecto, se realizará siguiendo las especificaciones de forma, dimensiones y materiales indicados en la memoria y en los planos. En caso de que sean necesarias modificaciones, siempre se harán respetando la idea original de la proyectista y realizando los mínimos cambios necesarios.
- La persona contratista será la encargada de revisar el proyecto con el objetivo de evitar errores que pudieran causar fallos. De encontrarse algún error, deberá ser notificado al proyectista para ser solucionado. De no ser comunicado, lo que este fallo acarree será responsabilidad del contratista.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

ENTIDAD CONTRATISTA

El contrato será firmado por la entidad contratista, su representante legal o su apoderado, siempre que quede acreditado de forma adecuada. El contratista debe ejecutar todas las especificaciones y cumplir estrictamente todas las condiciones estipuladas en el contrato y documentos que componen el proyecto. Si la proyectista encontrara alguna operación mal ejecutada, se volverá a realizar la obra o se realizarán cambios hasta que se ejecute correctamente.

Para llevar a cabo la fabricación deberá contar con los seguros pertinentes en caso de accidentes laborales o daños que puedan ser ocasionados a terceros.

SUBCONTRATACIÓN

El Contratista podrá subcontratar parte de la realización del producto, siempre que haya sido autorizado y no exceda el 30% del valor del Contrato. El contratista será responsable de las acciones y consecuencias que puedan devenir de esta acción.

MODIFICACIONES

En caso de llevarse a cabo alteraciones, se realizará una edición del proyecto que deberá ser consensuada por ambas partes implicadas. Ante la falta de cumplimiento de plazos, podrán ser aplicadas las sanciones establecidas en las disposiciones vigentes.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

BASE FUNDAMENTAL

El Contratista tiene derecho a cobrar lo que haya ejecutado y siempre que se haya atendido a lo estipulado en el documento del proyecto. En caso de realizar modificaciones durante la fabricación, las retribuciones deberán ser consensuadas por ambas partes.

PRESUPUESTOS

Todas las estimaciones, valoraciones y mediciones deberán ser verificadas, asegurándose que son correctas y conforme a lo establecido en el apartado de Presupuesto. No se admitirán reclamaciones del Contratista sobre productos resultantes que no estén acordes a lo establecido en este documento.

Como ya se ha establecido, para los gastos del Proyecto serán tenidos en cuenta las partidas del corte de fabricación, mano de obra indirecta, cargas sociales, gastos generales y beneficio industrial..

CONTRADICCIONES

De existir contradicciones en los precios expuestos en partes del documento, se deberá realizar un acuerdo entre las partes implicadas para establecer el precio final.

1.4. DISPOSICIONES LEGALES

El proceso de fabricación, además, se registrá por lo especificado en los siguientes documentos:

- Artículo 1.588 del Código Civil, en los casos en que sea procedente: Ley de Contratos del Estado, del 17/03/1973 y Reglamento para su aplicación de 15/11/1975; el Pliego de Cáusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del estado, aprobado por el Decreto 3584/70.
- Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Orden de 20/05/52, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Construcción y Obras Públicas.
- Todos los puntos expuestos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior en vigor.

CONTRATISTA

Podrá ser contratista toda aquella persona que se halle en posesión de sus derechos civiles con relación a las Leyes y a las sociedades y compañías legalmente formadas en España. El Contratista estará bajo la Ley De Contratas de Trabajo y a lo dispuesto en la ley De Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

ACCIDENTES

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en la legislación vigentem siendo en todo caso único responsable. Este estará obligado a adoptar las medidas de seguridad que la legislación estipule para poder evitar con premeditación los posibles accidentes.

RESCISIÓN DEL CONTRATO

El contrato quedará anulado de ocurrir las siguientes situaciones:

- Muerte o incapacidad de la parte contratante.
- Quiebra de la parte contratante.
- Incumplimiento de plazos y/o pagos.
- Incumplimiento de las condiciones del contrato.
- Incorrecta ejecución del trabajo y /o mala fe.
- Alteraciones del contrato por modificaciones de más de un 30% de lo presupuestado.

2. DISPOSICIONES PARTICULARES

2.1 MATERIAL

El material utilizado, genéricamente Solid Surface, se obtiene de la empresa suministradora Krion, del grupo Porcelanosa. El resto de materiales también provienen de empresas suministradoras. Todos aquellos materiales para los que existan condiciones oficiales que reglamenten la recepción, transporte, manipulación y empleo, deberán satisfacer las normas que estén en vigor durante la ejecución del proyecto.

La procedencia de cada uno de los diferentes materiales adicionales al Krion depende del Contratista, que puede buscar en la medida de lo posible economizar pero sin cambiar las propiedades y calidades del producto.

La información sobre el material viene en la memoria y planos del proyecto, aunque debe de ser revalidado por la parte contratante y, en caso de encontrar algún fallo o incoherencia, avisar a la proyectista para ser solucionado.

2.2 EJECUCIÓN

DEFINICIÓN DEL PROYECTO, FABRICACIÓN Y MONTAJE

Toda la información relativa al proyecto, su fabricación, montaje y colocación está definido en la memoria y planos.

PROVEEDORES

Se deberán cumplir con los plazos acordados por ambas partes, así como las leyes que los atañen.

TRANSPORTE

Se acordará el medio de transporte más adecuado a las necesidades con el proveedor. Todos deberán poseer el Marcador CE, que permita su circulación por el país.

MANO DE OBRA

El rango de cualificación y especialización se atañerá a la legislación vigente.

ADELANTOS Y DEMORAS

En caso de algún adelanto y/o demora en los plazos se deberá notificar por escrito con una semana mínimo de antelación a la fecha de recepción estipulada. Con el aviso, el proyectista no requerirá ninguna indemnización, pero los costes derivados de esto correrán a cargo del contratista o empresa responsable.

2.4. GARANTÍA

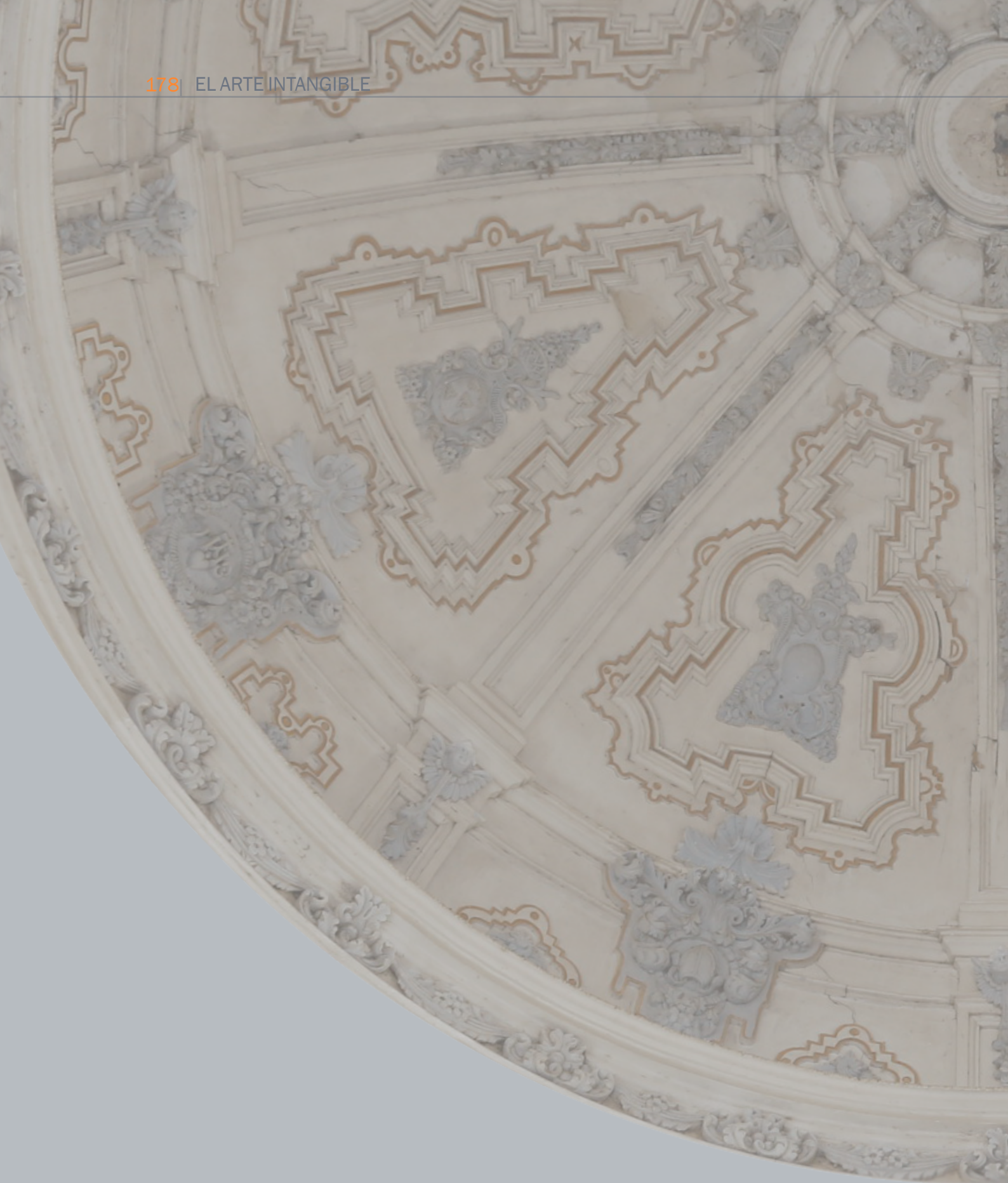
Se establece un plazo de garantía de 2 años de garantía, en los cuales los fallos encontrados serán responsabilidad de la proyectista, siempre y cuando quede claro que no se debe a un uno indebido o a un fallo derivado de terceros.

Valladolid, septiembre de 2019.

La proyectista, Inés Acinas Emperador

Fdo:





ANEXOS



CUENCA DE CAMPOS

Ubicación y planos del Convento



Vista interior del claustro



Vista interior del refectorio



Estado actual del coro alto con parte de cubierta colapsada



Vista interior del coro bajo



Plano de emplazamiento e:1/500

Sección general transversal a la iglesia e:1/500

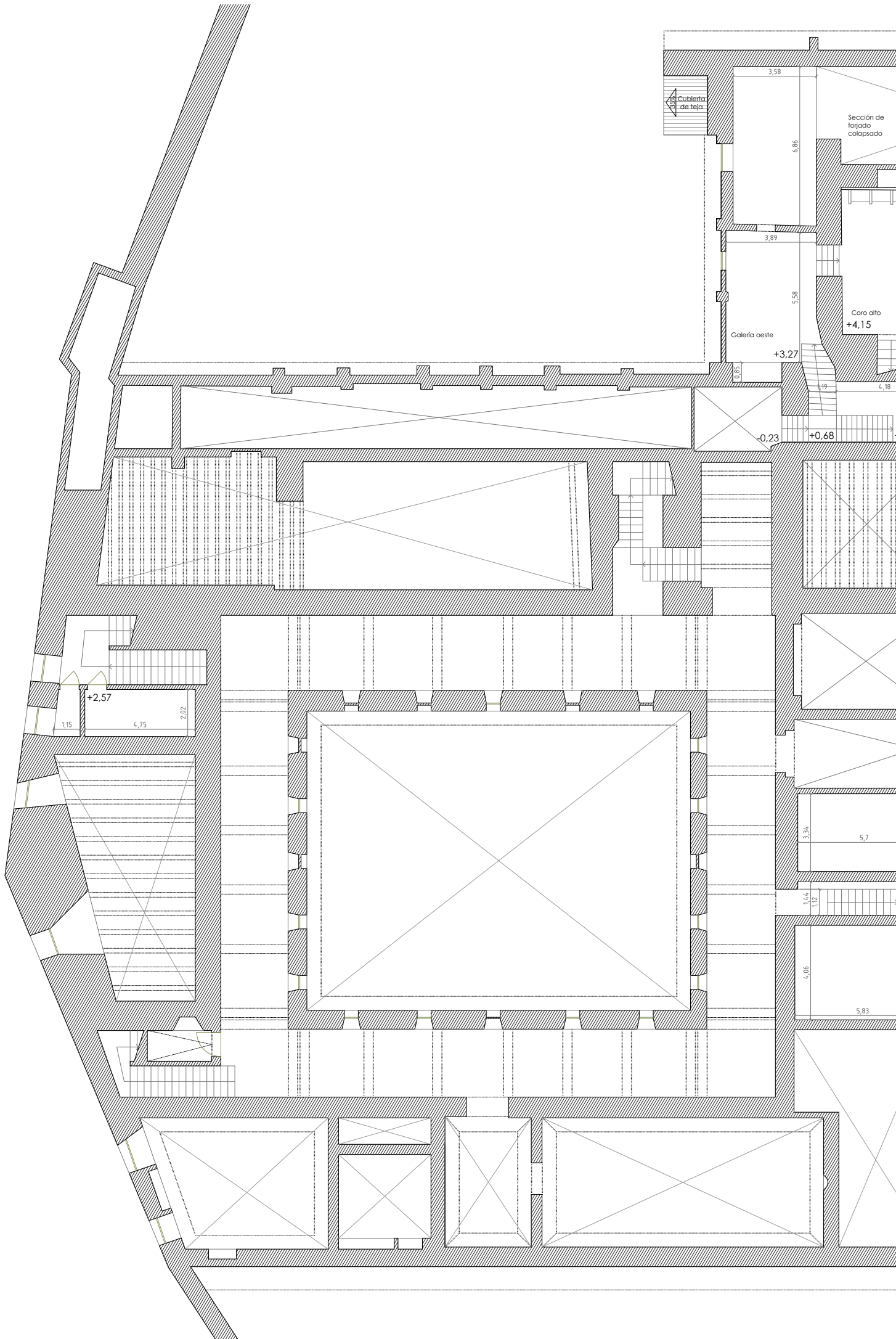


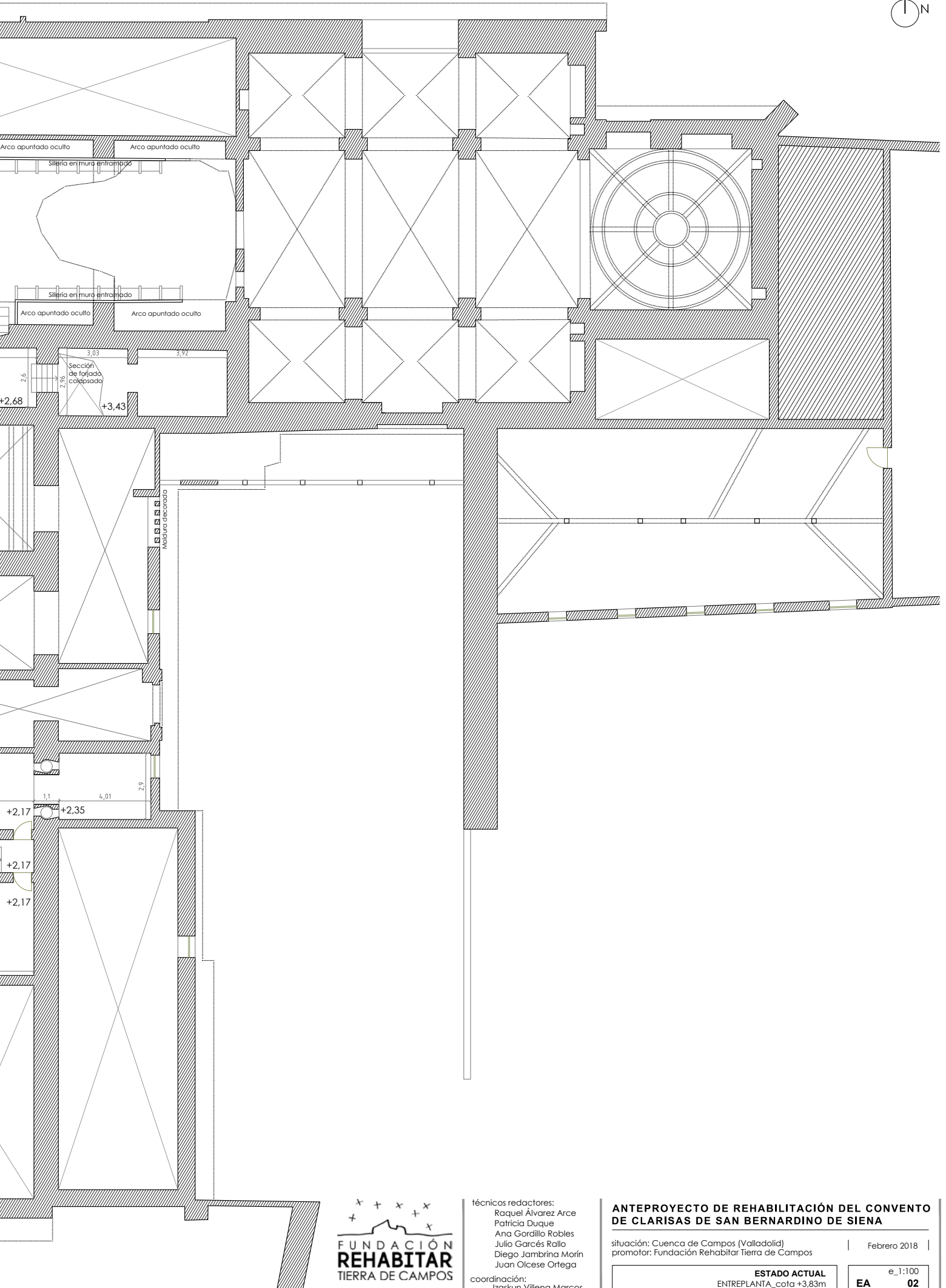
Sección general transversal al claustro e:1/500

