

# ENCAUZANDO SAN ISIDRO

An aerial photograph of a city, likely San Isidro, showing a river channeling project. The river is highlighted in green and yellow, indicating the planned path. The city's grid-like street pattern and various buildings are visible in the background.

ALUMNO: Juan Lull Rios  
Tutor: José María Lozano Velasco

TFM\_Laboratorio H  
Curso 2015-2016



# Índice

<b>A. Memoria conceptual y descriptiva</b>	4 - 63
1. Diagnóstico del lugar	6 - 27
Historia_identidad	8 - 11
La vivienda_tipología y evolución	12 - 13
Límites_movilidad	14 - 17
Análisis económico y demográfico_la gente	18 - 21
Equipamientos_la actividad	22 - 25
Necesidades_objetivos	26 - 27
2. Estrategia de intervención	28 - 37
3. Intervención urbana	38 - 49
4. Propuesta arquitectónica	50 - 63
<b>B. Memoria constructiva</b>	64 - 69
<b>C. Memoria técnica</b>	70 - 99

## A. Memoria conceptual y descriptiva

## Introducción → Encauzando San Isidro

El siguiente trabajo nace a partir del enunciado establecido por el Laboratorio H y que tiene por objetivo:

*“Identificar los problemas del ámbito de actuación, estudiar el concepto de densificación y aplicarlo en su caso a nuevos equipamientos que reactiven y complementen los actuales, bien mediante la intervención en la edificación existente, bien mediante su sustitución. Se trata de regenerar esta zona de la ciudad con criterios de mejora de la calidad de vida y el bienestar y con herramientas propias del momento de crisis social y económica al que nos hemos enfrentado. Investigar en el campo de la densificación debe formar parte del proceso del proyecto. Por lo que el alumno, ante el inminente comienzo de su vida profesional, debe convertirse en un “estratega de procesos” que le lleve a conseguir un resultado coherente con todas las variables que afectan al objetivo y desarrollo del proyecto”*

Por lo tanto esto es lo que busca este proyecto para el barrio de San Isidro, una regeneración que nace de un proceso de análisis, investigación, debate e incluso discusión sobre las posibilidades en la intervención. Concretamente he decidido definir el proyecto como una actuación en el que se busca encauzar San Isidro, sin ir más lejos, por lo que la propia definición de la palabra expresa:

*Encauzar:*

- 1. Dar dirección por un cauce a una corriente.*
- 2. Encaminar, dirigir por el buen camino un asunto, una discusión.*

Ambas definiciones de esta palabra sirven a la perfección para el proyecto. La primera de las definiciones porque físicamente hablando, el proyecto tiene como fundamento la recuperación de una infraestructura olvidada en la ciudad de Valencia, que buscaba encauzar un río que históricamente le ha dado tanto como le ha quitado a la ciudad, pero que con la intervención tras la riada de 1957 más que encauzarlo, lo que se hizo fue eliminarlo, ya que actualmente difícilmente nos imaginamos Valencia con un río atravesándola, ni por su antiguo cauce ni por el nuevo. La segunda tiene su razón de ser más bien un sentido conceptual y abstracto, que en materia de arquitectura nunca se debe olvidar, ya que en una intervención es tan importante la actuación como los motivos que la justifican. En un entorno social y cultural, en el que el mundo tan globalizado y individualista, invita a decisiones rápidas y muchas veces egoístas, aunque éstas afecten a un conjunto de gente tan amplio como una ciudad entera. Y Valencia es precisamente bien conocida por este tipo de decisiones, en las que la política tanto tiene que ver, y que han hecho patente que no ha estado preparada para llevar a cabo operaciones de gran envergadura y repercusión global, sin dejarlas a mitad camino, afectando negativamente a lo local y priorizando intereses a soluciones que busquen el bien común. Por tanto con este proyecto, tengo como objetivo (con mayor o menor acierto) encauzar esa serie de decisiones que se han ido superponiendo unas a otras y que han hecho del barrio de San Isidro un conjunto residencial castigado por las decisiones tomadas sin pensar en las personas que habitan el lugar.

Se desarrollará el trabajo partiendo de las bases establecidas tras un diagnóstico del lugar, para formular una estrategia de intervención de la que surge una propuesta urbana y del espacio arquitectónico del entorno que pasará a definirse en detalle.

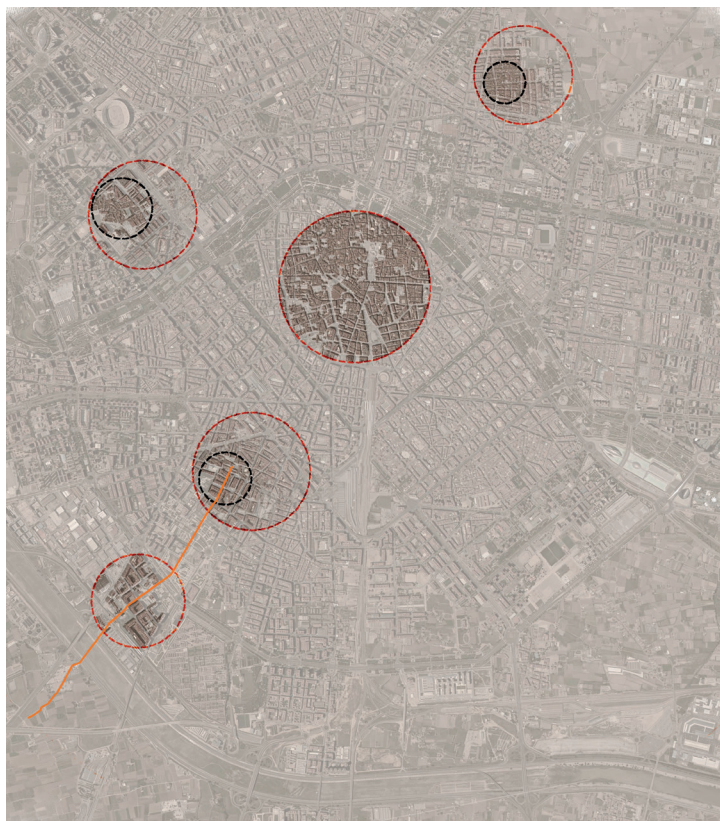
# 1. Diagnóstico del lugar

## **Análisis → El barrio de San Isidro**

En el siguiente apartado se realizará un estudio del barrio de San Isidro, en la ciudad de Valencia (España), para establecer las bases de una propuesta de intervención que trata de dar solución a un barrio que se encuentra en una situación clara de una necesidad de actuación que mejore las condiciones de vida.

Se hará una descripción del crecimiento del barrio en la ciudad de Valencia a lo largo de la historia y qué factores han influido en el estado actual del lugar. Se hará para ello un análisis del estado del lugar en cuanto a accesibilidad, crecimiento demográfico y económico, así como urbano.

A partir de la valoración de este diagnóstico surgirá una estrategia de intervención a seguir que tendrá como consecuencia el proyecto elaborado.



*Plano de Valencia. Barrios de Campanar, Benimaclet, Oriols y Patraix absorbidos por el crecimiento del centro de Valencia. Recorrido de la huerta hacia el centro de Patraix, pasando por San Isidro, perdido progresivamente.*



*Al fondo la Iglesia de San Isidro. Se puede comprobar como antiguamente sí existía esa continuidad y ese ambiente rural que reclaman los vecinos.*



## Historia → Identidad

El barrio de San Isidro pertenece al distrito de Patraix en la ciudad de Valencia, España. No se puede entender el barrio sin su sentido de pertenencia al distrito ya que se debe a él para entender el tipo de crecimiento que ha tenido la zona y por ende, para entender los problemas que ahora son patentes. De la misma manera la evolución de la ciudad tiene una repercusión directa en el barrio y por tanto, las soluciones deberán atender en cierta medida a los problemas de la ciudad, a los que se han ido intentando dar solución con el paso del tiempo, y han ido superponiéndose sobre las necesidades de los barrios periféricos en la ciudad.

Situándonos en los años 50 del s.XX nos encontramos en un contexto de fuerte crecimiento de la ciudad de Valencia que poco a poco, a medida que se expande, alcanza los pequeños núcleos de población cercanos como eran Campanar, Benimaclet, Oriols o Patraix en un primer anillo que consolida la ciudad de Valencia en los años 50-70. Por entonces en San Isidro nada más que había pequeñas casas de campo, la iglesia de San Isidro y la alquería de los Frailes.

En este periodo hay que nombrar un suceso muy significativo para la ciudad de Valencia como es la riada del 57, y como consecuencia directa para el barrio de San Isidro también. Tras la riada se llevó a cabo la construcción del nuevo cauce y el conocido Plan Sur de Valencia, que posteriormente ha tenido sus numerosas añadiduras y modificaciones con las que convive San Isidro. Como por ejemplo, el talud necesario para hacer pasar el tren entre la parte antigua del barrio y la nueva, las cocheras de la EMT, el constante crecimiento del cementerio, la ronda sur...





1983

*Evolución del barrio entre 1983 y 1991*



1991

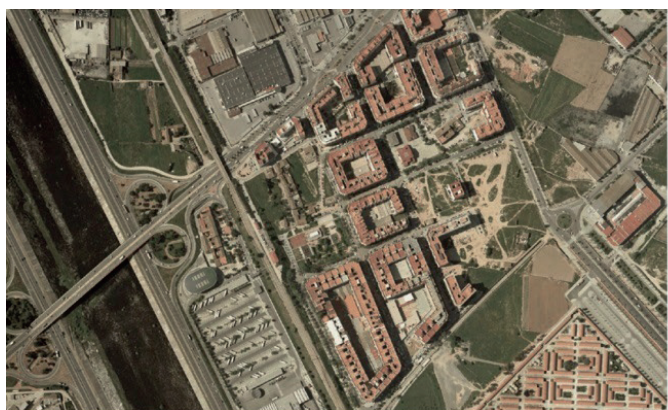


1997

*Evolución del barrio entre 1997 y 2000*

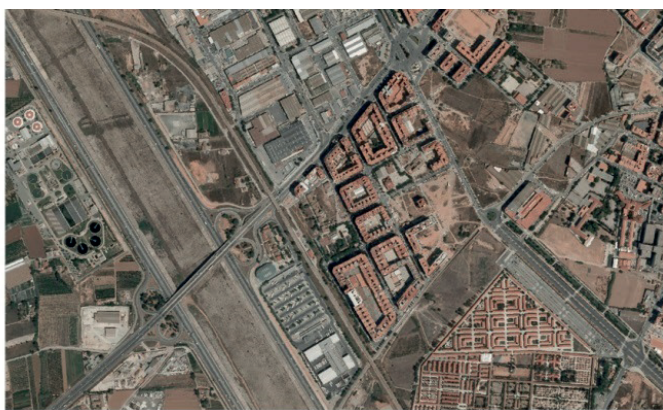


2000



2004

*Evolución del barrio entre 2004 y 2006*

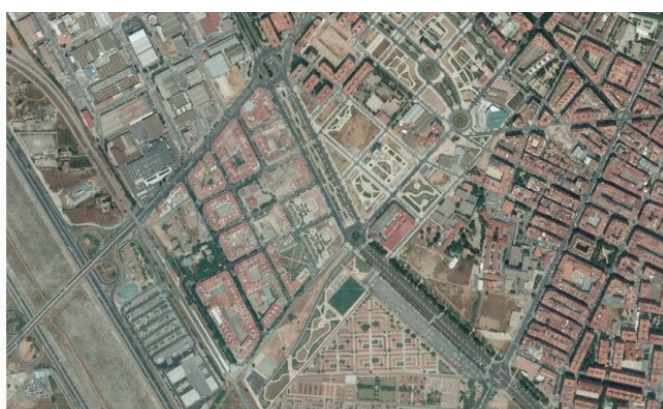


2006



2008

*Evolución del barrio entre 2008 y 2014*



2014

Posteriormente a la construcción del nuevo cauce, a partir de la década de los 70, se produce una nueva expansión que mirando en la zona específica de Patraix hubiera correspondido a los huertos que se situaban en la zona de Zafranar. Sin embargo la subdivisión de tierras entre los propietarios de la zona ralentiza el proceso de urbanización en este área. Todo lo contrario sucede en la zona de San Isidro, que pertenecen la mayoría de las tierras a la familia de los Andreu. De esta manera enseguida toman la delantera para aprovechar la situación de auge constructivo y entran a formar parte en el negocio de las inmobiliarias, teniendo por ejemplo la manzana más grande de Valencia.

El barrio de San Isidro realmente no conformaba ningún barrio por aquel entonces, pero los vecinos de Patraix tienen un gran apego a la zona ya que conforma el área rural en directa relación con la parte de la ciudad que ya había absorbido su núcleo urbano. Ahí está situada la iglesia de San Isidro y algunas antiguas alquerías que dibujaban un entorno rural cargado de tradiciones como la procesión de la romería. Sin embargo esto se acaba cuando el crecimiento de la ciudad genera su segundo anillo de crecimiento durante los años 70-80-90 e inicios del siglo XXI hasta el límite que supone el nuevo cauce del río Turia. Sin embargo el borde no se conforma a partir de conjuntos de edificación residencial, si no que alterna industria, vivienda, y otras funciones como el cementerio, conformando un límite de difícil habitabilidad teniendo el cauce como frontera con la huerta. Se puede contemplar en las imágenes la evolución del cementerio, la construcción de las cocheras de la EMT, la evolución de las manzanas. También se puede valorar el estado prácticamente inactivo de la zona de Zafranar y como el nuevo cauce del Turia supone una barrera para la que el tiempo no pasa y se mantiene en su estado inicial a lo largo de los años.



*Estado de la huerta correspondiente a la zona de San Isidro en 1956.*



*Medianera resultante de la manzana junto a la alquería de los Frailes. La construcción quedó frenada por el estado de protección del la alquería.*



*Espacio interior de manzana abierto, resultante de la paralización de la construcción. Deterioro del espacio público.*

## La vivienda → Tipología y evolución

En la ciudad de Valencia se han hecho varios planes urbanísticos en los que se ha ido aumentando suelo urbano de manera masiva perjudicando y perdiendo terreno de huerta en favor de las inmobiliarias. Esto a supuesto un sobre dimensionamiento del terreno urbanizable que ha dado lugar a barrios periféricos como el de San Isidro, con un gran número de viviendas construidas en muy pocos años. Concretamente en San Isidro se construyen 2.023 viviendas en la década de los 70, momento hasta el cual no había más de 30 viviendas que formaban parte del entorno rural desde principios del s.XX. Posteriormente continúa el crecimiento con 540 viviendas nuevas en la década de los 80, 1.108 viviendas más en los 90 y finalmente 570 nuevas viviendas en la primera década del s.XXI.

Se forma así un nuevo barrio típico residencial del área urbana de las nuevas ciudades con la peculiaridad de que se encuentra tras un vacío en la zona de Zafranar que no se llegó a edificar antes de la crisis debido al fuerte crecimiento de la zona de San Isidro. De hecho en el mismo complejo del barrio aparecen manzanas vacías urbanizadas debido a la crisis. Por tanto encontramos una sucesión de huecos en el distrito de Patraix que generan un problema de continuidad insostenible. Las viviendas que se construyen responden principalmente a la tipología de manzana del ensanche, sin embargo los condicionantes de la zona hacen que debido a la protección de la alquería de los Frailes y a la insistencia del vecindario por proteger las viviendas de carácter rural, hacen que nos encontremos con edificación que ha visto frenada su construcción cuando se ha topado con la historia y sus vecinos. Quedan así medianeras descubiertas que a pesar de no haber continuado para acabar con lo poco quedaba del pasado, no ofrece un entorno acogedor.

Por otro lado nos encontramos vivienda de tipología abierta en forma de U en las construcciones más nuevas, pero que en la mayoría de los casos se ha visto frenada por la llegada de la crisis dejando terreno urbanizado sin construir. Por tanto aparecen algunos puntos conflictivos con medianeras sin acabar o patios de manzana sin cerrar que proporcionan la sensación de una edificación a medio hacer que se ha de resolver, a pesar de que el barrio cuenta con una buena calidad en dichas viviendas debido a que son construcciones recientes, y aunque muchas manzanas no han llegado a finalizarse, esto sucede de cara a la calle. Esto se encuentra directamente relacionado con el espacio público que sí se encuentra deteriorado debido al freno que supuso la crisis para la construcción, dejando espacios urbanizados sin llegar a construir y por otro lado encontramos los espacios alrededor de la alquería de los Frailes y las viviendas antiguas, que debido a su estado en protección, ya sea legalmente o por la comunidad, pero sin llegar a intervenir en ellas (por el desconcierto que genera sus situación y la evolución de esos terrenos), se produce un empeoramiento del entorno público.



*Nuevo camino de Picanya. Salida de Valencia. A la derecha el polígono Vara de Quart. A la izquierda el barrio de San Isidro.*



*Salida del metro al exterior en la calle de Campos Crespo*

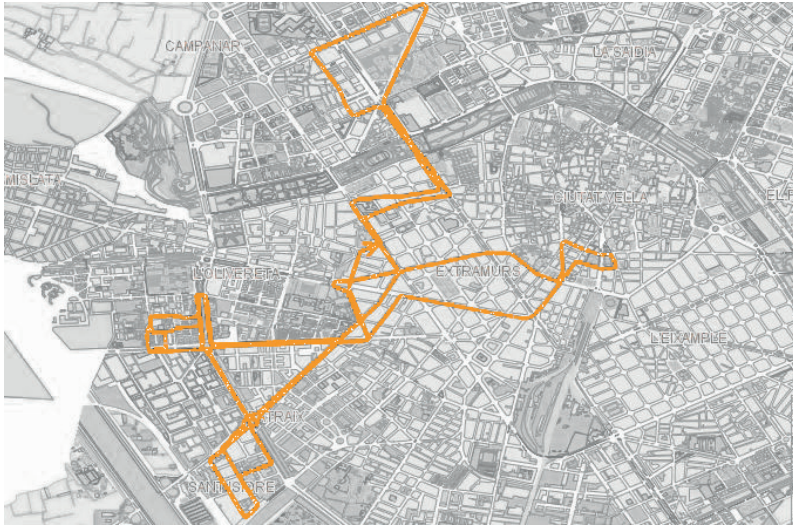
## Límites → Movilidad

Este problema de ruptura con la identidad rural se ve acentuada por otros problemas de índole más urbana y de comunicaciones. El barrio ha sufrido, como se ha comentado anteriormente, una serie de superposición de decisiones por su condición de barrio periférico, que no son las más atractivas para un conjunto residencial.

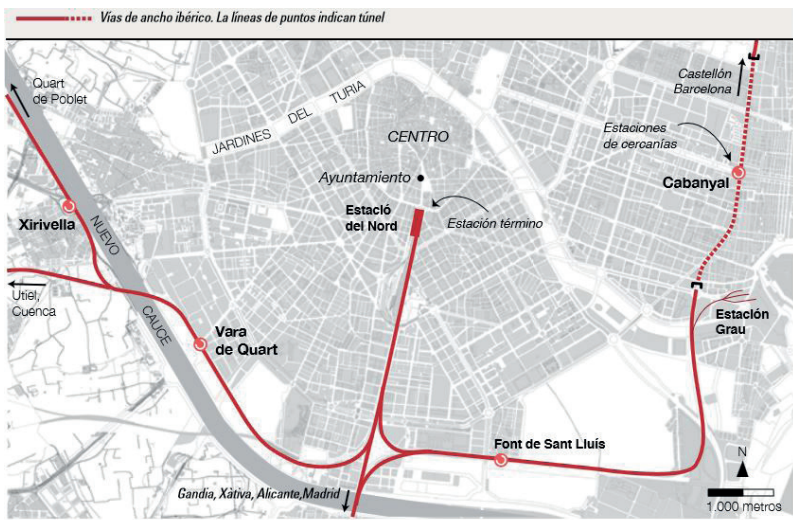
Por la parte noroeste se construye el nuevo camino de Picanya, una de las salidas del sur de Valencia, que hace de límite para el barrio, y que se ve fuertemente secundado por el polígono industrial Vara de Quart, colindante a la carretera por el otro lado de la calle. Esto genera una situación de independencia entre uno y otro, ya que los trabajadores del polígono no se sirven de los servicios del barrio por su desconexión.

Por otro lado tras la consolidación del primer anillo de la ciudad se diseña la Ronda Sur cruzando el distrito de Patraix y tangente al barrio de San Isidro por el noreste, haciendo aún más difícil la conexión con el núcleo del distrito debido a los vacíos en la zona de Zafranar comentados anteriormente.

Además en la parte sureste del barrio se sitúa la línea de metro que conecta con el centro de la ciudad y con Torrente, muy utilizada por la zona sur de Valencia desde hace mucho tiempo ya que anteriormente se trataba de una línea de tren de cercanías. Nuevamente esto constituye un límite para el barrio debido a que es en el “Carrer de Campos Crespo” cuando el metro sale a tierra, siendo un paso subterráneo la única manera de cruzar al otro lado de la calle, en la que nos encontramos con el cementerio el llamado parque de la Vida, precedido por un solar vacío y deteriorado por la desconexión que sufre entre el metro y el cementerio.



Recorridos de las líneas de autobús 72 y 73 que conectan San Isidro con la ciudad.



Paradas de cercanías en la ciudad. Líneas C3 Y C4 sobre el talud que divide San Isidro



Niveles de ruido para el barrio. Cabe destacar la intensidad de ruido en todos sus límites, por encima de los niveles recomendados



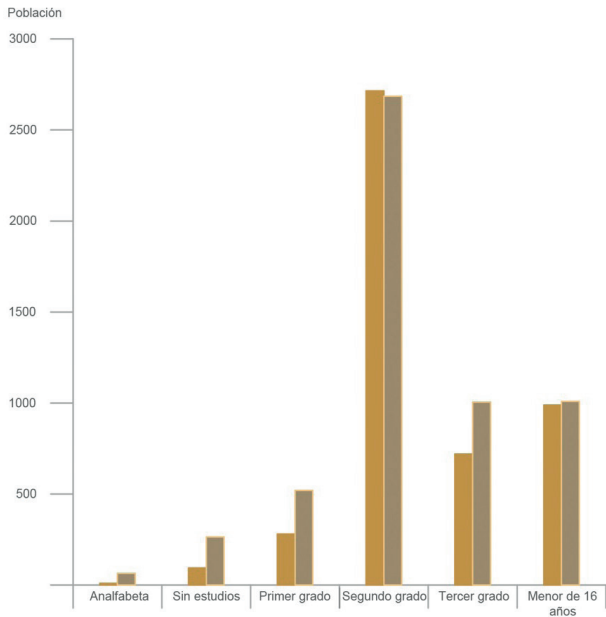
Por último al suroeste se encuentra la línea de tren C3 y C4 de cercanías, sobre un talud de 8 metros que supone una barrera tanto física como visual, además de incómoda, incluso insalubre, por el ruido. Al otro lado del talud es donde se encuentra la antigua iglesia de San Isidro junto a unas casas antiguas que constituyen el único recuerdo en buen estado de lo que un día fue la zona, y se encuentra aislado por el talud del tren y por el nuevo cauce del río.

Esto supone además unos niveles de contaminación acústica demasiado elevados que ha llevado a los vecinos a numerosas quejas, sobre todo respecto a los que viven de cara al tren, debido tanto al sonido como a las vibraciones transmitidas. Esta situación hace que la solución a este problema sea una de las cuestiones a tratar.

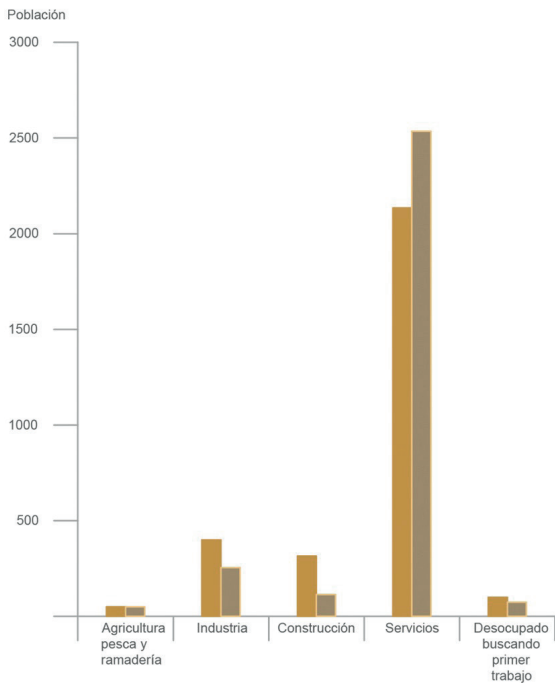
A pesar de esto las comunicaciones del barrio no son malas. Cuenta con la línea de metro lo cual proporciona una buena comunicación con el centro de la ciudad y universidades y hacia Torrente, lugar del que previsiblemente proceden muchas familias que en el pasado se trasladaron a la ciudad en época de crecimiento. Además también cuenta con dos líneas de autobús 72 y 73 que conectan con la zona de Extramurs y plaza del Ayuntamiento por un lado y con la zona de Campanar y Benicalap por otro. El uso de la bicicleta es complicado, no solo en el distrito de Patraix, si no en la ciudad entera por la irregularidad y discontinuidad del trazado, aunque si cuenta con algunos tramos de carril bici.



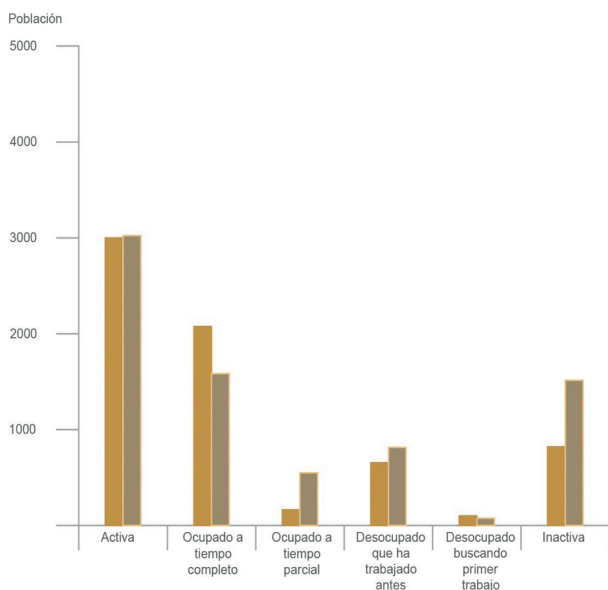
*Se contempla desde esta vista aérea el talud en sus inicios. Al fondo el vacío de Zafranar y debajo el hueco creado por el nuevo cauce, aislando el núcleo antiguo de la Iglesia de cualquier conexión con la ciudad.*



*Nivel de estudios en el barrio, dividido por primer, grado, segundo grado y tercer grado. Además de personas sin estudios, analfabeta o menor de 16 años*



*Sector al que se dedican los habitantes del barrio, además de desocupados buscando un primer trabajo.*



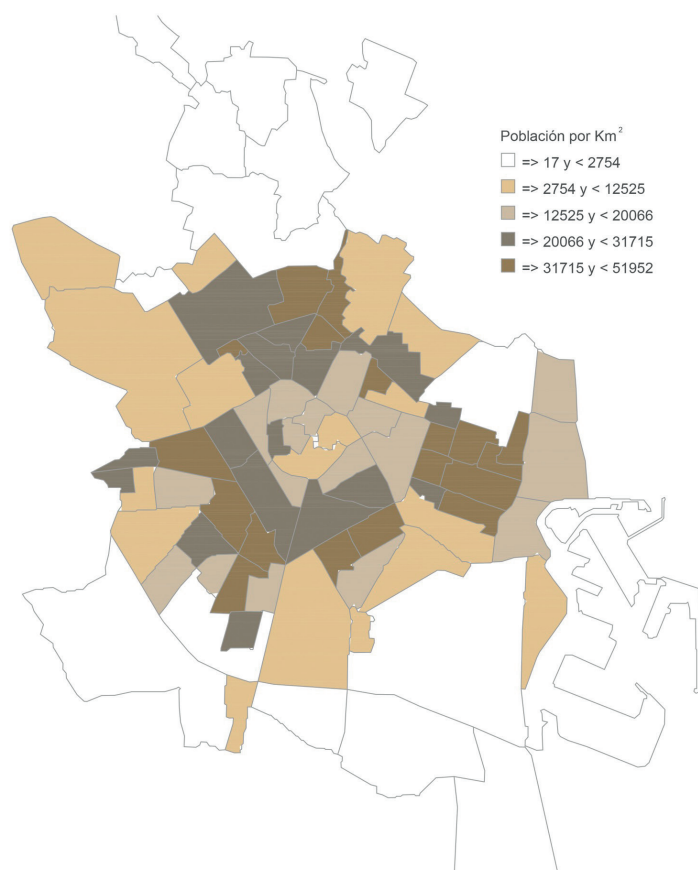
*Empleabilidad en el barrio.*

## Análisis económico y demográfico → La gente

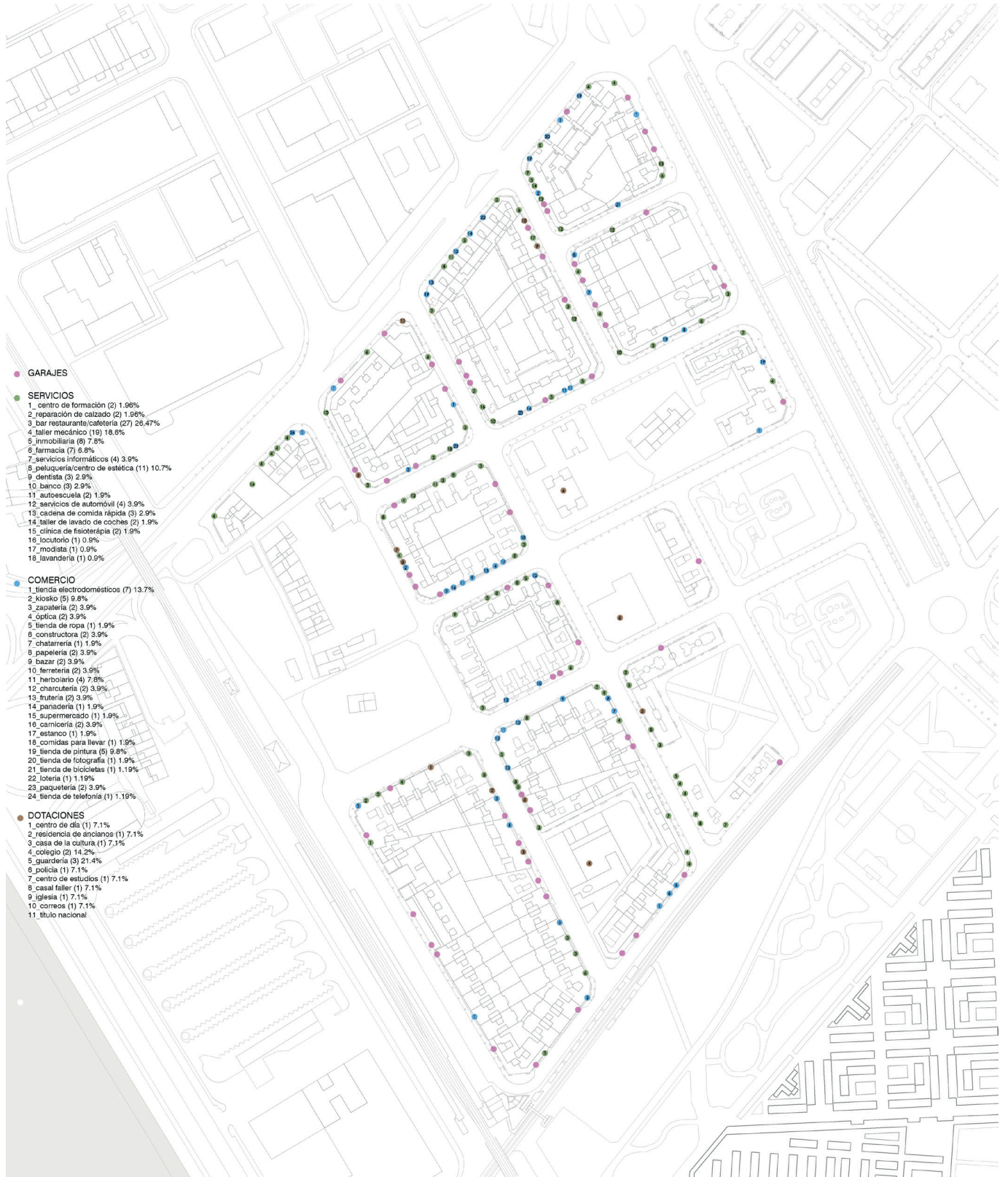
El barrio de San Isidro cuenta actualmente con una población relativamente joven, con una gran cantidad de familias con hijos entre 5 y 20 años y una edad de los padres entre 30 y 50 años. Cuenta con un total de casi 10.000 habitantes a pesar de los vacíos que suponen los dos solares no construidos y las zonas huecas que generan las alquerías y viviendas antiguas, por lo que se puede presuponer que no es estrictamente necesario un aumento de la vivienda ya que cuenta con una alta densidad de población.

