



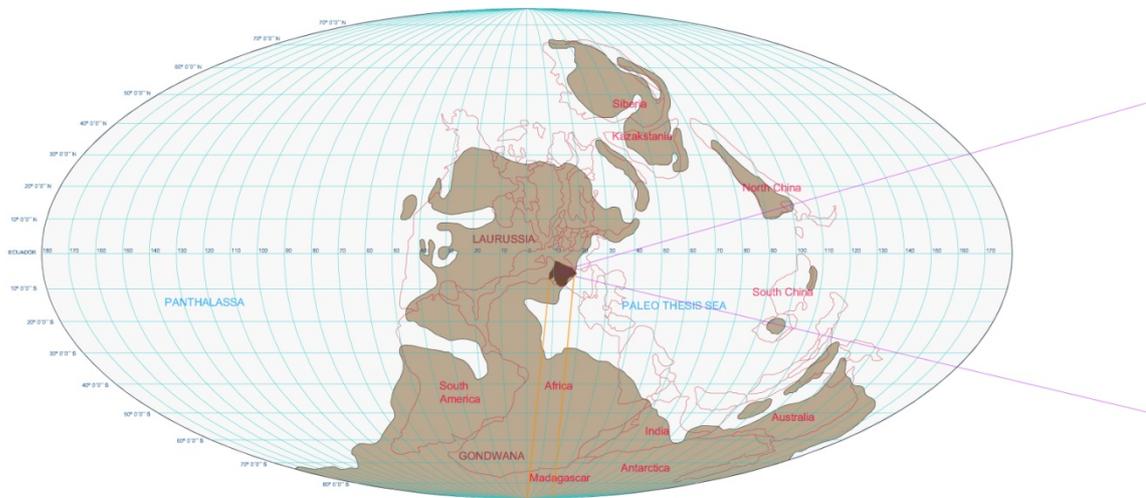
Construir un jardín botánico interior para la recreación en éste de un Bosque del periodo Carbonífero supone un reto importante. Hay que situar el proyecto dentro del Museo Nacional de la Energía, de la ciudad de Ponferrada, del Bierzo y de la cultura contemporánea. Posicionar el Bosque carbonífero a escala local, escala regional y escala global.

Y todo ello partiendo de una doble decontextualización. Un viaje temporal, de hace 300 millones de años hasta ahora y un viaje geográfico, de la posición ecuatorial de la península ibérica durante el carbonífero a su ubicación actual.

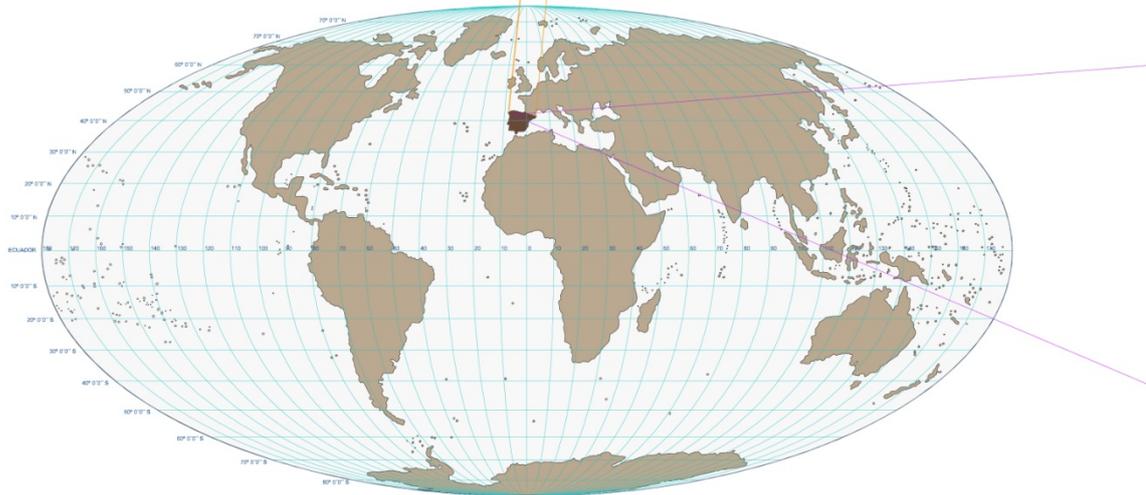


Como integrarse en un lugar en el que existe una clara relación entre su geografía, su geología y su industria. Simplemente queremos que parezca que el bosque carbonífero siempre estuvo allí. Su aspecto enterrado lo sitúa como un trozo de naturaleza, no como un edificio. Estaría más cerca de un descubrimiento casi mágico que de su aparición como un objeto construido.

