

DESCRIPCIÓN PROYECTUAL

INDEX

INDEX	3
<i>Localización</i>	5
<i>Objetivos</i>	7
<i>Usuarie/Cliente</i>	9
<i>Propuesta y razones</i>	11
<i>Alcance/escala</i>	13
<i>Acciones/intervenciones</i>	15
Introducción	16
<i>_Transformación urbana_</i>	17
<i>_Transformación arquitectónica_</i>	18
<i>Definición estructural</i>	20
Recorrido arquitectónico	32
<i>_Vertido_</i>	32
<i>_Amasado_</i>	34
<i>_Fusión_</i>	35
<i>_Sala de máquinas_</i>	35
<i>_Cosido_</i>	35
Proceso Constructivo	40
Anexo_01	46
<i>Historia gráfica: Sol</i>	46
Anexo_03	52
<i>Bio-aislamiento de gelatina</i>	52
Anexo_03	54
<i>Desarrollo de texturas</i>	54

Localización

Dirección Plaza Puerta del Sol, 28013 Madrid, España

Latitud & longitud 40.4167278, -3.7033387

Minutos de arco 242500366, -22220032

DDD.MM.SS 40.25.0,-3.42.12

NMEA (DDMM.MMMM) 4025.0037,N,00342.2003,W

Elevación 643-646 metros



Puerta del Sol. Elaboración propia.

Objetivos

‘La transformación’ como término generador del proyecto que se desarrolla a múltiples escalas:

- i. *Crear espacios para la transformación corporal no normativa:*
 - i. *Espacios fluctuantes: reconfigurables y expansibles.*
 - ii. *Diseño desde necesidades sensoriales y perceptivas.*
 - iii. *Materialidades en conversación con el cuerpo.*
- ii. *Generar un organismo que promueva la transformación urbana.*
 - i. *Crece en espacios híper-construidos:*
 - i. *Un parasol para Sol: Estrategias bioclimáticas para la ciudad.*
 - ii. *Transformación/resignificación de un símbolo.*
- iii. *Conceptualizar una arquitectura en torno a materialidades adaptables a escala constructiva.*
 - i. *La congelación de ritmos y tensiones.*
 - ii. *Replantear métodos constructivos adaptados a la materialidad.*
 - iii. *¿Cuál es el papel de lo auxiliar?*
 - iv. *Parasitación arquitectónica.*

Propuesta y razones

Se propone la creación de un lugar para el cultivo creativo y procesual de identidades/expresiones en torno a la exploración estético-corporal divergente.

*_aglutinar procesos de transformación
_protección/visibilización de identidades
_provoke!*

Se propone un organismo germinador en un entorno específico e hiper constructivo, que crezca desde estrategias bioclimáticas.

*_isla de calor
_cambio climático
_rehabilitación de hábitats
_hacia una naturaleza artificializada*

Se proponen bastidores arquitectónicos portadores de procesos en torno a materialidades y sistemas flexibles, expansibles, adaptables, hinchables y auxiliares.

*_la arquitectura como expresión de un proceso
_aleatoriedad constructiva y sus desarrollos*

Alcance/escala

*Cuerpo
Arquitectura
Ciudad*

Acciones/ intervenciones

i.

*_evaluación del programa arquitectónico según flujos de proceso:
proceso simbólico, proceso material y proceso climático.*

*_materialidades que dialoguen directamente con el cuerpo:
reinterpretación de diseños radicales, experimentación a través de las
texturas.*

*_diseño de sistemas transformables: áreas de trabajo móviles y
combinables, almacenamiento adaptable e itinerante, telas como
herramienta de expansión.*

ii.

*_crecimiento a partir de estructuras-bastidores y sistemas auxiliares
dirigidos hacia estrategias de renaturalización y adherencia de
sistemas para el funcionamiento de la ciudad.*

*_tratamientos de fachadas semi-intervenidas a partir de procesos
generativos partiendo de ritmos decimonónicos.*

iii.

*_tejidos: su desarrollo y rigidización en procesos de tensado e hinchado
a escala constructiva.*

*_expansión escalar de procesos que acompañan al tejido: cosidos,
plegados, pinzamientos, patronajes*

*_sistemas auxiliares integrados en el desarrollo arquitectónico: la
introducción de adaptabilidad desde lo auxiliar.*

*_parasitación arquitectónica desde el aprovechamiento de los flujos
existentes en los edificios colindantes y el uso del metro como generador
de energía.*

Introducción

Mutabilidad,
deformación,
permisividad,

expansión. **Un contexto, un lienzo**
adaptación, expresión
ya construido sobre el
congelación **que parasitar**
movimientos,
transformación.

A lo largo de todo el
proyecto se desarrolla la
transformación a escala
corporal, arquitectónica

Del lat. hodiernus.

Son estos algunos de los

1. *adj. Perteneciente o relativo al día de hoy o al tiempo presente.*

3. *adj. Dicho del pan: tierno (reciente).*
ayudado a describir

procesos, objetos,

objetivos **La transformación como hilo conductor del proyecto que atraviesa todas las escalas.**

expectativas. **Hodierne**

sobre vuela una plaza y desde la sensibilidad psíquica y
se construye a partir de sensorial, arquitecturas que

una serie de topografías, acompañan un entorno, un contexto.

En nuestro caso un contexto céntrico
procesos de suspensión e casi hostil, una plaza sobrecalentada,

hinchado para enmarcar un cruce de caminos, un entorno
ritmos y procesos completamente antropogenizado.

arropados por el Buscando una posibilidad de
cuerpo. **Dentro de la** transformación a través de la

experimentación hibridación de sistemas, especies y
arquitecturas.

material jugamos con la

escritura de los pulsos,

un ejercicio sobre la

aleatoriedad y como

formalizarla, cómo

adaptarla y qué

expresa, ritmos,

erosión, movimiento.

se busca la fluidez, la
porosidad, la capacidad
de movimiento
arquitectónico, la

Sol como plaza que
recuerda a aquello de la
comunicación y las
Vegas, poblada de
carteles, donde puedes
encontrarte a Chucky,
Mario Bros y un

Hodierne transformer en la misma
plaza. Todos los caminos
llegan a Sol.

Sol como memoria histórica de
transformación, de creación y
destrucción, en lo arquitectónico,
en lo social, en lo político.

La transformación se construye
desde el límite, busca ese punto
justo antes de la rotura, ese
último equilibrio.

Comienza una concepción a
través de la pérdida de control,
pérdida de estabilidad...

Cómo transformar un
símbolo?

Transformación urbana. **Hodierne** navega desde la

Cómo se puede crecer arquitectura la percepción

en espacios hiper- del cuerpo y su

construidos? transformación no

transformar el lenguaje normativa, desde la

urbano? género, performativa...

desde el drag, la

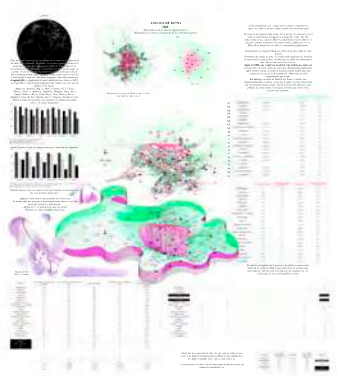
accesorización, la

exploración y

autoexploración.

Transformación urbana

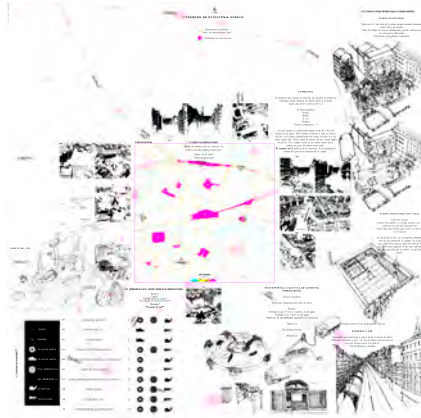
Partimos de la premisa de intervenir en un centro histórico. En un espacio antropizado, hiper-construido y con un significado simbólico que transformar. Con la intención de germinar un proceso bioclimático a escala urbana. Utilizando el espacio público como bastidor de especies que enriquezcan el biotopo, renaturalizando la ciudad, blandificándola y sensorializándola.



análisis distrito centro-Sol

Tomamos Sol como germinador y la describimos como:

- *Plaza pública, un cruce de caminos histórico.*
- *Plaza dura acumuladora de calor, orientación sur, efecto fuerte isla de calor.*
- *Símbolo decimonónico con la intención de homogeneizar la ciudad.*
- *La expresión de orden homogéneo a través de la ciudad.*



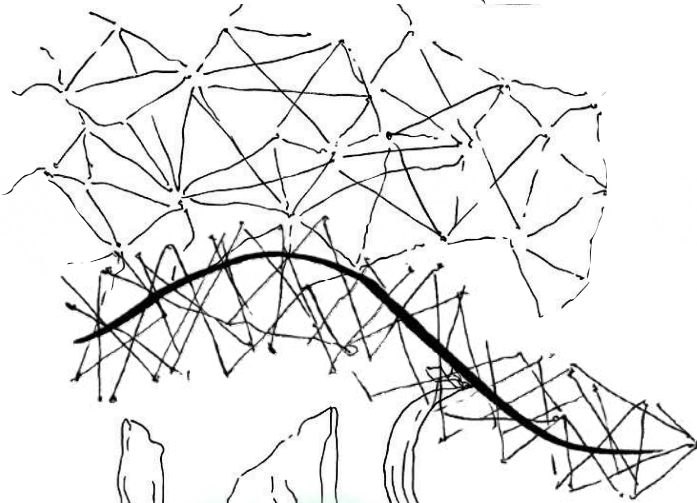
estrategias urbanas bioclimáticas

Las estrategias propuestas van dirigidas hacia la integración y proliferación de vegetación, sistemas de disipación de calor y la generación de espacios sombreados. Centrando el foco en la alta incidencia solar y previniendo un escenario mucho más extremos en años futuros.



*Una red que se deforma, una topografía
que vuela
que cuelga*

que está interconectada



De la que cuelgan cables y telas

[un tendedero]

*que se tensan
hinchán
endurecen*

*De la que cuelgan sistemas
[bastidor]*



*Sistemas para su
protección
percepción*

Habitada por humanos [y no tan humanos] vegetación y lo siguiente en el ciclo...

Parasita -Activa:

fachadas,

flujos,

metro,

plaza [estrategia urbana]

**aluminio*

Malla:

Topografía significa curvas de nivel, un paisaje, superficies deformadas, significa un recorrido exploratorio a través dependientes, una exploración continua y variable.

Objetivo:

- *Libertad de formalización arquitectónica*
- *Espacio para procesos aleatorios y exploración formal.*

Posibilidades:

- *Desvinculación formal de geometrías puras.*
- *Recorridos continuos, fluidos y variables*
- *Deformación según necesidades arquitectónicas (ligadas a su vez a factores climáticos, de flujos...)*
- *Adaptación formal al contexto*

cables barras multimaterial*

Tensegrity:

Objetivos:

- *Amortiguación estructural*
- *Comunicación estructural*
- *Contrarrestar tensiones para el equilibrio del conjunto.*

Posibilidades:

- *Expandir la sección:*
- *Recorrido en varias alturas.*
- *Estructura para otras capas: protección y recolección solar, distribución de instalaciones...*

*tejidos * resina + fibra de vidrio*

Blobs/ amnios:

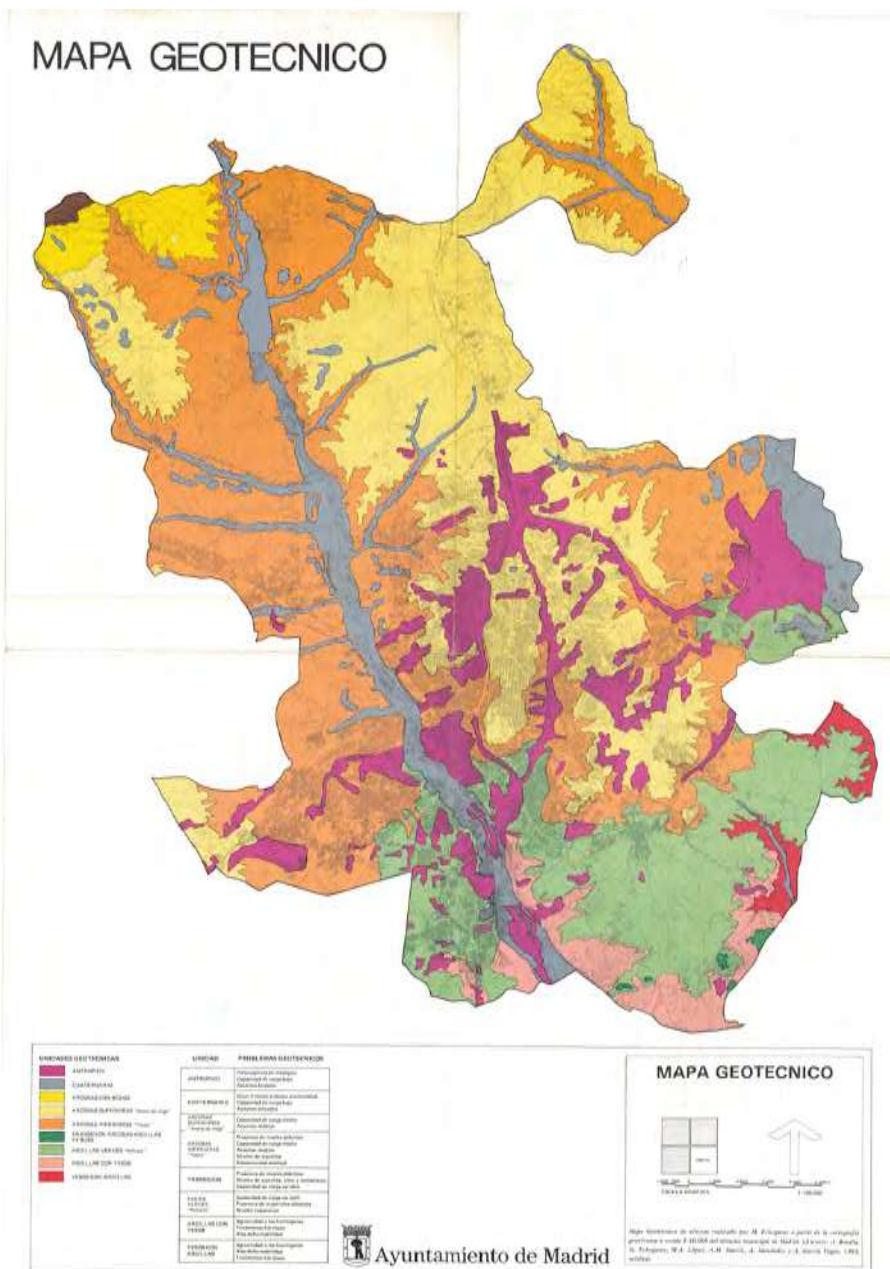
Objetivos:

- *Generación de arquitectura a partir de procesos pseudo aleatorios.*
- *Arquitecturas que informen (de procesos generativos, forma-proceso...)*
- *El uso de materiales adaptables, flexibles, que admitan deformaciones a escala constructiva.*

Posibilidades:

- *Propuesta arquitectónica hacia formas de reunión*
- *Introducción de sistemas blandos y flexibles*

.Descripción del terreno.



Como vemos en el mapa, la zona pertenece a una Unidad Geotécnica Antrópica, caracterizada por heterogeneidad litológica, capacidad de carga baja y asientos bruscos.

Tomamos los datos geotécnicos proporcionados por Base de Datos Geotécnica de Madrid-GEOMADRID en C/ Correo C/V Puerta del Sol. En donde se describe el terreno como:

PROF. (M)	NIV. AGUA. (M)	DIAM. (MM)	GR	NATURALEZA
0,2000		80	5.000.000.000	Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial.
		-	OA.HR	Mampostería o material de obra y Hormigón
3,5900		80	100.000.000	Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros.
		-	ES	Escombros
8,0000		80	2.400.000.000	Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco).
		-	AC.AR	Arcilla y Arena

mediciones de ³penetración dinámica realizadas en 1971

Los ensayos de penetración dinámica también llamados ¹penetrómetros o “*penetros*” consisten en la hincada de una puntaza metálica en el terreno mediante golpes repetitivos (a percusión) permitiendo determinar la resistencia del terreno. Los *penetrómetros* dinámicos de suelos aportan información de los metros de terreno más superficiales.

El mecanismo consiste en dejar caer de forma libre y desde una cierta altura una maza sobre el yunque y éste transmite su energía al varillaje para que la punta vaya penetrando en el terreno a base de golpes sucesivos. Se va anotando el número de golpes de maza necesarios para introducir el varillaje a una determinada profundidad. De este modo se va conociendo la resistencia del terreno. Cuanto mayor sea el número de golpes necesarios para penetrar en el suelo, mayor será la resistencia del mismo.

El ensayo se da por concluido cuando no es posible clavar la punta en el terreno durante un número elevado de golpes (denominado rechazo) o cuando la torsión necesaria para girar las varillas es elevada, medida con una llave dinamométrica.

.Datos recogidos en el ensayo de penetración.

Nº	PROFUNDIDAD
16	2
7	4
10	6
58	6,2
19	7,5

Donde $N(B)$ son los resultados de un ensayo de penetración dinámica de Borros. Hacemos la conversión a NSPT según la igualdad:

$$NSPT= 25,0 \log(NB)-15,16 \text{ 1,16}$$

NB	PROFUNDIDAD	NSPT
16	2	14,943
7	4	5,967
10	6	9,840
58	6,2	28,926
19	7,5	16,809

Para el cálculo de la carga admisible los parámetros utilizados serán:

Para el cálculo de la presión admisible utilizamos las siguientes ecuaciones, basadas en mediciones de penetración:

$$\begin{array}{l} \text{para } B \leq 1,2m \\ q_{adm}= 8NSPT(1+D/3B) (St/25) (1+0.3/B)^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{para } B \geq 1,2m \\ q_{adm}=12NSPT(1+D/3B) (St/25) \end{array}$$

- donde:
- q_{adm} = carga admisible
 - $NSPT$ = valor del ensayo SPT
 - D = profundidad de la cimentación
 - B = ancho equivalente del cimientto
 - St = asiento total admisible

D , variable, calculamos para 2m, 4m y 6,2m

B , dos comparaciones con $B = 0,5m$ y con $B = 1m$

$$q_{adm}= 8NSPT(1+D/3B) (St/25)$$

Para $B = 0,5m$

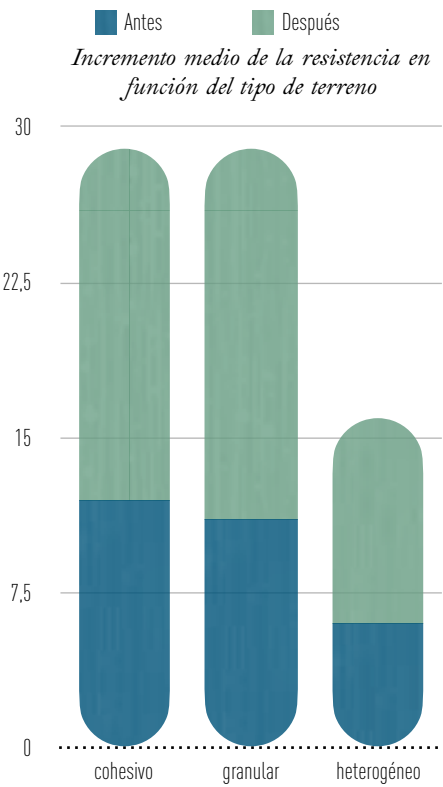
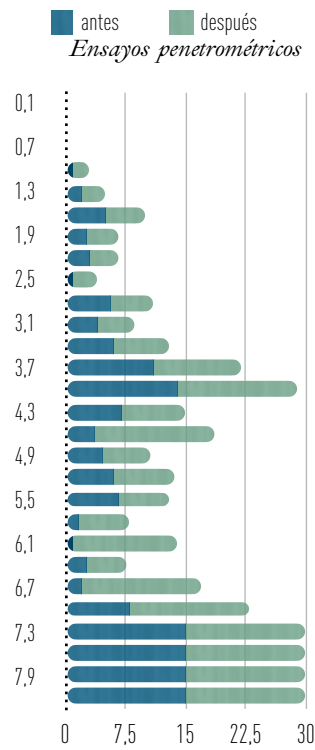
N(SPT)	14,94	5,96	28,93
profundidad (m)	2	4	6,2
St (mm)	20	20	20
B (m)	0,5	0,5	0,5
carga (KN/m2)	334,208	209,792	1425,18

Para $B = 1\text{ m}$

N(SPT)	14,94	5,96	28,93
profundidad (m)	2	4	6,2
St (mm)	20	20	20
B (m)	1	1	1
carga (KN/m2)	239,04	133,504	851,4

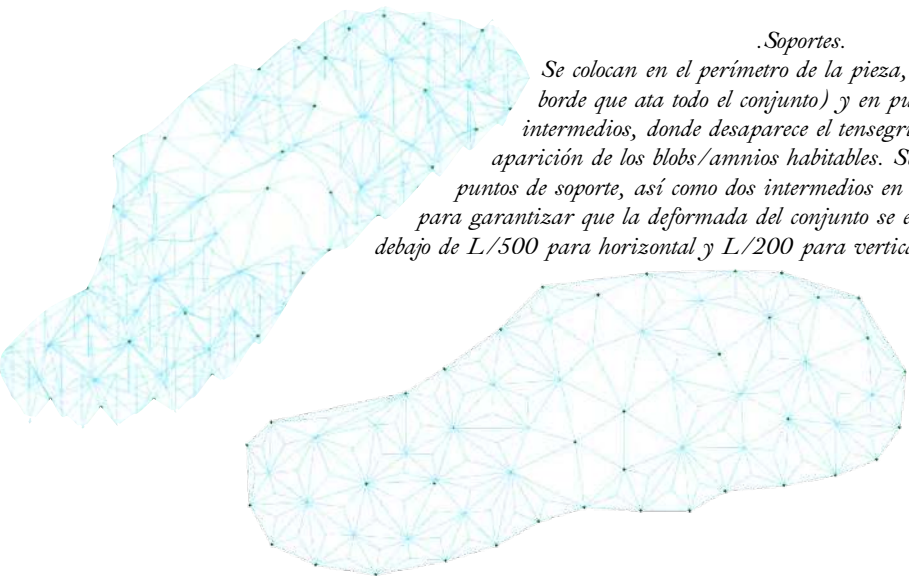
.Refuerzo de cimentaciones.

En un principio se plantea el apoyo directo de los pilares sobre las cimentaciones existentes de los edificios colindantes. Sin embargo, las altas cargas puntuales que se transmiten, nos llevan a retranquear 1m los apoyos y evitar la transmisión directa sobre las cimentaciones existentes. Se propone un refuerzo del terreno por resinas expansivas llevando a cabo dos acciones. En primer lugar, el refuerzo de los puntos de apoyo directos sobre la plaza, y en segundo lugar el refuerzo de las cimentaciones existentes para evitar cualquier tipo de asentamiento diferencial que pueda causar la primera intervención. Recogemos una serie de datos elaborados por Urettek (ingeniería de suelos y cimentaciones) de la mejora de ensayos y tipo de suelo antes y después de su refuerzo con resina expansiva:



datos recogidos de Urettek

Se realiza un primer análisis estructural del que obtendremos información relevante en cuanto al dimensionado de la estructura. La estructura definitiva deriva ligeramente de la geometría analizada, se mantienen las dimensiones generales y los elementos que la componen.

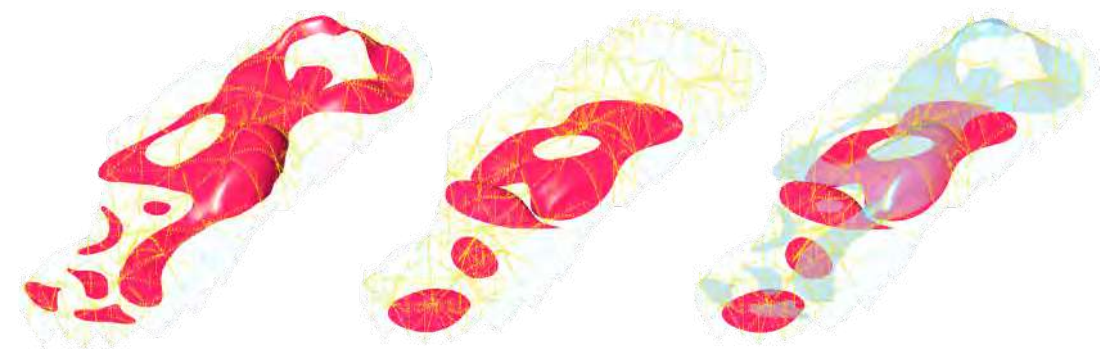


.Soportes.

Se colocan en el perímetro de la pieza, (en la viga borde que ata todo el conjunto) y en puntos críticos intermedios, donde desaparece el tensegrity por la aparición de los blobs/amnios habitables. Se colocan nuevos puntos de soporte, así como dos intermedios en la parte sur para garantizar que la deformada del conjunto se encuentra por debajo de $L/500$ para horizontal y $L/200$ para vertical..

