

[E]co-barrio en "Le palmeraie". Agadir, Marruecos Mor[e]co

Tutor: Flora Pescador Monagas

Tutor Estructuras: Juan Rafael Pérez Cabrera

Tutor Construcción: José Miguel Rodríguez Guerra

Tutor Instalaciones: Juan Francisco Hernández Déniz

Autor: Ángel Muzás Sanjuán

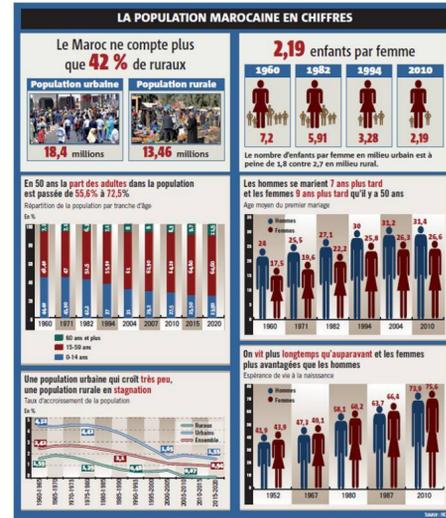
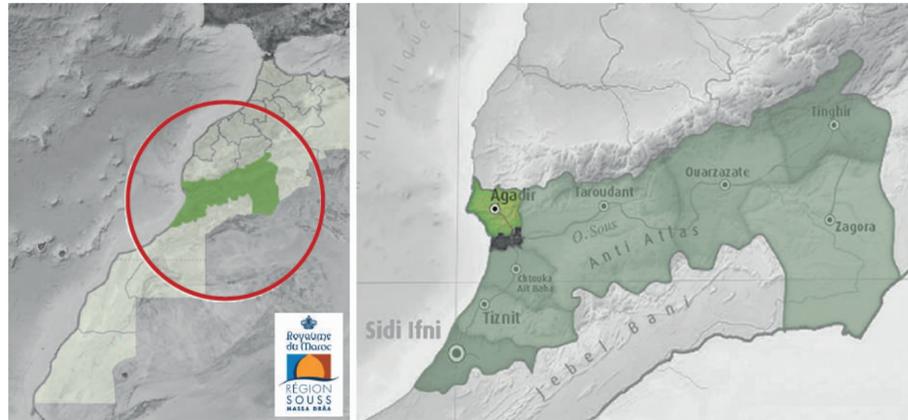
Julio 2015

## LOCALIZACIÓN

Agadir es la capital administrativa de la Prefectura de Agadir Ida-Ouatanae y de la región del Souss-Massa-Drâa. Se encuentra en la costa oeste de Marruecos y al norte del Sáhara, extendiéndose entre las cordilleras del Alto Atlas (al norte) y las del Anti Atlas (al sur). Esta triple influencia del océano Atlántico, del Atlas y del desierto da lugar a un clima mediterráneo semi-árido. El término "agadir" significa "granero fortificado".

Agadir no es una ciudad típica del Marruecos tradicional. El terremoto de 1960 supuso la destrucción del 80% de la ciudad, incluyendo los barrios de Founti, de Talborjt y gran parte de la Kasbah. La ciudad tuvo que reconstruirse 2km al Sur de su antigua ubicación.

Agadir representaba un contexto excepcional e insólito: la ausencia de un centro-ciudad y la inexistencia de memoria histórica. Los arquitectos encargados de la reconstrucción tenían la oportunidad de romper con la cultura tradicional marroquí e innovar. Azagury, Zevaco y Mourad Ben Embarek abrazaron el modelo de ciudad europea, típica del movimiento moderno, concebida a partir de un sistema de zonificación en 3 bandas: turística, administrativa y residencial.

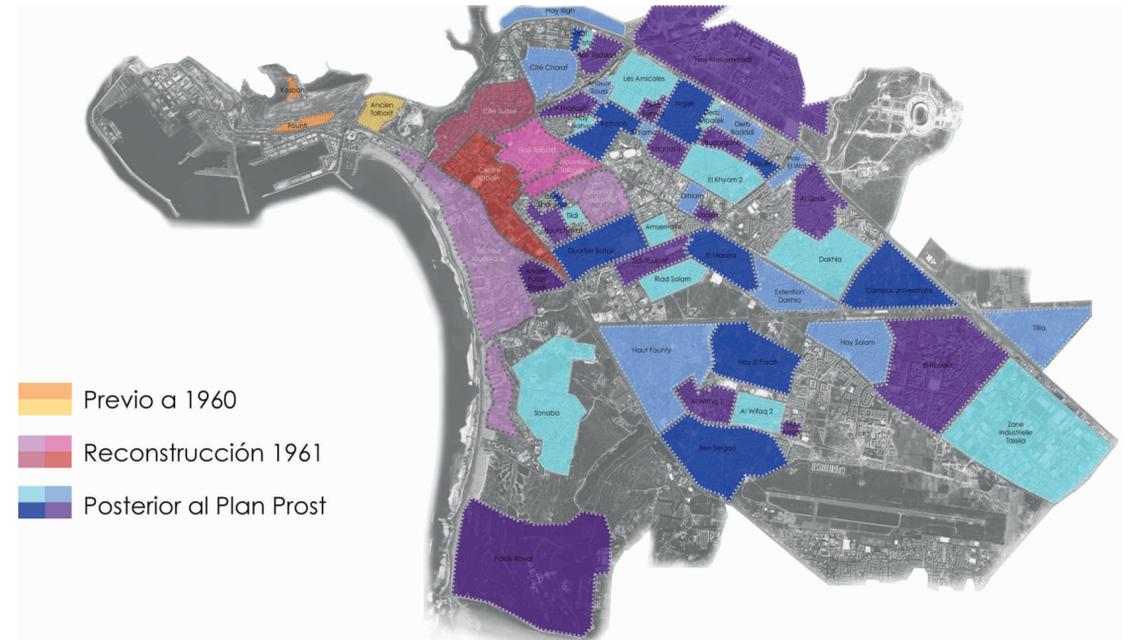


## POBLACIÓN

El crecimiento demográfico de Agadir se analizó a partir del año 1960, en el que solo 15000 habitantes de una población total de 35000 sobrevivieron al terremoto. La tasa de analfabetización de la población sigue siendo muy alta (en 1994 era del 40,5%). Junto a una educación insuficiente de la población activa, se frena el desarrollo económico de la ciudad y la cualificación de la mano de obra en los sectores turístico y de servicios.

## TEJIDO URBANO

Desde el punto de vista morfológico Agadir es un mosaico urbano construido a lo largo del tiempo. Cada unidad de barrio funciona con una lógica interna que la aísla con respecto al resto de la ciudad, notablemente el sector turístico y balneario. La trama resultante es laberíntica y discontinua. Esto se ha traducido en una mala gestión urbana de la circulación y el aparcamiento en el centro. Además, el acceso al litoral está limitado por el corte que suponen el Boulevard Mohammed V y los terrenos deportivos, además de las escasas conexiones directas. La periferia urbana no está regulada y las viviendas irregulares la ocupan. Además está el problema aún por resolver de los bidonvilles (1 de cada 10 familias provenientes del éxodo rural no logran asentarse en la ciudad).

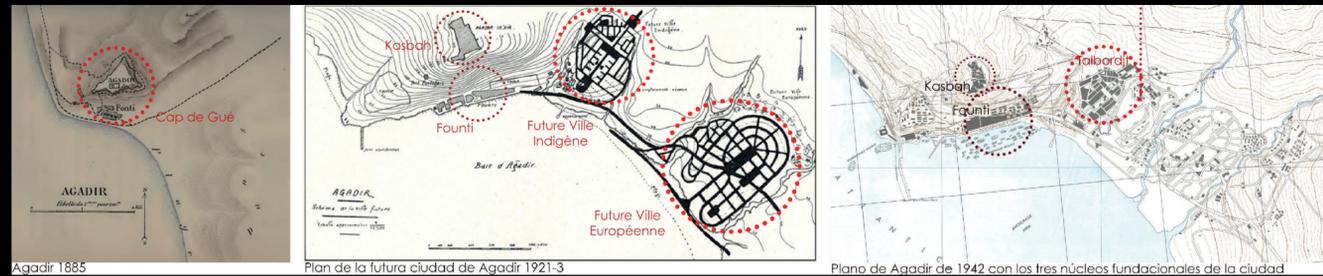


## EVOLUCIÓN HISTÓRICA

- 1505: Los portugueses fundan Santa Cruz do Cabo de Gué, antiguo Founti, y residencial.
- 1574: Construcción de la Kasbah por Mohamed EchCheikh, dominando el océano a 236m de altitud. Restauración en 1752 por Mulay Abdallah.
- 1920: Construcción del puerto bajo el protectorado francés. Construcción del antiguo barrio de Talborjt.
- 1922: Construcción del barrio de Yahchech.
- 1930: Comienzo de edificación de un centro-ciudad moderno por parte de los urbanistas Henri Prost (director del servicio de Urbanismo del Protectorado) y Albert Laprade.

1950: Apertura del nuevo puerto de comercio.

29/02/1960: TERREMOTO (5.7 en Escala Richter).

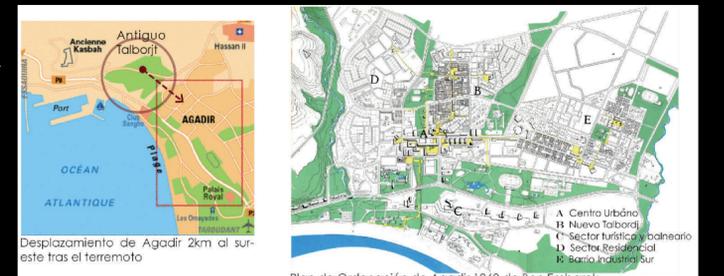


Se puede decir que el urbanismo racionalista ha fracasado al no permitir la apropiación social por parte de la población, ni la creación de centralidades o de lugares de animación ni de mixtidad urbana que impriman identidad al lugar.

Finales 1960: Primer Plan de Urbanización Nacional. Desarrollo de nuevas ciudades con la cooperación francesa.

Finales 1980: Revisión del Plan de Urbanización del Gran Agadir, que sirve de base para la realización de planes de ordenación comunales/municipales.

1994: Creación de la Agence Urbaine d'Agadir en materia de planificación urbana.



## ESTRUCTURA GENERAL

Funcionalmente la zona del centro de Agadir se encuentra dividida en bandas. Por un lado se sitúa pegado al paseo marítimo y a la playa una franja de uso alojativo, que, seguido a la zona administrativa genera que la zona residencial quede inconexa del litoral. El puerto está situado en la parte norte de la ciudad, siendo uno de los nodos dada su importancia. Hay dos barrios industriales, de los cuales, el más céntrico va a sufrir una transformación a medio plazo que favorecerá la integración en la trama urbana de esa área. La estructura del espacio libre viene ordenada por el plan de la mano de fátima.

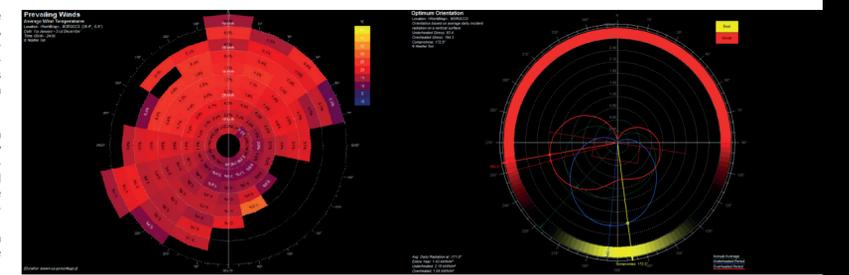
Debido a la historia propia de Agadir y a su sistema de desarrollo, se han formado paquetes morfológicos aislados. Los elementos de baja densidad se encuentran en la zona exterior, mientras que los elementos de media densidad son los predominantes y las áreas con densidad alta están, por un lado insertos en la trama de densidad media, y por otro se empiezan a desarrollar en las zonas de crecimiento. El área de intervención se encuentra regulada por la normativa de alturas debido a la cercanía al palacio real. Siendo de forma descendente desde el palacio. La franja alojativa se desarrolla en dos bandas, la que está en contacto con el paseo es la que más altura presenta y la segunda línea se ha desarrollado con elementos de baja densidad. Esta estructura unido al uso administrativo aísla a la población residente del litoral.



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura max. en °C	20	21	22	22	23	24	26	26	26	25	24	21
Temperatura min. en °C	8	9	11	12	14	16	18	18	17	15	12	9
Precipitaciones en mm	46	42	31	26	4	1	0	0	3	26	53	61
Días con precipitaciones	5	4	5	3	2	1	1	0	0	4	4	6
Horas de sol	231	224	270	282	296	269	270	254	242	246	219	229

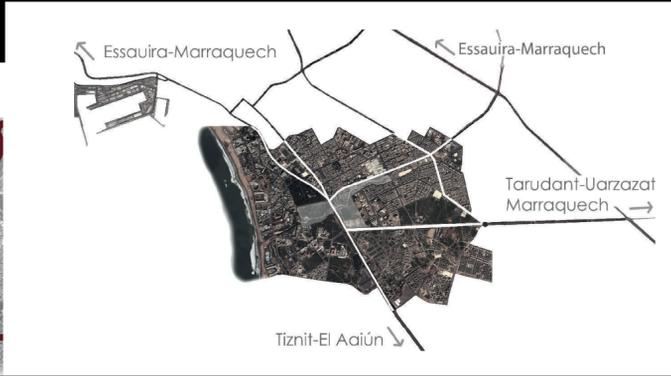
La temperatura media predominante de vientos se sitúa entre los 20 y 25°C. Los vientos más calidos, frecuentes en verano, pueden alcanzar temperaturas máximas de 40 y 45°C, mientras que las temperaturas mínimas registradas de vientos provenientes del Atlántico pueden estar por debajo de los 5°C en los meses de invierno.

La característica de clima seco de Agadir se debe a que el promedio de precipitaciones al año es muy escaso, esto trae consigo problemas de abastecimiento de agua especialmente para la actividad agrícola. A pesar de que el agua es escasa conviene preparar sistemas de recogida para su aprovechamiento urbano y cierre del ciclo hidrológico. Diagrama de orientación óptima de una pieza edificada basada en datos climáticos y valores de incidencia solar local de la ciudad de Agadir.



**SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES**

La ciudad de Agadir tiene una estructura de espacios libres que responde al proyecto de "La Mano de Fátima", el cual acoge cinco ejes verdes equipados que corresponden con los cuatro elementos topográficos de los barrancos que atraviesan la ciudad hasta llegar al mar y con la estructura urbana de Barreau dirección Este-Oeste. Este plan verde pretende dotar de una línea argumental a la estructura urbana de la ciudad que solucione los problemas de cohesión entre las diferentes partes de la misma.



CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS LIBRES SEGÚN EL GRADO DE PRIVACIDAD

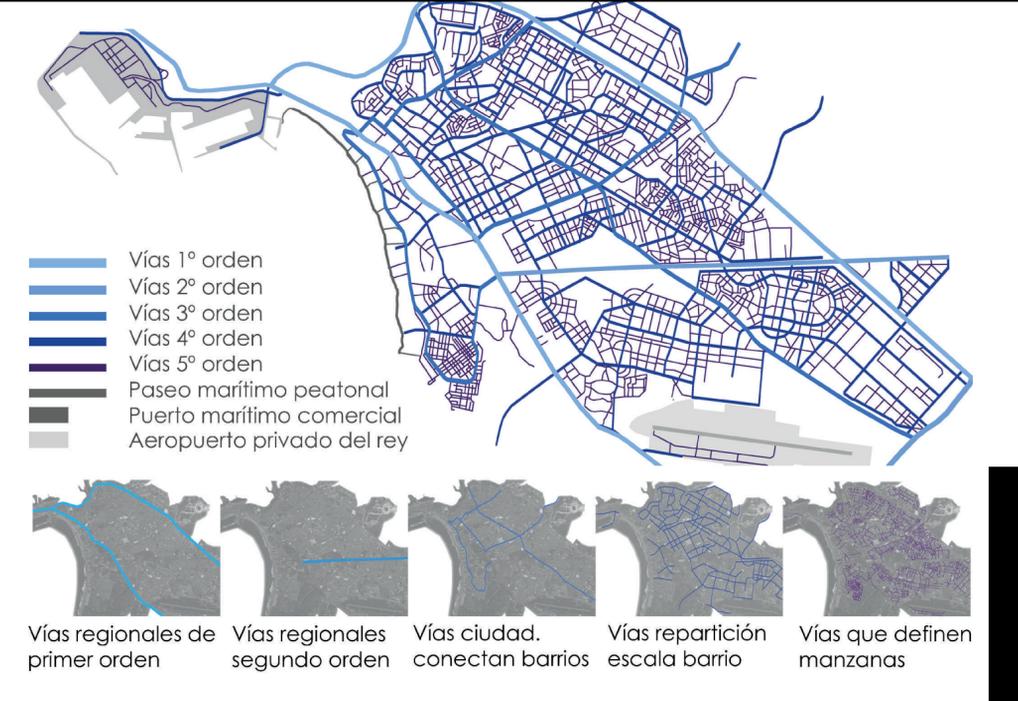
MORFOLOGÍAS URBANAS DEFINIDAS SEGÚN EL ESPACIO LIBRE



tipo 1	tipo 2	tipo 3	tipo 4	tipo 5	tipo 6	tipo 7	tipo 8	tipo 9	tipo 10	tipo 11	tipo 12	tipo 13
Bloque Manzana cerrada Espacio interior privado	Bloque Manzana cerrada + espacio central de relación	Bloque Manzana cerrada tipo laberinto Gradiente concéntrico	Bloque Espacio entre bloques abierto y continuo El bloque configura la privacidad	Bloque Manzana semi abierta Espacio interno que se abre Libre acceso	Bloque Espacio entre bloques abierto y continuo sin aparente jerarquía de privacidad	Parcelado Tipo centro lleno Recorrido libre continuo Geométrico	Parcelado Recorrido libre continuo Simétrico Macloaje	Parcelado Vacío continuo Libre en esquinas Vacíos internos temporales	Parcelado Tipo centro lleno Espacio libre NO continuo Simetría entre manzanas	Parcelado Tipo centro lleno Recorrido interior continuo Simétrico	Parcelado El vacío configura Continuidad Desorden Autoconstrucción	Parcelado Tipo laberinto Vacíos centrales Jerarquía de vías diferenciadas
Bloque cerrado			Bloque abierto			Tejido organizado			Tejido desorganizado			
Fragmentan el espacio urbano a partir del levantamiento de barrera físicas que impiden la libre circulación peatonal favoreciendo el aislamiento, pierde el espacio libre su sentido de bien público.			Continuidad del espacio libre, en ocasiones el espacio libre está bien definido y delimitado. El bloque abierto como opción para urbanizar es mucho más favorable pero no suele ofrecer variedad en tipologías.			Esta morfología de manzana responde a una organización geométrica y repetida en simetría, de esta forma vemos paquetes de manzanas que tienen su propia ley organizativa interna donde se produce una sucesión de espacios, marcados por umbrales físicos, que van de lo más público a espacios relacionados directamente con las viviendas de carácter más privado.			Este trazado presenta mayor valor en cuanto a los distintos grados de relación de espacios libres, aunque las tipologías son muy precarias			

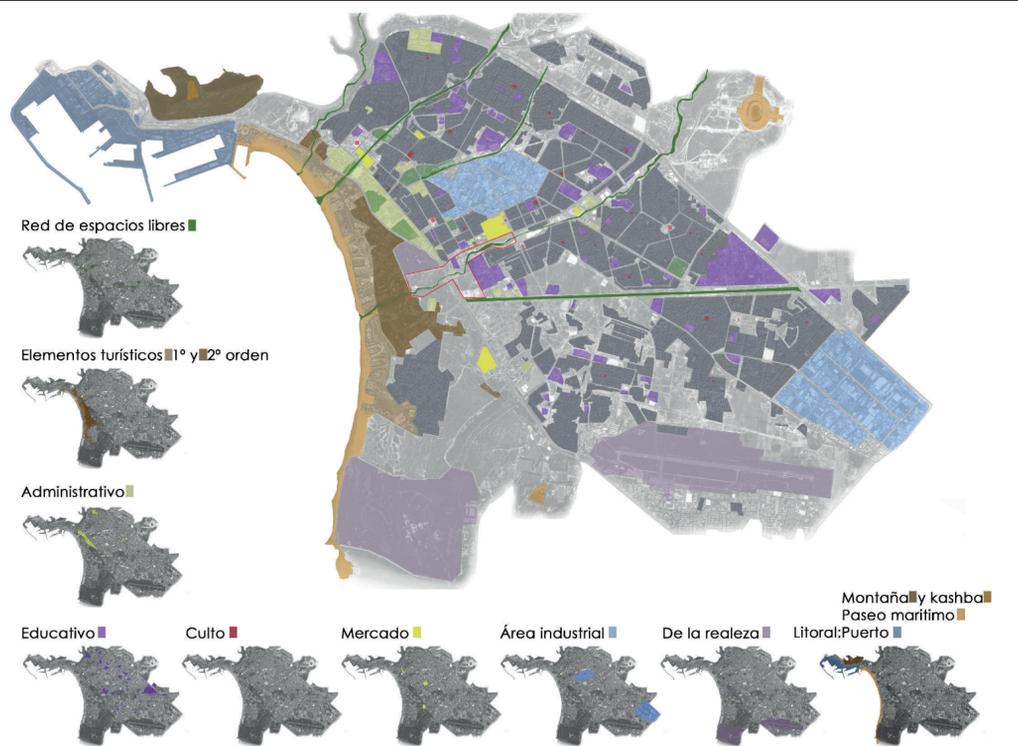
**MOVILIDAD URBANA**

El área de proyecto se relaciona directamente con vías regionales de primer y segundo orden, con el Barreau Est-Ouest y la Avenida Mohamed V, ésta última supone una barrera mientras que el Barreau, por su carácter de parque longitudinal, es una oportunidad de relación con el núcleo urbano de Ben Sargao. En las caras Norte y Oeste existe la posibilidad de conectar con el tejido de los barrios del entorno.



**ELEMENTOS FUNCIONALES**

El área cercana al lugar de intervención se caracteriza por estar situado en la frontera con el límite generado por la zona hotelera, donde el lugar de intervención hace de nexo de unión con uno de los focos de la ciudad, el zoco y los elementos de infraestructuras de transporte que lo circundan. En el área hay varios elementos que poseen carácter educativo y que están agrupados. El palacio real ocupa una gran superficie, siendo un elemento que no permite la relación con la ciudad por su carácter privado.