Mecanismos redactores: Ace
 Adolfo Domínguez
 Patricia Durán
 Ana González Robles
 Julio García Rallo
 José María Martín
 Juan Ocasio Ortega
 coordinación:
 Itzakun Villena Marcos

ANTEPROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL CONVENTO DE CLARISAS DE SAN BERNARDINO DE SIENA
 Situación: Cuenca de Campos (Valdadajón)
 Promotor: Fundación Rehabilitar Tierra de Campos
 Febrero 2018
 e: 1/500
 SITUACIÓN
 EMPLAZAMIENTO
 A 02

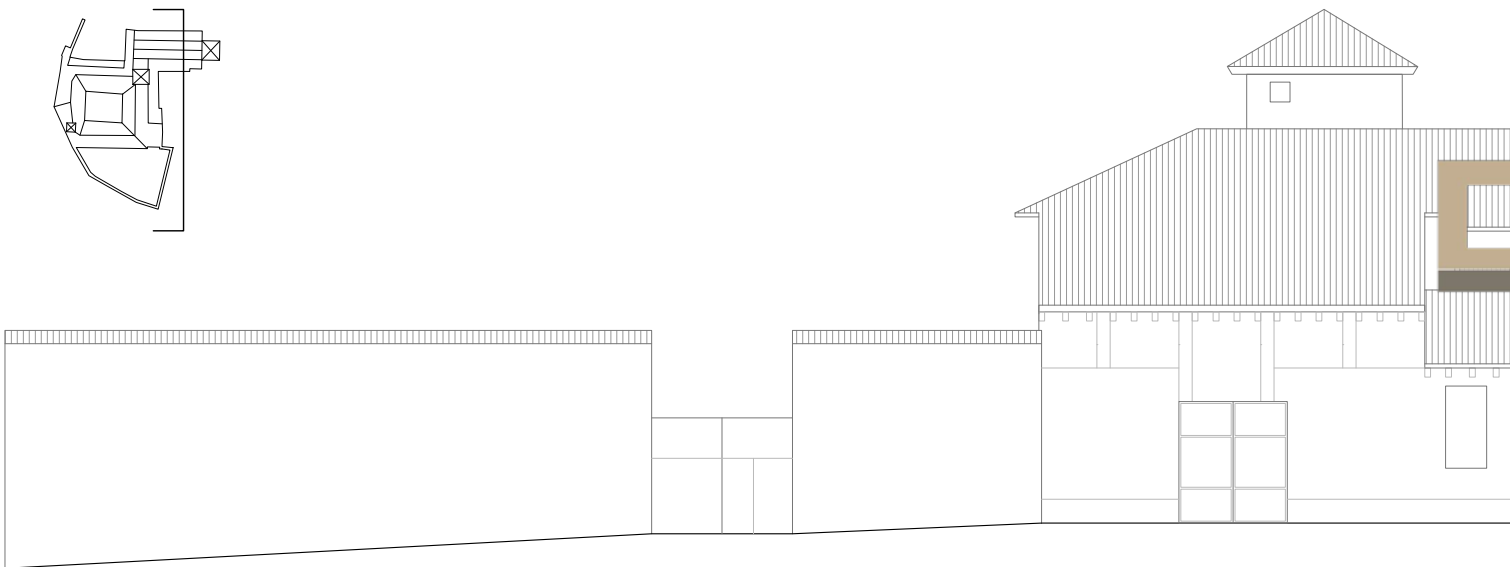
FUNDACIÓN
REHABILITAR
 TIERRA DE CAMPOS



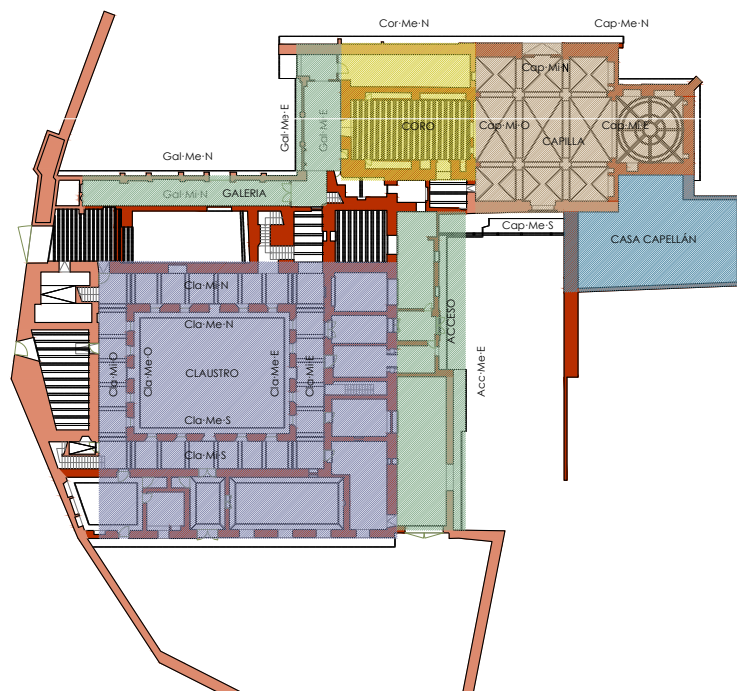




Alzado norte



Sección B



Planta esquemática e1/300



| Leyenda de zonificación y nomenclatura | | Leyenda de materiales predominantes | | Nomenclaturas | |
|--|---------------|-------------------------------------|---------------|---------------|--|
| Capilla (Cap) | Tierra cocida | Me | Muro exterior | | |
| Coro (Car) | Tierra cruda | Mi | Muro interior | | |
| Galería (Gal) | | N | Norte | | |
| Caustró (Cla) | | S | Sur | | |
| Casa del capellán (Cpl) | | E | Este | | |
| | | O | Oeste | | |

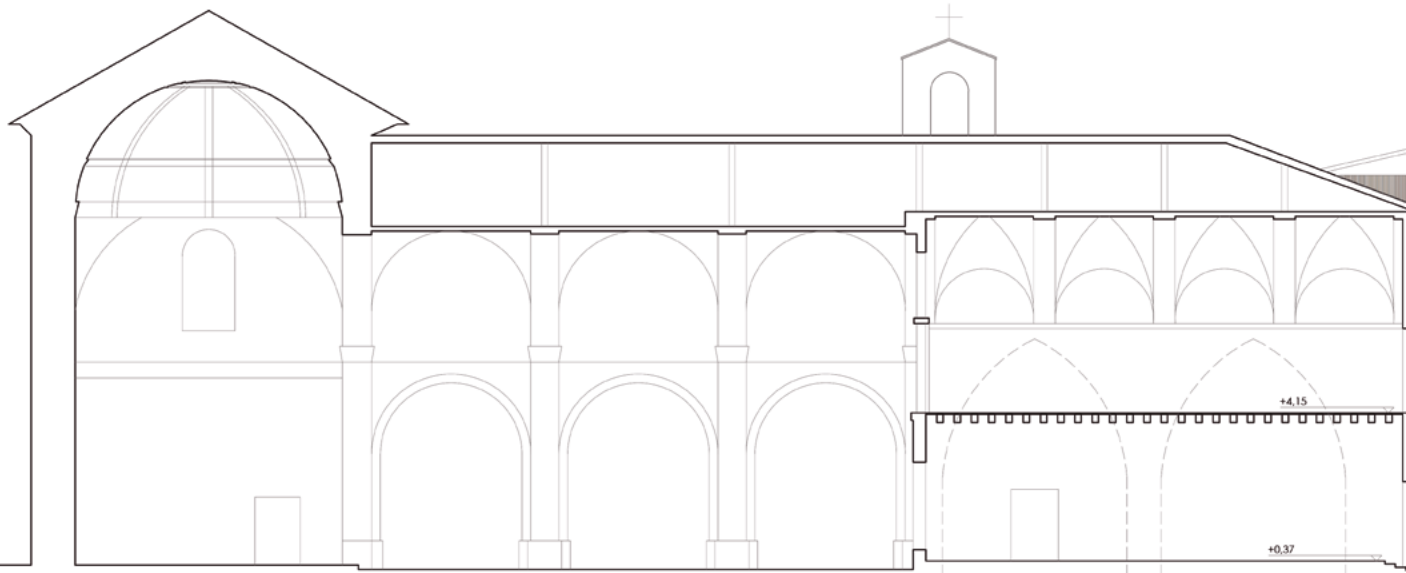
+14.80
+14.05

+11.49

+9.32
+8.11

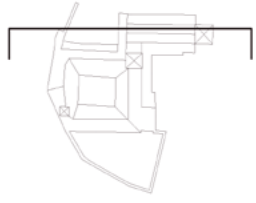
+5.49
+4.53

+0.12
+0.00



+4.15

+0.37



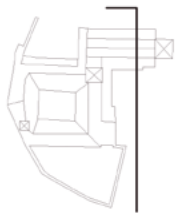
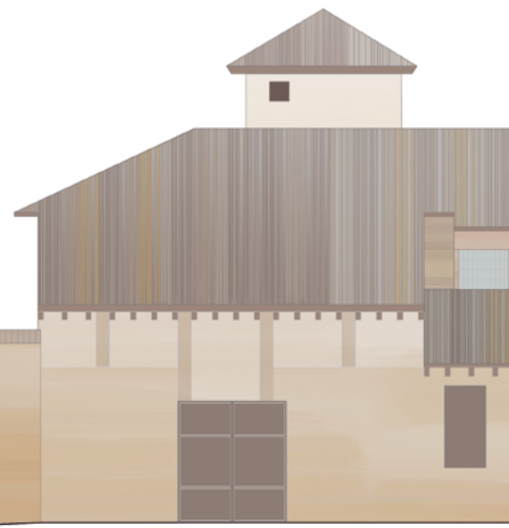
+14.80
+14.05
+13.66

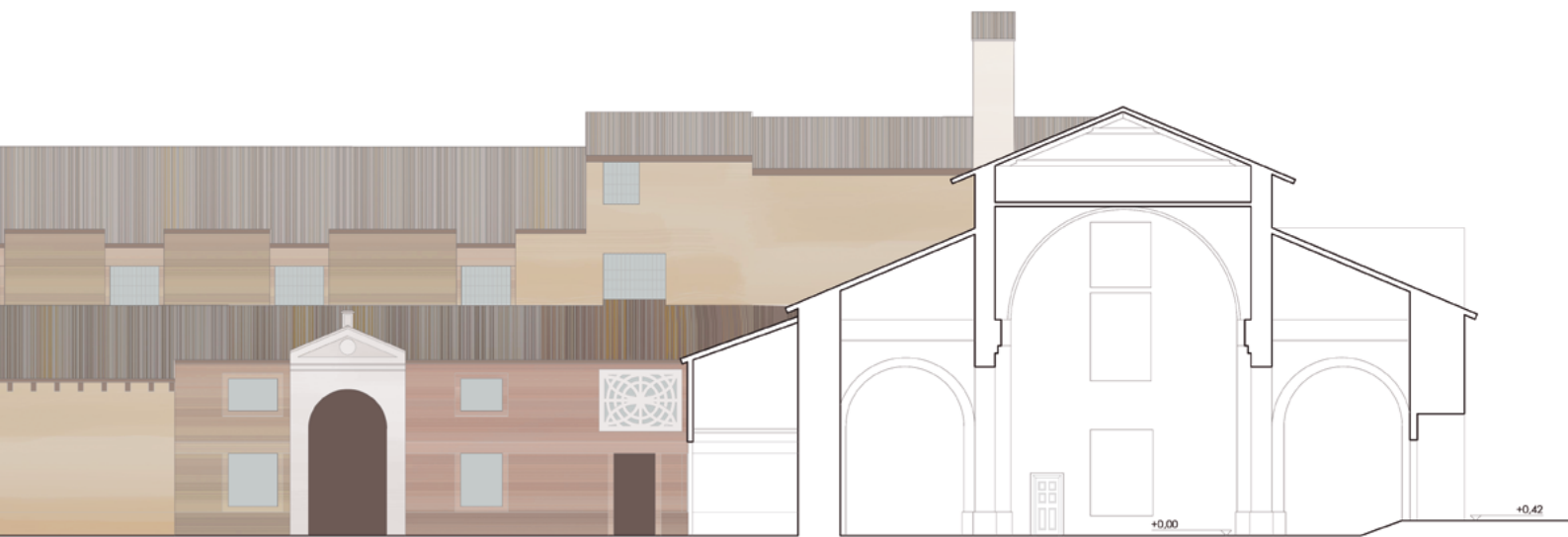
+11.49

+9.32
+8.11

+5.80
+5.49
+5.10
+4.15

+0.12
+0.00
-0.91





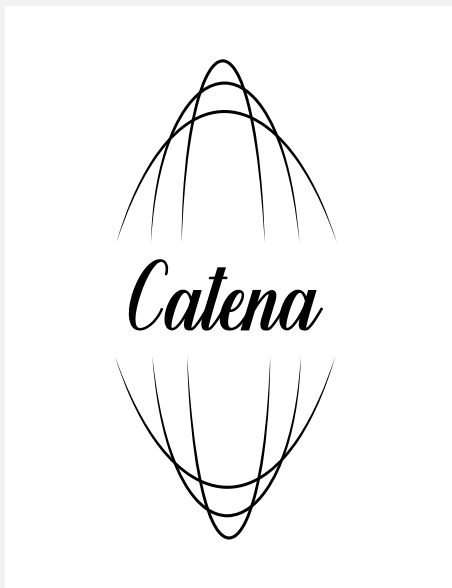
MANUAL DE IMAGEN CORPORATIVA

Catena

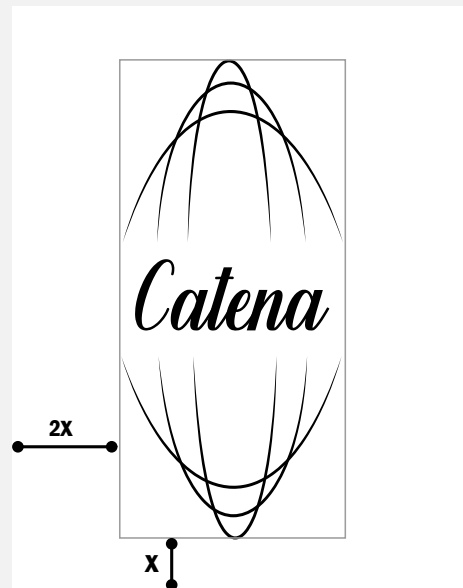
MANUAL DE IMAGEN CORPORATIVA



LOGO



ESPACIO



VARIANTES DE COLOR



CMYK | 6,6 - 26,3 - 64,2 - 0,3
 RGB | 239 - 193 - 110
 #efc06e



CMYK | 26,8 - 41,3 - 53,5 - 16,4
 RGB | 175 - 139 - 110
 #af8b6e

VARIANTES DE COLOR



CMYK | 0 - 0 - 0 - 0
 RGB | 255 - 255 - 255
 #ffffff

CMYK | 25,4 - 19,2 - 20,5 - 1,8
 RGB | 198 - 197 - 196
 #c6c5c4

CMYK | 44,8 - 35,8 - 35,4 - 15,2
 RGB | 142 - 141 - 141
 #8e8d8d

CMYK | 61,8 - 51,9 - 50,9 - 47,5
 RGB | 79 - 78 - 77
 #4f4e4d

CMYK | 0 - 0 - 0 - 100
 RGB | 0 - 0 - 0
 #000000

IMPLEMENTACIÓN



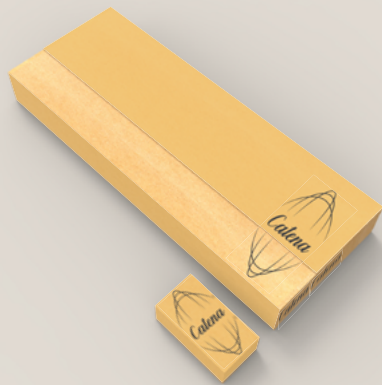
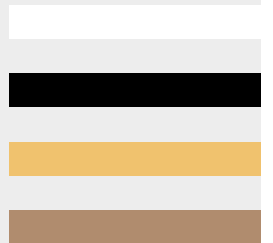
TIPOGRAFÍA

Franklin Gothic Demi Cond

ABCDEFGHIJKL
MNOPQRSTUVWXYZ
XYZ-abcdefghijklmnop
klmnopqrstuvwxyz
xyz-1234567890

Franklin Gothic Book

ABCDEFGHIJKL
MNOPQRSTUVWXYZ
XYZ-abcdefghijklmnop
klmnopqrstuvwxyz
xyz-1234567890



PLANIFICACIÓN

A continuación se muestran los diagramas de procesos para la planificación de los tiempos y de la fabricación. En primer lugar el diagrama de Gantt, cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas a lo largo de un tiempo determinado. En segundo lugar, los diagramas sinópticos de proceso, que definen la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado.