.Cargas.

Se han agrupado en tres tipos de cargas, según el uso, programa y superficies de aplicación. La primera, aquella relacionada con las zonas habitables, no públicas. El segundo, relacionadas con programa público, con una sobrecarga de uso mucho más crítica según CTE al subir a 5KN/m^2 , y la tercera, ambas a la vez, para la aplicación del viento.



pasarelas apoyadas

pasarelas colgadas

Tabla Resumen Orden 1	Carga característica (deformada)	Carga Diseño (utilización)
Plano XY Blobs	5,26	7,364
Plano XY Pasarelas	7,12	9,968
Plano XZ,YZ Viento eje y,x	1,09	1,526

Orden 1. Estructura curvada + tensegrity		kg	kg/m2	KN/m2	PlanoAplicación	Eje Aplicación	<div>Cargas con dirección eje X</div> <div>Presión: $qX.p = qb \cdot ce \cdot cX.p = 0.42 \cdot 2 \cdot 0.7 = 0.59 \text{ KN/m}^2$</div> <div>Succión: $qX.s = qb \cdot ce \cdot cX.s = 0.42 \cdot 2 \cdot (-0.4) = -0.34 \text{ KN/m}^2$</div> <div>Excentricidad: $eY = bY \cdot 5/100 = 15 \cdot 5/100 = 0.75 \text{ m}$</div> <div>Cargas con dirección eje Y</div> <div>Presión: $qY.p = qb \cdot ce \cdot cY.p = 0.42 \cdot 2 \cdot 0.8 = 0.67 \text{ KN/m}^2$</div> <div>Succión: $qY.s = qb \cdot ce \cdot cY.s = 0.42 \cdot 2 \cdot (-0.5) = -0.42 \text{ KN/m}^2$</div> <div>Excentricidad: $eX = bX \cdot 5/100 = 30 \cdot 5/100 = 1.5 \text{ m}$ donde:</div> <div>qb (presión dinámica del viento) = 0.42 KN/m^2</div> <div>ce (coeficiente de exposición) = 2</div> <div>Para edificio urbano de hasta 8 plantas</div> <div>Coefficientes eólicos según eje X:</div> <div>$cX.p$ (presión) = 0.7, $cX.s$ (succión) = -0.4 según tabla 3.5, para esbeltez = $h/bX = 15/30 = 0.5$</div> <div>Coefficientes eólicos según eje Y:</div> <div>$cY.p$ (presión) = 0.8, $cY.s$ (succión) = -0.5 según tabla 3.5, para esbeltez = $h/bY = 15/15$</div>
Peso propio estructura	Incluido en Karamba	8625	-	-	XY	z	
Peso propio de los blobs				2.26	XZ: YZ	z	
Resina Epoxy+Fibra de vidrio	2300kg/m3*0.02		46	0.46			
Aislamiento espuma gelatina	800kg/m3*0.2m		160	1.6			
Acabados blandos	200kg/m3*0.1m		20	0.2			
Sobrecarga de uso blobs	según CTE-DB-SE-AE	200		2	XY	z	
Peso propio de las pasarelas				1.12			
Resina Epoxy+Fibra de vidrio	2300kg/m3*0.04		92	0.92			
Acabados blandos	200kg/m3*0.1m		20	0.2			
Sobrecarga de uso de pasarelas	según CTE-DB-SE-AE (C3, C5)	500		5			
Sobrecarga de Nieve	-	-	48	0.48	XY	z	<div>Sobrecarga de nieve</div> <div>Sobrecarga de nieve sobre terreno horizontal</div> <div>$S_k = 0.6 \text{ KN/m}^2$</div> <div>CTE DB SE-AE 3.5.2, tabla 3.8</div> <div>Coefficiente de forma $\mu = 1$</div> <div>CTE DB SE-AE 3.5.3, ap.2</div> <div>Factor de exposición $F_{ex} = 0.8$</div> <div>CTE DB SE-AE 3.5.1, ap.3</div> <div>Carga de nieve $q_n = 0.48 \text{ KN/m}^2$ (*3)</div> <div>CTE DB SE-AE 3.5.1, ap.2 Carga de nieve en proyección horizontal</div> <div>Carga de nieve simplificada $q_n = 1 \text{ KN/m}^2$ CTE DB SE-AE 3.5.1, ap.1</div>
Sobrecarga mantenimiento	-	-	100	1	XY	z	
Carga Viento	-	-	109	1.09	XZ: YZ	y, x	

.Nudos. y análisis de segundo orden.

Para realizar el análisis es necesario considerar el tensegrity como una estructura sin momento. De esta forma, el análisis de segundo orden se convierte en una herramienta útil para el cálculo de los elementos del tensegrity como los cables. Para su cálculo se desactiva la rigidez a flexión de estos elementos:

1. Los nudos entre las estructuras eliminan la transmisión de flexión, transmitiendo únicamente forma normal (que es lo que ocurre en este tipo de estructuras, y sobre todo, en cables). Por el contrario, estas estructuras tienen menor rigidez, por lo que aplicar este tipo de estructura, casi secundaria, permite agregar un control de los desplazamientos.
2. Los cables, y también los elementos a compresión del tensegrity, tienen una relación diámetro/ longitud muy pequeña, por lo que el efecto de su rigidez es muy pequeño en su conjunto. Es decir, un cable es difícil de romper tirando, pero fácil de flexar. Un tubo a compresión, es más sencillo doblarlo que aplicarle compresión y llegar a su fallo.
3. Para una estructura compleja de este tipo, se reduce el tiempo de cálculo. Por otro lado, ¿por qué utilizamos las teorías de segundo orden? Lo primero, en cálculos de primer orden, no se tiene en cuenta que los cables tienen forma activa: es decir, las fuerzas axiales y su geometría deformada generan su equilibrio. Se utilizan por tanto, las teorías de segundo orden por la relación entre rigidez y fuerzas normales, ya que un análisis de primer orden, podrían dar un resultado falseado con respecto a los desplazamientos (tracción aumenta la rigidez conjunto, compresión, la disminuye). Con los diferentes casos de carga que tenemos, se realizará siempre el análisis más desfavorable, colocándose del lado de la seguridad. Es un procedimiento iterativo, y de esta forma, calcula la influencia de las fuerzas normales en las fuerzas de la sección transversal de los perfiles que cambian la rigidez del conjunto y la distribución de las fuerzas de la sección transversal.

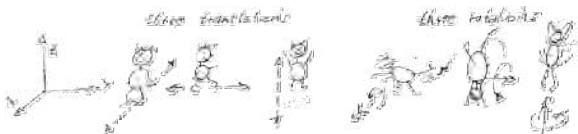
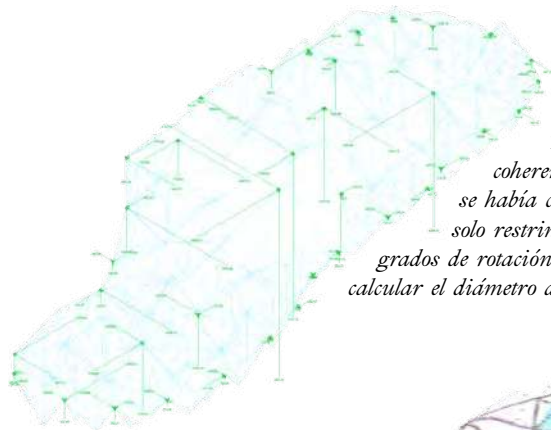
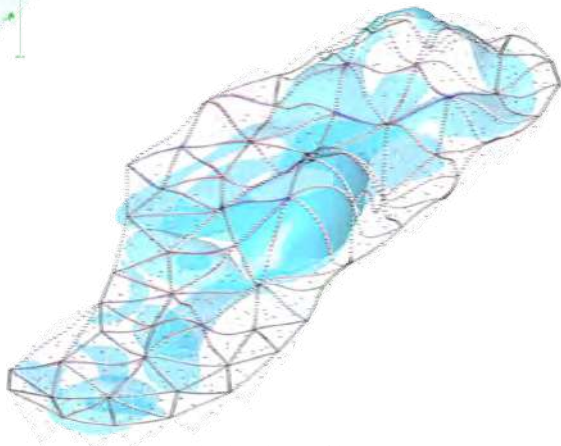


diagrama explicativo obtenido de Karamba3D Manual.



.Reacciones.

Todos los resultados de las reacciones son coherentes, al no existir momento en x , y , z , tal como se había considerado, al considerar el soporte sin momento, solo restringiendo los 3 grados de translación, y no los 3 grados de rotación. Estas reacciones, son las necesarias para calcular el diámetro del cable que sujeta la malla de IPE.



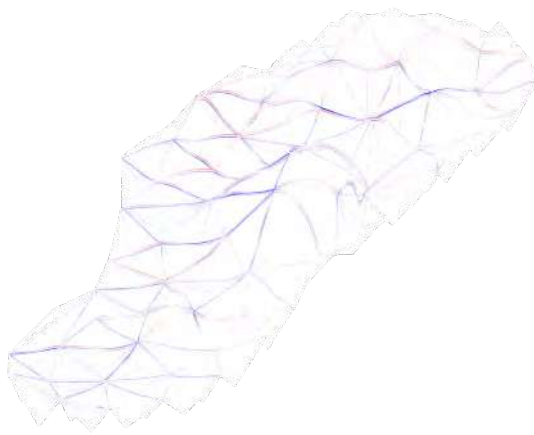
.Resultados de Perfilería.

Se adjuntan los resultados de la perfilería a utilizar. Para la malla principal, se le ha indicado diferentes perfiles I que puede utilizar, desde IPE80 a IPE600. Por el proceso constructivo que veremos posteriormente, se utilizará una T invertida a la que posteriormente se le añade un “sombbrero” para rematar y construir la I. Por otro lado, para el tensegrity, se ha indicado tubos y cables circulares, tubos huecos, no macizos, para evaluar la mejor estabilidad del conjunto. Hay una cuestión interesante en el desarrollo del cálculo. El programa no evalúa curvas de grado mayor de 1, por lo que, las curvas hay que reducirlas a grado 1 (de 2 o 3) y fragmentarla en diferentes partes. El proceso constructivo, aparece que esos fragmentos pueden generar una espacialidad muy interesante, como se adjunta en el dibujo interior: soldar diferentes IPEs de diferentes tamaños que conforman la viga curva.




Por otro lado, vemos cómo la utilización llega a sus grados más altos en la estructura principal, cerca de los soportes, y cuando llegan con demasiada curvatura (se duplican las tensiones). También algunos elementos a compresión y tracción, cercanos a la zona de aplicación de las cargas.

Con respecto a la deformada, en la que se introducen las cargas características (sin mayorar), no las de diseño, vemos cómo estamos lejos de situaciones críticas, a pesar de haber utilizado este análisis, más exigente con estas cuestiones. También el peso propio es crítico en esta estructura, por lo que se opta por perfilería de aluminio, reforzando la idea de ligereza de la estructura.