## LA RESILIENCIA

La resiliencia se refiere a la capacidad de un elemento de recuperarse después de haber sufrido una perturbación, por lo que también ha sido ampliamente usada en el campo de la psicología como la capacidad de las personas a superar percances personales y sobreponerse.

Se puede aplicar a sistemas más complejos, como en la biología, donde se originó el concepto, y donde se refiere a la capacidad adaptativa de un ecosistema para mantener sus funciones habituales mientras afronta procesos disruptivos o que ocasionan un cambio severo ya sean causas naturales o antropogénicas, en palabras de C.S. Holling, "resilience determines the persistence of relationships within a system and is a measure of the ability of these systems to absorb changes of state variables, driving variables, and parameters, and still persist." (Holling, 1973, p.17)

Siendo la propiedad de un sistema que se basa en la estabilidad; se trata de la habilidad del sistema para volver a un equilibrio después de un elemento disruptivo temporal. Cuanto más rápido se recupere de esta perturbación y con menos fluctuaciones, más estable será el sistema.

## LA RESILIENCIA EN EL ENTORNO URBANO

Recientemente se ha empezado a aplicar el concepto a elementos urbanos, donde se busca reducir la vulnerabilidad urbana ante las adversidades futuras, y como estrategias emplear la diversidad, la innovación, adaptación, autoorganización y autosuficiencia (José Luis Fernández Casadevante Y Nerea Morán Alonso, 2012), conceptos que están vinculados a los conceptos dinámicos de desarrollo y de crecimiento urbano y donde las propiedades básicas serán las de conservación (capacidad de sobrevivir al cambio), transición (mutarse y adaptarse) y transformación (reconfiguración), teniendo en cuenta que se tiene que desarrollar según el factor socioeconómico y político (Chelleri, 2012). La resiliencia se trata de adaptar y reducir vulnerabilidad. Es la capacidad de cualquier sistema para hacer frente a los cambios externos manteniendo su estructura, funciones y la identidad (Holling, 1973)

Trasladando esto a las ciudades el concepto de panarquía refleja los efectos complejos a través de escalas entre los barrios, suburbios y las regiones metropolitanas (Porter, 2003), mientras que la resiliencia regional podría ser interpretado como la capacidad de una región para recuperarse con éxito de los choques de diferentes tipos (Hill et al, 2008). La resiliencia a largo plazo requiere de constantes transformaciones a través de diferentes escalas, componentes (grupos), o colapsos del subsistema de para que el sistema evolucione.

## ESTRATEGIAS GENERALES APLICADAS AL URBANISMO

Se pueden establecer ciertos parámetros para poder realizar un urbanismo resiliente, como los establecidos por José Luis Fernández Casadevante Y Nerea Morán Alonso (2012, p. 136-138)



## PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO RESILIENTE URBANO:

- Diversidad de sistemas
- Reducción en la dependencia de carbono
- Redundancia en sistemas
- Durabilidad de sistemas y estructura
- Retoolmentación tener organismos menores
- Autosuficiencia local
- Integración con el entorno.

## VARIABLES PARA GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD:

Depende de la cantidad de conexiones que tengamos o de vínculos sociales que nos ligen a una comunidad, así como de la reconstrucción activa de las relaciones con el entorno a partir de nuevos patrones

- Los equilibrios son dinámicos y las pequeñas desestabilizaciones para la transformación de sistemas complejos.
- La diversidad sistémica y la biodiversidad proveen las fuentes para las futuras respuestas adaptativas.
- La habilidad del sistema para desarrollarse, innovar y adaptarse.
- El grado de autoorganización y autosuficiencia existente en el sistema.

F. Berkes, J. Colding y C. Folke, *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press, Cambridge (UK), 2003.

## ELEMENTOS RESILIENTES EN AGADIR

Se consideran resilientes los elementos capaces de resistir, absorber, recuperarse y adaptarse a una amenaza, por ello destacan en la estructura de Agadir como elementos resilientes los espacios libres pertenecientes a la "La Mano de Fátima", incluyendo el paseo marítimo y la Grande Place. De la estructura urbana destacan, además como elementos resilientes el zoco, por su capacidad de acoger diferentes usos y de ser capaz de sobreponerse con eficiencia a las amenazas y la kasbah, única pieza que sobrevivió al terremoto de 1960.



## RESILIENCIA A NIVEL LOCAL:

Elementos resilientes como el zoco o el propio barranco a elementos que no lo son, como las dotaciones básicas de la zona, como elementos a tener en cuenta, así como el terreno perteneciente a la realeza como elemento indefinido.

- Elementos con Grado de Resiliencia Alto
- Vacios cuyo grado de Resiliencia no está definido actualmente
- Elementos sin Resiliencia temporalmente que pueden cambiar según las circunstancias sociopolíticas
- Elementos sin Resiliencia



## RESILIENCIA EN LOS ESPACIOS LIBRES

En el continuo de espacios libres, desde los urbanos a los naturales, de modo que formen parte de redes ecológicas y faciliten la conectividad entre distintos hábitats. Algunas fórmulas para garantizar el cumplimiento de la multifuncionalidad de estos espacios son la preservación de fauna y flora autóctonas, la regulación del ciclo hídrico y el cierre local del ciclo de materia orgánica (compostando los residuos urbanos y utilizándolos como fertilizante). La agricultura estrictamente urbana, aquella que se realiza en el interior de las ciudades, cumple funciones complementarias a las de la agricultura periurbana y debe jugar un papel fundamental a la hora de conseguir trazar una continuidad del paisaje productivo. Aunque la productividad a esta escala se reduzca drásticamente, mantener el hilo que comunique los paisajes agrícolas con los cultivos en ventanas, terrazas y azoteas de las casas, pasando por las distintas escalas intermedias, supone un aporte que permite percibir la continuidad e integralidad de la apuesta en el conjunto del territorio.

## CICLOS DINÁMICOS: EQUILIBRIO Y UMBRALES:

Existen umbrales de admisión, y la resiliencia puede consistir en conservar el equilibrio dentro de un régimen de concreto o moviendo los umbrales del sistema con el fin de hacer el equilibrio más duradero. Para ello la adaptabilidad y transformabilidad son las propiedades principales y se une al segundo paradigma de la resiliencia que son la renovación y reorganización.

"there are several different ranges of scales each with different patchiness, attribute and textures" referring to the systems and groups: "the one plays into the others dynamic interactions" as in "a nested adaptive cycle" scheme (Holling, 1992).

El concepto de panarquía refleja los efectos complejos a través de escalas y relaciona características duales, aparentemente contradictorias de cualquier sistema, ya que relaciona la estabilidad y el cambio

## ESTRATEGIAS TEMPORALES:

Existen umbrales de admisión, y la resiliencia puede consistir en conservar el equilibrio dentro de un régimen de concreto o Redman y Kizing, debatían el peligro de vincular la resiliencia a la conservación con una visión hacia el corto plazo, para ello:

- Ponían en relieve tres aspectos de la teoría de la resiliencia:
  - incluyendo las interacciones entre escalas
  - flujo de información
  - fases del ciclo de adaptación

- Examinar la medida en que los análisis de la ciencia puramente naturales o sociales darían conclusiones complementarias o contradictorias.
- implicaciones del uso de una perspectiva integral a largo plazo para la comprensión de los sistemas sociales y ecológicos vinculados.

## Características clave de los sistemas:

- El cambio es episódico regulado por interacciones de variables lentas y rápidas.
- Según el nivel de escala hay una organización de recursos y potencial.
- Los ecosistemas no tienen un único equilibrio, y hay procesos que son desestabilizadores, que proporciona la diversidad, flexibilidad y oportunidad.
- Hay que tener en cuenta las características dinámicas de los ecosistemas y ser flexible.

## PANARQUÍA:

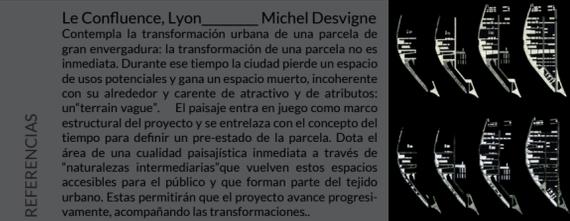
El enfoque de panarquía es en la gestión de los ecosistemas regionales, tiene que ver con el impacto del menor, más pequeño, y más rápido cambio de los niveles de escala, así como los niveles supra-regionales y globales más grandes y más lentos. Su objetivo es desarrollar el marco conceptual más simple necesario para describir la dinámica de los dos, del cambio y estabilidad entre ambas disciplinas y niveles de escala.

La panarquía identifica cuatro etapas básicas de los ecosistemas:

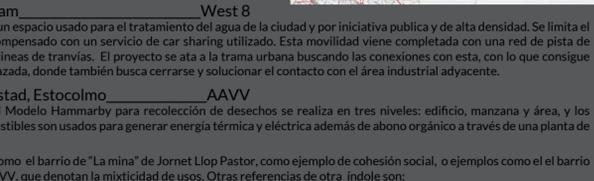
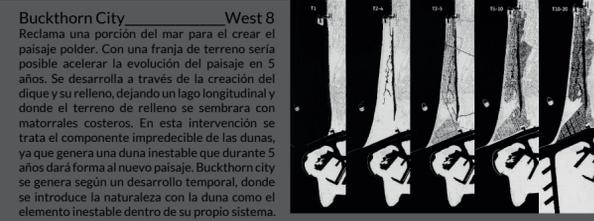
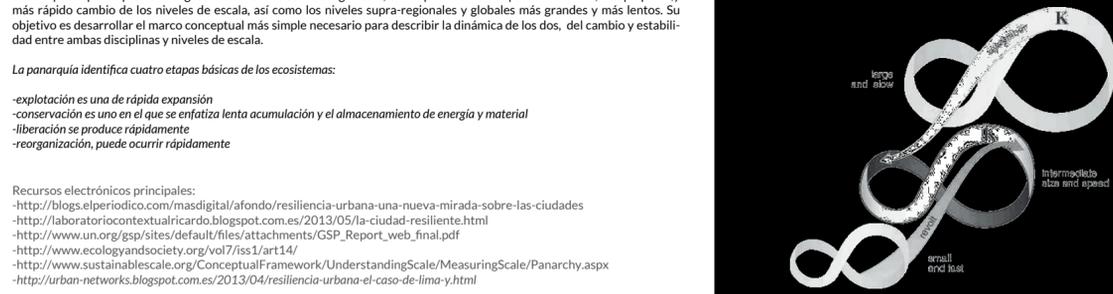
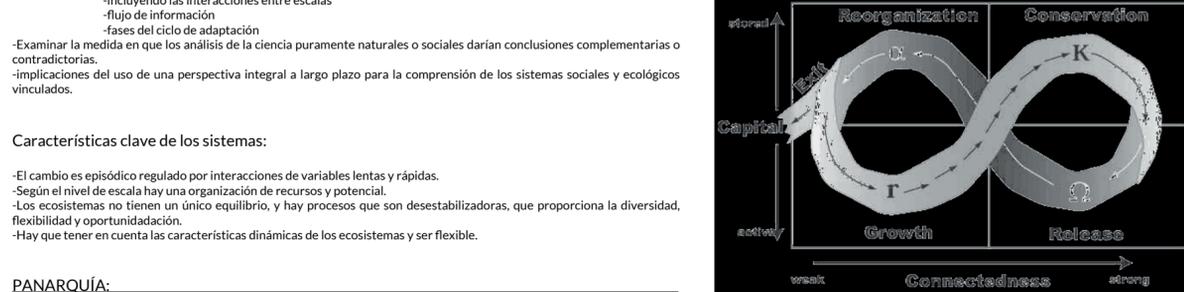
- explotación es una de rápida expansión
- conservación es uno en el que se enfatiza lenta acumulación y el almacenamiento de energía y material
- liberación se produce rápidamente
- reorganización, puede ocurrir rápidamente

Recursos electrónicos principales:

- http://blogs.elperiodico.com/masdigital/afondo/resiliencia-urbana-una-nueva-mirada-sobre-las-ciudades
- http://laboratoriocontextualricardo.blogspot.com.es/2013/05/la-ciudad-resiliente.html
- http://www.un.org/gsp/sites/default/files/attachments/GSP\_Report\_web\_final.pdf
- http://www.ecologyandsociety.org/vol7/iss1/art14/
- http://www.sustainablecityscale.org/ConceptualFramework/UnderstandingScale/MeasuringScale/Panarchy.aspx
- http://urban-networks.blogspot.com.es/2013/04/resiliencia-urbana-el-caso-de-lima-y.html



REFERENCIAS

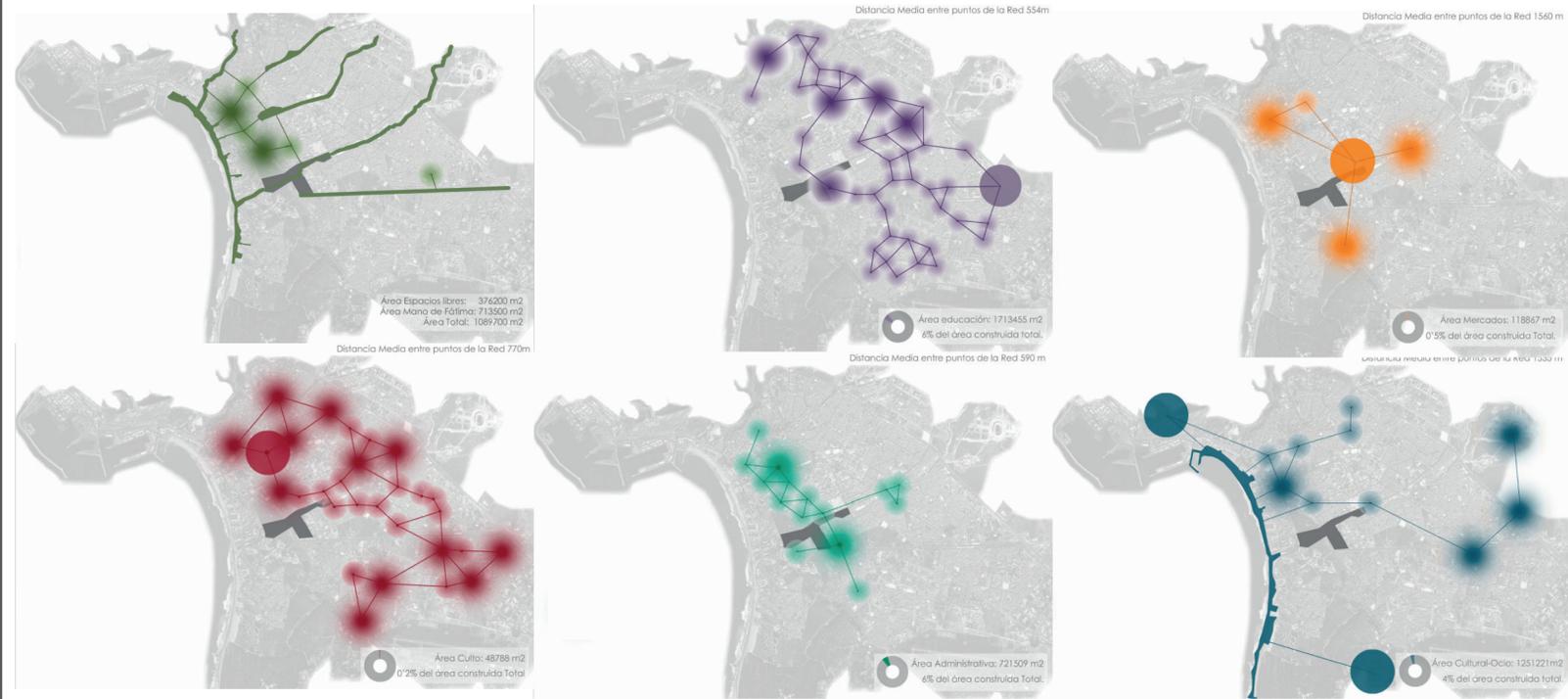


Bibliografía principal:

- C.S.Holling,(1973) «Resilience and Stability of Ecological Systems». Annual Review of Ecology and Systematics, vol. 4.
- F. Berkes, J. Colding y C. Folke (2003), *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- José Luis Fernández Casadevante Y Nerea Morán Alonso (2012) *Cultivar la resiliencia. Los aportes de la agricultura urbana a las ciudades en transición*. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global nº 119, P. 131.143
- Lorenzo Chelleri (2012) «Resilient City» to *Urban Resilience. A review essay on understanding and integrating the resilience perspective for urban systems*. Documents d'Anàlisi Geogràfica 2012, vol. 58/2, P.287-306
- L. H. Gunderson y C.S.Holling, (2002), *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*, Island Press.
- Redman, C.L. y Kizing, A. (2003). «Resilience of past landscapes: resilience theory, society, and the longue durée». Conservation Ecology, 7 (1).

### DIVERSIDAD DE USOS.

Uno de los principios de la Resiliencia es la diversidad de sistemas, a mayor diversidad, mayor capacidad para enfrentar los problemas. Lo mismo ocurre con la redundancia. En Agadir la Red de Usos está incompleta, no existe suficiente mixtidad de usos, por lo que hay un déficit en cuanto a autosuficiencia. El área de proyecto debe servir para enlazar y formar una estructura compacta. En los espacios libres por la capacidad que puede tener de unir la trama, en lo dotacional como un área de oportunidad y de interrelación, en la parte de mercado, como un área de soporte y abastecimiento, por la parte de culto religioso como punto de interconexión y abastecimiento con la nueva área y las futuras, administrativamente para terminar de conformar labanda y por necesidad de nuevos elementos, y en la zona de ocio para mejorar una oferta escasa, tanto por la parte cultural, como la deportiva y de recreo.

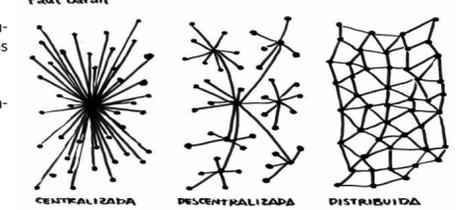


### RED DE CONEXIONES-MOVILIDAD.

La resiliencia depende de la cantidad de conexiones que tengamos y de vínculos que nos ligan a la comunidad, así como de la reconstrucción activa de las relaciones con el entorno. REDES

Si la red de uno de estos ecosistemas se desestabiliza el que tenga alta resiliencia (red distribuida) se reestructurará, pero las otras colapsarán.

### TIPOLOGÍA DE REDES



### LA MOVILIDAD EN BASE A LA RESILIENCIA EN AGADIR



Las redes de Paul Baran son los fundamentos de la computación de paquetes

**RED CENTRALIZADA.** Todos los nodos, menos uno, son periféricos y sólo pueden comunicarse a través del nodo central. La caída del nodo central priva del flujo a todos los demás nodos

**RED DESCENTRALIZADA.** Aparece por la interconexión de los nodos centrales de varias redes centralizadas. Como resultado no existe un único nodo central sino un centro colectivo de conectores. La caída de uno de los nodos centralizadores, conlleva la desconexión de uno o más nodos del conjunto de la red mientras que la caída del cluster centralizador produciría necesariamente la ruptura o desaparición de la red. La red se rige por principios como la "adhesión" o la "participación"

**RED DISTRIBUIDA.** Todos los nodos se conectan entre sí sin que tengan que pasar necesariamente por uno o varios centros. Desaparece la división centro/periferia y por tanto el poder de filtro sobre la información que fluye por ella. La red es robusta ante la caída de nodos: ningún nodo al ser extraído genera la desconexión de otro. La red se rige por el principio de interacción, se genera una pluriarquía.



### SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES

El elemento estructurante de la ciudad debe ser el sistema de espacios libres ampliando y diversificando la estructura vegetal de la ciudad para renovar el patrimonio arbóreo y hacer una gestión innovativa y coherente de los espacios verdes. El sistema será resiliente cuando haya continuidad entre los espacios libres y generen diversos grados de privacidad enriqueciendo y complejizando sus formas de relación y favoreciendo la calidad del espacio. En Agadir la Mano de Fátima ayuda a recuperar estos valores.



### CICLOS DINÁMICOS

La resiliencia está vinculada a los conceptos dinámicos de desarrollo y de crecimiento urbano, en este sentido la resiliencia es un proceso. Por ello la adaptabilidad y la transformabilidad son propiedades principales de la resiliencia. Se propone pues, la búsqueda de las potencialidades de la performatividad al usar técnicas temporales para estimular las influencias no previstas y los inevitables y accidentales eventos que dan vigor a los medios ambientales dinámicos. Entiéndase performatividad como los procesos de diseño que responden y reaccionan a estímulos externos y que transforman una situación a través del "feedback" entre sujeto y su medio ambiente.



### AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA

La resiliencia está ligada siempre al concepto de autosuficiencia, es decir, mientras haya una mayor capacidad para enfrentar los problemas o sobrevivir, mayor resiliencia tendrá un sistema, esto quiere decir que debemos tener varias fuentes de suministros. (centrales eléctricas, centrales de abasto...).



En Agadir aunque muchas de las viviendas buscan la mejor orientación con respecto al soleamiento, el trazado de la ciudad no siempre responde a criterios de soleamiento y viento. Tampoco la parcelación, ni la morfología urbana atiende por lo general a dichos criterios, lo cual es un problema con respecto al urbanismo bioclimático. En definitiva, la ciudad debería tender más a la autosuficiencia energética.

### COHESIÓN SOCIAL

Un sistema resiliente busca aprovechar la proximidad emocional y cognitiva de la realidad local para reconstruir dinámicas comunitarias que devuelvan protagonismo a la sociedad.