Para organizar la planificación del proceso de producción se ha llevado a cabo la construcción del modelo de Gantt, expuesto a continuación:

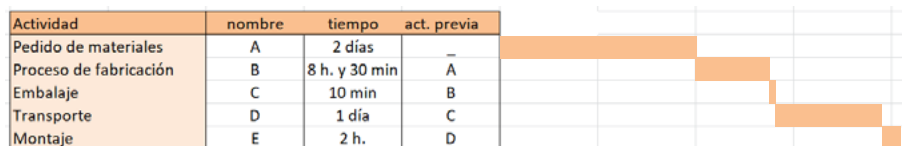


diagrama de Gantt

A continuación se muestran los diagramas sinópticos.

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

TFG 2019/2020
El Arte Intangible

MÉTODOS Y TIEMPOS

PIEZA O CONJUNTO Cuerpo
 PLANO N° _____
 PROCESO Fabricación y montaje
 MÉTODO Actual

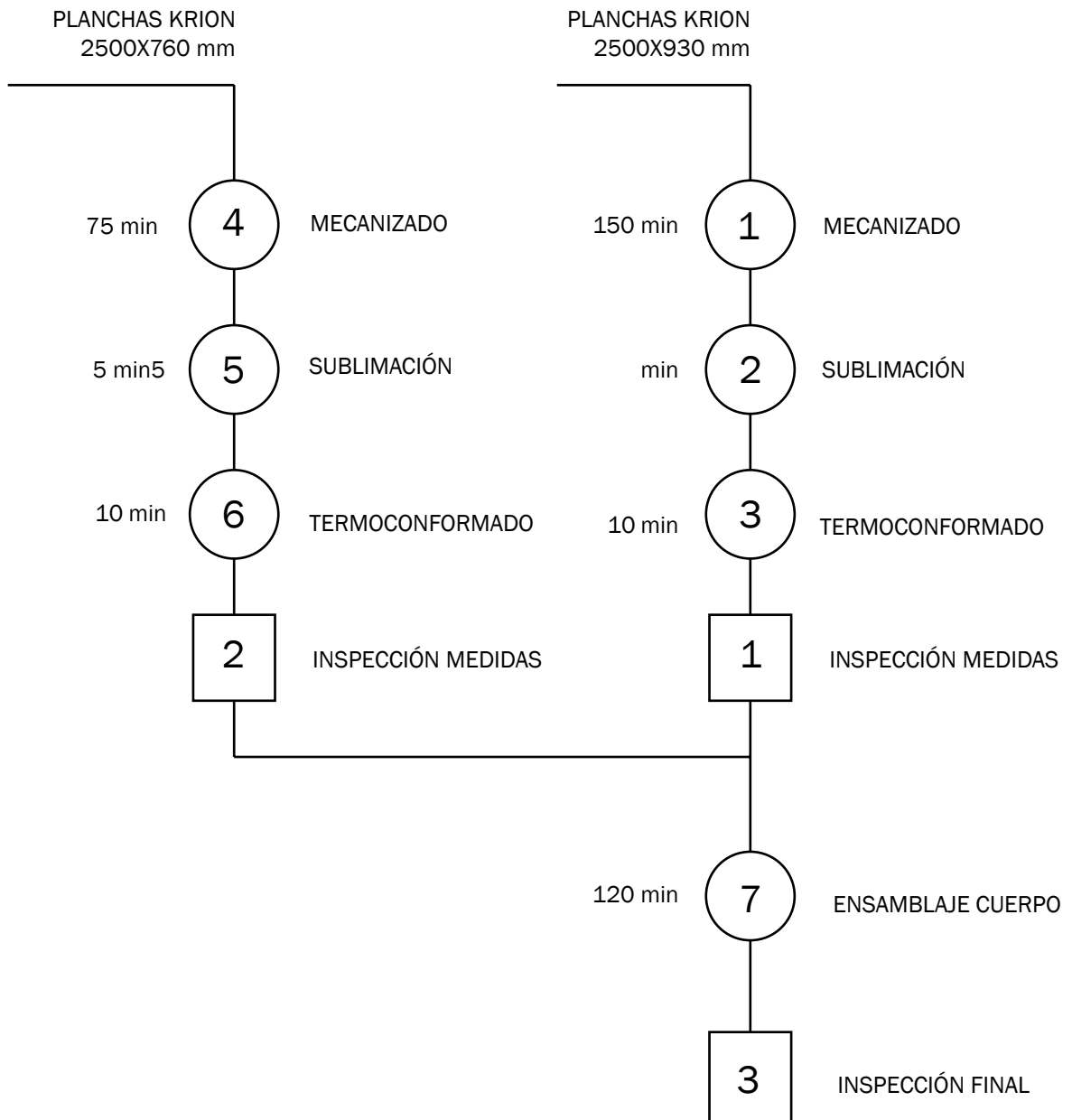
DEPARTAMENTO
 EMPIEZA Taller de piezas
 TERMINA Taller de montaje
 UNIDADES 1

REALIZADO POR
Inés Acinas Emperador

ESTUDIO
N°1

A FECHA DE
Septiembre 2020

HOJA
1



CROQUIS



RESUMEN

| ACTIVIDAD | CANTIDAD | TIEMPO |
|--------------|----------|--------|
| OPERACIONES7 | | 375 |
| INSPECCIONES | 3 | |
| TOTAL | 10 | 375 |

DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

TFG 2019/2020
El Arte Intangible

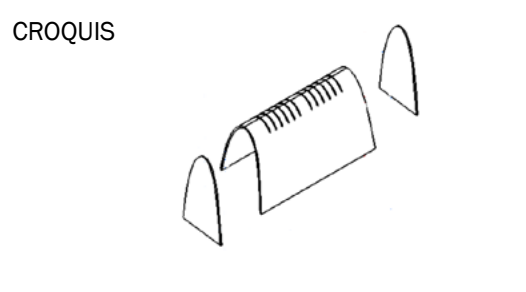
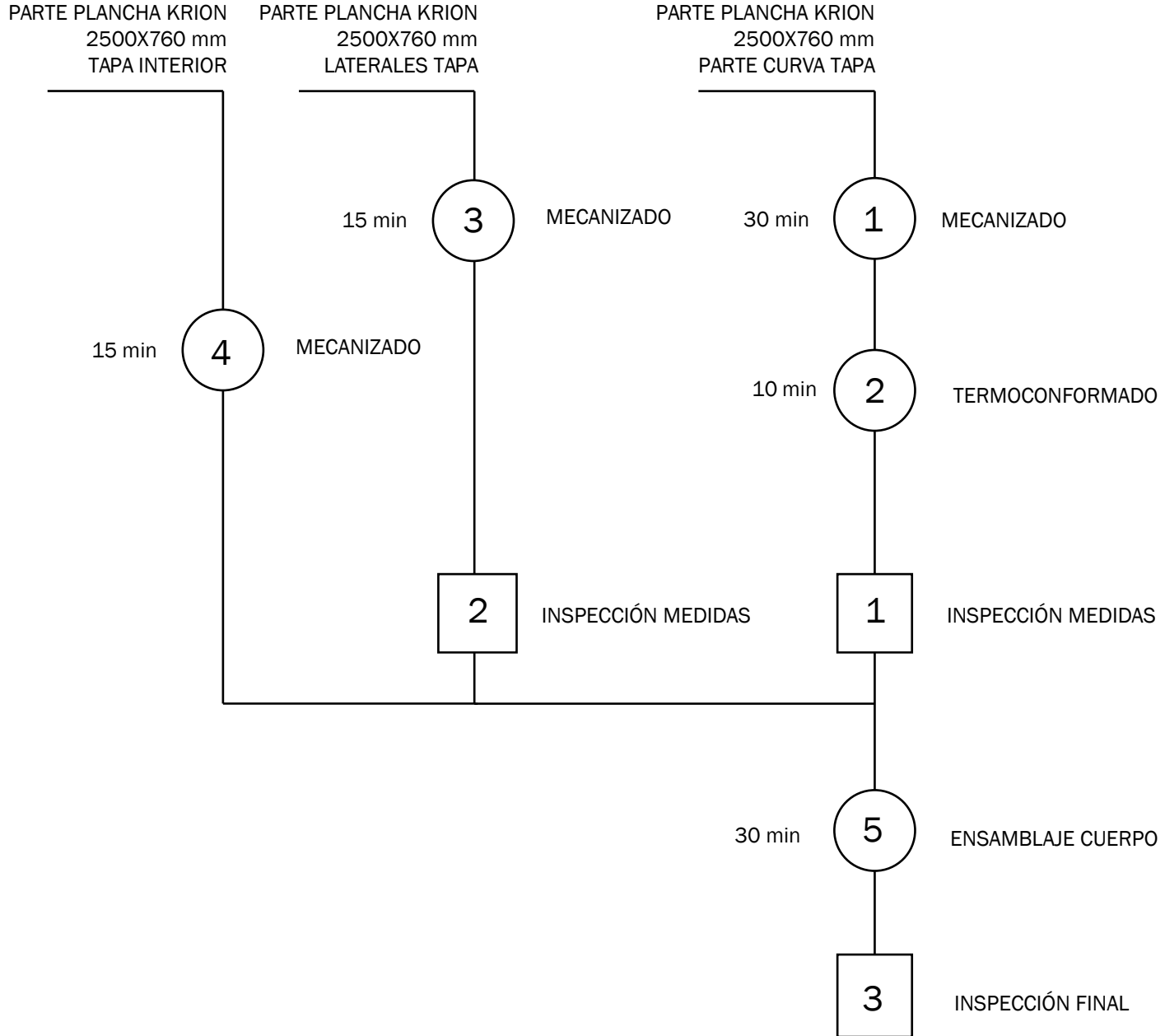
MÉTODOS Y TIEMPOS

PIEZA O CONJUNTO Tapas sup/int
 PLANO N° _____
 PROCESO Fabricación y montaje
 MÉTODO Actual

DEPARTAMENTO
 EMPIEZA Taller de piezas
 TERMINA Taller de montaje
 UNIDADES 1

REALIZADO POR
Inés Acinas Emperador
 A FECHA DE
Septiembre 2020

ESTUDIO
N°2
 HOJA
1



| RESUMEN | | |
|--------------|----------|--------|
| ACTIVIDAD | CANTIDAD | TIEMPO |
| OPERACIONES | 4 | 85 |
| INSPECCIONES | 3 | |
| TOTAL | 7 | 85 |

INFORMACIÓN INVISCREEN



Tag



Nacht

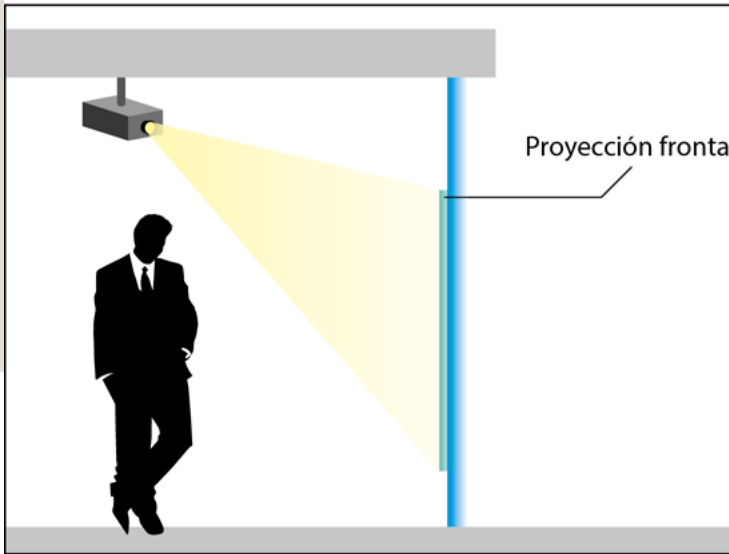
INVISCREEN®

Convierte una ventana en una superficie de proyección

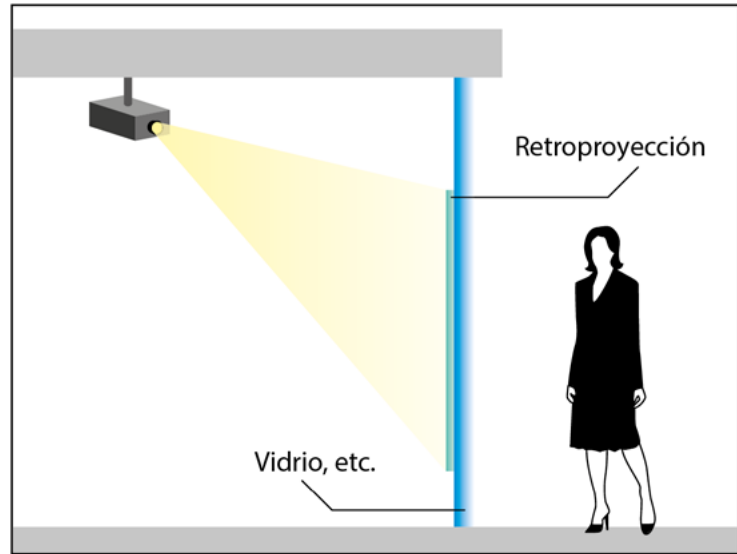


Características del producto

- Transparente.
- Puede ser colocado sobre cualquier tipo de vidrio.



Proyección frontal



Retroproyección

Propiedades del producto

| Datos técnicos | Proyección frontal ^{*1)} | Retroproyección |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Tipo del producto | INVISCREEN®-FP | INVISCREEN®-RP |
| Grosor total (µm) ^{*2)} | 105 | 105 |
| Transparencia (%) | ca. 87 % | ca. 91 % |
| Bruma (%) | ca. 4 % | ca. 6 % |
| Ancho de roll (mm) ^{*3)} | ca. 1.200 | ca. 1.200 |
| Largo de roll (m) ^{*4)} | 20 | 20 |

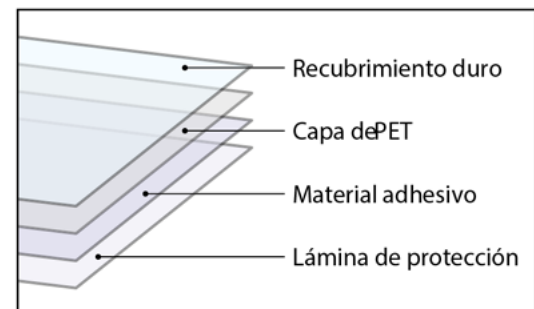
*1) También disponible como placa acrílica.

*2) Sin lámina de protección.

*3) El formato 6:9 soporta anchos hasta 2,44 m, el formato estándar (4:3), anchos hasta 1,98 m.

*4) Bajo pedido: piezas cortas (1 m y menos) y fabricación en medidas de pulgadas.