*“La propuesta museográfica del Bosque del Carbonífero pretende transmitir su mensaje por inmersión, mediante un “viaje en el tiempo” al periodo Carbonífero. El visitante disfrutará de una experiencia única y se moverá en un espacio y tiempo diferentes.”*



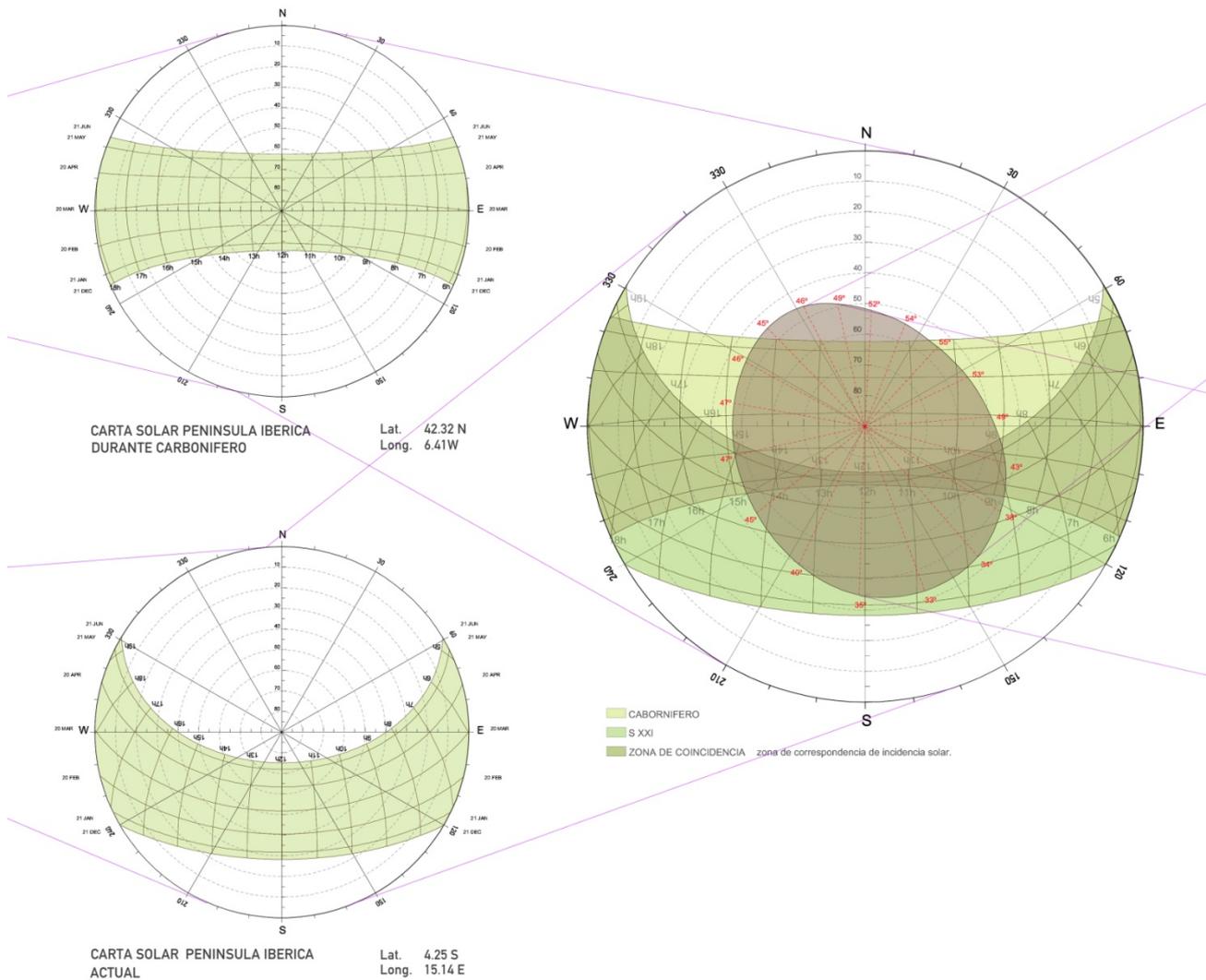
MAPA DEL MUNDO EN EL CARBÓNIFERO. 300 Ma



MAPAMUNDI SXXI. PROYECCIÓN MOLLWEIDE

Un huevo que esconde el origen (y el final) de todo. Del bosque carbonífero al carbón, del carbón a la energía, de la energía a la industria, de la industria a la tecnología, de la tecnología a la obsolescencia, de la obsolescencia al museo, del museo al turismo y del turismo al bosque carbonífero.