Vector	Vulnerabilidad	Índice de vulnerabilidad	Observaciones
Población	Menores entre 0 y 14 años	Valor superior a 2,5% (1/3 de la media)	Hogares con tiempo de residencia de 10 o menos años en uno de los centros del Gran Agadir
	Hogares inmigrantes recientes	Valor superior a 40% (1/3 de la media)	
Empleo	Actividad femenina	Tasa de actividad femenina menor a 10% (1/2 de la media)	Mujeres activas/Total mujeres de 15 y más años
	Trabajo no cualificado	Valor superior a 46% (1/3 de la media)	Activos de profesión: obreros, peones y trabajadores asimilados
Educación	Analfabetismo funcional	Valor superior a 65% (1/3 de la media)	Analfabetos funcionales: persona de 15 y más años cuyo nivel de estudio no supera la enseñanza primaria
Calidad social	Pobreza	Valor superior a 35% (1/2 de la media)	Son pobres quienes dispongan de 2 o menos dólares (USA) diarios, es decir, 515 Dhs por persona/mes

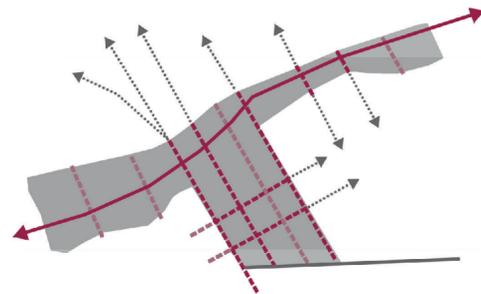
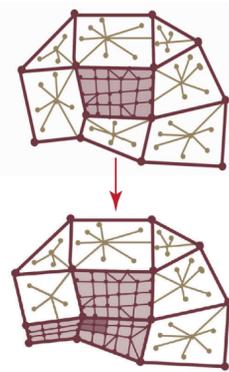
\*Diagnosis sociodemográfica del Schéma Directeur D'aménagement Urbain de l'Agglomération du Grand Agadir: 'Desideratum y realidad', GeoFocus (Artículos), nº 13-1 Pag 329, tabla 1.

En esta tabla que hace referencia a una diagnosis sociodemográfica de Gand Agadir se resalta la necesidad de equilibrar ciertas desigualdades sociales, corrigiendo las disfunciones que requiere un desarrollo urbano cuyos fundamentos sean los de una mayor equidad y cohesión social.

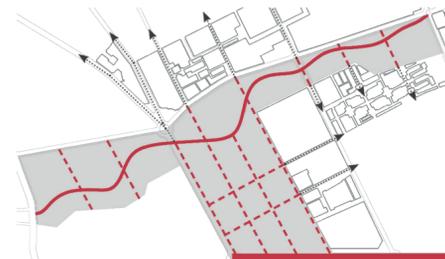
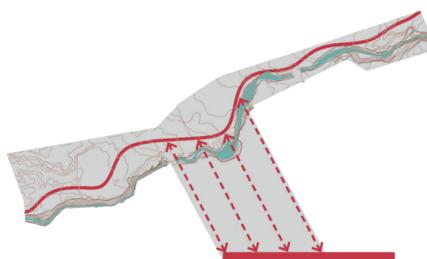
Aplicabilidad

### BASES GENERALES DE PROYECTO

Conexión a la estructura urbana proponiendo una estructura que sea lo más resiliente posible.



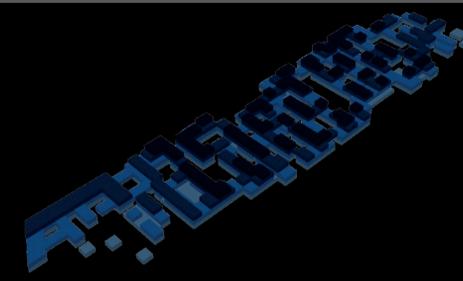
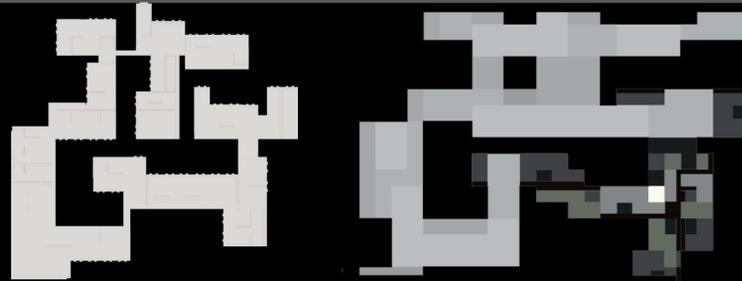
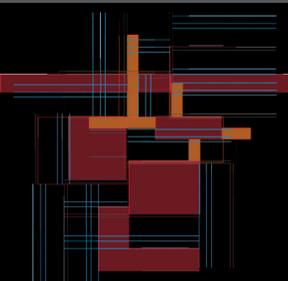
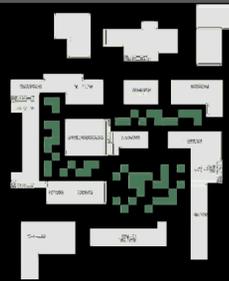
El espacio libre dentro del área urbana surge por la tensión entre el Bareau y el baranco, es el elemento que estructura la propuesta vinculado al desarrollo temporal y hace que pueda ser accesible y forme parte del tejido. La estructura del espacio libre avanzará progresivamente con la estructura urbana formando relación entre la masa urbana y el espacio público.



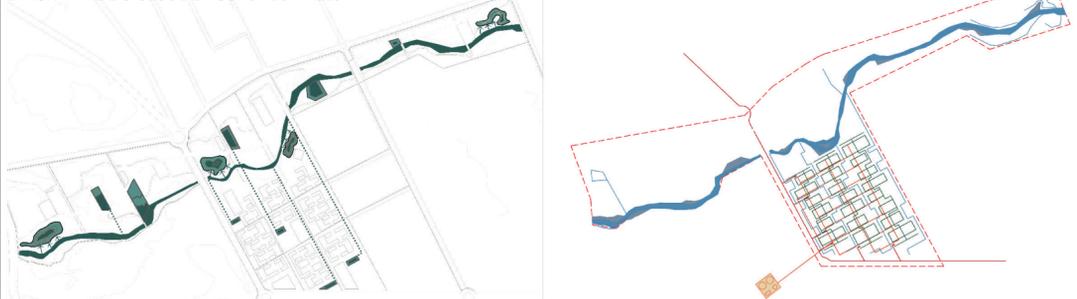
- Ejes públicos principales
- Plazas principales
- Dilataciones del eje
- Eje colectivo performativo

### PROPUESTA DE ESCENARIOS A NIVEL INDIVIDUAL

Partiendo de las premisas de grupo generales, se establecen distintos escenarios a nivel individual, distintas posibilidades en las que se valora en conjunto los beneficios y desventajas y qué comportamiento se formalizaría mejor en base al objeto de estudio. Escenarios que parten de la base grupal y que toman los puntos claves que se desarrollan en la siguiente lámina. La propuesta grupal se queda en un marco superficial del que se arrancará para desarrollar la propuesta final con principio en las bases generales del proyecto

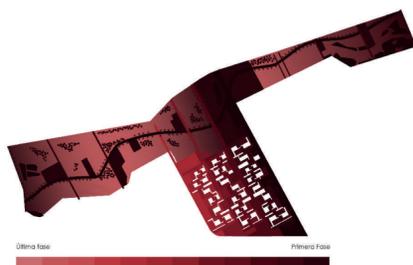


### DIAGRAMA DE CICLOS DE AGUAS PLUVIALES



### MIXTICIDAD DE USOS

La estructura funcional busca el entrelazamiento y la combinación de usos, y donde se plantea elementos interescales según su situación. Los usos estarán vinculados a los ejes principales, y vendrán establecidos a partir de las necesidades dadas por el análisis. El auditorio será el uso de mayor escala y servirá de nexo de conexión, mientras que se crearán elementos de interconexión de barrios, así como funciones más locales, que estarán asociados a los ejes principales.



### EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se establece por una parte la estructura de recogida de agua superficiales, donde se preveerá la posibilidad de inundaciones, así como una planta de cogeneración energética. Se plantea la recogida de basura subterránea conectada a una planta de biogás mediante una red neumática que abastece todo el área. Asimismo se establece la recogida y reutilización de aguas grises, apoyado en la estructura del sistema performativo.

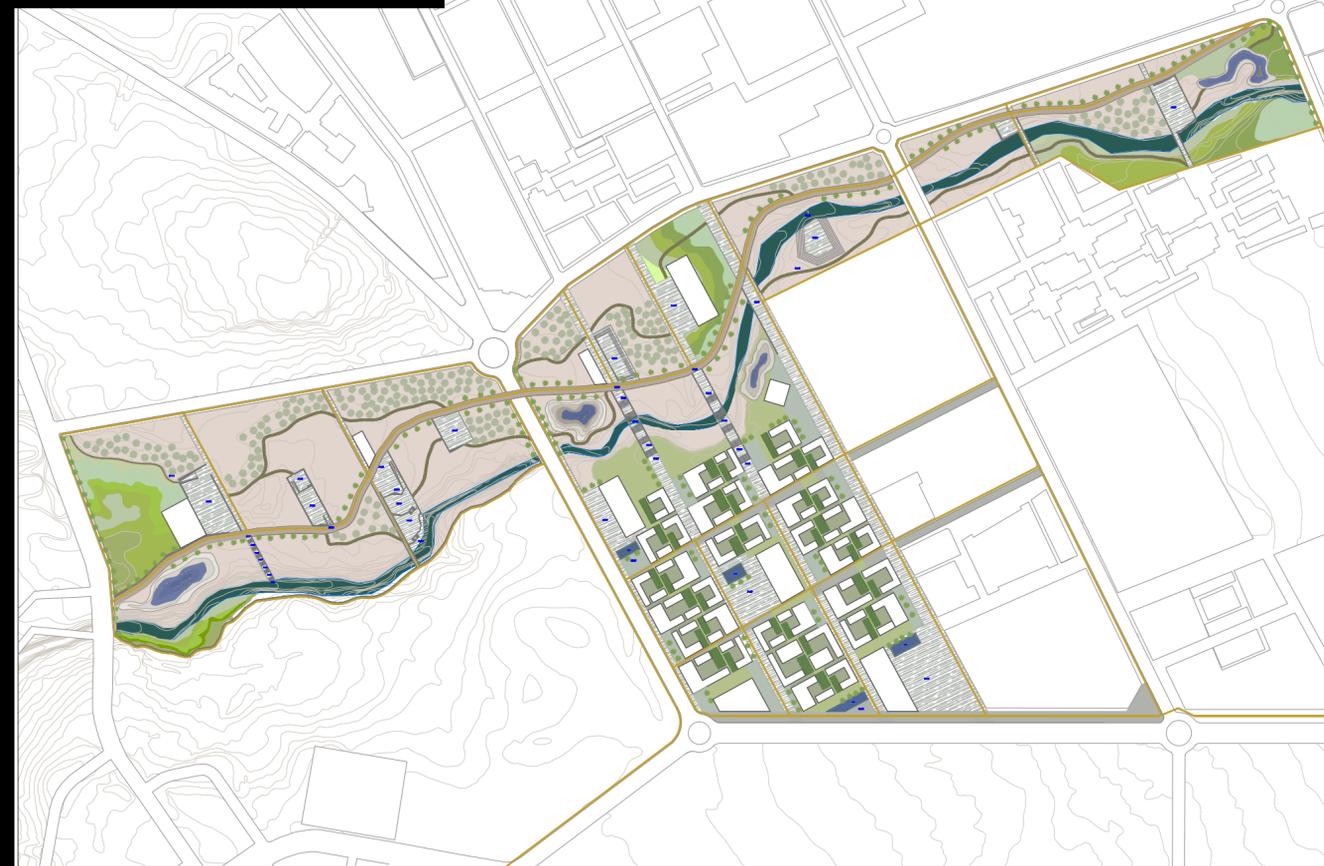
### ESTRATEGIAS TEMPORALES

El proyecto se genera a raíz de un desarrollo temporal, naciendo primero desde la red de infraestructuras y prevención de riesgos básicos. Crece desde el contacto con el área urbana, donde aparece el eje y sus equipamientos asociados, así como el eje de elementos performativos, que producirá el factor impredecible dentro del proyecto. El crecimiento vendrá dado según este patrón y el parque nacerá desde una etapa primeriza donde se establecen las estructuras peatonales y elementos de explotación.

### COHESIÓN SOCIAL

Para cohesión social se establece una estrategia basada el desarrollo de áreas centrales que creen identidad con mayor diversidad social, económica y física. Y por otro lado, incremento de intercambios entre individuos, así como entre grupos.

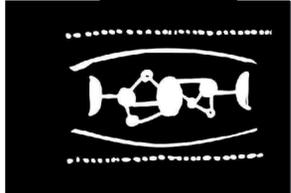
### 1º APROXIMACIÓN DE TRABAJO EN GRUPO



Un sistema de patios con una gradación diferenciada según su posicionamiento, establecido a partir del recorrido interno forma una secuencia en base a la formación de umbrales, identificándose con los Ksour e implantando roles diferenciados según sus propiedades.



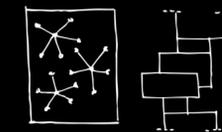
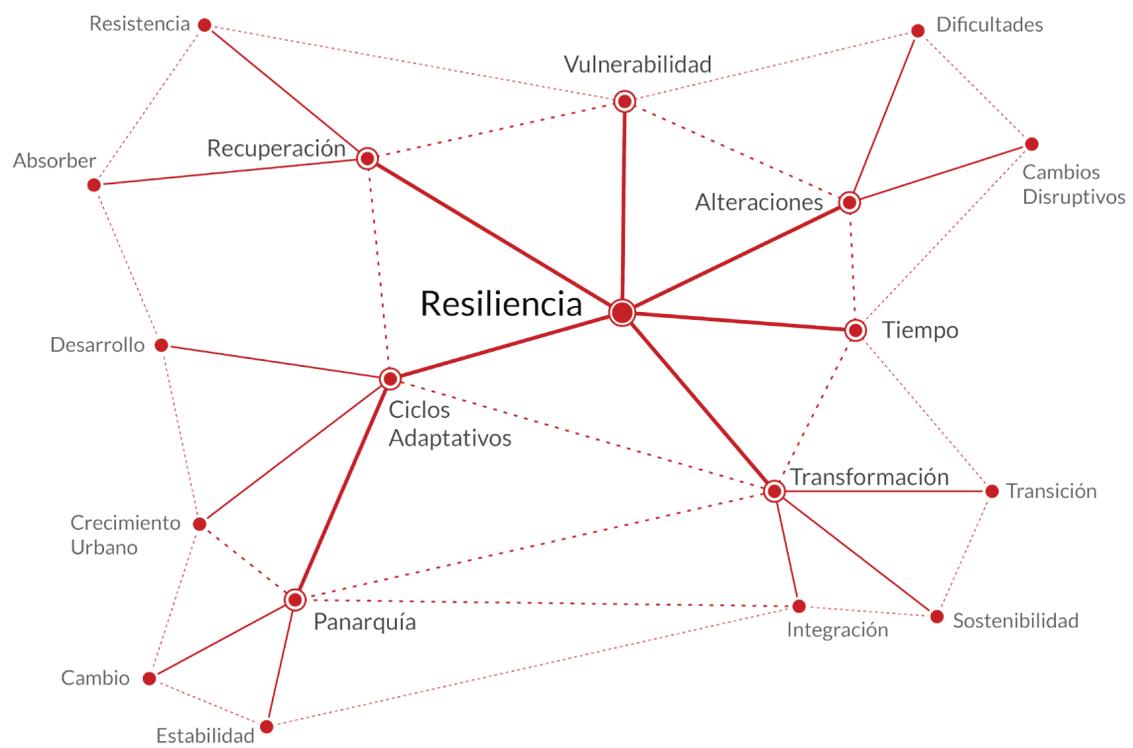
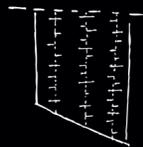
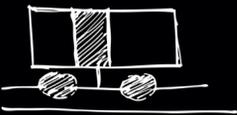
Dos sistemas de recorridos; uno directo a través de los ejes verdes, el otro mediante los patios y los ejes performativos, uno directo y otro por un sistema pautado y de variaciones.



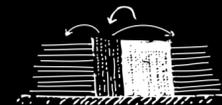
Los conectores funcionan como un componente que trata de evitar la segregación a favor de un intercambio en la comunidad. Son elementos para atar, abastecer e interactuar.



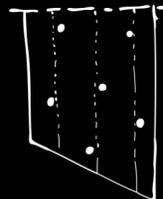
Se pretende la asociación y la interacción a distintos niveles escalares, interviniendo en grado inferior con los espacios de los conectores, y a grado superior en los ejes performativos.



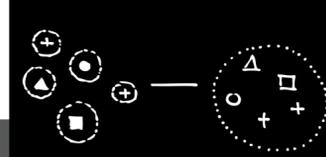
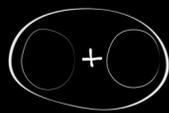
La estructura proporciona distintos grados de intimidad, desde lo privado a lo colectivo y a lo público.



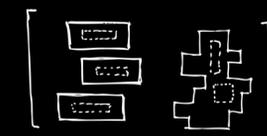
Los ejes verdes y los patios se modulan en base a una cadencia secuenciada por la distancia y los usos, derivando de lo global a lo local y de lo local a lo global. En los recorridos interiores a las bandas se desarrollan los elementos performativos, donde se proporcionan espacios flexibles, con uso indefinido cambiante a lo largo del tiempo.



El proyecto busca formar una estructura unida para fomentar la colectividad, una configuración establecida mediante elementos individuales que puedan funcionar aislados y que formen, en conjunto, una unidad de mayor potencial. Su funcionamiento se asemeja a las estructuras cluster, donde se establecen conjuntos formando un ente superior.



El sistema necesita elementos de control y articulación, que lo hagan funcionar como un solo objeto. A través de los elementos de la colectividad se busca disolver las individualizaciones y generar la mixtificación. El desarrollo en masa ayuda a la consideración de conjunto y a la eliminación de barreras.



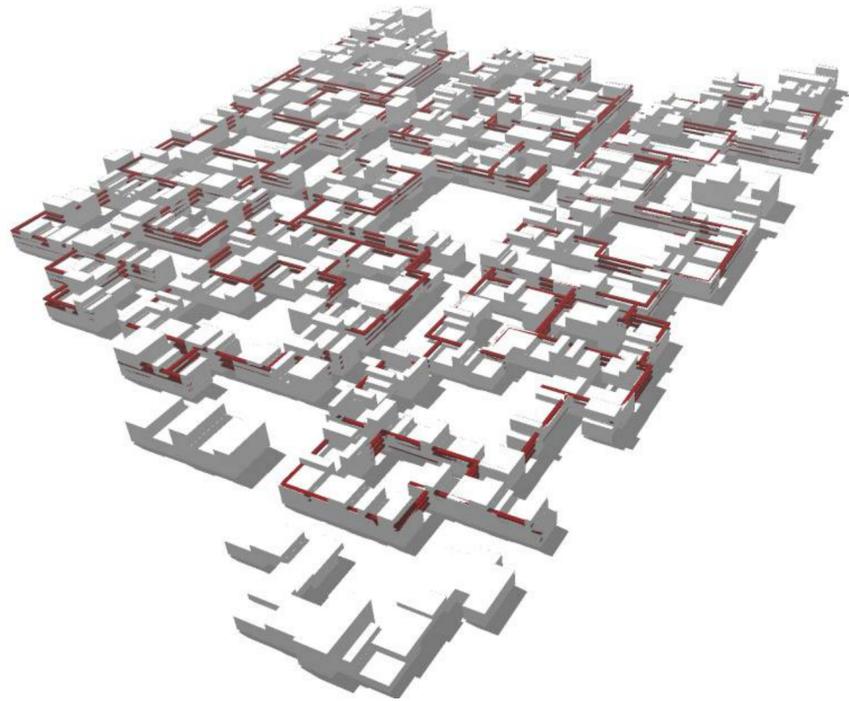


PLANTA GENERAL - INSERCIÓN EN EL LUGAR

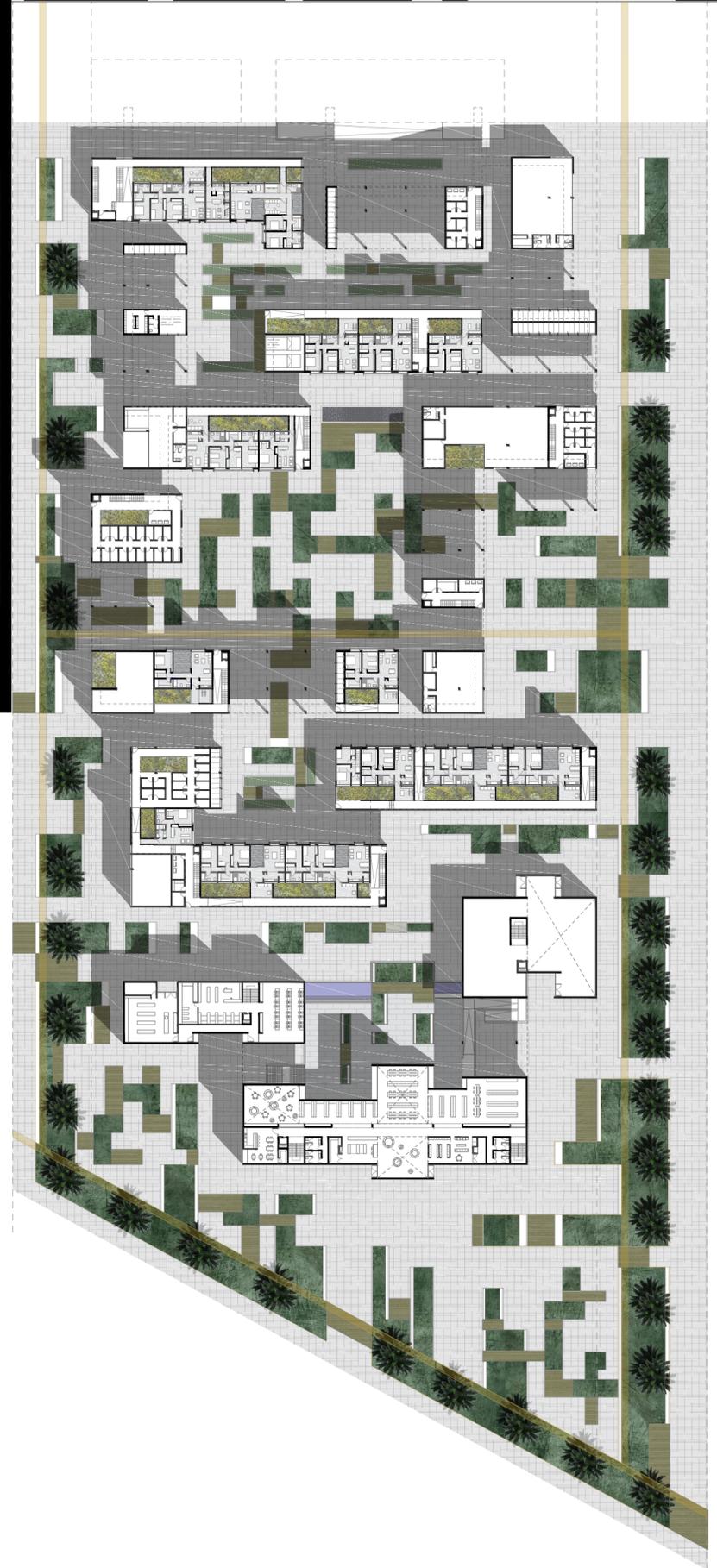


## DESARROLLO DEL SECTOR

El sector se sitúa en el enlace con la trama urbana y en el contacto con barreau Est-Ouest. Un fragmento del eje construido que debe atender a la comunicación con una vía de gran afluencia de tráfico, que pretende ser un nuevo elemento vertebrador de Agadir y que está en proceso de transformación. En esa relación con el Barreau se posiciona un nuevo elemento de índole cultural, que perfila la entrada a uno de los ejes verdes principales y que suministra una dotación que ayuda a formalizar un eje que está vinculado con la universidad, situada en el entorno del Barreau, hacia el este, emplazándose este nuevo uso como vértebra con la trama urbana.