El barrio cuenta con un total de 4.270 viviendas, la mayoría de ellas en buenas condiciones ya que no son antiguas. Encontramos una población claramente enfocada al sector de los servicios con una población activa de 4.670 personas de un total de 6.030. En menor medida hay una parte dedicada a la industria que constituyen 655 personas y otro sector de 430 personas enfocadas a la construcción. Por último hay un sector dedicado a la agricultura y a la pesca que se estima de unas 100 personas y otras 175 en búsqueda de empleo. Quedan entonces un sector inactivo que lo forman 2.335 personas del total. El distrito de Patraix contiene buenas tasas de empleo, sin ser de los más elevados de Valencia, sí está por encima de la media. Por otro lado la tasa de paro está en la media de Valencia. En conjunto se conforma una actividad con un nivel de ocupación entre el 30 y el 40%.

Por otro lado el nivel de alfabetización en comparación con el resto de Valencia es bastante positivo siendo de los distritos con menor porcentaje sin estudios, comprendido. Encontramos un total de personas analfabetas que se estiman son 75. Además hay hasta 355 personas que no tienen estudios. Por otro lado el grueso de la población tiene estudios de segundo grado, elevándose el número hasta 5.400 personas, por 800 personas con estudios de primer grado y 1.725 con estudios de tercer grado. Los 2.000 restantes son menores de 16 años.



*Gráfico de densidades de la ciudad en el que se puede comprobar que en comparación con el resto de la ciudad mantiene una alta densidad, teniendo en cuenta que el vacío de Zafranar contabiliza para San Isidro.*



Usos de la planta baja en el barrio de San Isidro.

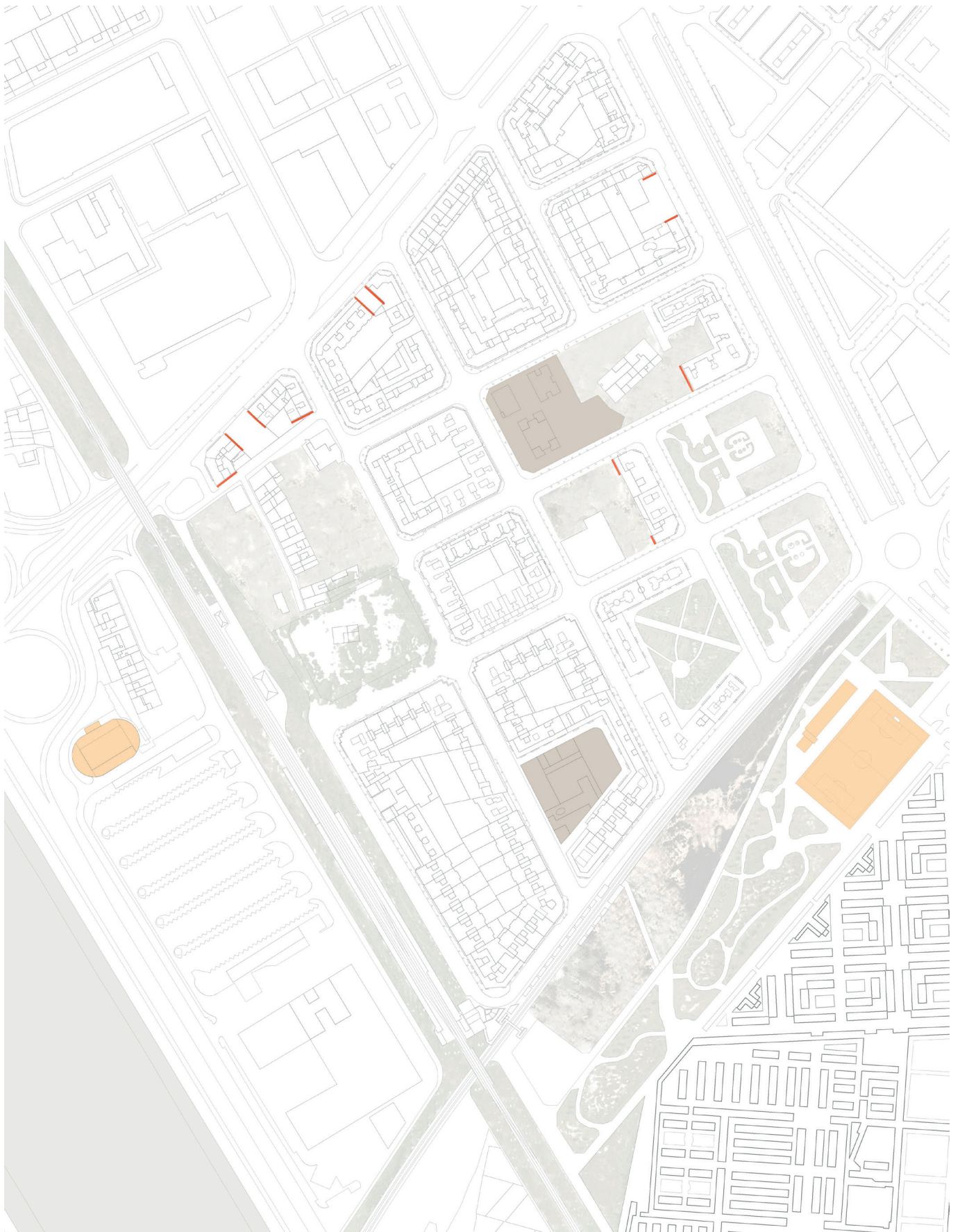
Analizando los datos obtenidos podemos ver como en el barrio de San Isidro hay una edad media de entre 35 y 40 años, de las más bajas de la ciudad de Valencia. Deberemos tener en cuenta esto a la hora de plantear propuestas, presuponiendo que para un futuro inmediato contaremos con una población joven pero que irá aumentando la edad media poco a poco a lo largo de los próximos años. Por lo tanto no deberían suponerse muchos movimientos ya que se tratan de familias ya instaladas de manera estable.

Además es un barrio con una tasa de empadronamiento de las más altas de la ciudad, lo cual supone que previsiblemente no habrá muchos desplazamientos de las familias ya instaladas en el barrio y el porcentaje de población extranjera es de los más bajos. Por otro lado el bajo nivel de población sin estudios y alto nivel de empleo otorga a la zona cierta estabilidad económica con respecto a otros barrios.

Sin embargo estas actividades no son de ingresos altos, por tanto encontramos una población de un nivel socio-económico medio-bajo. Al tratarse de un área periférica la actividad y los precios no son muy altos a pesar de haber cierta estabilidad. Tampoco hay una gran actividad dentro del barrio. Los vecinos no siempre trabajan cerca y la zona se ha convertido en un barrio dormitorio en el que solo entran los propios residentes por lo que dificulta mucho el movimiento debido al poco flujo de gente del exterior. Por tanto encontramos una amplia posibilidad de mejora en cuanto al nivel de renta, que se debe de buscar no tanto en la implantación de nuevos comercios y diferentes sectores (que también pueden ser positivos), sino más bien en mejorar la actividad en los existentes, consiguiendo que dejen de estar limitados como negocios únicamente para la gente que vive cerca.



*La gente del lugar encuentra serias dificultades para mantener sus negocios en tiempos de crisis por la poca afluencia de gente en los barrios periféricos.*



*Equipamiento deportivo (naranja) y docente (marrón) en el barrio. Medianeras y solares abandonados.*

## Equipamientos → La actividad

Una de las mayores necesidades que encuentra el barrio y hacen constatar en sus quejas los vecinos es la falta de equipamientos. Específicamente deportivo. San Isidro cuenta con dos colegios, uno de ellos en un interior de manzana y otro junto con la alquería de los Frailes. Este segundo es antiguo y requiere de una reforma que ya está aprobada y únicamente falta llevarla a cabo. No es casualidad que un barrio con tantos niños y familias relativamente jóvenes hagan solicitud de más equipamiento deportivo. A pesar de contar con una pista cubierta, en perfectas condiciones, junto a la Iglesia, ya que esta funciona por reserva y no hay prioridad sobre la gente del barrio. Tratándose de una zona con fácil aparcamiento acude mucha gente de fuera y eso dificulta su uso. También hay un campo de fútbol 11 junto al cementerio, que es de carácter privado y no ofrece un servicio directo al barrio si no que está activo para equipos que lo reservan para sus entrenamientos y partidos.

Por otro lado echan en falta algún lugar donde realizar actividades comunes de barrio, como reuniones de la falla, ensayos de las bandas de música, encuentros culturales como la romería... Todo esto forma parte de la cultura valenciana y por ello los vecinos reclaman poder llevar a cabo estas actividades. Como tal en el barrio han ido cogiendo peso sobre todo las actividades musicales y el ruido dificulta su práctica, siendo necesarios centros debidamente diseñados para albergar estas actividades.

Tampoco favorece estos encuentros el estado del espacio urbano, como ya hemos comentado anteriormente. El barrio nada más cuenta con una zona verde de escasas dimensiones para el conjunto del barrio, ya que no contamos el parque de la Vida todavía como parte de San Isidro. Estos solares que hay han dado lugar a soluciones aisladas y fuera de contexto, como por ejemplo, la construcción de la comisaría justo en el centro del barrio, en la parcela situada junto al colegio y a la alquería de los Frailes.



*Solar junto a la línea de metro y el Parque de la Vida, al oeste del cementerio. Una gran explanada sin uso alguno, como consecuencia de las barreras entre las que se encuentra.*



*Equipamiento deportivo (naranja) y docente (marrón) en el barrio.*

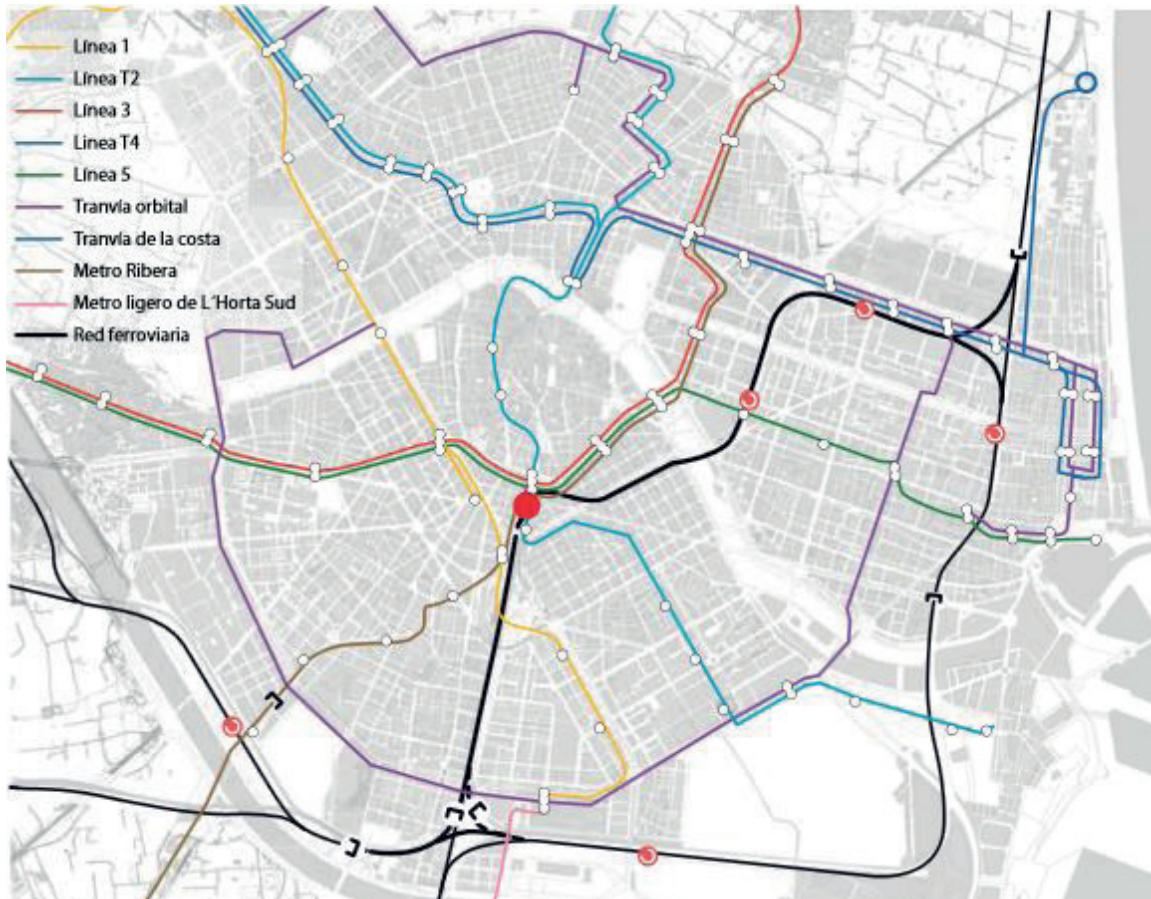


Otro de los dilemas con el que conviven los vecinos son los coches y las plazas de aparcamiento. El barrio tiene alto nivel de dependencia del coche, algo que está culturalmente preestablecido desde años anteriores. Es por tanto un problema de concienciación ya que el transporte público funciona perfectamente. Pero por otro lado no hay una buena conexión peatonal ni para la bicicleta a causa de los vacíos que encontramos en la zona de Zafranar y la falta de carril bici en algunos sectores, lo cual no invita a un recorrido hacia el centro de Patraix, que tan importante fue en el pasado hasta la iglesia de San Isidro, inmerso en un ambiente rural, y que ahora se ha perdido. Hay casi 6.000 coches en el barrio, pero por otro lado aceras pequeñas que necesitan ensancharse para cumplir con los mínimos de una calle practicable. Por tanto se ha de valorar en que medida se continúa cediendo espacio al coche o se devuelve el protagonismo y la importancia al peatón.

Por último conviene analizar y tener en cuenta la futura intervención en el Parque Central de Valencia, que afectará prácticamente a toda la ciudad por medio de las vías de comunicación de tren y metro, y especialmente en el barrio de San Isidro. Habrá cuatro estaciones de cercanías que se situarán en el Cabañal, en la Estación del Norte, Av. Aragón y Universidades. Se coloca así San Isidro como un foco de flujo de gente en cuanto se lleven a cabo las obras. Esta estación previsiblemente se convertirá en un gran equipamiento, no solo por lo que respecta a las comunicaciones, si no a la repercusión que esto puede generar en adelante.



*En la imagen la calle Mariano de Cavia en el barrio, un día cualquiera, como se puede ver, con el coche como protagonista.*



*Futuro estado de las líneas de metro y tren, tras la construcción del parque central.*



*Futuro estado de las líneas de metro y tren, tras la construcción del parque central.*

## Necesidades → Objetivos

Entre los objetivos de la intervención hemos establecido dos que resumen y engloban las necesidades del barrio. En estos objetivos hemos valorado también la perspectiva de crecimiento del barrio y las diferentes actuaciones previstas y que le afectan de manera directa, entre las que encontramos el proyecto del Parque Central, el arreglo del colegio junto a la alquería de los Frailes, y las probables construcciones de la apertura del talud y retraso de la salida del metro hasta la mitad de la calle:

**1. Mejorar la accesibilidad:** es decir, solucionar los problemas existentes con los límites que suponen un problema para el barrio, su conexión con la ciudad por un lado y con el centro histórico de Patraix por otro. Por tanto habrá que hacer frente al problema del metro que sale al exterior justo en la calle que entra en el barrio de San Isidro, de manera que sea posible una conexión con el parque de la Vida y el cementerio fluida, tanto visual como físicamente. En la parte suroeste deberemos hacer lo propio con el talud y las vías del tren, así como afrontar la futura estación del parque central como una realidad a la que integrar el metro que funcionando conjuntamente cobraría mayor fuerza y sentido.

También superando el talud llegaríamos a conseguir una comunicación directa con el conjunto de casas antiguas que se mantienen junto a la iglesia. En la parte noroeste habrá que hacer frente a la calle que funciona como una salida de Valencia, ya desde el interior de la ciudad, haciendo que el ruido y la velocidad de los coches, junto con el estrecho de la acera, hagan esa calle inhabitable. Por último se deberá solucionar el gran vacío que suponen los solares de Zafranar, junto con el corte que supone la Ronda Sur, buscando una continuidad fluida que permita el paso de personas y ciclistas con naturalidad. Es importante en este sentido conseguir una mayor participación de los desplazamientos ya sea caminando, en bicicleta, o con el uso del transporte público, para reducir el uso del coche. Por último integrar lo máximo posible el edificio de la EMT así como el nuevo cauce del río para que en la lectura del barrio no nos encontremos con un vacío de más de 220 metros con la huerta, entre el cauce y las carreteras. Por último, conseguir reducir el número de coches en el barrio y el número de plazas de parking en cota cero, con lo que conseguiríamos una mayor superficie de espacio público utilizable con carácter peatonal y ciclista, reducir las emisiones en favor de la sostenibilidad, reducir los gastos en este sector para la gente del barrio, y mejorar una imagen del barrio que hoy en día invaden los coches.

**2. Reactivación económica:** se ha de conseguir que haya en el barrio un flujo de gente que no solo incluya a los vecinos de la zona, de manera que se genere actividad económica a partir de la mejora de las condiciones de espacio público por un lado, y por otro el movimiento de gente de fuera a partir de un motor económico, entendido este como motivos que atraigan a la gente al lugar y que genere ese dinamismo necesario. Además esta reactivación económica ha de servir para permitir al barrio el mantenimiento de su identidad mediante la rehabilitación y conservación del patrimonio que poseen como es la alquería de los Frailes y las diferentes viviendas antiguas de carácter rural. Por otro lado también debería suponer una continua mejora del nivel de vida del barrio que desemboque en una mayor apuesta de inversores en el barrio y así se alcance un mayor cuidado del entorno urbano, con la finalización del proceso de urbanización (no necesariamente con las estrategias seguidas hasta el día de hoy) y para completar o intervenir en aquellas construcciones que quedaron paralizadas y dejaron como resultado medianeras que suponen una imagen visual poco atractiva.

## 2. Estrategia de intervención

## Propuestas → Estrategia de intervención

Tras el análisis del lugar hemos encontrado entre los problemas del barrio, el nuevo cauce del río. Se considera aquel que supone una mayor carga negativa para los vecinos por diferentes motivos, pero también se valora su posible solución como aquella que contiene un mayor potencial tanto para San Isidro como para la ciudad de Valencia, por su espacio vacío, la desconexión que supone hacia la huerta, la tendencia negativa hacia crecimiento de la ciudad hacia el sur...

La solución del nuevo cauce se remonta más de cincuenta años atrás y se sitúa en un contexto político y social que no invita a la toma de decisiones de la manera más democrática posible. Se antojó complicado encontrar una propuesta que cumpliera con las necesidades de una ciudad que se encontraba aterrada por la catástrofe y a la que el miedo a una nueva situación similar le llevó a aceptar el desvío del río como la mejor de las soluciones.

La construcción del cauce, llevada a cabo con el dinero de todos los ciudadanos por medio de un impuesto en la compra de sellos, optó por la solución Sur, por motivos claros, ya que así una posible nueva inundación tendería a desbordar hacia el sur (zona más plana y baja que la ciudad) y no hacia el centro de la ciudad, como sí sucedería si se hubiera optado por la solución norte. Sin embargo, de esta manera, esta zona de la ciudad ha quedado olvidada con el paso del tiempo, asumiendo el cauce como si no existiera, a pesar de ser una infraestructura que todos vemos cada vez que salimos de Valencia hacia el sur, y de ser una infraestructura que ha condicionado la evolución de la ciudad desde entonces. Por tanto puede entenderse como uno de los factores que ha hecho que Valencia crezca por el norte mucho más que por el sur y que encontremos en esa zona la parte de huerta mejor conservada, además de los nuevos barrios con mayor actividad de Valencia y las nuevas zonas de Universidades.



*Solución Sur del cauce en sus inicios, por aquel momento, alejado del núcleo urbano y de una ciudad traumatada por el suceso de la riada.*



*Estado actual de la ciudad de Valencia. Con el nuevo cauce y el viejo independientes uno de otro. La circunvalación norte y sur con dos taponés en el este y el oeste que dificultan la correcta circulación del tráfico rodado.*

Cabe destacar como anécdota, por fortuna, que previamente a reutilizar el viejo cauce del Turia como el parque lineal que ahora conocemos, previamente se valoró (incluso se llegó a aprobar), que se aprovechara este nuevo espacio para realizar un gran complejo de carreteras que permitiera el grueso de la circulación por el centro de la ciudad. Pero la presión popular que reclamaba un espacio verde bajo el lema “el riu es nostre i el volem verd”. Tras las manifestaciones se optó por desplazar al sur de la ciudad aprovechando los bordes del nuevo cauce para colocar las vías de circulación que necesitaba la ciudad para descongestionar el tráfico.

Como consecuencia de la construcción del cauce, y de las vías de circulación que lo acompañaban, las diferentes soluciones que se han ido dando a la ciudad nos han llevado a la situación actual, que hereda algunos problemas que quedan por solucionar todavía.

Estos son principalmente la entrada desde Barcelona que lleva una dirección directa hacia el centro o bien se desvía por la Avenida Tarongers hacia la calle Serrería. Ni Tarongers ni Serrería tienen capacidad para cubrir las necesidades ya que se junta el tráfico de las universidades junto con los que llegan a Serrería desde la entrada de Barcelona, o desde la ronda Sur hacia el norte por el este. Entre otras cosas encontramos un problema en las vías del ferrocarril que todavía no se han enterrado y que cortan el parque del viejo cauce del río e inutilizan parte de la capacidad de la calle Serrería. Por tanto es de crucial importancia para la movilidad de Valencia dar solución a este problema, alargando la llegada de Barcelona directamente hacia Serrería, además de soterrar el ferrocarril ampliando así la capacidad de la calle.

Además esta solución integraría el barrio de Nazaret en la ciudad, barrio que fue el más dañado por la riada por encontrarse en la desembocadura del antiguo cauce del río, la zona más baja de la ciudad, y que actualmente conecta el puerto con la desembocadura del nuevo cauce.

Por otro lado encontramos en la ronda norte un problema al llegar a Benicalap y la Ciudad Fallera, donde se ha dado una solución que opta por bordear el barrio conectando con la circunvalación que viene del nuevo cauce y confundiendo esto con la ronda Sur. Se plantea por tanto la posibilidad de hacer esa conexión directa por medio de un soterramiento que permita así una circulación más holgada y sin tantos atascos.

Estos dos nudos que obstruyen la correcta circulación de Valencia tienen, entre otras consecuencias, una menor afluencia de gente en la parte sur de la ciudad y en general un funcionamiento poco eficiente de la circulación.



*Parque fluvial del Turia previo al cambio de dirección del río, junto al vecindario de Quart de Poblet.*



*Propuesta de intervención en el nuevo cauce para realizar un circuito circular de parque lineal. Propuesta de desembotellamiento del tráfico rodado en la parte este y oeste de la ciudad donde se conectan las rondas Sur y Norte.*



Pero al margen de las diferentes soluciones a nivel de circulaciones para la ciudad de Valencia, que cada una de ellas requeriría un estudio de proyecto, y que a pesar de estar directamente relacionadas con las vías de circulación colindantes al nuevo cauce, no tienen una repercusión directa en su interior.

Sin embargo sí que tendría una repercusión directa para la circulación y la movilidad de Valencia a una escala peatonal, ciclista y de transporte público, la realización de un proyecto que haga habitable el gran espacio vacío de hasta 200m que contiene el nuevo cauce.

Ganando el nuevo cauce, pudiéndole dar un uso similar al que tiene el viejo cauce para la parte centro y norte de Valencia, conseguiríamos homogeneizar una ciudad que a día de hoy se encuentra descompensada y que deja de lado a los barrios que se encuentran hacia el exterior de la ronda Sur.

Con esta intervención se busca acabar de unir el Parque Cabeceras con el parque fluvial de Turia que finaliza en Quart de Poblet y creando un circuito circular de manera que funcionando en similitud al viejo cauce del río la ciudad encuentre ahí un motor de actividades deportivas y sociales, integrando a su vez en la desembocadura del nuevo cauce el barrio de Nazaret con la ciudad, suponiendo un nexo entre el nuevo cauce y el viejo completando así un circuito circular que quedaría tangente al mar.

A su vez, curar esta “herida” del nuevo cauce facilitaría el salto a la huerta conectándola con el barrio de San Isidro (así como para otros barrios) por medio de pasarelas que sirven como puentes. Este salto no debería suponer un atractivo para las empresas inmobiliarias, ya que no se busca que la ciudad crezca tras el cauce con una intervención urbanística, sino buscar una transición continua y fluida a la huerta que nos haga recuperar tradiciones y valores que la mayor parte de la sociedad Valenciana tiene olvidados, y nos haga valorar el gran patrimonio que es la huerta valenciana. Se busca de hecho acabar de definir el contorno de la ciudad a partir del cual no debería crecer más, si no consolidar y densificar los espacios dentro de este contorno, y conseguir generar en barrios periféricos como San Isidro, y con la ayuda del nuevo cauce, borde de transición hacia la huerta que permita espacios que combinen tanto vacío como lleno.

Por tanto se perseguirá una intervención en el nuevo cauce del río como reactivación de, no solo el barrio de San Isidro, sino de toda la parte sur de la ciudad.

Pero nos centraremos en la parte de proyecto que afecta directamente al barrio de San Isidro, como son la accesibilidad una infraestructura tan complicada y su extensión en el barrio, ya que de nada serviría a Valencia, y mucho menos a San Isidro, un nuevo parque a que no es posible acceder o no se sabe llegar a él.

Principalmente nos centraremos en cómo generar esos accesos al nuevo parque instalado en el interior del nuevo cauce y cómo esos accesos se extiende al resto del barrio consiguiendo reactivar los espacios públicos que consideramos la mayor de las carencias en el lugar, como causa de la desconexión con el resto de Valencia en la que se encuentra el barrio. Por tanto, a una doble escala, el barrio deberá ser capaz de absorber los nuevos flujos de gente que generará un proyecto de tal envergadura como sería el nuevo cauce, así como generar unos espacios que, a la vez que asuma la transición hacia el parque, permita un uso a escala de barrio, pudiendo funcionar de manera independiente y dando un servicio a los vecinos del lugar de manera directa. Servicios como son nuevas instalaciones deportivas o nuevos espacios para el encuentro de los vecinos en las actividades culturales.



*Propuesta de intervención en el nuevo cauce por medio de la recuperación del interior de la infraestructura, como elemento regenerador del barrio de San Isidro.*

Como conclusión se partirán de las siguientes intervenciones a escala de barrio para el proyecto:

1. Mejorar la accesibilidad → **Reactivación de la movilidad**

Una de las bases de la propuesta será un recorrido peatonal que una el centro histórico de Patraix con la iglesia de San Isidro. Este recorrido conecta también los dos lugares en los que encontramos la alquería de los Frailes y las viviendas antiguas que hay que rescatar y que tienen suficiente espacio alrededor para generar lugares de calidad que promuevan el encuentro y posibiliten diferentes actividades al aire libre. Este recorrido se alargará abriendo en el talud, con un paso que permita leer la parte de la iglesia de San Isidro unida al resto del barrio y entendiendo el espacio público a los dos lados del talud como un único ambiente. También se peatonalizarán dichas calles junto con otras para reubicar los coches en parkings nuevos bajo tierra y conseguir otorgar a la calle una vocación distinta a la que tenía hasta ahora.