Estructura



Pantalla transparente para proyección frontal y retroproyección INVISCREEN®



1. Campo del uso

Este documento es válido para los siguientes modelos de la pantalla de proyección INVISCREEN®.

| Modelo | Tipo del producto | Grado | Adherencia del adhesivo |
|---------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| INVISCREEN®-FP | Proyección frontal | transparente | autoadhesivo fuerte |
| INVISCREEN®-FP / HB | Proyección frontal | brillante | autoadhesivo fuerte |
| INVISCREEN®-RP | Retroproyección | transparente | autoadhesivo fuerte |
| INVISCREEN®-RP/HB | Retroproyección | brillante | autoadhesivo fuerte |

2. Características del producto

La lámina transparente dispone de las siguiente estructura:

| |
|---|
| Recubrimiento de superficie (capa protectora) |
| Material base |
| Material adhesivo |
| Lámina protectora |

resistente a la abrasión, con recubrimiento duro
poliéster
adhesivo acrílico
poliéster

Estructura estándar.

3. Propiedades del producto

Las características del producto indicadas en la tabla podrán ser modificadas sin aviso previo.

Tabla 1: Propiedades y funciones del producto

| Tipo | Proyección frontal | | Retroproyección | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | transparente | brillante | transparente | brillante |
| Tipo del producto | transparente | brillante | transparente | brillante |
| Adherencia del adhesivo | autoadhesivo fuerte | autoadhesivo fuerte | autoadhesivo fuerte | autoadhesivo fuerte |
| Modelo | INVISCREEN®-FP | INVISCREEN®-FP/HB | INVISCREEN®-RP | INVISCREEN®-RP/HB |
| Grosor del material (μm) *1 | 105 | | | |
| Grosor del material base de la lámina (μm) | 75 | | | |
| Ancho de rollo (mm) | ca. 1.200 | | | |
| Largo de rollo (m) *2 | 20 | | | |
| Resistencia a los rayos UV *3 | • | | | |
| Resistencia a la abrasión del recubrimiento de superficie | • | | | |

•: Disponible

*1: Grosor total - grosor de la lámina, excluyendo la lámina de protección

*2: Largo de rollo - pedido mínimo 1 m

*3: Resistencia a los rayos UV - las láminas bloquean rayos ultravioletas. Así, se reduce la decoloración de objetos.

Pantalla transparente para proyección frontal y retroproyección INVISCREEN®



Tabla 2: Propiedades físicas

| Tipo | Proyección frontal | | Retroproyección | |
|--|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Modelo | INVISCREEN®-FP | INVISCREEN®-FP/HB | INVISCREEN®-RP | INVISCREEN®-RP/HB |
| Fuerza de adherencia al vidrio (N/25 mm) | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 |

Tabelle 3: Propiedades ópticas

| Tipo | Proyección frontal | | Retroproyección | |
|------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Modelo | INVISCREEN®-FP | INVISCREEN®-FP/HB | INVISCREEN®-RP | INVISCREEN®-RP/HB |
| Factor de protección *1 | 0,94 | 0,94 | 0,97 | 0,97 |
| Coefficiente de blindaje (%) | 87 | 80 | 91 | - |
| Bruma (%) | 4 | 11 | 6 | - |
| Transmisión de UV (%) *2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

*1: Factor de protección

- Método de medición según JIS 5759

*2: Transmisión de UV

- Largo de ondas medido 375 nm

INFORMACIÓN
KRION I.
Datos técnicos.



KRION®

01 NOMBRE DEL PRODUCTO / FABRICANTE

Nombre del producto: KRION®
 Compañía: SYSTEMPOOL S.A.
 Ctra. Villarreal - Puebla de Arenoso (CV-20), Km. 1 - P.O.Box 372
 12540 Vila-real (Castellón) ESPAÑA
 www.krion.com - krion@krion.com / www.system-pool.com - system-pool@system-pool.com
 Teléfono / Fax: (+34) 964 50 64 64 / (+34) 964 50 64 81

02 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

KRION® es una superficie sólida (Solid Surface) de nueva generación desarrollado por SYSTEMPOOL S.A., empresa del Grupo PORCELANOSA.

Se trata de un producto cálido y suave al tacto, sólido, homogéneo en masa, no poroso, disponible tanto en planchas como en figuras elaboradas en moldes y que permite la unión entre diferentes piezas de modo que el resultado de la unión sea imperceptible.

KRION® es un producto higiénico, inerte, no tóxico, prácticamente ignífugo, de fácil mantenimiento y reparable, con múltiples posibilidades de transformación y un elevado nivel de resistencia ante agentes químicos, vapor o intemperie.

La exclusiva combinación de las características estéticas y técnicas lo convierten en la solución idónea en muchos y variados ámbitos como pueden ser: mobiliario, cocina, baño, náutica, revestimiento o arquitectura.

03 COMPOSICIÓN

KRION® está compuesto por 2/3 partes de mineral natural ATH (trihidrato de alúmina) y 1/3 parte de resinas acrílicas (PMMA) de última generación desarrolladas y producidas únicamente por SYSTEMPOOL S.A.

La composición exclusiva de KRION®, permite al material heredar las características técnicas y estéticas propias del mineral y combinarlas con las características técnicas de los polímeros, con claras particularidades exclusivas: no proliferación de las bacterias sin ningún tipo de aditivo, dureza, resistencia, durabilidad, facilidad de reparación, escaso mantenimiento y fácil limpieza. Para más información consultar las fichas de seguridad del material en www.krion.com.

04 PRODUCTOS DE SERIE

KRION® Planchas

KRION® está disponible en diversos formatos y espesores estándar, pueden fabricarse en formatos especiales atendiendo a unas condiciones de pedido mínimo.

| ESPEORES | FORMATOS | SNOW WHITE EAST | COLORS SERIES | COLORS+ SERIES | LIGHT SERIES | NATURE SERIES | STAR SERIES | ROYAL SERIES | ASTEROID SERIES | ROYAL+ SERIES | LUXURY SERIES | OPALE SERIES | TERRAZZO SERIES |
|--------------|------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|
| 3 mm · 1/8" | 2500 x 760 mm · 98 7/16" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| | 2500 x 930 mm · 98 7/16" x 36 5/8" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| 6 mm · 1/4" | 2500 x 760 mm · 98 7/16" x 30" | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ * | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | 2500 x 930 mm · 98 7/16" x 36 5/8" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 930 mm · 145" x 36 5/8" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| 9 mm · 3/8" | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| 12 mm · 1/2" | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 3680 x 930 mm · 145" x 36 5/8" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 1350 mm · 145" x 53 3/16" | ✓ | | | | | | | | | | | |
| 19 mm · 3/4" | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | |

* Sólo disponible para el color EXTREME LIGHT (4102).

Colores KRION®

KRION® se comercializa en una gran variedad de colores y distintas decoraciones:

- Colores sólidos: Snow Series, Colors Series, Colors + Series
- Colores traslúcidos: Light Series, Opale Series
- Colores con chips pequeños: Nature Series
- Colores con chips grandes: Royal Series, Asteroid Series, Royal + Series, Terrazzo Series
- Colores con venas: Luxury Series

Para proyectos que requieran un color no ofertado en catálogo, existe la posibilidad de producir el color solicitado por el cliente, atendiendo a unas cantidades de pedido mínimo.

Para la correcta elección de los diferentes colores SYSTEMPOOL pone a disposición de sus clientes unas notas técnicas en las que se recomiendan para sus diferentes usos.

| | |
|-------|--|
| NT-01 | Recomendaciones uso colores |
| NT-06 | Valores reflectancia colores KRION® |
| NT-11 | Colección KRION® fachada |
| NT-12 | Nivel traslucidez KRION® |
| NT-15 | Colección KRION® cocina y superficies de trabajo |
| NT-16 | Colección KRION® baño |
| NT-17 | Relación colores KRION® RAL/Pantone |
| NT-20 | Resistencia UV |
| NT-21 | Resistencia al marcado |

Formas KRION®

La formulación exclusiva del KRION® consigue fabricar piezas complementarias por colada todas ellas en el color Snow White 1100, como fregaderos, lavabos, bases de ducha o bañeras que junto a las planchas logran composiciones continuas sensacionales sin juntas apreciables.

La infinidad de diseños y combinaciones que se pueden realizar utilizando este tipo de elementos junto a planchas de KRION® usando sus diferentes técnicas de transformación y colores permiten ofrecer soluciones de diseño para todos los ámbitos, adaptándose al gusto y las necesidades tanto funcionales, dimensionales como estéticas del cliente.

Todos los productos realizados por colada de KRION® cumplen con las normas aplicables.

| NORMA | RESULTADO |
|--|-----------|
| UNE-EN ISO 19712-3 "Productos con formas superficies sólidas" | Cumple |
| UNE-EN 14516 "Bañeras para uso doméstico" | Cumple |
| UNE-EN 14527 "Platos de ducha para uso doméstico" | Cumple |
| UNE-EN 14688 "Aparatos sanitarios. Lavabos. Requisitos funcionales y métodos de ensayo" | Cumple |
| UNE-EN 13310 "Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo" | Cumple |

Adhesivo KRION®

El Adhesivo KRION® es un adhesivo acrílico de dos componentes destinado a la unión y al sellado de material KRION®, que está formulado con la tecnología más avanzada para la industria del revestimiento de superficies y ofrece una excelente adherencia en soportes de superficie sólida. Asimismo, los usuarios de estos adhesivos se benefician de las propiedades de conformidad medioambiental de los Adhesivos KRION®. Estos adhesivos se fabrican de acuerdo con las normas más rigurosas disponibles y se someten a los más exigentes ensayos de control de calidad antes de su venta y distribución.

Además, el Adhesivo KRION® cumple los requisitos de bajos límites de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs), lo cual ha sido certificado por GREENGUARD GOLD. También ha sido certificado por NSF como material apto para el contacto directo con alimentos.

El exclusivo desarrollo de los Adhesivos KRION®, además de hacer que cumplan con los requisitos y certificados arriba indicados, ofrece ciertas ventajas de rendimiento, como:

- ▶ Curado a temperatura ambiente.
- ▶ Excelente resistencia al agua.
- ▶ Mínima preparación de la superficie.
- ▶ Excelente resistencia al impacto.
- ▶ Excelente adhesión.
- ▶ Fácil de trabajar y manipular.

Para más información consultar la nota técnica de Adhesivo KRION®, el Manual del Transformador o la Ficha de Seguridad.

05 PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS

KRION® es un material que ha demostrado disponer de características técnicas adecuadas para el uso en ambientes comerciales o residenciales, situados tanto en exteriores como en interiores, ofreciendo durabilidad, versatilidad y resistencia.

Es un material higiénico que no permite la proliferación de bacterias y microorganismos en su superficie, inerte, no tóxico, prácticamente ignífugo, de fácil mantenimiento, reparable y con un elevado nivel de resistencia ante agentes químicos, vapor o a la intemperie. Además es un producto sólido, no poroso y homogéneo en todo su espesor que puede pegarse y unirse generando superficies continuas, dando como resultado juntas imperceptibles.

06 TRANSFORMACIÓN / INSTALACIÓN

KRION® es distribuido en forma de planchas y se trabaja de forma similar a la madera, pudiéndose cortar, lijar, fresar y unir entre ellas. Todos los trabajos que se puedan realizar con este material quedan recogidos en el Manual del Transformador y las diferentes notas técnicas distribuidas por SYSTEMPOOL.

07 MANTENIMIENTO

Como prevenir los daños a KRION®

Como norma, evitar la exposición prolongada de productos químicos como ácidos fuertes, bases fuertes y disolventes orgánicos. Cualquier vertido o derrame se recomienda ser eliminado con prontitud (ver tabla de exposición a productos químicos). De cualquier forma, KRION® dispone del kit de limpieza K-Clean cuyo uso queda explicado en la Nota Técnica Uso, Limpieza y Mantenimiento, un manual de limpieza y mantenimiento de las superficies de KRION®, que de forma sencilla nos informa como llevar a cabo estas labores para mantener las superficies de KRION® como el primer día.

Reparación del KRION®

En la mayoría de los casos los daños producidos en el KRION® son reparables. Pequeños cortes, rayas o manchas pueden eliminarse con el K-Regeneration, siguiendo las indicaciones de la Nota Técnica kit regeneración de superficies de KRION®.

08 ENSAYOS

Tabla 1. Propiedades mecánicas, estructurales y de seguridad

Estas propiedades hacen referencia a la capacidad del material a soportar una fuerza exterior. Las propiedades mecánicas son fundamentales a la hora de realizar cálculos estructurales y determinar los límites de diseño.

A continuación, se encuentran los ensayos fundamentales de KRION® utilizados normalmente:

| PROPIEDAD | MÉTODO DE ENSAYO | RESULTADO |
|---|--|---|
| Módulo de flexión | ISO 178 / ASTM D790 | 9300-12000 MPa |
| | | 1348850-1740452 psi |
| Resistencia a la flexión | ISO 178 / ASTM D790 | 68-78 MPa |
| | | 9862-11312 psi |
| Elongación a rotura en flexión | ISO 178 / ASTM D790 | 1% - 1,50% |
| Módulo de tracción | ISO 527 / ASTM D638 | 9500-11500 MPa |
| | | 1377858-1667933 psi |
| Resistencia a la tracción | ISO 527 / ASTM D638 | 40-50 MPa |
| | | 5800-7250 psi |
| Elongación a rotura en tracción | ISO 527 / ASTM D638 | 0,6%-0,7% |
| Resistencia a la compresión | ISO 604 / ASTM C365 | 98-115 MPa |
| | | 14213-16679 psi |
| Resistencia al impacto por bola | ISO 19712-2 (324 g) / NEMA LD3 (224 g) | >200 cm |
| Resistencia al impacto IZOD | ISO 180 / ASTM D256 | 4,2 kJ/m ² |
| Resistencia al deslizamiento (Coeficiente fricción) | UNE 12633 / ASTM C1028 | Coeficiente estático seco: 0,8-0,69 Coeficiente estático húmedo: 0,82-0,62 |
| Prueba de carga | ISO 19712-2 | Superado |
| Estabilidad dimensional a 20°C | ISO 4586-2 / NEMA LD3 | Superado |
| Resistencia al agrietamiento | UNE 438-2 | Satisfactorio |
| Resistente a la helada | ISO 10545-12 | Superado |

Resultados para planchas de colores sólidos (Ejemplo: Snow White 1100) y 12 mm de espesor. Los valores son informativos, basados en ensayos realizados en laboratorios externos y comprobados periódicamente en los laboratorios internos de KRION®, su finalidad no es servir de base para cálculos de ingeniería. Para cálculos precisos, póngase en contacto con KRION®.

Tabla 2. Propiedades físicas, de uso y durabilidad

Las propiedades físicas son aquellas que están relacionadas con el comportamiento del material frente a acciones externas. Se tratan de propiedades intrínsecas del material que lo caracterizan y determinan su uso y aplicación.

A continuación, se muestran los ensayos más relevantes que ayudan a la aplicación y uso de KRION®:

| PROPIEDAD | MÉTODO DE ENSAYO | RESULTADO |
|--|---------------------------------------|---|
| Densidad | ISO 1183 / ASTM D792 | 1,73-1,76 g/cm ³ |
| Dureza Rockwell | ISO 19712 (UNE-EN 2039-2) / ASTM D785 | > 90 |
| Dureza Barcol | ISO 19712 / ASTM D2583 | 65-70 |
| Dureza Bola | ISO 19712 (UNE-EN 2039-1) | 250-290 N/mm ² |
| Expansión térmica | ISO 11359-2 (EN 14581) / ASTM D696 | 3,5±0,3 · 10 ⁻⁵ °C ⁻¹ |
| | | 1,9±0,3 · 10 ⁻⁵ °F ⁻¹ |
| Tª deflexión bajo carga 1,82 N/mm ² | ISO 75 / ASTM D648 | 95-105 °C |
| | | 203-221 °F |
| Conductividad térmica | EN 12667 / ASTM C518 | 0,18-0,40 W/m · K |
| Resistencia al calor seco | ISO 19712 | Satisfactorio |
| Resistencia al calor húmedo | | |
| Resistencia al cigarrillo | | |
| Resistencia choque térmico | | |
| Resistencia alta temperatura (calor seco) | NEMA LD3 | Satisfactorio |
| Resistencia al desgaste | ISO 4586 | 0,028%/25 rev |
| Resistencia al agua en ebullición | ISO 4586 / NEMA LD3 | Satisfactorio |
| Absorción de agua | ASTM D570 | 0,02-0,04% |
| Estabilidad a la luz (Arc Xenon) (3000 h) | UNE-EN 438 / ISO 19712 | Satisfactorio |
| Estabilidad del color | NEMA LD3 | Satisfactorio |
| Aislamiento global acústico | ISO 717-1 | 33,5 dBA |
| Resistencia y resistividad eléctrica | UNE-EN 61340 | 2 · 10 ¹² Ω |

Resultados para planchas de colores sólidos (Ejemplo: Snow White 1100) y 12 mm de espesor. Los valores son informativos, basados en ensayos realizados en laboratorios externos y comprobados periódicamente en los laboratorios internos de KRION®, su finalidad no es servir de base para cálculos de ingeniería. Para cálculos precisos, póngase en contacto con KRION®.