Utilización.  100% -100%


Deformada Horizontal eje x
 $L/500 = 20000/500 = 4.00$

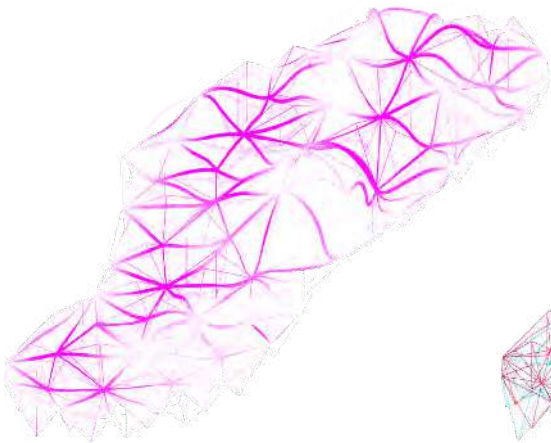
Deformada = 3.57mm 

Deformada Horizontal eje y
 $L/500 = 60000/500 = 12.00\text{mm}$

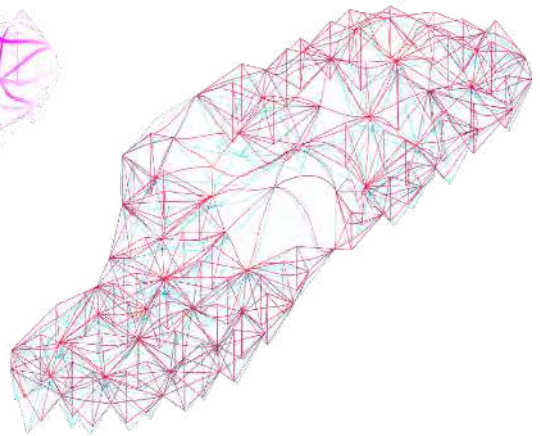
Deformada = 5.57mm 

Deformada Vertical eje z .
 $L/200 = 60000/200 = 30.00\text{mm}$

Deformada = 5.57mm 



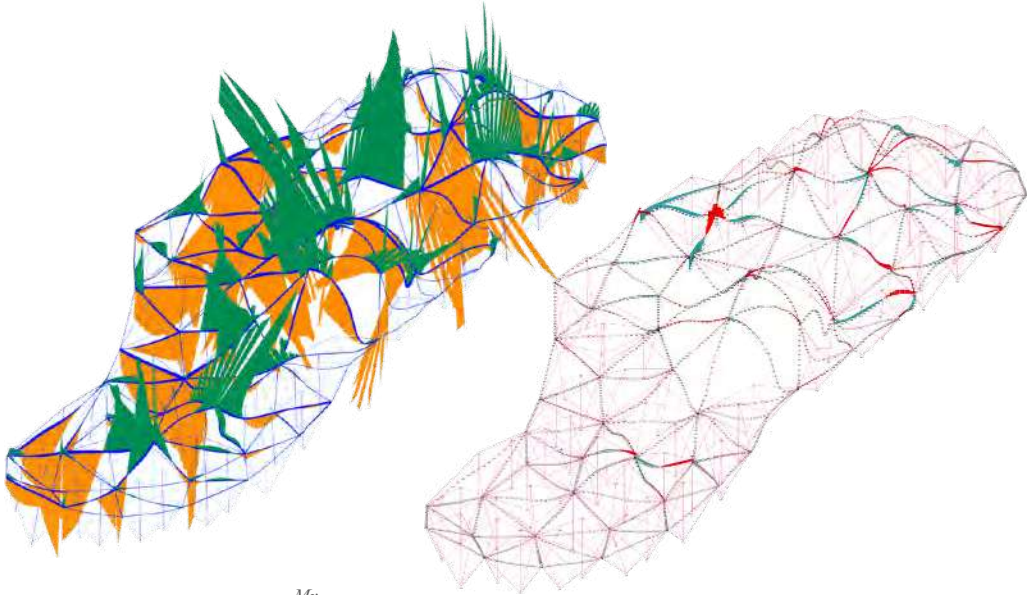
Deformada.  0mm 5.57mm



Deformada (rojo base, azul deformada).

.Resultados: Diagramas de esfuerzos.

Se adjuntan los resultados de los, Los principales resultados con respecto a la magnitud de los esfuerzos se representan en los diagramas de axiles eje x (N_x), momentos y (M_y), y cortantes z (V_z). Lo más importante, que corrobora el acierto de la simulación, además de reducir al mínimo la sección de los perfiles, es la ausencia de momentos y cortantes en las barras y cables del tensegrity. Solo tenemos axiles, tal como se explicó anteriormente en la simulación. En la lámina posterior, se adjuntan el resto de resultados, con menor impacto en magnitud, pero igual de importante en la afécción de la utilización, al ser una combinación de todos los factores que conducen al agotamiento del material.

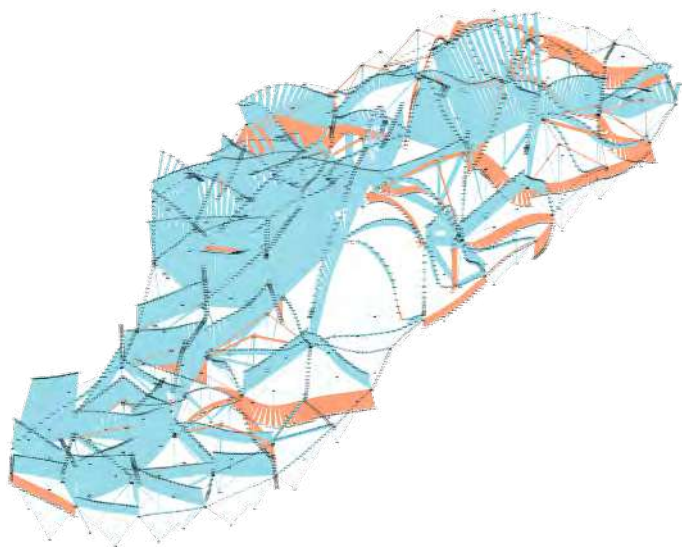


M_y

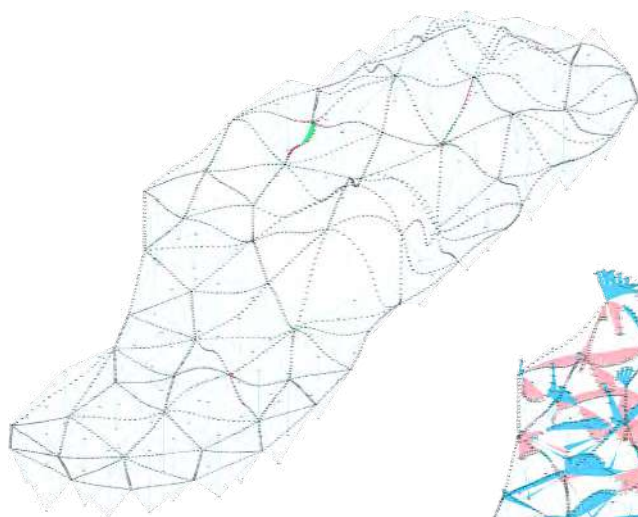
M_x



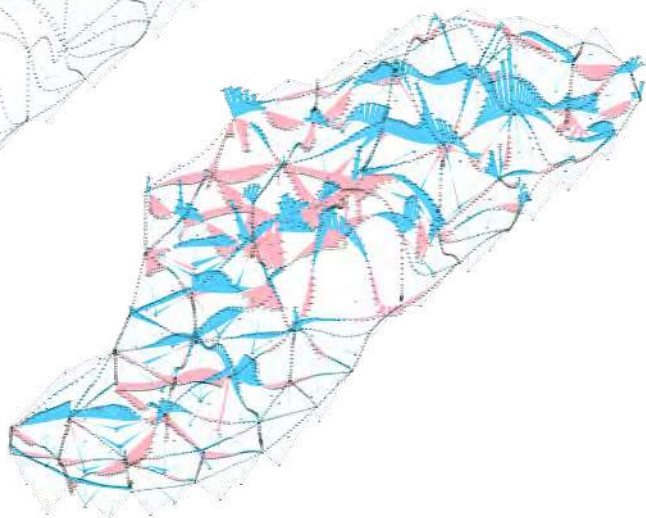
M_z



Nx



\mathcal{V}

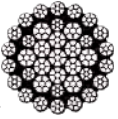


\mathcal{V}_2

.Cables y pilares.

Se toma el caso tipo de la situación más desfavorable de cable a calcular. Para ello, se toman como referencia las reacciones de los planos anteriores y se obtiene el vector resultante. Con esta fuerza en KN, buscamos el cable que es capaz a resistir este esfuerzo. Como queremos transmitir esa sensación de flotabilidad, utilizaremos tres cables, dos en la misma dirección y otro en la contraria. Los cables resultantes serán un:

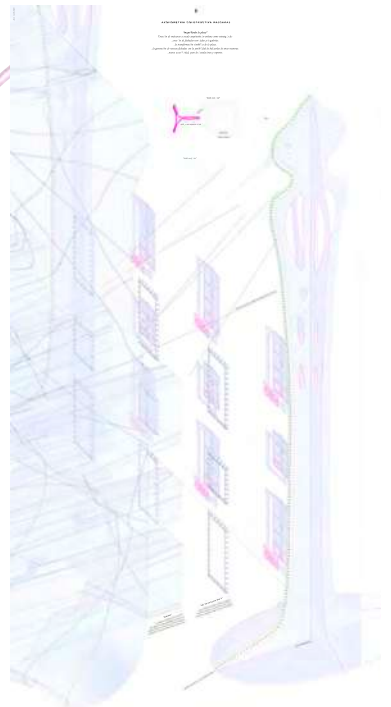
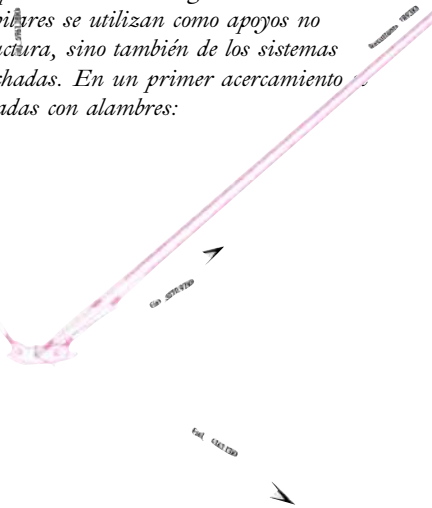
Φ de 60 mm con otro de 40 mm, y otro de 60mm respectivamente.

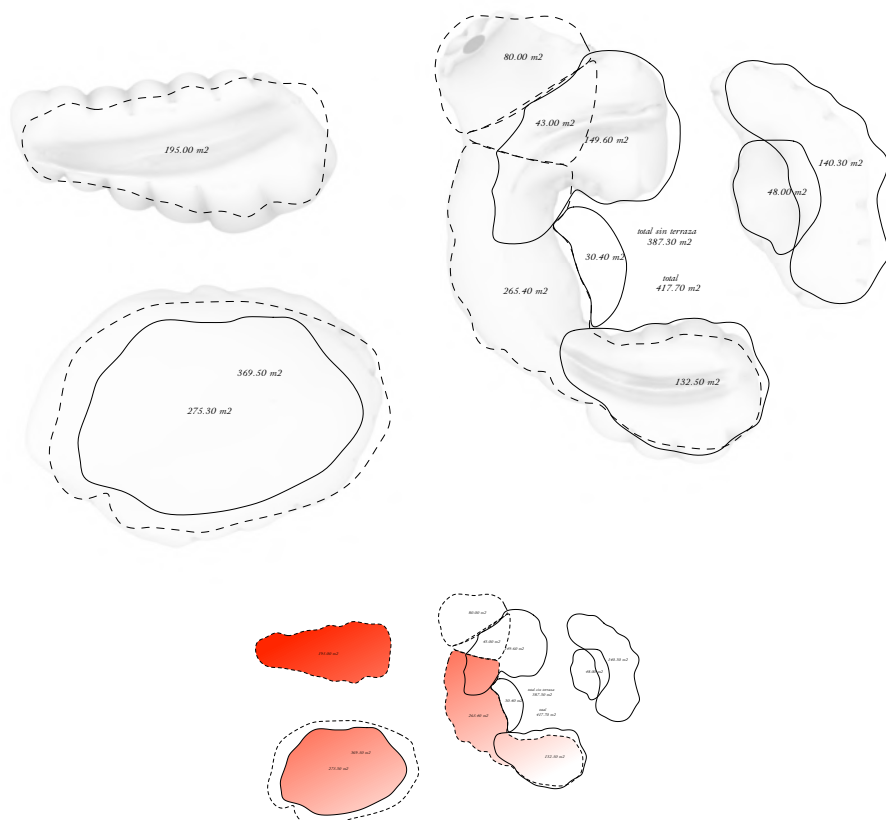


Se diseñan dos tipos de pilares según las condiciones del contorno de la plaza. Nos quedaremos con la más desfavorable, con la que más carga recibe, el caso de la derecha: cabeza de sepia. Lo estudiaremos como un elemento plano, pensando en cómo se fabricaría: una plancha de acero de la que sustraemos. Se realiza por piezas y se suelda en obra según dibujo de sección. Por tanto, buscamos qué espesores se necesitan con las cargas supuestas en el dibujo de la parte inferior. Al tener otro cable que permite compensar la carga horizontal y llevarla a una cimentación de tracción, el pilar funcionará de una forma más óptima, pudiendo jugar.

Es decir, la cabeza del pilar requerirá más sección. Después reduciremos la sección, utilizaremos dos aberturas como arcos de descarga y finalmente, bajará centrada. Se puede ver cómo solamente se necesitan 3.5cm en la parte más crítica (roja) y 1cm en la parte morada. Por tanto, y dado que se ha introducido carga puntual, podemos extender el espesor a casi toda la cabeza, yendo en disminución hacia la parte inferior. Para conseguir la estabilidad en el otro plano, se coloca otro pilar perpendicular 90° según los planos de axonometría de fachada que se verán más adelante.