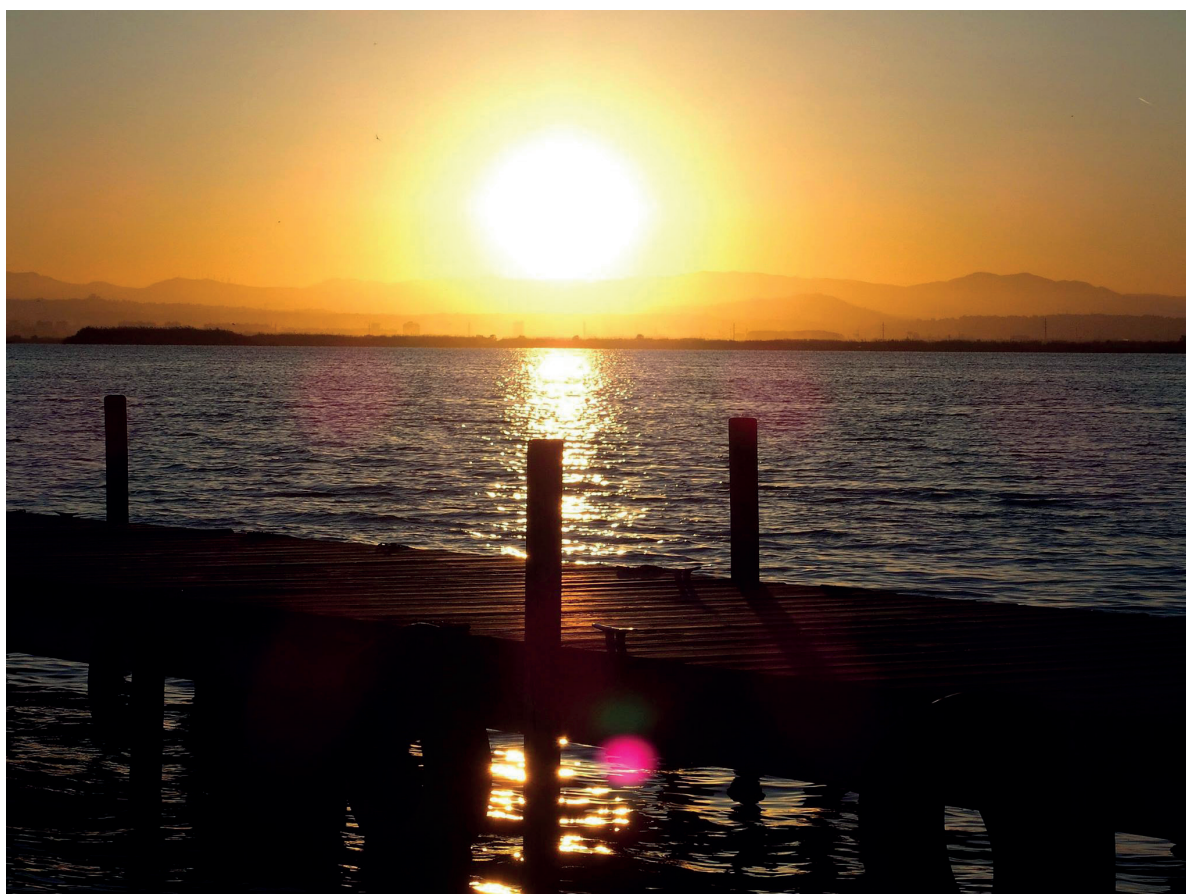
Por otro lado se considera que enterrar el metro bajo tierra es la solución más sostenible ya que soluciona los problemas de conexión con el parque de la Vida y el cementerio y los problemas de ruido que genera el metro. Esta solución conlleva una gran inversión que la mayoría de las grandes ciudades ha ido asumiendo con el tiempo que es librar la ciudad de grandes vías de comunicación como son tren, metro o carreteras de gran velocidad. Junto con la solución al límite que se generaba en la parte sureste del barrio, también fortalece la conexión con la huerta, ya que la estación de servicio del metro al sur, situada tras el nuevo cauce del río se enterraría también, liberando la huerta de dicha instalación y conectándola con la ciudad por medio de las mismas vías del metro que se podrían adaptar a dicha función. La solución no se queda ahí ya que la infraestructura del puente se mantendría para dar soporte a uno de los accesos para ciclistas y peatones al nuevo cauce. Este acceso, que te conecta directamente con la huerta, permitirá un descenso al nuevo cauce por medio de dos rampas, una a cada lado, que se unirán por medio de una plataforma que suspendida a una altura inferior de 1.5 metros del puente, tiene altura suficiente para ser un lugar desde el cual ver los atardeceres de la ciudad de Valencia, ya que es por la dirección que marca el nuevo cauce por donde cae el sol, motivo entre otros por el cual es tan difícil encontrar actualmente un lugar donde poder verlo hoy en día en Valencia, si no es que subes a una azotea o lo ves desde la albufera o lugares estratégicos de la huerta donde no hay edificación que interrumpa la vista.

Por otro lado se propone una estación intermodal que unifique metro y tren de manera que se genere un punto de gran afluencia de gente y que aproveche las obras que se proponen para hundir el metro. Esta nueva estación intermodal que tiene como base la actual estación de tren, está situada justo en el nacimiento del nuevo puente peatonal que se crea para el nuevo proyecto, siendo así un punto estratégico para la gente que no es del barrio y buscaría un acceso directo y sencillo.

Además también se retrasará la salida de Valencia hacia Torrente una vez se llegue al nuevo cauce del río, limitando la velocidad dentro de la ciudad, y reduciendo un carril a cada lado de la calle en favor de la acera, consiguiendo así espacio suficiente para los comercios de la calle y para la protección vegetal contra la carretera, recuperando la prioridad del peatón sobre el coche en el interior de la ciudad, siendo esta prioridad al peatón cada vez más solicitada tanto por la sociedad como por nuestro proyecto.



*Imagen tomada en la huerta de Alboraya, un ejemplo de transición entre la ciudad y la huerta más progresivo y continuo que en el sur de la ciudad.*



*Imagen tomada en Albufera al sur de Valencia, donde la ciudad no interfiere en la puesta de sol, situación que se pretende conseguir en el nuevo cauce, mucho más cerca del núcleo urbano.*

Por último el límite que supone la ronda Sur se deberá tratar fortaleciendo el espacio intermedio entre las vías para los coches, con espacio suficiente para espacios de interés, así como adecuar los semáforos y pasos de cebra que regulen de manera adecuada los cruces y el tránsito de los coches de manera natural. Este espacio debe integrar además el eje peatonal que se propone para conectar el barrio con el resto de la ciudad así como los cruces de las vías ciclistas que se proponen.

## 2. Equipamientos y espacio público → **Nuevos lugares de encuentro**

Como elemento más importante en el eje peatonal propuesto anteriormente nos encontramos con la alquería de los Frailes y las antiguas viviendas no protegidas. Dichos puntos se potenciarán como lugares de encuentro para el barrio por medio de plazas duras con elementos verdes en las que poder realizar actividades tanto eventuales como cotidianas. Se buscará conseguir por medio de la inserción de nuevas viviendas en las dos zonas una densificación poblacional, por medio de una edificación de no más de dos plantas y de dimensiones similares al trazado de las viviendas antiguas, tratando de favorecer la inserción de las ya existentes en el resto de barrio, por medio de viviendas de dimensiones similares y a partir de un lenguaje similar pero con un carácter más actual. Se tendrá en cuenta la participación social para determinar los diferentes usos que podrán albergar la alquería y el carácter de estos nuevos espacios públicos que deberán ofrecer la posibilidad de generar nuevas actividades y contar cual ha sido el pasado del barrio y el recorrido hasta la actualidad. Habrá de tenerse en cuenta las diferentes edades y grupos sociales para una participación común a partir de la creación de diferentes ambientes en diferentes lugares del eje peatonal. También en el resto del paseo se buscará generar un espacio lejos del tráfico en el que el peatón se sienta a gusto y puedan convivir diferentes comercios y lugares de estar.

En relación directa con la alquería de los Frailes, se opta por colocar el colegio que hay junto ella en el solar en el que se encuentra la comisaría, quedando un espacio público de plaza que une la alquería con sus nuevas funciones de uso público, y el nuevo colegio.

## 3. Reactivación económica → **Generar flujos de gente y movimiento**

A partir de la generación y concentración de flujos de gente por lugares confortables y hacia lugares de interés se deben aprovechar estos recorridos para potenciar la economía del barrio. Encontramos por un lado la conexión a la huerta hacia el sur, una conexión difícilmente realizable por otros puntos debido al nuevo cauce del río y las carreteras que lo acompañan. Por tanto es probable que un proyecto que posibilite esta conexión genere movimiento de gente en un barrio como San Isidro que tiene un contacto directo con el cauce, así como con otros barrios como el barrio de la Luz, San Marcelino, o Mislata, así como el comentado anteriormente Nazaret. Por otro lado la conversión del nuevo cauce del río en un parque longitudinal conectado al viejo cauce y que adquiriría una función similar para la parte sur de la ciudad, aunque en unas condiciones muy diferentes, atrayendo a una gran masa de gente a participar y siendo nuevamente San Isidro uno de los puntos de conexión más fáciles y naturales. Por otro lado la conexión con la ciudad a partir de la estación intermodal y de paseo peatonal multiplicaría la cantidad de gente que circularía por el barrio de manera notable. Se opta por fortalecer estos recorridos a partir de la construcción de los dos solares que hay al noroeste del barrio, con oficinas que generen nuevos puestos de trabajo, con una torre en altura que sirva como hito de referencia para el barrio. Por otro lado en toda esta superficie se opta por parking subterráneo de dos plantas que de la posibilidad de eliminar algunas de las plazas de aparcamiento que hay en la superficie.

### 3. Intervención urbana

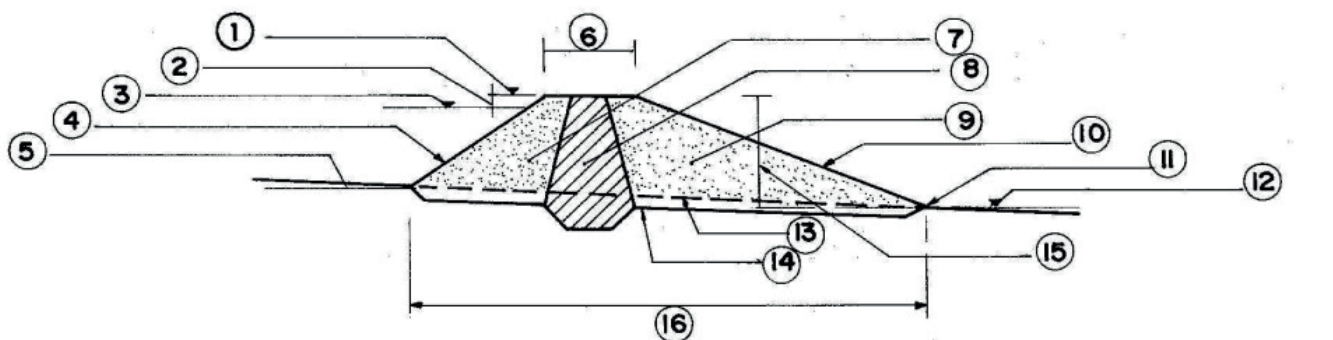
## Intervención urbana → Soluciones

El diseño del espacio urbano, que surge como consecuencia de la estrategia de intervención para la regeneración del barrio de San Isidro, sigue un proceso lógico a partir del cual una decisión nace de la anterior, respondiendo a las necesidades generadas y siguiendo la filosofía empleada desde el inicio del proyecto.

En el objetivo de encauzar el barrio la primera de las partes a tener en cuenta fue la posibilidad de la intervención dentro del cauce y cual debían ser sus características. Sin llegar a elaborar un estudio técnico detallado si se desarrollarán algunas consideraciones a tener en cuenta en este tipo de intervenciones y que han repercutido de forma directa en el proyecto.

Tras contrastar las posibilidades con el departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia, la solución que se lleva a cabo en el cauce se trata de un talud fusible que genere un nuevo caudal, de menor capacidad, dentro del caudal ya construido.

Esto consiste en la construcción de una superficie drenante que absorbe las crecidas del río. Esta superficie se erosiona cuando la crecida lo desborda debiéndose reconstruir. Su construcción no es muy costosa (lo cual no quiere decir que en un proyecto de tales dimensiones supusiera una gran inversión) y asegura una probabilidad y un control del agua en función del caudal. Esta modalidad permite así recuperar la identidad de un río, que no es más que su propio cauce de agua, siendo visible de manera constante y quedando claramente definido. Se opta además por esta solución ya que permite liberar el resto de la superficie de posibles inundaciones con una periodicidad estadística de cada 25 años lo que da al proyecto un sentido real y sostenible tanto en lo económico como en lo ambiental.



Esquema de las partes de un talud fusible.

- ① CORONAMIENTO
- ② BORDE LIBRE
- ③ N.A. DE PROYECTO
- ④ TALUD DE AGUAS ARRIBA
- ⑤ NIVEL DEL TERRENO AGUAS ARRIBA
- ⑥ CORONA
- ⑦ CUERPO DE APOYO AGUAS ARRIBA
- ⑧ NUCLEO IMPERMEABLE
- ⑨ CUERPO DE APOYO AGUAS ABAJO
- ⑩ TALUD DEL LADO DE AGUAS ABAJO
- ⑪ U Ñ A
- ⑫ NIVEL DEL TERRENO DEL LADO PROTEGIDO
- ⑬ NIVEL DEL TERRENO ORIGINAL
- ⑭ NIVEL DE FUNDACION
- ⑮ ALTURA DEL DIQUE
- ⑯ ANCHO DE LA BASE



Plano propuesta de regeneración urbana de San Isidro



Además del talud fusible se han de tener en cuenta otras consideraciones importantes. El tratamiento de los bordes es uno de los mayores problemas que se plantea en la zona, a pesar de haber una distancia considerable de la carretera al interior debido al talud, es posible fortalecer esta separación por medio de bandas acústicas, pudiendo ser esta de arbolado en el espacio que separa la carretera del talud, consiguiendo reducir el impacto visual y acústico.



*Imagen del talud y la carretera norte del nuevo cauce*

También se deberá tener en cuenta la vegetación que se inserta en el interior, que principalmente se dejará que de forma natural crezca como hasta ahora, permitiendo que esas zonas verdes a un nivel inferior sean inundables y únicamente plantando arbolado de altura y tronco lo suficientemente fuertes para soportar la corriente en caso de desborde y no supongan la obstrucción del paso del agua con la copa.

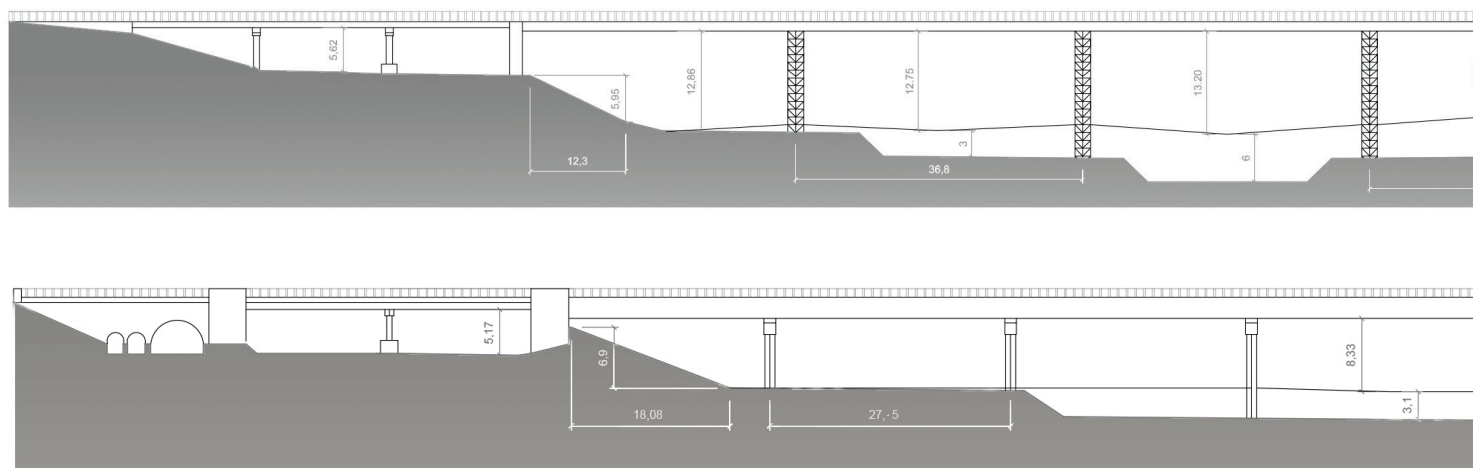


*Imagen de la vegetación en el parque fluvial del Turia a la altura de Quart de Poblet*

Otro de los recursos para controlar el agua a tener en cuenta son los azudes y las presas. Actualmente el cauce cuenta con los azudes proyectados en su origen, pero no se han llevado a cabo las presas que se calcularon necesarias para soportar un caudal igual o mayor que el del 57, por tanto serán necesarios azudes de menor envergadura a lo largo del recorrido que controlen la corriente y absorban posibles crecidas.



*Azud previo al desvío del cauce hacia el nuevo recorrido, junto al núcleo de Quart de Poblet.*



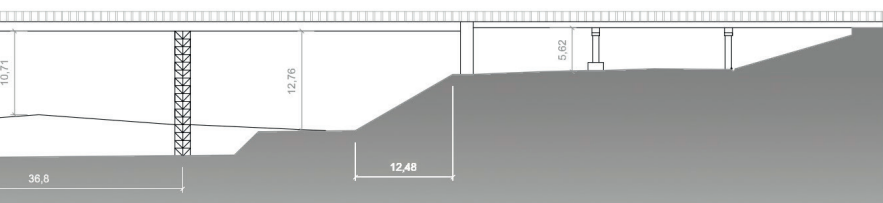
*Sección por el metro con los tres niveles propuestos en el interior del cauce.*

Además de un nuevo nivel para que discurra el agua por un cauce dentro del cauce y recuperando así la identidad de río, se crean dos niveles de actividad que tienen una diferencia de cota de tres metros, que los hacen independientes y que permiten actividades de carácter diferente y además permiten más control del agua en el caso de que el agua desborde el talud fusible por el cual discurre el agua.

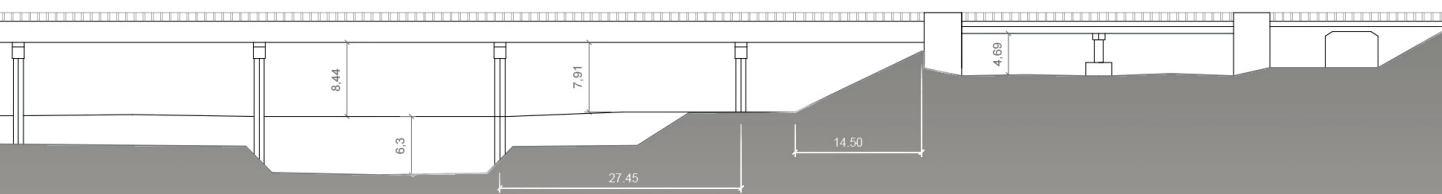
Se mantiene en el nivel actual del cauce dos corredores a ambos lados del río, uno de 12 metros de anchura, en la parte que da a la ciudad, que servirá como recorrido ciclista y de running en toda su extensión, con un espacio intermedio que sirva como zona de transición entre un recorrido y otro. En la parte que da a la huerta se crea un corredor deportivo de treinta metros de anchura en la que con una previsión de inundación menor y además teniendo mayor altura que los niveles inferiores podrán plantarse zonas verdes a partir del arbolado que cumpla las condiciones comentadas anteriormente.

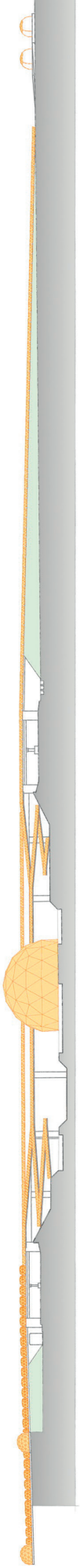
Además de estos niveles de carácter más rectilíneo, se excava un nivel de tres metros por debajo, separado por un talud de los dos niveles descritos anteriormente, y al cual se accederá desde dichos corredores, a partir de rampas y escaleras. Este nivel tendrá como límite hacia el interior el cauce que lleva el agua formado por el talud fusible, y contará con dos paseos a ambos lados del cauce de tres metros de anchura. El resto del nivel tiene un carácter de actividad eventual o permanente en función de la zona que se proyecta en atención a las necesidades de los diferentes barrios que conectan con todo el parque lineal.

En el caso concreto de San Isidro se ha optado por un espacio de huerta urbana en uno de los sectores, tratando de trasladar esta imagen al cauce, y sirviendo como elemento de concienciación y aprendizaje para el barrio, donde se pueden realizar actividades periódicas por medio de entidades públicas como los colegios o centros culturales. En el resto de los sectores se optan por unas cúpulas de grandes dimensiones a la misma cota del resto del nivel, sin embargo este espacio queda en forma de plataforma debido a que se excava el resto de la superficie dejándola inundable para un crecimiento natural de la vegetación permitiendo así al río expresarse de manera no forzada en esos espacios y creando su propio paisaje. Se opta por unas estructuras en forma de cúpula por sus múltiples virtudes, entre las que destacan el fácil y rápido montaje y desmontaje, la estabilidad estructural, la posibilidad de crear grandes superficies optimizando el material y por último buscando una nueva expresión arquitectónica y formal poco desarrollada en la ciudad de Valencia, creando un espacio que suscite en los usuarios sensaciones diferentes, ya que la forma esférica por medio de cúpulas o arcos ha estado históricamente asociada a las grandes construcciones, en forma de duomos, catedrales, templos, teatros, edificios administrativos... Este nuevo espacio abriría la posibilidades de nuevos eventos de gran envergadura en la ciudad que podrían tener su extensión al barrio de San Isidro.

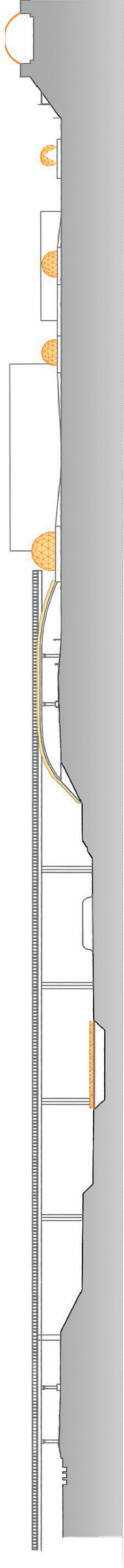


*Sección el puente que da salida a la carretera del nuevo camino de Picanya.*

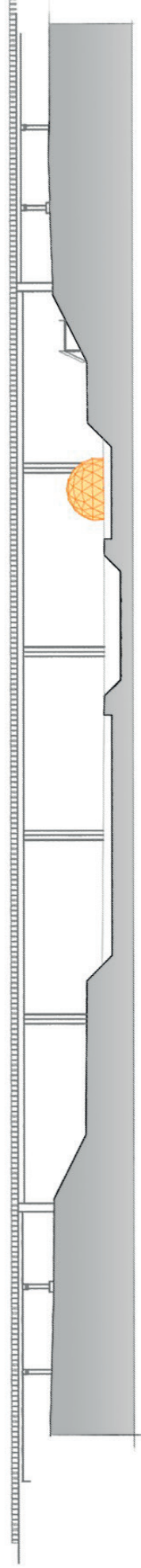




*Sección por el puente del metro en el que se propone generar un nuevo paso peatonal y ciclista desde el cual se puede descender al nuevo cauce mediante dos rampas que quedan unidas por una plataforma desde la que se puede ver el atardecer.*



*Sección por el nuevo acceso creado al cauce, a la altura de la zona de la iglesia de San Isidro. Se propone un acceso peatonal que salva la zona de tráfico rodado. Se propone también una zona de servicios con cúpulas completas que alberguen en su interior cuartos de baño, cafeterías, y otras necesidades que re quieran de instalaciones permanentes.*



*Sección por el puente que da salida a la carretera del nuevo camino de Picanya.*

Estas estructuras flexibles, ligeras y desmontables han de tener una estructura fija que se construiría a partir de hormigón tratado adecuadamente (teniendo como referencia los taludes) de manera que sirva como soporte al resto de la intervención en forma de almacenaje y como lugar de protección del material en caso de previsible riada, recordando a las inundaciones de Venecia, en las que con total naturalidad se guardan o se sacan plataformas a diario en tiempos de inundaciones para poder caminar por la calle siguiendo los mismos recorridos.

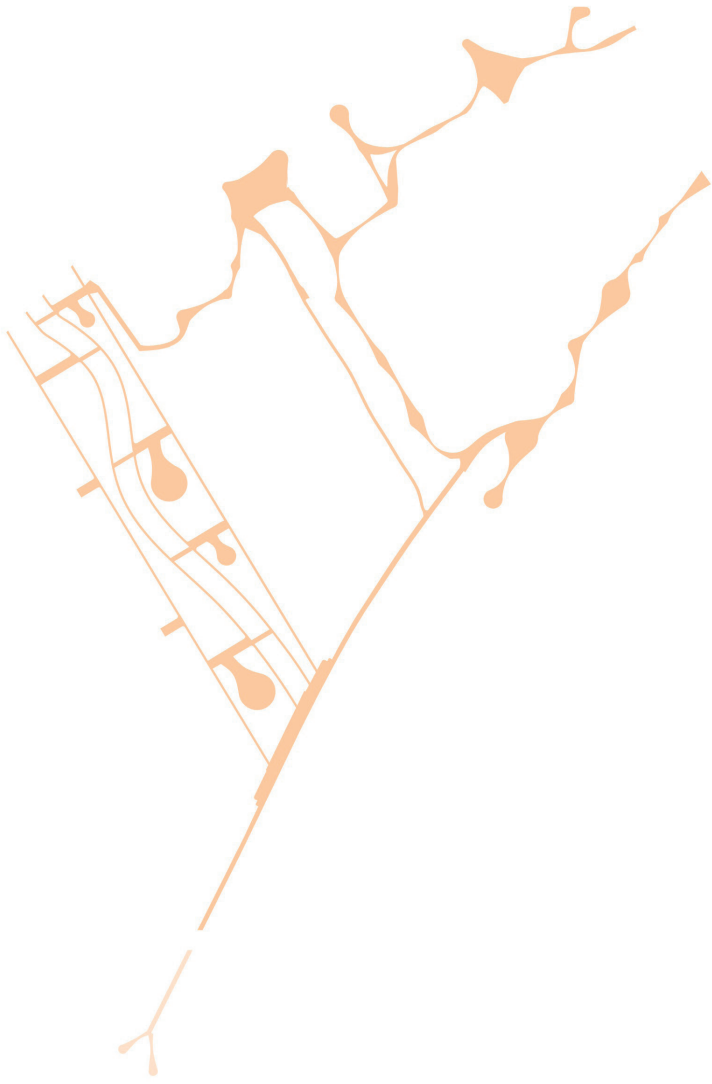
De esta manera quedaría la superficie totalmente plana salvo estas pequeñas construcciones y la vegetación, que suponen una obstrucción mucho menor en superficie que la aumentada gracias a la creación de los nuevos niveles. Estas superficies deberán tener una inclinación de un 1-2% permitiendo que en caso de llovidas fuertes permitan discurrir el agua hacia el interior desembocando de manera natural en el cauce inferior. Además las estructuras fijas deberán tener una curvatura, en forma de "ola" que permita al agua discurrir por encima sin obstruir el paso almacenando tierra en caso de riada fuerte.

Se deberá construir nuevos accesos desde la carretera para el tráfico rodado, como el ya existente a la altura de San Isidro, que permitan acceso a intervenciones de emergencia o para transportar cargamento pesado con mayor facilidad.

Por otro lado se aprovecharían los puentes que tienen acceso peatonal como soporte para un descenso por medio de rampa al cauce o se crearán nuevos puentes de acceso peatonales, de menor envergadura que los existentes y de solución arquitectónica que visualmente no supongan un choque tan duro como son las infraestructuras para carreteras.

Concretamente en el este caso se contará con el aprovechamiento del puente del metro, que ahora pasará por debajo del cauce, para servir como soporte peatonal y ciclista como se ha comentado anteriormente. Además se construirá un nuevo acceso peatonal a la altura del entorno de la Iglesia de San Isidro, consumiendo una de las filas de las cocheras de la EMT consiguiendo así mayor espacio delante del polideportivo y creando un área verde que hace continuar el recorrido desde el centro de la ciudad hasta el nuevo cauce, coincidiendo además con el antiguo camino de Picanya que iba por la huerta hasta la ciudad. En ese mismo espacio junto a la iglesia y el nuevo acceso peatonal se construirán tres cúpulas completas con el objetivo de dar un soporte funcional al nuevo parque lineal, contando con cuartos de baño, cafeterías y otras necesidades que requieran de instalaciones fijas.

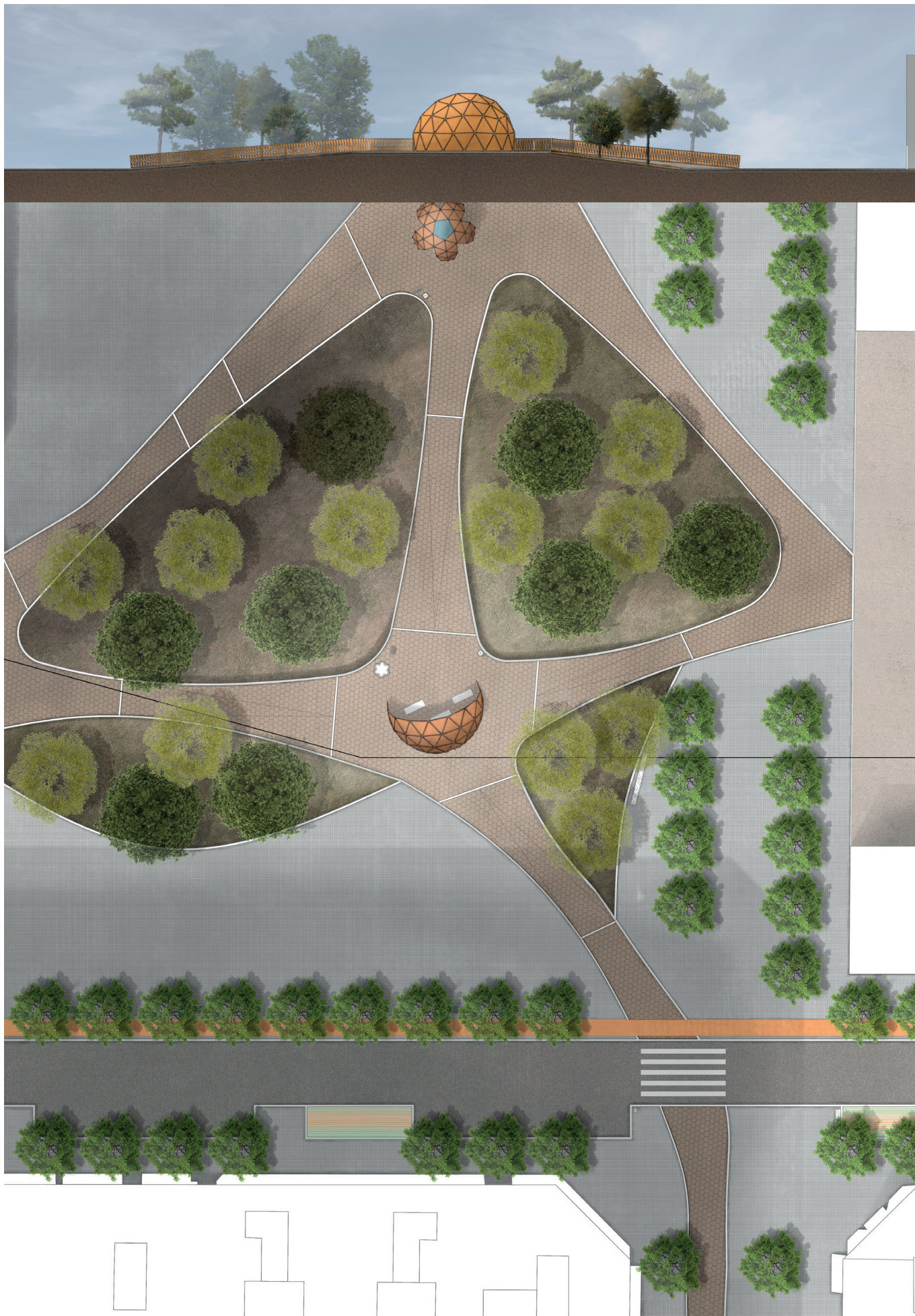
El carácter de estos puentes así como del resto de la intervención que se extiende al barrio tiene por objetivo generar una transición hacia el cauce por medio de un lenguaje arquitectónico similar. Por tanto se ha optado por explorar las posibilidades que ofrecen las cúpulas para generar espacios públicos de diferentes características y dimensiones, partiendo de un mismo concepto. Este lenguaje trata por medio del vaciado de partes de la cúpula general construir diferentes elementos arquitectónicos, como son las barandillas, coberturas, barreras visuales, sombras o ventanas... en definitiva generar entornos urbanos por todo el barrio que hagan del espacio público, a veces un lugar íntimo, otras veces un lugar de encuentro.