Tabla 3. Propiedades higiénicas, de mantenimiento y sostenibilidad

Estas propiedades suelen condicionar la aplicación de materiales para diseños sensibles como pueden ser aplicaciones en clínicas y hospitales o el contacto directo con alimentos. De igual forma, dan luz sobre la limpieza y mantenimiento que va a necesitar el material durante su vida útil.

A continuación se exponen los ensayos más relevantes de KRION® que demuestran su fácil mantenimiento y su alta capacidad higiénica:

| PROPIEDAD | MÉTODO DE ENSAYO | RESULTADO |
|--|--|-----------------------|
| Resistencia a las bacterias | ASTM G22 | No admite crecimiento |
| Resistencia a los hongos | ISO 846 / ASTM G21 | No admite crecimiento |
| Resistencia microbiológica en materiales de construcción | UL 2824 (ASTM D6329) | No admite crecimiento |
| Desgaste y facilidad de limpieza | CSA B45.5-11 IAMPO Z124-2011 | Pasa |
| Resistencia al manchado-lavabilidad | NEMA LD3 | Satisfactorio |
| Resistencia a agentes químicos | ISO 19712 (Método A) | Satisfactorio |
| Resistencia al manchado en productos de baño | UNE 56867 | Satisfactorio |
| Resistencia a las bacterias* | ISO 27447 | Activo |
| Autolimpiable* | ISO 10678 | Activo |
| Depuración del aire* | ISO 22197 | Activo |
| Degradación de productos químicos* | ISO 10678 | Activo |
| Migración | Reglamento 10/2011 de la Comisión | Cumple |
| Toxicidad del polvo de corte | MTA/MA-014/A11 UNE-EN 12457-4 UNE-EN ISO 11348-3 | No tóxico |
| Contenido en SiO ₂ | Instituto Nacional Silicosis (INS) | No se encuentra |

* Sólo en Snow White 1100 EAST.

Resultados para planchas de colores sólidos (Ejemplo: Snow White 1100) y 12 mm de espesor. Los valores son informativos, basados en ensayos realizados en laboratorios externos y comprobados periódicamente en los laboratorios internos de KRION®, su finalidad no es servir de base para cálculos de ingeniería. Para cálculos precisos, póngase en contacto con KRION®.

Tabla 4. Propiedades de rendimiento frente al fuego

El fuego es un elemento peligroso que es combatido de forma indirecta por los materiales de construcción, evitando la propagación del mismo y la generación de humo derivada de la combustión. Las propiedades de reacción al fuego, inflamabilidad o propagación de llama son algunos de los parámetros que las distintas normativas del mundo tienen en cuenta a la hora de permitir la instalación de materiales de construcción en los edificios.

A continuación se muestran los ensayos de KRION® más destacados que demuestran las buenas propiedades del material frente al fuego:

| PROPIEDAD | MÉTODO DE ENSAYO | RESULTADO |
|---|---------------------|----------------------------|
| Calor específico | UNE-EN 23721 | 1,361 J/g · K |
| Resistencia térmica | UNE-EN 12667 | 0,064 m ² · K/W |
| Naval | IMO Certificate | Mod.B & Mod. D |
| Naval. Toxicidad del humo | IMO FPTC Part 2 | Pasa |
| Fachada ventilada | UNE-EN 13501-1 | B-s1,d0 |
| Reacción al fuego | UNE-EN 13501-1 | B-s1,d0 (sin soporte) |
| Inflamabilidad | UL94HB | Pasa |
| | UL94V | V0 |
| Superficie quemada | ASTM E84 (NFPA 255) | Propagación de llama 0 |
| | | Humo desarrollado 5 |
| Superficie de suelo quemada | CAN/ULC-S102.2 | Propagación de llama 0 |
| | | Humo desarrollado 0 |
| Clasificación al fuego | DIN 4102-1 | B1 sin restricciones |
| Potencial calorífico | ISO 1716 / NFPA 259 | 9,3 MJ/kg |
| Ignición | NFPA 268 | Pasa |
| Inflamabilidad. Características de combustión superficial de materiales de construcción | NFPA 101 | Class A |
| Temperatura de ignición con llama | ASTM D1929 | 440 °C |
| Temperatura de auto ignición | ASTM D1929 | 490°C |
| Prueba única de artículo en combustión para materiales y productos de construcción | GB/T20284-2006 | Pasa |
| Norma Gosudarstvennyy | GOST | Pasa |

Resultados para planchas de colores sólidos (Ejemplo: Snow White 1100) y 12 mm de espesor. Los valores son informativos, basados en ensayos realizados en laboratorios externos y comprobados periódicamente en los laboratorios internos de KRION®, su finalidad no es servir de base para cálculos de ingeniería. Para cálculos precisos, póngase en contacto con KRION®.

09 NORMAS DE REFERENCIA Y ENSAYOS

NORMAS INTERNACIONALES

1. **ISO 1183:** Plastics - Methods for determining the density of non-cellular plastics.
2. **ISO 178:** Plastics - Determination of flexural properties.
3. **ISO 527:** Determination of tensile properties of plastics. Test conditions for moulding and extrusion plastics.
4. **ISO 604:** Plastics. Determination of compressive properties.
5. **ISO 19712-2:** Plastics. Decorative solid surfacing materials.
6. **ISO 4586-2:** High-Pressure decorative laminate - Sheets made from thermosetting resins.
7. **ISO 846:** Plastics. Evaluation of the action of microorganisms.
8. **ISO 11359-2:** Plastics - Thermomechanical analysis (TMA) Determination of coefficient of linear thermal expansion and glass transition temperature.
9. **ISO 4892-2:** Plastics. Methods of exposure to laboratory light sources. Xenon-arc lamps.
10. **ISO 4892-3:** Plastics. Methods of exposure to laboratory light sources. Fluorescent UV lamps.
11. **ISO-2039-2:** Plastics. Decorative solid surfacing materials.
12. **ISO-2039-1:** Plastics. Determination of hardness. Part 2: Rockwell hardness.
13. **ISO 6506:** Metallic materials. Brinell hardness test.
14. **ISO 22197:** Test methods for air-purification performance of semiconductor photocatalytic materials.
15. **ISO 27447: 2009:** Fine ceramics advanced technical ceramics –Test method for antibacterial activity of semiconducting photocatalytic materials.
16. **ISO 10678; 2010:** The 'Determination of photocatalytic activity of surfaces in an aqueous medium by degradation of methylene blue'.
17. **ISO 27448: 2009:** Test method for self-cleaning performance of semiconductor photocatalytic materials - measurement of water contact angle.

NORMAS AMERICANAS

18. **ASTM D792:** Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement.
19. **ASTM D790:** Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.
20. **ASTM D638:** Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.
21. **ASTM G22:** Standard Practice for Determining Resistance of Plastics to Bacteria (Withdrawn 2002).
22. **ASTM G21:** Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
23. **ASTM C1028:** Standard Test Method for Determining the Static Coefficient of Friction of Ceramic Tile and Other Like Surfaces by the Horizontal Dynamometer Pull-Meter Method (Withdrawn 2014).
24. **ASTM D696:** Standard Test Method for Coefficient of Linear Thermal Expansion of Plastics Between -30°C and 30°C with a Vitreous Silica Dilatometer.
25. **ASTM D 2583:** Plásticos. Materiales decorativos sólidos para el revestimiento de superficies.
26. **ASTM D785:** Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials.
27. **ASTM E84:** Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
28. **ASTM D570:** Standard Test Method for Water Absorption of Plastics.
29. **ASTM D648:** Standard Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position.
30. **UL94:** Flammability Standard.
31. **ASTM D1929:** Standard Test Method for Determining Ignition Temperature of Plastics.
32. **NFPA 101:** Life Safety Code.
33. **NFPA 268:** Standard Test Method for Determining Ignitability of Exterior Wall Assemblies Using a Radiant Heat Energy Source
34. **NFPA 259:** Standard Test Method for Potential Heat of Building Materials

NORMAS EUROPEAS Y ESPAÑOLAS

35. **UNE EN 438-2:** Laminados decorativos de Alta presión. Laminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados).
36. **UNE-EN 14581:** Método de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente lineal de dilatación térmica.
37. **UNE 56868:** Muebles de baño. Ensayos físicos.

09 NORMAS DE REFERENCIA Y ENSAYOS

- 38. UNE 56843:** Muebles de cocina. Ensayos físicos.
- 39. UNE EN 12667:** Materiales de construcción. Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor de flujo de calor. Productos de alta y media resistencia térmica.
- 40. UNE 56867:** Muebles de baño. Ensayos de los revestimientos superficiales.
- 41. UNE 56842:** Muebles de cocina. Ensayos de los revestimientos superficiales.
- 42. UNE ENV 12633:** Método para la determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir.
- 43. UNE-EN 13501-1:** Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.
- 44. UNE 23721:** Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Ensayo por radiación aplicable a los materiales rígidos o similares (materiales de revestimiento) de cualquier espesor y a los materiales flexibles de espesor superior a 5mm.
- 45. UNE-EN 12457-4:** Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos. Ensayo por lotes de una etapa con una relación líquido-sólido de 10 l/kg para materiales con un tamaño de partícula inferior a 10 mm (con o sin reducción de tamaño).
- 46. UNE-EN ISO 11348-3:** Calidad del agua. Determinación del efecto inhibitor de muestras de agua sobre la luminiscencia de *Vibrio fischeri* (ensayo de bacterias luminiscentes). Método utilizando bacterias liofilizadas.

10 CERTIFICACIONES



a. GREENGUARD GOLD

Este certificado otorgado por el Instituto Ambiental Greenguard, garantiza que el KRION® cumple con las normas de calidad del aire interior con respecto a los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) en lo que respecta a las planchas y también a los adhesivos. Los sellos otorgados garantizan que los productos son válidos para su uso en entornos educativos y sanitarios y es reconocido en muchas certificaciones, entre otras; The Collaborative for High Performance Schools (CHPS) y Leadership in Energy and Environmental Design (LEED).



b. CLASS A+ LABEL

A partir del 1 de enero de 2012, los productos de construcción en Francia deben ser etiquetados con una clasificación en base a las emisiones de COV (compuestos orgánicos volátiles). KRION® Porcelanosa Solid Surface ha obtenido la máxima calificación A+ que garantiza unas bajas emisiones COVs y por tanto preserva la calidad ambiental interior de las edificaciones.



c. BISFENOL A

El bisfenol A (BPA), es un compuesto orgánico, usado principalmente para hacer plásticos y considerado sospechoso de ser dañino para el ser humano. Por todo ello, desde KRION® garantizamos la no introducción de BPA en la formulación de KRION®, ya que este compuesto químico no forma parte de la misma y para verificar que ninguna de las materias primas utilizadas puedan llevar dicho componente; se ha realizado un estudio en un laboratorio externo acreditado.



d. NSF

La certificación NSF/ANSI 51 (National Science Foundation), reconocido organismo de Estados Unidos que actúa en la emisión de certificados de salud, higiene y medioambientales, considera el KRION® como material seguro para su contacto directo con todo tipo de alimentos, sin suponer riesgo alguno para la salud. Puede consultar la relación de los colores certificados en www.nsf.com



e. REACH

La normativa REACH regula los productos químicos que están siendo fabricados o incluidos como sustancias en mezclas y en productos acabados en el mercado de la UE. Su principal objetivo es garantizar un alto nivel de protección de la salud humana y el medio ambiente KRION® ha realizado los ensayos necesarios para ser declarado material (plancha, formas y adhesivo) en cumplimiento de normativa REACH. Certificando así que el material KRION® está libre en su composición de las sustancias extremadamente preocupantes registradas en la lista de Candidatas SVHC (Substances of Very High Concern for Authorisation).

10 CERTIFICACIONES



f. ETA. EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

ETA es un documento que proporciona información de un fabricante sobre la evaluación técnica de un producto o kit respecto a las características esenciales que son aplicables para el uso previsto. ETA se elabora acorde al Documento de Evaluación Europeo-EAD, que cubre el producto y sus usos previstos, que permite el marcado CE y la declaración de prestaciones del producto o sistema. Es una herramienta para conseguir el marcado CE de productos innovadores no normalizados en el mercado europeo. KRION® dispone de ETA para el sistema desarrollado K-BOLT de BUTECH.



g. CSTB

El organismo francés de certificación CSTB (Centro Científico y Técnico de Construcción) ha concedido la certificación oficial a KRION®. Estar certificado es clave para garantizar su uso en proyectos como pueden ser las fachadas ventiladas, en los que se emplea KRION® como elemento principal.



h. SCS

Prestigioso certificado con el que cumple Krion®, en el que especifica que mediante el reprocesamiento y reciclaje de material de desecho se reduce la necesidad de materiales vírgenes y evitando así un flujo potencial de residuos, obteniendo materiales con un mínimo de 6%, 12%, 20% o 40% de material reciclado.



i. HEATH PRODUCT DECLARATION (HPD)

La HPD es una etiqueta ecológica tipo II (autodeclaración ambiental) donde se revela la composición primaria del material y la información de salud asociada. Esta declaración a sido desarrolladao tanto para los productos de KRION® plancha como para los de Adhesivo KRION®.



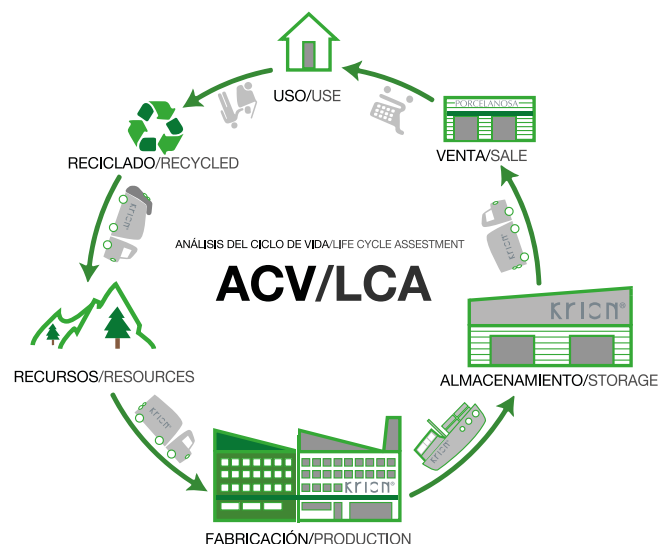
j. DECLARACION AMBIENTAL DE PRODUCTO (EPD)

Los certificados DAP son uno de los principales instrumentos de control y obtención de información para determinar la sostenibilidad de un determinado producto o sistema. KRION® ha obtenido las DAP ha realizado el inventario de datos ambientales cuantificados de sus productos con unas categorías prefijadas de parámetros, basados en la serie de normas ISO 14040, referente a análisis de ciclo de vida (ACV). Se trata de información ambiental cuantitativa y verificada por una tercera parte.



Con el fin de comprobar el impacto ambiental de nuestro material, KRION® ha desarrollado 3 Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) diferentes para nuestro material de nueva generación KRION® conforme a la normativa ISO 14025 EN UNE 15804 +A1. Estas tres Declaraciones Ambientales de Producto se corresponden con los tres principales contextos y aplicaciones previstos en los proyectos que habitualmente se ejecutan con el material KRION®: revestimiento exterior, revestimiento interior y mobiliario.

Todas las Declaraciones Ambientales de Producto de KRION® han sido examinadas por un auditor externo.



11 ESTIMACIÓN DEL ATAQUE DE DIFERENTES SUSTANCIAS SOBRE KRION®

A continuación, se muestran aquellas sustancias y productos que han sido ensayados en la superficie del material, para ver el grado de resistencia de KRION® ante las mismas. Para la realización de esta prueba se han depositado gotas de los productos en la superficie del material durante un periodo de tiempo de 18 horas. Acto seguido se ha procedido a la limpieza de las manchas utilizando los productos desarrollados por SYSTEMPOOL S.A. para el mantenimiento y limpieza del material.