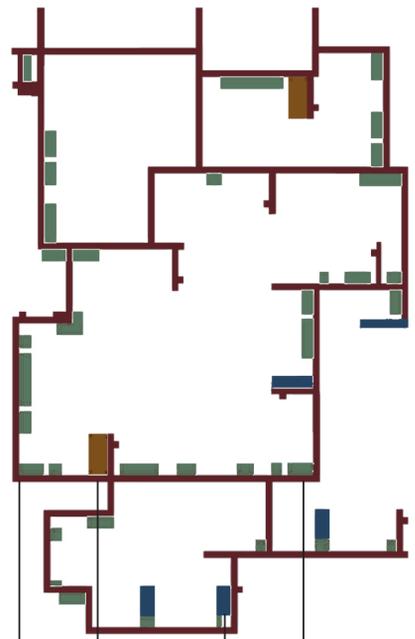


PLANTA BAJA  
Escala 1/1000



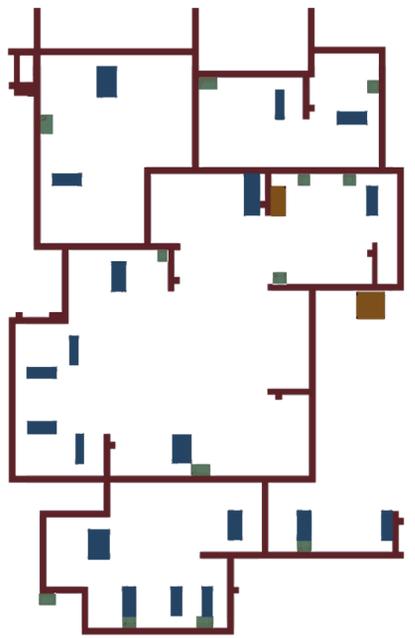
ESQUEMAS PLANIMÉTRICOS DE LOS CONECTORES

Primera planta



Conector  
Espacio de aprovechamiento de la colectividad  
Terraza/cubierta  
Espacio verde asociado al conector

Segunda planta



Escala 1/1000

PRIMERA PLANTA



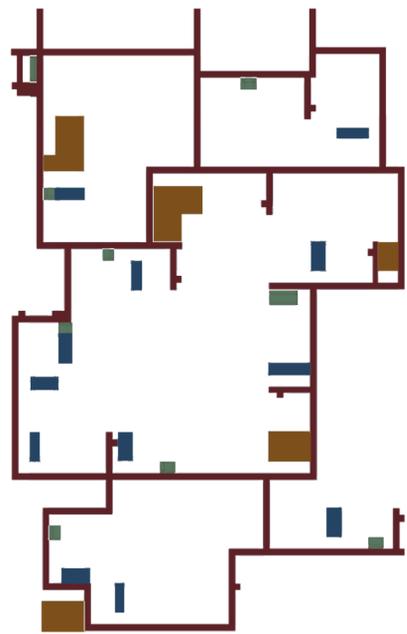
Escala 1/1000

SEGUNDA PLANTA

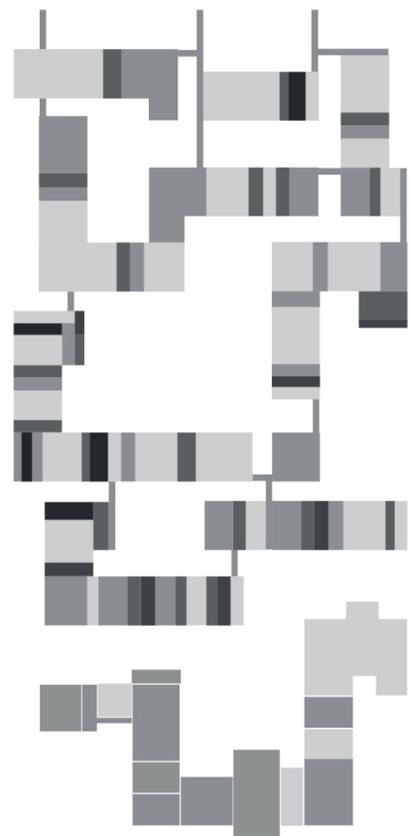


ESQUEMAS PLANIMÉTRICOS DE LOS CONECTORES

Tercera planta

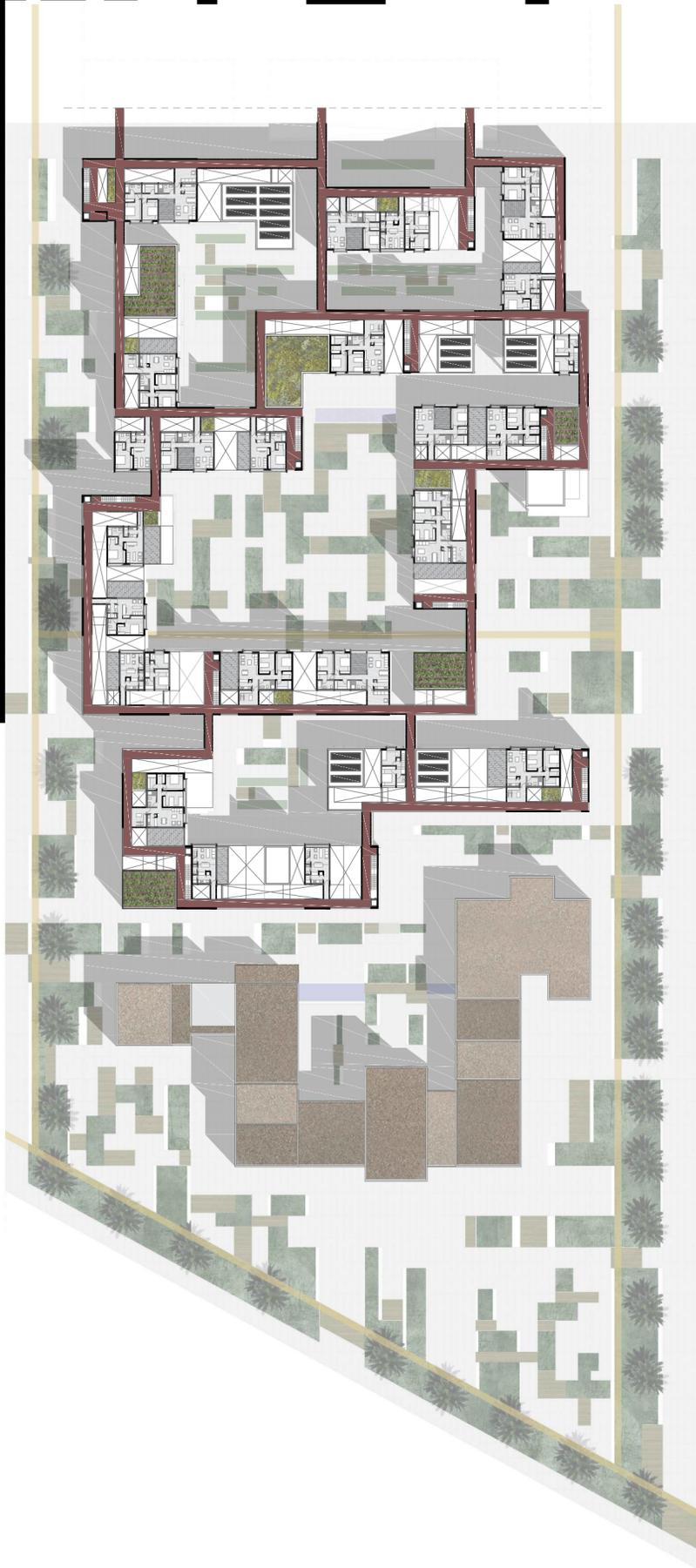


ESQUEMA PLANTA CUBIERTA



Escala 1/1000

TERCERA PLANTA

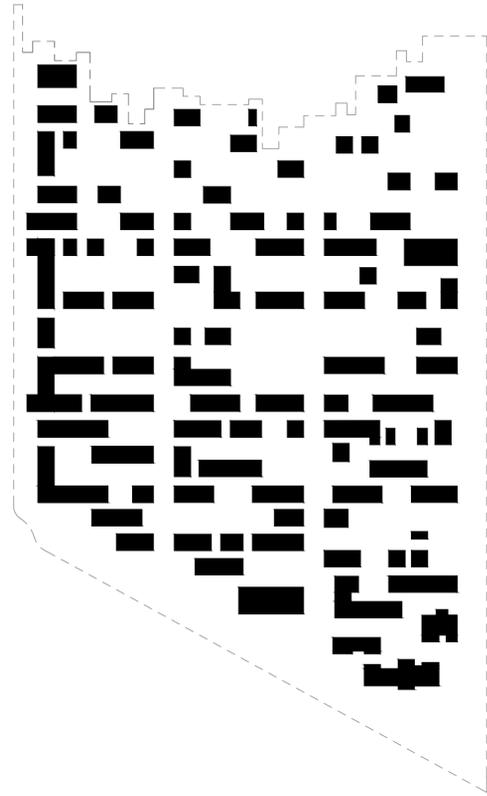


Escala 1/1000

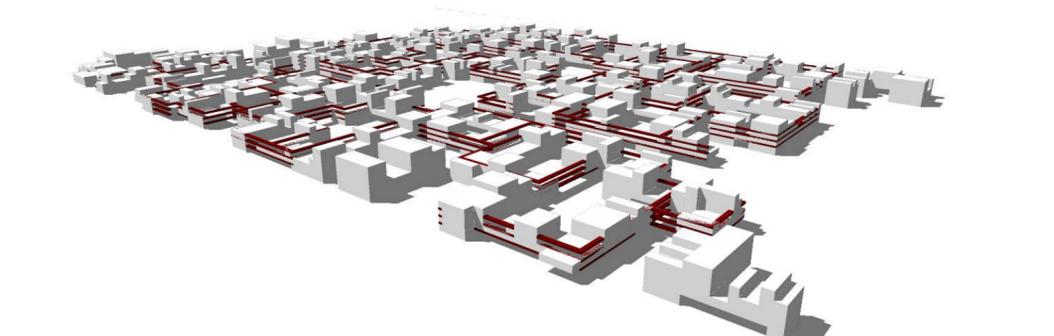
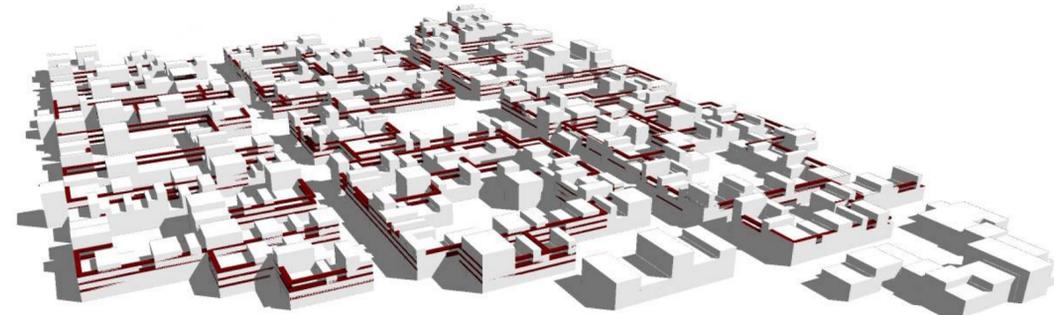
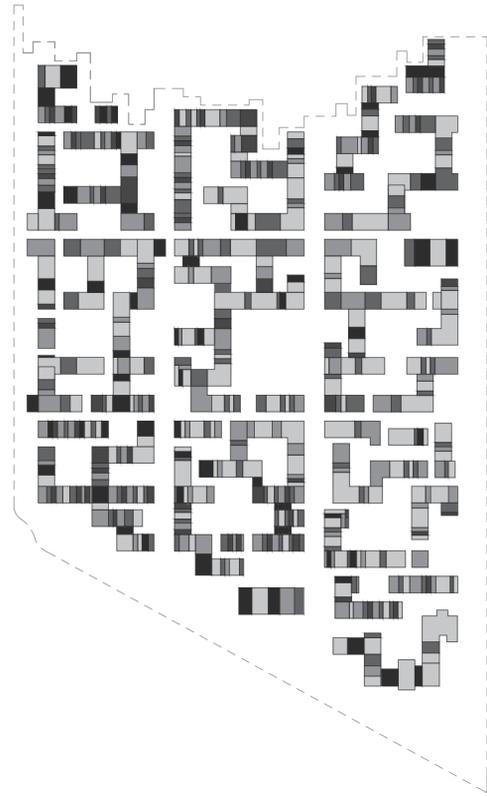
PLANTA CUBIERTA



PLANTA BAJA DE LA PROPUESTA

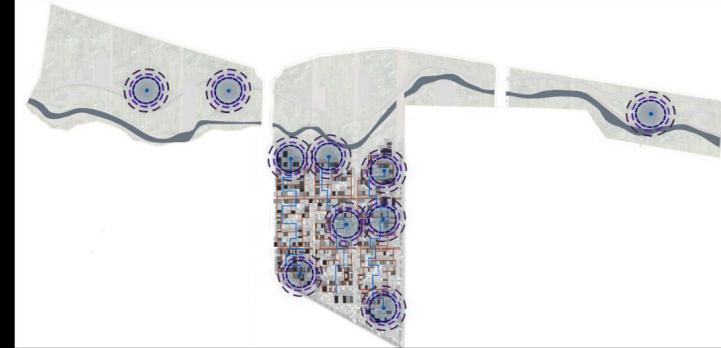


PLANTA DE CUBIERTA DE LA PROPUESTA



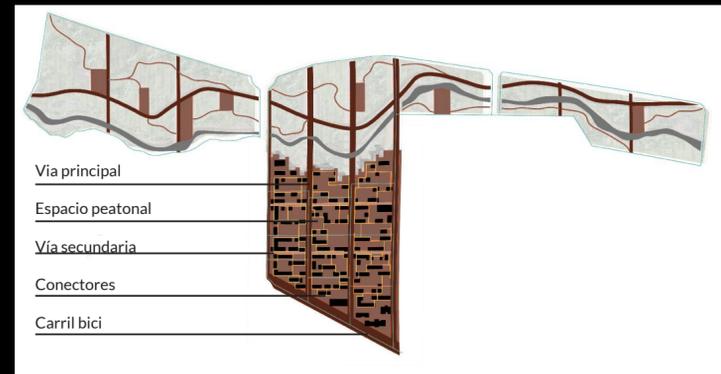
SISTEMA PERFORMATIVO

Atravesando las bandas discurren los ejes performativos, espacios que puedan cambiar, que admitan modificaciones y donde la interacción de los usuarios predomine. Los focos son donde se sitúan estructuras de mayor calibre, y que tiene asociado un pequeño equipamiento, estos espacios permiten hacer eventos anuales como el Eid al Adha o disponer de ellos de manera eventual alternada.

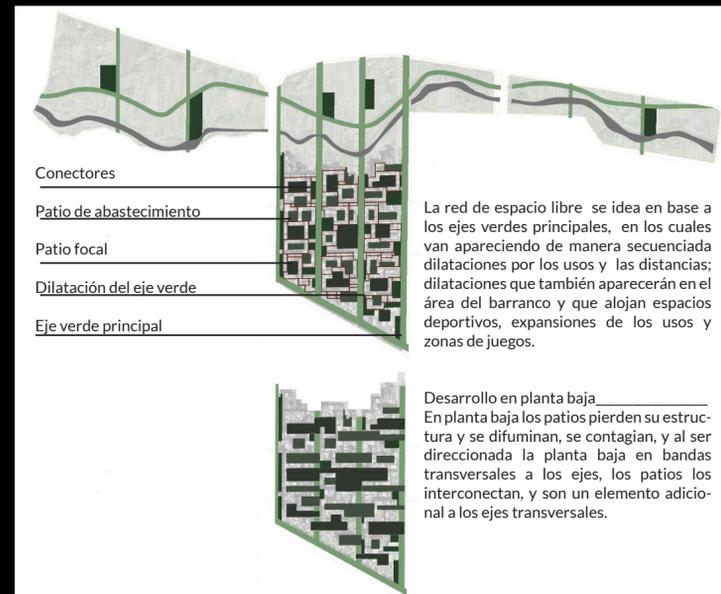


ESQUEMA DE MOVILIDAD

Se basa en las estructuras de conectividad de redes de Paul Baran, donde los ejes principales son los que poseen un tránsito más directo, estableciéndose dos ejes transversales que conectan con la trama urbana. Las vías son redondeadas dentro de la estructura, y en las cotas superiores se encuentran los conectores que enlazan todos los módulos. Se plantea un recorrido de bicicleta tanto dentro como en la zona del parque, que posee recorridos secundarios siguiendo la orografía base.

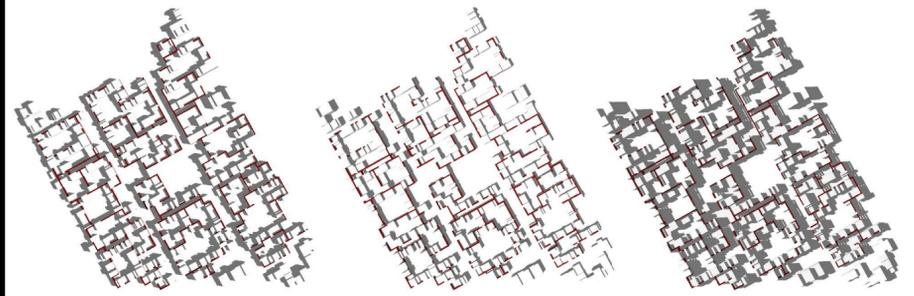


FORMACIÓN DE ESPACIOS LIBRES



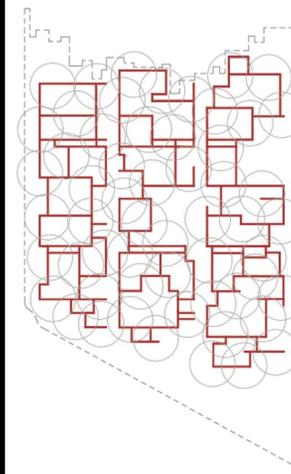
ANÁLISIS DE SOMBRAS EN LA PROPUESTA GENERAL

Sombras proyectadas en marzo correspondientes a las 9:00, 13:00 y a las 18:00

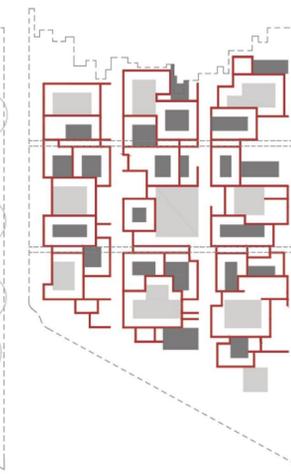


ESTRUCTURA GENERAL DE LOS CONECTORES

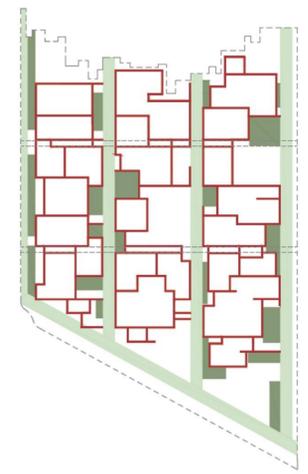
Posicionamiento de los conectores - accesibilidad



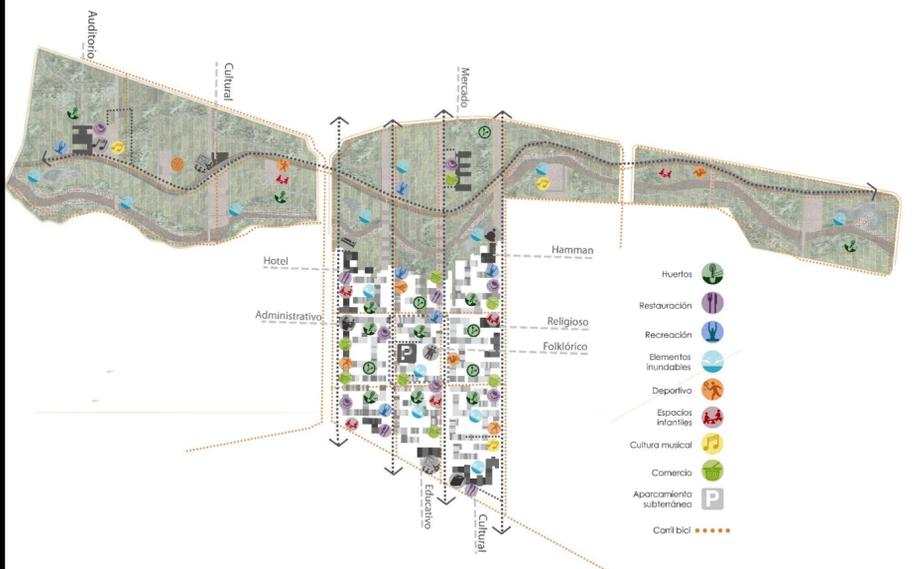
Posicionamiento de los conectores - patios



Posicionamiento de los conectores - ejes verdes

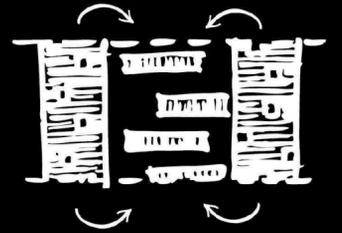


El programa se vincula a los ejes verdes principales, y con más incidencia en el área de contacto con la trama urbana. Los locales se dirigen a los ejes liberando el interior de la manzana para usos más relacionados con el desarrollo colectivo.