Estos pilares en concreto se diseñan en un primer acercamiento al análisis estructural, formando parte de una estrategia urbana más amplia en la que los pilares se utilizan como apoyos no únicamente de la estructura, sino también de los sistemas transformadores de fachadas. En un primer acercamiento tratan con telas reforzadas con alambres:





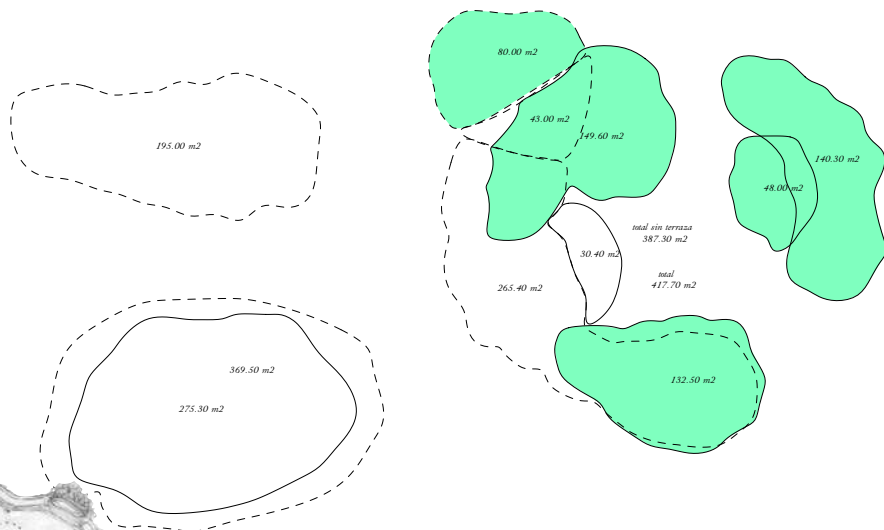
Línea discontinua: describe los volúmenes conectados con las pasarelas inferiores, áreas de mayor privacidad.

Recorrido arquitectónico

Diferenciamos 4 etapas para la organización del programa:

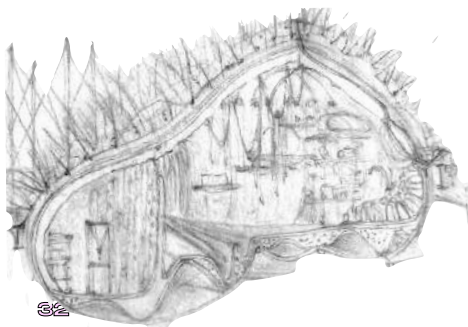
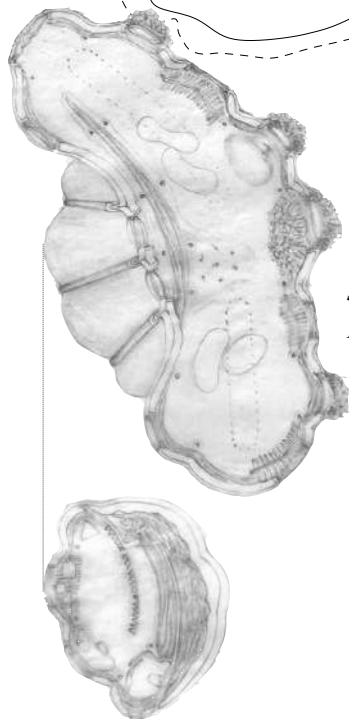
Preparación: incluye todos los espacios dedicados a la creación de objetos de accesorización corporal:

Entre estos distinguimos 4 estados:



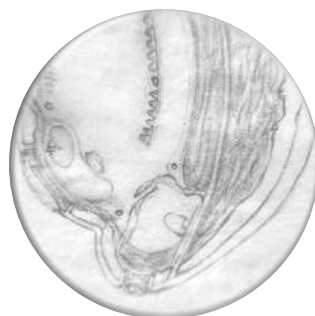
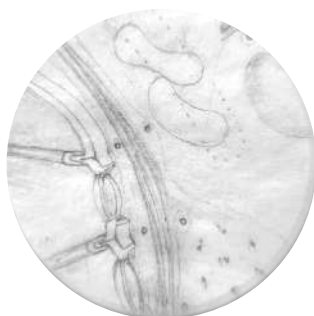
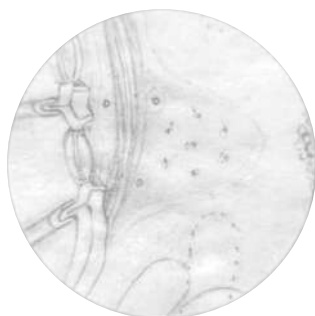
Vertido

Dirigidos al trabajo con materiales líquidos y viscosos: resinas, yesos, espumas. Su forma alargada permite orientar su sección transversal paralela al eje de mayor predominancia de vientos, proporcionando una ventilación cruzada directa a diferentes alturas. Siguiendo con los flujos de aire se decide como el 'blob' de mayor altura para evitar la dispersión de olores a los edificios colindantes y al resto del conjunto.



1. *Recorrido de chorreo:*

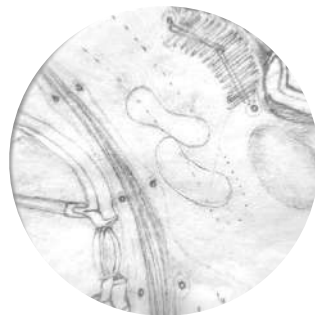
1. *área de chorreo*
2. *pliegues de sedimentación*
3. *agrupación de sistemas de desagüe: baños y chorreo.*



1.1

2. *Bancos de trabajo en altura:*

- *procesos de curado simultáneos*
- *ventilación cruzada en altura*
- *no genera obstáculos para el uso normal del taller.*

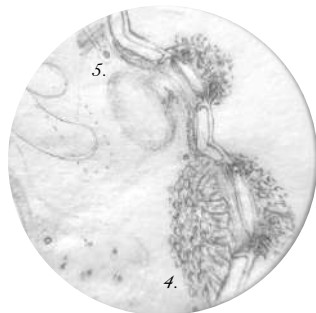


3. *Mesas móviles reconfigurables*

4. *Área de descanso*

- **pratone**

5. *Bañera de trabajo*



2.

3.



silla pratone

1966

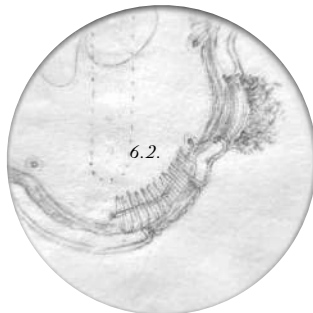
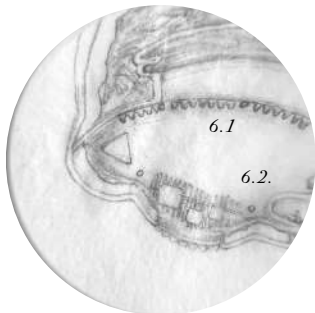
Pietro Derossi, Giorgio Ceretti y Riccardo Rosso
bajo la firma Gufram.

Pratone está fabricada a mano y pintada con Guflac, una pintura patentada y fabricada por Gufram para lograr que el poliuretano parezca cuero sin perder su flexibilidad y durabilidad.

4.

6. *Impresión 3D: se divide el espacio por una rampa.*

1. *tubos de ventilación forzada dirigidos*
2. *estantería adaptable para sistemas técnicos*



Amasado

Dirigido a materiales en su estado plástico, a diferencia de la acción de verter (colgados, tracción) el amasado comprime. Se prevé una mayor actividad del cuerpo en torno a estos materiales. Por lo tanto se orienta a norte, conectándose con la zona de Fusión, en la que se encuentran los hornos y se trata como punto de alimentación de calor.

1. *Rampa expositiva*

1. *estanterías adaptables como espacio de exposición/almacenamiento/secado*
2. *pliegues perimetrales de rampa: para vegetación o exposición de objetos.*

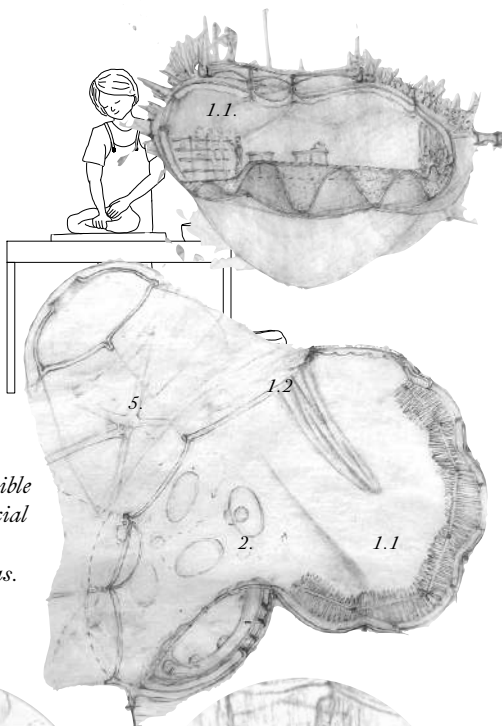
2. *Área de movilidad libre de bancos de trabajo, apoyados sobre el suelo*

3. *Sala de pigmentos: se separa para cortar cualquier posible dispersión de partículas y cuenta con ventilación artificial propia.*

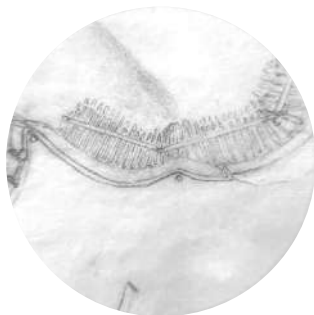
- *área de mezclado de polvos para acabado de piezas.*

4. *Conexión a camerino*

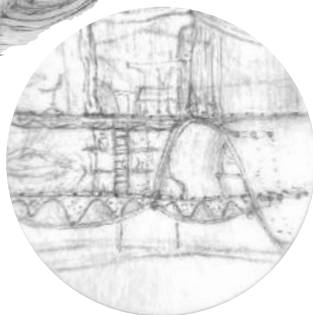
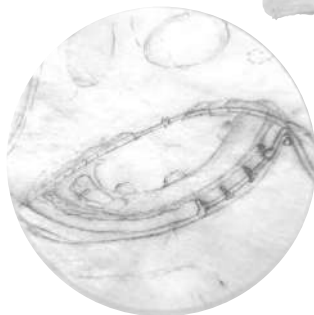
5. *Rampa hacia Fusión*



3.



1.1.



4.



Fusión

Punto de calor, orientación norte, se formaliza como una chimenea para permitir una posible evacuación de humos. Acabados ignífugos y separación con telas ignífugas entre zonas del resto de áreas.

1. Hornos
2. Mesa de soldado
3. Mesa de joyería
4. Ducha

Sala de máquinas

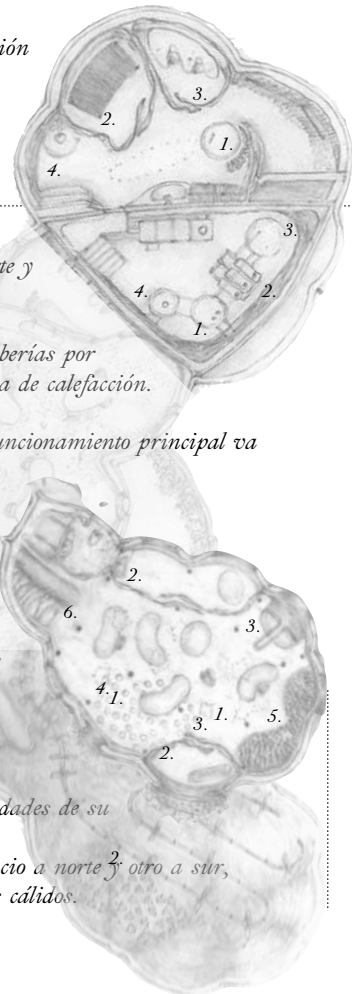
Agrupación con áreas generadoras de energía (fusión). Orientación norte y punto no perimetral cercano a fachada de edificio colindante (por las que viajarán las tuberías distribuidoras de calor del metro).

1. Intercambiador: se utiliza el calor residual del metro para calentar tuberías por las que viaja agua caliente que después alimentarán a nuestro sistema de calefacción.
 1. Intercambio agua-agua para suelo radiante
 2. Intercambio agua-aire para UTA como sistema de apoyo. Su funcionamiento principal va dirigido a la renovación eficiente de aire en los espacios.
2. Grupo de presión.
3. Acumulador.
4. Caldera de apoyo.

Cosido

El cosido se define arquitectónicamente como un trabajo mayoritariamente sedente, de baja actividad, en el que se tienen en cuenta acciones como el cosido a máquina, a mano, telares, cosido de pelucas...