- ▶ **Sustancias tipo 1.** Se elimina la mancha con una bayeta y el limpiador K-Clean.
- ▶ **Sustancias tipo 2.** Se elimina la mancha con estropajo blanco y el limpiador K-Cream.
- ▶ **Sustancias tipo 3*.** La mancha solo se elimina haciendo una regeneración de la superficie.

Han sido testadas una gran cantidad de sustancias, no obstante en caso de duda y ante productos especiales se recomienda ser probados antes de realizar el proyecto final y la aplicación deseada.

| TIPO 1 | TIPO 2 | TIPO 3 |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Aceite de oliva | Acetato etílico | Acetona |
| Aceite de semillas de algodón | Safranina O | Ácido clorhídrico (38%) |
| Aceite mineral | Aceite de pino | Ácido clorhídrico (20%) |
| Aceite para cocinar | Ácido Acético (98%) | Ácido clorhídrico (30%) |
| Acetato amílico | Ácido fórmico (50%) | Ácido fluorhídrico (50%) |
| Ácido acético (10%) | Ácido fosfórico (75%) | Ácido fluorhídrico (5%) |
| Ácido cítrico (10%) | Ácido tricloroacético (10%) | Ácido fórmico (91%) |
| Ácido pícrico | Agua regia | Ácido nítrico (72%) |
| Ácido tánico | Alcohol isopropílico | Ácido nítrico (25%) |
| Ácido úrico | Aluminón | Ácido nítrico (30%) |
| Agua destilada | Azul de bromotimol | Ácido nítrico (6%) |
| Alcohol amílico | Azul de dimetilo | Ácido nítrico (70%) |
| Alcohol aromático (sales aromáticas) | Barra de labios | Ácido perclórico |
| Alcohol butílico | Benceno | Ácido pícrico 1,2% (0,05M) |
| Alcohol etílico (Etanol) | Betún negro | Ácido sulfúrico (25%) |
| Amoniaco (10%) | Bisulfuro de sodio | Ácido sulfúrico (33%) |
| Amoniaco aromático | Cellosolve | Ácido sulfúrico (60%) |
| Azafrán | Cigarrillo (nicotina) | Ácido sulfúrico (96%) |
| Azida de sodio | Cleaning bang® | Agentes decolorantes y tintes cabello |
| Azúcar | Clorobenceno | Derivados cloruro metileno (decapantes) |
| Azul tripán | Cloroformo | Desatascador de tuberías |
| Betadine® | Cloruro de metileno | Hidróxido de sodio en escamas |
| Betún líquido | Cloruro férrico (10%) | Fenol |
| Café | Coloración de Gram | Naranja de acridina |
| Cloruro Zn (10%) | Compuestos cuaternarios de amoniaco | Paraclorofenol camforado (4-Clorofenol) |
| Colores alimentarios | Cresol | Trióxido de cromo |
| Crema con óxido de zinc | Destacadores ácidos | - |
| Cromato de sodio | Dimetilformamida | - |
| Detergente clorado (doméstico) | Dioxano | - |
| Disulfuro de carbono | Eosina azul al 5% en alcohol | - |
| EDTA | Fenoftaleina | - |
| Éter etílico | Fosfato de amonio | - |
| Etilenglicol | Furfural | - |
| Eucaliptol | Hidróxido de sodio (5%) | - |
| Fenolftaleno (1%) | Hidróxido de sodio (50%) | - |
| Formaldehído | Iodina | - |
| Formaldehído (40%) | Laca de uñas | - |
| Formalin | Mancha de sangre de Wright | - |

| TIPO 1 | TIPO 2 | TIPO 3 |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Formol (10%) | Metacrilato de metilo | - |
| Fosfato sódico (30%) | Metanol | - |
| Fosfato trisódico (30%) | Metiletilcetona | - |
| Gasolina | Mina de lápiz | - |
| Glutaraldehido | Naranja de metilo (1%) | - |
| Hidróxido de amonio (28%) | Negrosina | - |
| Hidróxido de amonio (5%) | Nitrato de plata (10%) | - |
| Hipoclorito de calcio | Pasta de dientes | - |
| Hipoclorito de sodio (15%) | Pentóxido de fósforo | - |
| Hipoclorito sódico | Permanganato potásico (2%) | - |
| Jabones domésticos | Peróxido de hidrógeno | - |
| Ketchup | Peróxido MEK | - |
| Lejía (1%) y solución de jabón | Procaína | - |
| Lejía de uso doméstico | Productos con cloruro de metileno | - |
| Líquidos/polvos para lavavajillas | Quita esmaltes (disolvente laca uñas) | - |
| Mostaza | Reactivo Karl Fischer | - |
| Nafta | Rojo cresol | - |
| Naftaleno | Rojo de metilo (1%) | - |
| n-hexano | Rotulador permanente | - |
| Orina | Sulfumán | - |
| Parafina (gelatina de petróleo) | Sudán III | - |
| Pentóxido fosfórico | Te | - |
| Queroseno | Tetrahidrofurano | - |
| Salsa de soja | Timol azul | - |
| Salsa de tomate | Timol y alcohol | - |
| Sangre | Tintas para bolígrafo | - |
| Shower Power | Tintura de mecurocromo | - |
| Solución de Benedict | Tintura de mertiolato | - |
| Solución de Monsel | Tintura de yodo | - |
| Solución de sal (NaCl) | Tricloroetano | - |
| Solución láctica de Ringer | Verde Malaquita | - |
| Sulfato de cobre | Vino | - |
| Sulfato de sodio (10%) | Violeta cristal | - |
| Tampón fosfato salino (PBS) | Violeta gentian | - |
| Tetracloruro de carbono | Xileno | - |
| Tetrametilrodamina | Zumo limón / Zumos verduras y frutas | - |
| Timol en alcohol | Viacal® | - |
| Tintas lavables | - | - |
| Tintura de hematoxilina | - | - |
| Tintura de Wright | - | - |
| Tiocianato de calcio (78%) | - | - |
| Tiocianato sódico | - | - |
| Tiosulfato sódico | - | - |
| Tolueno | - | - |
| Urea (6%) | - | - |
| Vinagre | - | - |
| Vitroclean® | - | - |
| Yodo (1% alcohol) | - | - |
| Yodo (tintura) | - | - |

* Las sustancias de tipo 3 son más agresivas y en menor tiempo del testado pueden generar daños en la superficie.

12 LIMITACIONES

KRION® pone a disposición de sus clientes una serie de notas técnicas en las que se recomiendan los distintos colores y formatos del material para aplicaciones específicas.

Los espesores de 3 y 6 mm quedan reservados para aplicaciones muy concretas como el revestimiento de mobiliario o las aplicaciones verticales. Los espesores de 12 y 19 mm son trabajados de forma estándar para las diferentes aplicaciones.

En los colores oscuros se evidencian de forma más notable las marcas de uso, por lo que se debe tener en cuenta a la hora de utilizar en aplicaciones de alto tránsito. Lo mismo ocurre con los acabados de alto brillo y brillo, acabados en los que son más visibles las marcas de desgaste. Para elegir el color más adecuado para cada uso, consultar la Nota Técnica de resistencia al marcado y/o el catálogo de KRION®.

Una gran parte de KRION® es producto natural, por lo que pueden existir pequeñas variaciones de color entre lotes. Para evitarlo, trabaje con planchas del mismo lote y a poder ser con planchas consecutivas.

Dado que la superficie de KRION® es no porosa, no permite el ataque químico de diferentes productos. Sin embargo, en esta misma ficha puede consultar los productos no recomendados a entrar en contacto con KRION®.

13 CONDICIONES JURÍDICAS

Las imágenes, textos y datos son propiedad de SYSTEMPOOL, S.A., con domicilio en Carretera Vila-real – Puebla de Arenoso (CV-20), 12.540 Vila-real (Castellón). Se requiere su consentimiento expreso y por escrito para la utilización y divulgación, ya sea parcial o total, de los referidos contenidos. Corresponde a SYSTEMPOOL, S.A. el ejercicio exclusivo de los derechos de explotación de los mismos en cualquier forma, y en especial los derechos de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación. Todo este material está protegido por la legislación de la propiedad intelectual y su uso indebido puede ser objeto de sanciones, incluso penales. SYSTEMPOOL S.A., se reserva la facultad de efectuar, en cualquier momento y sin necesidad de previo aviso, modificaciones y actualizaciones de la información contenida en esta nota técnica y de la presentación de ésta. De igual forma, las características del documento podrán verse modificadas con la finalidad de adaptarlas a la evolución técnica así como cualquier mejora que permita incorporar un mayor número de datos en aras de la mejora del contenido. SYSTEMPOOL S.A., no asume ninguna responsabilidad por los resultados obtenidos o los riesgos en que se incurra por el uso de la información contenida en esta nota técnica, sea total o parcialmente por el transformador, arquitecto, diseñador, propietario y/o usuario del material KRION® mencionado. Cualquiera y todas las responsabilidades de un diseño recaen en el arquitecto, diseñador, transformador y/o usuario. La finalidad de este documento es meramente informativa y no supone la concesión, en modo alguno, de garantía acerca de utilización de los productos fabricados mediante KRION®.

14 GARANTÍA

KRION® Porcelanosa Solid Surface es un material de última generación que además de cumplir con todos los estándares de Calidad y normativas que aplican a la superficie sólida, es fabricado siguiendo minuciosos procesos productivos. La calidad del material KRION® es supervisada durante todo el proceso productivo en base a los requisitos de gestión de la Calidad exigidos por la norma ISO 9001 y a los requisitos de gestión Medioambiental marcados por la norma ISO 14001. Y sobre todo a los propios establecidos por KRION® Porcelanosa Solid Surface.

SYSTEMPOOL S.A. ofrece 10 años de garantía limitada para el material KRION® (Planchas) utilizado para la fabricación del producto final. La garantía limitada consiste en la reparación o sustitución gratuita, a criterio del fabricante, de los defectos de fabricación existentes en el material KRION® según el tiempo transcurrido desde la fecha de compra, siempre que la transformación y la instalación haya sido realizado por un K® Associate Quality Fabricator. Los trabajos de reemplazo o reparación en garantía necesitan el acuerdo previo de SYSTEMPOOL S.A. por escrito, y deberán ser realizados por quien designe SYSTEMPOOL S.A. Del primer año al tercero, SYSTEMPOOL S.A. cubrirá el 100% del material y 100% de la mano de obra. Del cuarto año al sexto, SYSTEMPOOL S.A. cubrirá el 75% del material y 50% de la mano de obra. Del séptimo año al noveno, SYSTEMPOOL S.A. cubrirá el 50% del material y 25% de la mano de obra. El décimo año 25% del material y 0% de mano de obra. En todos los casos serán aplicables estos porcentajes siempre y cuando la responsabilidad del defecto sea atribuible a un defecto de fabricación en el material KRION® por parte de SYSTEMPOOL S.A. La garantía es de aplicación en todo el mundo, prevaleciendo en cualquier caso lo dictado por la legislación nacional aplicable.

Para más información consultar el documento Oficial de Garantía.

15 OTRA INFORMACIÓN

La manipulación, almacenamiento, uso o eliminación del producto serán realizadas bajo el control y supervisión del poseedor del material, eximiendo de responsabilidad a SYSTEMPOOL S.A. por pérdida, daño o gastos ocasionados como consecuencia de un uso inadecuado.

Esta Ficha de Datos Técnicos fue preparada y debe ser usada sólo para este producto. Si el producto es usado como componente de otro producto, es posible que esta información no sea aplicable.



SYSTEMPOOL, S.A. - Ctra. Villarreal-Puebla de Arenoso, Km 1 / P.O. Box 372 - 12.540 VILA-REAL (Castellón) - SPAIN
Tel:+34 964 50 64 64 - Fax Nac. 964 50 64 81 - Fax Exp. +34 964 50 64 80 / E-mail: krion@krion.com
www.krion.com

INFORMACIÓN
KRION II.
Catálogo.

FORMATOS Y ESPESORES · FORMATOS E ESPESSURAS

| ESPEORES ESPESSURAS | FORMATOS - FORMATOS | SNOW WHITE EAST | COLORS SERIES | COLORS+ SERIES | LIGHT SERIES | NATURE SERIES | STAR SERIES | ROYAL SERIES | ASTEROID SERIES | ROYAL+ SERIES | TERRAZZO SERIES | LUXURY SERIES | ART VEINS SERIES | OPALE SERIES | MATERIA SERIES |
|------------------------|--|-----------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|
| 3 mm · 1/8" | 2500 x 760 mm · 98 7/16" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| | 2500 x 930 mm · 98 7/16" x 36 5/8" | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 6 mm · 1/4" | 2500 x 760 mm · 98 7/16" x 30" | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ (2) | ✓ | ✓ | | | | | ✓ (3) | | | |
| | 2500 x 930 mm · 98 7/16" x 36 5/8" | ✓ | ✓ (1) | | ✓ (2) | | | | | | | | | | |
| | 2500 x 1350 mm · 98 7/16" x 53 3/16" (*) | ✓ | ✓ (1) | | ✓ (2) | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 930 mm · 145" x 36 5/8" | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 1350 mm · 145" x 53 3/16" (*) | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 9 mm · 3/8" | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | | | |
| 12 mm · 1/2" | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | 3680 x 930 mm · 145" x 36 5/8" | ✓ | ✓ (1) | | ✓ (2) | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 1350 mm · 145" x 53 3/16" (*) | ✓ | ✓ (1) | | ✓ (2) | | | | | | | | | | |
| | 3680 x 1520 mm · 145" x 60" (*) | ✓ | ✓ (1) | | ✓ (2) | | | | | | | | | | |
| 19 mm · 3/4" | 3680 x 760 mm · 145" x 30" | ✓ | | | | | | | | | | | | | |

(1) Sólo disponible para el color FROST WHITE (6101), CREAM (6501), PEARL (6502), LIGHT GREY (6902) y GREY (6903)
Só disponível para a cor FROST WHITE (6101), CREAM (6501), PEARL (6502), LIGHT GREY (6902) e GREY (6903).

(2) Sólo disponible para el color EXTREME LIGHT (4102)
Só disponível para a cor EXTREME LIGHT (4102).

(3) No disponible para el color POMPEI (L501)
Não disponível para a cor POMPEI (L501).

(*) Disponibles a partir del segundo trimestre de 2019.
Disponíveis a partir do segundo trimestre de 2019.