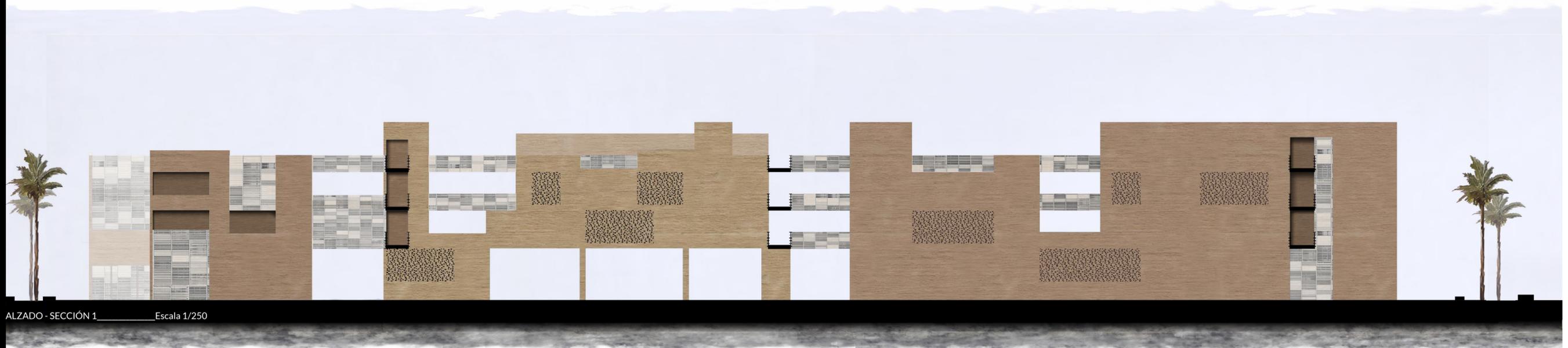
La propuesta se materializa cerrándose al exterior, un alzado más duro, donde se marca el contorno buscando la pérdida de escala. Los conectores que abastecen a las viviendas ejercen de filtro y proporcionan un colchón junto con los patios internos, separándolas de los ejes verdes principales directos. Al interior de las manzanas se vuelcan las viviendas, generándose de esta forma una distinción de áreas, una variación zonal donde se sitúa la vida y el movimiento en el interior de las agrupaciones.



*"Dejando a un lado sus indudables características visuales y de paisaje, la vegetación estabiliza las pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene los microclimas locales, filtra la atmósfera, actúa como atenuador del ruido y constituye el hábitat de numerosas especies animales"*

Ester Higuera  
Urbanismo Bioclimático

ALZADO GENERAL Escala 1/1500

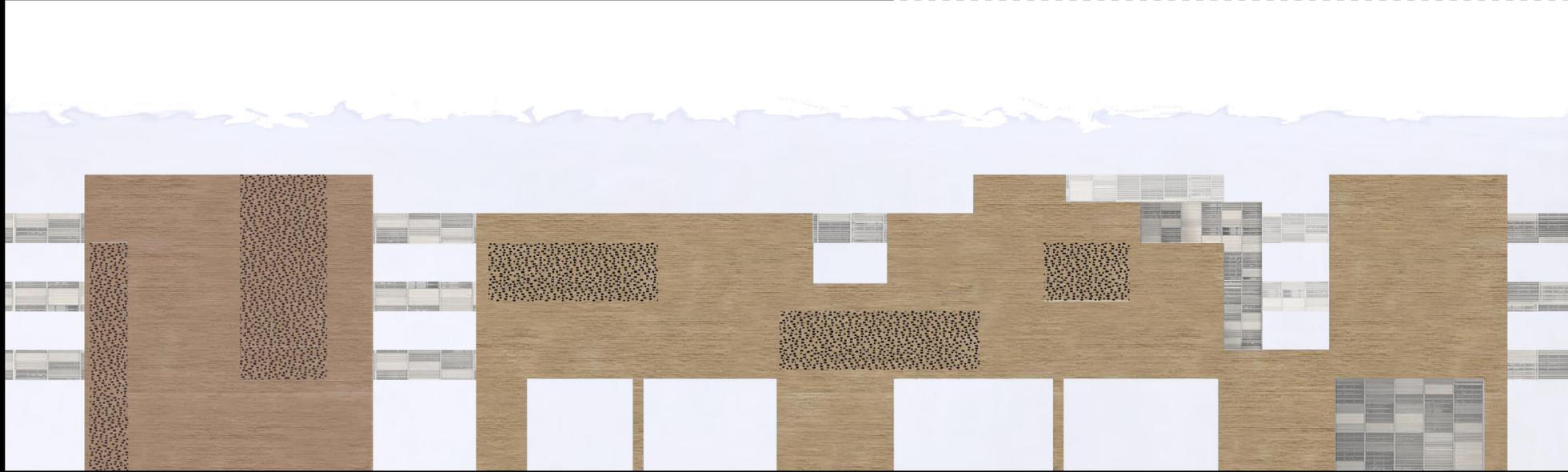


ALZADO - SECCIÓN 1 Escala 1/250

Alzados + secciones  
E 1/1500  
E 1/250

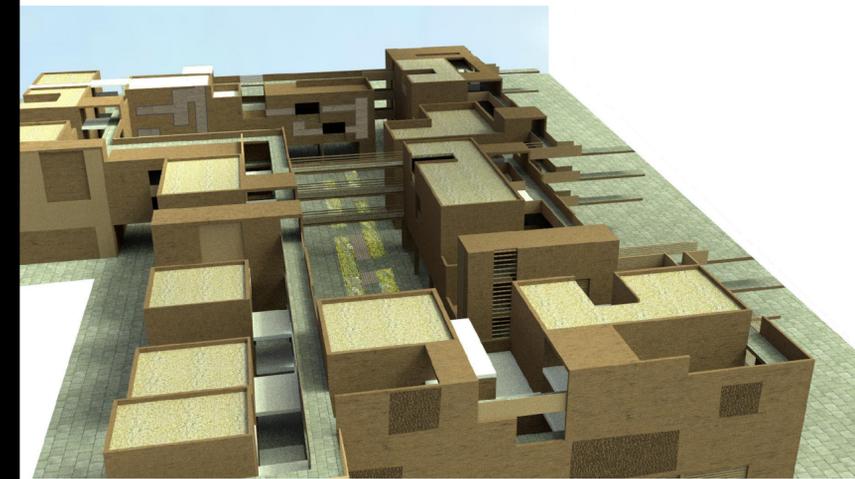
ALZADO - SECCIÓN 2

Escala 1/200



ALZADO - SECCIÓN 3

Escala 1/200





ALZADO - SECCIÓN 4 Escala 1/250



ALZADO - SECCIÓN 5 Escala 1/250



ALZADO - SECCIÓN 6

Escala 1/200

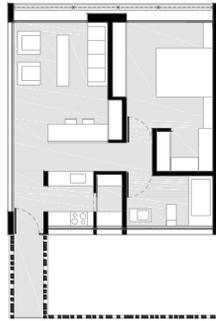


ALZADO - SECCIÓN 7

Escala 1/200



Tipo 1  
2 Pex



Tipo 2  
4 Pex



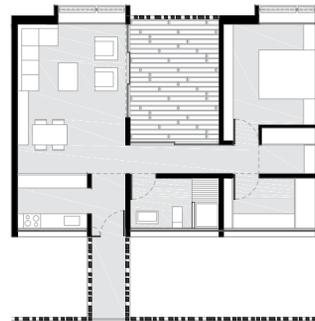
Tipo 3  
5 Pex



La resiliencia en las tipologías:

- La construcción a medida que se sube en altura pierde densidad, y para ello se apoya en los espacios flexibles. Establecidas al principio como terrazas y en algunos casos cubiertas preveyendo que puedan ser usadas como estudio, espacio de juegos o comedor. Así como la aparición de terrazas transversales que aumentan la porosidad.
- Se establece una banda de servicios, donde se sitúan los elementos húmedos, de manera que se busca la resiliencia en la facilidad de registro/instalaciones y su evacuación y abastecimiento
- Espacio de colchón entre los ejes verdes y las viviendas que ofrece la posibilidad de microclima
- generación de ventilación cruzada como herramienta de construcción sostenible, así como protección solar mediante lamas en fachada.

Tipo 2b  
2 Pex



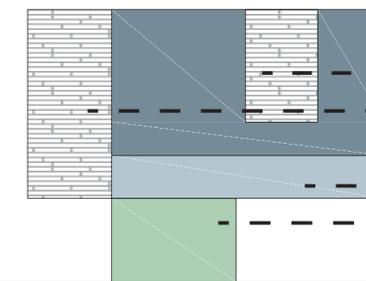
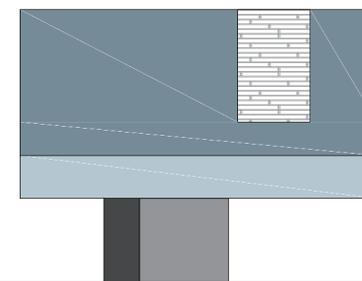
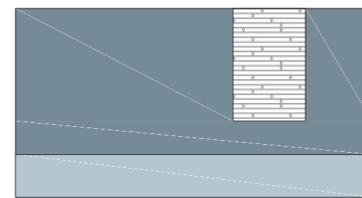
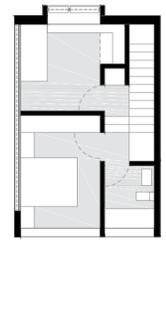
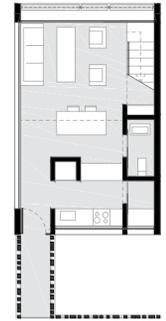
Tipo 3b  
4 Pex + espacio flexible (5pex max)



Tipo 5  
5 Pex + espacio flexible (6pex max)



Tipo 6  
3 Pex



El conector que abastece a las viviendas es el que genera el espacio libre, establece un límite con él, por medio de un umbral, un muro perforado que ejerce de paso entre dos ámbitos.

A un borde tiene el muro exterior y en el otro las viviendas a las que abastece, tanto por parte de las instalaciones como por parte de nutrir las de espacio libre asociado a la separación que ejerce con ellas, así como la conexión con la entrada, donde se producen encuentros que proporcionan espacios de almacenamiento, de segundo salón o de espacio libre de la comunidad.

Espacio flexible interior

Terraza transversal

Núcleo húmedo

Umbral de entrada/ zonas verdes/ acceso viviendas

CENTRO CULTURAL e 1/500  
Planta -1

El edificio busca seguir la dinámica de formas, integrarse en la trama y desarrollar la resiliencia a otro nivel. En este caso la planta -1 dispone de zona de aliviadero y almacenamiento en caso de lluvias intensas. Su estructura, así como en las viviendas se forma a partir de una banda de control donde se disponen los servicios, y se interconecta mediante paso elevado a dos elementos distintos. En esta cota en el área de servicio se encuentra la zona de proceso técnico y área de instalaciones y de proceso de digitalización.

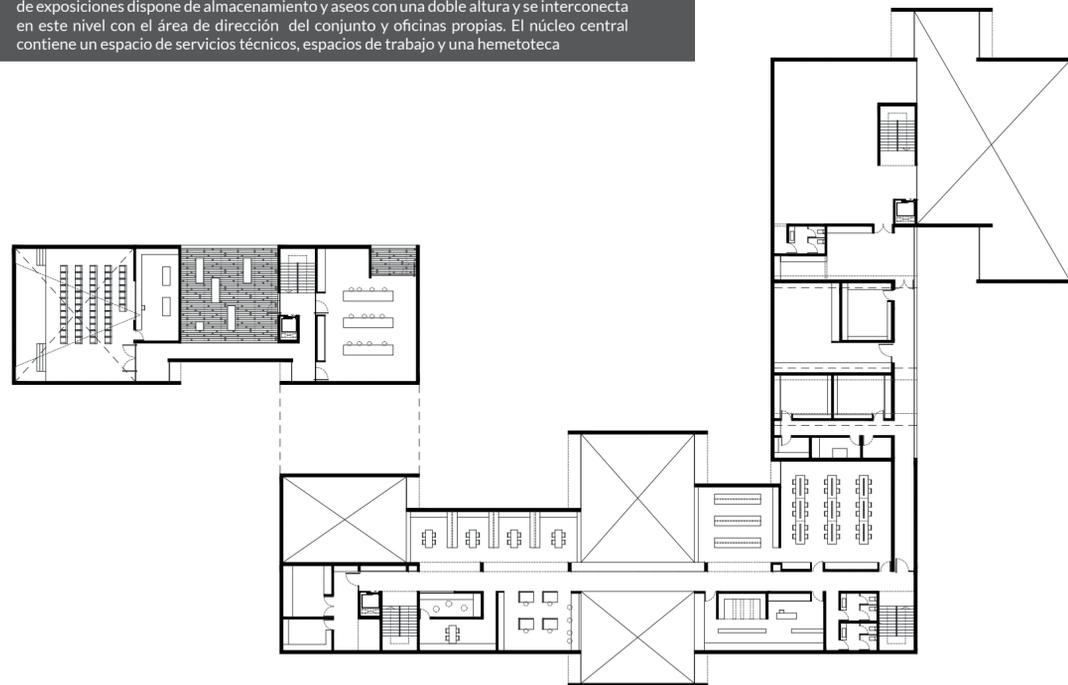


Planta baja: Donde se establecen los accesos a los tres elementos aislados, la mediateca (con una pequeña tienda anexa), la biblioteca (con una cafetería, la zona de préstamo, y las taquillas) y la sala de exposiciones



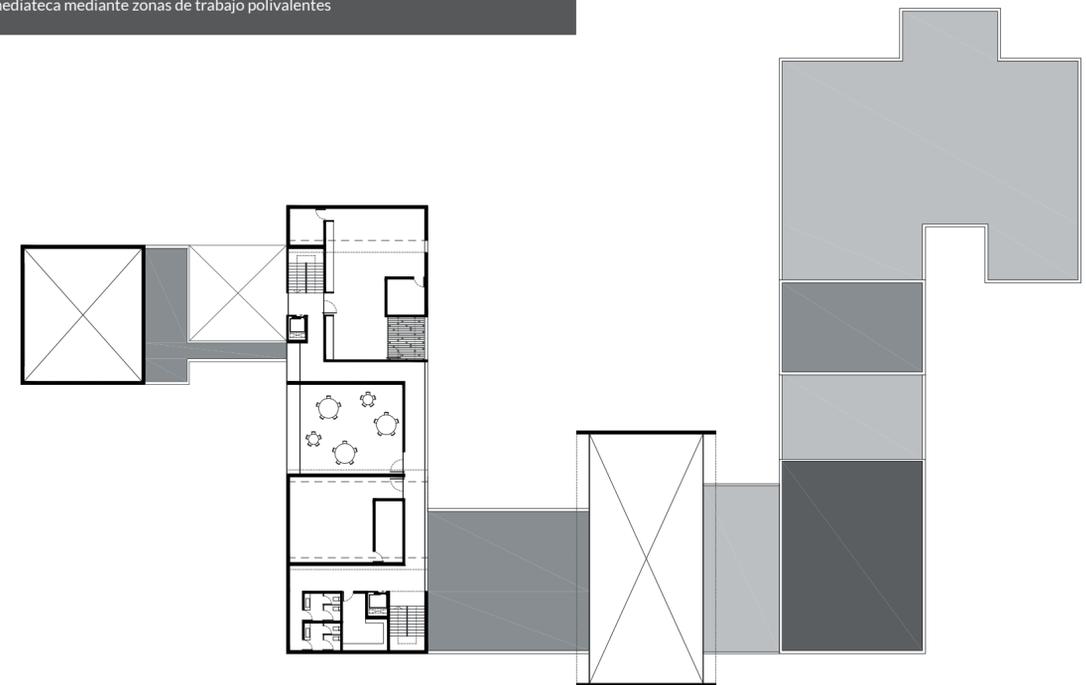
Planta primera

La mediateca contiene en esta planta una sala de proyecciones y un área de trabajo. La sala de exposiciones dispone de almacenamiento y aseos con una doble altura y se interconecta en este nivel con el área de dirección del conjunto y oficinas propias. El núcleo central contiene un espacio de servicios técnicos, espacios de trabajo y una hemoteca



Planta segunda

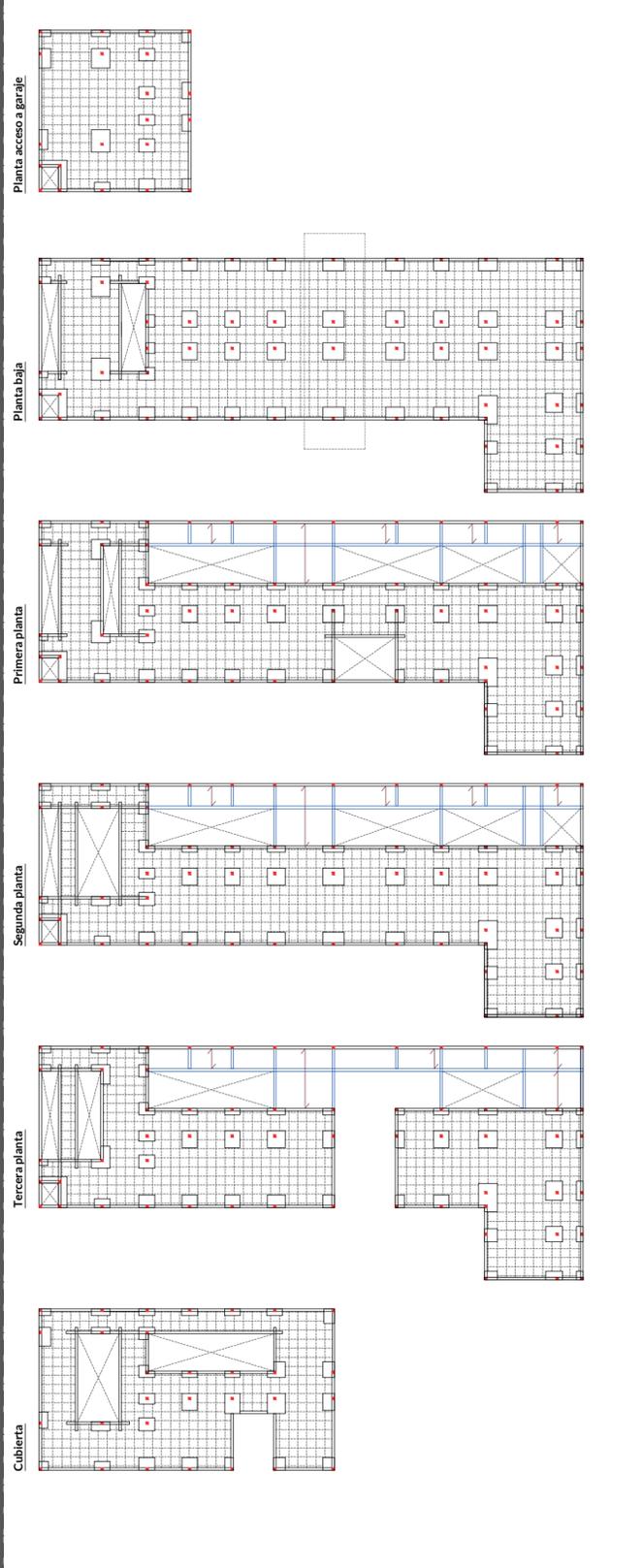
La biblioteca que desarrolla en las primeras plantas las áreas de consulta, a medida que sube de altura se va diversificando, y se une a la mediateca mediante zonas de trabajo polivalentes



Plantas típicas del edificio de estudio



Desarrollo a nivel estructural de las plantas

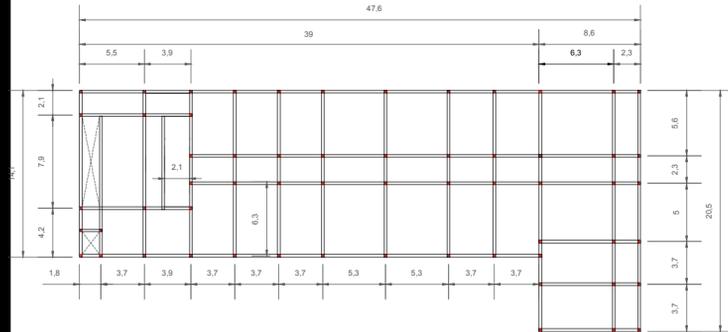


Aspectos generales y elección del tipo de forjado:

El tipo de forjado elegido es un forjado reticular bidireccional con casetones perdidos. Como **desventajas** cuenta con: mayores cantos, mayor peso, mayor consumo de encofrado, exige una mayor definición del proyecto y un mayor coste. Las **ventajas** de éstos son un mayor grado de rigidez, una mayor continuidad de la estructura respecto a los sistemas unidireccionales de forjado, se comportan mejor frente a los esfuerzos horizontales, puesto que existe una respuesta continua homogénea del total de la estructura, uniformidad en el canto del forjado, y una mayor flexibilidad al momento de proyectar huecos. Por lo que se efectúa la elección de este tipo de forjados atendiendo a que se adecua mejor a la idea de proyecto, la resiliencia, en cuanto a que trabaja solidariamente y se comporta como un grupo, con lo que posee mayor resistencia frente a las adversidades, como los movimientos sísmicos.

Los **conectores/pasarelas** se apoyan en el muro exterior que hace de filtro frente a los ejes principales están constituidos mediante un forjado mixto de vigas IPN y chapa colaborante buscando una distinción y un elemento que lo caracterize de otra manera.

A efectos de cálculo se realizó en CYPE una primera versión con las pasarelas conformadas por la estructura mixta, pero debido a incompatibilidades y a un sobredimensionado se realizó otra versión con vigas de hormigón y la consecuente extrapolación como si fuese conformado a través de la estructura metálica.



**Predimensionado:**  
 $10\%_1 = 0.28$  ----- Espesor=0.3 cm  
 (0.25+0.05)Bovedilla +capa de compresión  
 Peso propio de los forjados en relación al canto =5.1kn/m2

1-Los ábacos serán como mínimo del 15% de la luz entre pilares, y un máximo de 20%. El ábaco es un macizado de la zona cercana al pilar para evitar el punzonamiento en el forjado, donde tendremos el cortante máximo. El interje se establece de 80cm porque es el que mejor se ajusta según las medidas y el que optimizaría el material  
 2-El **zuncho de borde** tendrá un ancho equivalente como mínimo al canto, y es la que soporta los efectos de torsión.

**Procedimiento de cálculo simplificado:**

1-Malla de soporte principalmente ortogonal (desviación <10% de la luz)  
 2-Diferencia entre luces de vanos consecutivos <1/3L mayor  
 3-Relación entre lados del recuadro Lx/Ly<2  
 4-Al menos 3 vanos en cada dirección.