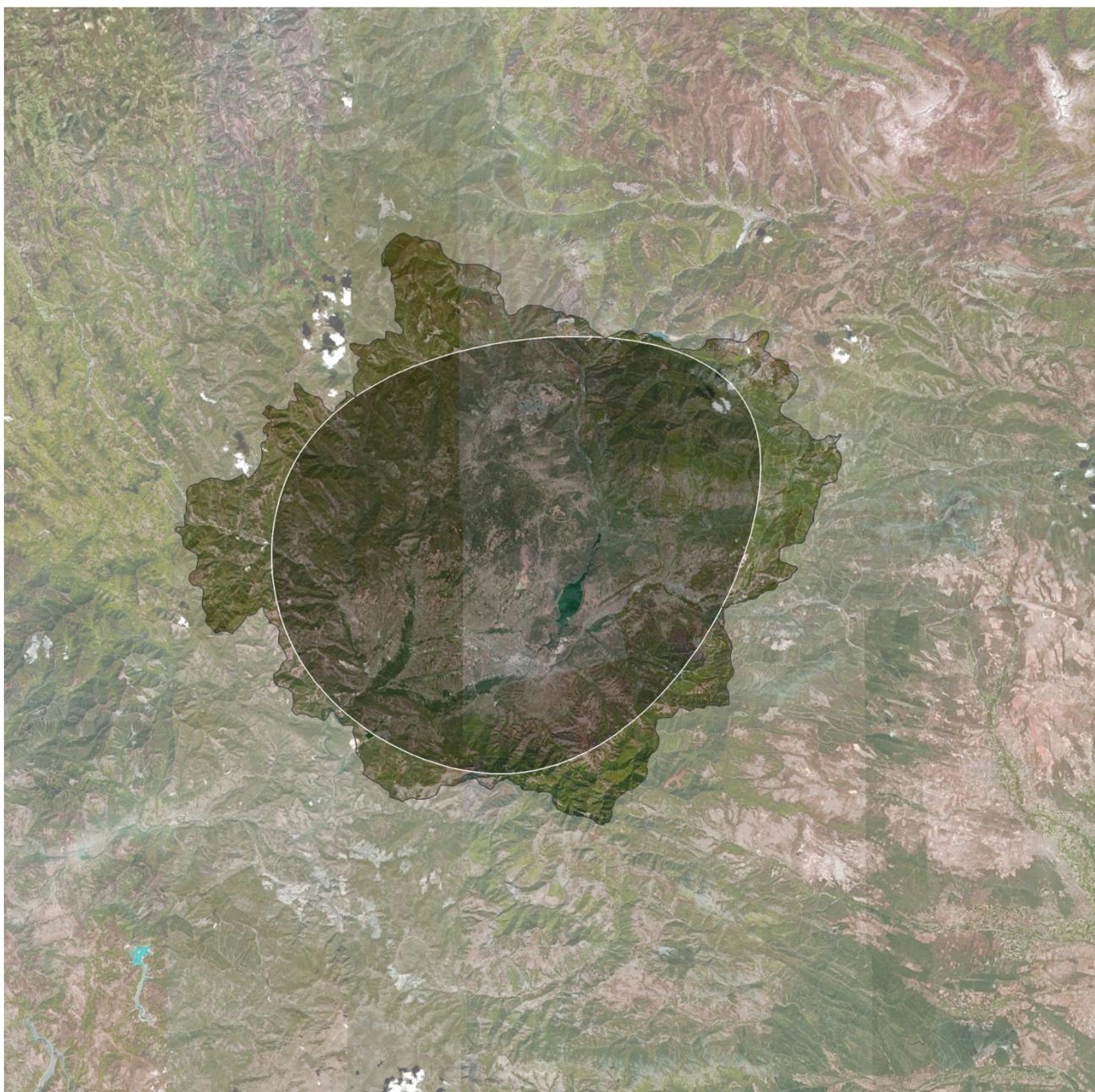
Trabajamos con simultáneamente con múltiples datos, geográficos, temporales, materiales, geométricos y con el objetivo de *“potenciar el desarrollo económico y social de la comarca del Bierzo, mediante la ejecución de actividades relacionadas con la energía y el medio ambiente”*.