1. Área de movilidad libre de mesas de trabajo
 - mesas curvas que permiten una adición no rígida entre ellas
2. Separaciones flexibles (cortinas) para adaptar el espacio a las necesidades de su uso.
 - 2.1. según las actividades a realizar se permite la separación de un espacio a norte y otro a sur, acumulación de calor sur para días fríos, protección norte para días cálidos.
3. Punto de conexión con el sistema de perchas giratorias.

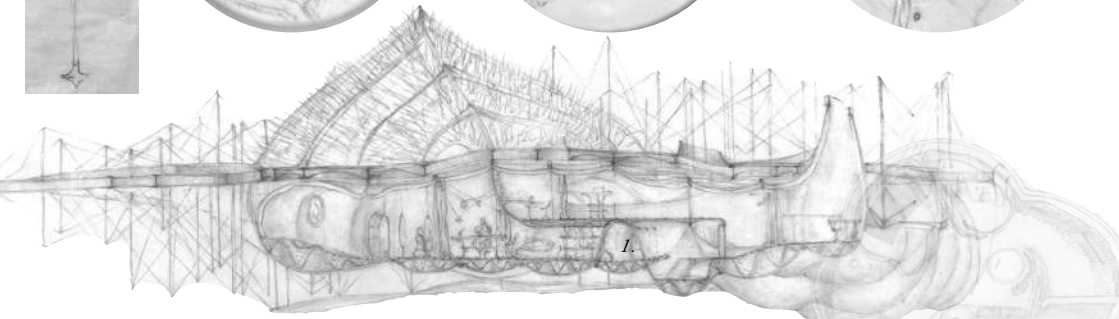
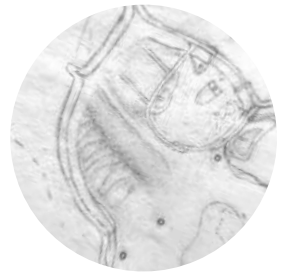


4. Sistema de almacenaje de rollos de tela.

• se desarrolla un sistema de almacenaje que se adapte a múltiples longitudes de rollos.

5. Zona de descanso *pratone*

6. Tobogán y escaleras de conexión con MONTAJE



Montaje: el camerino, el boudoir... lugar en el que se lleva a cabo la transformación corporal en sí misma, en donde vestirse y desvestirse, donde maquillarse, donde ponerse y peinarse la peluca. Es la fase más central, abrazada por los espacios preparatorios ya descritos.

1. Baños comunes y zona de duchas

- lavabo exterior, se desliga al espacio del baño, ya que se utiliza en el proceso de maquillaje.

2. Mesas móviles texturizadas y con espejos y luz.

- se decide por mesas redondeadas, que miren hacia dentro que permitan compartir el momento de maquillarse, compartir...

3. Área de digitalización y escaneo:

- equipada con 'trípodes' colgantes
- acabado verde (chroma)
- divisiones flexibles, sin pliegues, permiten la expansión del espacio

4. Probador diáfano

- 1. extensión de aislamientos blandos como zonas sedentes

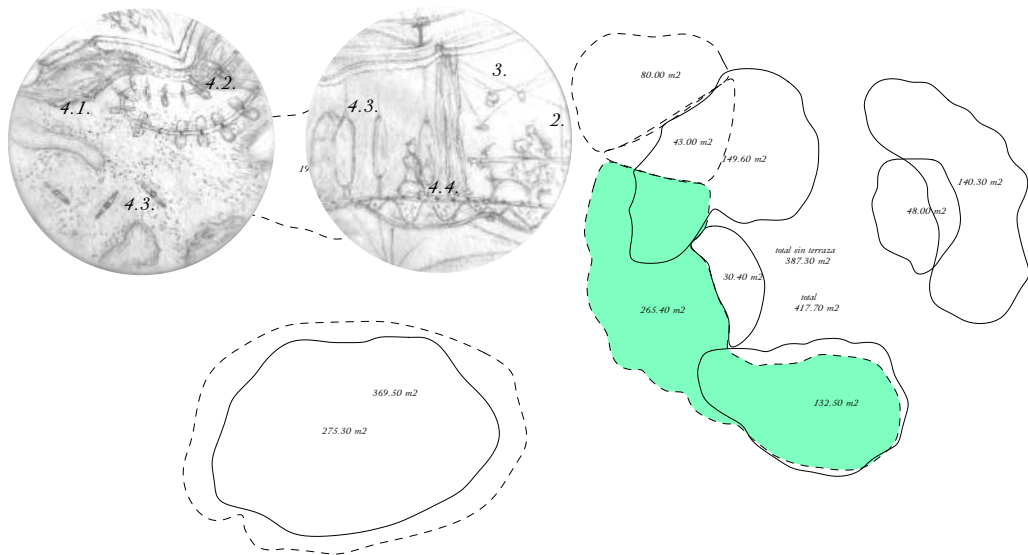
- 2. conexión con percha giratoria

- 3. espejos de pie giratorios

- 4. asientos hinchables reconfigurables

5. Palco exterior

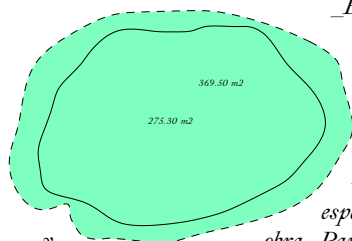




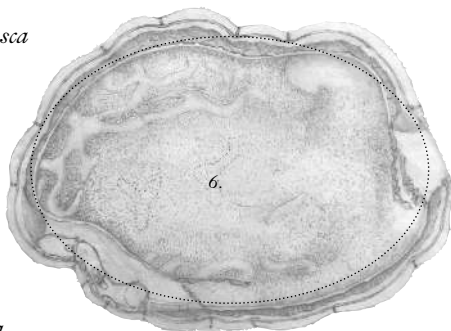
El camerino pertenece a una planta inferior, añadiendo una capa de privacidad. Es en esta planta por la que se conectan las fases posteriores:

Puesta en escena:

Escenario: volumen encapsulado, se establece una doble piel que proporcione un mayor aislamiento acústico



6. Topografía: se busca construir un espacio desjerarquizado, sin una categorización específica entre público

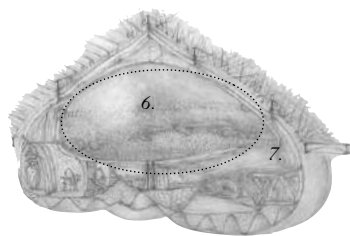


obra. Para ello se crean cojines hinchables que se adhieren al suelo por un sistema de gancho y lazo (velcro), pudiendo moverse libremente por todo el espacio. El suelo tiene un acabado peludo, suave (lazo) que permite la adherencia a la cara inferior de los cojines, más áspera (gancho). Generando posibilidades espaciales a través de la distribución de estos elementos por la topografía descrita.

7. Túnel de conexión con 'bambalinas'.

Dada la naturaleza aislante de este suelo, la climatización de este espacio se hace mediante la expulsión y succión de aire a través de tubos de tela perforados que viajan alrededor de la cáscara del escenario.

En el camerino se lleva a cabo este mismo sistema para permitir la reconfiguración espacial. Para no entorpezca el funcionamiento del suelo radiante, se generan calvas en el suelo por las que se transmitirá el calor.

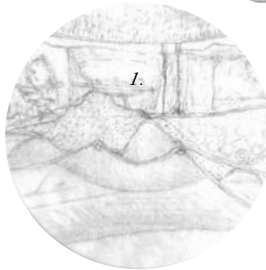


Entre bastidores: conexión directa con camerino, diferenciamos dos áreas marcadas por los flujos, por un lado de personas, que vienen desde el camerino, por otro de objetos, que se acumulan en la zona de almacenamiento escalonado, cuenta en su perímetro con aperturas horizontales para la entrada de luz.

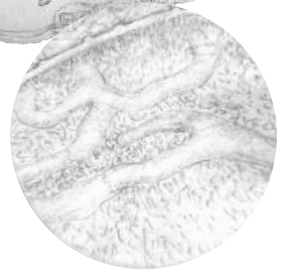
1. Área blanda: extensión de aislamiento blando para marcar el cambio de pendiente.
2. Mini camerinos móviles para últimos retoques
3. Sala de texturas: para concentración y conexión presente
4. Capas de cortinas para aislamiento acústico.
5. Almacenamiento-percha
8. Almacenamiento escalonado



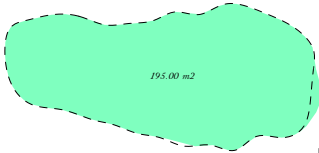
8.



1.



6.



195.00 m2

Post-cuidado: se entiende el post cuidado como la disminución de frecuencia. Arquitectónicamente se manifiesta desde las texturas y sensaciones desde el cuerpo. Se generan espacios para tumbarse, en el que el agua es un elemento presente. Un lugar introspectivo, cubierto

1. Área húmeda: a través de nuevo del colgado y endurecimiento de telas, se aprovechan los surcos generados por las cáscaras para depositar agua y generar un espacio-sajina de agua y vapores. Transita hacia un área de duchas, baño y cambiador de separaciones flexibles que permitan espacios desplegables.

2. Áreas de tumbado: se extiende el aislamiento blando y puebla los surcos hinchados de la cáscara. (2.1) Permite la transición hacia otras texturas, usando los pliegues como recipientes para arenas, sales, cera para su interacción corporal.

3. Cubierta vegetal: aprovechamos los pliegues-canalón para generar una cubierta vegetal

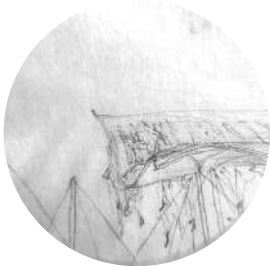
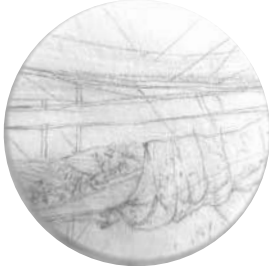


Pasarelas:

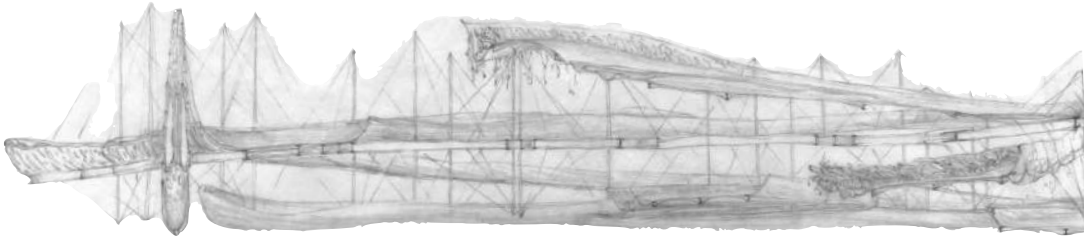
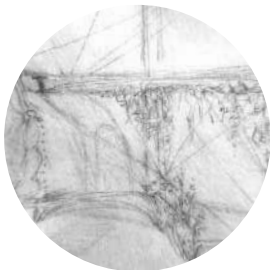
Sistema de recolección de agua. Las barras en suspensión se utilizan como sistemas de proliferación, en este caso rellenan de gelatina que acumulará el agua, cuenta con un sistema de hinchado interior que permitirá exprimir el agua recogida.



Juegos con pliegues de tela como hemos visto anteriormente



Túneles de verano



Proceso Constructivo

Ver desarrollo gráfico: PC_01

01_ Refuerzo de cimentaciones y patios de luces:

Se busca una solución no invasiva y localizada que permita un tratamiento integrado de refuerzo de suelo y cimentaciones. Teniendo en cuenta, por un lado la mínima integración directa en fachadas y las estructuras subterráneas del metro.

Apostando por un tratamiento de resina expansiva para reforzar las cimentaciones perimetrales e internas (patios de luces) de los edificios colindantes al proyecto, semi-intervenidos.

Este sistema se lleva a cabo a través de inyecciones en el terreno que pueden llegar hasta los 15m de profundidad, eliminando la fase de excavación en el terreno y el uso de hormigón, por lo que también se elimina el proceso de curado, ya que la resina tiene una activación prácticamente instantánea.

Permitiendo una continuidad de uso y flujo en la plaza hasta la siguiente fase de construcción del proyecto.

Pasos a seguir:

- 1. Estudio del terreno, estudio geotécnico y escaneado por RADAR para llevar a cabo un seguimiento estructural de la intervención*
- 2. Perforado de micro-túneles e inyección de espuma de resina.*
- 3. Colocación de pernos aprovechando los micro-túneles antes del secado de resina.*

Transporte e inyectado de resina

Punto de inyección

Sistema de micro perforaciones localizadas, hasta 15m de profundidad.