*Esquema de recorridos generados en el barrio según la disposición de las cúpulas.*



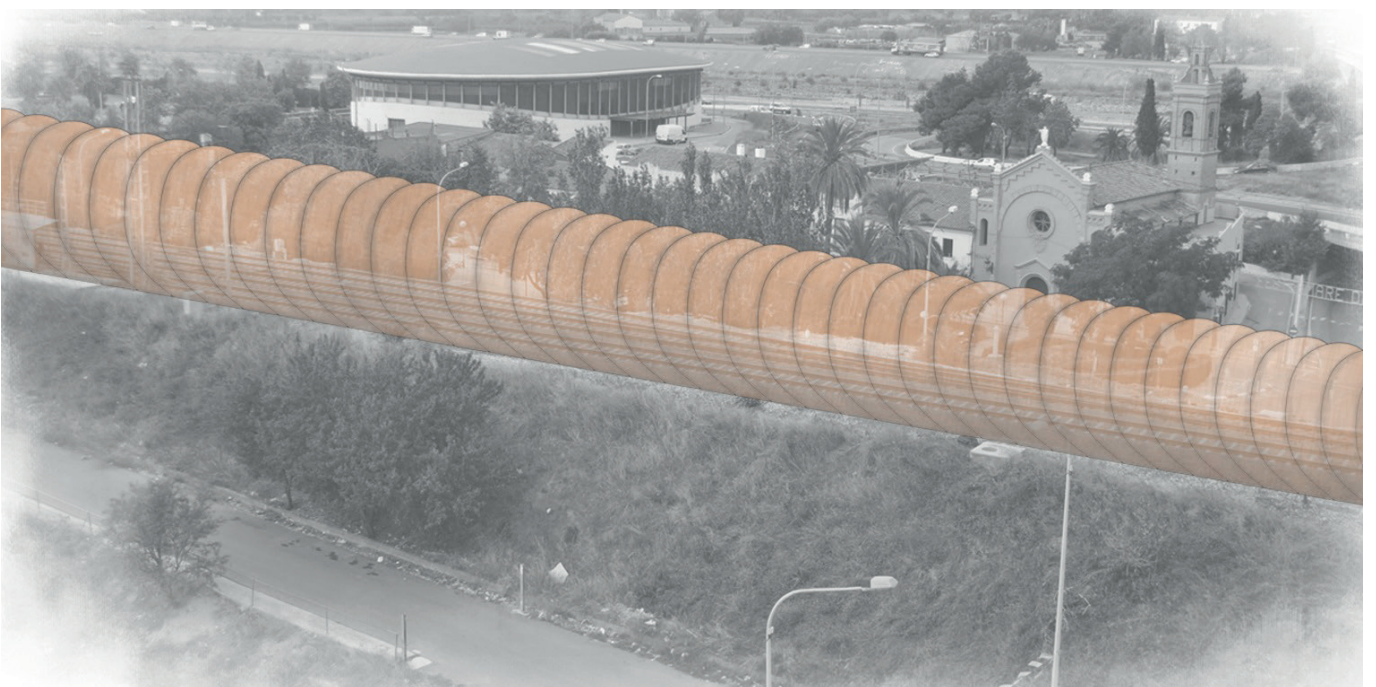
*Esquema de arbolado en masa y arbolado lineal resultante de la intervención.*



*Planta y sección en la parte este del barrio, el vacío generado por el cambio del colegio.*



*Propuesta de tratamiento superficial en fachada por medio de arquitectura textil, por medio de arte urbano buscando un efecto similar al conseguido en el barrio del Carmen con las pintadas en muros por el artista Luis Lonjedo, en la ya reconocida calle del beso.*



*Propuesta de tratamiento superficial en la línea del tren por medio de una banda acústica generada a partir del textil.*



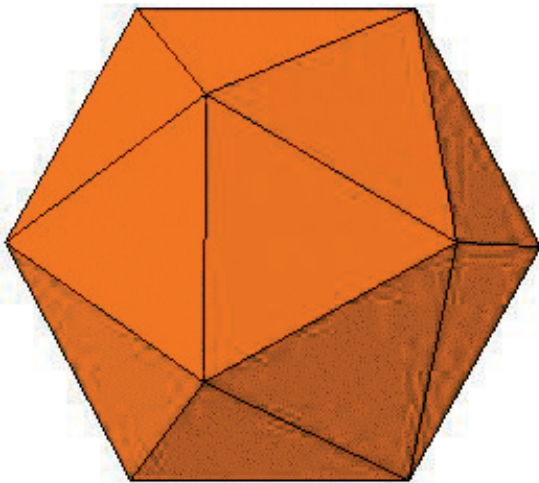
Se busca conseguir tranquilidad o movimiento con la posición de una o varias cúpulas y con la dirección de sus aperturas. Sirven estos espacios, que van variando en altura adaptándose al terreno y generando esos recorridos que hemos descrito con anterioridad, como lugares de apoyo a los nuevos espacios construidos alrededor de la alquería de los Frailes y de las viviendas antiguas, potenciando su uso con un entorno fluido y confortable. Este recorrido siempre se ve acompañado de dos flancos de tierra a los lados que nivela las diferencias de altura y a su vez nos sirven como zonas de verde en masa.

También el carácter material de las cúpulas nos ayuda a después aportar diferentes soluciones en la misma línea a lugares de conflicto como las medianeras o el tren. Se opta por barras circulares de madera con la posibilidad, dependiendo de cada caso, de que se planten trepadoras que den un aspecto más blando y menos definido a las cúpulas desde la distancia. Por el interior de las cúpulas se cubre con telas debidamente protegidas la superficie, consiguiendo así una cobertura total para generar sombra, que a su vez protege de la lluvia. La arquitectura textil nos ofrece como decía otras posibilidades, como son soluciones acústicas para la zona del tren. O tratamientos superficiales en las medianeras, dando posibilidad a proyectos de arte urbano como los conocidos últimamente en el Carmen del artista Luis Lonjedo. La posibilidad de hacerlos sobre tela ofrece la oportunidad de que no sean necesariamente permanentes. Incluso se puede plantear una superficie lisa que no suponga un dilema sobre el tipo dibujo a llevar a cabo, y simplemente suponga una solución visual limpia a una medianera.

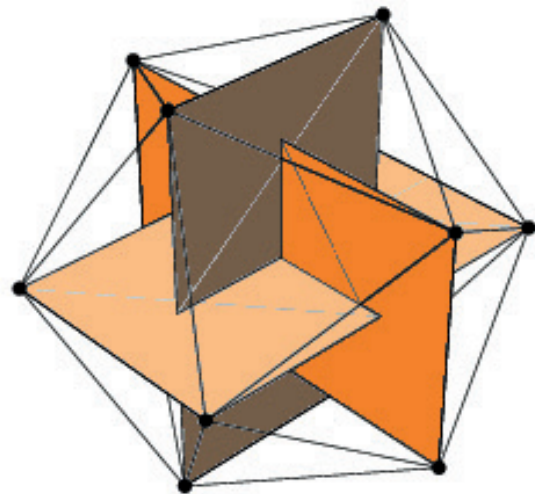
## 4. Propuesta arquitectónica

## Propuesta arquitectónica → El espacio

Las cúpulas geodésicas son poliedros que conforman estructuras en forma de esferas a partir de triángulos delimitados por barras o áreas planas. Estas caras generan pentágonos o hexágonos. Todos los vértices de estos triángulos tienen en común que coinciden con la esfera que circunscribe la estructura. Se conforma así una red tridimensional de triángulos que a su vez pueden dividirse en triángulos más pequeños dando lugar a frecuencias nuevas. Estas redes tridimensionales tienen como base cuerpos geométricos conocidos como el cubo, el tetraedro, el octaedro, el icosaedro o el dodecaedro. Cuantas más caras mayor es la complejidad y más se ajusta a la esfera, sin embargo cuanto mayor es la complejidad mayor número de barras diferentes encontramos.



*Icosaedro. Poliedro regular de 20 caras, formadas por triángulos equiláteros.*



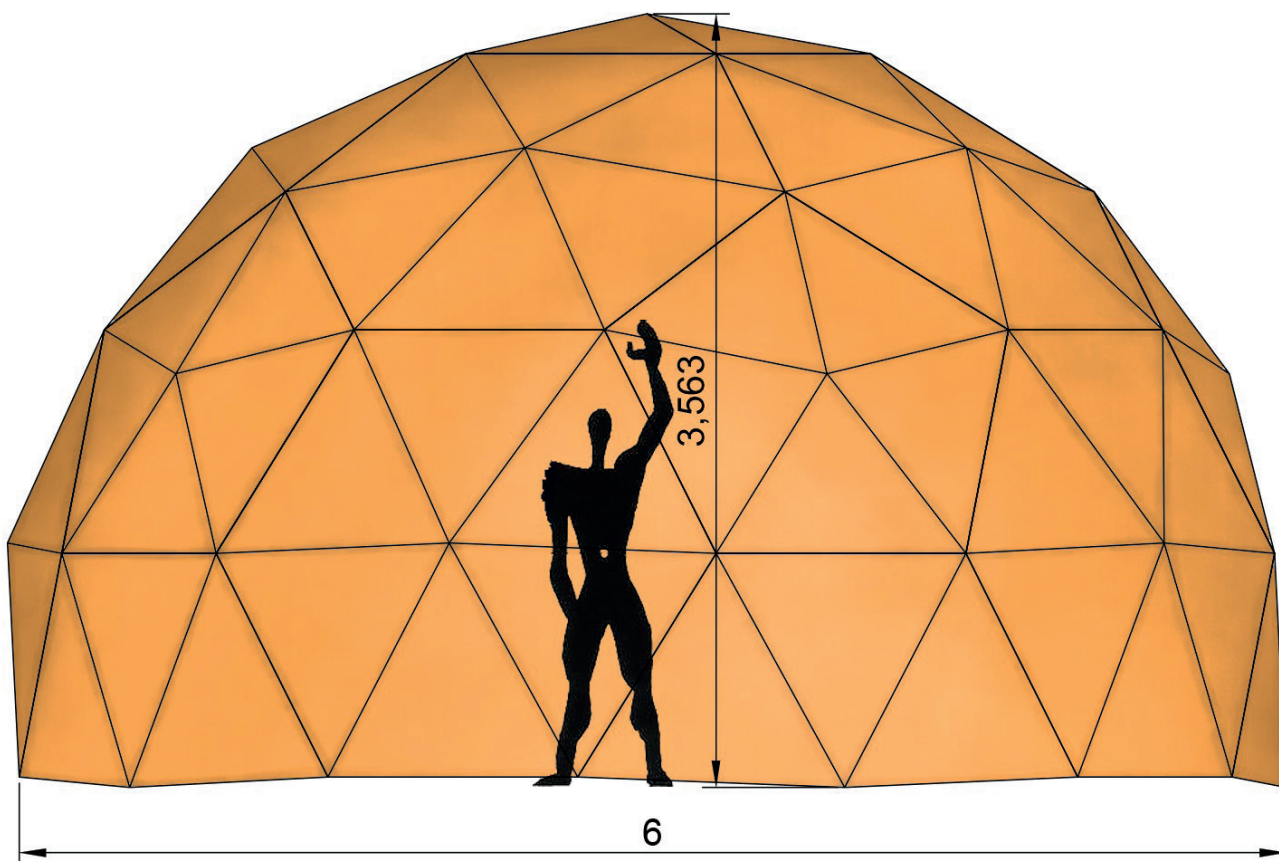
*Icosaedro. Poliedro regular de 20 caras, formadas por triángulos equiláteros.*

El icosaedro guarda una gran relación con el número áureo. Algunas de estas relaciones son sus vértices, relacionados entre sí por tres rectángulos áureos. La arista del icosaedro, que es el lado del pentágono, está en proporción áurea con la diagonal del mismo. Además, si unimos las intersecciones de los 12 pentágonos internos queda definido uno de los sólidos de Kepler-Poinsot, el gran dodecaedro.

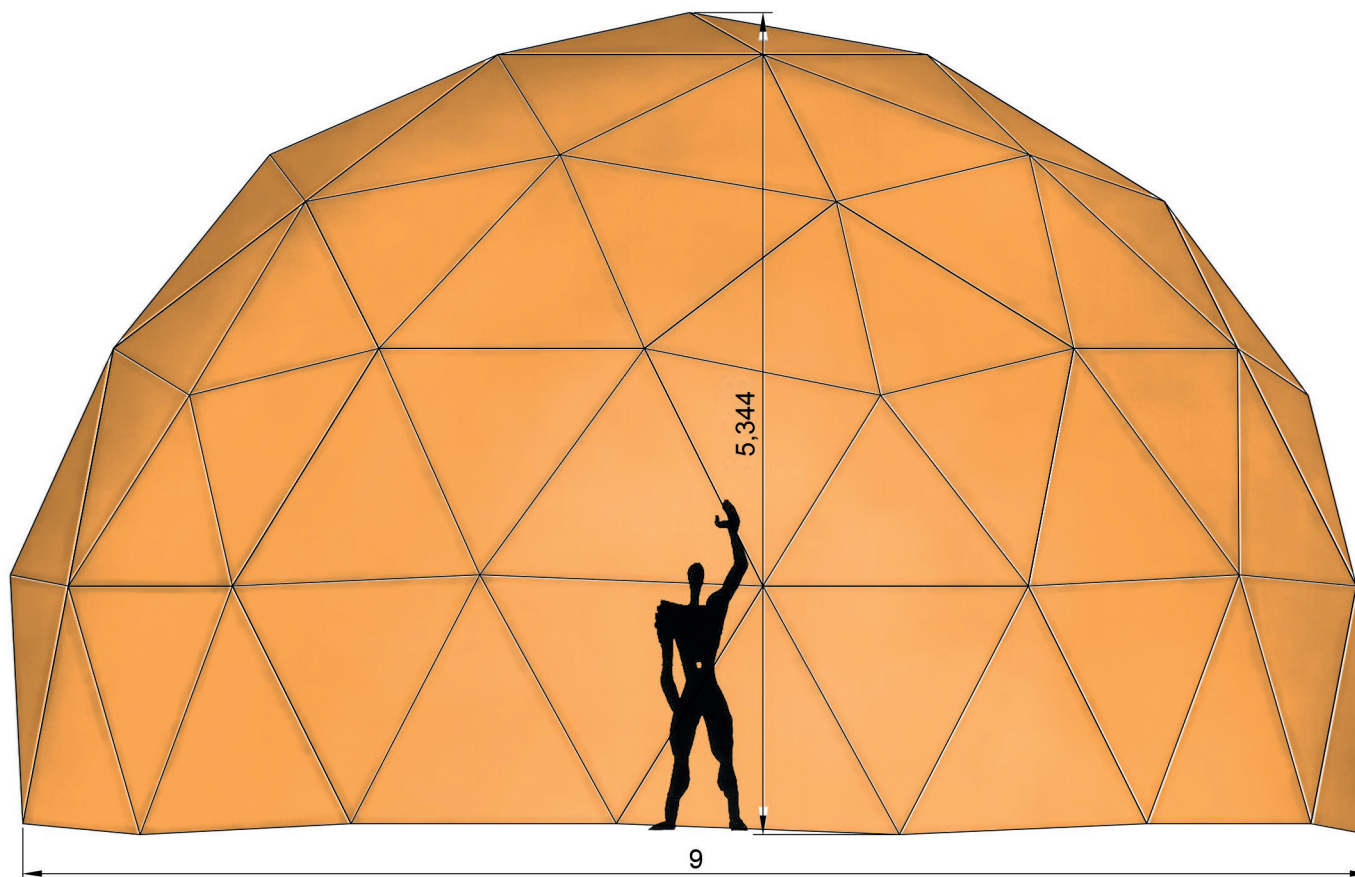
Aunque las estructuras geodésicas ya tenían recorrido, Richard Buckminster Fuller fue el personaje que dio a conocer estas construcciones a partir de su patente en 1954. Fuller inició un proceso de investigación durante los años cuarenta del siglo XX culminando su estudio en célebres construcciones como por ejemplo en 1967 con la Exposición Internacional de Montreal que creaba un volumen de 76 m de diámetro y 41'5 m de altura.

Algunas de las ventajas de estas estructuras son la cobertura de una gran superficie a partir de una piel de espesor muy bajo, presentando una gran fortaleza estructural, a partir de una distribución de los esfuerzos de tensión y compresión homogénea y eficiente.

Uno de los defectos más significativos de este espacio son las curvaturas en su interior, que supone una difícil adaptación a la compartimentación de espacios. Sin embargo no es algo que repercute en este proyecto ya que, siendo de índole urbana y generando espacios públicos, no se busca una compartimentación del espacio exterior sino todo lo contrario, que se lea como una continuidad dentro del recorrido en el que se implanta.



*La cúpula base, de diámetro 6 m tiene una altura de 3,563 m, permite un espacio de altura suficiente pero no excesiva para contener de una a cuatro personas juntas.*

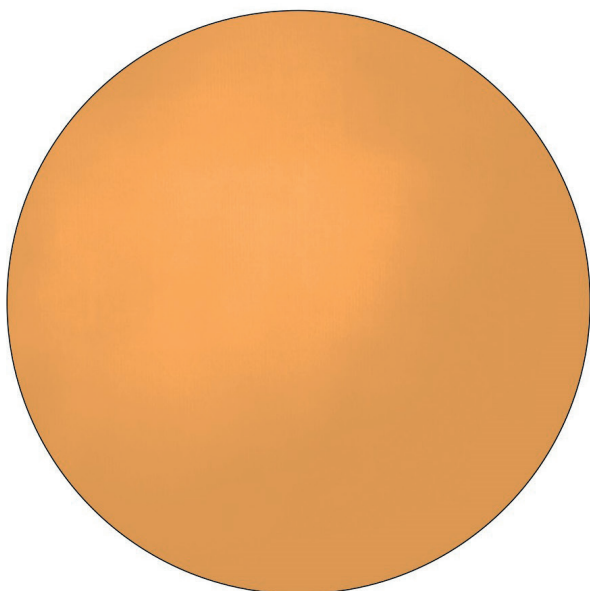


*El segundo de los modelos base, de 9 m de diámetro, tiene una altura de 5,344, considerada ya suficiente para eventos con capacidad para grupos de 10-15 personas en una sola cúpula.*

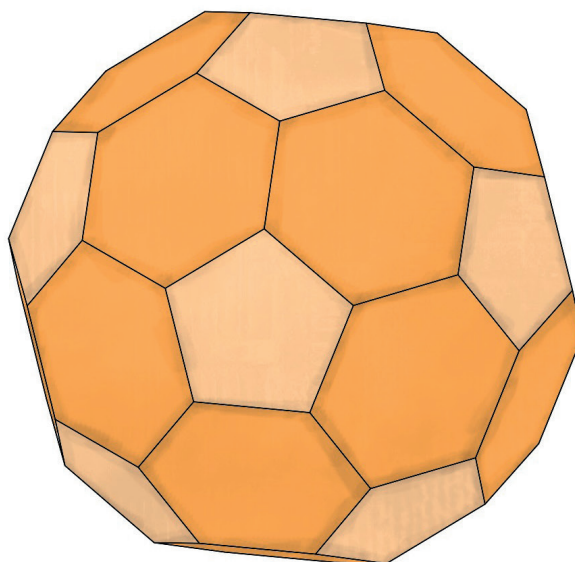
Para su construcción se puede proceder de dos maneras, bien por áreas de triángulos, partiendo de la definición de sus perímetros, o bien por nudos y barras que después hay que equipar. En este caso se opta por la segunda que proporciona una visión más pedagógica de la geoda, a partir del esqueleto visible. También por su mayor facilidad de construcción y por permitir mayor flexibilidad a la hora de realizar variaciones y modificaciones. Queda además una imagen más ligera.

En el proyecto se opta por una cúpula geodésica que parte del icosaedro, conocida como el modelo 3V 5/9, es decir, es de frecuencia 3 (tres barras diferentes) y está formada a partir de 5/9 de la esfera, lo que significa un poco más de media.

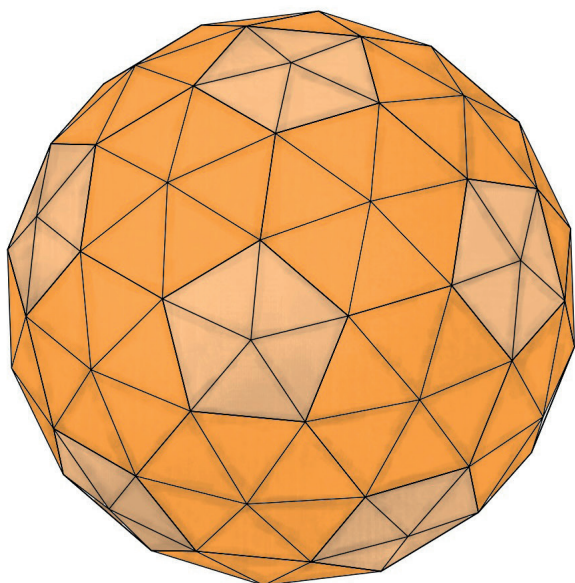
Esto es debido a que proporciona una curvatura suficiente para generar un espacio de escala humana para unas dimensiones reducidas en su relación altura/radio, y porque sus solo tres barras diferentes hacen que su construcción sea simple y se puedan optimizar recursos. Esto no sucede con frecuencias más altas que aumentan la complejidad, ni con frecuencias más bajas que o bien necesitan dimensiones demasiado grandes para cubrir alturas suficientes para el proyecto o bien no acaban de adaptarse lo suficiente a la forma de la esfera.



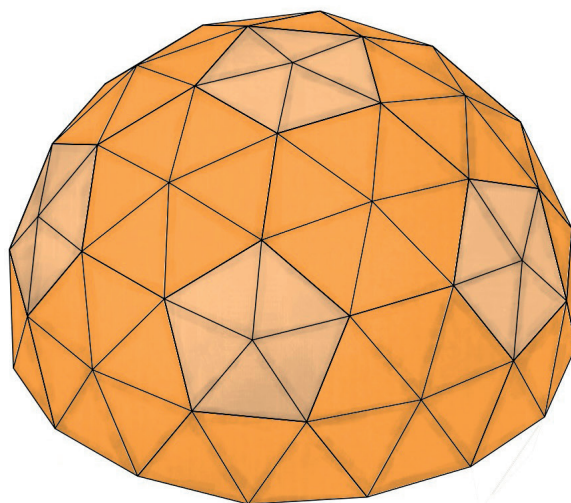
*Esfera de radio 3 m de la que parte la cúpula básica.*

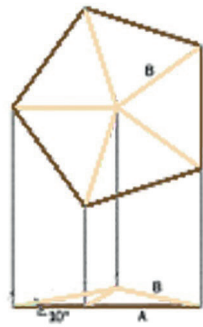


*Icosaedro truncado.*

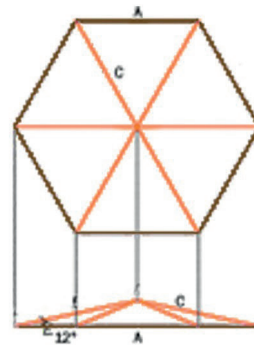
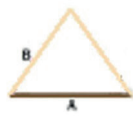


*Subdivisión en áreas de pentágonos y hexágonos y los triángulos que los forman. A la derecha la cúpula ya formada.*

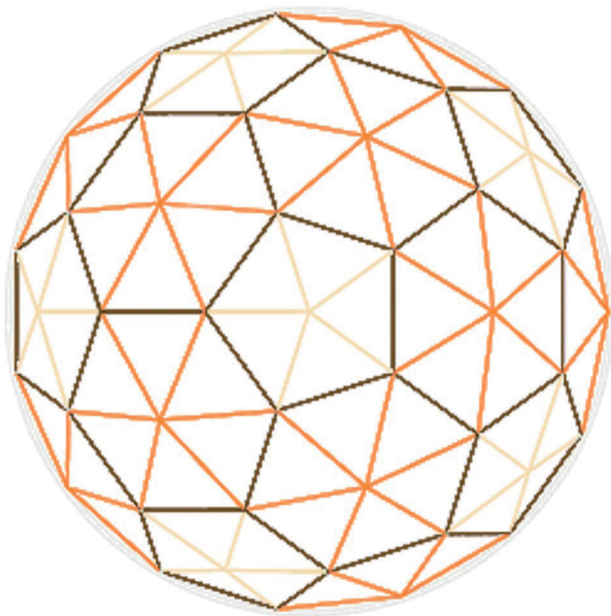
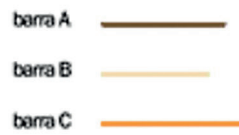
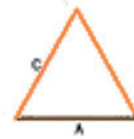




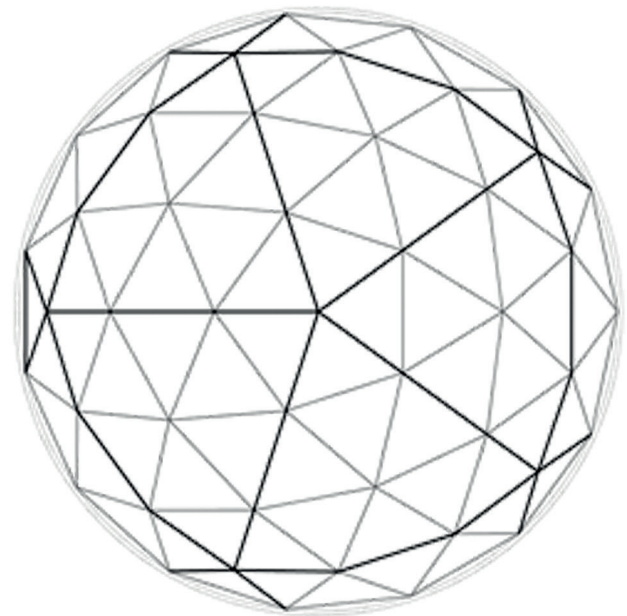
Pirámide de base pentagonal



Pirámide de base hexagonal



Planta de la cúpula geodésica con la trama de pirámides de base pentagonal y hexagonal señalada.



Planta de la cúpula geodésica con la trama del icosaedro esférico señalada

*Descomposición del hexágono y el pentágono y sus barras, así como las barras de borde que los unen.*

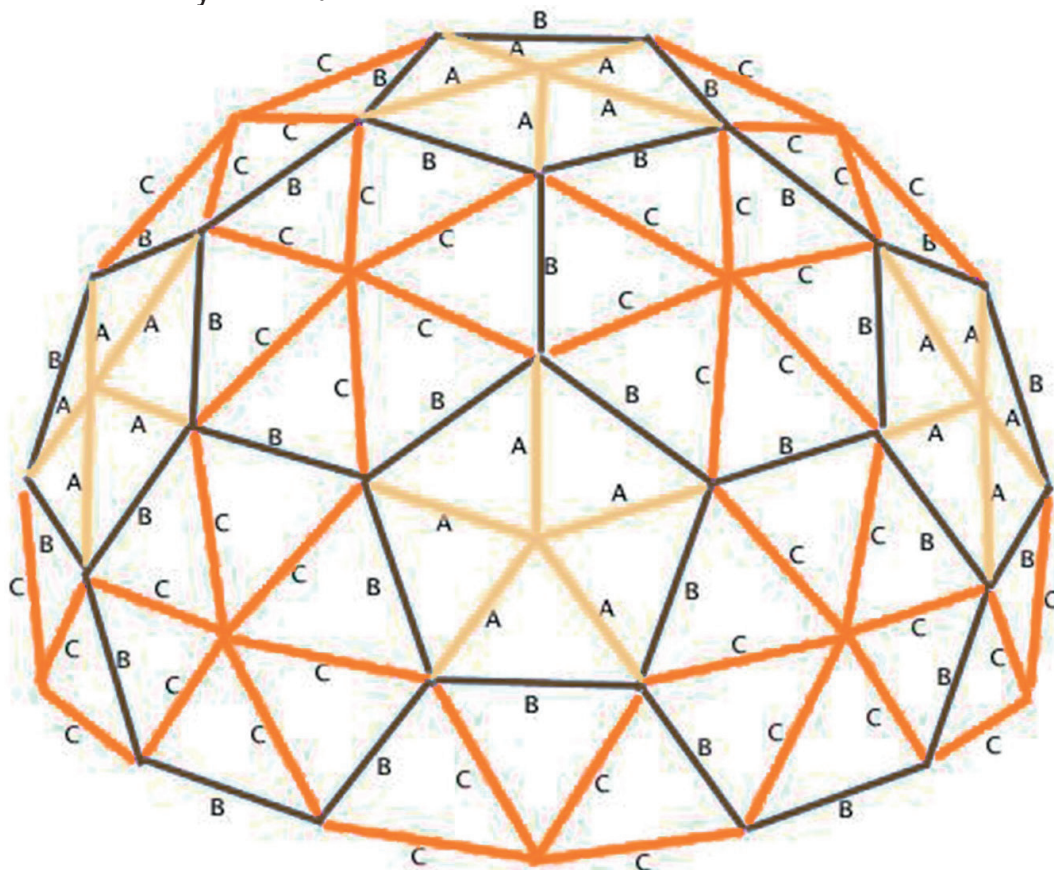
A efectos de cantidades, la cúpula necesita 61 vértices (nudos), 15 reciben cuatro barras, 6 reciben cinco barras y 40 reciben seis barras. Para construir la cúpula hacen falta 165 barras de tres dimensiones diferentes que llamaremos A, B y C como muestra en el dibujo encontramos 30 barras de tipo A que tienen una pendiente de  $10,04^\circ$ , 55 barras de tipo B, que tienen una pendiente de  $11,64^\circ$ , y 80 barras de tipo C, que tienen una pendiente de  $11,90^\circ$ . Esto da como resultado 105 caras que se pueden agrupar en dos tipos diferentes, los triángulos hexagonales y los pentagonales.

Se pueden calcular las medidas de las barras y la altura partiendo del radio como única referencia de la siguiente forma, poniendo como ejemplo una cúpula de radio 3 que es una de las variaciones con que se construyen en el proyecto.

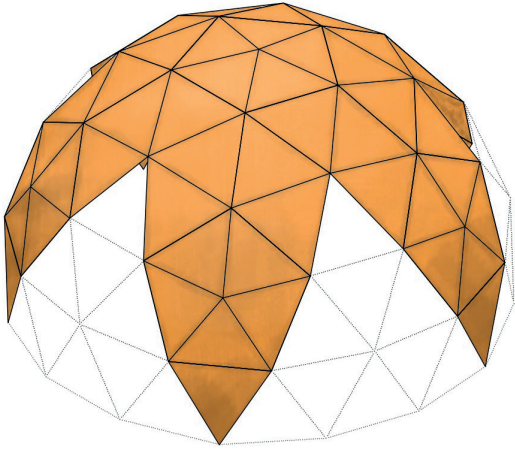
- El radio x 1,188 = 3.563m
- Las longitudes de las barras: A = radio x 0.349 = 1.046m, B = radio x 0.40355 = 1.211m y C = radio x 0.41241 = 1.237m.