SECTORES · SETORES



Locales comerciales y supermercados
Locais comerciais e supermercados



Hoteles
Hotéis



Restauración y cafeterías
Restauração e cafeterias



Oficinas y atención al cliente
Escritórios e atenção ao cliente



Sanidad y laboratorios
Saúde e laboratórios



Edificios públicos y educación
Edifícios públicos e educação



Transporte
Transporte



Viviendas
Habitação



Diseño
Design

APLICACIONES · APLICAÇÕES



Mobiliario y equipamiento comercial
Mobiliário e equipamento comercial



Mobiliario, equipamiento clínico y laboratorio
Mobiliário, equipamento clínico e laboratório



Superficies de trabajo y encimeras
Superfícies de trabalho e bancadas



Revestimiento interior
Revestimento interior



Mobiliario y equipamiento oficina
Mobiliário e equipamento de escritório



Revestimiento exterior
Revestimento exterior



Mobiliario y equipamiento hotelero
Mobiliário e equipamento hoteleiro



Señalética
Sinalética



Mobiliario y equipamiento de alimentación / restauración
Mobiliário e equipamento de alimentação/restauração



Pavimentos
Pavimentos



Equipamiento baño
Equipamento casa de banho



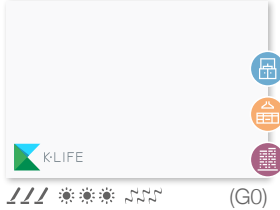
Productos industriales
Produtos industriais

SNOW SERIES

COLORS SERIES

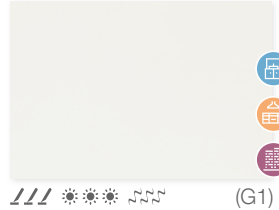
COLORS + SERIES

1100. Snow White EAST



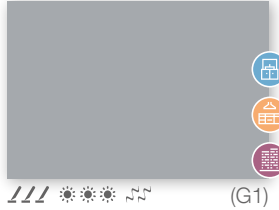
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G0)

6101. Frost White



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G1)

6903. Grey



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G1)

6201. Imperial Yellow



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6602. Sage



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6402. Pillow pink



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G2)

6908. Scommetto



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G2)

6301. Fruit



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6701. Blue Sky



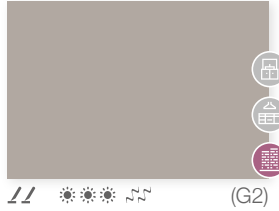
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6501. Cream



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G1)

6909. Colosseo Grey



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G2)

6401. Red Fire



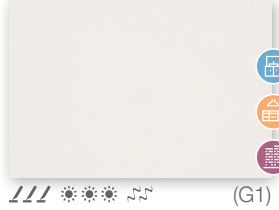
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6702. Atlantic Blue



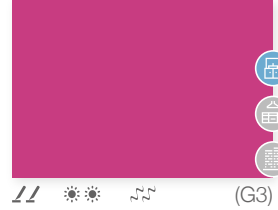
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6502. Pearl



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G1)

6403. Candy



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6704. Navy Blue



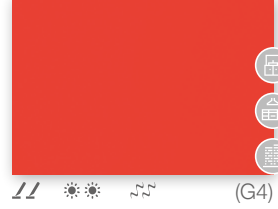
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6506. Greggio



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G2)

6405. Happy Red



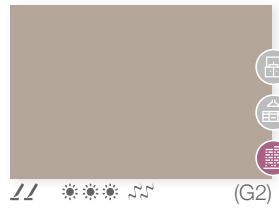
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G4)

6705. Teal Blue



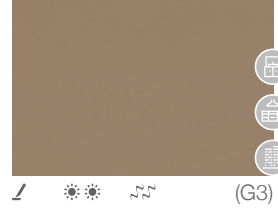
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6509. Moai



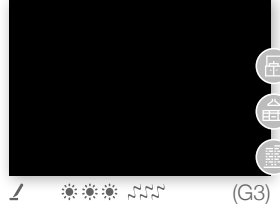
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G2)

6504. Mocha



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6901. Black Metal



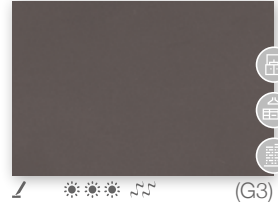
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6703. Santorini Blue



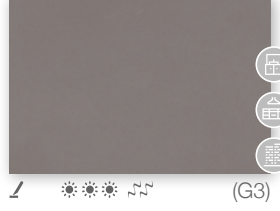
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G2)

6505. Taupe



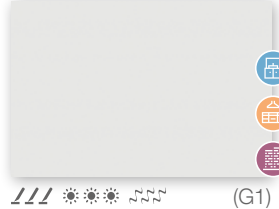
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6904. Bright



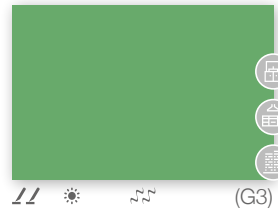
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6902. Light Grey



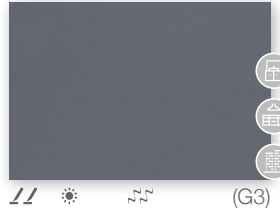
/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G1)

6601. Fall Green



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

6905. Ash Grey



/// ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ ☀ (G3)