## Luz Cenital

Nosotros también vamos a usar el sol como base para la creación de la geometría del contenedor del bosque carbonífero. Generamos un gran óculo bidimensional en lugar de una bóveda tridimensional. La estructura que soporta el vidrio está traccionada, lo que permite reducir su sección y minimizar su impacto visual.

Permitimos que los rayos del sol entren cuando su ángulo de incidencia es más vertical. En los momentos en los que el ángulo de incidencia es menor, la luz no penetra. Un juego geométrico que provoca una tropicalización de la carta solar de Ponferrada. El ambiente lumínico dentro del bosque es similar al de su ubicación original cercana al ecuador.



## Geografía

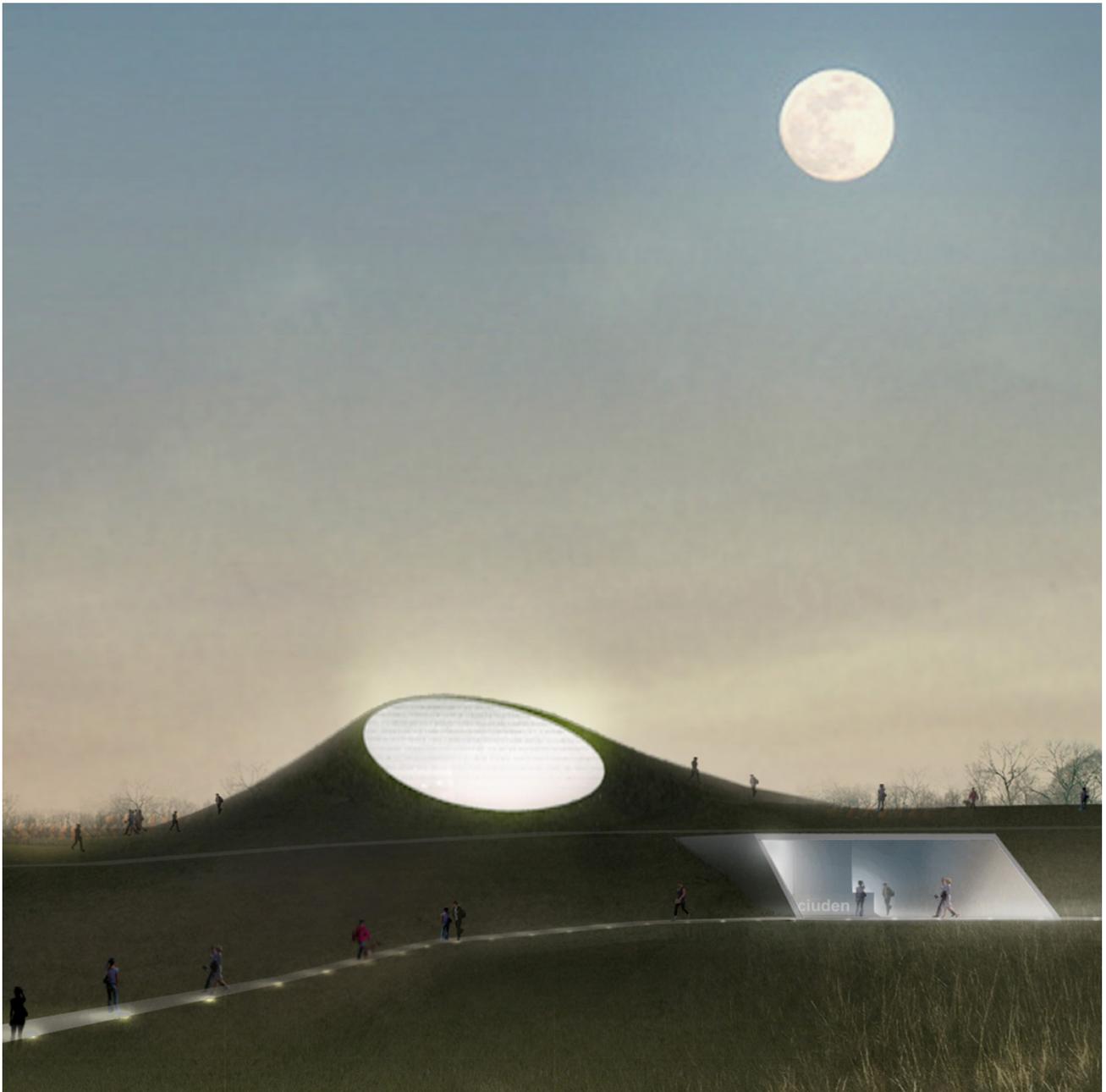
La comarca del Bierzo es una depresión situada en la parte occidental de la provincia de León, rodeada de montañas por todos los lados. Un espacio geográfico de forma caprichosa, prácticamente único, la inmensa cuenca que conforma la comarca de El Bierzo. El bosque carbonífero aparece en el centro de la cuenca como punto de referencia. Una reproducción en diminuto y a la inversa.