Como podemos ver estas dimensiones dan como resultado un espacio suficiente para que puedan estar en el entre una y cuatro personas. Pero estas dimensiones son sin tener en cuenta los nudos, ya que en función del tipo elegido variarán las dimensiones de las barras. Por este motivo en el proyecto se optan por dos tipos de cúpula, una que parte de un radio de 3 metros y otra que parte de un radio de 4.5 dando por dimensiones de barra y altura las siguientes:

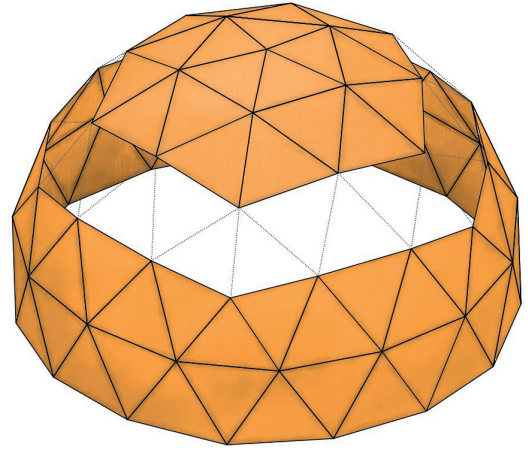
- El radio x 1,188 = 5.344m
- Las longitudes de las barras: A = radio x 0.34862 = 1.569m, B = radio x 0.40355 = 1.816m y C = radio x 0.41241 = 1.856m.



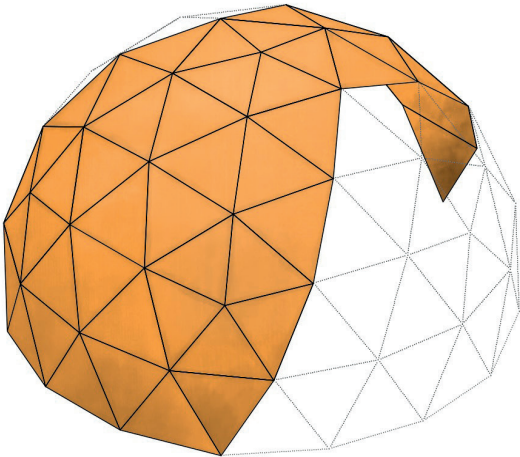
*Modelo de cúpula de frecuencia 3V 5/9, con sus tres lados diferentes, utilizada para el proyecto.*



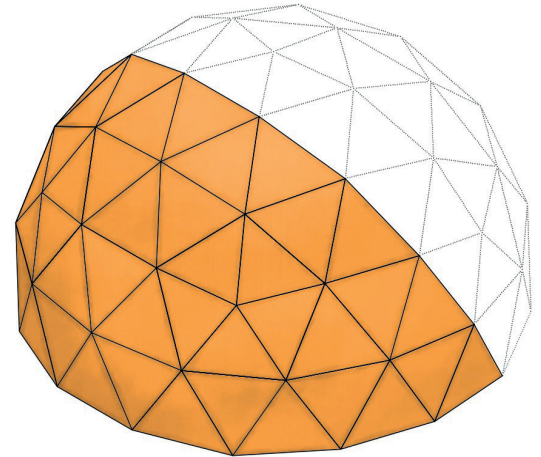
**Prototipo 1.** Cantidades:  
 30 barras del tipo A. 35 barras del tipo B.  
 40 barras del tipo C.



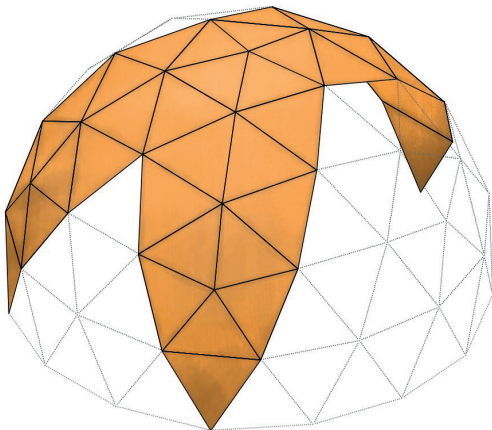
**Prototipo 2.** Cantidades:  
 30 barras del tipo A. 40 barras del tipo B.  
 70 barras del tipo C.



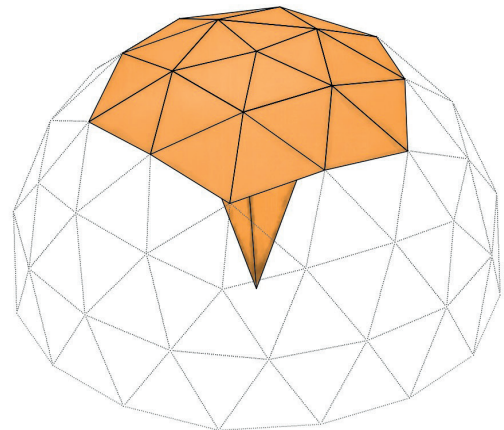
**Prototipo 3.** Cantidades:  
 30 barras del tipo A. 35 barras del tipo B.  
 40 barras del tipo C.



**Prototipo 4.** Cantidades:  
 10 barras del tipo A. 27 barras del tipo B.  
 44 barras del tipo C.



**Prototipo 5.** Cantidades:  
 20 barras del tipo A. 23 barras del tipo B.  
 28 barras del tipo C.



**Prototipo 6.** Cantidades:  
 5 barras del tipo A. 10 barras del tipo B.  
 20 barras del tipo C.



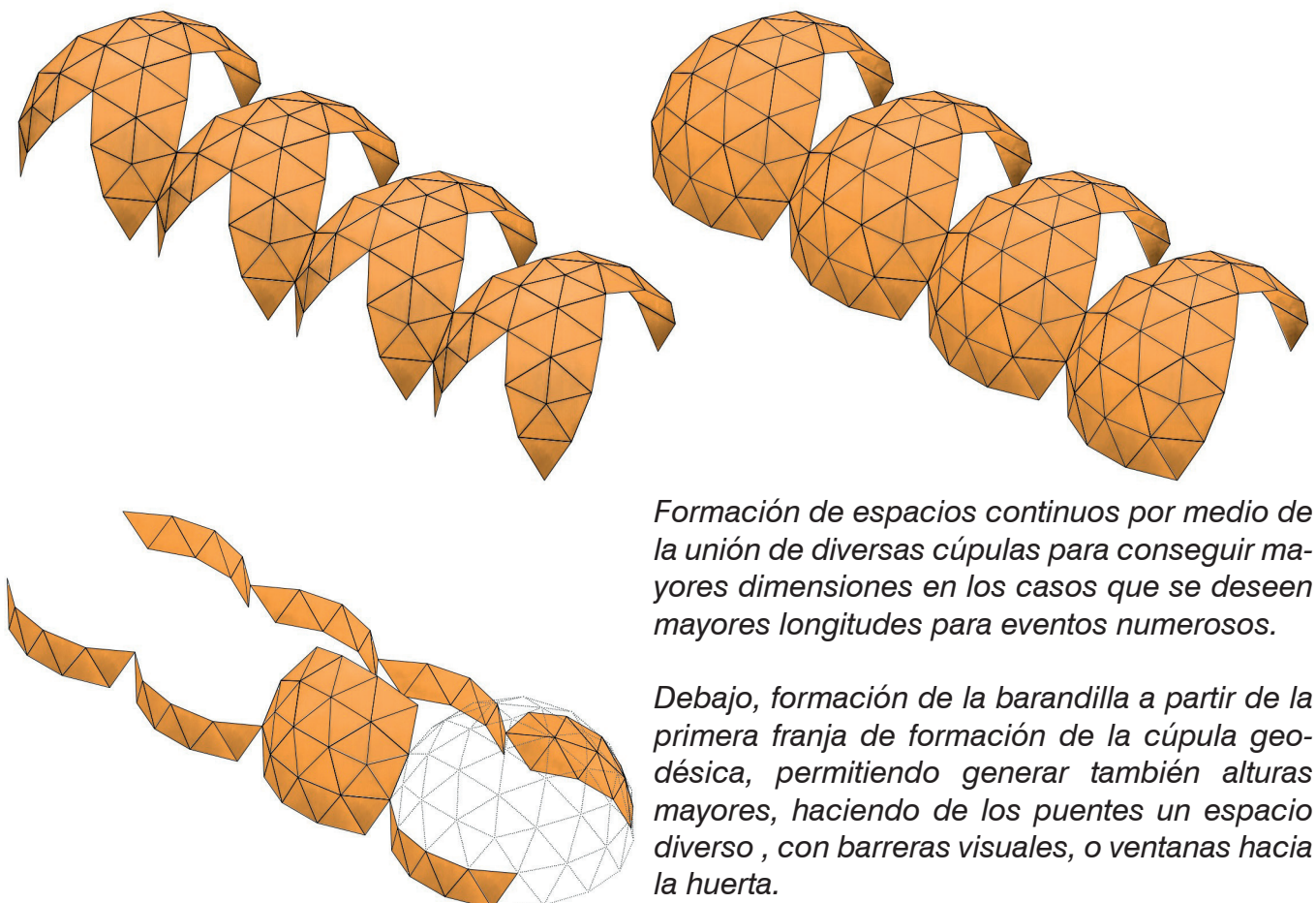
Estas dimensiones nos permiten albergar diferentes actividades de mayor envergadura, posibilitando encuentros de un mayor número de gente. Además, combinando unas con otras podemos crear un espacio tan grande como quisiéramos sin necesitar modificar las longitudes de las barras.

Los diferentes prototipos de cúpulas se crean a partir del vaciado de algunas de las caras de la cúpula base. De la siguiente manera conseguimos crear diferentes espacios en función de lo que se busca. Se crean, por ejemplo, espacios íntimos donde el único contacto es visual a través de una pequeña franja de apertura como en el prototipo 2, mientras que el prototipo 1 deja abierto de igual manera en todas sus direcciones consiguiendo una imagen más abierta y homogénea. También podemos por medio del vaciado de algo más de media cúpula crear una barrera física hacia uno de los lados de la calle (Prototipo 4), y sin embargo lo encontramos totalmente abierto hacia el otro. O bien dejar una parte más abierta que la otra sin crear una barrera completa en el prototipo 3. Por último tenemos modelos más ligeros que únicamente generan una cobertura dejando la mayoría del espacio libre en los prototipos 5 y 6. En todos ellos deberá tenerse en cuenta su posición y su forma para buscar la mejor orientación.

Incluso dejando solo el nacimiento de la cúpula conseguimos conformar una barandilla de altura poco superior a un metro, consiguiendo así un elemento de protección en la línea temática del resto del proyecto.

Como se ha indicado anteriormente, mediante la combinación de varios modelos se pueden crear espacios continuos que permitan realizar actividades más numerosas y eventos más grandes.

Únicamente encontraremos cúpulas completas en el cauce del río, creando así una transición fluida hacia el parque lineal, uno de los problemas considerados a solventar al inicio del proyecto en relación a la importancia de los accesos y de la importancia de la actuación como elemento regenerador del barrio.



*Formación de espacios continuos por medio de la unión de diversas cúpulas para conseguir mayores dimensiones en los casos que se deseen mayores longitudes para eventos numerosos.*

*Debajo, formación de la barandilla a partir de la primera franja de formación de la cúpula geodésica, permitiendo generar también alturas mayores, haciendo de los puentes un espacio diverso, con barreras visuales, o ventanas hacia la huerta.*



*Planta y sección en la parte este del barrio, resultante del soterramiento de la línea de metro.*

## Habitando el espacio → Función, Materialidad...

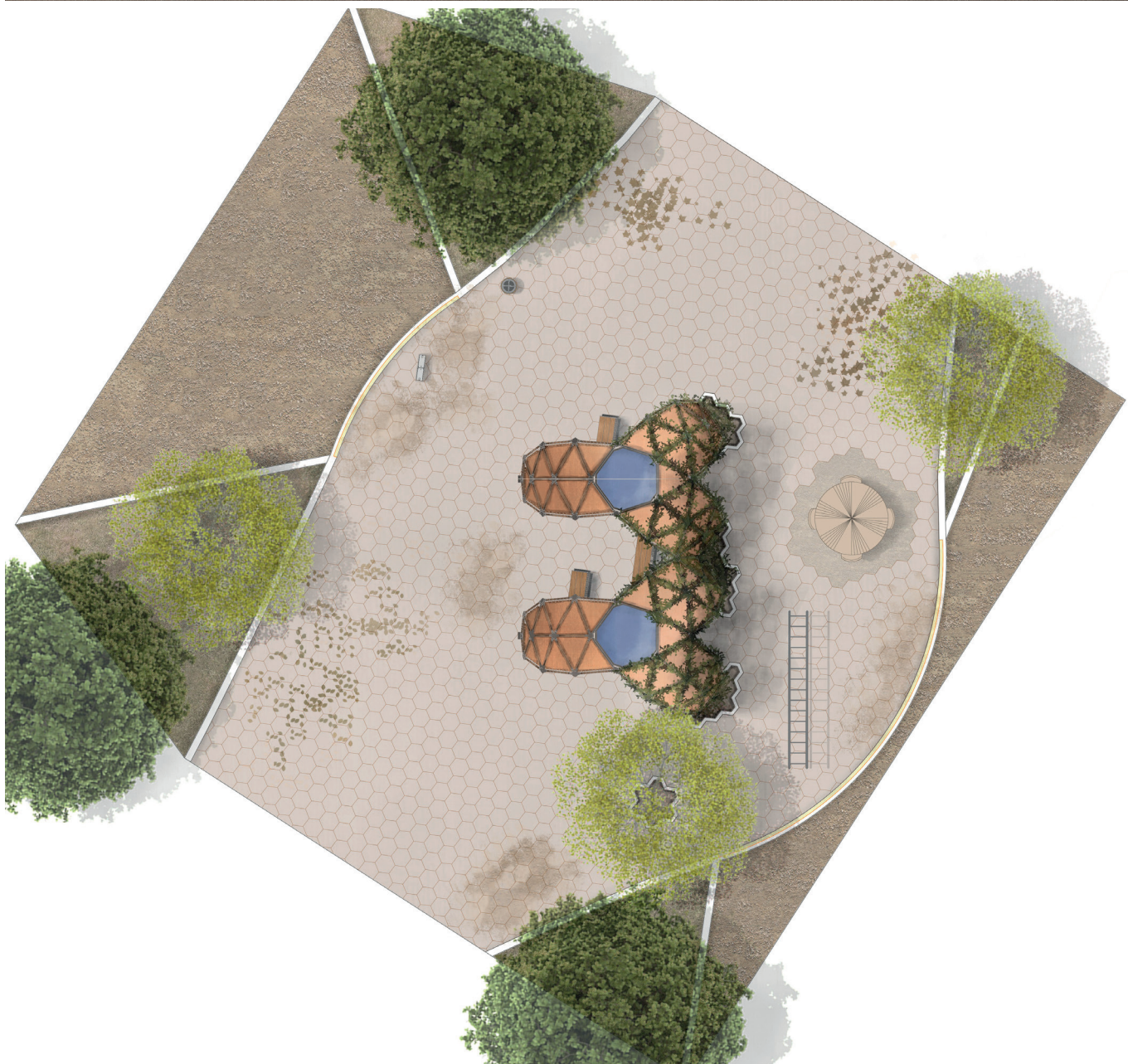
Uno de los objetivos del proyecto era conseguir que la intervención en el barrio fuera independiente de la intervención en el cauce en cuanto a función, de manera que pudiera servir para lo que los vecinos necesiten sin deber imponerse un uso concreto que derive de actividades en el cauce (más allá de que lo normal sea que si interese debido a que así tanta gente como pasara por el cauce, pasaría también por los diferentes negocios del barrio).

Por tanto se busca en la intervención la creación de módulos independientes de manera que si se desea buscar un uso común se pueda, pero no sea necesario.

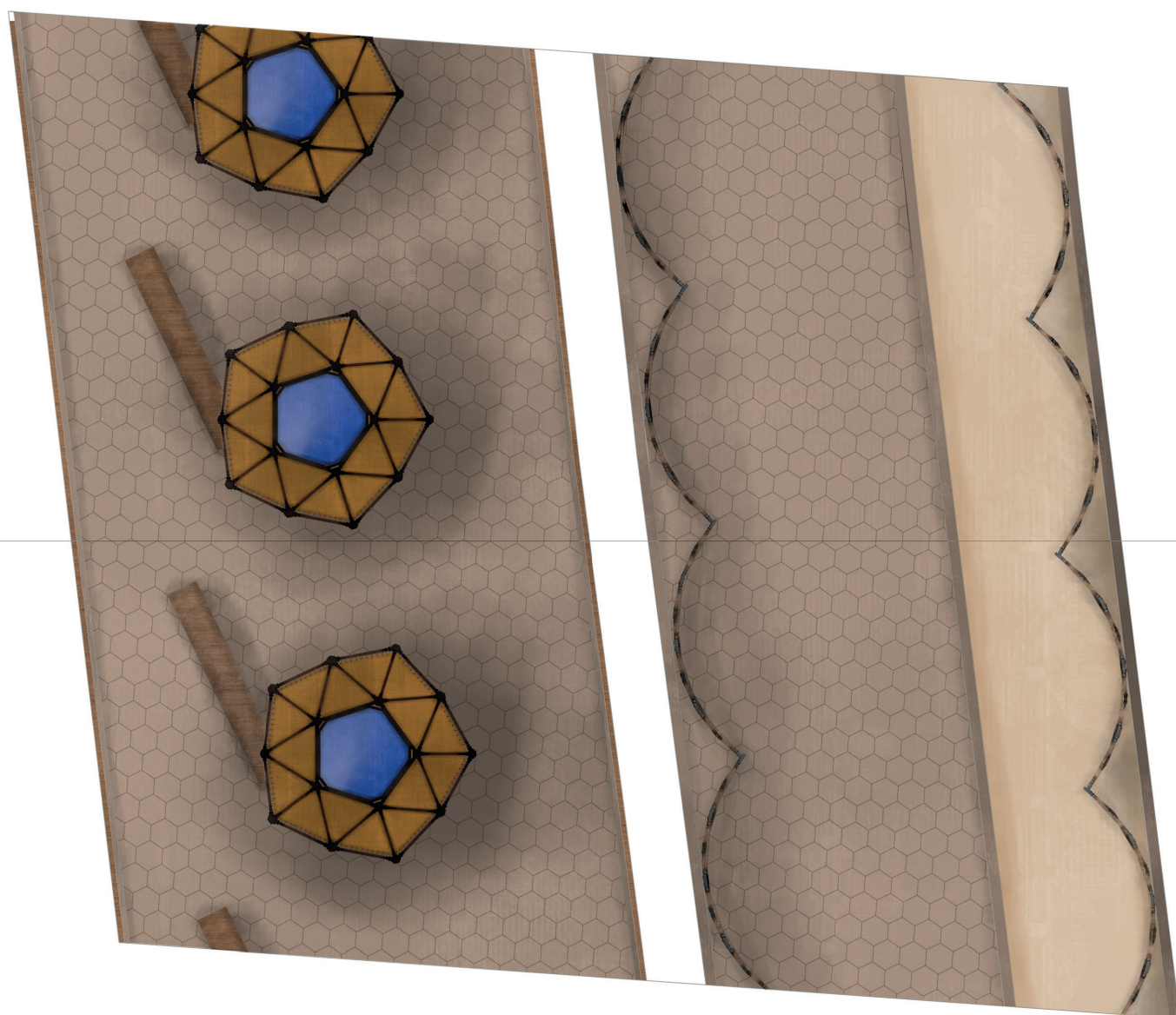
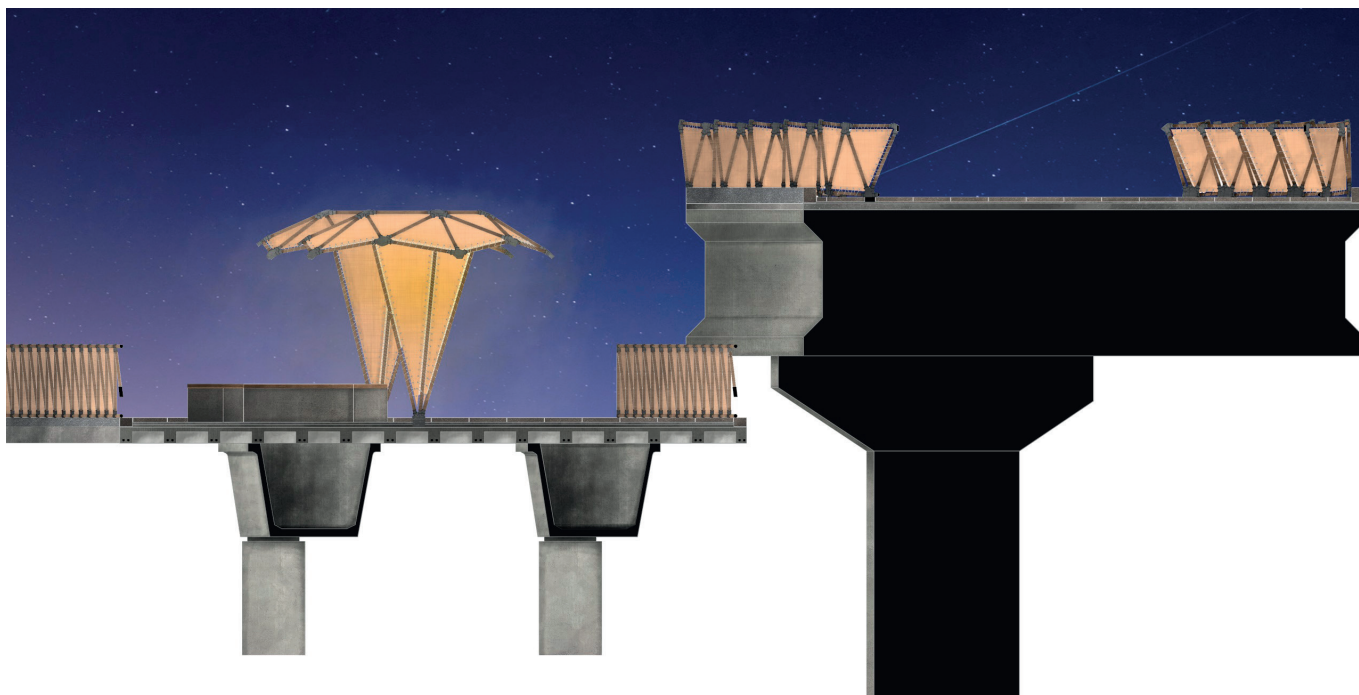
Se opta para ello por colocar en la cara pentagonal superior un panel solar. Este panel solar se instala por medio de la tecnología desarrollada por la empresa ACG Glass, la cual permite colocar los receptores de la energía solar entre dos láminas de vidrio que tienen en sus bordes un marco metálico, como si se tratara de cristalerías de ventana. Esto significa que las barras a las que se entrega el panel deberán ser de sección cuadrada y metálica para simplificar y facilitar la entrega. Esto supone una gran variedad de posibilidades funcionales para el modelo ya que permite contar con energía suficiente para poder realizar actividades que sin energía no serían posibles. Por tanto a partir del componente del panel solar conseguimos que en cada módulo se puedan conectar cargadores móviles o de ordenador, instalar una red wifi en todo el barrio, o que aparezcan diferentes App que nos proporcionen información del barrio, del cauce o de la huerta por medio de códigos QR. Además también sirve para complementar cualquier gran evento que se lleve a cabo en el cauce o en el barrio, aportando información a los participantes de la misma manera que la comentada anteriormente, o bien instalando diferentes actividades con aparatos de música, de audiovisuales, etc, en aquellos que han sido diseñados para albergar mayor número de personas eventualmente.

Además también con el panel solar no solo se consigue la independencia funcional del barrio y el cauce si no que se crea un módulo autosuficiente, posibilitando la instalación de un riego a partir de la recogida de aguas de las cubiertas de la viviendas e instalando un equipo de filtrado del agua que almacene y redistribuya por medio de pequeñas bombas de agua, que se sirven de la energía del panel solar, para regar la vegetación. Eso abre la posibilidad paliar uno de los problemas de este tipo de aparatos o estructuras tecnológicas que normalmente tienen un aspecto demasiado duro, chocante o tecnológico. Para ello se opta por una estructura en barras de madera que haga más amable el esqueleto de la cúpula. Se plantarán unas trepadoras que crezcan por estas barras de madera de manera que quede semi-oculta la construcción por un colchón vegetal en aquellas partes que se desee. Combinamos así un elemento tecnológico con un aspecto natural por medio de la envolvente. Para evitar que la parte que queda debajo de la estructura y las enredaderas, y que no se vea el panel solar desde el interior de los diferentes prototipos de cúpulas, se cubre por el interior por medio de telas de la empresa Serge Ferrari, creadas a partir de PVC y hilos de poliéster, tras un proceso y tratamiento específico, que permite algunas ventajas como protección solar, resistencia al corte y al rozamiento, autolimpieza y otras ventajas que se describirán posteriormente. Así estos tejidos proporcionan un interior limpio y continuo, además de proteger del sol y de la lluvia, pero desde el exterior contamos con una imagen más compleja, donde se descubre la forma de la cúpula, y donde las trepadoras cubren parte de ella, desde el exterior.

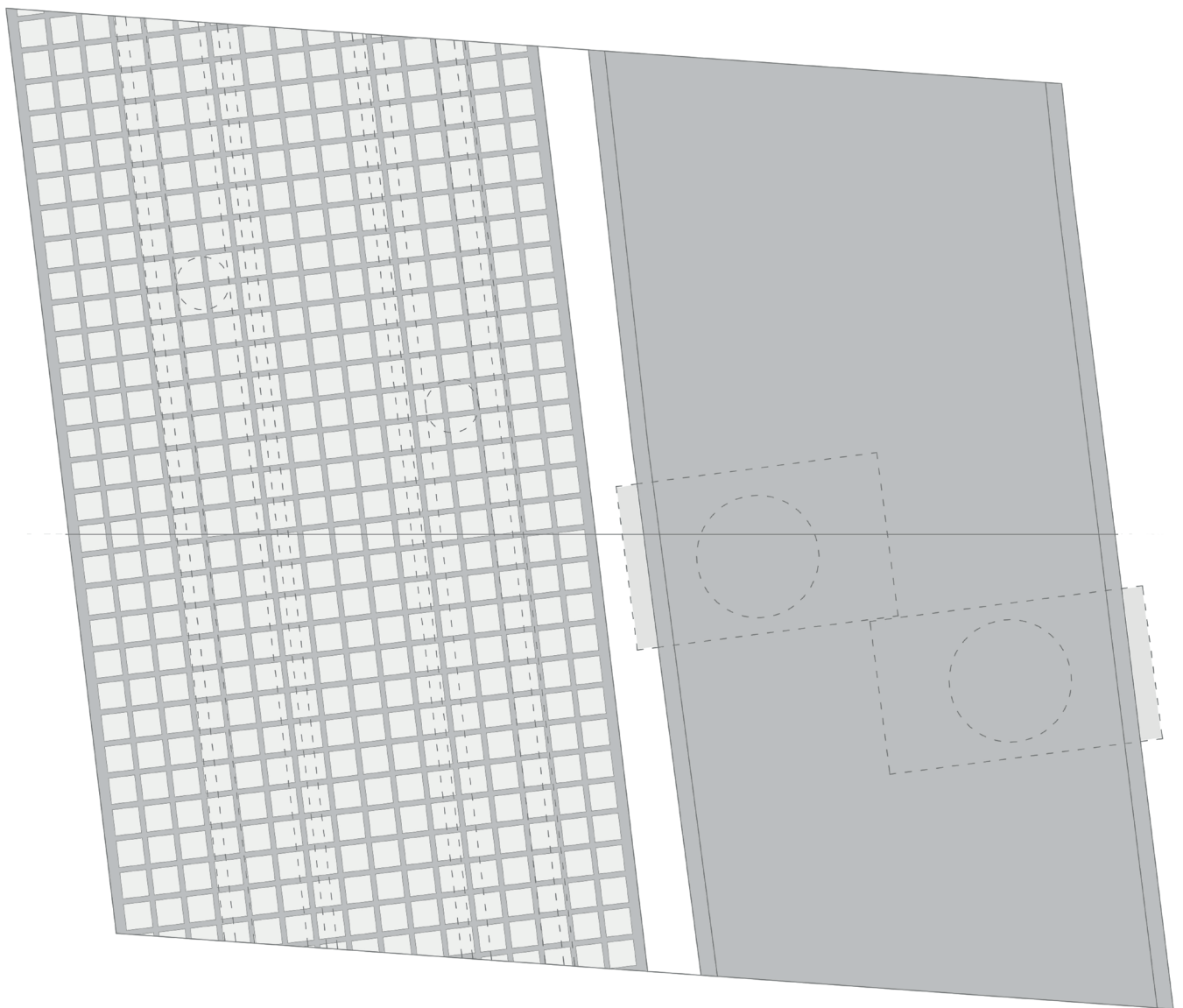




*Planta y sección en detalle del prototipo 5, donde podemos apreciar las enredaderas y el panel solar.*



*Planta y sección en detalle del prototipo 6, en la plataforma de los atardeceres, donde podemos apreciar también las barandillas. En la sección se contempla como el modelo, a modo de lámpara, ilumina el entorno gracias a la energía del panel solar, tras el oscurecimiento de un atardecer.*



*Planta estructural del puente del metro, reutilizado como pasarela de acceso peatonal y ciclista, a la huerta y al nuevo cace, junto con la pasarela de los atardeceres que une las dos rampas de bajada.*



## B. Memoria Constructiva





①

El sistema constructivo de las cúpulas desarrollado consiste, como se ha ido adelantando, en un conjunto de barras y nudos que conforman la malla tridimensional de la estructura.

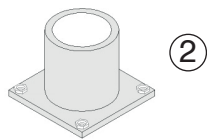
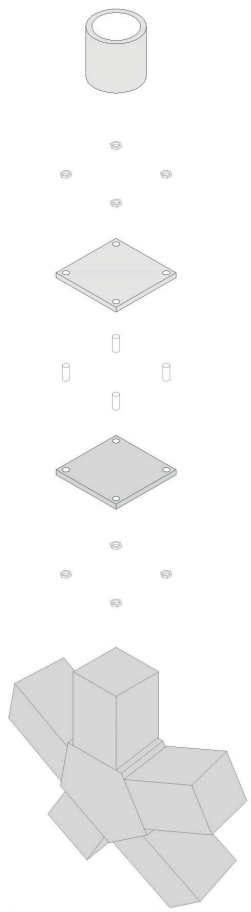
Contamos con tres longitudes de barra que serán todas de madera exceptuando las barras que forman el borde del pentágono superior a las cuales se entregan las dos láminas de vidrio que contienen los paneles receptores de la energía solar. El sistema constructivo consiste en ensamblar directamente las barras en unos manguitos metálicos que serán los que luego se atornillen al nudo como muestra la Figura 1.

Por lo tanto por un lado tenemos el nudo y por otro el manguito en el que se ensambla la barra quedando como unidades independientes según lo mostrado en la Figura 2.

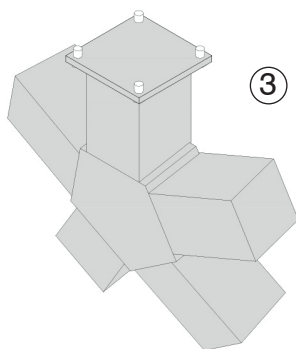
Esto nos permite cambiar de una barra de sección circular a una barra de sección cuadrada cambiando únicamente la forma del manguito consiguiendo así que se pueda adaptar tanto a barras metálicas como de madera según lo mostrado en la Figura 4. en la que se ha cambiado un manguito de sección circular por uno de sección rectangular, en el que se ensambla una barra metálica de sección rectangular en vez de una barra de madera. En la Figura 3. Se muestran el nudo y el manguito independientes.



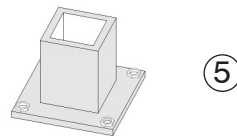
④



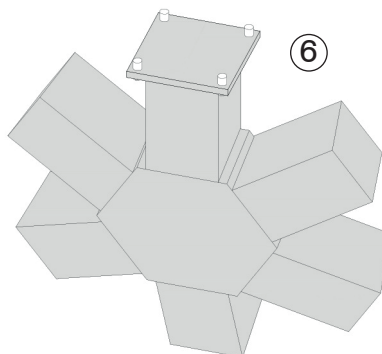
②



③



⑤



⑥

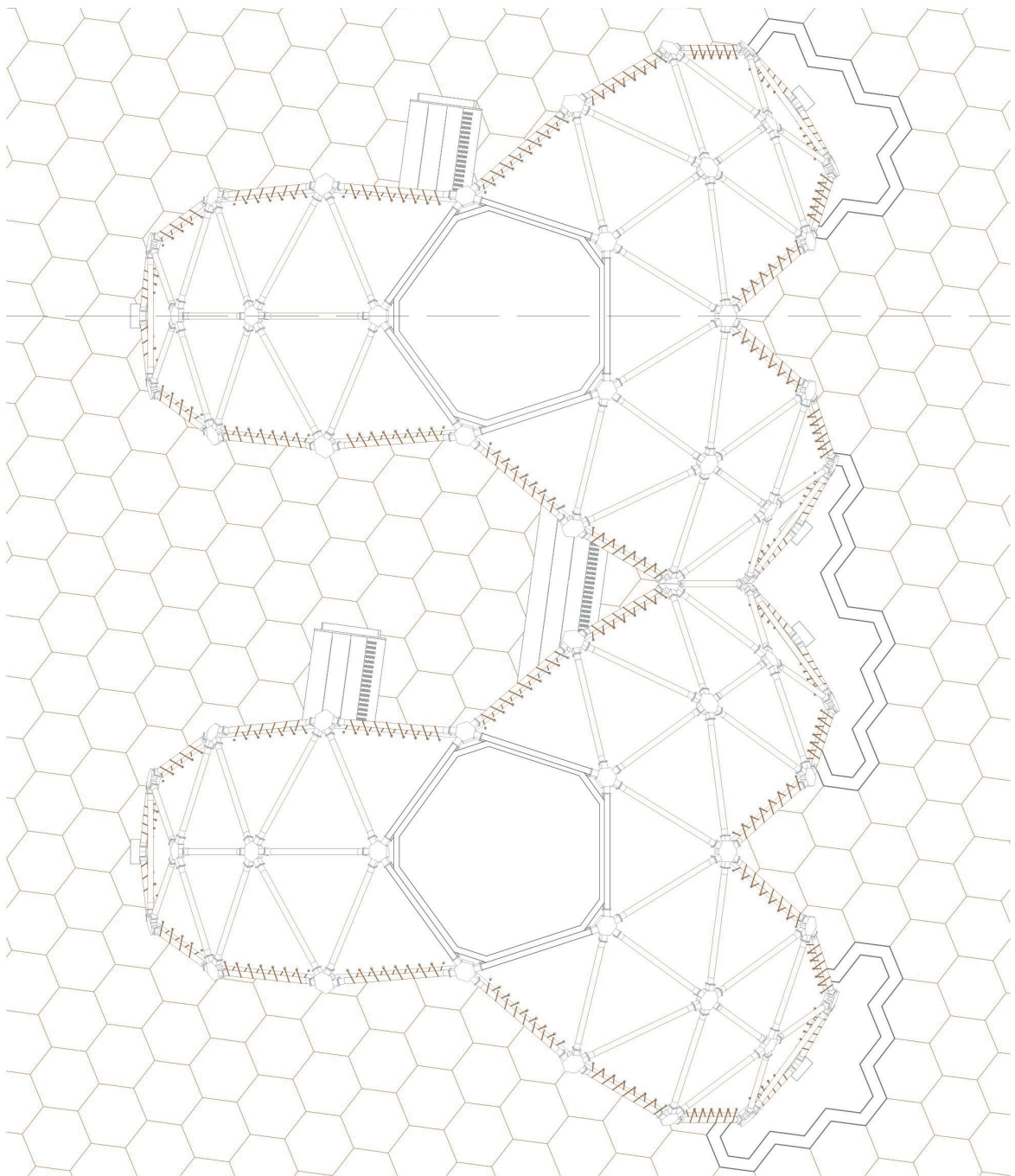
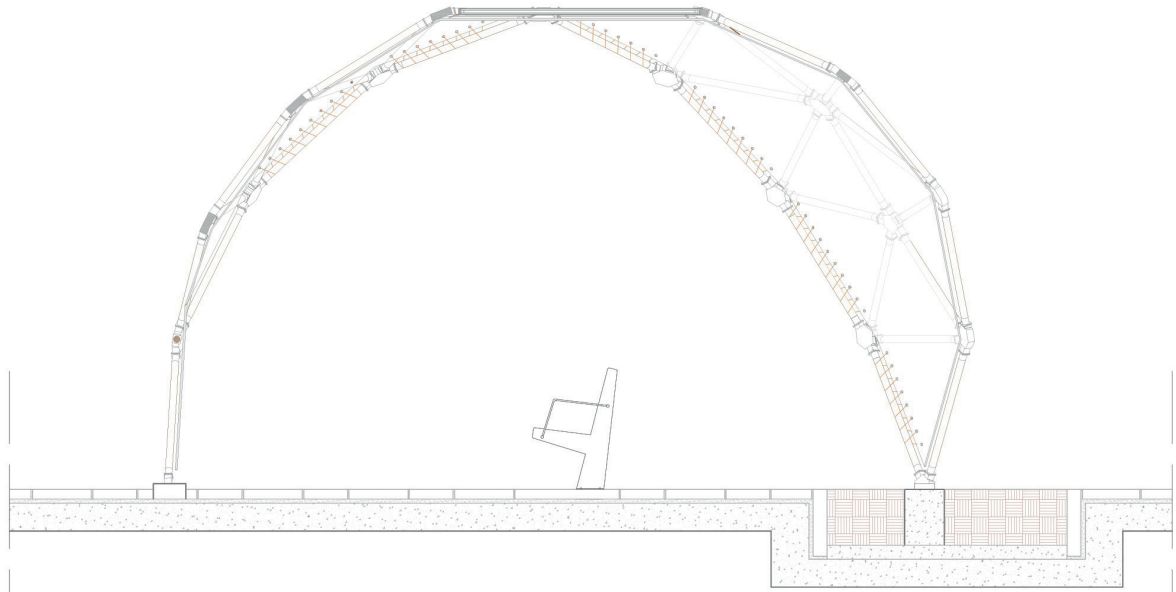


Figura 4. Desglose de nudo hexagonal + barra metálica

Figura 1. Desglose de nudo pentagonal + barra

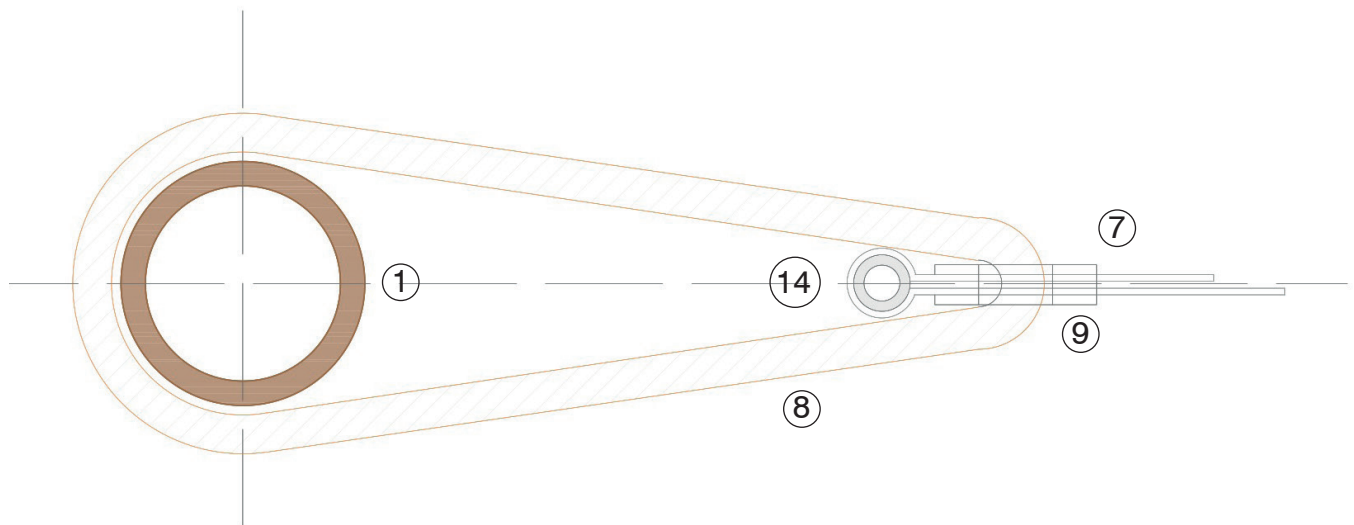
Figura 2. Nudo pentagonal + manguito

Figura 3. Nudo hexagonal + manguito



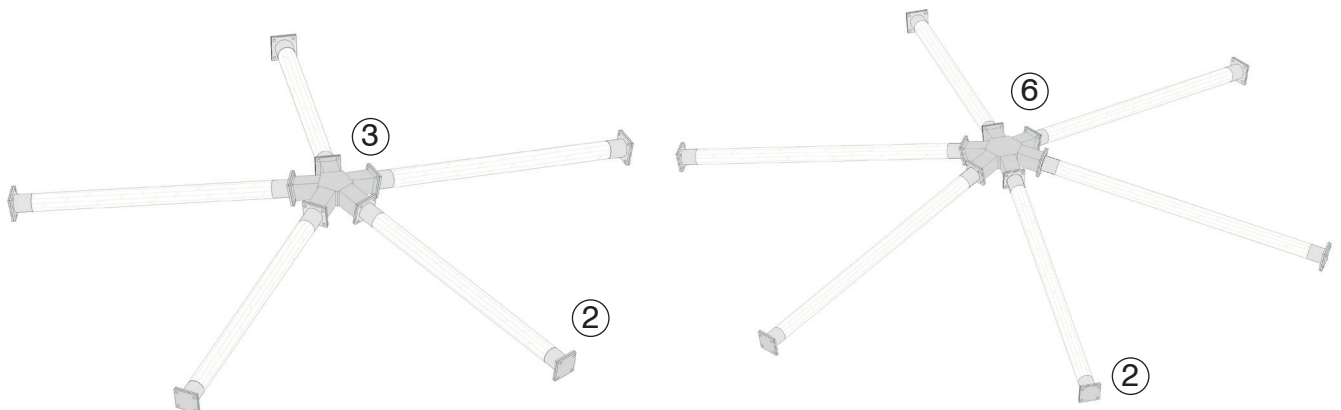
*Planta de detalle cúpula prototipo 5 y su sección.*

Por otro lado la cobertura de las cúpulas está formada a partir de un textil que se ata a las barras directamente quedando por el interior por medio del siguiente sistema en el cual por medio de la cuerda el textil se ajusta a los bordes en las barras pasando por unos huecos protegidos por una lámina metálica, por otro lado contiene un cable en el borde del textil que forma parte del tensado y ayuda a mantenerlo en su posición:



*Detalle del enganche del textil con la barra de madera de sección circular.*

Podemos ver en la planta y la sección como se conforman los hexágonos y los pentágonos descritos anteriormente, quedando sus nudos y sus barras unidas de la siguiente manera en volumetría:



*Nudo pentagonal con las cinco barras de madera de sección circular ensambladas.*

*Nudo hexagonal con las seis barras de madera de sección circular ensambladas.*

Barras A que conforman el pentágono: 0.684m de 6 cm de diámetro más 0.05m a cada lado 5cm de diámetro.

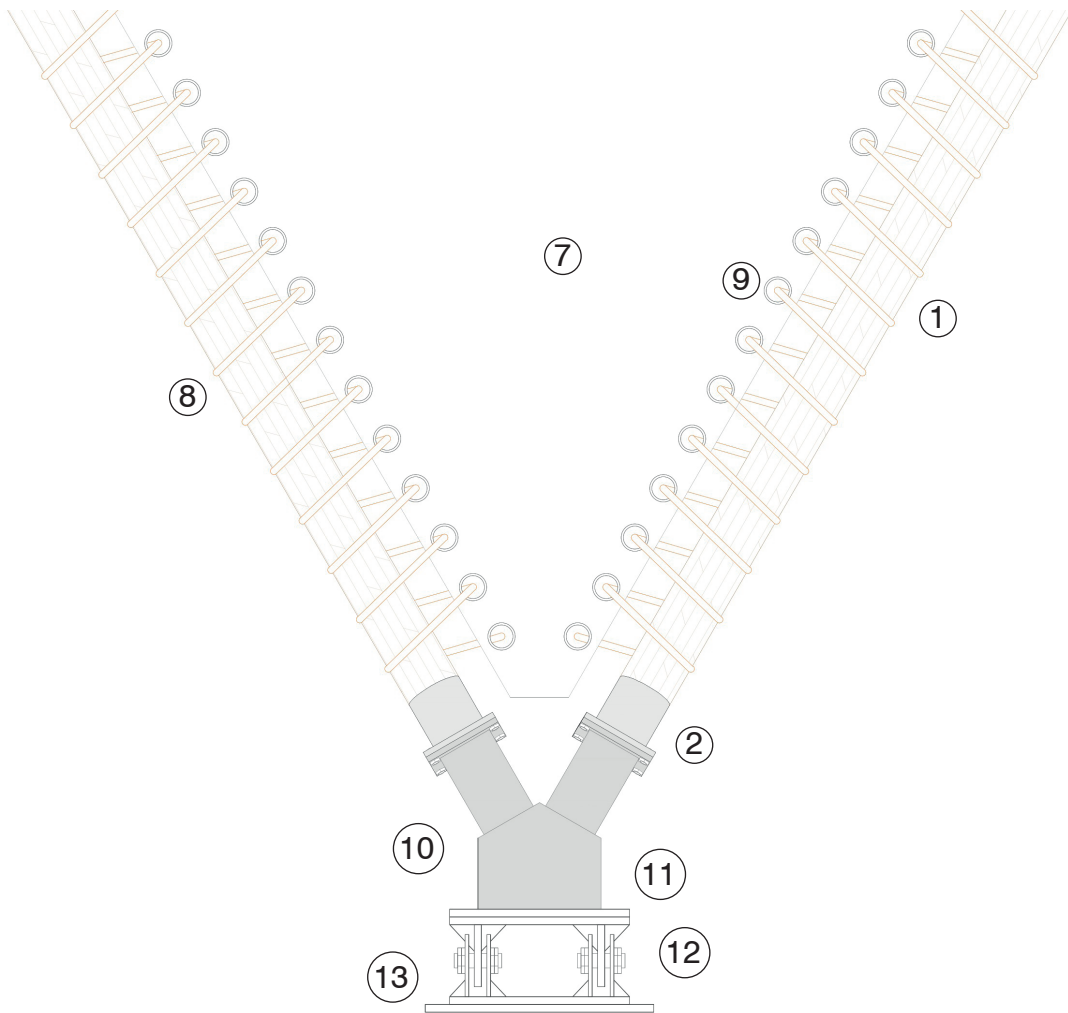
Barras B que conforman los bordes: 0.8512m de 6cm de diámetro mas 0.05m a cada lado de 5cm de diámetro.

Barras C que conforman el hexágono: 0.8712m de 6cm de diámetro más 0.05m a cada lado de 5cm de diámetro.

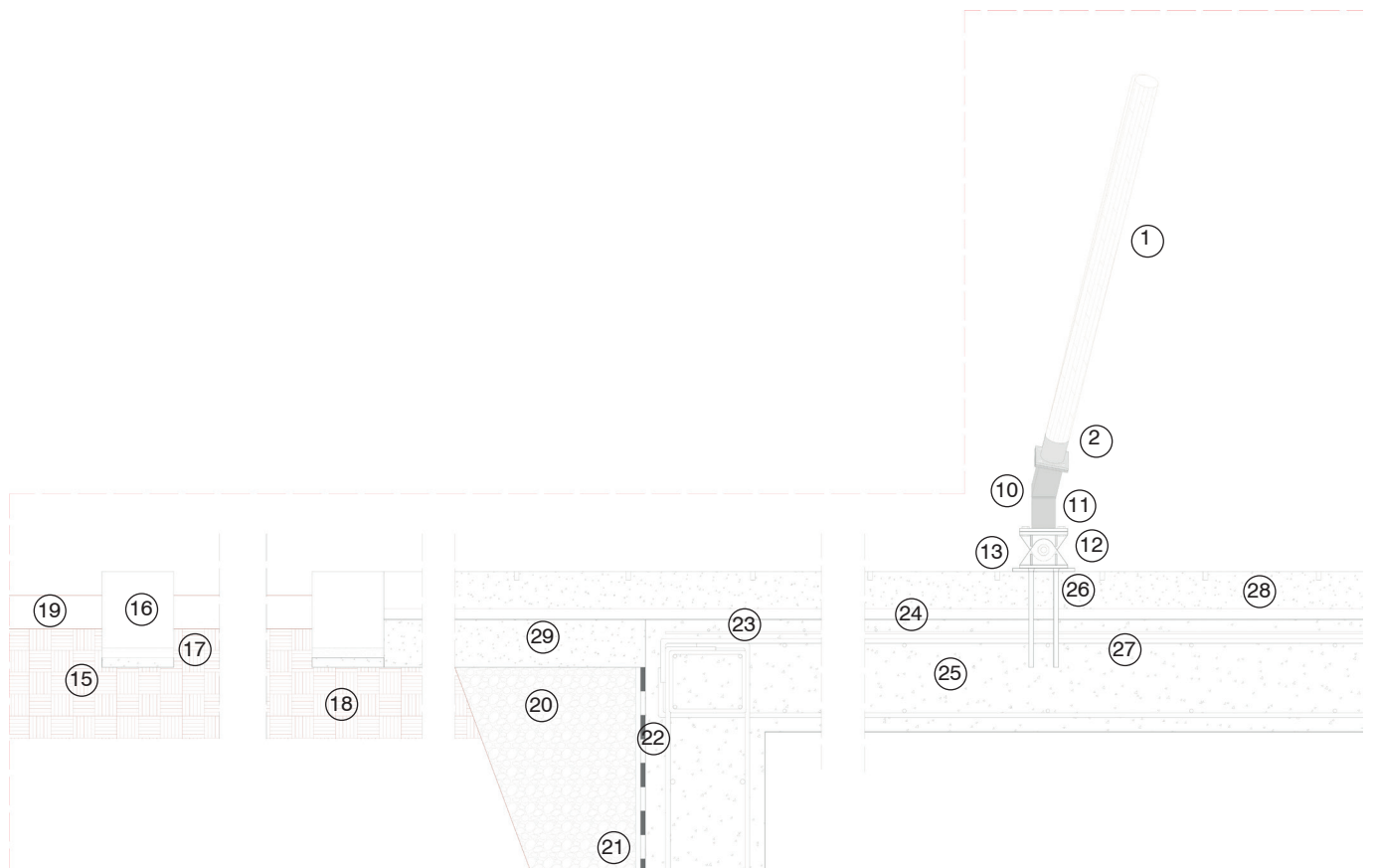
Los manguitos tienen un diámetro de 6cm exterior y 5cm interior, con una pletina cuadrada de 8cm de lado y un cm de espesor.

Los nudos hexagonales están formados por un hexágono de lado 6.23 cm y 5cm de espesor, más los brazos rectangulares de 7.88 cm de largo y un área cuadrada de 6 cm con una pletina final cuadrada de 8cm que se atornilla por las cuatro esquinas con la pletina del manguito.

Los nudos pentagonales están formados por un pentágono de lado 6.23 cm y 5cm de espesor, más los brazos rectangulares de 7.5 cm de largo y un área cuadrada de 6 cm con una pletina final cuadrada de 8cm que se atornilla por las cuatro esquinas con la pletina del manguito.



*Detalle constructivo de anclaje articulado al terreno + textil en alzado.*



*Detalle constructivo de anclaje articulado al terreno + pavimentación en sección.*

Los enlaces con el suelo se construyen articulados para liberar de tensiones los nudos que llegan al suelo. Estas articulaciones se han de colocar en la dirección de los radios que forman la circunferencia de la cúpula, de tal manera que no se produzcan movimientos indeseados en la dirección perpendicular a esta. Queda el nudo articulado por medio del mecanismo mostrado en las imágenes de la izquierda, enlazando la base del nudo común de la cúpula con un sistema de giro mediante pasadores que sostienen una pletina sobre la que se apoya el nudo.

Estos enlaces con el suelo permiten además, al tener cierta elevación sobre el terreno, un margen que permite que las barras conforman la base de las cúpulas enteras y que van casi horizontales al suelo, pero no completamente, puedan seguir las mismas direcciones que en su diseño original y no haga falta ajustar estas barras modificando sus medidas y consiguiendo así que solo hayan tres tipos de barras. Además así se evita el contacto con el terreno, consiguiendo evitar así humedades en las barras de madera, que de otra manera se presentarían en las que quedarán apoyadas en el terreno.

### *Leyenda detalles constructivos*

- |   |  |
|---|--|
| 1 Barra de madera sección circular      | 18 Terreno natural                           |
| 2 Manguito metálico sección circular    | 19 Tierra compactada                         |
| 3 Nudo metálico pentagonal              | 20 Zahorras                                  |
| 4 Barra metálica sección rectangular    | 21 Lámina drenante y filtrante geotextil     |
| 5 Manguito metálico sección rectangular | 22 Lámina impermeable bituminosa autoadesiva |
| 6 Nudo metálico hexagonal               | 23 Mallazo                                   |
| 7 Textil de PVC                         | 24 Tierra compactada + geotextil             |
| 8 Cable tensor de atado                 | 25 Losa de hormigón                          |
| 9 Arandela metálica                     | 26 Anclaje del nudo articulado               |
| 10 Nudo metálico de borde               | 27 Armadura de negativos                     |
| 11 Pletina metálica                     | 28 Pavimento continuo de hormigón impreso    |
| 12 Nudo articulado                      | 29 Solera de hormigón                        |
| 13 Pletina de cimentación               |  |
| 14 Cable tensor de borde                |  |
| 15 Hormigón de limpieza                 |  |
| 16 Adoquín pétreo de borde              |  |
| 17 Mortero de agarre                    |  |

## C. Memoria Técnica

## Las barras → Madera laminada encolada

Los perfiles de madera se obtendrán de la casa TIMBORY, teniendo una serie de modelos de diferentes perfiles circulares que se producen en serie y que se cortan según la longitud necesaria. Además cumplen con las normativas necesarias para garantizar su calidad:

*Perfiles redondos de madera laminada encolada:*

- Fabricados según EN 14080 y DIN 1052 conforme a la normativa alemana (certificación A) para la idoneidad de encolado de piezas de madera de soporte de carga (Grosse Leimgenehmigung, Bescheinigung A) comprobados por: la MPA Stuttgart, el Österreichisches Holzforschungsinstitut (Instituto Austriaco para la Investigación de Madera) en Viena y el Institut für Holzforschung (Instituto para la Investigación de Madera) en Munich.
- Disponibles en calidad vista e industrial. Perfiles redondos con largos hasta 13,50 m. y espesores del diámetro de 6 mm a 24 mm
- Lijado con grano 60 incluido en el precio.
- Clase de resistencia GL24.

Se optará por la mínima sección de 6mm debido a la poca longitud de las barras y su alta resistencia. Las barras cumplen con la normativa establecida en el código técnico DB SE-M, a las cuales afectan algunos puntos entre los que se destacan los siguientes puntos:

Se asegura la estabilidad a partir de los requisitos establecidos en el punto 2. Bases de cálculo según las generalidades de la madera y haciendo especial hincapié en los apartados específicos que hacen referencia a madera laminada encolada.

Se cataloga la madera del proyecto en Clase de riesgo biológico 3 según lo establecido en el apartado 2. Durabilidad:

*Generalidades:*

*Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de riesgo a la que pertenecen, y según se define en 3.2.1.2.*

*Clases de riesgo biológico*

*c) clase de riesgo 3: el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo y sometido a una humidificación frecuente, superando el contenido de humedad el 20%. Ejemplos: puentes de tráfico peatonal o rodado y pérgolas.*

A partir de esto podemos ver los requisitos a cumplir en el apartado 3.2.1.4 Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos donde se indica en la tabla 3.2 se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

**Tabla 3.2 Elección del tipo de protección**

Clase de riesgo	Tipo de protección
1	Ninguna
2	Superficial
3	Media
4 y 5	Profunda

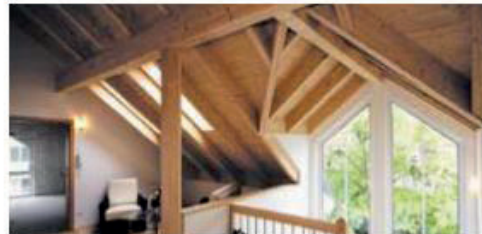
## Madera laminada encolada

Genios universales en abeto – Largos y perfiles redondos

Debido a su gran capacidad de carga a pesar de su poco peso, la **madera laminada encolada** de Timbory se utiliza mucho para construcciones portantes.

Además de producirla en forma cilíndrica, como soportes o vigas maestras, también se producen por ejemplo perfiles redondos, elementos, tablonés, vigas de tejados a dos aguas, vigas en vientre de pez y cerchas trianguladas.

**La clasificación de las calidades y resistencias se realiza a máquina.**



*Imagen del catálogo del producto de la empresa.*



También exige, al tratarse de Clase de riesgo biológico 3, según el apartado 3.2.2 Protección preventiva frente a agentes meteorológicos:

*Si la clase de riesgo es igual o superior a 3 los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos.*

Se deberá tener en cuenta también en el apartado 3. Durabilidad la Protección contra la corrosión de los elementos metálicos, debido a que las barras se encuentran en contacto directo con el metal en las uniones, por tanto se exige según la tabla 3.3 se unos valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio:

**Tabla 3.4 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario**

Elemento de fijación	Clase de servicio		
	1	2	3
Clavos y tirafondos con $d \leq 4$ mm	Ninguna	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup>
Pernos, pasadores y clavos con $d > 4$ mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup>
Grapas	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c <sup>(1)</sup>	Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup> Fe/Zn 25c <sup>(2)</sup>
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	Ninguna	Ninguna	

<sup>(1)</sup> Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.

<sup>(2)</sup> En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

El apartado 4. Materiales del documento hace referencia en su punto 4.2 Madera laminada encolada, donde se ha de poner especial interés:

#### 4.2.1 Generalidades

*1 La madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente (ver procedimiento de asignación en el Anejo D).*

*2 Las clases resistentes son:*

*a) para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h;*

*b) para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c. En las cuales los números indican el valor de la resistencia característica a flexión,  $f_m, g, k$ , expresada en N/mm<sup>2</sup>.*

*3 Las uniones dentadas para piezas enteras fabricadas de acuerdo con la norma UNE ENV 387 no deben utilizarse en clase de servicio 3 cuando en la unión cambia la dirección de la fibra.*

*4 En el anejo E figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada clase resistente de madera laminada encolada.*

## Conector tipo T de tres salidas para tubo cuadrado

### CONECTOR TIPO T de TRES SALIDAS para TUBO CUADRADO

**Material:** Fundición de acero inoxidable.

**Calidad:** AISI 304.

**Acabado:** Brillo (consultar acabado satinado).

**Descripción:** Conector con forma de T de tres salidas con machas en los extremos para una sencilla y cómoda fijación al tubo mediante adhesivo (recomendado LOCTITE 638). Nuestra serie cuadrada está diseñada para la fabricación de barandillas y todo tipo de estructuras modulares.



*Conector con tres brazos y núcleo cuadrado. Para el proyecto se deberá solicitar un nudo con las mismas condiciones con núcleo hexagonal y pentagonal y los brazos correspondientes.*

### Propiedades Físicas Acero Inoxidable

CARACTERÍSTICAS	PROPIEDADES MECÁNICAS		PROPIEDADES FÍSICAS						
	CALIDADES		DENSIDAD a 20° C [kg/dm <sup>3</sup> ]	MÓDULO de ELASTICIDAD a 20° C [kN/mm <sup>2</sup> ]	COEF. MEDIO de EXPANSIÓN TÉRMICA		CONDUCT. TERMAL a 20° C [W/(m·K)]	CALOR ESPECÍFICO a 20° C [J/(kg·K)]	RESIST. ELÉCTRICA a 20° C [(Ω·mm <sup>2</sup> )/m]
	Designación AISI / ASTM	Designación EN Número			[10 <sup>-6</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	20°C / 200°C			
AUSTENÍTICO	201	1.4372	7.8	200	15.7	17.5	15	500	0.7
	202	1.4373	7.8	200	17.5	18.4	15	503	0.7
	301	1.4310	7.9	200	17.92	18	15	500	0.73
	301L		7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.73
	301LN	1.4318	7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.73
	302		8.06	193	17.2	17.8	16.3	503	0.72
	303	1.4305	7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.73
	304	1.4301	7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.73
	304LN	1.4311	7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.73
	304H	1.4948	7.9	200	16.9	17.8	17	450	0.71
	304L	1.4307	7.9	200	16.5	18	15	500	0.73
	304L	1.4306	7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.73
	304N		8.06	196	16.5	17.5	15	503	0.72
	305	1.4303	7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.73
		1.4828	7.9	200	16.5	17.5	15	500	0.85

*Propiedades físicas del producto que aseguran una garantía de estabilidad y el cumplimiento de la normativa en este aspecto.*

## Los nudos → Fundición de acero inoxidable

Los nudos están fabricados a partir de fundición de acero inoxidable. Al ser un prototipo que no se encuentra en el mercado y se debe solicitar la producción de los tres modelos de nudo partiremos de un ejemplo similar de un producto de la casa comercial ALACERMAS. Los conectores deberán seguir la normativa establecida en el Código Técnico DB-SE-A a partir del cual se establecen las condiciones mínimas estructurales a cumplir por el producto y las necesidades de tratamientos superficiales y durabilidad exigidas. Las propiedades mecánicas y físicas del producto aseguran dichos cumplimientos, además de las protecciones necesarias para el acero del proyecto.