**Cálculo del momento flector isostático:**

Se procede al predimensionado según el art.22.4.3 de la EHE-98. Para el ámbito de carga: El portico virtual elegido viene dado en función de la luz, utilizando el más desfavorable. Para las cargas que actuarán en el edificio: DB-SE-AE anejo C y Para las sobre cargas según la tabla que aparece en DB-SE-AE Art 3.1.1. Basados en los coeficientes de seguridad de la tabla DB-SE Art 4.2.3

**Cargas permanentes (Go)**

Peso propio de la estructura: 50cm (45 bovedilla + 5 capa compresión. Peso en relación al canto  $17xh= 17 \times 0.50= 8.5$  KN/m2

\*Coeficiente de mayoración 1.35, total=11.475 KN/m2

Peso del recubrimiento = 2.5 KN/m2

\*2.5 KN/m2 x 1.35= 3.375 KN/m2

Total= 11.475 KN/m2 + 3.375 KN/m2 = **14.85 KN/m2**

**Pesos variables (Qo)**

Peso de la tabiquería=1KN/m2

\*Coeficiente de mayoración 1.5, total= 1.5 KN/m2

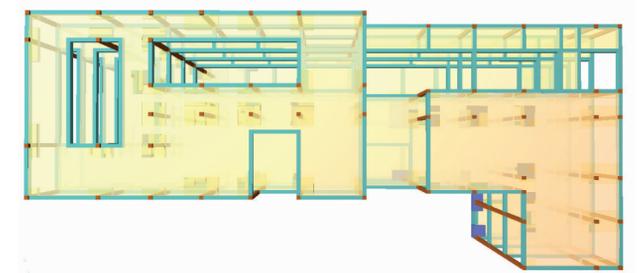
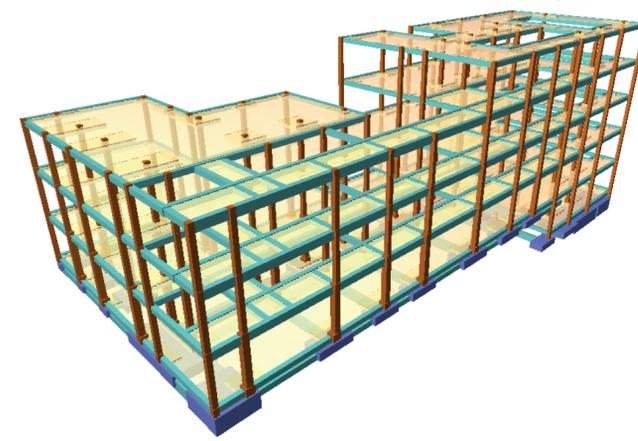
Sobrecarga de uso= 5KN/m2

\*5x1.5= 7.5 KN/m2

Total= 1.5 KN/m2 + 7.5 KN/m2= **9KN/m2**

**Go+ Qo = 23.85 KN/m2**

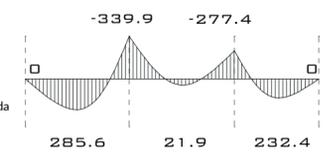
Se establecen 5kn/m2 en los locales comerciales, aunque sería recomendable establecer 10kn/m2 al no saber su uso futuro, para lo cual sería incluyendo el coeficiente de mayoración sería15kn/m2 y un total de **31.35kn/m2 en total**.  
**Sumatoria de cargas de forjado garaje= 23.85 kn/m2**  
**Sumatoria de cargas de forjado vivienda=19.35 kn/m2**



$$M_o = \frac{(Go+Qo) \times L_p \times L^2}{8}$$

Cálculo de los momentos isostáticos de referencia y distribución de los momentos según la tabla de las secciones críticas.

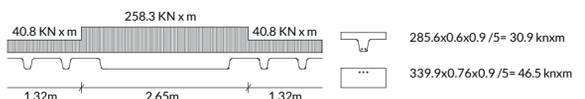
- [1-2]-----17.8x5.3x6.2<sup>2</sup> / 8 = 453.3knxm
- [2-3]-----17.8x5.3x2.3<sup>2</sup> / 8 = 62.38knxm
- [3-4]-----17.8x5.3x5.6<sup>2</sup> / 8 = 369.8 knxm



Se distribuirán ahora según si es banda de soporte o banda central y a su vez, según su propio ámbito.

Banda de soporte	20%	12%	20%
Banda central	60%	75%	50%
Banda de soporte	20%	12%	20%

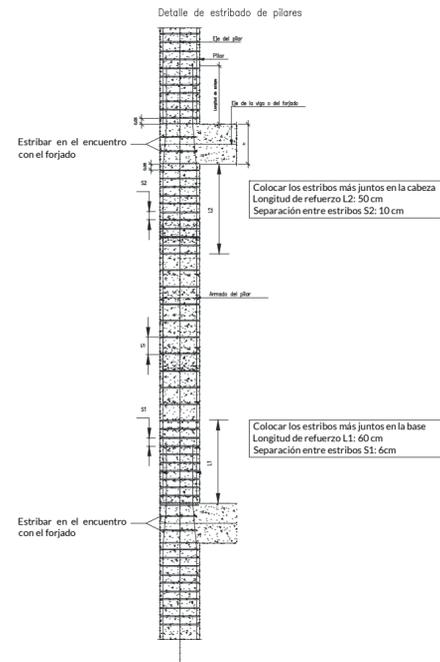
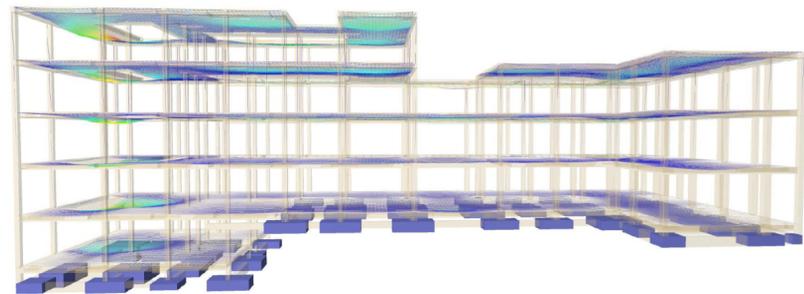
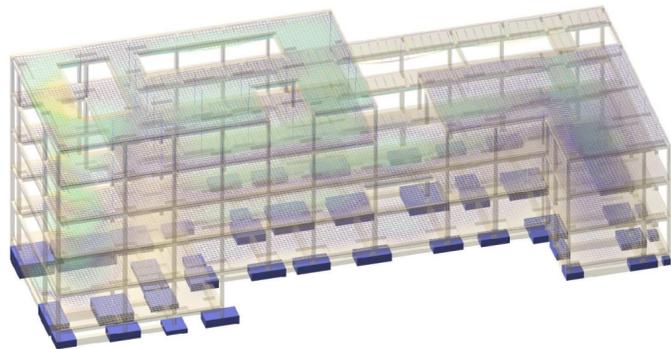
Momento sobre el apoyo más desfavorable, el 2º pilar:  $M_o = -339.9$  KN x m  
 $M1 = -339.9 \times 0.76 = -285.3$  KN x m en banda central  $M2 = -339.9 \times 0.12 = -40.8$  KN x m en banda de soporte



**Armadura de positivo:**  
 Para calcular la armadura que es necesaria para que el forjado absorba el esfuerzo, aplicamos los momentos más desfavorables de cada banda del forjado, y aplicamos la fórmula:  $N_s = M/Z$  Siendo -----  $N_s = A_s \cdot (f_yh / \gamma_s)$   
 Aplicamos dicha formula al más desfavorable, es decir, a la zona de mayor momento, tanto por planta como por dirección.

$N_s = 1076250N$   $A_s = N_s / (f_yh / \gamma_s) = 2475.4$  mm<sup>2</sup> El armado será de 10 redondos del 20 Ø

Imágenes de la deformada del edificio



Predimensionado:

Se desarrolla el cálculo hallando los axiles de la cubierta e iremos sucesivamente calculando los de las plantas inferiores, añadiendo en cada una el axil de la planta inmediatamente superior. El pilar estudiado es que tendrá mayor carga porque soporta el mayor ambito.

Se realiza el cálculo suponiendo una excentricidad mínima y un coeficiente de seguridad.

$$\gamma_n = \frac{b+6}{B} = 1.12 < 1.15 \quad \gamma_f = 1.5 \quad (\text{coeficiente seguridad})$$

Axil original no mayorado:

$$ND = N \times (\gamma_n \times \gamma_f)$$

$$ND = N \times (1.15 \times 1.5)$$

$$ND = 1.72N$$

$$ND = AC \times FCD + AS \times FYD = AC \times 30/1.5 + AS \times 500/1.35$$

Una parte del axil mayorado del pilar es absorbido por el hormigón y otra parte por el armado del pilar.

Al valor de N es mejor aumentarle un 20% para considerar el aumento por flectores. En los pilares interiores de los vanos extremos deben incrementarse N en un 10% para considerar el aumento por cortante hiperestático.

La fórmula quedaría:

$$1.72N = AC \times (Fck/1.5) \times 1.3$$

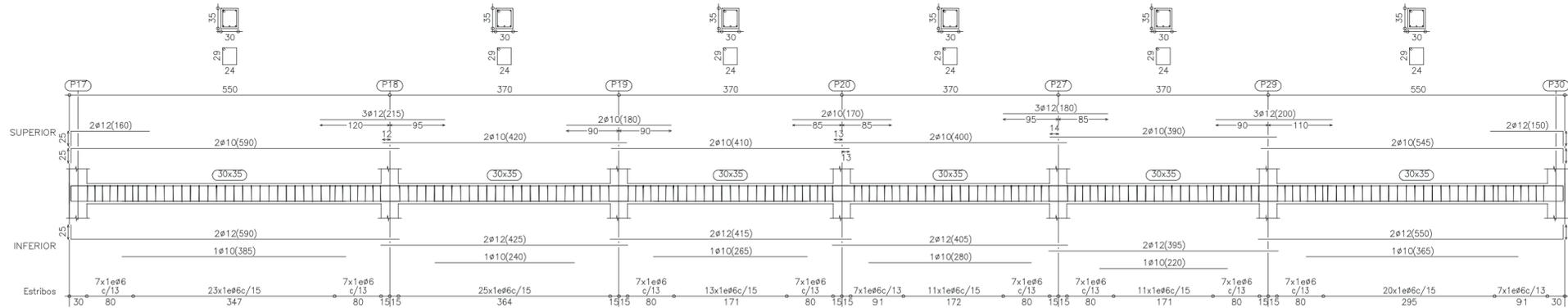
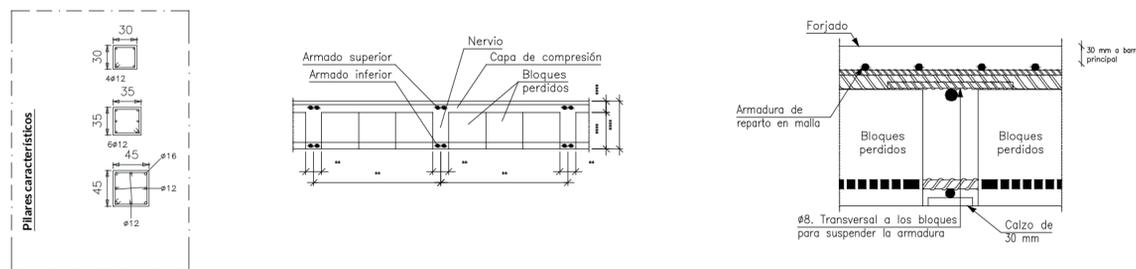
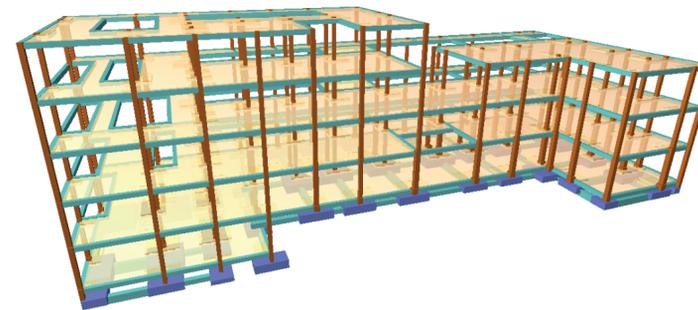
$$1.72N = AC \times (30 \text{ Mpa}/1.5 \times 1.3 \times 0.1 \text{ (cambio de unidades)})$$

$$\text{Suma de cargas planta viviendas: } 17.8 \text{ KN/m}^2$$

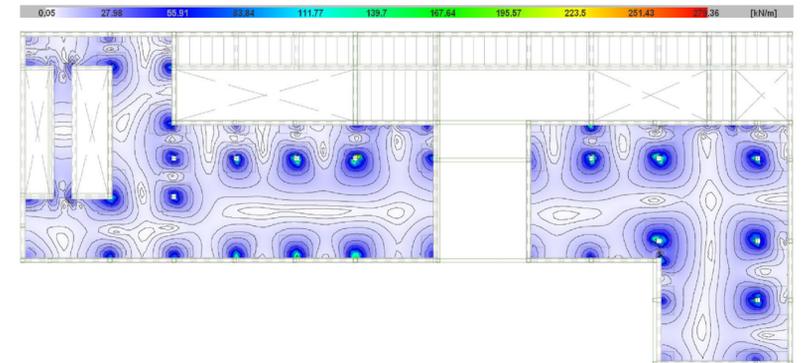
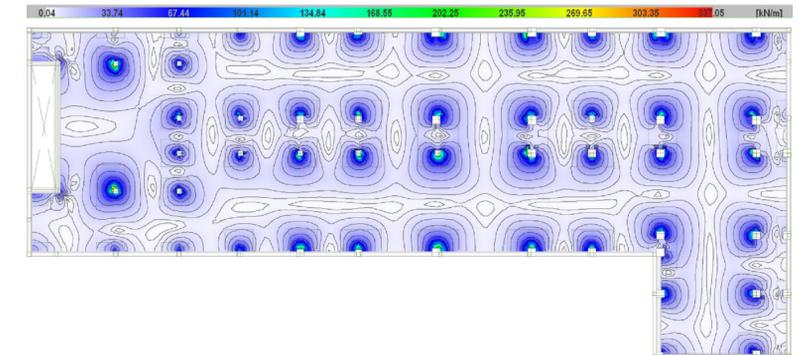
$$\text{Ambito de carga del pilar: } 18.2 \text{ m}^2 \quad \text{axil } (N) = 323.5 \text{ KN} \quad 323.5 \times 1.72 = AC \times 26$$

Se coge como ejemplo el pilar más común, uno en esquina y el más desfavorable.

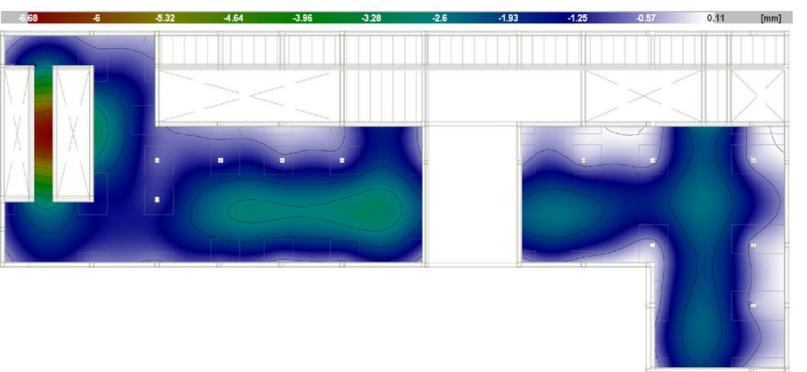
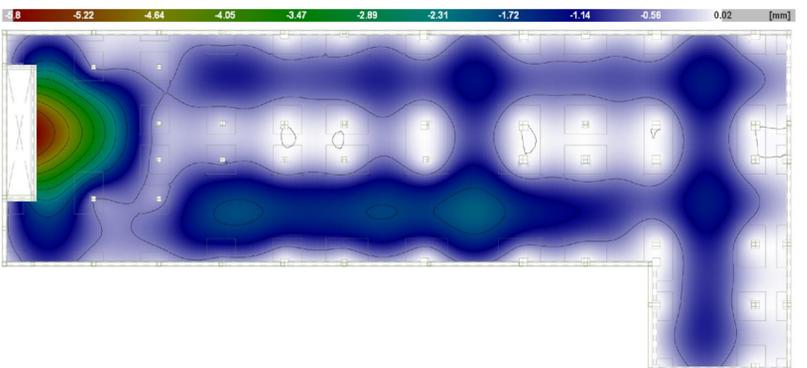
El más común en planta baja se trata de un pilar de 30cm de lado con un armado de 6 redondos de Ø20, habiendo salido en el predimensionado pilares de hasta 20 cm de lado. En los casos más desfavorables se encuentran los pilares de las planta inferiores, donde se condensan las cargas, encontrándose pilares de 45cm de lado e incluso un pilar de 50x45cm, con una armadura de 4 redondos de Ø12 y 4 redondos de Ø16.

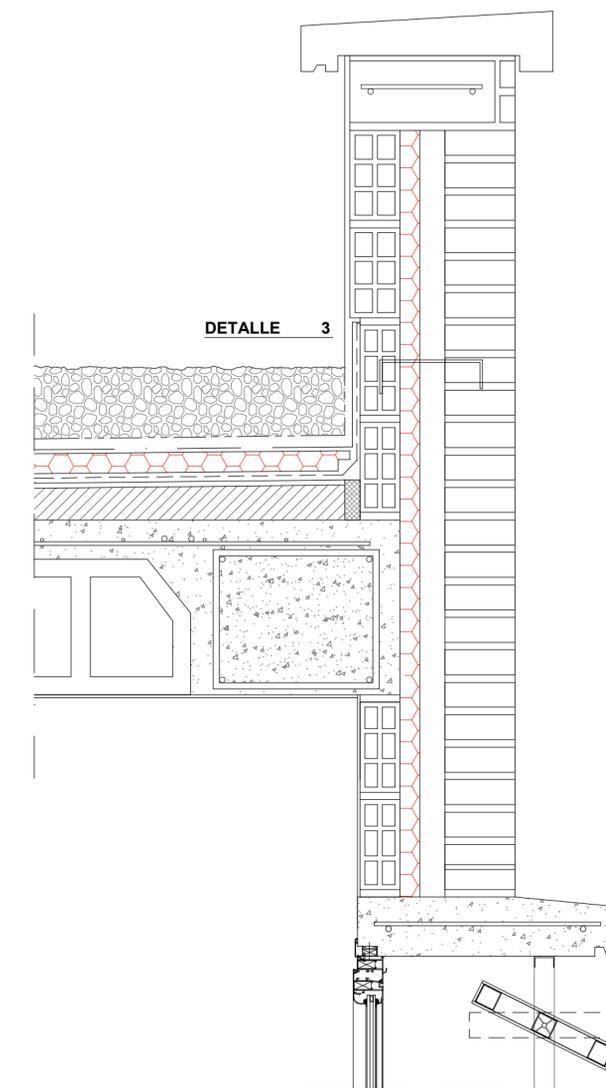
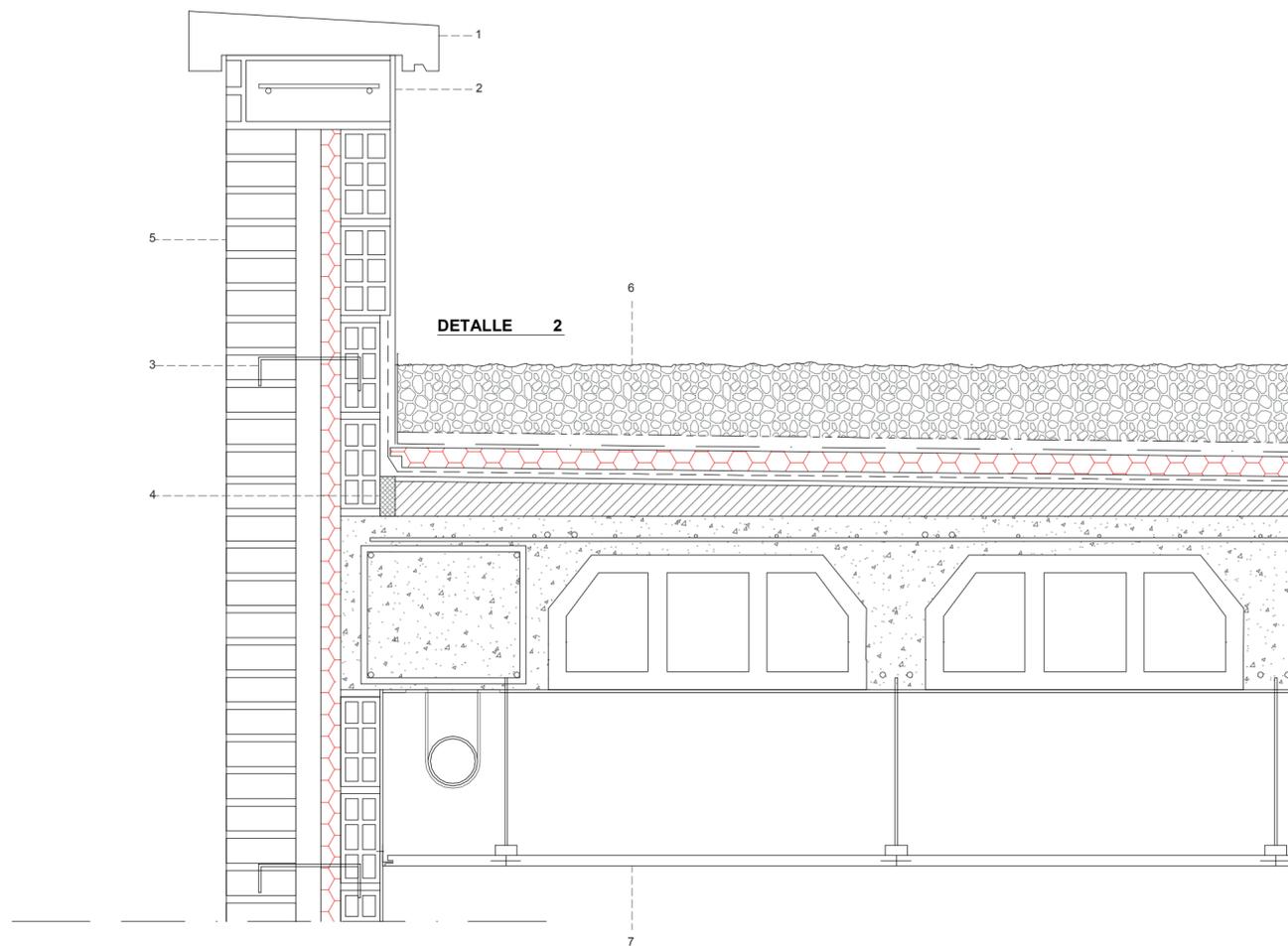
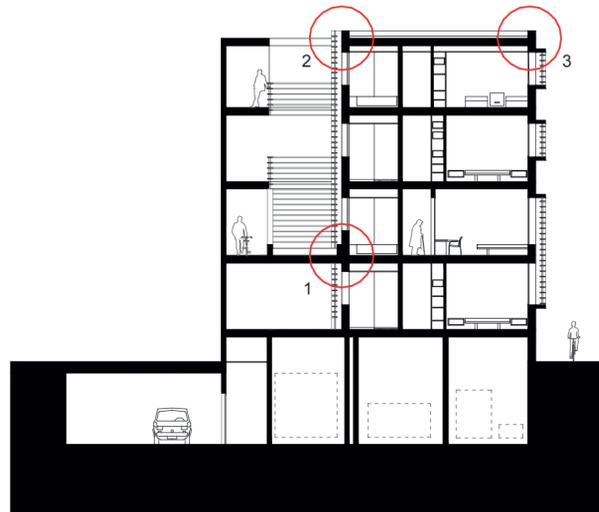


Cortante total (kn/m) de las plantas características, la segunda planta donde el forjado reticular se desarrolla en todo el edificio y la quinta planta, donde se desarrolla el forjado reticular y la estructura mixta.