## Ubicación

Con el objetivo de “potenciar la integración del Parque Museo en la vida de la ciudad de Ponferrada” Buscamos un mimetizarnos con las trazas de la geografía natural de lugar. No queremos subir para volver a bajar. Nos movemos paralelos al río. Se propone el acceso al bosque carbonífero desde el parque de la ribera del río Sil, a mitad de camino entre la MSP y la Sede Central. Ponferrada ha vivido de “espaldas a sus aguas” considerando que el curso fluvial sólo servía de utilidad a la industria de extracción y energética, una industria que generó una tradición y que ahora se reconvierte y se transforma en la base de la creación del MNE.

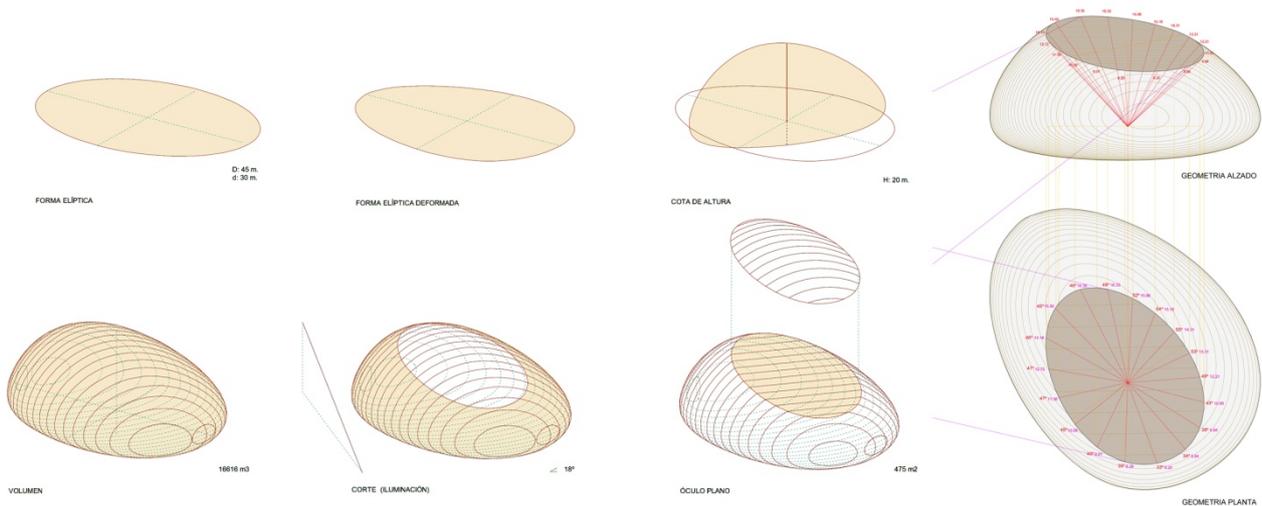
Consideramos que esta es la manera como la manera más efectiva de integrar la instalación dentro del parque museo y en la ciudad de Ponferrada. Un puente mirador permite acceder a Compostilla I, un túnel del tiempo permite acceder al bosque carbonífero. Como resultado, un espacio 100% peatonal y adaptado “convirtiendo a este conjunto en un producto, que contribuya a incrementar la capacidad de la comarca del Bierzo para atraer visitantes y a generar un espacio de uso ciudadano.” .



## Montaña

El bosque carbonífero aparece en el exterior como una pequeña montaña con un cráter. Este cráter recibe la luz de día y la proyecta por la noche hacia el exterior generando una presencia cambiante y sutil.