Escaneado por RADAR de plaza y fachadas.

02_ Anclado de pilares

Se busca una solución de cimentación que permita la adaptación de estas a diversos formatos estructurales, al tratarse de puntos de cimentación (3.) se proporciona la flexibilidad necesaria para llevarlo a cabo.

Dentro de los objetivos del proyecto en conversación con la formalización de pilares y tratamiento de fachadas ya existentes, se encuentra, por un lado, el reinterpretar la disposición de los sistemas auxiliares dentro del proceso constructivo, integrándolos como parte inherente del proyecto. Por otro lado se explora el concepto de 'redes' o 'jaulas' entendiéndolo como bastidor para el anclaje y crecimiento de otros sistemas y especies dentro de la estrategia estructural y urbana bioclimática.

Por lo tanto, contamos con las siguientes propuestas de primer orden estructural:

_Pilares de apoyo directo, se prevén como elementos de izado, integrando esta función en el sistema estructural, no únicamente como elemento auxiliar.

_Pilares apoyo + red de fachada, se centra en la generación de una red porosa que respete los ritmos existentes además de adaptarse a las necesidades estructurales.

_Pilares viento (+red) + jaulas de patios de luces, sistema centrado en la suspensión de la estructura, tomando como referencia el concepto básico de sistema por vientos (como el de una tienda de campaña).

También incluyen la función de izado, en este caso siendo pilares-grúa y utilizando los cables estructurales como cables de montaje en primera instancia.

Los conceptos, sistemas y soluciones desarrollados a lo largo del proyecto van dirigidos a generar libertad de formalización, buscando soluciones adaptativas, alejándonos de soluciones rígidas o de baja transformabilidad. Pudiendo adaptar diferentes soluciones según niveles de complejidad:

Se representan estructuras que nacen de procesos generativos, expresando crecimientos orgánicos, acercándonos a una naturaleza artificializada, subvertida en escala que pueda optimizar los esfuerzos recibidos a través de la composición material y formal de su porosidad.

Se propone construir esta etapa en concurso, manteniendo las necesidades estructurales y conceptos para llevar a cabo un proceso en conjunto de resignificación estética de la plaza.

Pasos a seguir:

4. Transporte de piezas

5. Anclado de pilares a pernos de cimentación. Estableciendo primero los sistemas de izado que ayudarán al montaje vertical de los pilares y posterior izado de estructura.

Uso constructivo perimetral de la plaza, permitiendo su flujo central. (Camión y grúa)

Transporte de piezas, pilares autoconstruidos,

Bastidores generativos parasitando fachadas decimonónicas

Simulación y reinterpretación de ritmos, transformando el símbolo.

Desarrollo formal de pilares y diferentes niveles de formalización.

03_ Desarrollo estructura de primer orden: MALLA

Se toma un punto como (0,0,0). La primera propuesta de replanteo consistiría en tomar las distancias entre barras proyectadas en un plano horizontal, para evitar obstáculos se utiliza el método de vasos comunicantes para establecer los puntos y después marcar perpendicularmente sobre la plaza.

Por otro lado, se propone el escaneo de la plaza, aprovechando el estudio RADAR llevado a cabo durante el proceso de cimentación y posteriormente a través del video-mapping, proyectar los puntos directamente en el suelo. Este proceso hace que los elementos de la plaza no se conviertan en obstáculos, ahorra tiempo de uso constructivo de la plaza. Los puntos se marcarían directamente sobre la plaza y se procedería al montaje de la estructura.

A la hora de montar la estructura, esta se dividirá en secciones, teniendo en cuenta los accesos, flujos de la plaza y sus elementos. Estas secciones se organizarán para no taponar todos los accesos, construyendo la estructura por fases.

Los nudos se llevarán montados de fábrica, uniendo las barras conectoras entre nudos in situ.

Se mide la longitud de las barras, aquellas que miden más de 13,60 m se dividirían para que puedan ser transportadas en camión hasta la plaza.

opciones de fabricación de nudos

1. A partir de molde, utilizando un sistema SLS (Sinterización Selectiva por Láser). Se propone un sistema de SLS que aglutine arenas, generando así moldes en los que verter directamente la fundición de aluminio, pudiendo conservar el molde. Otra opción consistiría en modelar el nudo en estireno, meter la pieza en arena y hacer un vertido perdido sobre el nudo.

2. Por impresión directa de nudos SLM (Selective Láser Melting) impresión directa en aluminio.

fabricación de secciones curvas

1. Se propone el diseño de un sistema móvil de extrusión, que permita la extrusión directa de las diferentes curvaturas, pudiendo programar cada línea según la curvatura deseada.
2. Despiece y soldado de secciones rectas.
3. Construcción por soldado de láminas recortadas.

Pasos a seguir:

6. Replanteo de plaza por vídeo-mapping.
7. Colocación de nudos sobre la plaza (en secciones), respetando las alturas reales entre nudos, y estableciendo $z=0$ en el nudo más bajo de la estructura.
8. Montaje y soldado de vigas conectoras.
9. Anclaje de estructuras en pilares y cables e izado
10. Soldado sobre izado de las secciones.
11. Colgado de red auxiliar protectora.

Coordenadas nudos según (0,0,0) en cornisa.

Altura de nudos sobre plaza, tomamos como $z=0$ el nudo con la coordenada en z más baja.

Se identifican las vigas mayores a 13,60m - longitud máxima de transporte en camión- y se dividen en mitad o tercios.

División de plaza por áreas de montaje, dividiendo la estructura en secciones. Los flujos dentro de la plaza se verán afectados según se determina en el plano.

Molde de arena fabricado con sistema SLS.

Izado de estructura por secciones.

Líneas de ralles de izado integradas en pilares.

Cables de izado.

04_ Construcción de pasarelas.

Otro de los objetivos del proyecto trata de replantear métodos constructivos, escalando acciones como el cosido o tejido, buscando sistemas adaptativos, materiales transformables. En el caso de las pasarelas se proponen tres métodos.

construcción de pasarelas

: prefabricadas:

1. Sistema moldeador programable de topografías
2. Adaptación de fibra de vidrio al moldeador, aplicación de primeras capas de resina (suficiente para mantener su forma y moldeabilidad) y curado sobre moldeador.
3. Retirar del moldeador y adherir el resto de sistemas:
 1. Generar red de alambres estructurales bajo nuestra superficie, siguiendo las línea de tensión
 2. Coser el zuncho hinchable perimetral.
4. Plegar estructura y transportar
5. Montaje en estructura:
 1. Izar con plataforma elevadora y desplegar en el hueco.

2. Hinchar zuncho y rellenar con resina expansiva.

:in situ:

- 1. Proteger área inferior con superficie plástica que prevenga el chorreo sobre la plaza.*
- 2. Colocación de cables en estructura y tejido.*
- 3. Impregnación de superficies de fibra de vidrio en resina y colocación sobre subestructura tejida de cables.*
- 4. Curado con proyector móvil de rayos UV.*

Pasos a seguir:

- 12. Colocación de plataformas auxiliares para operarios*
- 13. Montaje de pasarelas apoyadas directamente sobre la estructura principal*

:in situ: sobre plaza antes de izar la estructura

Se busca un sistema que no requiera de subestructura adicional, siguiendo el hilo discursivo de las cáscaras, los materiales utilizados y las lógicas de colgado o hinchado.

Sistemas de cáscaras hinchadas entre triangulaciones:

Encontrado hinchable colocado bajo estructura, al hincharse generará unas cáscaras que se endurecerán in situ con resina y fibra de vidrio, se tendrá en cuenta la posterior colocación de las barras en suspensión del tensegrity. La generación de pequeñas cúpulas, permiten un funcionamiento a compresión estructuralmente autónomo, prescindiendo del uso de subestructuras metálicas, pudiendo generar un apoyo central más sobre el que apoyar la tela en tensión del recorrido de las pasarelas. Se genera una sección de doble capa que diversifica las posibilidades de uso y percepción de las pasarelas.

- 1. Colocación de sistema de hinchado bajo estructura*
- 2. Aplicación de fibra de vidrio, resina.*
- 3. Curado e izado de estructura.*

05_ Montaje tensegrity

La tensegridad aparece como una respuesta al concepto de amortiguación, formalizando un órgano que conectase toda la estructura, manteniendo su equilibrio en tensión y haciendo que funcionase estructuralmente como conjunto.

Las barras en suspensión permiten la expansión de la sección, generando nuevos recorridos para las pasarelas, que en algunos casos se apoyarán sobre estas y en otros, colgarán de estas.

En otros casos funcionarán -siguiendo con los conceptos explorados anteriormente- como bastidores generativos, poblados con espumas retenedoras de agua y vegetación. Además de permitir la adición de otros elementos efímeros que permitan la protección solar, pulverizadores de agua, luces y expulsores de humo, añadiendo capas sensoriales a la experiencia de la 'promenade' drag.

Pasos a seguir:

- 14. Transporte e izado de barras en suspensión.*
- 15. Anclado de cables inferiores*
- 16. Anclado de cables superiores*
- 17. Tensado de cables.*
- 18. Adición de sistema sensoriales.*

06_ Construcción blobs/ammios.

Denominamos blobs o amnios a las estructuras que recogen los espacios interiores.

El proceso generativo de estos blobs germina de la intención de introducir la aleatoriedad en el proceso constructivo y cómo generar soluciones arquitectónicas desde este lugar. Lo que nos lleva a buscar materiales de construcción adaptables, deformables, flexibles, que permitan la expresión del movimiento. En este caso la expresión de hinchar, un hinchado que se abraza entre cables que son volúmenes, que son forma, que son arquitectura. Y desde los que comenzar un proceso de diseño atravesado por estos conceptos.

Los blobs describen las tensiones estructurales a través de las cuales han sido creadas. La mitad superior se proyecta como tela tensada guiada entre las costillas estructurales, marcando las líneas de caída del agua. Mientras que la mitad inferior 'congela' las tensiones del hinchado y la constricción de los cables estructurales que la recogen, expandiendo y deformando el espacio interior.

Antes de llevar a cabo la construcción de los blobs, se montarán las crestas que

construcción blobs

- 1. Soldado de sistemas-pinza a las crestas estructurales.*
- 2. Colgado de cables estructurales*
- 3. 'Cosido' y tensado de tela entre crestas: las telas llegaran patronadas y con las pletinas de unión al sistema-pinza también cosidas. Las pletinas se van introduciendo en las pinzas, de las que cuelgan los cables que servirán como apoyo de subestructura de soporte de elementos interiores. Se proponen pinzas imantadas que favorezcan la colocación de las pletinas. Después se atornillarán, sellando la pinza. Para evitar posibles filtraciones se cuenta con la protección de las alas del IPE y el diseño de protuberancias en los puntos de atornillado. Empezar el colgado en el centro de la cresta principal, hacia fuera y después seguir con las crestas laterales.*
- 4. Distribución de sistemas auxiliares, railes de colgado y cables. Se colgarán del sistemas de pletinas ya situado en la estructura*
- 5. Cosido de patrones de tela para generar un volumen cerrado.*
- 6. Hinchado de volumen*
- 7. Aplicación de capa de resina en mitad inferior de blob. Con pistola para siguiente adherencia de capa de fibra de vidrio, se aplicarán el número de capas necesarias para conseguir la resistencia requerida.*
- 8. Aplicación de capas de resina y fibra de vidrio en la mitad superior y curado.*
- 9. Durante el proceso de endurecimiento de la cáscara se añaden también todos los sistemas que estén adheridos a la cáscara (anillas de anclaje para los suelos).*

Sistemas interiores:

10. Construcción de suelos:

- 1. Túneles hinchados, posteriormente endurecidos que generan apoyos abovedados sobre los que apoyar el suelo. El diseño de los túneles y la presión de hinchado ayudarán a la modulación de suelos y generación de recorridos a diferentes alturas.*
 - 2. Las hendiduras entre los túneles se rellenarán con aislamiento, sobre este una capa de material conductor, en este caso, arena o sal, que acompaña al sistema de suelo radiante.*
 - 3. Las superficies de suelo se fijan a la cáscara y se tensan apoyándose entre los túneles. Para el endurecimiento de estas se utilizará tela impregnada en resina con aditivos metálicos que la hagan conductora, haciéndola compatible con el sistema de suelo radiante.*
- 11. Apertura de huecos de ventana: se proponen unas ventanas de ETFE hinchadas con argón para aumentar su aislamiento. La decisión del uso de ETFE reside en la tolerancia en cuanto a su flexibilidad, aceptando posibles deformaciones de la cáscara y permitiendo la apertura de diferentes geometrías de huecos, líneas horizontales, verticales...*

12. Aislamiento de cáscara, la resina y fibra de vidrio forman superficies impermeables, no porosas, sobre las que proyectar directamente el aislamiento. Propuestas de aislamiento:

1. Estudio con espumas de gelatina: introducción de biomaterial como aislamiento. Se utilizará para todas esas protuberancias y extensiones aislantes que interactuarán con los cuerpos (espumas blandas)
2. Poliuretano proyectado directamente sobre cáscara: interesa como aislamiento y generador de texturas sobre las que colocar el acabado interior.
3. Pelos de fibra de vidrio: proporciona aislamiento y translucidez, se proyecta sobre la mitad superior de los amnios, para permitir la entrada de luz difusa en el conjunto. Irán encapsulados entre la cáscaras y el acabado interior (tela translúcida) como acolchado

Se podrá transitar entre aislamientos según las necesidades del espacio: blandura de aislamientos y translucidez.