LIGHT SERIES

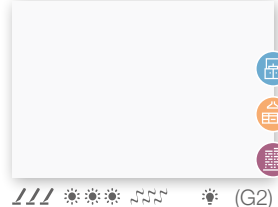
NATURE SERIES

STAR SERIES

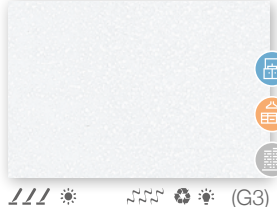
6906. Dark Grey



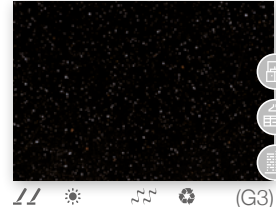
4102. Extreme Light



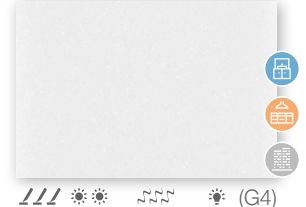
0101. White Nature



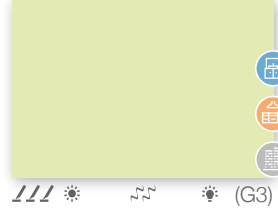
0507. Ebano Nature



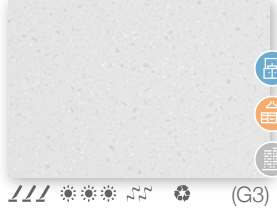
7103. White Star



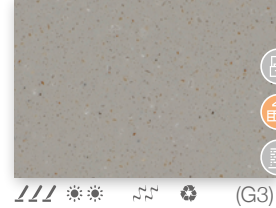
4201. Yellow Light



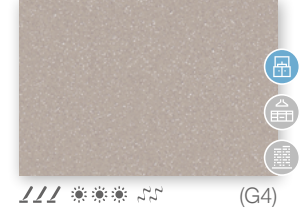
0102. Clear Nature



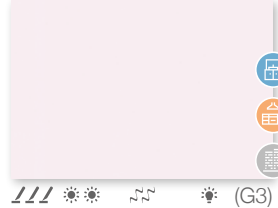
0901. Grey Nature



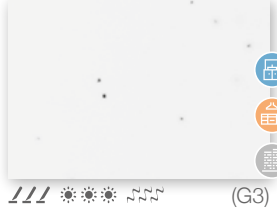
7502. Moai Star



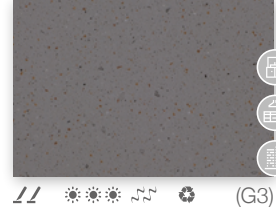
4401. Pink Light



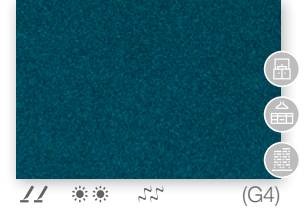
0103. Day Nature



0902. Ash Nature



7701. Atlantic Blue Star



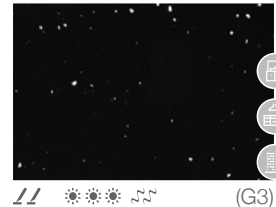
4601. Green Light



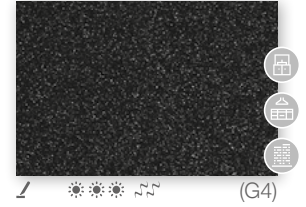
0501. Dune Nature



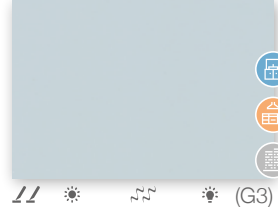
0903. Night Nature



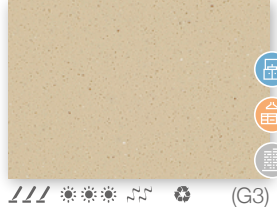
7904. Black Star



4701. Blue Light



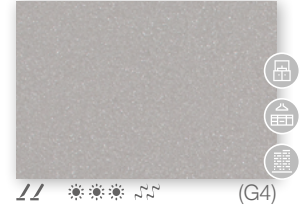
0502. Camel Nature



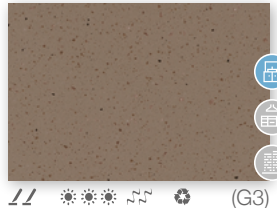
0904. Pearl Nature



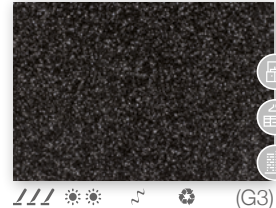
7905. Grey Star



0503. Earth Nature



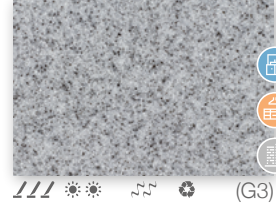
0905. Cosmos Nature



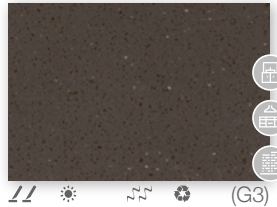
0504. Marfil Nature



0906. Granite Nature

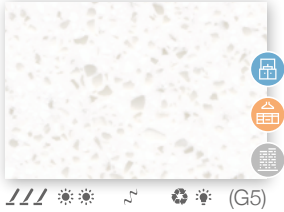


0506. Taupe Nature



ROYAL SERIES

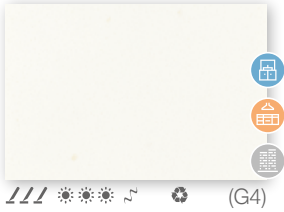
8101. Crystal White



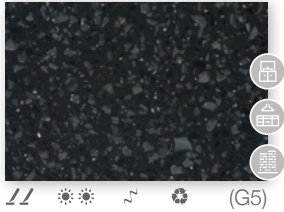
8103. Iceberg White



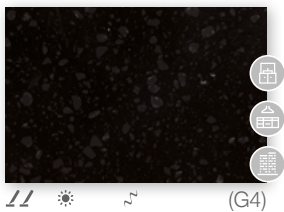
8104. Calla White



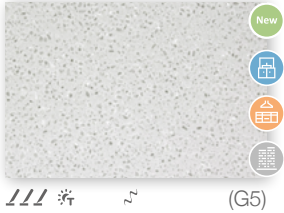
8901. Crystal Black



8905. Blackness

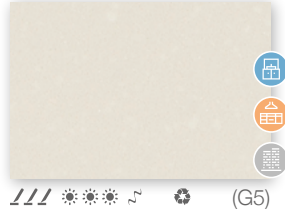


8906. Crystal Grey

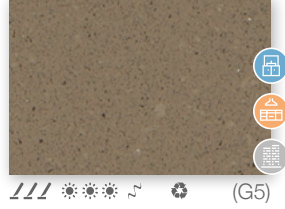


ASTEROID SERIES

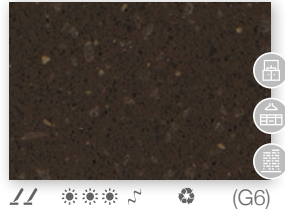
A101. Asteroid White



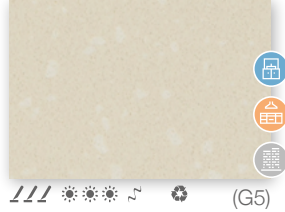
A501. Asteroid Mocha



A503. Asteroid Dark

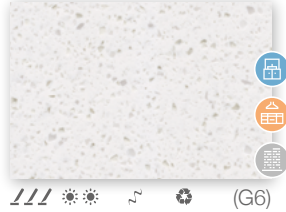


A504. Asteroid Cream

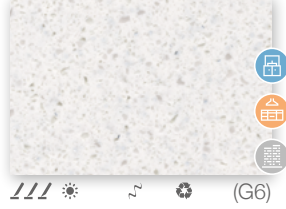


ROYAL + SERIES

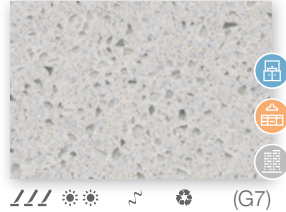
9101. Crystal White +



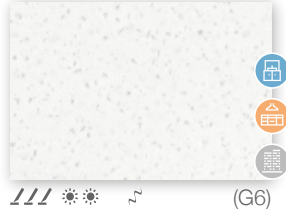
9102. Polar Stone



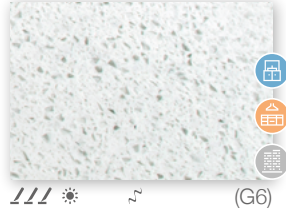
9103. Bright Rock



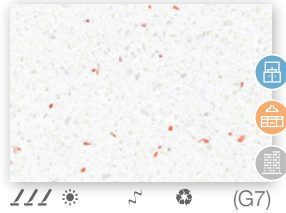
9104. White Concrete



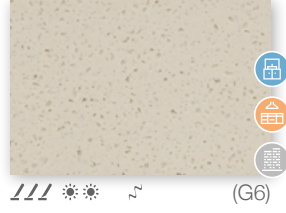
9105. Elegant White



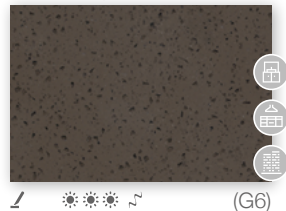
9106. White Copper



9505. Cream Concrete

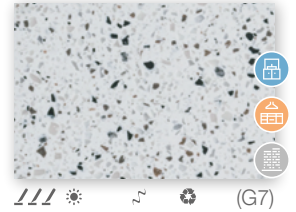


9507. Taupe Concrete

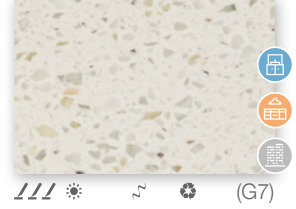


TERRAZZO SERIES

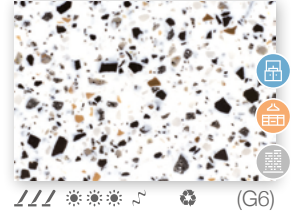
T101. Bianco Classico



T102. Marmo Bianco



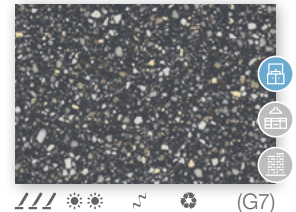
T103. Antico Bianco



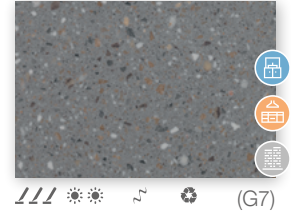
T104. Vetro



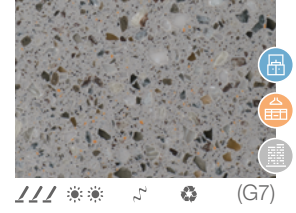
T901. Grafite Classico



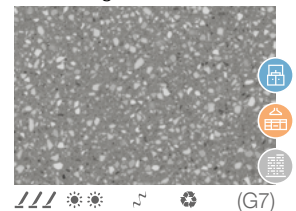
T902. Pietra



T903. Concrete

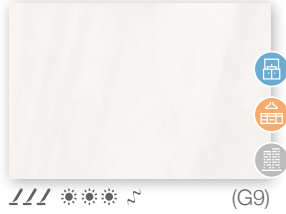


T904. Grigio Classico

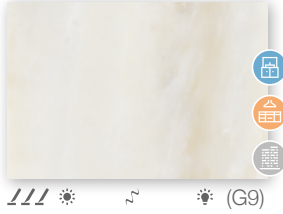


LUXURY SERIES

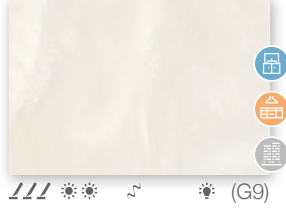
L101. Carrara Soft



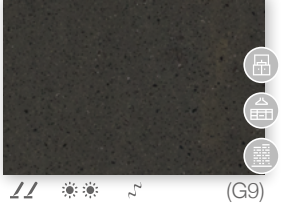
L505. Beige Marfil



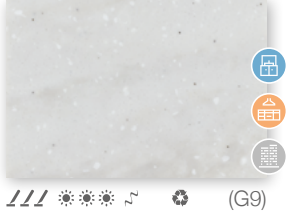
L102. Nacar



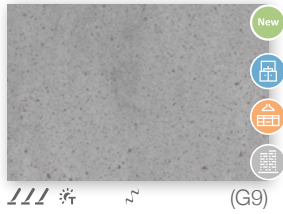
L903. Grey Cement



L103. Snow Fall



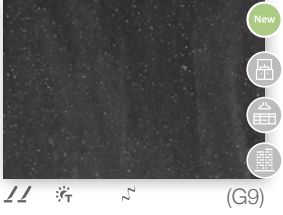
L904. Messina



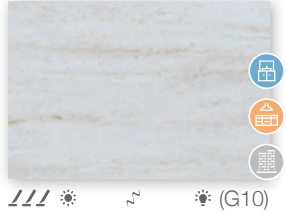
L105. Carrara Dark



L905. Etna

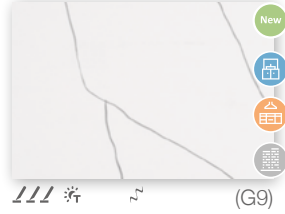


L501. Pompei

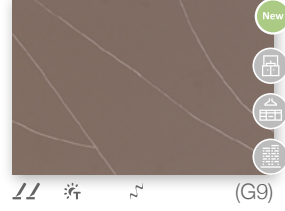


ART VEINS SERIES

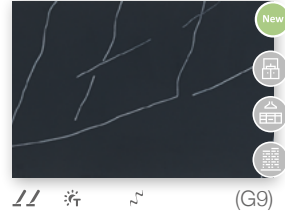
V101. Bianco Opera



V501. Noce Atrio

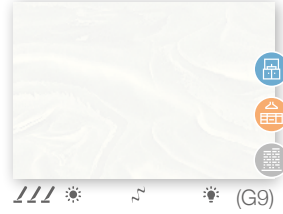


V901. Nero Palazzo

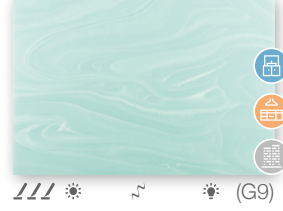


OPALE SERIES

P101. Opale Bianco



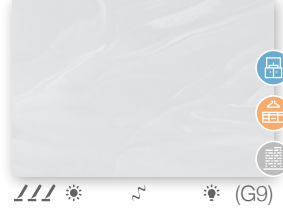
P601. Opale Verde



P701. Opale Blu

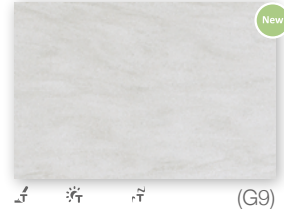


P901. Opale Grigio

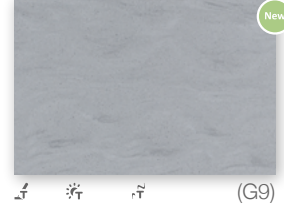


MATERIA SERIES

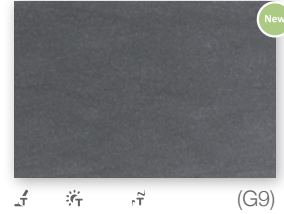
M101. Luce



M901. Grigio



M902. Amaro



PROPIEDADES · PROPIEDADES

Mediante los siguientes iconos ofrecemos una guía básica referente a las propiedades del material sobre algunos aspectos importantes, que puede facilitar la elección del color de KRION® en su proyecto. A través de los siguientes iconos ofrecemos una guía básica referente às propriedades do material sobre alguns aspetos importantes, que lhe pode ajudar a escolher a cor de KRION® no seu projeto.

TERMOCURVADO · CURVATURA TÉRMICA

- Alta capacidad de termocurvado, el material puede curvarse en dos dimensiones hasta el radio mínimo de curvado indicado en el manual del transformador. Alta capacidade para se curvar-se termicamente, o material pode-se curvar em duas dimensões até ao raio mínimo de curva indicado no manual do transformador.
- Elevada capacidad de termocurvado, alcanzando formas tridimensionales, teniendo en cuenta que al realizar diseños extremos se puede llegar a apreciar un ligero blanqueamiento en la zona curvada. Elevada capacidade para se curvar termicamente, alcançando formas tridimensionais, tendo em conta que ao realizar designs extremos pode-se chegar a constatar um ligeiro branqueamento na zona curvada.
- Elevada capacidad de termocurvado, alcanzando formas tridimensionales. Se pueden realizar diseños extremos sin apreciarse blanqueamiento en la zona curvada. Elevada capacidade de se curvar termicamente, atingindo formas tridimensionais. Podem-se realizar designs extremos sem que a zona curvada fique esbranquiçada.
- Ensayos en proceso. Ensaïos em processo.

* La clasificación de termoformado que se muestra es apta a partir del lote UC01. A classificação de formação térmica que se mostra é apta a partir do lote UC01.

MARCADO · MARCAS

- Ligeras marcas visibles después de una intensa utilización. Ligeiras marcas visíveis após uma intensa utilização.
- Ligeras marcas visibles según condiciones específicas de iluminación después de una intensa utilización. Ligeiras marcas visíveis segundo condições específicas de iluminação após uma intensa utilização.
- Ligeras marcas poco visibles según condiciones específicas de iluminación después de una intensa utilización. Ligeiras marcas pouco visíveis segundo condições específicas de iluminação após uma intensa utilização.
- Ensayos en proceso. Ensaïos em processo.

RESISTENCIA UV · RESISTÊNCIA UV

- Cambio de color superior a un $\Delta E=10$ en 10 años. Mudança de cor superior a um $\Delta E=10$ em 10 anos.
- Cambio de color de $\Delta E=5$ a $\Delta E=10$ en 10 años. Mudança de cor de $\Delta E=5$ a $\Delta E=10$ em 10 anos.
- Cambio de color inferior a un $\Delta E=5$ en 10 años. Mudança de cor inferior a um $\Delta E=5$ em 10 anos.
- Ensayos de larga duración en los que todavía no hay resultados concluyentes. Ensaïos de longa duração nos quais ainda não há resultados concluintes.

RECICLADO · RECICLADO

- Color que posee un contenido en material reciclado. Cor que possui um conteúdo em material reciclado.

TRANSLUCIDEZ · TRANSLUCIDEZ

- Color con una translucidez superior que permite la retroiluminación. Cor com uma translucidez superior que permite a retroiluminação.

COLECCIONES · COLEÇÕES

KRION® es apto para cualquier tipo de aplicación debido a sus exclusivas cualidades, no obstante se ha identificado mediante Colecciones la idoneidad de los colores relacionando un excelente comportamiento sobre tres posibles aplicaciones de frecuente uso con un excelente comportamiento y bajo mantenimiento.

KRION® é apropriado para qualquer tipo de aplicação por causa de suas qualidades únicas, no entanto, tem sido identificado por meio de coleções a adequação de cores referentes a um excelente desempenho em três possíveis aplicações de uso frequente, com um excelente desempenho e baixa manutenção.

Baño
Casa de banho

Cocina · Superficies de trabajo
Cozinha · Superfície de trabalho

Fachada
Fachada ventilada

- Para más información dispone de Fichas Técnicas sobre los puntos anteriormente citados. El aspecto y color de las piezas puede presentar ligeras diferencias respecto a las originales. Los usos recomendados recogidos son orientativos, pudiendo sufrir modificaciones en el futuro.
- Para mais informação dispõe de Fichas Técnicas sobre os pontos anteriormente citados. El aspecto y color de las piezas puede presentar ligeras diferencias respecto a las originales. As utilizações recomendadas são dadas como orientação, podendo ser alteradas no futuro.

PROYECTOR

Datos técnicos.

TH585

BenQ DLP Projector



Features

- 3500AL High Brightness for Living Room Environment
- 95% Rec.709 coverage with optimized Color Wheel
- Fast Mode for 16ms Low Input Lag mode
- 10W Immersive Speaker
- Lamp life up to 15000 hrs under Lamp save mode



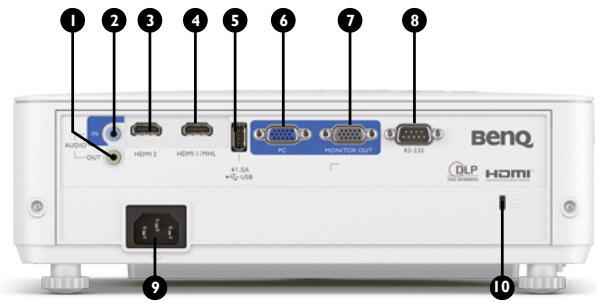
Product Specifications

| | |
|--|--|
| Projection System | DLP |
| DMD type | 0.48" |
| Native Resolution | 1920 x 1080 pixels, 16 : 9 |
| Brightness | 3,500 ANSI Lumens |
| Contrast Ratio* | 10,000 : 1 |
| Display Color | 30 Bits (1.07 billion colors) |
| Aspect Ratio | Native 16 : 9 (3 aspect ratios selectable) |
| Light Source | Lamp |
| Light Source life** | Normal: 4,000 hours / Economic: 10,000 hours / Smart Eco: 8,000 hours / Lamp save: 15,000 hours |
| Throw Ratio | 1.50 - 1.65 (100" @ 3.32 m) |
| Zoom Ratio | 1.1X |
| Keystone Correction | 1D, Vertical \pm 30 degrees |
| Projection Offset | 105% |
| Projection Size (Clear Focus / Maximum) | Vertical \pm 5% |
| Built-in Speaker | 10W x 1 |
| Picture Mode | Bright / Living Room / Cinema / Sports / Game / (3D)* / User 1 / User 2 |
| Color Wheel Segment | 6 segment (RGBWYC) |
| Color Wheel Speed | 2X (2D/3D, 50Hz/60Hz) , 3D max 144Hz |
| Security | Security Bar, Kensington lock |
| Feature | Low Input Lag, Game picture mode, 10 |
| Resolution Support | VGA (640 x 480) to WUXGA (1920 x 1200) |
| Horizontal Frequency | 15K-102KHz |
| Vertical Scan Rate | 23-120Hz |
| HDTV Compatibility | 720p 50/60Hz, 1080i 50/60Hz, 1080p 24/25/30/50/60Hz, 2160p 23/24/25/30/60Hz |
| Power Consumption (Max / Normal / Eco) | 340W / 297W / 206W |
| Standby Power Consumption | 0.5W Max. at 100 ~ 240VAC |
| Power Supply | VAC 100 ~ 240 (50/60Hz) |
| Product Dimensions (W x H x D) | 312 x 110 x 225 mm |
| Product Weight | 2.79 kg |
| Noise Level (Normal / Eco) | 35 / 29 dBA |
| Operating Temperature | 0~40 degrees (Celsius) |
| Accessories (Standard) | Remote Control - RCV013 w/ AAA Battery x 2 (5JJGY06.001) Power Cord (by region) x 1 Quick Start Guide (21L) (4JJLS01.001) Warranty Card (by region) |
| Accessories (Optional) | Spare Lamp Kit (5JJHH05.001) 3D Glasses |
| On Screen Display Language | Arabic / Bulgarian / Croatian / Czech / Danish / Dutch / English / Finnish / French / German / Greek / Hindi / Hungarian / Italian / Indonesian / Japanese / Korean / Norwegian / Persian / Polish / Portuguese / Romanian / Russian / Simplified Chinese / Spanish / Swedish / Turkish / Thai / Traditional Chinese / Vietnamese (30 Languages) |

*The Contrast is measured by Full On Full Off standard.

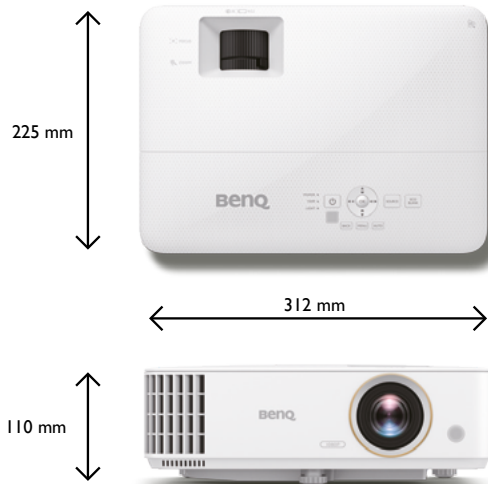
**Lamp life results will vary depending on environmental conditions and usage. Actual product's features and specifications are subject to change without notice.

Input and Output Terminals

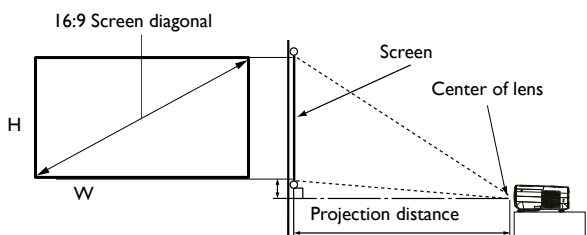


- ❶ Audio output (mini jack)
- ❷ Audio input (mini jack)
- ❸ HDMI-2
- ❹ HDMI-1 / MHL
- ❺ USB Type A (1.5A power)
- ❻ Computer input (D-sub 15pin, Female)
- ❼ Computer input (D-sub 15pin, Female)
- ❽ RS232 input (D-sub 9pin, male)
- ❾ AC Power cable inlet
- ❿ IR Receiver (Front+Rear)

Dimensions

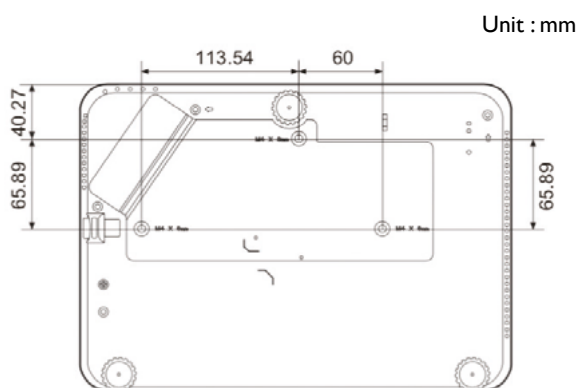


Distance Chart



| Screen Size | | | | Distance from Screen | | | Offset (mm) |
|-------------|--------|-------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------|-------------|
| Diagonal | Height | Width | Min length (max zoom) | Average | Max length (min zoom) | | |
| 30 | 762 | 374 | 664 | 996 | 1046 | 1096 | 19 |
| 40 | 1016 | 498 | 886 | 1328 | 1395 | 1461 | 25 |
| 50 | 1270 | 623 | 1107 | 1660 | 1743 | 1826 | 31 |
| 60 | 1524 | 747 | 1328 | 1992 | 2092 | 2192 | 37 |
| 70 | 1778 | 872 | 1550 | 2324 | 2441 | 2557 | 44 |
| 80 | 2032 | 996 | 1771 | 2657 | 2789 | 2922 | 50 |
| 90 | 2286 | 1121 | 1992 | 2989 | 3138 | 3287 | 56 |
| 100 | 2540 | 1245 | 2214 | 3321 | 3487 | 3653 | 62 |
| 110 | 2794 | 1370 | 2435 | 3653 | 3835 | 4018 | 68 |
| 120 | 3048 | 1494 | 2657 | 3985 | 4184 | 4383 | 75 |
| 130 | 3302 | 1619 | 2878 | 4317 | 4533 | 4749 | 81 |
| 140 | 3556 | 1743 | 3099 | 4649 | 4881 | 5114 | 87 |
| 150 | 3810 | 1868 | 3321 | 4981 | 5230 | 5479 | 93 |
| 160 | 4064 | 1992 | 3542 | 5313 | 5579 | 5844 | 100 |
| 170 | 4318 | 2117 | 3763 | 5645 | 5927 | 6210 | 106 |
| 180 | 4572 | 2241 | 3985 | 5977 | 6276 | 6575 | 112 |
| 190 | 4826 | 2366 | 4206 | 6309 | 6625 | 6940 | 118 |
| 200 | 5080 | 2491 | 4428 | 6641 | 6973 | 7306 | 125 |
| 210 | 5334 | 2615 | 4649 | 6973 | 7322 | 7671 | 131 |
| 220 | 5588 | 2740 | 4870 | 7306 | 7671 | 8036 | 137 |
| 230 | 5842 | 2864 | 5092 | 7638 | 8019 | 8401 | 143 |
| 240 | 6096 | 2989 | 5313 | 7970 | 8368 | 8767 | 149 |
| 250 | 6350 | 3113 | 5535 | 8302 | 8717 | 9132 | 156 |
| 260 | 6604 | 3238 | 5756 | 8634 | 9066 | 9497 | 162 |
| 270 | 6858 | 3362 | 5977 | 8966 | 9414 | 9862 | 168 |
| 280 | 7112 | 3487 | 6199 | 9298 | 9763 | 10228 | 174 |
| 290 | 7366 | 3611 | 6420 | 9630 | 10112 | 10593 | 181 |
| 300 | 7620 | 3736 | 6641 | 9962 | 10460 | 10958 | 187 |

Ceiling Mount Chart



• The screen aspect ratio is 16:9 and the projected picture is in a 16:9 aspect ratio

BenQ Europe B.V.

Meerenakkerweg 1-17
5652 AR Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 88 8889200
Fax: +31 88 8889299

BenQ.eu

© 2019 BenQ Corp. Specifications may vary by region, please visit your local stores for details. Actual product's features and specifications are subject to change without notice. This material may include corporate names and trademarks of third parties which are the properties of the third parties respectively.