Proponemos un objeto natural, atemporal. La ventaja de trabajar con la naturaleza es que deja de ser un objeto con fecha de caducidad. Una imagen hecha de naturaleza tanto viva como inerte y vidrio, transparente. Se consigue así disminuir los efectos de su ocupación dentro del parque de la juventud, el exterior del edificio es espacio público. El proyecto es casi en su totalidad paisaje. Disminuyendo su impacto visual.



## Forma

Una forma primitiva, con una geometría que no es ni una elipse, ni un óvalo ni un ovoide, ya que no tiene ningún eje de simetría. Esquiva a la mente, ya que no permite una abstracción. La sensación es la de estar en un espacio natural.

Tanto la geometría derivada de las cartas solares como el funcionamiento termodinámico proporcionan unas herramientas estrictamente científicas con las que abordar la construcción del bosque carbonífero.

Sin embargo no podemos excluir los principios culturales. Aquellos que van a convertir la experiencia de la visita al bosque carbonífero en un acontecimiento realmente emocionante, la sensación de viajar en el tiempo. Una aventura en la que tienen gran importancia todos los elementos de percepción, el aura mágica del edificio, su sensación de inaccesibilidad, la desconexión especial entre la entrada y la cúpula, la forma de resolver el túnel del tiempo, la sensación de aislamiento desde el interior, la falta de referencias del exterior, la asociación con la cultura de divulgación científica con la que comparte objetivos, ya que es capaz de crear una atmósfera de estímulo a la curiosidad por la ciencia y su método y ayuda a despertar la imaginación



## Sol

La energía que procede del sol es fuente directa o indirecta de casi toda la energía que usamos. Los combustibles fósiles existen gracias a la fotosíntesis que convirtió la radiación solar en las plantas y animales de las que se formaron el carbón, gas y petróleo. El ciclo del agua que nos permite obtener energía hidroeléctrica es movido por la energía solar que evapora el agua, forma nubes y las lleva tierra adentro donde caerá en forma de lluvia o nieve. El viento también se forma cuando unas zonas de la atmósfera son calentadas por el sol en mayor medida que otras...





### **Transición entre períodos.**

Para crear el efecto real de inmersión en el periodo carbonífero, creamos un acceso en forma de túnel del tiempo. Se establece una relación precisa entre la dimensión real y la escala temporal. Cada metro que avanzas por el pasillo, retrocedes 5 millones de años. Un viaje al pasado en el que donde “se mostrará la evolución paleo-geográfica de la Península Ibérica desde la actualidad hasta hace 300 millones de años y los cambios geológicos y evolutivos que hicieron que el espacio actual de la comarca sea tan diferente al que poseía en el pasado”



### **Primitivo**

Tratamos de solucionar todo lo posible con naturaleza, adaptando la geometría de los caminos a la normativa. Una topografía de apariencia primitiva, pero adaptada a los condicionantes contemporáneos. En el interior no hay materiales ajenos, ni barandillas, que puedan distorsionar los efectos del viaje en el tiempo...todo se soluciona con naturaleza, con topografía.