Se asegura la estabilidad de la estructura a partir del cálculo seguido según el apartado 2 Bases de cálculo. Además en el apartado 2.1 Generalidades, recomienda:

*3 Para el tratamiento de aspectos específicos o de detalle la información contenida en este DB se podrá ampliar con el contenido de las normas UNE ENV 1993-1-1:1996, UNE ENV 1090-1:1997, UNE ENV 1090-2:1999, UNE ENV 1090-3:1997, UNE ENV 1090-4:1998.*

Deberá protegerse, según el apartado 3. Durabilidad, según los siguientes métodos de recubrimiento siguientes:

*7 Los métodos de recubrimiento: metalización, galvanización y pintura deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se podrá utilizar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.*

*8 Se definirán y cuidarán especialmente las superficies que deban resistir y transmitir esfuerzos por rozamiento, superficies de soldaduras y para el soldeo, superficies inaccesibles y expuestas exteriormente, superficies en contacto con el hormigón, la terminación de las superficies de aceros resistentes a la corrosión atmosférica, el sellado de espacios en contacto con el ambiente agresivo y el tratamiento de los elementos de fijación. Para todo ello se podrá utilizar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.*

*Según las tablas mostradas al inicio de la descripción, podemos comprobar según el apartado 4. Materiales, la cumplimentación del producto elegido en este sentido. Además se habrá de tener especialmente en cuenta los siguientes puntos de dicho apartado donde se hace referencia a aceros en chapas y perfiles y a tornillos, tuercas y arandelas, para las barras metálicas:*

### 4.2 Aceros en chapas y perfiles

*2 En este DB se contemplan igualmente los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1:1994 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformados en frío.*

## Propiedades mecánicas acero inoxidable

CARACTERÍSTICAS	PROPIEDADES MECANICAS							
	CALIDADES			DUREZA		ELASTICIDAD RP (0,2) [N/mm2]	RESIST. A LA TRACCIÓN Rm (0,2) [N/mm2]	ALARGAMIENTO A (80 mm.) [%] anchura < 3 mm.
	Designación AISI / ASTM	Designación EN Número	Designación EN Nombre	Ha HRB max	HB o HV max			
	201	1.4372	X12CrMnNiN17-7-5	90	217	330	750 - 950	40
	202	1.4373	X12CrMnNiN18-9-5	90	241	320	600 - 800	35
	301	1.4310	X10CrNi18-8	85	217	250	600 - 950	40
	301L			100	241	200	550	45
	301LN	1.4318	X2CrNiN18-7	100	241	350	650 - 850	35
	302			85	201	276	621	50
	303	1.4305	X8CrNiS18-9(3)			190	500 - 700	35
	304	1.4301	X5CrNi18-10		149	210	520 - 720	45
	304LN	1.4311	X2CrNiN18-10	92	201	290	550 - 750	40
	304H	1.4948	X6CrNi18-10	92	201	230	530 - 740	45
	304L	1.4307	X2CrNi18-9	79		220	500 - 750	45
	304L	1.4306	X2CrNi19-11	79		220	500 - 650	45
	304N			85	201	331	621	50
	305	1.4303	X4CrNi18-12	80	183	220	530 - 680	45

Propiedades mecánicas del producto que aseguran una garantía de estabilidad y el cumplimiento de la normativa en este aspecto.

### Clasificación de Ambientes ISO 12944

Clasificación de Ambientes UNE EN ISO 12944				
Categoría de la corrosividad	Categoría de la corrosividad	INTERIOR	EXTERIOR	Calidades acero inoxidable adecuado
C1	Muy Baja	Edificios con calefacción con atmósferas limpias. Ejemplo: escuelas, hoteles, tiendas, oficinas		430, 444, 304, 201 y aleaciones duplex
C2	Baja	Edificios sin calefacción donde pueda aparecer condensación; Ejemplo: almacenes, pabellones deportivos.	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales en su mayor parte.	430, 444, 304, 201 y aleaciones duplex
C3	Media	Naves de producción con elevada humedad y algo de contaminación. Ejemplo, planta de producción de alimentos, lavanderías, plantas cerveceras, plantas lácteas.	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	444, 304, 316 y aleaciones duplex
C4	Alta	Plantas químicas, piscinas, astilleros costeros (limpieza por chorreado, laboratorios, mataderos)	Áreas industriales y costeras con salinidad moderada. Zonas a más de 3 km del litoral marino.	316, 317, 904L y aleaciones duplex
C5-M	Muy Alta	Edificios o zonas con condensación permanente o elevada contaminación.	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva.	316, 317, 904L y aleaciones duplex
C5-I	Muy Alta	Edificios o zonas con condensación permanente o elevada contaminación.	Áreas costeras y marítimas con elevada salinidad	316, 317, 904L y aleaciones duplex

Catalogación del producto en ambiente C3.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )			Tensión de rotura f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 <sup>(1)</sup>
S450J0	450	430	410	550	0

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J.

### 4.3 Tornillos, tuercas y arandelas

1 En la tabla 4.3 se resumen las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Tabla 4.3 Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas

Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	640	900
Tensión de rotura f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

Por último se pone especial atención en el apartado 8.5 Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas., que corresponde a la indicación de las limitaciones en uniones:

#### 8.5.1 Disposiciones constructivas

1 La situación de los tornillos en la unión debe contribuir a reducir la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, así como contemplar las necesidades de montaje e inspecciones futuras.

2 Los límites máximos y mínimos para las distancias entre ejes de agujeros o de éstos a los bordes de las piezas, son (figura 8.2):

a) distancias mínimas:

i) en la dirección de la fuerza que se transmite:

- e1 ≥ 1,2 do del eje del agujero al borde de la pieza;

- p1 ≥ 2,2 do entre ejes de agujeros;

ii) en la dirección perpendicular a la fuerza que se transmite:

- e2 ≥ 1,5 d0 del eje del agujero al borde de la pieza;

- p2 ≥ 3,0 do entre ejes de agujeros; siendo d0 el diámetro del agujero.

b) distancias máximas:

i) al borde de la pieza:

$$\text{Para } e_1 \text{ y } e_2 \begin{cases} \leq 40\text{mm} + 4t \\ \leq 12t \text{ ó } 150\text{mm} \end{cases}$$



ii) entre tornillos:

- en elementos a compresión será  $p \leq 14 t$  y  $p \leq 200$  mm; siendo  $t$  el espesor en mm de la menor de las piezas que se unen;
- en elementos a tracción: filas exteriores  $p_e \leq 14 t$  y  $p_e \leq 200$  mm; filas interiores  $p_i \leq 28 t$  y  $p_i \leq 400$  mm.

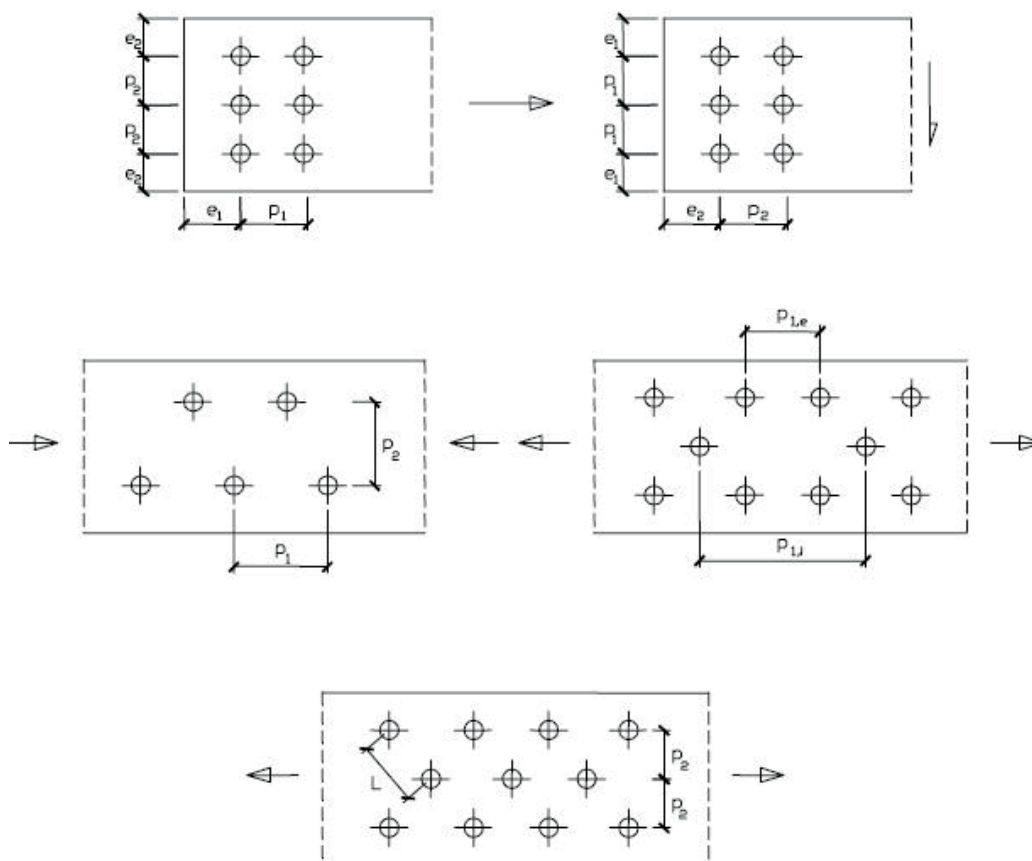
3 En el caso de agujeros rasgados rigen los siguientes límites:

- a) la distancia entre el eje de rasgado y cualquier borde no será inferior a  $1,5 d_0$ ;
- b) la distancia entre el centro del radio extremo al borde adyacente no será inferior a  $1,5 d_0$ .

4 En el caso de agujeros al tresbolillo en uniones en tracción podrá reducirse  $p_2$  hasta no menos de  $1,2 d_0$  siempre que la distancia entre agujeros  $L$  sea mayor a  $2,4 d_0$ .

5 En el caso de esfuerzos de dirección oblicua en relación a los bordes y las alineaciones de los tornillos se emplearán valores prudentes interpolados entre los definidos para cada dirección.

6 Todas las distancias indicadas en este apartado deben modificarse si son insuficientes para obtener una adecuada resistencia al aplastamiento, al desgarrar o al punzonamiento (véase apartado 8.5.2).



**Figura 8.2 Disposiciones constructivas**

En el tratamiento de superficies, según lo indicado en el punto 10.6.1 Preparación de las superficies:

1 Las superficies se prepararán adecuadamente. Pueden tomarse como referencia las normas UNEEN- ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-ENISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales.

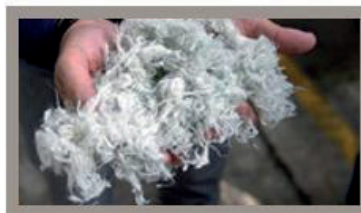


Ejemplos de proyectos reales del catálogo de la empresa. Producto PRECONSTRAINT 502 SATIN.

### Proceso global



### Materias primas de 2ª generación para aplicaciones múltiples



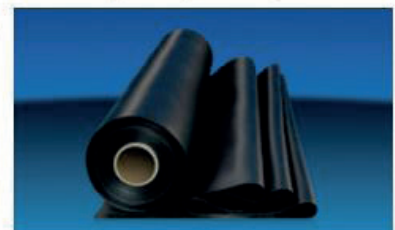
No tejido



Cordón de plástico (Keder...)



Hilo poliéster y tejidos



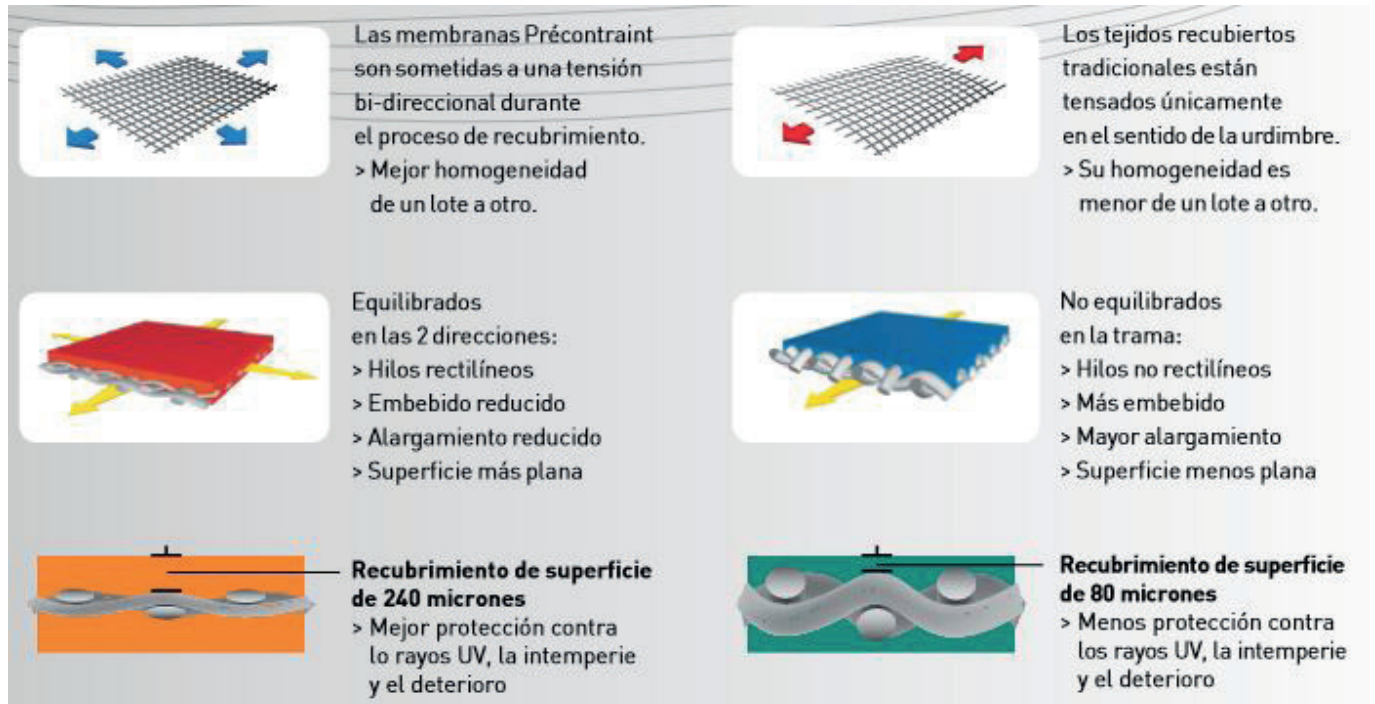
Membranas de estanqueidad

Proceso de producción del tejido y reutilización del material, extraído del catálogo.



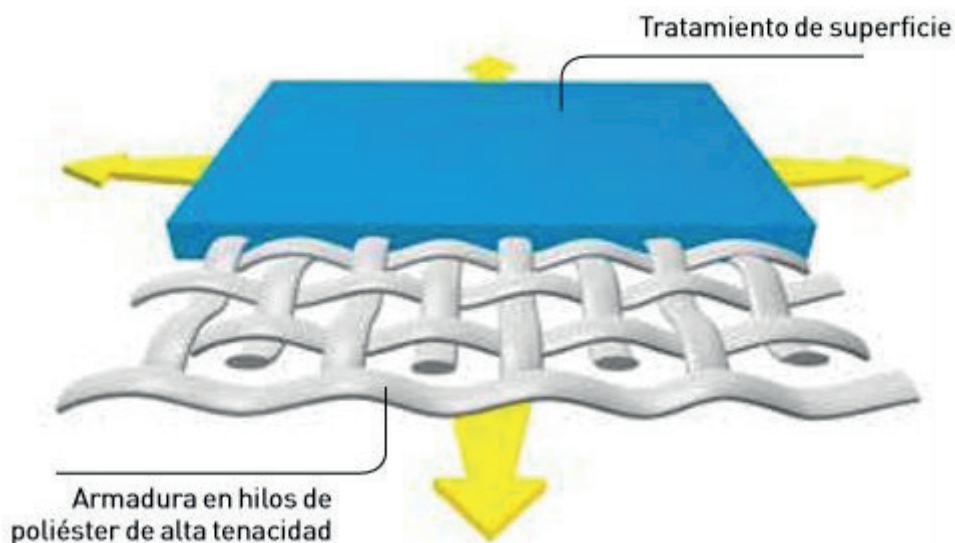
## Los triángulos → Textil

Para el textil se utiliza un producto de la empresa Sergue Ferrari. Los textiles no son materiales catalogados por el CTE pero hay diferentes normativas y garantías que se cumplimentan por la empresa en sus productos estandarizados. Las investigaciones en el campo de los textiles han permitido a la empresa evolucionar en sus productos con respecto a los modelos con los que se trabajaba tradicionalmente.



*Comparativa realizada por la empresa entre tejidos tradicionales y sus nuevos productos.*

El producto está elaborado a partir de PVC e hilos de poliéster que son tratados superficialmente para conseguir diferentes características en función de los requisitos.



Los hilos de poliéster alta tenacidad se benefician de un tratamiento anti-capilaridad "Low Wick", realizado en la hilatura del grupo Sergue Ferrari permitiendo limitar las entradas de humedad a lo largo de sus hilos. a la intemperie.

Características técnicas	Précontraint 502 SATIN	Normas
Peso	570 g/m <sup>2</sup>	EN ISO 2286-2
Ancho	180 cm	

#### Longitud de rollos

Formato estándar para rollos	40 ml
------------------------------	-------

#### Propiedades físicas

Resistencia a la tracción (urdimbre/trama)	200/200 daN/ 5 cm	EN ISO 1421
Resistencia al desgarro (urdimbre/trama)	20/20 daN	DIN 53.363
Adherencia	7/7 daN/ 5 cm	EN ISO 2411

#### Tratamiento de superficie

Acabado	Barniz dos caras PVDF
---------	-----------------------

#### Reacción al fuego

Clasificación **M2/NFP 92-507 • M2/UNE 23727-90 • Method 1 and 2/NFPA 701 • CSFMT19 • CLASS A/ASTME84 • BS 7837 • B1/DIN 4102-1 • CLASSE 2/UNI 9177-87 • CAN/ULC-S109 • SchwerbrennbarQ1-Tr1/ONORM A3800-1 • 1530.2/AS NZS G1/GOST 302944-94 • 1530.3/AS NZS • AS NZS 3837 • VKF5.3/SN 198898**

Euroclase **B-s2,d0/ EN 13501-1**

#### Sistemas de gestión

de la calidad **ISO 9001**

#### Certificados, etiquetas, garantías, reciclabilidad



#### Propiedades solares y luz (según EN 14501)

Referencia	TS	RS	AS
502V2-1125C	6	17	77
502V2-2012C	1	38	61
502V2-2135C	5	61	34
502V2-2137C	0	18	82
502V2-2138C	2	34	64
502V2-2141C	6	49	45
502V2-2148C	1	25	74
502V2-2150C	12	45	43
502V2-2152C	7	38	55
502V2-2156C	1	15	84
502V2-2157C	10	53	37
502V2-2158C	2	36	62
502V2-2160C	5	35	60
502V2-2161C	6	28	66
502V2-2166C	15	58	27
502V2-2167C	1	27	72
502V2-2168C	1	46	53
502V2-2171C	2	51	47
502V2-2172C	14	49	37
502V2-8056C	1	18	81
502V2-8102C	11	80	9
502V2-8204C	16	47	37
502V2-8255C	18	37	45
502V2-8284C	1	18	81
502V2-8341C	11	72	17

#### Índice de Reflexión Solar (SRI) Précontraint 1002 Fluotop T2 & S2 **ASTM 1980**

Blanco	> 95%
Ref 8341: Champagne Ref 1076: Beige	> 80%
Ref 2152: Rojo Ref 2158: Verde	> 30%

Propiedades del producto seleccionado de la empresa SERGUE FERRARI para el proyecto.

La empresa cuenta con textiles para cubrir fachadas y mejorar sus capacidades acústicas y térmicas, o bien para funcionar como generadores de sobras en exteriores pudiendo permanecer a la intemperie.

Además gracias a una red de recogida estructurada, las membranas composites en fin de vida son recicladas en la planta Texyloop en Ferrara, Italia, desde 2008. Sergue Ferrari se considera así una empresa preocupada por el medio ambiente, consiguiendo hacer de sus productos un ejemplo de producción sostenible gracias al reciclaje:

**Análisis comparativos en función de los escenarios de fin de vida**  
*Unidad funcional = 1 m<sup>2</sup> de material Préconstraint 1002 S2*

Tipo de impactos	Reciclaje Texyloop®	Vertedero	Incineración
 <b>Agotamiento de los recursos naturales</b> Kg equivalentes Antimonio (Sb)	0.024	0.151	0.151
 <b>Calentamiento global</b> Kg equivalentes CO <sub>2</sub>	2.572	4.104	4.757
 <b>Toxicidad humana</b> Kg equivalentes 1,4-diclorobenceno (DB)	0.679	1.326	1.414
 <b>Consumo de agua</b> litros	139.6	339.6	341.3
 <b>Consumo de energía</b> Mega Julio equivalente	59.7	103.3	103.3
 <b>Desechos no peligrosos</b> kg	0.081	1.358	0.252
 <b>Desechos peligrosos</b> kg	0.0011	0.0029	0.0029

*Informes ACV completos, incluyendo otros tipos de impactos, disponibles bajo pedido.*

El producto concreto elegido de la empresa es el denominado PRECONSTRAINT 502 SATIN. Esta gama está elaborada con resistencia a la suciedad y fácil limpiado y está preparado para ofrecer una garantía mínima de 15 años. Ofrece un acabado satinado y aporta una gran ligereza y resistencia que da libertad de formas y dimensiones.

Cuenta con un tratamiento de superficie soldable (PVDF) que mejora la resistencia a la suciedad. Su superficie es lisa asegurando así y fácil mantenimiento. La protección UV está garantizada filtrando el 100% de los rayos UVB.

El textil no se desgarran ni alarga y resiste agresiones UV gracias a un espesor de recubrimiento en la cresta de los hilos superior. La resistencia al desarrollo de hongos, bacterias y microorganismos está testada según la norma ISO 846 método A.



*Imágenes del catálogo de la empresa del proyecto de la Expo de Milán 2015.*

## La cabeza → El panel solar

El panel solar instalado en la cabeza de la cúpula, conformada por un pentágono, es un producto desarrollado por la empresa AGC Glass Europe. Esta empresa con base en Louvain la Neuve, Bélgica, está especializada en vidrio plano. Tiene cuatro pilares sobre los que se apoya, entre los que se encuentran el medio ambiente y la innovación.

Como resultado surge entre otros productos SunEwat, un vidrio de seguridad laminado con células fotovoltaicas mono o policristalinas embebidas pudiéndose generar así energía mediante un elemento constructivo. Este sistema estuvo expuesto en la construcción del pabellón de Bélgica de la Expo de Milán, precisamente en una cúpula geodésica.

Como se puede observar en las imágenes este sistema permite insertar el producto SunEwat entre las barras inclinadas que conforman el pentágono, consiguiendo así además que no sea completamente plano en su instalación, con un 10% de inclinación. Esto supone un mayor rendimiento sobre todo para las partes correctamente orientadas, pero sobre todo y más significativamente, permite no acumular una capa de suciedad que disminuya su capacidad y permita una limpieza notable en los días de lluvia consiguiendo así reducir en gran medida su mantenimiento.

### Filtros de bajante U1/F1



### Filtro instalación individual U3/F1



*Tipos de filtro según la guía técnica de Aqua España*

## La naturaleza → Sistema de recogida de aguas pluviales

Gracias a la energía generada por el panel solar se puede conseguir generar un sistema de recogida de agua de lluvia de las cubiertas de las viviendas que actualmente se desechan al alcantarillado. La empresa Aqua España ha desarrollado una Guía Técnica de aprovechamiento de aguas pluviales donde se exponen los componentes necesarios para poder reducir hasta un 40% el uso del agua potable en viviendas, presentando una gran alternativa a partir de la mediante un proceso de recogida, filtrado y almacenaje de forma adecuada, para una fuente alternativa de agua de buena calidad que permite sustituir el agua potable en determinadas aplicaciones y de esta forma contribuyen en el ahorro de este recurso.

Entre otras aplicaciones encontramos el riego de zonas ajardinadas y lavado de suelos, motivo por el cual se considera de interés para nuestro proyecto. Para ello será necesario contar con superficies de captación, que en nuestro caso consideraremos las cubiertas de las viviendas del barrio de San Isidro. Dichas viviendas cuentan con un sistema de conducciones y canaletas instaladas en el exterior de los edificios que permiten la recogida del agua antes de ser expulsada al alcantarillado.

Previamente a almacenarla será necesario un proceso de filtrado para evitar la entrada de suciedad en los depósitos de almacenaje que pueden causar averías de funcionamiento del sistema y/o empeorar la calidad del agua almacenada. Según la guía técnica, son necesarios la instalación de tres tipos de filtros según su lugar de aplicación:

*Tipo U1. Filtros para la instalación en bajantes*

*Tipo U2. Filtros para la instalación en las cisternas*

*Tipo U3. Filtros para la instalación individual (en arquetas, enterradas o en superficie).*

Y dos según su principio de funcionamiento:

*Tipo F1. Filtros con expulsión de la suciedad "Autolimpiantes"*

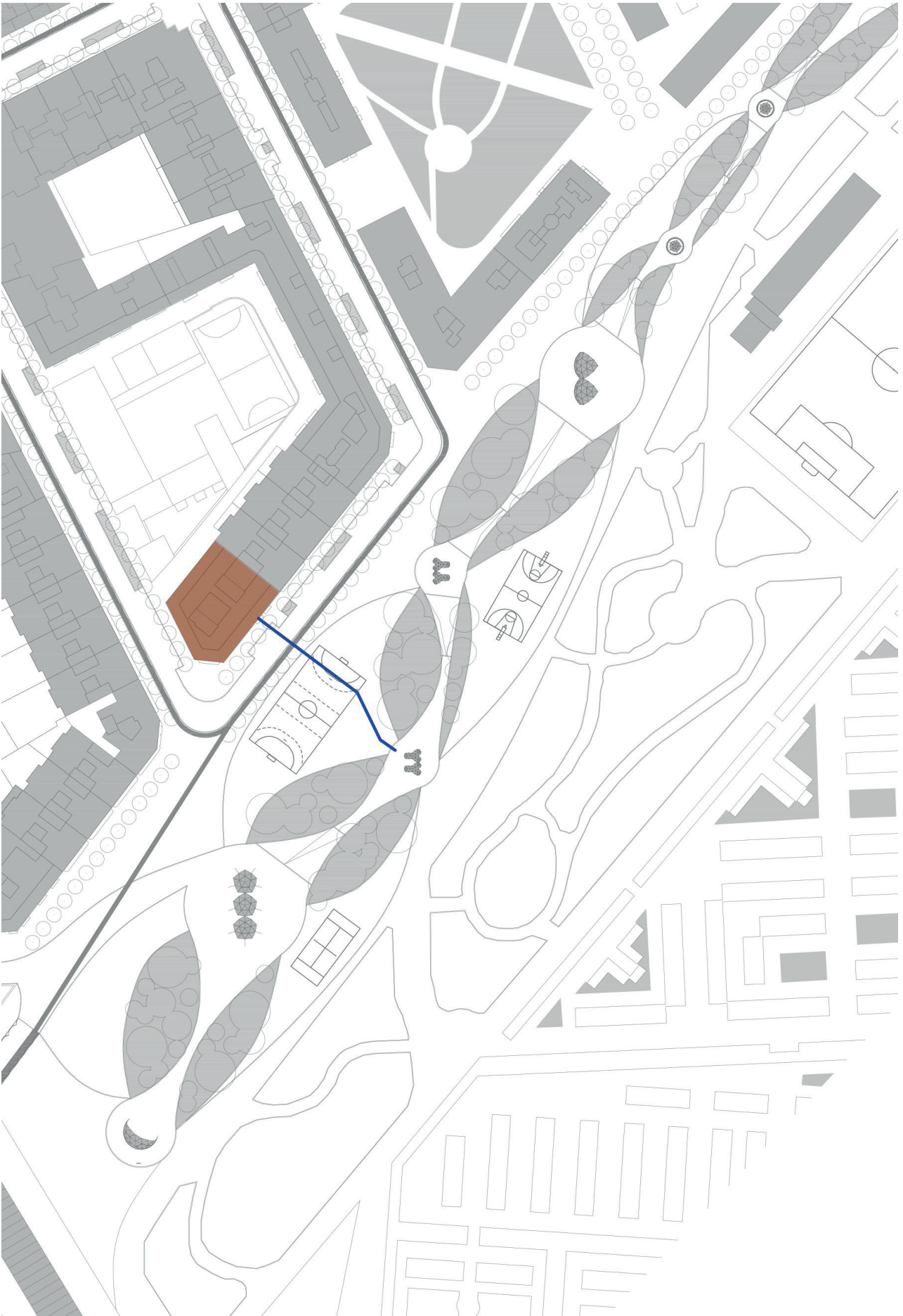
*Tipo F2. Filtros con acumulación de la suciedad*

En el proyecto se optarán por filtros de tipo F1 por su mejor funcionamiento.

Se deberá tener en cuenta el grado de filtración de dichos elementos según lo establecido en la normativa DIN 1989-2, que en ningún caso el filtro debe reducir el corte seccional de la tubería final de aguas pluviales antes del filtro. Sobre todo en instalaciones de tipo U2 y U3, y se deberá permitir su correcto mantenimiento.

El almacenamiento del agua se llevará a cabo en cisternas una vez haya sido filtrada. Las cisternas deberán seguir criterios básicos entre los que destacamos:

- *Se debe proteger la cisterna al máximo de la luz y el calor. Se recomienda la instalación de cisternas enterradas, que ofrecen la mejor conservación del agua.*
- *El agua debe almacenarse en la cisterna previamente filtrada y limpia de toda suciedad. La cisterna deber ser exclusivamente para uso en un sistema de reaprovechamiento de agua de lluvia.*
- *Es imprescindible mantener un registro de entrada a la cisterna para cualquier tipo de inspección, limpieza o mantenimiento así como asegurar la prevención de acceso a niños.*



*Cubierta correspondiente a un módulo, con área útil de 312 m<sup>2</sup>, que requerirá una cisterna de 13m<sup>3</sup>*



- *La cisterna debe protegerse del ingreso de insectos y roedores.*

Para su correcta instalación se deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- *La cisterna debe tener una salida rebosadero de un diámetro igual o superior al diámetro de la tubería de entrada de agua. El rebosadero debe situarse a una cota inferior a la entrada de agua.*
- *En caso de tener que instalar un sistema de entrada de agua de la red en la cisterna debe cumplirse UNE-EN 1717.*
- *Para mantener la calidad del agua dentro de la cisterna son necesarios los siguientes componentes:*
  - *Uno o varios filtros según las necesidades.*
  - *Detector o entrada antiturbulencia de agua.*
  - *Salida rebosadero con un sifón*
  - *Para extraer agua de la cisterna se necesita un captador de succión flotante que conectaremos a la bomba de impulsión.*

Por tanto para cumplir con las condiciones necesarias, se colocarán las cisternas en las peanas construidas para las instalaciones requeridas por el panel solar para regular la energía captada. Se colocará una cisterna para cada peana. Únicamente se colocarán peanas bajo aquellas cúpulas que estén situadas sobre el nivel de la calle o elevadas a 1.5 metros del suelo, aprovechando así la gravedad para la distribución del agua. Para calcular el volumen de la cisterna se han de tener en cuenta tres factores que son:

- *Superficie de captación de agua pluvial del sistema.*
- *Precipitación media de la zona donde se ubica el sistema.*
- *Demanda instalada del sistema (aparatos conectados al sistema de agua de lluvia del edificio).*

Para el proyecto contabilizaremos tres cubiertas de edificación para cada depósito menor y las cisternas de mayor dimensión tendrán la capacidad de al menos tres cisternas de las de menor tamaño. Se contabilizará una superficie media de cubierta de edificio de 390 m<sup>2</sup> que tras aplicarle un factor de corrección del 0,8 se queda en 312 m<sup>2</sup>. Multiplicando por la pluviometría anual de Valencia que se valora en 450 mm/año=450 L/m<sup>2</sup>/año tenemos un total de 140.400 litros por año. Se tendrá en cuenta que para el riego del parque público son necesarios 3L/m<sup>2</sup>/día en 30 días de sequía con un área media de jardín de 1.500 m<sup>2</sup> son necesarios 135.000 L de agua al año. Por lo tanto no será necesaria, en condiciones normales el aporte de agua de la red municipal. Para el cálculo estimado de la cisterna se toma el factor de días de sequía respecto al total del año, quedando así  $135000 \times 30 / 365 = 11,100$  L. Por tanto serán necesarias cisternas de al menos 13 m<sup>3</sup>, al deberse aumentar con un factor de corrección del 15% de pérdida de volumen útil. Se colocarán cisternas de  $2 \times 3.7 \times 1.8 = 13.32$  m<sup>3</sup>.

Para su correcta distribución, se realizará por bombeo autoaspirante:

Se recomienda utilizar equipos que cumplan con las especificaciones de la sección HS4 del vigente CTE (Código Técnico de la Edificación) en cuanto a condiciones mínimas de consumo. En cuanto al control de ruido de estos equipos es de aplicación el documento básico DB HR Protección frente al ruido del mismo CTE.



1. *Pavimento de adoquín*: Resistencia a la rotura > de 3,6 Mpa. Resistencia al deslizamiento. Resistencia al fuego: NPD. Absorción de agua: Marcado B. Resistencia al desgaste por abrasión: Marcado I. No contiene emisión de amianto. Medidas 10x10x7 cm
2. Hormigón impreso de 10cm de espesor. Resistencia a ciclos de congelación y descongelación mediante fibras elásticas. Resistencia al deslizamiento. Resina protectora en la superficie.
3. Pavimentos blandos de tierra compactada al 95% para las zonas de pistas deportivas y césped natural, pinocha y cortezas en las zonas de árbol el masa.

## Utilización y acceso de los espacios públicos urbanizados → **BOE-A-2010-4057**

En el siguiente apartado se describirán el mobiliario urbano empleado así como las diferentes cumplimentaciones establecidas por la normativa publicada en el BOE-A-2010-4057. Se destacarán aquellos artículos considerados de mayor relevancia para el proyecto siguiendo el orden establecido en el BOE:

Se considera de especial interés esta normativa al contemplar en las disposiciones generales su Artículo 1. Objeto lo siguiente:

*3. Los espacios públicos se proyectarán, construirán, restaurarán, mantendrán, utilizarán y reurbanizarán de forma que se cumplan, como mínimo, las condiciones básicas que se establecen en esta Orden, fomentando la aplicación avanzada de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en los espacios públicos urbanizados, al servicio de todas las personas, incluso para aquéllas con discapacidad permanente o temporal.*

Se considera de aplicación según lo establecido en el Artículo 2. Ámbito de aplicación:

*1. El ámbito de aplicación de este documento está constituido por todos los espacios públicos urbanizados y los elementos que lo componen situados en el territorio del Estado español.*

El documento define como espacios públicos urbanizados según su Artículo 3. Los espacios públicos urbanizados:

*1. Los espacios públicos urbanizados comprenden el conjunto de espacios peatonales y vehiculares, de paso o estancia, que forman parte del dominio público, o están destinados al uso público de forma permanente o temporal.*

Los recorridos peatonales quedan definidos por el Capítulo III: Itinerario peatonal accesible, donde el Artículo 5. Condiciones generales del itinerario peatonal accesible exige entre otras cosas las siguientes condiciones que se han implantado en nuestros recorridos:

*b) En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.*

*c) En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.*

*d) No presentará escalones aislados ni resaltes.*

*f) Su pavimentación reunirá las características definidas en el artículo 11.*

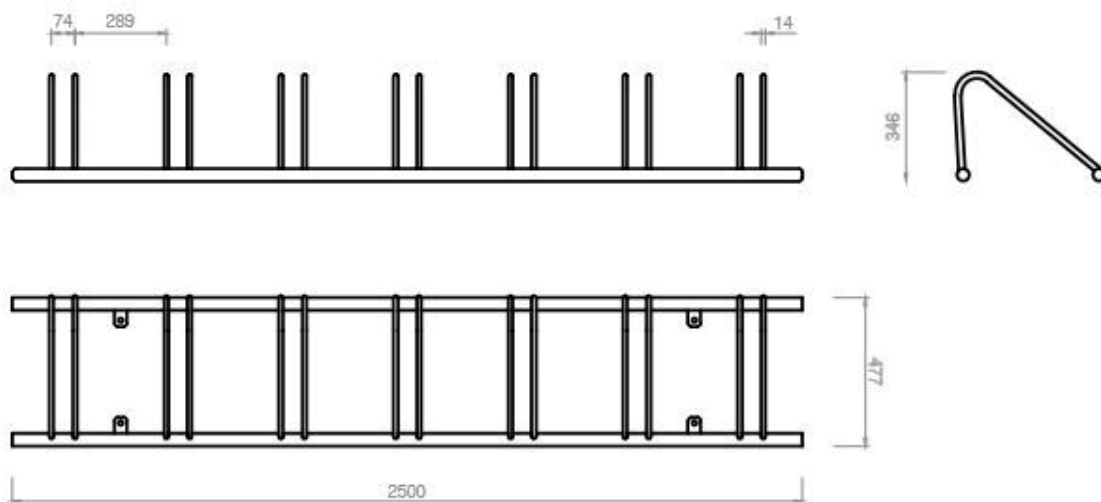
*g) La pendiente transversal máxima será del 2%.*

*h) La pendiente longitudinal máxima será del 6%.*

*i) En todo su desarrollo dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.*

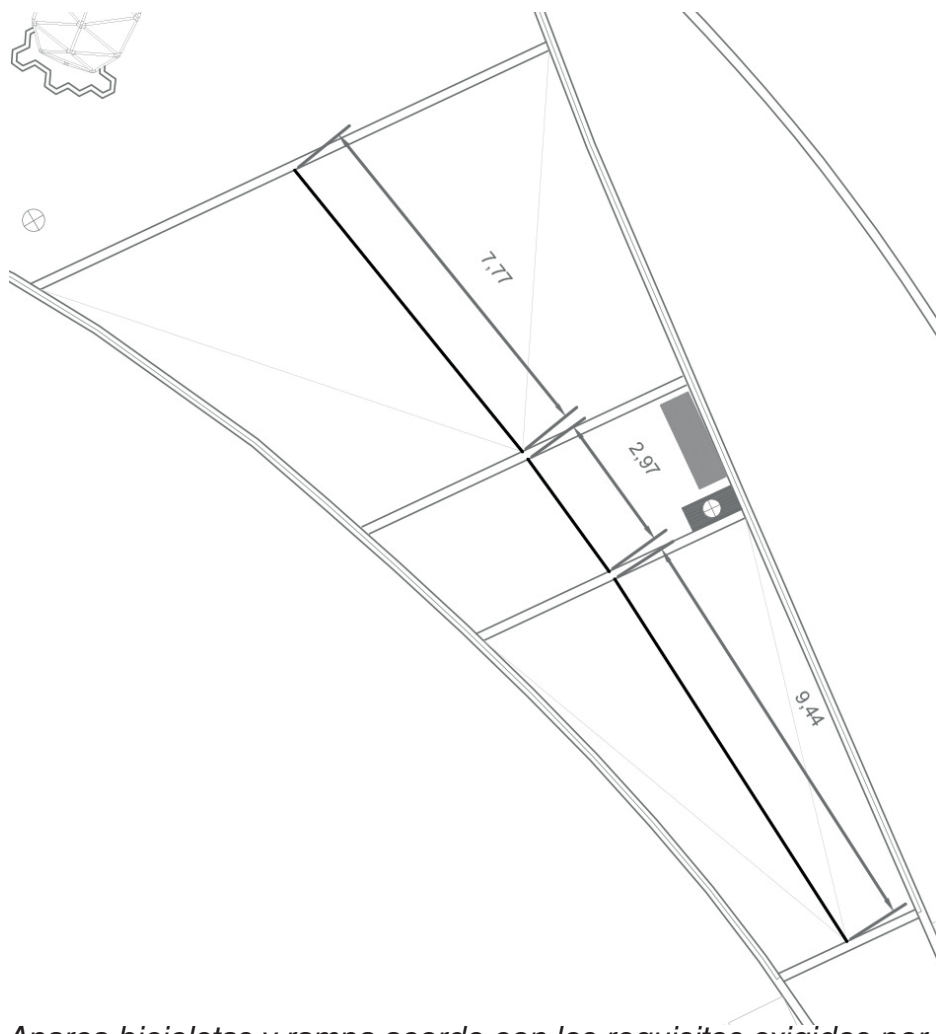
*4. En las plataformas únicas de uso mixto. Quedará perfectamente diferenciada en el pavimento la zona preferente de peatones, por la que discurre el itinerario peatonal accesible.*

Para la cumplimentación establecida en el artículo, en cuentan con rampas de un 5% en las distancias longitudinales por lo que son necesarias distancias mínimas de 17,20 metros en los puntos en los que se ascienda o descienda a alguno de los espacios construidos con cúpulas. Se tendrán en consideración para las zonas de estancia donde se sitúan las cúpulas las consideraciones establecidas en el Capítulo IV: Áreas de estancia, que define en su Artículo 6. Condiciones generales de las áreas de estancia, dichas zonas como:



## APA 01H\_Aparca bicicletas A

- Estructura: acero galvanizado en caliente
- Tornillería: acero galvanizado
- Capacidad: 7 unidades
- Pletinas de acero galvanizado para el anclaje



Aparca bicicletas y rampa acorde con los requisitos exigidos por el BOE-A-2010-4057.

*1. Las áreas de estancia son las partes del área de uso peatonal, de perímetro abierto o cerrado, donde se desarrollan una o varias actividades (esparcimiento, juegos, actividades comerciales, paseo, deporte, etc.), en las que las personas permanecen durante cierto tiempo, debiéndose asegurar su utilización no discriminatoria por parte de las mismas.*

Cabe destacar para nuestro proyecto el Artículo 7. Parques y jardines que obliga a prever áreas de descanso de la siguiente forma:

*Deberán preverse áreas de descanso a lo largo del itinerario peatonal accesible en intervalos no superiores a 50 m. Las áreas de descanso dispondrán de, al menos, un banco que reúna las características establecidas en el artículo 26.*

Para ello se colocan bancos en todos los espacios cubiertos por las cúpulas salvo en aquellas que son combinaciones de varias cúpulas y que están pensadas para poder albergar algunas actividades de mayor envergadura, por lo tanto en estos espacios se colocarán los bancos en el espacio exterior a la cúpula.

El Artículo 8. Sectores de juegos, se deberá tener en cuenta para aquellas áreas en las que las cúpulas contengan este tipo de actividades, por lo que deberán cumplir las siguientes condiciones:

*4. Las mesas de juegos accesibles reunirán las siguientes características:*

*a) Su plano de trabajo tendrá una anchura de 0,80 m, como mínimo.*

*b) Estarán a una altura de 0,85 m como máximo.*

*c) Tendrán un espacio libre inferior de 70 × 80 × 50 cm (altura × anchura × fondo), como mínimo.*

*5. Junto a los elementos de juego se preverán áreas donde sea posible inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro para permitir la estancia de personas en silla de rueda.*

Pasamos al Capítulo V: Elementos de urbanización, uno de los más significativos en nuestro proyecto debido a que el proyecto cuenta con numerosas rampas. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

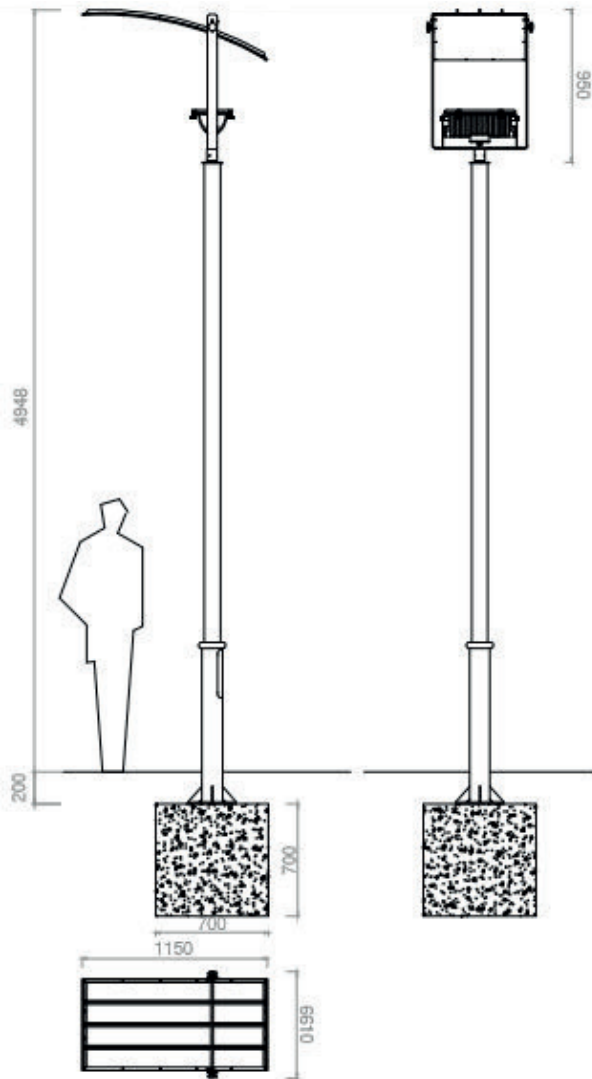
*Artículo 11. Pavimentos.*

*1. El pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes.*

En el proyecto los recorridos se diseñan sin resaltes de ningún tipo, y la pavimentación empleada se opta por el adoquín cuadrado de la casa Prefabricados de la Jara, S.L.

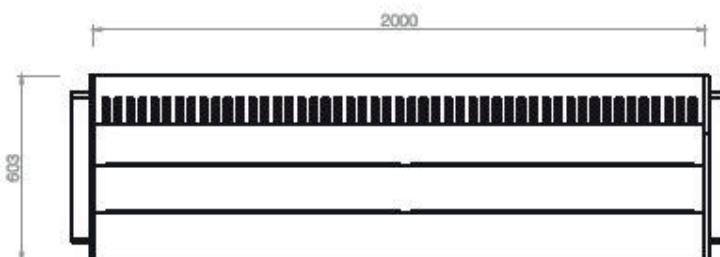
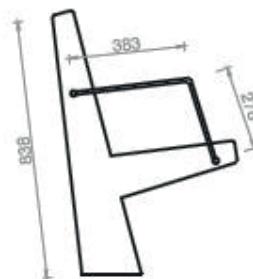
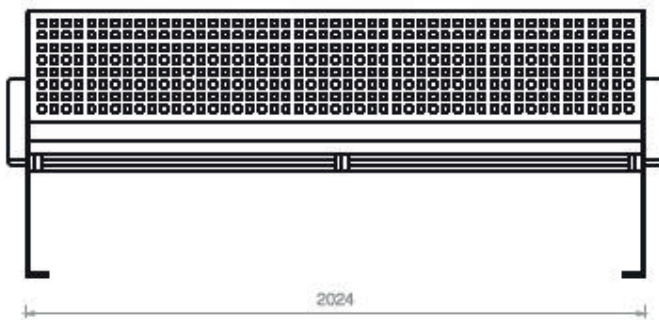
Para la solución del pavimento hexagonal se opta por pavimento de hormigón impreso continuo que permite el dibujo de los hexágonos de una manera sencilla y sin tener que producir baldosas únicamente para el proyecto. Además es adecuado para exteriores al ser continuo y sellado con resinas y lacas que hacen que sea totalmente impermeable, resistente a manchas de aceite, ácidos y además al ser un pavimento continuo no crecen hierbas o musgos. La casa HORMIMAT en Elche, especializada en este tipo de pavimentación, con espesores de 10-15 cm que además permite una amplia gama de colores. Requieren de muy poco mantenimiento y es muy duradero y económico. La normativa de aplicación correspondiente a este pavimento es la EHE-08. Se rellena de cortezas las zonas de arbolado en masa para evitar el mantenimiento del césped natural.

Continuamos con el BOE, pasando al artículo 12. Rejillas, alcorques y tapas de instalación y 14. Rampas, de los que hemos destacado los siguientes puntos considerados de especial interés:



## LAMPARA ALTA

- Pantalla: acero galvanizado en caliente
- Estructura: acero inoxidable
- Proyector: fundición de aluminio
- Foco: halogenuro metálico de 150 W



## BAN 19XE\_Banco ruzafa 200 mixto

- Respaldo: plancha de acero
- Tornillería: acero galvanizado
- Estructura: acero galvanizado
- Madera acabado color teka
- Asiento: madera tropical

Farola y banco elegidas, acorde con los requisitos exigidos por el BOE-A-2010-4057.

## *Artículo 12. Rejillas, alcorques y tapas de instalación.*

- 1. Las rejillas, alcorques y tapas de instalación ubicados en las áreas de uso peatonal se colocarán de manera que no invadan el itinerario peatonal accesible*
- 2. Las rejillas, alcorques y tapas de instalación se colocarán enrasadas con el pavimento circundante*

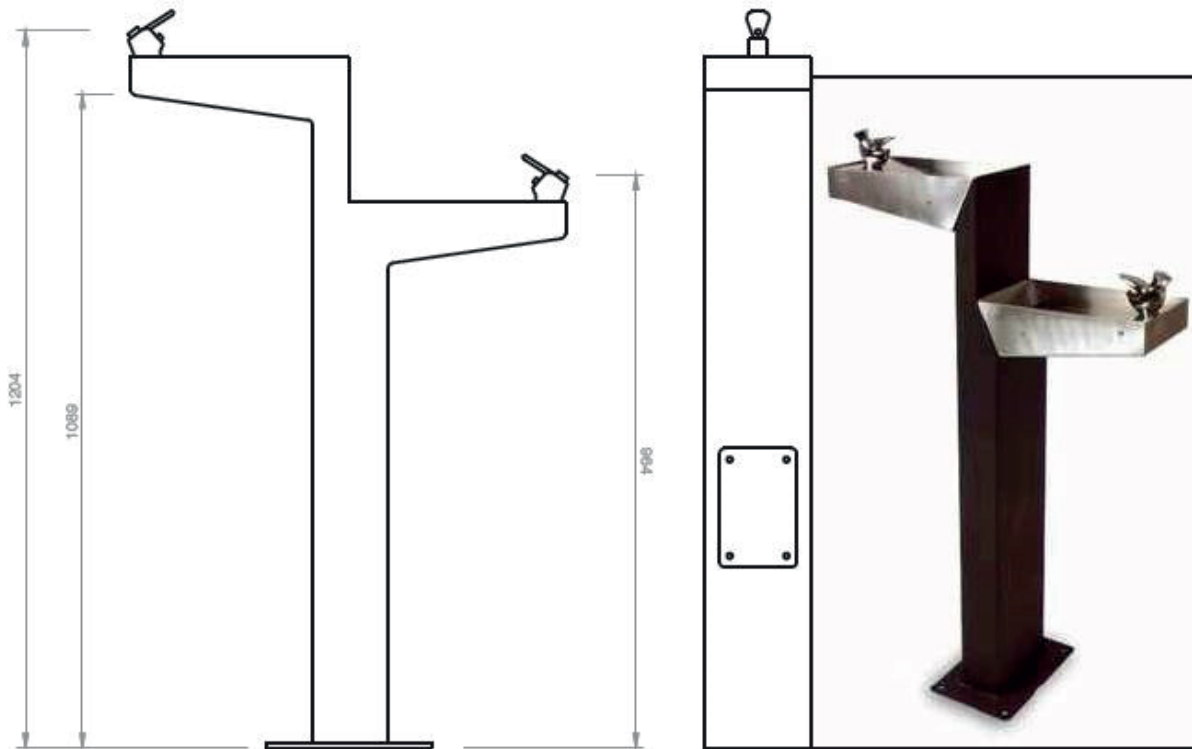
## *Artículo 14. Rampas.*

- 1. En un itinerario peatonal accesible se consideran rampas los planos inclinados destinados a salvar inclinaciones superiores al 6% o desniveles superiores a 20 cm y que cumplan con las siguientes características:*
  - a) Los tramos de las rampas tendrán una anchura mínima libre de paso de 1,80 m y una longitud máxima de 10 m.*
  - b) La pendiente longitudinal máxima será del 10% para tramos de hasta 3 m de longitud y del 8% para tramos de hasta 10 m de longitud.*
  - c) La pendiente transversal máxima será del 2%.*
  - d) Los rellanos situados entre tramos de una rampa tendrán el mismo ancho que esta, y una profundidad mínima de 1,80 m cuando exista un cambio de dirección entre los tramos; ó 1,50 m cuando los tramos se desarrollen en directriz recta.*
  - e) El pavimento cumplirá con las características de diseño e instalación establecidas en el artículo 11.*
- 2. Se colocarán pasamanos a ambos lados de cada tramo de rampa. Serán continuos en todo su recorrido y se prolongarán 30 cm más allá del final de cada tramo. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la rampa, se colocarán barandillas de protección o zócalos. Los pasamanos, barandillas y zócalos cumplirán con los parámetros de diseño y colocación establecidos en el artículo 30.*
- 3. Al inicio y al final de la rampa deberá existir un espacio de su misma anchura y una profundidad mínima de 1,50 m libre de obstáculos, que no invada el itinerario peatonal accesible.*

Como se ha indicado anteriormente las rampas que suben y bajan han de tener una dimensión mínima de 17,20 metros de longitud, por lo que siempre será necesario el añadido de una zona de descanso entre el principio y el final, este descansillo será de al menos 3 metros de longitud de manera que permita el añadido de un banco y un punto de luz, facilitando así el cumplimiento del reglamento que exige al menos uno de ellos cada 50 metros y de las 20 lumias en cualquier punto del recorrido. Las rampas nunca excederán del 5%, siendo de una inclinación menor si la distancia entre el inicio el final es más larga de 19,20 metros, que será la distancia mínima del proyecto. El ancho de las rampas en sus puntos más estrechos es de tres metros en todos los recorridos, siendo en el resto de mayor anchura.

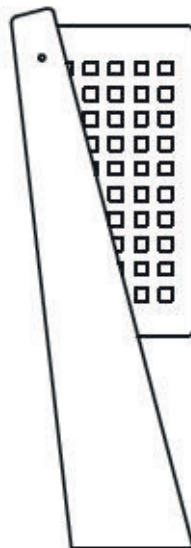
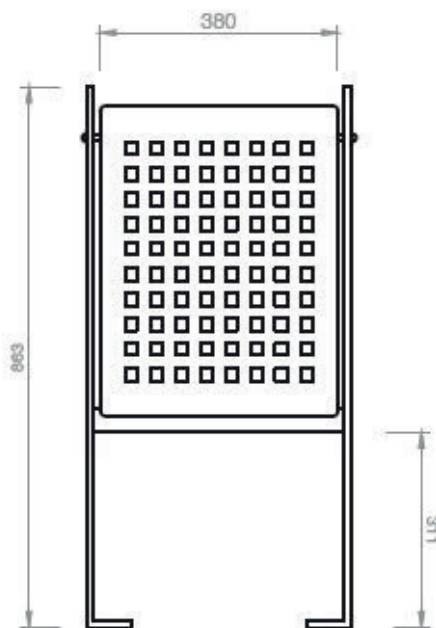
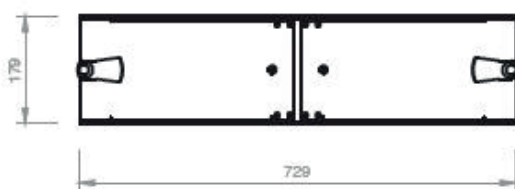
En todas aquellas zonas en rampa se colocan barandillas según lo indicado en el artículo. Dichas barandillas serán, según lo indicado en los planos del proyecto, lo correspondiente a la primera franja de las cúpulas para las zonas de puentes de accesos al nuevo cauce. Por otro lado, para optimizar los espacios en las zonas peatonales del barrio, se utilizan barandillas de igual modelo constructivo (a partir de barras, nudos y telas entre los triángulos, pero en disposición plana en vez de curva, según lo indicado en las plantas y secciones de la descripción del proyecto.

Por último, aunque se ha tenido en cuenta todo el documento para el diseño del proyecto el documento completo, se destacará el capítulo VIII: Mobiliario urbano, que define las exigencias a cumplir por los elementos instalados en el proyecto:



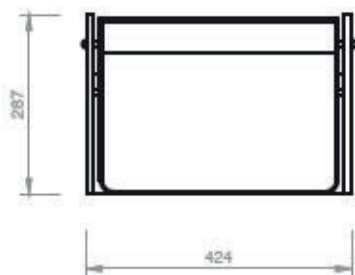
### FUE05H\_Fuente adaptada

- Adaptada a minusválidos
- Estructura: acero inoxidable
- Grifos pulsador temporizado Presto



### PAP 11HB\_Papelera ruzafa

- Cesta: acero galvanizado
- Estructura: acero galvanizado
- Capacidad: 45l
- Tornillería: acero galvanizado
- Permite el giro completo de la cesta



Fuente y papelera elegidas, a corde con los requisitos exigidos por el BOE-A-2010-4057



*Artículo 25. Condiciones generales de ubicación y diseño:*

*a) Su instalación, de forma fija o eventual, en las áreas de uso peatonal no invadirá el itinerario peatonal accesible. Se dispondrán preferentemente alineados junto a la banda exterior de la acera, y a una distancia mínima de 0,40 m del límite entre el bordillo y la calzada.*

*Artículo 26. Bancos:*

*a) Dispondrán de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m.*

*b) Tendrán un respaldo con altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.*

*c) A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispondrá de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invadirá el itinerario peatonal accesible.*

Para la cumplimentación de la normativa se opta por bancos BAN 19XE\_Banco ruzafa 200 mixto.

*Artículo 27. Fuentes de agua potable:*

*a) Disponer de, al menos, un grifo situado a una altura comprendida entre 0,80 m y 0,90 m. El mecanismo de accionamiento del grifo será de fácil manejo.*

*b) Contar con un área de utilización en la que pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro libre de obstáculos.*

Para la cumplimentación de la normativa se opta por fuentes FUEO5H\_Fuente adaptada.

*Artículo 28. Papeleras y Contenedores para depósito y recogida de residuos*

*a) En las papeleras y contenedores enterrados, la altura de la boca estará situada entre 0,70 m y 0,90 m. En contenedores no enterrados, la parte inferior de la boca estará situada a una altura máxima de 1,40 m.*

Para la cumplimentación de la normativa se opta por papeleras PAP 11HB\_Papelera ruzafa adaptada.

*Artículo 30. Elementos de protección al peatón:*

*2. Se utilizarán barandillas para evitar el riesgo de caídas junto a los desniveles con una diferencia de cota de más de 0,55 m, con las siguientes características:*

*a) Tendrán una altura mínima de 0,90 m, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 m*

*b) No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.*

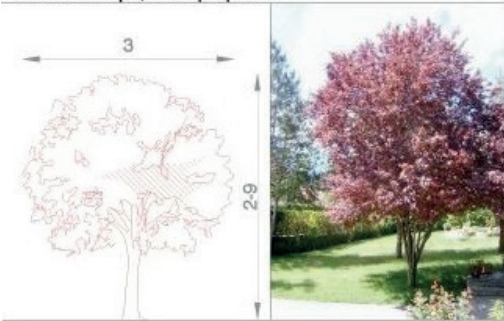
*c) Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.*

*3. Los pasamanos se diseñarán según los siguientes criterios:*

*a) Tendrán una sección de diseño ergonómico con un ancho de agarre de entre 4,5 cm y 5 cm de diámetro. En ningún caso dispondrán de cantos vivos.*

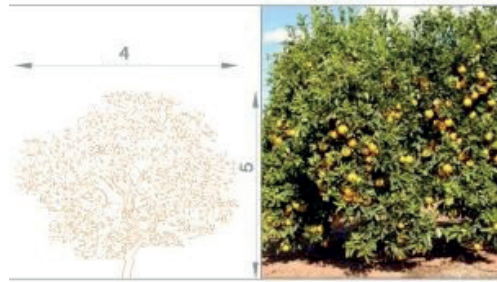
**Ciruelo rojo\_Prunus Cerasifera "Pissardi"**

- Hoja caduca
- Flores blancas o algo rosadas
- Fruto en drupa, color púrpura



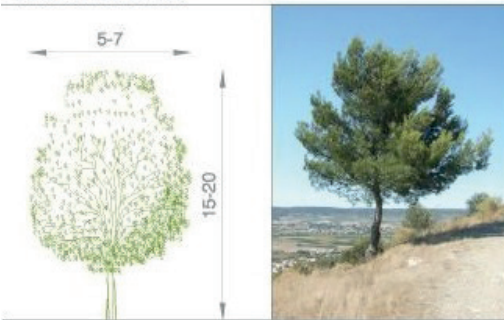
**Naranja\_Citrus x sinensis**

- Hoja perenne
- Flores blancas
- Fruto en hesperidio



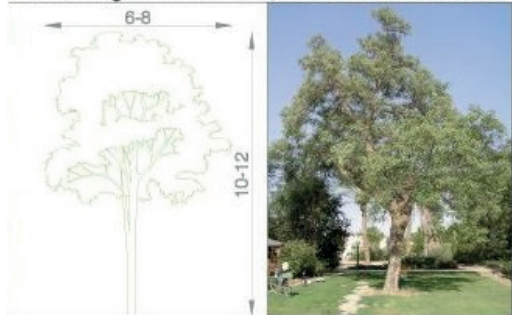
**Pino carrasco\_Pinus halapensis**

- Hoja perenne
- Estróbilos (flores) unisexuales
- Piña aovado-cónica



**Tipuana\_Tipuana tipu**

- Hoja caduca
- Flores amarillo-anaranjadas
- Fruto en legumbre samaroides, de color marrón ocráceo



## **Tipos de vegetación → Arbolado lineal y en masa**

Por último se implantarán dos tipos de arbolado para las alineaciones de calle, por un lado el naranjo Citrus X sinensis, típico de Valencia, muy utilizado en decoración de jardinería, de una copa de entre 3-4 metros y una altura de 2 a 5 metros, y por otro lado el ciruelo rojo conocido como Prunus Cerasifera "Pissardi", de una altura entre 2 y 9 metros y una copa de hasta 3 metros.

Ambos tipos son frutales que se colocan con el objetivo de integrar tipos de arbolado que recuerden a la huerta, y por otro lado introducir coloridos que varíen del verde como son el morado y el naranja. Además las naranjas recuerdan a las cúpulas desarrolladas en el proyecto por su forma esférica y su color naranja.

En las partes de arbolado en masa se colocarán Tipuanas conocidas como Tipuana tipu, de hoja caduca y flor amarillo-anaranjada con alturas de hasta 12 metros, y pino carrasco conocido como Pinus halapensis, unisexuales, de hoja perenne y que alcanza alturas de hasta 15 o 20 metros.