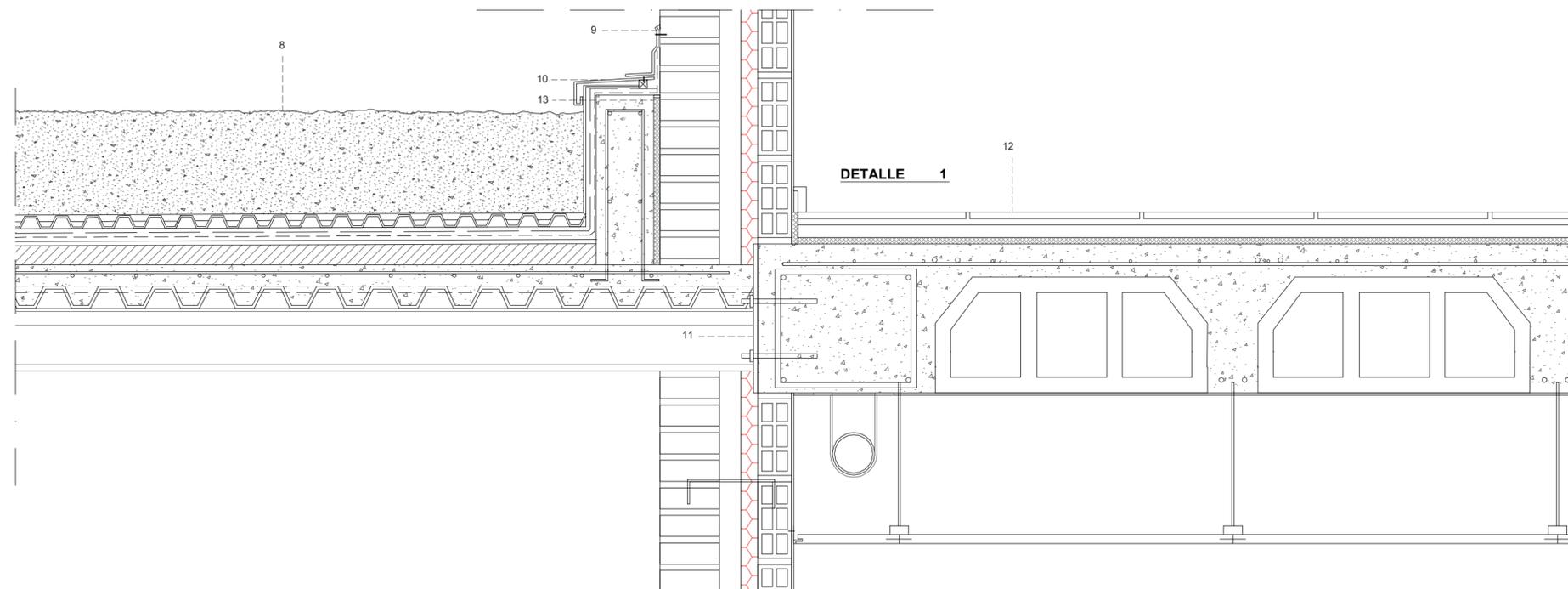


Hipótesis de desplazamiento en Z (mm) de las plantas características, la segunda planta donde el forjado reticular se desarrolla en todo el edificio y la quinta planta, donde se desarrolla el forjado reticular y la estructura mixta.

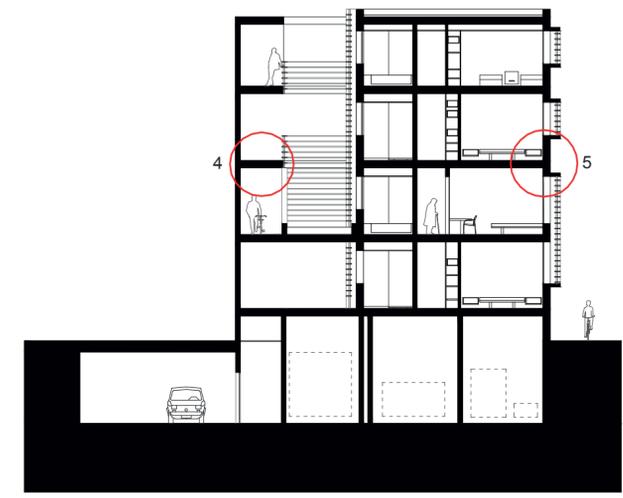
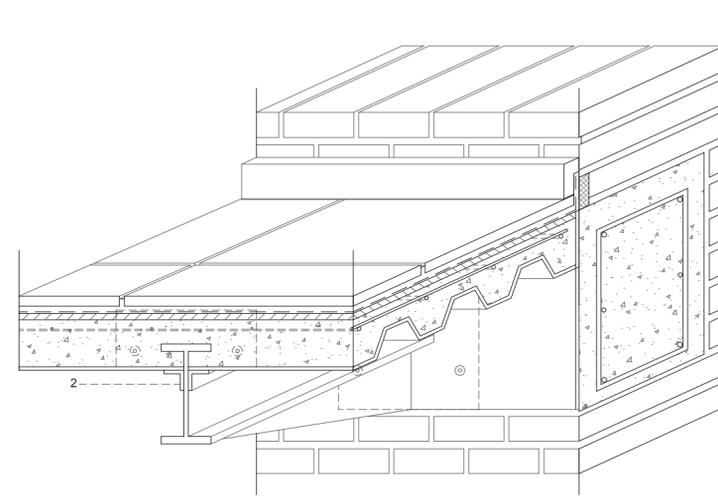
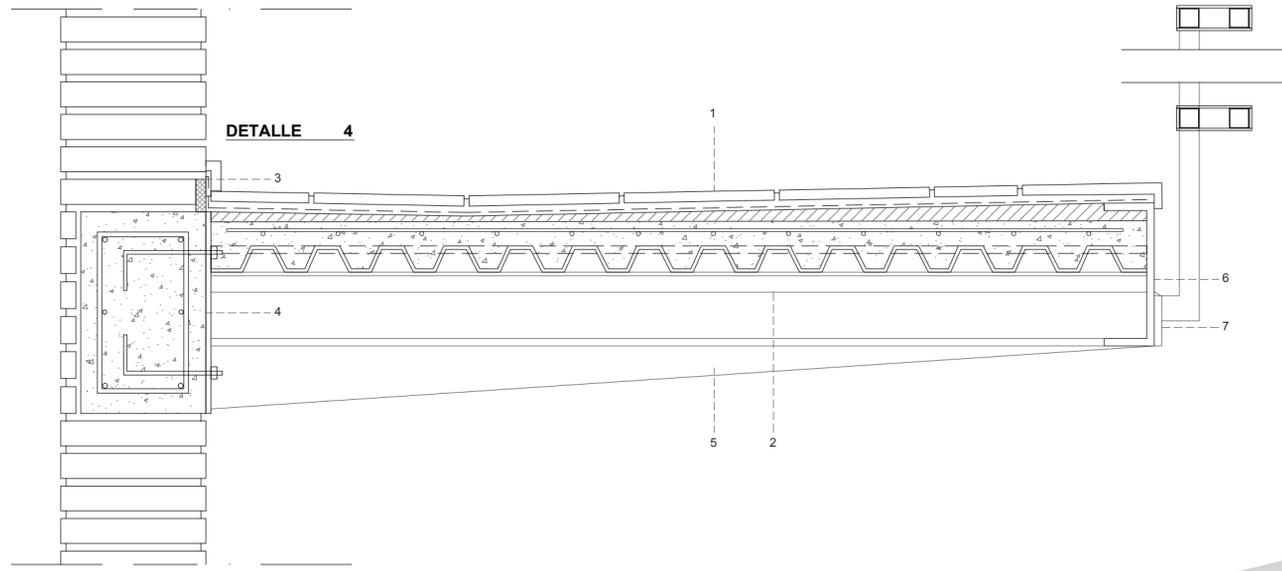




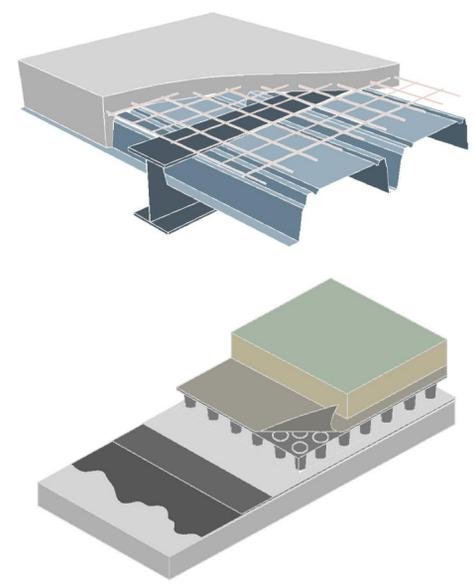
1. Albardilla prefabricada de hormigón
2. Correa de remate de hormigón armado
3. Perfil de acero de unión en U
4. Panel elástico de poliestireno expandido
5. Citar a cara vista de ladrillo macizo 140mm (140/290/55mm) con mortero hidrofugado, junta horizontal y vertical de 10mm  
Cámara de aire 50mm  
Aislante térmico de poliestireno expandido 40mm  
Fábrica de ladrillo para cara interior de hueco de doble cámara (70/20/33mm) y (90/20/33mm)  
Enfoscado de mortero hidrófugo
6. Capa de grava  
Capa de protección antipunzante  
Aislamiento térmico de poliestireno extruido XPS NIII machihembrado en L de 40mm  
Geotextil  
Lámina impermeabilizante bituminosa  
Mortero de nivelacion  
Pendientado  
Forjado bidireccional reticular con casetones perdidos de poliestireno expandido
7. Falso techo de placas de yeso laminado resistente a la humedad



8. Capa vegetal  
Geotextil  
Placas modulares 30mm  
Geotextil  
Antraciz  
Lámina impermeabilizante EPDM(etilopropileno)  
Mortero de nivelación  
Pendientado  
Estructura mixta conformada por viga metálica(PE 200) y chapa colaborante
9. Cordón de sellado de junta y banda de poliuretano separadora
10. Remate de correa de hormigón de aluminio anodizado
11. Unión de la estructura mixta con estructura de hormigón mediante placa de acero y anclajes químicos
12. Acabado suelo(pavimento+mortero)  
Capa de mortero de nivelación  
Banda elástica para empujes perimetrales y aislamiento de ruido de impacto de polietileno expandido (PE) de 5mm de espesor  
Forjado bidireccional reticular con casetones perdidos de poliestireno expandido
13. Capa separadora de poliestireno expandido y cordón de colmatación superior con un elastómero.

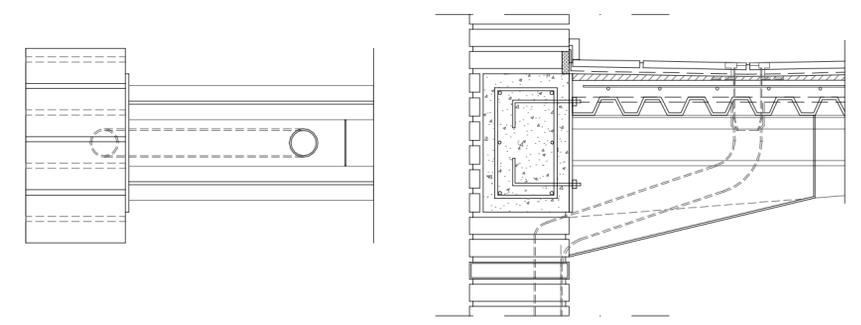


8. Lamas: tablero laminado de alta presión 2x10mm en bastidor de acero de 40/40 mm
  9. Acristalamiento con cámara en marco de aluminio: vidrio templado 2x6mm y cámara 4mm
  10. Junquillo
  11. Precerco de 40mm
  12. Cordón de sellado
  13. Alfeizar de hormigón armado
14. Acabado suelo (pavimento+mortero)  
Capa de mortero de nivelación  
Banda elástica para empujes perimetrales y aislamiento de ruido de impacto de polietileno expandido (PE) de 5mm de espesor  
Forjado bidireccional reticular con casetones perdidos de poliestireno expandido
  15. Cítara a cara vista de ladrillo macizo 140mm (140/290/55mm) con mortero hidrofugado, junta horizontal y vertical de 10mm  
Cámara de aire 50mm  
Aislante térmico de poliestireno expandido 40mm  
Fábrica de ladrillo para cara interior de hueco de doble cámara (70/20/33mm)  
Enfoscado de mortero hidrófugo



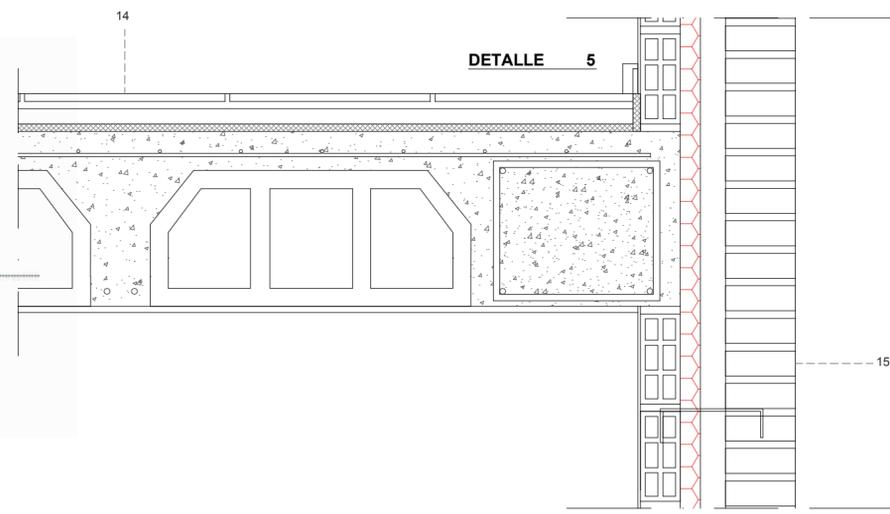
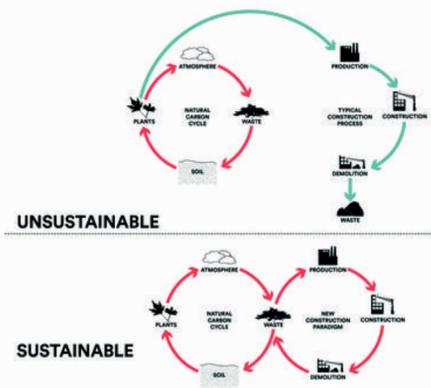
1. Baldosas de terrazo 20mm 400/400mm y capa de mortero 20mm  
Impermeabilizante bituminoso  
Formación de pendiente  
Estructura mixta conformada por viga metálica (IPE 200) y chapa colaborante
2. Angular de montaje L  
Elastómero  
Fábrica de ladrillo macizo (290/140/55mm)
4. Placa de acero para la unión entre la viga metálica y la viga de hormigón a través de barras de anclaje de acero B500s
5. Cartela metálica para reforzar la unión
6. Perfil metálico de borde UPE 240
7. Barandilla con unión mediante soldadura

Esquema del bajante de pluviales en los conectores.

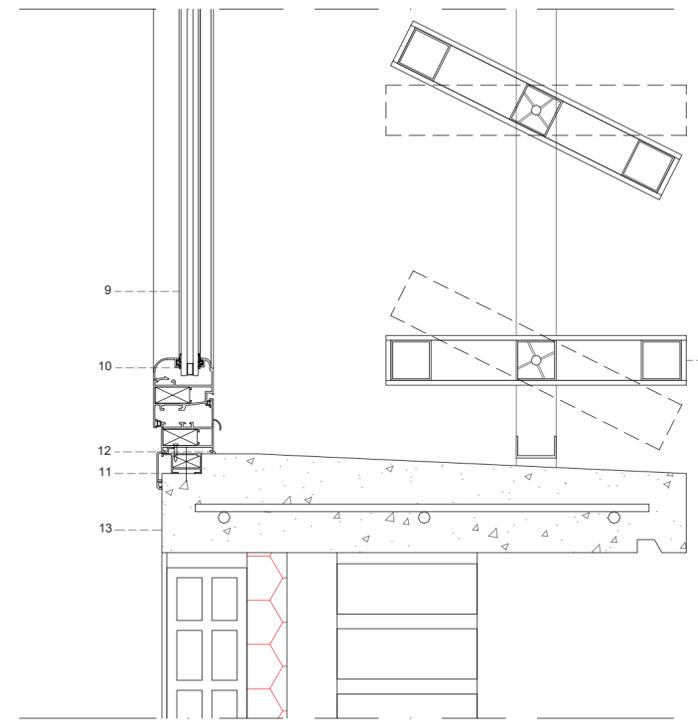


En el desarrollo constructivo se hace hincapié en la búsqueda de la reducción de la huella de carbono, ya que se trata de un indicador de sostenibilidad, para calcular la huella de carbono se analizan los procesos, se detecta dónde se producen los mayores consumos, se identifican las áreas de mejora y se optimizan los procesos para reducir desviaciones. Reduciendo consumos se consigue un doble efecto: mayor ahorro económico y menor impacto ambiental. Para ello se valoran tres factores; los materiales (elección de materiales con más o menos impacto en su fabricación) en el proyecto se ha optado por la construcción mediante fábrica de ladrillo, que se puede desarrollar en base al esquema adjunto de reutilización y sostenibilidad; también interviene el proceso de construcción, donde hay que mencionar que se elige un forjado bidireccional, que no es lo más educado frente al factor económico y de preparación, pero se considera su elección en base al apartado estructural y a la previsión de las adversidades. Por último, incluye también el transporte a la obra (favorecer materiales locales, a poca distancia de la obra)

**OPCIÓN DE MATERIALES REICLADOS:**  
**Hormigón reciclado:** Se permite la utilización de áridos reciclados procedentes de residuos de demolición en hormigones nuevos de categoría resistente hasta 50N/mm<sup>2</sup> si tienen una absorción máxima del 7%. Si el árido reciclado supone el 20% del total, la mayor parte de las propiedades del hormigón no se ven afectadas, aunque se puede emplear un porcentaje mayor. Se utiliza un 5% de cemento más para un hormigón con el 20% de árido reciclado.  
**Baldosa EcoCycle,** que tiene la apariencia de la piedra, pero que está producida con un 40% de material cerámico reciclado. Son de alta calidad y tienen acabado antideslizante.  
**Mobiliario:** laminados de madera reutilizada (de ventanas, por ejemplo), también de libros antiguos, de corcho para botellas de vino descartados, cartón compreso  
**Azulejos de vidrio reciclado:** se fabrican mediante la fusión de residuos de vidrio en un horno y luego se utilizan moldes adecuados. Se utiliza entre el 30% y el 100% de los residuos de vidrio. Se pueden colocar en lugar de baldosas de cerámica. Son resistentes a los químicos y a las manchas.  
**Azulejos de papel reciclado, de PaperStone:** fabricadas en un 100% con papel reciclado, libre de petróleo y compuesto por pigmentos naturales y resinas amigables con el medio ambiente. De excelente acabado, firme, resistente a la humedad y a los cortes y durable.



DETALLE 5b E:1/5



**SUMINISTRO DE AGUAS**



- ⊗ Llave de toma en carga
- ∇ Válvula antirretorno
- ⊗ Llave de paso
- ∟ Filtro
- ∇ Válvula de ventosa
- ⊗ Contador general
- ∟ Grifo de comprobación
- ∇ Llave de paso con grifo de vaciado
- ⊗ Bomba
- ⊗ Boca de incendio
- ⊗ contador individual
- ⊗ Llave de paso vivienda
- ∟ Purgador
- ∟ Dispositivo antiarriete
- Derivación AF
- Derivación ACS
- Derivación Aguas grises reutilizadas

En base al DB HS 4. Suministro de agua;

Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta contendrá, dispuestos en el orden; la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, un grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida: Instalación en plano paralelo al suelo.

Ascendentes o montantes:

-deben discurrir por zonas de uso común  
-alojadas en recintos o huecos construidos a tal fin. Podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables.  
-deben disponer de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

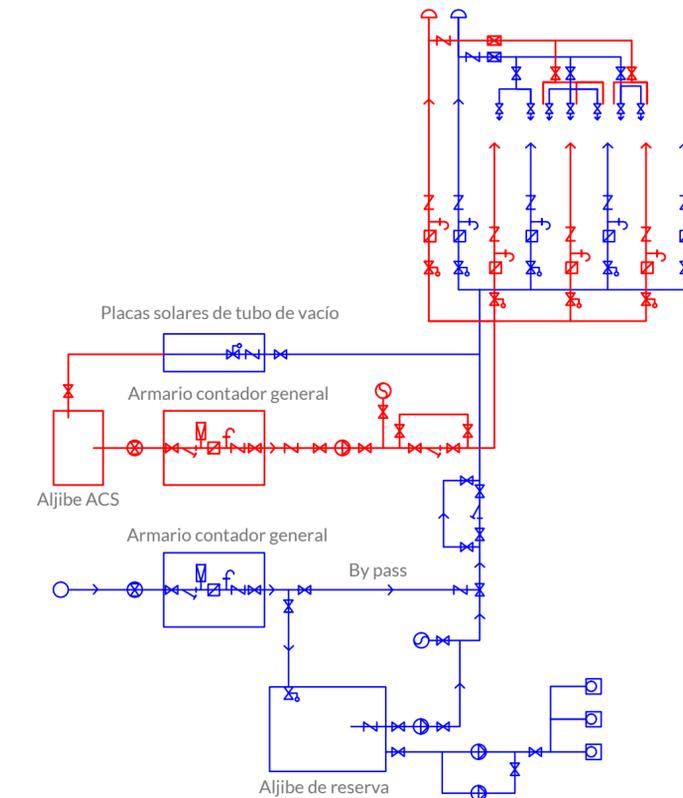
Contadores divisionarios

-Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.  
-Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Separaciones respecto de otras instalaciones

-El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

-Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.