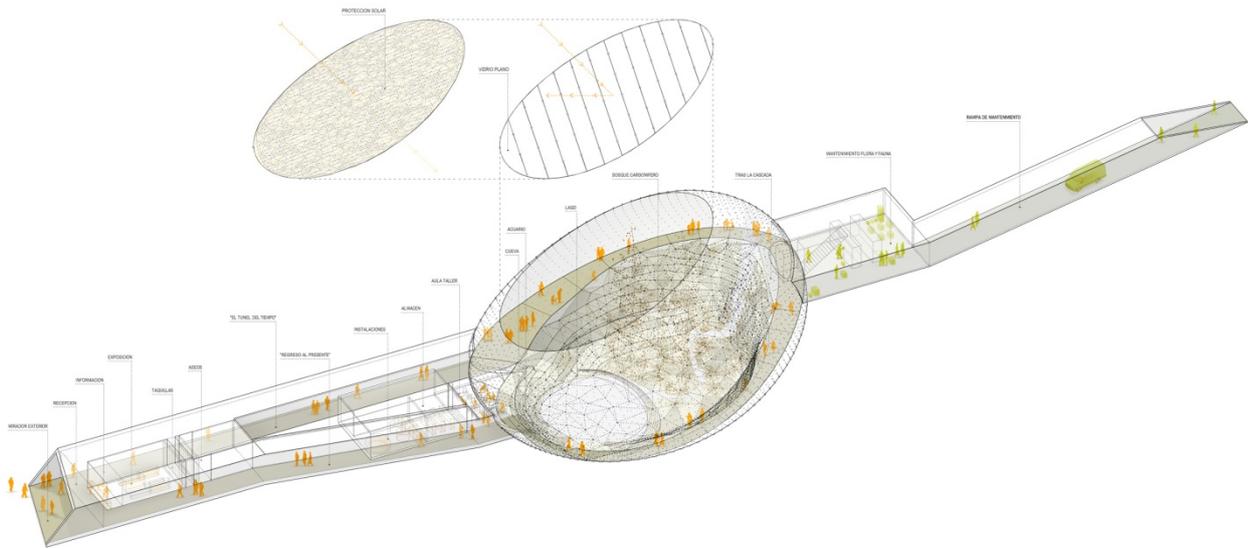
### **Bidimensional**

En lugar de proponer un espacio formado por muros verticales y una cúpula tridimensional se propone una forma continua, a la que se le practica un corte, con un ángulo de 18%. A través de este filtro se establecen todas las conexiones



### **Atmósfera**

La iluminación cenital se filtra a través de la geometría, generando matices y contrastes a lo largo de todo el recorrido. Creamos diferentes atmósferas que enriquecen la experiencia del usuario por todo el recinto.



## Bioclimática

La sofisticación no es necesariamente el producto de una maquinaria altamente desarrollada, ni de una inversión de capital intensiva. Es más bien una forma de utilizar el equipo y los recursos disponibles con lucidez e inteligencia. Proponemos diversas estrategias, activas y pasivas para mantener unas condiciones que compatibilicen el desarrollo ideal de las plantas con el confort de los visitantes.

El bosque carbonífero se encuentra en gran medida enterrado, aprovechándonos de la estabilidad térmica del terreno. Disminuye de esta manera la fluctuación entre unas condiciones tropicales y constantes del interior y un exterior sujeto a los rigores del clima continental, aunque menos extremo y con un grado higrométrico mayor que en otras zonas de la meseta.

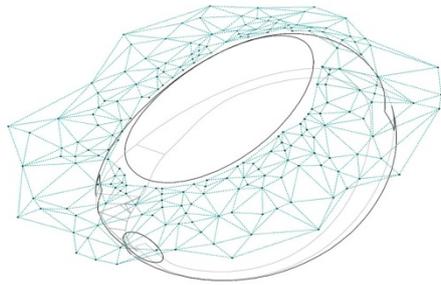
Donde no llega la geometría, aparece la materia. Un sistema de protección solar actúa en los meses de verano para evitar el exceso de insolación.

Separamos las funciones de iluminación y ventilación. Mientras que la iluminación se realiza a través del óculo. La ventilación se consigue mediante un sistema de perforaciones mecanizadas en la cúpula de hormigón. Esta separación de funciones permite una imagen de vidrio continuo y una gran libertad a la hora de gestionar el movimiento del aire a través de los sistemas de admisión y extracción.

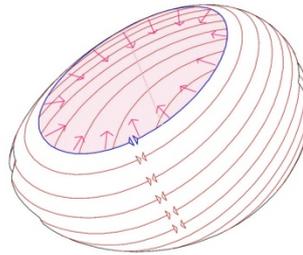
La gestión de la temperatura interior mediante sistemas de agua, tanto para calentar como para enfriar.

El sistema de calefacción se plantea con conducciones de agua caliente alejadas de las raíces para evitar el calentamiento radicular en condiciones de baja insolación.

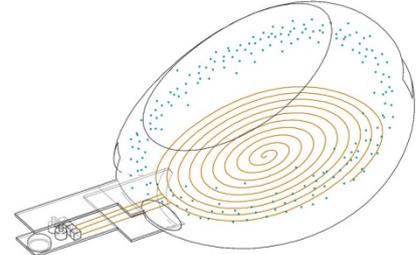
Una línea de pulverizadores Fog System crean una cortina de pulverización que produce enfriamiento por evaporización. El enfriamiento evaporativo es un método simple pero efectivo, donde el agua requiere calorías para evaporar agua, así que toma 600 calorías de calor por gramo de agua que incorpora al aire. De esta manera conseguimos una gestión complementaria de la temperatura y la humedad interior. El propio recorrido del agua y la sirve para colaborar a la hora de generar las condiciones de humedad del bosque carbonífero.