	W/mK
Resina Epoxi	0,200
Resina Epoxi + trazas metálicas	1,540
Fibra de vidrio	0,035
Espuma de poliuretano {PUR}	0,033
Espuma de gelatina	0,071

Los sistemas de instalaciones podrán viajar por los espacios entre las capas propuestas. Por dónde viajan las instalaciones:

1. Almas IPEs de malla estructurada: líneas de luz difuminada a través de las capas, para el conjunto y expresión visual desde la plaza.
2. Túneles de suelo: respetan las formas generativas de la arquitectura y por lo tanto su recorrido, permitiendo el tránsito de instalaciones, desde tuberías a cables, arquetas... Equipando al espacio de sistemas generales aplicados en todo el conjunto y también aquellos específicos. En caso de necesitar un apoyo recto se nivelará el suelo con arena.

07_ Montaje de envolvente

1. Soldado de malla entre alas inferiores de las crestas estructurales para soporte de bridas.
2. Las bridas orientadas a sur se colocarán a 25°, permitiendo la entrada solar en invierno y protegiéndola en verano. Sobre el área de incidencia superior y norte la malla se deformará para conseguir un patrón de protección más aleatorio y poblado que protegerá de la incidencia más vertical y severa.
3. Para mantener un apoyo delicado de las bridas se colocarán unos cables anclados a las alas superiores, siguiendo la misma lógica de deformación de la malla.

Pasos a seguir

18. Construcción blobs
19. Sistemas interiores
20. Envolvente

Anexo_01

Historia gráfica: Sol



Louis Meunier. "Place et Fontaine du sol a Madrid Vista de la Fuente i de la puerta del Sol y su plaza"
Puerta del Sol, Ernesto Ramos, Tranvías, Calle de Preciados,
La fuente de la Mariblanca en la Puerta del Sol. año 1707. Estampas. Museo de Historia



Ornato de la Puerta del Sol, con motivo de la entrada en Madrid de Carlos III. año 1760:



Obras de ampliación de la Puerta del Sol 1856. Fotografía Jesús Exaristo Casariego



Puerta del Sol en 1857, durante la reforma. Charles Clifford



Al dorso: «La Puerta del Sol y la tropa que acompañaba la procesión el día 2 de Mayo de 1858» Museo de Historia



*Madrid.- El público leyendo en la Puerta del Sol
los decretos del Gobierno provisional. 1868.*

"Madrid - El público leyendo en la Puerta del Sol los decretos del Gobierno provisional. 1868"
Papel fotográfico iluminada

*50 x 60 cm Construcción de la fachada norte de la Puerta del Sol. Reproducción de otra fotografía de
1860. KAULAK, Antonio Cánovas:*



Reproducción fotográfica de un grabado aparecido en la prensa del siglo XIX. Jesús Evaristo Casariego.



Puerta del Sol 1930. Servicio Fotográfico Municipal



Puerta del Sol 1986, Imagen Metro de Madrid

Anexo_03

Bio-aislamiento de gelatina

01_Cálculo transmitancia térmica

La transmitancia térmica (U) se utiliza para conocer la capacidad aislante de un elemento constructivo formado por varias capas. Es el calor que atraviesa un sistema constructivo por unidad de tiempo y de superficie cuando hay un gradiente térmico de 1°C o 1K , se mide en Wm^2K .

$$U = \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{se} + R_{si} + \sum_i R_i}$$

R_T = Resistencia térmica total

R_{SE} = Resistencia térmica superficial exterior

R_{SI} = Resistencia térmica superficial interior

R_i = Resistencia térmica de cada capa

$$R_j = \frac{e_j}{k_j}$$

e_j = espesor de la capa

k_j = conductividad térmica de la capa

Para hallar la conductividad térmica de un material sometemos a diferentes temperaturas dos caras contrapuestas y se estudia el cambio de temperatura a través del material de estudio.

.Experimento.

Instrumentos:

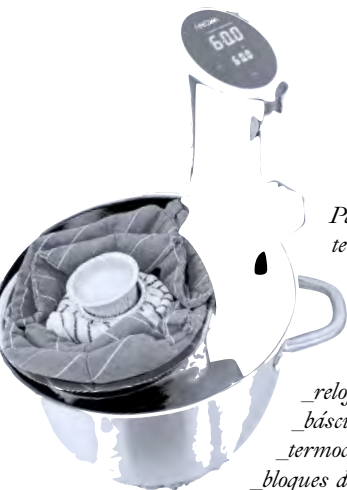
_reloj (1s)

_báscula (0.1g)

_termocirculador de agua ($0,5^{\circ}\text{C}$)

_bloques de hielo con una superficie de contacto de 15.90 cm^2

_material de estudio: lámina $e=3\text{cm}$



capas espuma de gelatina

Material de estudio: bio-plástico de gelatina con glicerina a la cual se ha añadido un gasificante para formar espacios de aire encapsulado en su composición.

Para el cálculo del coeficiente de conductividad térmica utilizamos un bloque de hielo y una fuente de calor separados por el material del que queremos conocer k .

Se estudia la cantidad de hielo que se funde, ya que conocemos su calor latente de fusión..

Para la medición de la conductividad utilizamos la Ley de Fourier con el propio calor específico:

k = coeficiente de conductividad
 S = Superficie
 T_c = Temperatura de las caras
 t = tiempo
 e = espesor
 m = masa
 L_f = calor latente de fusión del hielo



$$\frac{Q}{\Delta t} = \frac{k S \Delta T_c}{e} \text{ y también } Q = m L_f$$

eso hace que:

$$k = \frac{m L_f e}{\Delta t S \Delta T}$$

Para anular el error provocado por la fusión del hielo debido a la temperatura de la sala se realiza el mismo experimento sin la fuente de calor y se estudia la diferencia.

Datos:

$S = 15.90 \text{ cm}^2$
 $\Delta T_c = 29K$
 $t = \text{tiempo}$
 $e = 3 \text{ cm}$
 $m = \text{masa}$
 $L_f = 79,7 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$

TIEMPO FUSION	CON CALOR	SIN CALOR
15 min	9 g	8.7 g
36 min	20.6 g	19.9 g

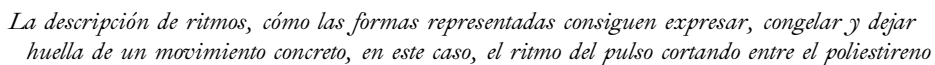
El valor de $k = 0,071 \text{ W/mK}$

Material aislante	$\lambda(\text{kcal/m-h-}^\circ\text{C})$	W/mK
Poliestireno expandido (EPS)	0,032	0,037
Poliestireno extruido (XPS) - con CO2	0,038	0,044
- con HFC	0,033	0,038
Lana mineral	0,04	0,047
Espuma de poliuretano (PUR)	0,028	0,033
Arcilla expandida	0,12	0,140
Panel de perlita expandida (EPB)	0,062	0,072
Panel de vidrio celular	0,05	0,058
Aire	0,019	0,022

Si bien la gelatina no tiene unos valores de aislamiento como el poliuretano o poliestireno,

comparativa de k en materiales aislantes

Desarrollo de texturas

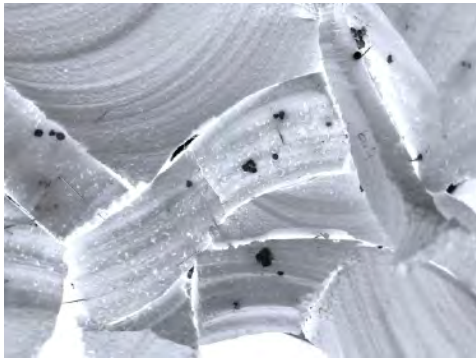


Desarrollo y escaneado de piezas:

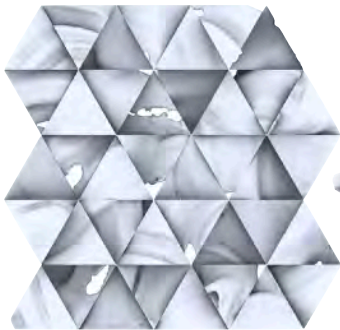


Estudio de posibilidad de unión entre piezas que vienen de procesos aleatorios:

Por trozos:



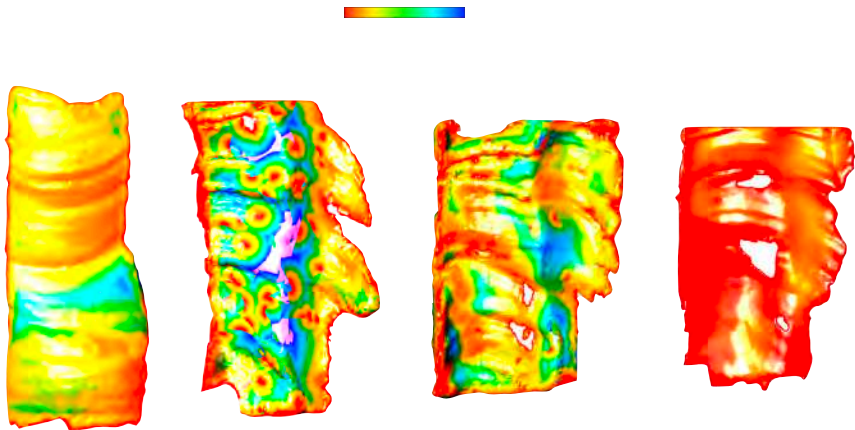
Por triángulos:

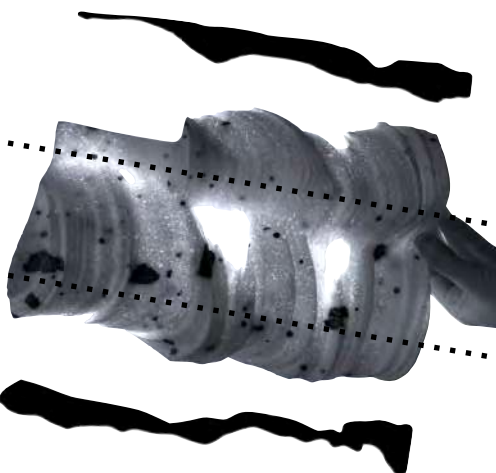
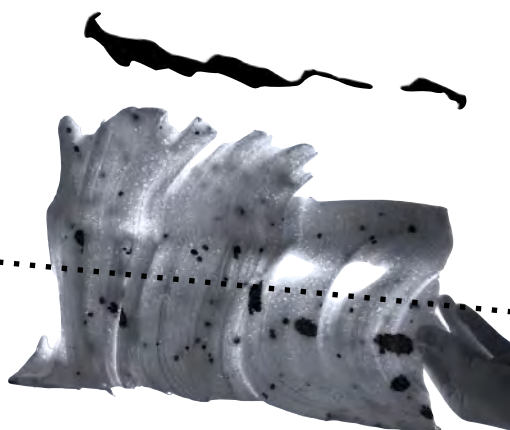
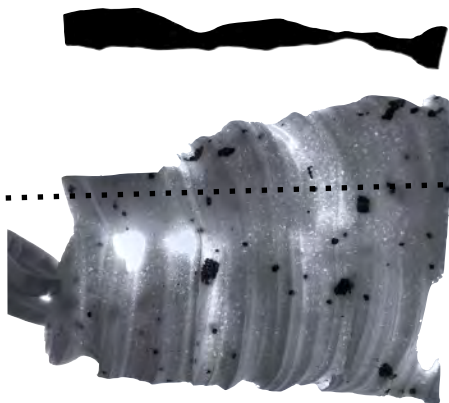


Por cuadrados:



Análisis del grosor: como medio para encontrar líneas de unión entre secciones que compartan grosores





Acercamiento formal, construir desde los ritmos informados de procesos aleatorios:

