



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Aula móvil eco

Trabajo Fin de Grado

Grado en Diseño Arquitectónico de Interiores

AUTOR/A: Torres Andrés, Noelia

Tutor/a: Barrera Puigdollers, José Manuel

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

Aula eco móvil

TFG

Noelia Torres Andrés
UPV

Índice

Tema.....	Pág. 2
1- Metodología	Pág. 4-15
-1.1 Motivación personal	
-1.2 Resumen	
-1.3 Objetivos	
-1.4 Metodología de trabajo	
2- Estado de la cuestión	Pág. 16-31
-2.1 Estado de la cuestión	
-2.2 Contexto (urbano, histórico)	
-2.3 Contexto (teórico sobre el programa a desarrollar)	
-2.4 Análisis de referentes	
3- Desarrollo del proyecto.....	Pág. 32-99
-3.1 Descripción del edificio objeto de intervención e intenciones para su reorganización espacial	
-3.2 Definición del programa concreto a desarrollar	
-3.3 Resumen de la evolución del proyecto y de sus intenciones + Concepto del diseño	
-3.4 Exposición del concepto de diseño	
-3.4 Mobiliario propuesto	
-3.5 Desarrollo del proyecto	
• 3.5.1 Plano de localización. Escala 1/1000	
• 3.5.2 Plantas y secciones de la organización espacial propuesta con mobiliario	
• 3.5.3 Definición material de aspectos constructivos	
• 3.5.4 Plantas y secciones con materialidad	
• 3.5.5 Piezas de mobiliario	
• 3.5.6 Dibujos de ambiente	
• 3.5.7 Trabajo en maqueta de los espacios propuestos	
• 3.5.8 Representación volumétrica del espacio	
4- Profundización en Diseño de piezas auxiliares al módulo del aula.....	Pág. 100-139
-4.1 Justificación de la elección del ámbito de profundización y su pertinencia	
-4.2 Conclusiones relevantes para el proceso de diseño	
-4.3 Desarrollo del proceso de diseño	
-4.4 Representación volumétrica	
-4.5 Presupuesto	
-4.6 Resultado y conclusiones	
-4.7 ODS	
5- Anexos.....	Pág. 140-145
-5.1 Bibliografía y fuentes	
-5.2 Créditos de imágenes	

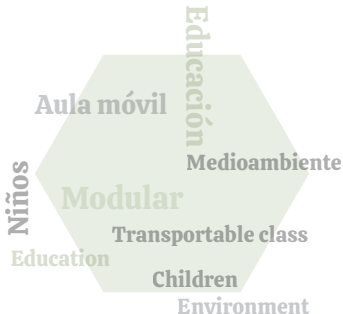
Tema

La instalación está diseñada para convertirse en un aula efímera ecológica, capaz de montarse y desmontarse adaptándose a distintos espacios y lugares. Está pensada para acoger actividades con función educativa relacionadas con la ecología y concienciación de cuidado del medio ambiente. Dentro de este espacio, los grupos podrán llevar a cabo actividades prácticas con materia natural (exploración de materiales, cultivo de plantas etc.), aprendiendo a través de talleres educativos. En ella podrán aprender sobre problemas relacionados con la naturaleza, y sobre cómo está es afectada por la acción del ser humano.

La instalación a modo de taller educativo o aula móvil tendrá la capacidad de reunir grupos reducidos de personas de distintas edades, aunque principalmente está enfocada a un público infantil y juvenil. La instalación tendrá un carácter modular, con la posibilidad de juntar varias unidades formando un espacio más grande.

The installation is designed to become an ephemeral eco classroom capable of being assembled and disassembled, adapting to different spaces and places to carry out activities with an educational function, related to ecology and the awareness of the care of the environment. Groups can do practical activities with natural materials and learn through educational workshops. In this space, they will be taught about natural problems and how human action affects them.

The installation, as an educational workshop or mobile classroom, will have the capacity to bring small groups of people of different ages, especially focusing on children and young people. The installation is going to be a modular space, with the possibility to put together some of them to create a big space.



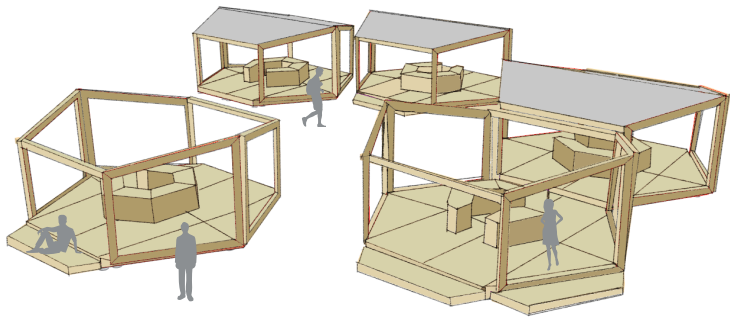


Fig 1 Módulos representación espacial

1. Metodología

1.1 Motivación personal

En la actualidad la concienciación medio ambiental se ha convertido en materia imprescindible dentro de los contenidos impartidos en la educación de las nuevas generaciones.

La concienciación medioambiental se entiende como el conocimiento que cada persona tiene sobre el medio que lo rodea y cómo su acción en él es susceptible de influir, negativa o positivamente. A pesar de la existencia de dicha materia en forma de teoría, charlas y actividades, sigue siendo pequeño el porcentaje de personas interesadas en este problema.

En España el 80% de la población es consciente de que se deben realizar cambios con el fin de reducir el impacto medioambiental, pero solo un 25% ha realizado cambios que influyen en su estilo de vida. El porcentaje sigue estando por debajo de la media, y una mayor concienciación daría lugar a una reducción de la contaminación del medio.

En muchas ocasiones la forma de concienciación no es la adecuada, y es por ello por lo que considero de vital importancia que existan nuevos medios que contribuyan a desarrollar una conciencia medioambiental clara, especialmente en las nuevas generaciones. Desde el ámbito educativo es posible contribuir en este sentido, e influir en su forma de ver y actuar, de manera que se priorice el respeto de los actuales recursos naturales y ecosistemas.

En muchas ocasiones la metodología empleada con el fin de concienciar no resulta funcional por impartirse y emplearse modelos ya obsoletos. Por este motivo, he querido desarrollar un proyecto que cumpla con este objetivo de una manera nueva, didáctica e interactiva. Haciendo del aprendizaje sobre las cuestiones medioambientales una experiencia didáctica que despierte el interés y curiosidad por el tema en un colectivo joven e infantil.

1 El principal objetivo es la creación de un espacio que permita el desarrollo de actividades y enseñanza sobre el medio de una manera novedosa. Para ello es imprescindible el desarrollo de un espacio que resulte agradable para el usuario y que le permita conectar sensorialmente (ya sea por la vista, el tacto y el resto de los sentidos) con el entorno natural. Centrarse en las generaciones más jóvenes nos ayuda a que la sociedad del futuro tenga unos hábitos relacionados con el medio, teniendo una responsabilidad antes de la toma de decisiones.

Es por ello que una de las inquietudes fundamentales que llevó al desarrollo de este proyecto es el hecho de poder elaborar un proyecto centrado y dirigido a esta parte de la sociedad, un público infantil y juvenil que constituye una parte importante de la sociedad actual y del futuro.

2 En segundo lugar tenemos la necesidad de proyectar un espacio que fuera transportable y adaptable a distintos lugares, de manera que pueda ser llevado a puntos estratégicos como centros educativos, lugares públicos, pueblos o zonas verdes. La adaptabilidad y la necesidad de contacto con el espacio exterior que le rodea fueron otros aspectos decisivos.

La búsqueda de un diseño que potencie el interés por el aprendizaje de una manera novedosa y fuera de los métodos convencionales es uno de los aspectos de mayor motivación a la hora de proyectar esta instalación, convirtiéndose en un reto creativo. El rol como diseñadora se mezcla también con tomar el rol y el lugar de usuario que usaría dicho espacio, incluyendo soluciones que se desearía encontrar como alumna que va a emplear este aula taller eco.

1.2 Resumen

El aula eco es una instalación con función educativa y dedicada a la enseñanza enfocada al cuidado y concienciación del medio el público infantil y juvenil, en ella se propone una nueva metodología de aprendizaje vinculada al medio, rompiendo el concepto de aula actual. Esta aula es sostenible y apuesta por la conexión entre el interior y el exterior, de manera que el usuario puede elegir entrar y salir del aula de manera libre, esto se logra con unos cerramientos ligeros con vanos de grandes dimensiones que delimitan el módulo sin resultar un límite entre interior y exterior.

El aula eco además de impulsar la concienciación medioambiental es una instalación sostenible. Con este fin se han estudiado la materialidad y el proceso constructivo del módulo.

Al tratarse de un módulo existe la posibilidad de unir varias unidades entre sí, para conseguir un espacio mayor.

El aula eco está pensada para realizar en su interior, talleres y actividades con grupos reducidos donde se enseñe sobre el cuidado del medio ambiente y sobre cómo nuestra acción influye en el entorno. Dichos talleres podrán ser realizados con materia natural y para ello se diseñan elementos dentro de la instalación están que pensados para albergar este tipo de materia. La instalación está pensada para situarse en lugares públicos en exteriores y zonas verdes que potencien el contacto con el medio, pensado también para ubicarse en distintos puntos con el fin de poderlo montar y desmontar de manera fácil y rápida, para llevarlo hasta estos, llegando a varias personas de distinta procedencia.

Aunque está pensado para exteriores y para ello la estructura autoportante es susceptible de adaptarse a terrenos con diferentes condiciones de apoyo, también existe la posibilidad de ubicarlo en un interior o sobre pavimentos si se desea.

El módulo se convierte en un lugar diáfano y un espacio único interior, en ella se apuesta por un modelo de enseñanza en grupo, dinámico e interactivo, que despierte el interés y la curiosidad de los más jóvenes. Al final de su vida útil, el módulo podrá ser reciclado o reutilizado casi en su totalidad.

1.3 Objetivos

Este proyecto se basa en el diseño de una instalación móvil con función educativa. El principal objetivo es conseguir un espacio de enseñanza, diseñado para poder desarrollar actividades, charlas y talleres con un público joven e infantil con el fin de transmitir la importancia del cuidado y respeto con el medio ambiente. La instalación rompe con los límites del concepto de aula actual y sus metodologías, y busca despertar el interés por el aprendizaje, proponiendo un nuevo modelo de enseñanza vinculado al medio, teniendo al mismo tiempo una relación directa con la temática de los talleres que se imparten en él.



Fig 2 Manos y medio ambiente

Partiendo de lo versátil que es una instalación de este tipo para compartir y hacer llegar estos conocimientos y pensamiento a distintos lugares, se pretende crear una instalación transportable y adaptable a distintos tipos de lugares. Con este fin la instalación debe contar con un sistema de montaje y desmontaje rápido, seguro y auto portante.

Durante el proceso de definición de la forma y de la materialidad se compararán diversas opciones para que además la instalación sea lo más ligera posible, de esta manera se persigue abaratar los costes de fabricación, almacenaje, transporte y montaje.

Se ahondará también en la búsqueda de un diseño modular, de manera que sea rápido de reproducir, el montaje y fabricación de las piezas pueda ser seriado industrialmente y sea posible juntar varios formando un espacio más amplio y capaz de albergar un mayor número de personas. El diseño modular permitirá tener un diseño seriado que se pueda reproducir y sea fácil de montar o combinarse entre sí.

La instalación de aula móvil debe tener la capacidad para grupos de 6 alumnos con espacio para su correspondiente tutor, debe contar con un espacio de trabajo mobiliario individual para cada alumno y espacio suficiente para el libre paso de personas por el espacio y el correcto desarrollo de los talleres y actividades. Debe contar con un ambiente que permita la concentración de los usuarios e invite a interactuar con él.

Debido a su función educativa, el mobiliario y la distribución deben ser cómodos y ergonómicos para los usuarios. Durante su utilización la idea es que se perciba el aula de trabajo como un espacio único, uniforme y abierto. Al tratarse de prototipos modulares la conexión y unión de ellos da lugar a espacios más amplios que igualmente cumplan con las condiciones de accesibilidad y formación de espacio de trabajo.

Al tratarse de un aula de concienciación medioambiental uno de los grandes objetivos es la investigación y fabricación de la instalación partiendo de materiales ecológicos, sostenibles y con bajo impacto medioambiental. Con este fin tanto la materialidad como el tratamiento de las materias primas empleadas en la fabricación del aula deberán contar con sellos ecológicos y se primarán soluciones con bajas emisiones contaminantes. Una vez haya completada su vida útil la mayor parte de la instalación deberá poderse reciclar o reutilizar, la sostenibilidad es su diseño es uno de los puntos clave.

La instalación estará dedicada a ser usada por un público juvenil e infantil, por ello el diseño debe resultar agradable, llamativo y diferenciarse del concepto clásico que se tiene del aula, convirtiéndose en un espacio llamativo para este público que les invite a entrar en él y tomar contacto con los elementos que se encuentran dentro. De esta manera el aprendizaje será más dinámico e interactivo.



Se buscará un diseño que conecte con el entorno en el que se encuentra, ya que principalmente estará pensado para situarse en zonas verdes y lugares rodeados de naturaleza, potenciando así la conexión con el medio. Se perseguirá este objetivo mediante un diseño capaz de aula, sin tabiques o elementos separadores con el espacio exterior. El diseño de la instalación permite estar dentro y también usar partes del diseño por fuera para sentarse u observar desde la plataforma exterior el entorno.

Al estar pensado para colocarse en lugares al exterior el diseño incorpora elementos de protección frente a las posibles condiciones climáticas (lluvia, incidencia directa del sol...). Se potenciará el aprovechamiento de la luz natural del sol empleando algunos materiales translúcidos, logrando un aprovechamiento de las energías renovables y una reducción de la energía, siendo más eficiente energéticamente. Dichos elementos como lonas protegerán no solo de condiciones meteorológicas como la lluvia o los rayos solares en la cubierta, sino que también podrán emplearse en los cerramientos verticales para proteger del soleamiento o llevar a cabo actividades en específico como posibles proyecciones, siendo no solo un elemento móvil de la estructura sino también un elemento dinámico en cuanto a función.

1.4 Metodología

El inicio del proyecto partió con la búsqueda de la función de la instalación efímera, para ello valoré los problemas y necesidades de la sociedad actual de manera que la elaboración del proyecto conllevará a un diseño que resolviese algún tipo de conflicto vital en la actualidad. Tras investigar sobre los problemas actuales que más afectan a nivel global se llegó a la conclusión de que la concienciación medioambiental, es decir la forma en la que las acciones del ser humano influyen en diversos campos entre ellos en la arquitectura y el diseño, es fundamental. Tras conocer cómo los problemas medioambientales varían según el lugar, continente y zonas geográficas, se descubrió que éstos están directamente relacionados con la sociedad y con la información que se les facilita a través de la educación. Se optó por lo tanto a investigar más a fondo este tema y darle una función educativa a mi instalación efímera, aprovechando las ventajas que una instalación de este tipo tiene para poder llegar a diversos puntos y lugares.

Después se pensó en el tipo de público para el que estaba enfocada la instalación, y se enfocó a un público joven, infantil y juvenil siendo uno de los sectores de la sociedad que deben estar más concienciados ya que formarán parte de la sociedad del futuro.

Después de conocer la función que se quería dar a la instalación, se pensó en la manera de enfocar el diseño y en qué aspectos se querían incidir para que cumpliera con el objetivo de concienciación medioambiental. Se planteó inicialmente el crear un stand con talleres de materia natural, después en la posibilidad de emplear el mismo espacio de taller para impartir charlas, finalmente se elaboró un espacio de aula móvil, que permita la realización de talleres, actividades didácticas relacionadas con el medio y la naturaleza, además de la posibilidad de impartir charlas, en grupos reducidos de forma que mejore la atención de los usuarios.

Posteriormente se pasó al desarrollo de un programa de actividades, primeras ideas del espacio y objetivos del proyecto, teniendo en cuenta lo que quería desarrollar y los puntos que quería que dicha instalación cumpliera. Entre ellos cabe destacar: un espacio conectado con el entorno, una instalación móvil y adaptable a distintos lugares, una instalación ecológica y sostenible, enfocada para un público juvenil y para grupos reducidos de gente, entre otras cuestiones.

Tras la redacción de los puntos del programa y los objetivos, se empezó a pensar en las posibilidades que me ofrece una instalación efímera, buscando referencias de otros diseñadores. En primer lugar se investigaron proyectos desinstalaciones efímeras (con diversos usos) y posteriormente a los condicionantes de un proyecto de diseño de aula, para poder pensar en ideas sobre la combinación de ambos para dar lugar a mi proyecto de aula móvil de concienciación.

Tras la búsqueda de proyectos de referencia, se analizó la forma y función de cada uno, la manera en la que habían resuelto cada diseño y las soluciones constructivas que habían usado sus creadores, adoptando de cada uno ideas que me han servido como inspiración a la hora de resolver partes del diseño del aula.

Se realizó una investigación sobre instalaciones relacionadas con la sostenibilidad debido a la relación directa que esto tiene con mi proyecto, ya que uno de los objetivos a cumplir en el realizar un diseño sostenible que al final de su vida útil sea reciclable o reutilizable.

Aquí se inició una fase de investigación sobre el tratamiento, extracción y fabricación con materias naturales, y ecológicas, así como la investigación de los sellos ecológicos que abalan la calidad de dicha materia.

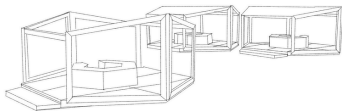


Fig 3 Módulo en 3D

Tras valorar diversos materiales e investigar más profundamente en ellos se valoraron las posibilidades constructivas que ofrecían para a partir de este conocimiento poder pensar en la forma de mi instalación y en las ideas generales del proyecto relacionadas con dimensiones, iluminación y primeras ideas de resolución en relación con los objetivos a cumplir. Estos primeros bocetos permitieron descartar algunas ideas iniciales por la imposibilidad de construcción o la poca eficiencia del diseño, potenciando las ideas más versátiles y modificando el diseño y modelos inicialmente planteados hasta lograr un diseño final que se adaptase a la propuesta y cumpliera con las expectativas. Por lo tanto, también se llevó a cabo un proceso de búsqueda en la investigación de materiales (tableros, listones etc..) cuyas dimensiones se adaptarían a las piezas del módulo que buscaba, evitando desechar mucha cantidad de material durante su producción.

Para el proceso de diseño y definición de la instalación se consultaron fuentes de procesos de construcción, tratamiento de los materiales, se consultaron webs de arquitectura y diseño referentes al montaje y producción de instalaciones efímeras que fueron de ayuda y sirvieron de referencia para resolver problemas durante el proceso creativo.

2.Estado de la cuestión

2.1 Estado de la cuestión

El concepto de aula móvil es un objeto que se ha ido desarrollando en relación a la demanda existente de espacios educativos especialmente en zonas vulnerables, dichas zonas se corresponden con núcleos urbanos alejados de grandes núcleos y donde a menudo se encuentran comunicados o con una dificultad de acceso a los mismos. En ellos la ausencia de centros educativos ha llevado al ser humano a crear el concepto de aula móvil como un espacio contenedor transportable capaz de poderse instalar en dichos núcleos de población con el objetivo de llegar a la población y grupos vulnerables.

Este concepto de aula que rompe con las características de un aula actual comenzó a diseñarse para zonas de México, Argentina o Kenia. En estas ubicaciones la escasez de centros educativos y el aumento de población que carecía de un nivel de estudios básicos, concretamente en el periodo de infancia conllevaron a un aumento de la población analfabeta, lo que se convirtió en un gran problema que demandaba una solución inmediata.

Un aula móvil es un espacio modular y prefabricado que puede albergar un diseño para actividades de estudio, investigación, salas de lectura, exposición etc.

Equipada correctamente para desarrollar un espacio que resulte óptimo para el aprendizaje, a menudo son personalizables, y adaptables a casi todo tipo de terrenos.

Las proporciones del aula pueden variar dependiendo de la función y ubicación a la que se vaya dirigido, hay diversas empresas dedicadas expresamente a este tipo de instalaciones, algunas de ellas pueden contener diversas divisiones de aulas, pasillos incluso niveles, no obstante, las más comunes son aulas con un espacio único y fácilmente transportables.

En 2013, comenzó a desarrollarse un programa en México llamado "aula por la equidad", con la finalidad de diseñar aulas rurales que fuesen edificables, de calidad, se trata de un caso específico en el que se aplicó la idea de aula móvil como solución.

UNICEF es una de las organizaciones que hablan de estas instalaciones y que informan y dan lugar para ellas en su página web, hablando de su gran funcionabilidad y destacando su uso en otros casos dentro de regiones de Kenia o Turkana, estas poblaciones africanas con características de lugares para refugiados, sobre el año 2008 se comenzaron a utilizar aulas móviles para hacer llegar la educación a lugares que carecían de espacios para ello.

Algunos de estos diseños incluyen características como son el aislamiento térmico y acústico para aumentar el confort del usuario dentro de ellas.

Fuente de información: <https://revistas.ort.edu.uy/anales-de-investigacion-en-arquitectura/article/download/2972/3386/13359>

2.2 Contexto urbano, histórico

Al tratarse de una instalación efímera dedicada a espacios exteriores y zonas verdes, tenemos un amplio margen de ubicaciones donde se puede usar este diseño de aula móvil, entre ellas se han elegido algunos parques y zonas verdes de la ciudad de Valencia, como los siguientes.

Entre las ubicaciones planteadas tenemos los Jardines del Real y el gran parque del Turia dentro de la ciudad de Valencia, no obstante la versatilidad de la instalación permite emplearse en parques o zonas exteriores verdes, ya sean de centros educativos, el campo, zonas urbanas de ciudades, pueblos y cualquier espacio natural cuyas condiciones del terreno lo permitan.

Una de las ubicaciones elegidas se encuentra próxima a una de las entradas a Los Jardines del Real situándose en el centro histórico de la ciudad, es un parque de origen árabe con monumentos escultóricos y fuentes siendo uno de los espacios más visitados por amantes de la naturaleza y el ocio en el exterior, el jardín fue donado en 1903 al Ayuntamiento como vivero y de ahí su nombre.

Otra de ellas por sus características y extensión del terreno es El Jardín verde del Turia también conocido como el corazón verde de Valencia.

El Jardín verde del Turia es conocido por ser uno de los parques urbanos más grandes de España, un espacio que cuenta con alrededor de nueve km transitables, con zonas deportivas y lúdicas de la ciudad, cuenta también por elementos arquitectónicos emblemáticos e históricos como son los 18 puentes que unen ambos laterales del Jardín.

Fuente: <https://www.spain.info/es/lugares-interes/jardines-real/>

Ubicado en el antiguo cauce del río Turia este jardín queda delimitado por el Biopac y el Parque de Cabecera, además de otro espacio icónico vanguardista, La Ciudad de las Artes y las Ciencias, aquí contamos también con el conocido parque del Gulliver y próximo el Palau de la música.



Fig 4 Jardines del Real

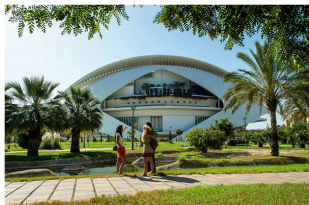
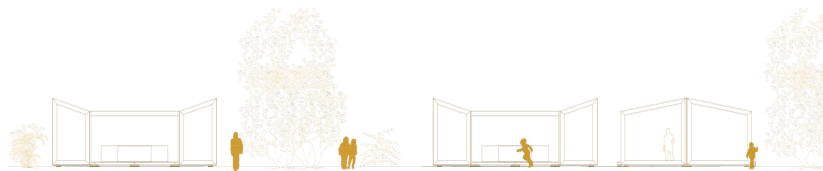


Fig 5 Jardines del Turia

Convirtiéndose en una ubicación ideal para utilizar estas instalaciones de aula móvil, aquí los usuarios tendrán la libertad de estar en un amplio espacio de jardín al mismo tiempo que utilizan el aula.





Plano localización
Jardín del Real Escala 1/1000

2.3 Contexto teórico sobre el programa a desarrollar

Las instalaciones efímeras son construcciones o estructuras de carácter temporal, que responden a unas necesidades determinadas y están diseñadas para cumplir una función. Para considerarse que se trata de una instalación efímera se deben de cumplir una serie de características referentes a su uso, temporalidad o desmontabilidad.

En la mayoría de estas instalaciones se emplean materiales asequibles y con una relación de calidad precio ajustado, a pesar de esto deben cumplir con unas medidas de seguridad que garanticen su estabilidad tales como resistir un peso determinado o tener una capacidad para albergar varias personas en su interior.

Debido a su carácter temporal deben adaptarse también a las características del espacio en el que se encuentren esto vendrá determinado por la forma y función, como requisito de adaptabilidad es necesario que estas tengan un montaje y desmontaje lo más sencillo y rápido posible, pudiéndose reutilizar en algunos casos.

Es posible clasificar las instalaciones efímeras según su función y finalidad en instalación para eventos artísticos, deportivos, ferias y exposiciones, ámbito educativo, equipamiento urbano, decorado entre otros.

También la podemos clasificar en función de sus características de forma:

- **Arquitectura efímera tradicional:** cumplen con unas condiciones y solventan necesidades en casos específicos como es el caso de los stands de feria.
- **Arquitectura efímera transportable:** son aquellas instalaciones que además permiten desmontabilidad y reinstalación en diferentes ubicaciones, convirtiéndolas en un diseño flexible y aprovechable, aquí incluiríamos también las instalaciones de emergencia explicadas a continuación.

- **Arquitectura efímera de emergencia :** las que permiten una instalación inmediata empleada en catástrofes normalmente naturales o funcionar como hogares temporales para víctimas.
- **Arquitectura efímera obsolescente:** son prefabricaciones y de carácter temporal con posibilidad de reutilizar sus piezas.

Fuente de la información: <https://zorrozua.es/arquitectura-efimera/>

En este caso la instalación desarrollar estaría dentro de una función educativa, y transportable.

Por lo tanto, a la condición de ser efímera se deben sumar los requisitos que debe cumplir un espacio de aula, es decir que tenga unas proporciones diseño espacial adecuado para la función de docencia y equipado correctamente para llevar a cabo distintas actividades docentes en ella.

La instalación tiene que ser transportable, fácilmente montable y desmontable, con posibilidad de reutilizarse, y como busca tener un carácter sostenible que apuesta por la materia prima natural también tiene que reunir características de ecología en los materiales.

El aula móvil planteada juega con la interacción del usuario en el espacio y la idea es que éste se sienta libre de moverse por él, para ello se plantea un diseño de espacio único diáfano, además al tratarse de un diseño modular debe tener la posibilidad de unión para con otros módulos para potenciar su uso.

2.4 Análisis de referentes

Uno de los primeros referentes por su relevancia en el diseño y su trascendencia es el PotteriesThinkbelt Project de Cedric Price.

La llamada "universidad circular" es un proyecto del año de 1964, que pone en relación la tecnología, la ecología, temporalidad y la enseñanza, todo ello recogido en un planteamiento de gran centro de investigación que solventó unas necesidades de la Inglaterra de esa década, el proyecto partía de una antigua red ferroviaria en la que se implantaron una serie de módulos de carácter móvil, estos módulos tenían distintas funciones como laboratorios, aulas y módulos residenciales.

Se dispondrían por todo el territorio convirtiéndolo en un "territorio docente".

Su idea fue muy influyente y paradigmática pues aprovechaba los avances tecnológicos del momento planteando una universidad que rompía los estándares de una universidad clásica.

Fuente :<https://hacedordetrampas.blogspot.com/2010/10/potteries-thinkbelt-de-cedric-price.html>

Referente de los primeros diseños de aula móvil

Entre algunos de los referentes que se han tomado para el diseño de mi instalación tenemos diversas instalaciones efímeras, entre ellas, algunas aulas móviles y otras construcciones de diseño urbano. Las aulas de la empresa Multimóvil, una empresa dedicada a la producción de este tipo de instalaciones, son espacios móviles que cuentan con espacios para unos 18 a 33 usuarios, este modelo, se llama MM1036 Aula, comprende un área abierta, que tiene unas proporciones aproximadas de 4 por 10 metros de longitud con un área útil de 30 m². El estudio del diseño de esta aula me ha permitido tener una referencia de las dimensiones aproximadas que requiere un espacio docente, y la manera de organizar el espacio para aprovechar su capacidad al máximo.

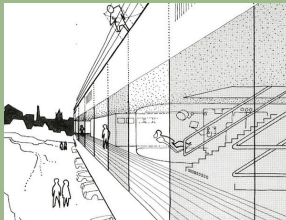


Fig 6 PotteriesThinkbelt Project de Cedric Price Boceto



Fig 7 Plano PotteriesThinkbelt Project de Cedric Price



Fig 8 Pabellón Philips



Fig 9 Crystal Palace

También como objeto de estudio antes del diseño de mi instalación, se han tomado como referencias algunos referentes históricos, entre ellos tenemos:

El Pabellón Philips:

Una de las instalaciones más icónicas de la historia, obra de Le Corbusier y Xenakis, en el año 1958.

O el CrystalPalace:

Marcó un antes y un después en la historia de la arquitectura dentro de la proyección de estos espacios efímeros, expositivos y ligeros. El Crystal Palace obra del arquitecto Joseph Paxton, se encuentra en Londres y en su momento consiguió sintetizar las bases de una construcción ligera, que servirían como inspiración y gran referente para la producción de construcciones posteriores.

Siendo también un espacio de innovación tecnológica y arquitectónica. El estudio de referentes históricos nos permite analizar las características comunes que tienen las instalaciones efímeras tales como la ligereza de la construcción, las finalidades artísticas y culturales, la temporalidad de las instalaciones, el uso de materiales naturales y mayoritariamente reciclables para su fabricación, el montaje rápido y fácil o la importancia de la luz como un elemento más que forma parte de la construcción.

Tanto el Crystal Palace con sus materiales innovadores para el momento como la relación lumínica con el entorno lo convierten en un claro ejemplo de construcción efímera.

La vida después

Se trata de un proyecto que a través de su arquitectura busca la interacción entre el usuario y la instalación, la obra nos enseña cómo vivimos constantemente en un estado que nos hace replantearnos la forma de vivir.

Su autor es el estudio Hori-zonte, ellos definen su proyecto además como un ensayo de reciclaje, conectado con la naturaleza llena de elementos naturales y vegetación que se encuentran en el interior de la instalación, es el usuario quién descubre dicha vegetación cuando entra y sale de ella.



Fig 10 La vida después

La caja mágica del estudio Blurarquitectura

Este proyecto es una propuesta de instalación fabricada íntegramente en madera como materia sostenible y reciclable después de su vida útil.

Se trata de un juego volumétrico que desde una geometría de caja simple se convierte con el uso de vanos en un resultado más complejo y que invita a entrar y salir, de nuevo se trata de un ejemplo de interacción con el usuario y que tiene múltiples funciones y facetas.

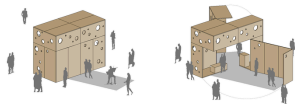


Fig 11 La caja mágica

Salón urbano de Gabrielle Vinson, Quentin Devoyer y Edwin Toledo

Se sitúa en la Plaza de Revellín, la instalación da un protagonismo a una plaza histórica creando una atmósfera de intimidad y espacio de reunión y encuentro, que pretende destacar la importancia del lugar y el valor de la plaza dentro de la ciudad.

Tenemos como resultado un espacio de intimada pero abierto al exterior que se convierte casi en una extensión de la plaza en la que se encuentra.



Fig 12 Salón urbano

Fuente de información: <https://concentrico.es/>

3.Desarrollo del proyecto

3.1 Descripción del objeto de intervención e intenciones para su organización espacial

El objeto del proyecto es la construcción y diseño de una instalación efímera no existente, por lo tanto, no se parte de un espacio existente o de un edificio a reformar, sino que la estructura está diseñada desde cero.

La instalación está diseñada para ubicarse en distintos espacios, especialmente exteriores, con la posibilidad de situarse en espacios interiores como naves si se demanda.

Dichos espacios exteriores incluyen zonas públicas en pueblos, patios de colegios, el campo, zonas verdes etc.

Las dimensiones de la instalación que no debe exceder de aproximadamente unos 6 metros de largo por 6 metros de ancho y no más de 3 metros de alto. Partiendo de estas premisas se llevan a cabo sucesivas propuestas de aula eco, susceptibles de albergar el programa de actividades planteado. Se ha pensado estas proporciones para evitar que la instalación efímera sea una estructura excesivamente másica y que de esta manera no resulte invasivo en el espacio en el momento de su montaje. Las proporciones permiten el desarrollo del programa de manera cómoda y con el espacio necesario sin desaprovecharlo, y así cumplir con uno de los objetivos iniciales que es la búsqueda de un resultado versátil, funcional, transportable y dimensionado acorde según la función.

Los condicionantes a cumplir deben ser los siguientes:

- Transportable
- Sostenible
- Ligera
- Fácil de montar, con posibilidad de desmontarse y reinsertarse en otro lugar

- Capacidad para grupos de 6 personas
- Conexión interior/externo
- Función educativa

Entre las intenciones para la organización espacial tenemos la creación de un espacio único donde se realicen todas las actividades del programa, es por ello que el diseño pensado da lugar como resultado a una estancia abierta sin cerramientos interiores, diáfano y único. Donde se producen las distintas actividades de talleres y charlas.

3.2 Definición del programa a desarrollar

El aula eco busca potenciar la enseñanza de la concienciación medioambiental mediante la creación de un espacio que rompe con los modelos actuales de los espacios de enseñanza.

El interior se convierte en un único lugar multifunción para el desarrollo de las actividades, charlas de concienciación medioambiental. La enseñanza y concienciación con el medio se pone en práctica con una nueva metodología en la que la enseñanza está directamente conectada en el entorno y el espacio en el que se ubique la instalación.

Los grupos de 6 usuarios entrarán en el aula con un docente que llevará el desarrollo de las actividades todas relacionadas con el medio, la materia natural, el reciclaje, sostenibilidad y el entorno. En el aula contarán con un espacio único y abierto, con el mobiliario y los elementos de mobiliario y equipamiento diseñados para que los usuarios participen de manera dinámica en la configuración del espacio e integrando a todos los miembros dentro de las actividades. Algunos de estos elementos serán contenedores que permitan la manipulación de materia natural, otros serán objeto de espacio de trabajo manual o equipamientos con una mesa central y asientos que permitan la relación y comunicación de los participantes.

Cada usuario contará con un espacio individual, pero sin abandonar el objetivo del trabajo en equipo, por lo tanto, las mesas y espacios potencian el encuentro de los participantes entre ellos de forma que puedan conversar o trabajar juntos pero también de forma separada cuando se requiera por el tipo de taller que se lleve a cabo.

Actividades

Entre las actividades taller que se desarrollarán están:

- Charlas de concienciación medioambiental
- Ejercicios manuales
- Prácticas con materia natural (cultivo de plantas o manipulación de las mismas)
- Recopilación de materiales naturales

La conexión con el medio se consigue con la forma y el diseño de la estructura que potencia los talleres al estar relacionados con la naturaleza y permite interactuar de una manera más cercana con ella. Los usuarios podrán salir y entrar de manera libre fluida y sin interrumpir en las actividades del aula, podrán elegir sentarse dentro o fuera de esta, compatibilizar los talleres en el interior y el exterior.

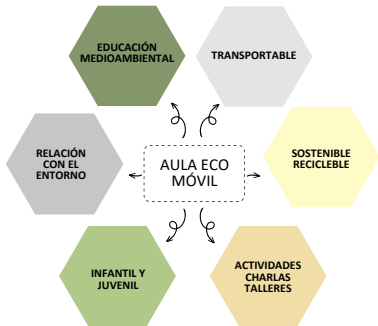


Fig 13 Esquema del programa

3.3 Resumen de la evolución del proyecto y sus intenciones Y concepto del diseño

Durante el proceso de diseño el proyecto ha pasado por varias fases, manteniendo la idea inicial de aula eco pero cambiando, rediseñando y adaptando su forma a la función y los objetivos establecidos. Desde el comienzo se buscó un el diseño de un módulo que cumplierse principalmente con la función de espacio conectado con el medio y el entorno, sostenible, transportable y auto portante.

Modelo base cuadrada:

Se partió de la búsqueda de la forma de la planta, para ello se ensayaron formas geométricas puras, como son el cuadrado, aquí se establecieron unas dimensiones aproximadas de 4x4m, una altura de 3m y un grosor de paredes de unos 10cm. Esta propuesta inicial contaba con cerramientos fijos y vanos abiertos donde poner establecer posteriormente algún sistema que permitiese integrar paneles móviles.

Con la estructura base planteada, se incorporó un cerramiento superior a modo de techo. A partir de la planta cuadrada inicial se realizaron otras combinaciones de módulos con niveles de plataforma integrados, de manera que se pudiesen reservar algunas partes a diferente altura para sentarse o darle una función fuera del cubículo. No obstante, la forma era muy rectilínea no permitía dar una distribución interior fluida y mantenía una forma demasiado másica, con ángulos muy cerrados.

Modelo base circular:

Es por ello por lo que se reprodujo este mismo módulo partiendo ahora desde una base geométrica pura pero más orgánica, que visualmente daba un interior continuo y más amplio, dicha base partía de un círculo con un diámetro de 6 metros, manteniendo la altura a 3m del planteamiento del módulo anterior.

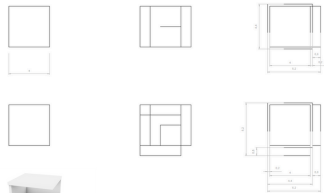


Fig 14 Planos Iniciales Base cuadrada

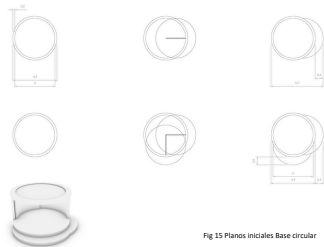


Fig 15 Planos Iniciales Base circular

Esta vez los cerramientos estaban organizados en 3 partes, y estaban compuestos por dos cerramientos curvos de madera móviles desplazables por un sistema de raíles y uno fijo.

Esta primera idea con la planta circular no cumplía con el requisito de ser una estructura auto portante por tener un techo en voladizo que superaba los 2/3 fijas ancladas a un elemento portante.

Para convertirlo en una estructura auto portante que se pudiese construir se añadió un pilar como soporte rectangular enfrente al cerramiento fijo, en este módulo se incorporó la posibilidad nuevamente de trabajar con distintas alturas y niveles incorporando piezas en forma de semicírculos en los lados de la base. Este planteamiento quedó finalmente descartado por un motivo de sostenibilidad, para lograr construir los cerramientos curvos que se plantean en la imagen, se necesitaba un proceso de curvado de la madera que implicaría una cantidad elevada de agua durante el proceso de fabricación, y esto rompía con uno de los objetivos iniciales (buscar un resultado sostenible en materia y proceso de fabricación).

Primer planteamiento de base hexagonal:

Finalmente se optó por otra forma geométrica, el hexágono que tenía similitudes espaciales con el espacio interior que generaba el círculo, pero a la vez mantenía las facilidades constructivas y al mismo tiempo la resistencia del cuadrado con ángulos y encuentros rectos. El primer planteamiento del módulo hexagonal contemplaba el uso de paneles móviles verticales que finalmente se sustituyeron por pórticos con grandes vanos.

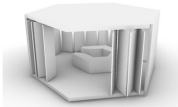


Fig 16 Prototipo hexagonal

Diseño final

Premisas

A pesar de que el programa de actividades está pensado principalmente para la zona interior, al tratarse de un aula que apuesta por la concienciación medioambiental es clave y un punto de partida, el hecho de potenciar el contacto con el entorno. Los usuarios dispondrán del espacio interior y al mismo tiempo del exterior donde esté situado el pabellón.

Para diseñar este espacio se parte de unas dimensiones máximas de 6 metros de ancho por 6 metros de largo y una altura de 2,5 metros, pensado para ser usado a la vez por 6 usuarios (que incluyen alumnos, y docente), dicho espacio contendría las piezas de mobiliario adaptadas a la forma y la función.

La instalación está pensada de esta manera para potenciar el contacto con la naturaleza. El hecho de disolver los límites visuales entre interior y exterior, genera una unión con el entorno de manera que el usuario lo entiende todo como un conjunto. La voluntad de crear una transición fluida en el espacio y un paso libre, creando un nuevo lugar de aprendizaje que sale más allá del concepto de un aula clásica delimitada por cerramientos como son las actuales, genera un espacio dinámico y da lugar a este nuevo concepto de aula móvil conectada con el medio.

Organización espacial

La organización de la forma está pensada para poderse abrir al entorno, manteniendo el contacto con el exterior y la naturaleza. Para lograr esto algunas partes de los cerramientos exteriores se plantean móviles y otras fijas para el soporte de la estructura, dichas partes móviles son toldos que protegen de las condiciones climáticas y agentes exteriores del clima siendo también un elemento dinámico que permita ser usado como tela de proyección si se desea.

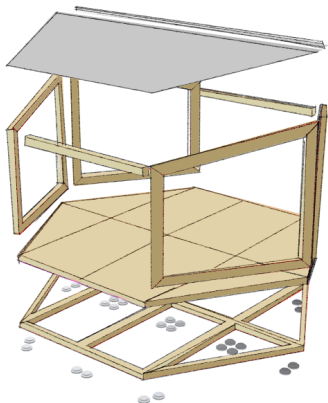


Fig 17 Módulo aula despiece

Forma

La estructura final está formada por dos módulos de la base, uno rectangular de 1,5 por 3 aproximadamente metros y otro triangular que forman en conjunto la forma del hexágono en la base, dichas piezas tienen un entramado de listones de madera maciza en la parte inferior que sigue la geometría de la pieza y que son los elementos que permiten la unión entre ellas mediante un sistema de ensamblaje, siguiendo con los pórticos, nos encontramos con un módulo formado por piezas laminadas a modo de listones, 4 elementos que forman el marco del cerramiento vertical y que dan a estas piezas la ligereza buscada, dichas piezas van acompañadas por elementos metálicos, tales como escuadras o piezas de unión atornilladas que dan rigidez a la estructura.

También en los pórticos encontraremos unas piezas triangulares en las partes superiores de madera, unos dinteles de madera de unos 2 metros de largo.

Además con posibilidad de unirse al módulo tendremos unas plataformas exteriores que siguen en mismo sistema de estructura inferior de rastreles de madera, que pueden usarse de forma auxiliar ampliando las dimensiones del mismo.

Esta instalación pretende unir el espacio del aula con la naturaleza y el entorno en el que se sitúa potenciando una metodología de enseñanza en contacto con la naturaleza, y llevar a cabo así en ella una función de concienciación medioambiental, esta queda parcialmente abierta al exterior está fabricada mayoritariamente con piezas sostenibles y reciclables al optar por materias primas como es la madera como materia base para su construcción.

El diseño final de módulo consta de una base hexagonal que se constituye por dos formas, 4 piezas rectangulares y cuatro triangulares de contrachapado de 1525 x 3050 mm con un grosor de 15mm, dichas piezas van atornilladas a una estructura de marcos siguiendo la forma de la pieza superior constituida por listones de madera maciza, dichos listones tienen unas proporciones de 9x9cm, cada estructura situada bajo estas piezas se forma por 4 listones en las piezas rectangulares y 3 en las triangulares, entre ellas los encuentros están biselados, y reforzados por barras de acero internas que dan soporte y rigidez, además se hace uso de escuadras de 90 grados y de 45 para las piezas triangulares para cada uno de los ángulos por su cara interior, y para aumentar el refuerzo en los encuentros haremos uso también de placas de acero atornilladas. Los marcos de listones de madera tienen un saliente de madera o una ranura como se muestra en los planos de despiece de la estructura base, de manera que se pueden unir entre ellos por un sistema de ranuras.

Las piezas de contrachapado quedan atornilladas a los listones y para disimular este encuentro usaremos tapas en los tornillos para un acabado más limpio y uniforme.

En la estructura base de listones se añadirán unos pies reguladores diseñados para listones y vigas de madera de 100mm que a su vez se atornillan en la cara inferior de los marcos de madera.

Dicho sistema está pensado para resolver los encuentros a distintas alturas o imperfecciones que pueda tener el terreno en el que sea situada la estructura, ya que esta está pensada para exterior.

Para los pórticos se han empleado 4 vigas de madera laminada de 16 cm de espesor y 8mm de grosor, de nuevo atornilladas entre ellas y reforzadas en los puntos débiles por escuadras de acero. Cada pórtico tiene una altura máxima de 2.5 m en su lado mayor y otro de 2 m en el menor, esta forma inclinada en la parte superior del pórtico está ideada para la colocación de un toldo dejando una pendiente para la evacuación del agua de lluvia y protección ante los rayos solares.



CONTRACHAPADO DE 1525 X 3050 MM Y GROSOR DE 15MM
EMPRESA PROVEEDORA AGLOBAL
TABLERO DE CAPAS TRANSVERSALES, ANTI HUMEDAD DE ABEDUL

Fig 18 Madera abedul

LISTÓN FLANDES CUADRADO TRATADO Y CEPILLADO 9X9CM
POSTE FLANDES CUADRADO TRATADO Y CEPILLADO 9X9CM
9X9X300CM
22,36 €/ UND

Fig 19 Listones Flandes

TORNILLO ROSCA MADERA
AUTOPERFORANTE CABEZA TOROXINADO M5X70MM

PUNTA AUTOPERFORANTE Y CABEZA DEL TORNILLO AVellanadora.
0,13 €/ UND

Fig 20 Tornillería

PIE REGULABLE/REGULADOR PARA MADERA 140MM-60MM EXTERIOR

ATORNILLABLE A LISTONES
MARCA AUCUNE
39,90 / 10UNDS

Fig 21 Pie regulador

SOPORTE DE METAL RECTO PLANO DE 2.4 X 1.5 PULGADAS DE GROSOR DE 0.047 IN DE GROSOR

7,99 / 12UNDS

Fig 22 Placas acero

VIGA LAMINADA ABETO
16X8X400CM
BALHAUS

79,95

Fig 23 Viga de madera

Los pórticos atornillados en la estructura de listones en su lado inferior también contarán con dos dinteles en la superior y dos escuadras de madera de 1.5 m que refuerzan la estructura aportando estabilidad.

La longitud total de la estructura es 6.14 m de largo en su parte más larga contando con los pórticos siendo 6 m la base hexagonal y no superando los 3 metros de alto siendo esta la altura aproximada.

Para la protección a los agentes exteriores, tenemos dos lonas con forma de semi-hexágono que mediante enganches para lonas ecológicas de poliéster que son biodegradables, a diferencia de las lonas comúnmente utilizadas estas no contienen PVC lo que lo convierten en una alternativa más sostenible que se podrán poner y quitar sujetándose en la viga superior de los pórticos

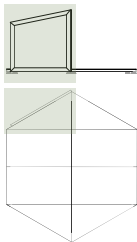
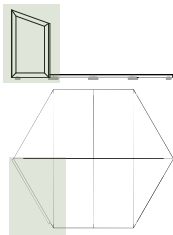
El elemento de la lona será auxiliar y permitirá usarse o no cuando se desee y sea necesario.

Fase 1

El montaje de la estructura será in-situ, desde la base, piezas como los marcos base o los pórticos vendrán desmontados para un transporte más sencillo y su unión será fácil y rápida.

Las uniones se producirán por atornillamiento de las piezas entre sí y reforzaremos la unión con piezas en L y placas de acero inoxidable en los puntos débiles.

En la primera fase de montaje del módulo tras el montaje de la base se anclará uno de los pórticos a la estructura, la unión atornillada a la estructura base de listones será reforzada con placas atornilladas de acero en los puntos donde se necesite un refuerzo extra, que serán aquellas donde conecten dos piezas distintas.

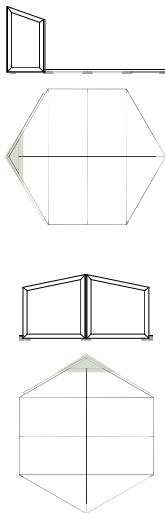


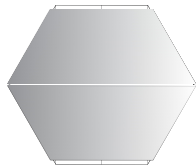
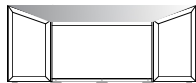
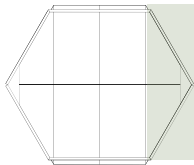
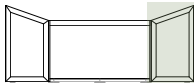
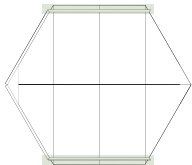
Fase 2

Se repetirá la misma operación que la anterior para la unión del segundo pórtico en el mismo lateral, una vez levantados dos pórticos de 4 procederemos a reforzar la unión en la parte superior con dos piezas triangulares de madera a modo de escuadra de unión.

Dicha pieza quedará anclada por ranuras y salientes, reforzada al igual que las piezas anteriores por tornillos y placas de acero.

Se obtendrá como resultado uno de los lados correctamente levantado y anclado a la base y procederemos a repetir el procedimiento en el otro lateral.





Fase 3

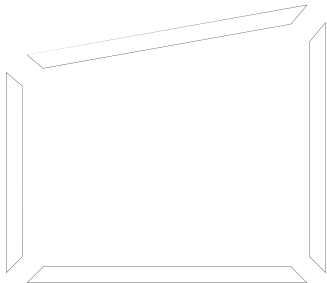
Se incorporarán los dinteles de ambos lados que quedarán fijados por un anclaje de entrantes y salientes de madera.

Fase 4

Aquí se levantará el resto de pórticos de la estructura y añadirá también la escuadra restante.

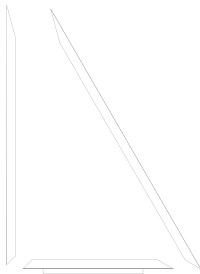
Fase 5

Por último y de manera adicional y opcional se podrá incorporar el toldo.



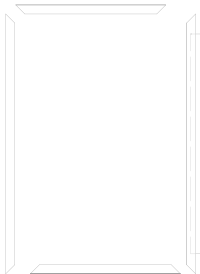
Piezas de los pórticos

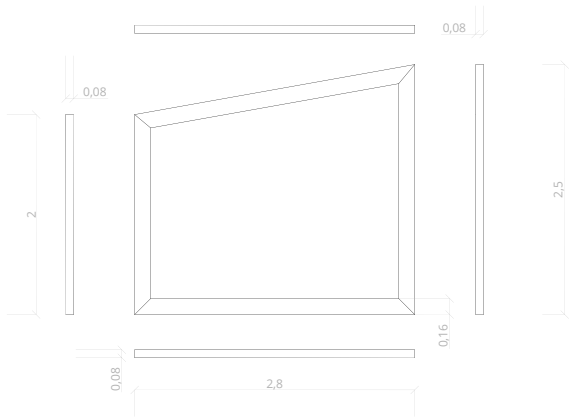
Cada elemento trata de vigas de madera laminada que parte de listones de 16x8x400cm



Piezas de la base

Listones de madera de 9x9cm





Partimos de un tablero de madera
contrachapado de proporciones:

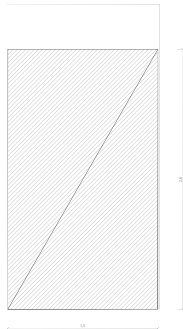
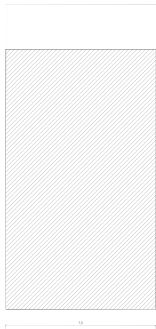
3050mmx1525mm

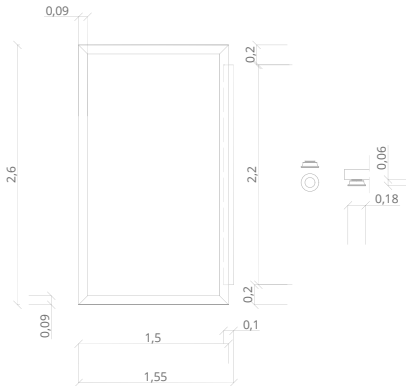
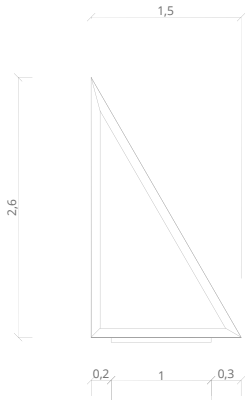


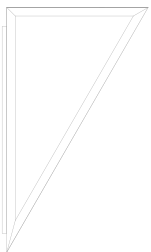
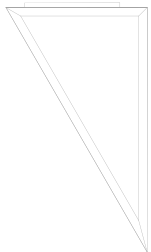
De un tablero extraeremos una unidad de pieza rectangular para la base., necesitando un total de 4 tableros para 4 unds
rectangulares.

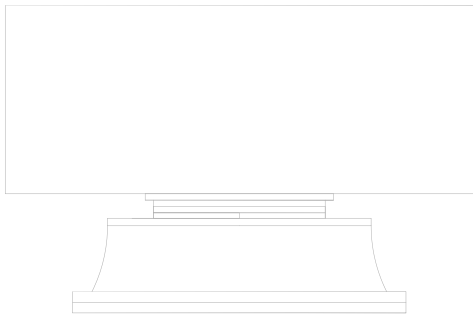
Y de un tablero podremos extraer dos piezas triangulares para la base, por lo que necesitaremos 2 tableros de los cuales
tendremos 4 unds triangulares.

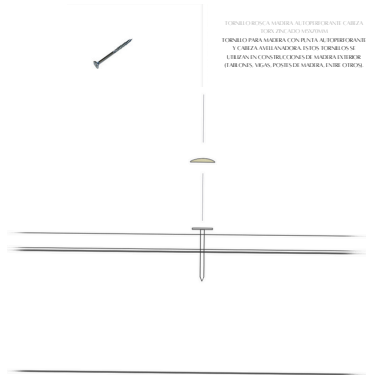
•En total para la base de un aula usaremos 6 tableros de 3050x1525mm





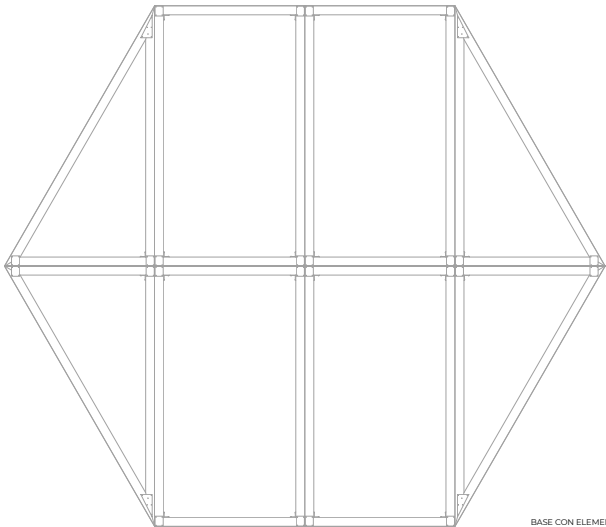


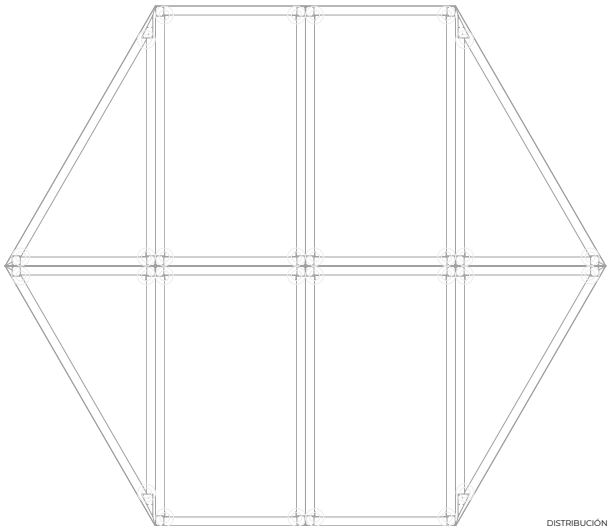




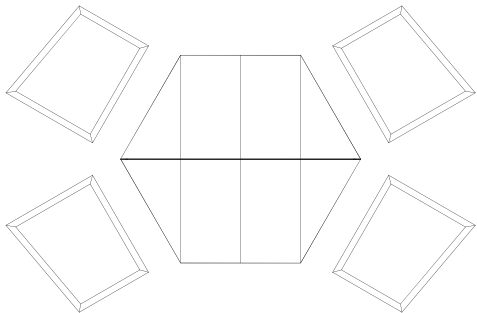
TORNILLO PARA MADERA ALTO PERFORANTE CARBETA
TORNILLO ZINCADO AUTOPUNZANTE

TORNILLO PARA MADERA CON PUNTA ALTO PERFORANTE
Y CARBETA AMPLIADORA EN SUS TORNILLOS SE
UTILIZAN EN CONSTRUCCIONES DE MADERA Y BOR
(TABLONES, VIGAS, POSAS DE MADERA, ENTRE OTROS)

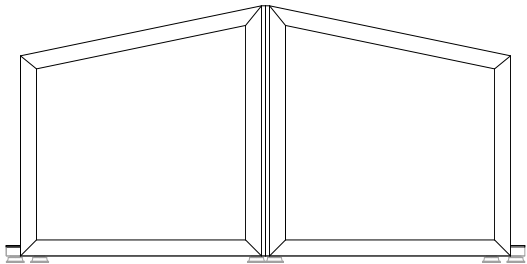


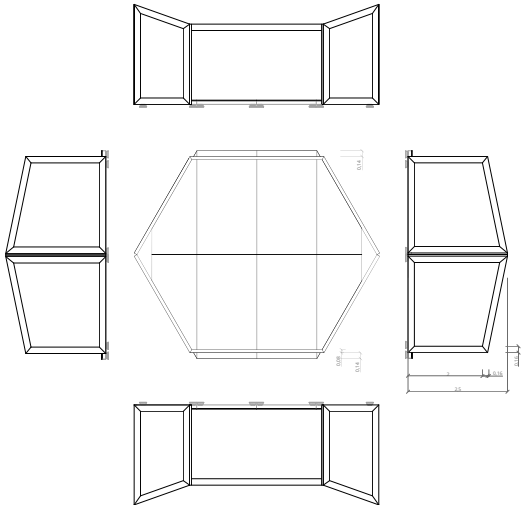


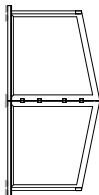
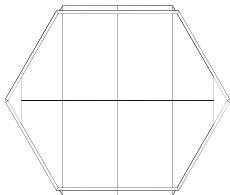
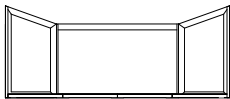
DISTRIBUCIÓN DE PIES
REGULADORES EN BASE 1/20

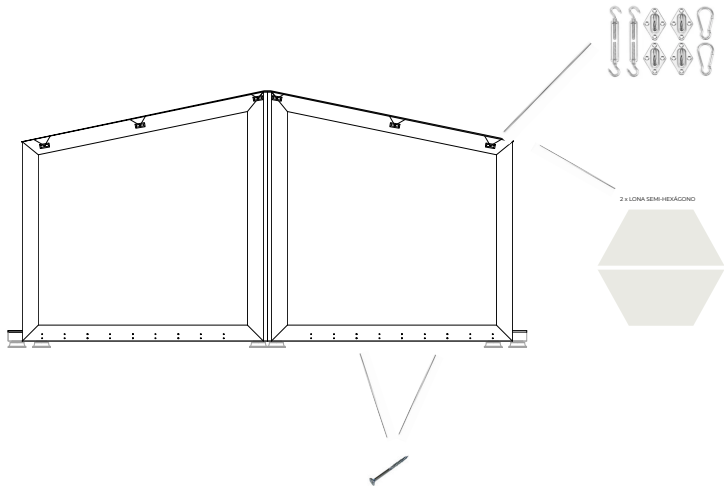






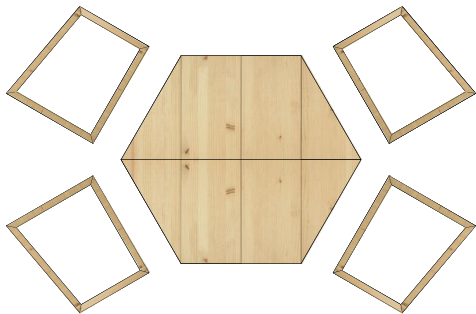


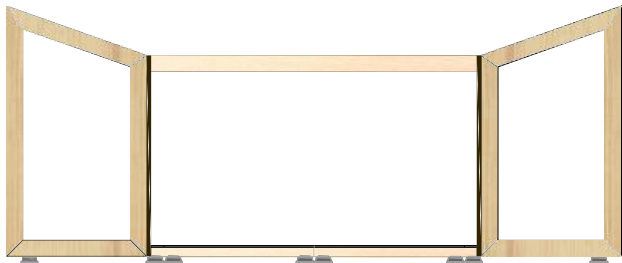




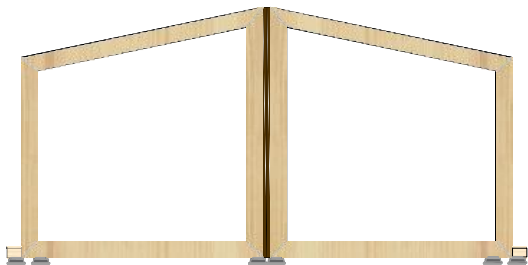
ALZADO ENGANCHES DE LONA Y DISPOSICIÓN
DE TORNILLOS DEL PÓRTICO 1/20

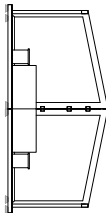
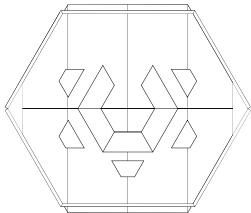
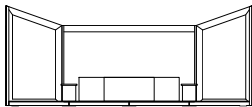




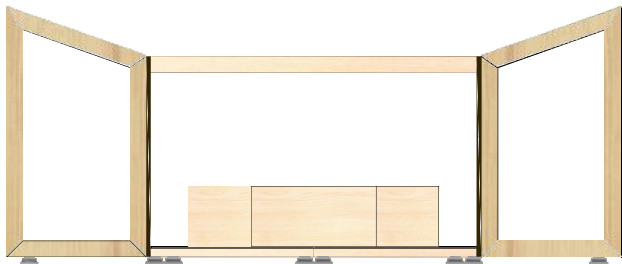


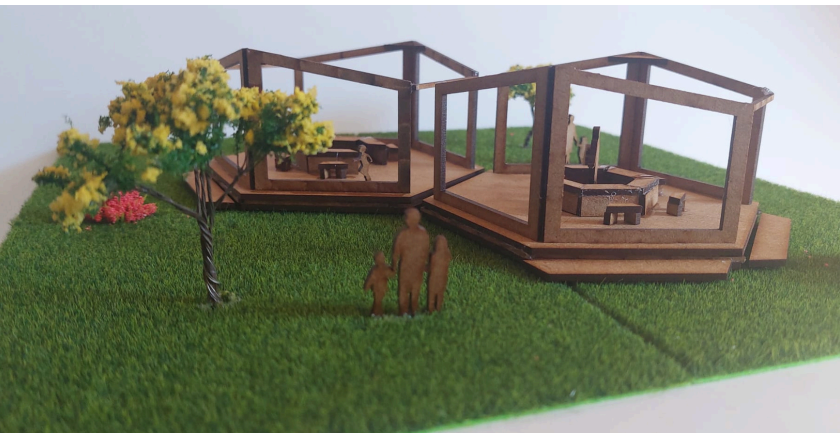
ALZADO FRONTAL CON
MATERIALIDAD 1/20

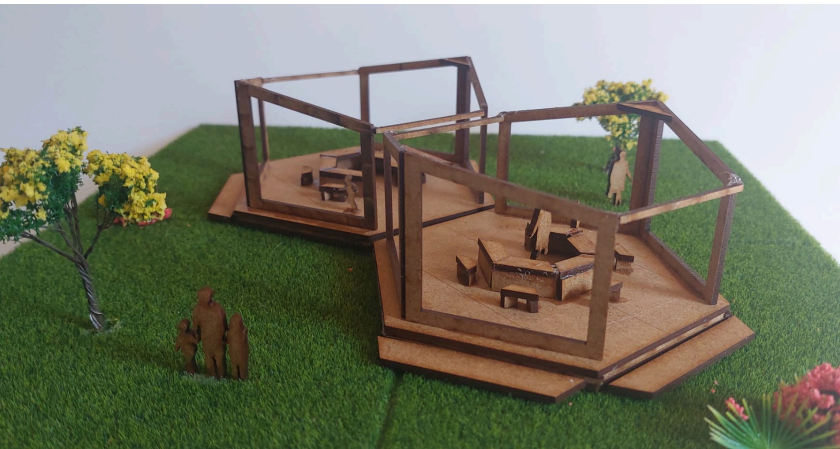
















4. Profundización del diseño de piezas auxiliares al módulo del aula

4.1. Justificación de la elección del ámbito de profundización y su pertinencia

El ámbito de profundización se ha centrado en el diseño de mobiliario y piezas de equipamiento para el espacio, en este caso se tratarán de unos elementos de equipamiento auxiliares que se podrán incorporar al módulo convirtiéndose no solo en elementos con función portante o de almacenaje sino también en una extensión de la propia estructura del aula.

Estas piezas auxiliares tomarán protagonismo en el exterior de la estructura, se tratarán de dos modelos que siguen la geometría del módulo y que permiten equipar y dotar al aula de una función más allá de los límites del espacio interior que tenemos en ella.

Dentro del aula ya contaremos con un conjunto de mesas y sillas diseñadas por y para este aula hexagonal móvil.

El diseño de mobiliario es uno de los ámbitos dentro del diseño de interiores con mayor relevancia, dotar al espacio de medios y elementos que lo conviertan en un espacio funcional es vital para un buen diseño.

Y debido a su importancia y a la necesidad del módulo de tener unas piezas de estas características se ha decidido tomar este como ámbito de profundización, teniendo como resultados unos módulos auxiliares que potencian el aula y su función así como valor de espacio educativo con carácter sensorial.

Los usuarios podrán hacer uso de estas piezas cuando se deseen pudiéndose añadir o quitar cuando se requiera.

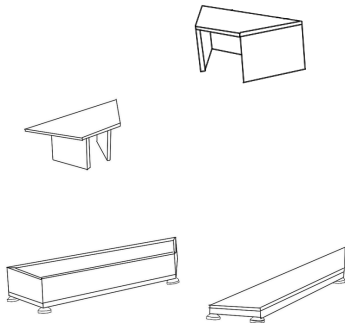


Fig 24 Equipamiento

4.2 Conclusiones relevantes para el proceso de diseño

Uno de los objetivos iniciales antes de comenzar esta fase del diseño de las piezas era solventar una serie de necesidades para ello se centró la atención en dos problemas principales, uno de ellos la existencia de elementos generarán una transición entre el interior y el exterior del aula, y tener elementos contenedores para materia orgánica o natural, debido a la naturaleza de los talleres que se elaborarán en el interior. Y el segundo tener un mobiliario adecuado y que permita el correcto desarrollo de los talleres en el interior del aula.

En el exterior:

-Se ha decidido crear un elemento auxiliar que permita al usuario estar en el exterior y usarse como punto de admiración al entorno, zona para descansar o sentarse.

-Un segundo elemento auxiliar que sea un elemento contenedor para albergar materia natural como puede ser el cultivo de plantas y vegetación como jardinera pero adaptable al módulo.

Para el interior:

-Se han diseñado un modelo de mesa y otro de silla que podrán usarse de manera conjunta o por separado.

Para mantener la coherencia formal y funcional del aula, dichos elementos serán fáciles de poner y quitar, de transportar, ligeros, sostenibles y para ello elaborados con materiales reciclables, y además tendrán un carácter modular.

Además las piezas del exterior tendrán que poderse anclar y unir al módulo base del aula para mayor seguridad y como prevención de riesgo de caídas o accidentes. Al tratarse de piezas pensadas para la parte exterior del aula, no importará el contacto directo con los agentes atmosféricos, como son el sol o la lluvia.

Al quedar en contacto con el terreno, al igual que el aula requerirán de una estructura base que les permita adaptarse a las posibles irregularidades del suelo en el exterior.

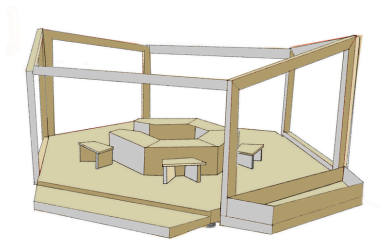


Fig 25 Aula con equipamiento

4.3 Desarrollo del proceso de diseño

Para el primer módulo, Módulo1 Base se planteará una extensión de la forma y la geometría del hexágono, dicha forma tenía que ser fácilmente adaptable a los lados del hexágono y a la estructura que contiene la base del aula.

La forma que hay en las planimetrías se ha elegido por ser casi una extensión del propio hexágono donde mantenemos la ortogonalidad de los lados rectos y ángulos.

El módulo se compone de una base de contrachapado de madera de 2mm con una estructura base de listones macizos de 9 cm de grosor siguiendo la misma solución constructiva del resto de la base del aula, dicha estructura base de listones estará reforzada por elementos metálicos internos y unas placas atornilladas en las uniones biseladas de los marcos de los listones de madera, para reforzar la estructura y aumentar su resistencia.

En el listón de mayor longitud se hallarán unas ranuras con unas piezas de madera salientes que estarán encoladas a dicho listón, habrán dos que estarán pensadas para unirse mediante un sistema de encaje a las piezas de la base del aula.

Los marcos en su parte inferior tendrán pies reguladores que permiten a la pieza ajustarse a los desniveles del terreno.

La base contrachapada quedará atornillada a los listones, el acabado será una pieza con base lisa y uniforme al mismo nivel que el resto del suelo del aula móvil. Teniendo una altura aproximada de unos 10-15cm de altura respecto al suelo del terreno.

El Módulo 1 Base, está pensado para ser una pieza auxiliar que permita al usuario que lo desee sentarse en el exterior o quedarse parcialmente en el exterior del espacio, también será un elemento que permite extender las dimensiones de largo del aula hasta 50cm por cada lado si se usa en ambas partes del hexágono base. Lo que sería un total de un metro extra de largo para el módulo.

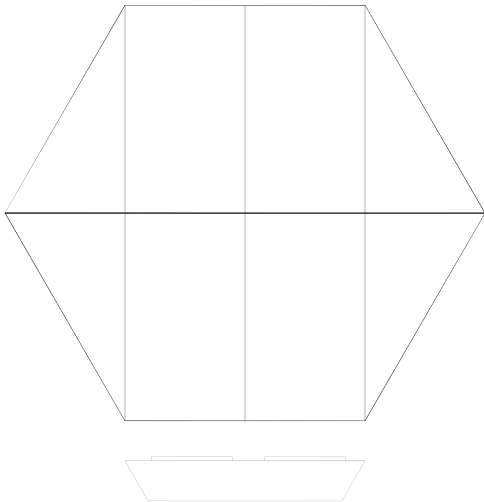


Fig 26 Pieza auxiliar módulo











Módulo auxiliar 1
Posición en relación al módulo de aula 2
Escala 1/25

El segundo elemento o Módulo2 Contenedor Jardínera, se trata de un elemento contenedor que permite albergar materia natural como ya se ha comentado anteriormente, debido al tipo de actividades de taller que se desarrollarán en este lugar era imprescindible contar con un elemento contenedor o jardínera que permitiese tener capacidad para plantas y vegetación, así como cultivo en las mismas.

Dichas jardíneras siguen la geometría del módulo auxiliar anterior y mantienen la misma estructura de listones de la base con pies reguladores y uniones mediante salientes a la base, pero en este caso tendremos unas paredes verticales atornilladas en sus encuentros y base. La altura de las paredes del contenedor será de 40cm sin contar los 10-15 cm de distancia al terreno, el objetivo es usar únicamente un módulo contenedor por aula para no obstaculizar ambas salidas al exterior.

Uno de los objetivos es la posibilidad de combinar ambos módulos tanto la base auxiliar como el contenedor al aula, pudiéndose usar cada uno de los modelos en ambas partes del aula.

Podríamos tener varias posibles combinaciones jugando con la base del aula y los módulos auxiliares siendo las siguientes:

1. Combinación 1 Aula móvil + Módulo auxiliar base
2. Combinación 2 Aula móvil + Módulo auxiliar contenedor
3. Combinación 3 Aula móvil + Módulo auxiliar base + Módulo auxiliar contenedor
4. Combinación 4 Aula móvil + Módulo auxiliar base + Módulo auxiliar base

Mobiliario interior

Mesa + silla

Se han diseñado dos piezas modulares de mobiliario para este espacio, un modelo de silla con altura de 40cm y una mesa con una altura de 70cm, dichas piezas siguen la forma del módulo y han sido específicamente ideadas para él, pueden agruparse usándose en actividades de grupo o individualmente.

Al igual que la estructura se han pensado para fabricarse en madera contrachapada por sus proporciones, resistencia al exterior y acabado, en tableros de 1525 x 3050mm.

Tanto la silla como la mesa mantienen una forma fiel al hexágono, tomando como figura cada fragmento que conforma esta figura geométrica.

Su forma también está pensada para un fácil y rápido almacenaje, siendo piezas ligeras y teniendo la posibilidad de almacenar las sillas dentro de las mesas una vez terminada la actividad, para tener un espacio libre y ordenado.

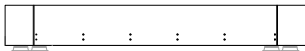
• MESA XS

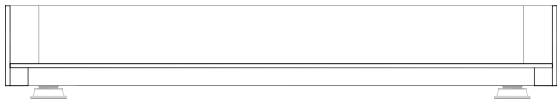


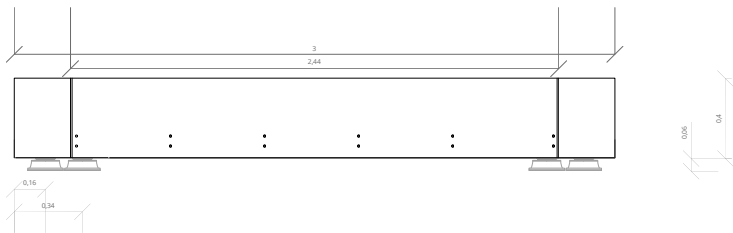
• SILLA XS



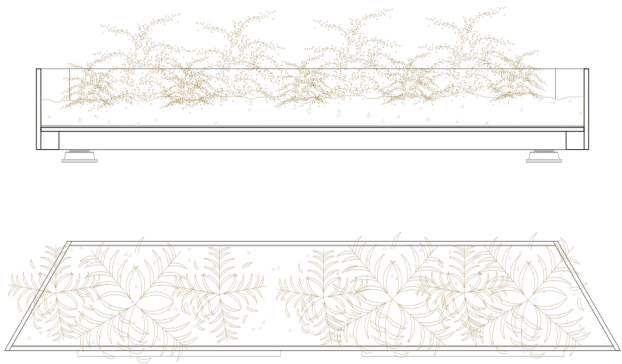
Fig 27 Mesa y silla







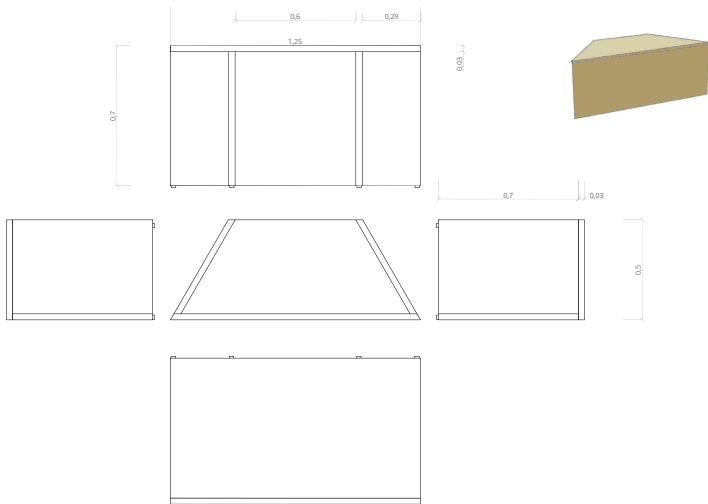
Módulo auxiliar 2 Contenedor
Cotas



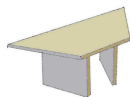
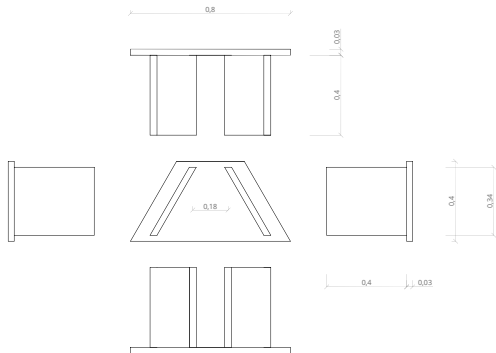
Módulo auxiliar 2 Contenedor
Detalle en sección

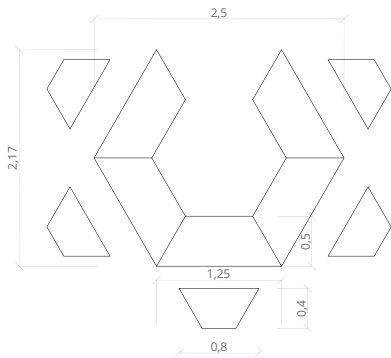


Módulo auxiliar 2 Contenedor
Alzado con materialidad



MESA DETALLE 1/10





4.5 Presupuesto

Presupuesto Aula Módulo

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
28 unds	Pies reguladores	39.90	39.90/10unds	119,7
Mano de obra				
mo048	h Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,240	23,03	5,53
mo095	h Ayudante montador de estructura de madera.	0,240	21,86	5,25
Subtotal mano de obra:				10,78
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2,000	51,79	0,64
				Total :131,12
10	Tablero contrachapado 1525 x 3050 mm	80,97	80,97	809,7
36	Listones Madera		22,36	804,96
16	Viga laminada abeto		79,95	1279,2
2 Mano de obra				
mo048	h Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,180	23,03	4,15
mo095	h Ayudante montador de estructura de madera.	0,180	21,86	3,93
Subtotal mano de obra:				8,08
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2,000	27,57	0,55
44	Placas acero inoxidable Tornillería	4 x 7,99		87,89
				14,30
2 Mano de obra				
mo048	h Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,050	23,03	1,15
mo095	h Ayudante montador de estructura de madera.	0,025	21,86	0,55
Subtotal mano de obra:				1,70
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2,000	15,10	0,26
				Total: 3.006,64
Total de un módulo: 3.137,76€				

Presupuesto Equipamiento para un aula:

- Un módulo auxiliar Base
- Un módulo auxiliar contenedor
- 5 unds de mesa interior y 5 unds de sillas interior

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
8 unds	Pies reguladores	39.90	39.90/10unds	39,90
Mano de obra				
mo048	h Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,240	23,03	5,53
mo095	h Ayudante montador de estructura de madera.	0,240	21,86	5,25
Subtotal mano de obra:				10,78
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2,000	51,79	0,64
				Total : 51,32
12	Tablero contrachapado 1525 x 3050 mm	80,97	80,97	971,64
6	Listones Madera		22,36	134,16
2 Mano de obra				
mo048	h Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,180	23,03	4,15
mo095	h Ayudante montador de estructura de madera.	0,180	21,86	3,93
Subtotal mano de obra:				8,08
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2,000	27,57	0,55
22	Placas acero inoxidable Tornillería	4 x 7,99		43,94
				13
2 Mano de obra				
mo048	h Oficial 1ª montador de estructura de madera.	0,050	23,03	1,15
mo095	h Ayudante montador de estructura de madera.	0,025	21,86	0,55
Subtotal mano de obra:				1,70
3	Costes directos complementarios			
	% Costes directos complementarios	2,000	13,10	0,26
				Total: 1.173,33
Total de un módulo: 1.224,65 €				

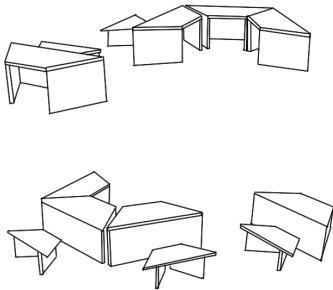


Fig 28 Posibilidad de distribución de mobiliario

4.6 Resultado y conclusiones

Tras la incorporación de dos módulos auxiliares el resultado será un aula móvil equipada, sostenible, transportable y adaptable al entorno el cual tiene además la posibilidad de ampliarse con piezas de equipamiento auxiliar diseñadas para su uso en el exterior del módulo del aula.

El aula contará con un espacio único y diáfano cuya geometría forma y vanos permiten a los usuarios el contacto directo con el medio.

Finalmente el espacio educativo y de aprendizaje podrá desarrollarse tanto en el interior como en el exterior del aula móvil, fomentando la curiosidad e interacción con el medio y dotando a la instalación de diversos medios modulares como son las bases auxiliares o los espacios contenedores para que los más jóvenes puedan también desarrollar sus capacidades e interacción con la naturaleza de manera directa y a través de los sentidos.

Conectar el medio y el entorno con el aula ya no solo se logrará con un diseño abierto con el exterior sino también con el uso e interacción con estos medios auxiliares, los cuales se convierten en piezas de mobiliario y equipamiento exterior que se pueden añadir o quitar cuando la actividad lo requiera.

Como resultado se obtendrá un espacio ideal para la educación y concienciación medioambiental que rompe las barreras, límites y el concepto del aula tradicional, fomenta el desarrollo en interacción con el medio, despierta la curiosidad y propone una nueva metodología de aprendizaje en conexión con la naturaleza.

Siendo al mismo tiempo el propio aula un diseño sostenible, reciclable y reutilizable al final de su vida útil.

4.7 ODS

Las Naciones Unidas establecieron unos puntos de desarrollo sostenible, dicho documento queda dividido en 17 puntos enfocados a la mejora de la vida y bienestar de las personas en el mundo, tales puntos contemplan desde objetivos de salud, medioambientes, infraestructuras hasta la igualdad. Son también conocidos como Agenda 2030 cuya finalidad es “tener un futuro mejor y que sea sostenible para todos”. Según las características de mi proyecto las ODS elegidas son las siguientes:

4. Educación de calidad

El aula móvil se trata de un proyecto relacionado con una mejora en las metodologías actuales de la educación, apostando por un concepto nuevo y que llegue estéal alcance de diversas personas independientemente de su ubicación o procedencia, el carácter transportable y desmontable de la instalación hace esto posible y por ello cumple con el objetivo número 4 de las ODS.

- 4.7) Asegurándonos de dar una educación promoviendo el desarrollo sostenible en jóvenes y niños y estilos de vida sostenibles.

7. Energía asequible y no contaminante

El diseño de la instalación promueve el aprovechamiento de las energías naturales y renovables como son la luz natural, para lograr un resultado sostenible y respeto al medio ambiente.

- 7.3 a) Con propuestas que mejoren el acceso a investigación y apuesta por energía renovables.

9. Industria, innovación e infraestructuras

Con la finalidad de tener un diseño sostenible, y ecológico, la instalación está pensada para fabricarse y producirse a partir de materiales reciclables, se trata de una apuesta innovadora, y una infraestructura pensada para cubrir una función educativa.

- 9.1] Impulsando estructuras fiables, de calidad y sostenible accesible para todos

12. Producción y consumo responsable

La finalidad de concienciación medioambiental de la instalación no solo se produce con el programa que se desarrolla en el interior sino que también está presente en la propia estructura que ha sido fabricada y producida buscando soluciones sostenibles y con bajo impacto medioambiental, siendo un modelo que promueve el consumo y la producción sostenible.

- 12.2) Desde hoy hasta 2030, gestionar de manera consciente y eficiente los recursos naturales.
- 12.5) Disminuyendo la generación de desechos contaminantes
- 12.8) Asegurarnos de que las personas tengan conocimientos y un estilo de vida compatible con el ritmo de la naturaleza.

13. Acción por el clima

Finalmente también nos centramos en el punto 13 de acción por el clima ya que el objetivo inicial es la creación de un espacio que permita la concienciación medioambiental e impulse actividades y un programa que va dirigido al cuidado, tratamiento del medio y el entorno que nos rodea. Esto se trata de una iniciativa que busca una respuesta de cambios y acciones para combatir este cambio climático que es un problema mundial en la actualidad.

- 13.3) Mejorar la educación y conciencia humana sobre el medio ambiente, informando y alertando de manera temprana.

Fuente de

información:<https://eldiariodelaeducacion.com/convivenciayeducacionenvalores/2023/12/20/ods-y-aps/>



Fig 29 ODS

5. Anexos

5.1 Bibliografía y fuentes

UnitedNations. (s.f) *Cambio climático - Desarrollo Sostenible*
<<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
[Consulta: 08/03/24]

BBVA NOTICIAS.(2024) *¿Qué es el medioambiente y por qué es clave para la vida?*<<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-medioambiente-y-por-que-es-clave-para-la-vida/>> [Consulta:10/05/24]

Construcciones de Madera: Jesfer (2020) My CMS.: <<https://jesfer.com/>
[Consulta: 15/05/24]

Fracalossi, I. (2013) *Clásicos de Arquitectura: Pabellón Philips Expo 58 / Le Corbusier &Iannis Xenakis, ArchDaily en Español.*
<<https://www.archdaily.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>> [Consulta: 25/03/24]

Ge.sotillo@gmail.com (2023) *Arquitectura efímera: Qué Es, Características y Ejemplos: A-cero blog, A.*< <https://a-cero.com/arquitectura-efimera/>
[Consulta: 06/05/24]

GILMAR, A. (2022) *Arquitectura Efímera: Diseño de Espacios Temporales, GILMAR.*
<<https://www.gilmar.es/blog/arquitectura-efimera/>
[Consulta:22/02/24]

Leroy Merlin (s.f) *Tableros de contrachapado.*
<<https://www.leroymerlin.es/productos/madera/tablas-y-tableros/tableros-de-contrachapado>>[Consulta: 09/03/24]

Medio Ambiente (2021) NationalGeographic.
<<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/>> [Consulta 04/06/24]

Multi Móvil (s.f) *MM1036 aula 18 a 33 personas, Oficinas móviles.*
<<https://multimovil.com.mx/portfolio-types/aulas/>> [Consulta: 03/05/24]

Qué Es la neuroarquitectura y cómo se aplica en instalaciones efímeras. (2023) diariodesign.com. <<https://diariodesign.com/2023/01/neuronalab-nos-cuenta-que-es-la-neuroarquitectura-y-como-se-aplica-en-instalaciones-efimeras/>> [Consulta:10/04/24]

Repsol (2023) *Cómo cuidar El Medio Ambiente: Claves y consejos, REPSOL.*
<<https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/como-cuidar-el-medio-ambiente/index.cshtml> [Consulta: 22/06/24]

Técnicas de Unión Para Piezas de Madera (2022) Siero Lam.
<<https://www.sierolam.com/blog/tecnicas-de-union-para-piezas-de-madera/>> [Consulta: 04/03/24]

Unknown, A. desconocido (2017) *Instalaciones Artísticas Efímeras.*
<https://elartedelainstalacion.blogspot.com/2017/12/blog-post_28.html >
[Consulta: 09/04/24]

Visit Valencia (2023) *Jardines del real, Visit Valencia.*
<<https://www.visitvalencia.com/que-hacer-valencia/naturaleza-en-valencia/parques-y-jardines/jardines-real-jardines-viveros>>[Consulta: 01/06/24]

Visit Valencia (2024) *Kilómetros de Naturaleza y Diversión, Visit Valencia.*
<<https://www.visitvalencia.com/que-hacer-valencia/naturaleza-en-valencia>>
[Consulta: 02/07/24]

5.2 Referencia de imágenes

- Figura 1 Autoría propia, módulos representación espacial [imagen]
- Figura 2. Autor y año desconocido, Manos y medio ambiente [fotografía] Web Repsol (<https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/como-cuidar-el-medio-ambiente/index.cshml>)
- Figura 3 Autoría propia , Módulos en 3D [imagen]
- Figura 4 Autor y año desconocidos , Jardines del Real [fotografía] Web (<https://www.spain.info/es/lugares-interes/jardines-real/>)
- Figura 5 Autor y año desconocidos, Jardines del Turia [fotografía] Web (<https://www.spain.info/es/lugares-interes/jardines-real/>)
- Figura 6 Autor y año desconocidos, PotteriesThinkbelt Project de Cedric Boceto Price [imagen] (<https://hacedordetrampas.blogspot.com/2010/10/potteries-thinkbelt-de-cedric-price.html>)
- Figura 7 Autor y año desconocidos, Plano PotteriesThinkbelt Project de Cedric Price [imagen] (<https://hacedordetrampas.blogspot.com/2010/10/potteries-thinkbelt-de-cedric-price.html>)
- Figura 8 Autor y año desconocidos, Pabellón Phillips [fotografía] Web (<https://www.archdaily.cl/cl/02-285062/clasicos-de-arquitectura-pabellon-philips-expo-58-le-corbusier-and-iannis-xenakis>)
- Figura 9 Autor y año desconocidos, Crystal Palace de Paxton [fotografía] Web (<https://www.nuevatribuna.es/articulo/historia/crystal-palace/20161129082604134272.html>)
- Figura 10 Autor y año desconocidos ,La vida después [fotografía] Web (<https://concentrico.es/la-vida-despues/>)
- Figura 11 Blurarquitectura , año desconocido, La caja mágica del estudio (<https://blurarquitectura.com/proyectos/i-box-caja-magica-logrono-la-rioja/>)
- Figura 12 Autor y año desconocidos ,Salón urbano[fotografía] Web (<https://concentrico.es/la-vida-despues/>)
- Figura 13 Torres Andrés, Noelia , 01/07/24 Esquema del programa [imagen esquema] Autoría propia
- Figura 14 Torres Andrés, Noelia , 20/06/24 Planos iniciales Base cuadrada [imagen] Autoría propia
- Figura 15 Torres Andrés, Noelia , 10/06/24 3D Planos iniciales Base circular [imagen] Autoría propia
- Figura 16 Torres Andrés, Noelia , 10/06/24 3D Prototipo hexagonal [imagen] Autoría propia
- Figura 17 Torres Andrés, Noelia , 23/06/24 Módulo aula despiece [imagen] Autoría propia
- Figura 18 Autor y año desconocidos, Madera abedul [fotografía] Web (<https://www.agloval.com/tienda/tableros/contrachapado/contrachapados-varios/contrachapado-abeldul/>)
- Figura 19 Autor y año desconocidos, Listones Flandes [fotografía] Web (<https://www.fitorforestal.com/madera-de-pino-tratada/vigas-seccion-cuadrada/poste-flandes-cuadrado-tratado-y-cepillado-9x9cm.html>)
- Figura 20 Autor y año desconocidos, Tornillería [fotografía] Web (<https://www.fitorforestal.com/tornilleria-y-anclajes-para-madera/tornillos-madera/tornillo-rosca-madera-autoperforante-cabeza-torx-m5x70mm.html>)

- Figura 21 Autor y año desconocidos, Pie regulador [fotografía] Web (<https://www.cdiscout.com/jardin/amenagement-du-jardin/naizy-wpc-palier-de-terrasse-revetement-de-sol-ext/f-1632002-auc0763341661803.html>)
- Figura 22 Autor y año desconocidos, Placas acero [fotografía] Web (<https://www.amazon.com/-/es/reparaci%C3%B3n-inoxidable-pulgadas-fija%C3%B3n-resistente/dp/B0886G8Q1B>)
- Figura 23 Autor y año desconocidos, Viga madera [fotografía] Web (<https://www.bauhaus.es/vigas-y-traviesas-para-terrazas/c/10001522>)
- Figura 24 Torres Andrés, Noelia , 10/06/24 3D Equipamiento [imagen] Autoría propia
- Figura 25 Torres Andrés, Noelia , 10/06/24 3D Aula con equipamiento [imagen] Autoría propia
- Figura 26 Torres Andrés, Noelia , 10/06/24 Pieza auxiliar módulo [imagen] Autoría propia
- Figura 27 Torres Andrés, Noelia , 10/06/24 Mesa y silla [imagen] Autoría propia
- Figura 28 Torres Andrés, Noelia , 10/06/24 Posibilidad de distribución de mobiliario [imagen] Autoría propia
- Figura 29 Autor y año desconocidos, ODS [imagen] Web (<https://eldiariodelaeducacion.com/convivenciayeducacionenvalores/2023/12/20/ods-y-aps/>)