**VENTILACION** 200 PERFORACIONES MECANIZADAS.  
Ø: 25 cm.  
(RESPIRACION DEL BOSQUE  
CARBONIFERO)  
LOS TUBOS CONECTAN EL INTERIOR  
DE LA CÁSCARA CON EL EXTERIOR  
PERMITIENDO LA RENOVACION DEL  
AIRE INTERIOR DE MANERA  
CONTROLADA Y PROGRAMADA.



**ESTRUCTURA** LA FORMA DE CÁSCARA  
EXTERIOR DE HORMIGÓN  
ARMADO POSIBILITA UN  
FUNCIONAMIENTO ESTRUCTURAL  
COMPATIBLE ENTRE LOS  
ANILLOS INTERNOS  
COMPRESIDOS Y LOS  
TRACCIONADOS, SOPORTANDO  
FÁCILMENTE LOS EMPUJES DEL  
TERRENO Y PERMITIENDO QUE  
EL ÓCULO INTERIOR PUEDA  
REALIZARSE SALVANDO LA LUZ  
COMPLETA.



**CLIMATIZACION** SISTEMA DE CALEFACCION POR  
TUBERIAS DE AGUA CALIENTE EN  
LA PARTE INFERIOR DE LA  
CÁSCARA CONECTADAS A LOS  
DEPOSITOS DE INSTALACIONES.  
EL SISTEMA DE NEBULIZADORES  
SE ENCUENTRA EN LA PARTE  
CENTRAL DE LA CÁSCARA E  
IMPULSA AGUA PULVERIZADA  
PROVENIENTE DEL DEPOSITO.

## Estructura

Damos la vuelta al concepto habitual de cúpula transparente sobre un tambor para construir una pieza estructural rígida y permanentemente curvada, una serie de anillos superpuestos que acaban en un gran óculo que se tensa con una estructura traccionada que se cubre con un vidrio. La capacidad de la membrana en cúpula para generar esfuerzos anulares evita que se deforme hacia el interior o el exterior a causa de la desviación de la catenaria meridional.

La cubierta del hueco con estructura de cables traccionados proporciona el efecto de un hueco ultraligero, casi inmaterial.

<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>1. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>1.371.020,00 €</b>	<b>20%</b>
Excavación		
Explanación		
Creacion del vaso inferior y del paso horizontal		
<b>2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>	<b>959.714,00 €</b>	<b>14%</b>
Cáscara de hormigón armado encofrada y cimbrada		
Cimentación de zapata corrida		
<b>3. OCULO</b>	<b>205.653,00 €</b>	<b>3%</b>
Oculo de vidrio de seguridad con estructura de perfilera metálica tensada		
<b>4. FACHADA (VEGETAL)</b>	<b>411.306,00 €</b>	<b>6%</b>
Cubierta/Fachada vegetal		
Turba y mantillo para plantaciones		
<b>5. ALBAÑILERÍA Y CERRAJERÍA</b>	<b>137.102,00 €</b>	<b>2%</b>
Tabiquería pladur (cerramientos móviles incluidos)		
Carpinterías interiores de aluminio anodizado		
Vidrios de seguridad 3+3/6/ 3+3		
<b>6. ACABADOS INTERIORES</b>	<b>479.857,00 €</b>	<b>7%</b>
Pavimento interiores de hormigón fratasado		
Revestimiento pétreo para el bosque carbonífero		
<b>7. INSTALACIONES</b>	<b>1.233.918,00 €</b>	<b>18%</b>
Ventilaciones, fog-system,fontanería, saneamiento, incendios, electricidad, climatización, telecomunicaciones, laguna, cascada, rio.		
<b>8. TECNOLOGÍA</b>	<b>205.653,00 €</b>	<b>3%</b>
Pantallas, proyectores, sensores, sistemas de control inteligente		
<b>9. ARBOLADO Y VEGETACION INTERIOR</b>	<b>1.576.673,00 €</b>	<b>23%</b>
Recreación del bosque carbonífero		
Arbolado, plantaciones, flora y fauna		
<b>10. URBANIZACIÓN EXTERIOR</b>	<b>274.204,00 €</b>	<b>4%</b>
Acondicionamientos caminos de acceso		
Iluminación exterior		
<b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)</b>	<b>6.855.100,00 €</b>	<b>100%</b>
18% IVA	1.233.918,00 €	
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA</b>	<b>8.089.018,00 €</b>	