Instalación general de la propuesta; esquema unifilar

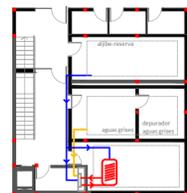
La red de abastecimiento de agua se conecta a la red general, disponiendo de un aljibe y un hidroc ompresor para mantener un caudal y una presión estables. La instalación cuenta con contadores individuales para cada vivienda y local, y otro para la comunidad. Para ayuda al ACS se ha instalado un sistema de paneles solares en cubierta de tubo de vacío(heat pipe).

Heat-pipe(tubo de vacío). Sistema tubo a tubo

Es una evolución del tubo de flujo directo que trata de eliminar el problema del sobrecalentamiento, presente en los climas más calurosos. En este sistema, se utiliza un fluido que se evapora al calentarse, ascendiendo hasta un intercambiador ubicado en el extremo superior del tubo. Una vez allí, se enfría y vuelve a condensarse, transfiriendo el calor al fluido principal.

Este sistema presenta una ventaja en los veranos de los climas cálidos, pues una vez evaporado todo el fluido del tubo, éste absorbe mucho menos calor, por lo que es más difícil que los tubos se deterioren o estallen. También presenta la ventaja de perder menos calor durante la noche, pues la transferencia de calor, a diferencia de los tubos de flujo directo, sólo se produce en una dirección. Además cada tubo es independiente pudiéndose cambiar en pleno funcionamiento del sistema.

Planta garage



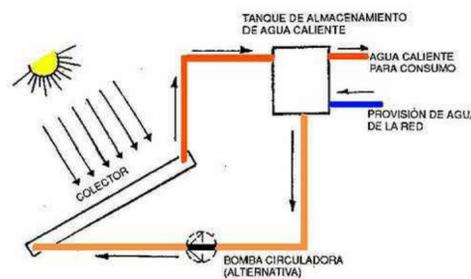
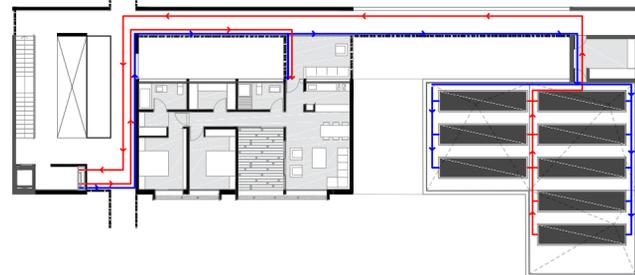
Cálculo capacidad del aljibe

Si consideramos 200L persona y día. Estimando una cantidad de 70 personas en condiciones de máxima ocupación contando el bloque complementario: 200x70= 17000L=14 m3  
Cantidad duplicada para rendir servicio a las bocas de incendio 14x2=28m3 de capacidad necesaria  
Para 74m2 de cubierta dispondremos de un bajante de pluviales con un diámetro nominal de 63mm

Planta Baja

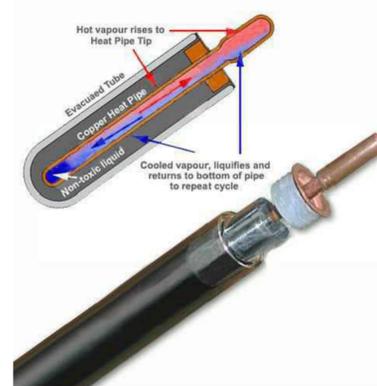


Planta tercera (captación solar)



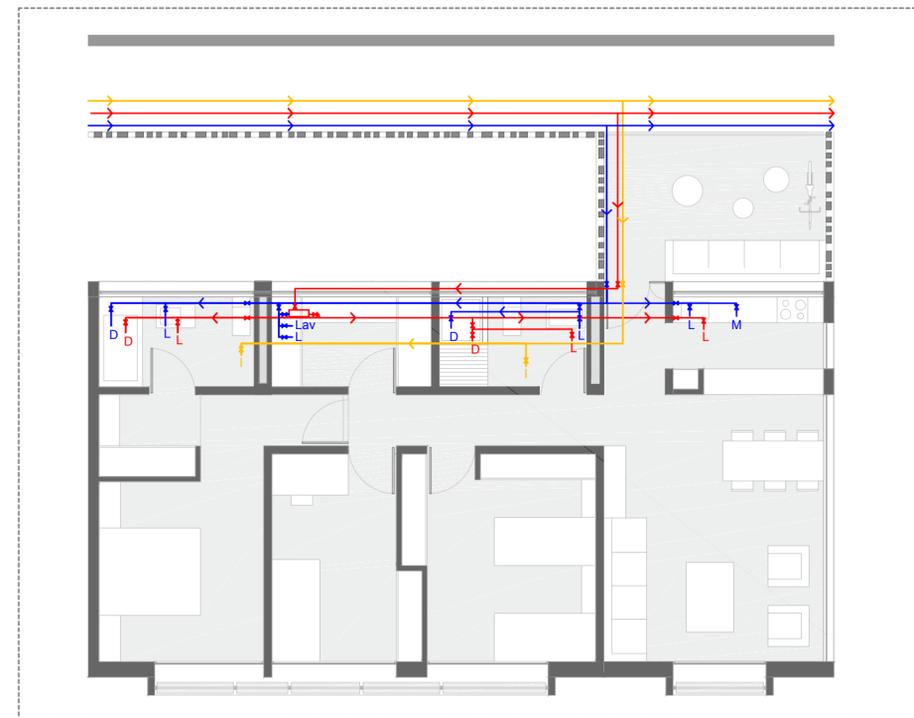
Se presupone una demanda de referencia para el ACS de 60°C, y al tratarse de vivienda colectiva se establecen 22 litros por persona, así, como se encuentra en una zona climática semejante a la de canarias la contribución solar mínima tiene que ser del 60% como mínimo. (zona V)  
Para los Heat pipe en base código técnico se establecen pérdidas límite, según la tabla 2.4, catalogadas en base a la orientación e inclinación y a las sombras.

Para el diámetro del agua caliente sanitaria y del agua fría se considerarán de medidas similares, es decir en las generales ambas a 22mm y en baños y cocinas a 15 mm

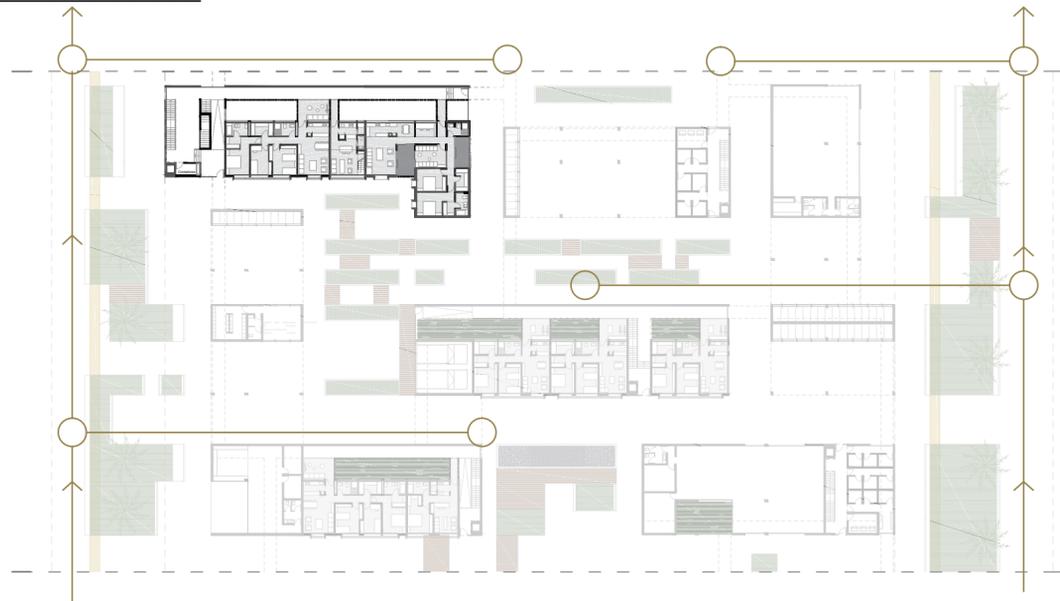


Planta Vivienda tipo

-AFS-ACS-Aguas grises-



**EVACUACIÓN DE AGUAS**



Se dispone una red separativa que recoge aguas negras, grises y pluviales. Las aguas grises y pluviales se recuperan para ser tratadas y reutilizadas. Las grises se dedicaran a la alimentación de las cisternas de los inodoros y las pluviales para el riego de vegetación de las zonas verdes de las pasarelas y de las zonas verdes del proyecto, a partir de aljibes exteriores.

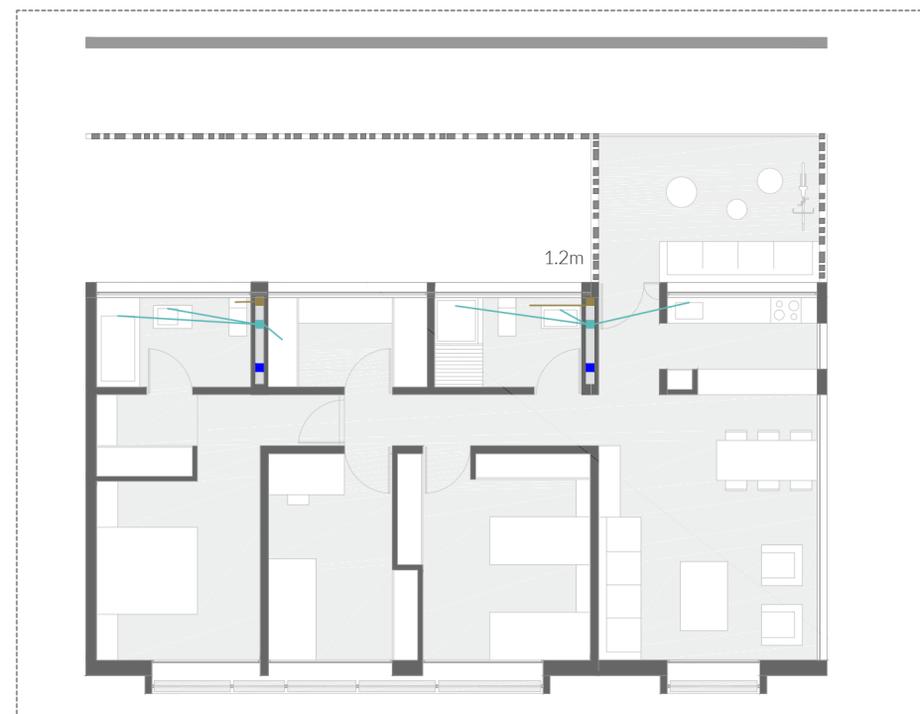
Las aguas negras se evacuan directamente a la red principal de saneamiento.

La media de lluvias son 40 días al año, con una media de 25l/m2, por lo que cualquier medida destinada a recoger las aguas pluviales y su reutilización ejerce gran impacto al conseguir recolectar 2500l de agua anual por cada 100m2

- derivacion aguas grises
- aljibe aguas grises
- arqueta aguas grises
- separacion grasas para reciclaje de aguas grises
- derivacion saneamiento
- pozo de registro de saneamiento
- derivacion subterranea de pluviales
- derivacion por falso techo
- arqueta pluviales
- filtro pluvial

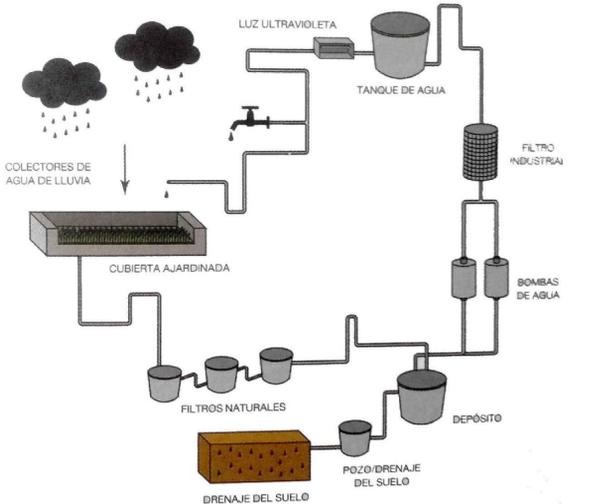
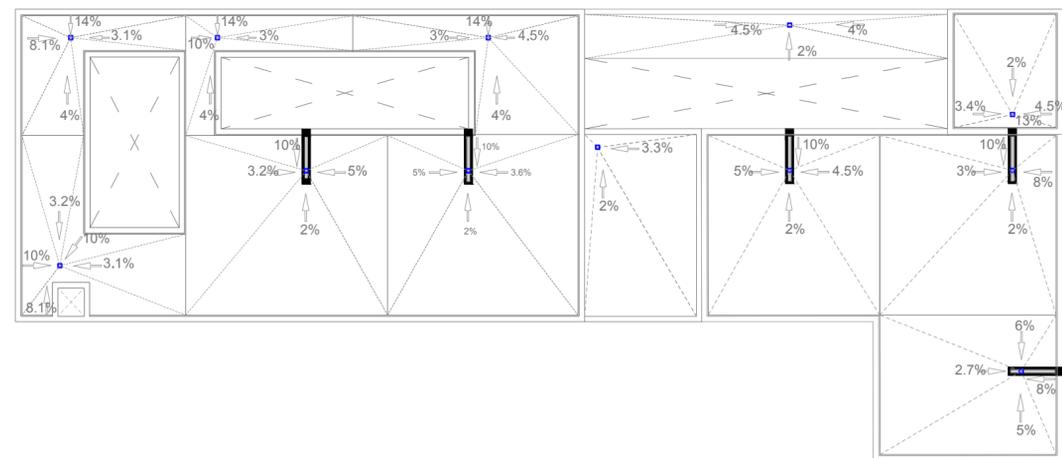
En los núcleos húmedos se establecen las bajantes a través de patinillos de instalaciones por los que ocurrirán las bajantes de fecales, aguas grises y negras. Las aguas grises pasarán por una filtración previa la zona de tratamiento, de ahí a un depósito de acumulación y su posterior distribución de abastecimiento; la zona de tratado de estas se sitúa en la planta de garage en la zona de los cuartos de instalaciones.

**Planta Vivienda tipo -saneamiento-**



**EVACUACIÓN DE AGUAS**

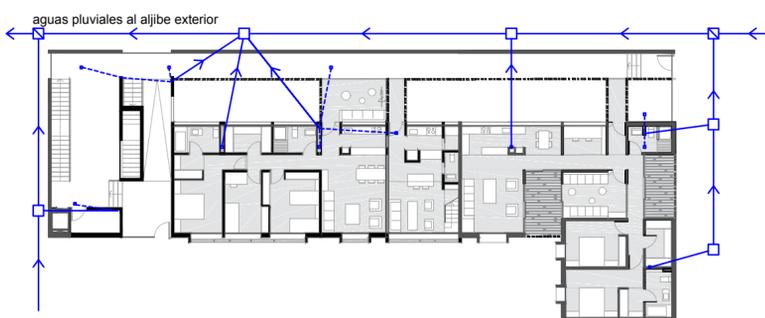
**Cubiertas, drenaje y recogida de agua pluvial.**



Tanque de depuración de aguas grises



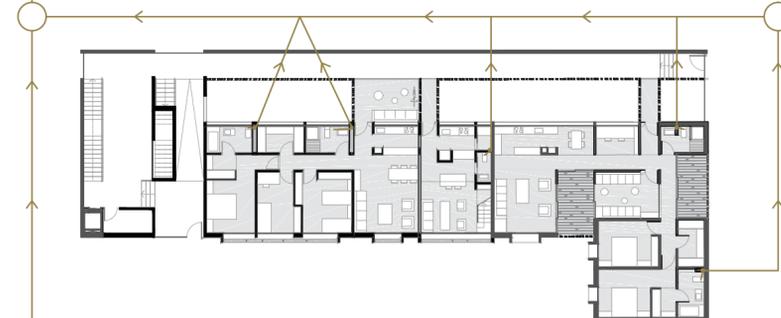
**Esquema de bajante de pluviales**



**Esquema de aguas grises**



**Esquema de saneamiento**



**Edificio de estudio y envolvente de la propuesta**



**Sección SI 1 Propagación interior**  
Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

- Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.
- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:
- Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.
- Zona de alojamiento(1) o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.
- Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.
- Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup> (2) . Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.

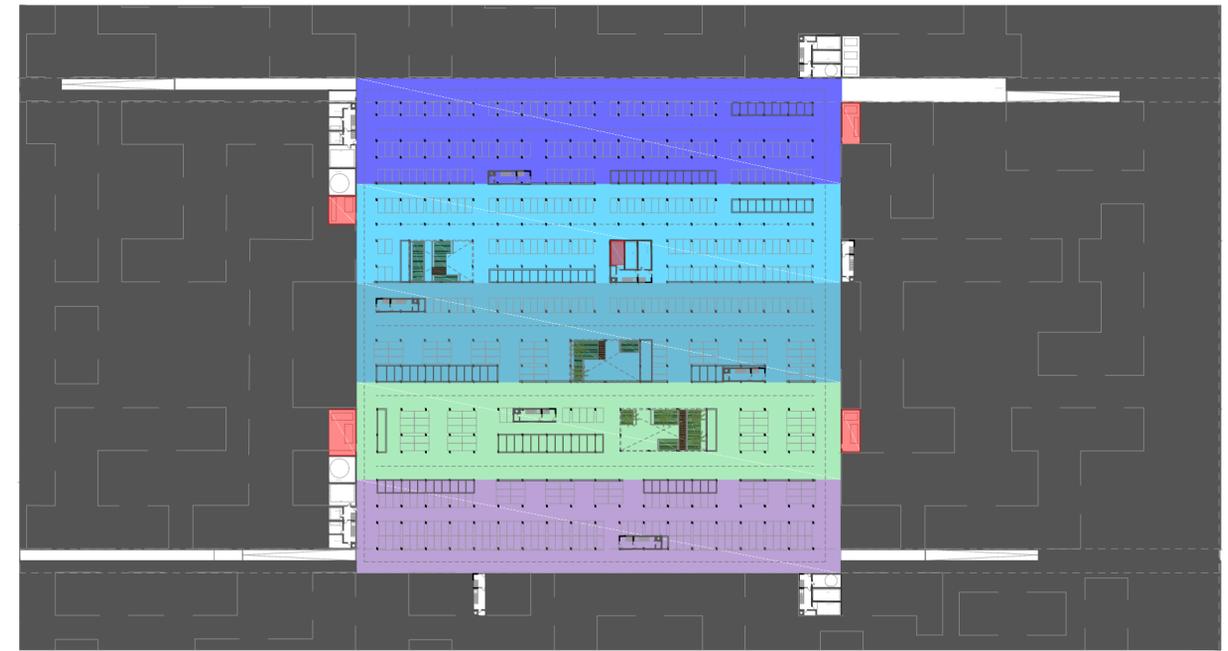
Residencial Vivienda - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup> . - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.

Comercial - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de: 2.500 m<sup>2</sup> , en general;

La sectorización de los edificios no se verá condicionada ya que la pasarela se encuentra abierta al aire libre y no condicionará en el cómputo a pesar de estar interconectados.

Sector 1	4988m <sup>2</sup>	5 salidas
Sector 2	4731m <sup>2</sup>	2 salidas
Sector 3	4731m <sup>2</sup>	2 salidas
Sector 4	4731m <sup>2</sup>	1 salidas
Sector 5	4988m <sup>2</sup>	5 salidas
Sala de maquinas de ventilación forzosa;		a través de conductos y por la cubierta de la construcción.

**Planta de garaje de la propuesta**



**Sectorización de incendios**

- Núcleos de comunicación 280m<sup>2</sup> totales cada planta
- Almacenamiento e instalaciones 250m<sup>2</sup> totales
- Locales comerciales 576m<sup>2</sup> totales(83+203+ 289)

	Planta baja	1ª planta	2ª planta	3ª planta
Sector 1	515m <sup>2</sup> + 515m <sup>2</sup>		457m <sup>2</sup> (200+257m <sup>2</sup> )	200m <sup>2</sup>
Sector 2	541m <sup>2</sup> + 589m <sup>2</sup>		496m <sup>2</sup> (396+100m <sup>2</sup> )	147m <sup>2</sup>
Sector 3	289m <sup>2</sup> + 924m <sup>2</sup>		840m <sup>2</sup> (495+198+147m <sup>2</sup> )	458m <sup>2</sup>
Sector 4	296m <sup>2</sup>		262m <sup>2</sup>	281m <sup>2</sup>
Sector 5	621m <sup>2</sup>		520m <sup>2</sup> (193+259+68m <sup>2</sup> )	370m <sup>2</sup> (198+172m <sup>2</sup> )
Cubiertas	62m <sup>2</sup> totales		278m <sup>2</sup> totales	691m <sup>2</sup> totales

Sector 1---1687m<sup>2</sup> Sector 2---1773m<sup>2</sup> Sector 3---2451m<sup>2</sup> Sector 4---839m<sup>2</sup> Sector 5---1511m<sup>2</sup>



**Sección SI 2 Propagación exterior**

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo

**Sección SI 3 Evacuación de ocupantes**

Compatibilidad de los elementos de evacuación  
Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> , si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones: a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión

Cálculo de la ocupación	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Residencial 20	
Residencial Público	
Zonas de alojamiento 20	
Salones de uso múltiple 1	
Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta 2	
Aparcamiento En otros casos 40	
Comercial establecimientos comerciales: plantas de sótano, baja y entreplanta 2	
Pública concurrencia	
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. 1,5	
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2	

**Evacuación de ocupantes en planta la planta baja de estudio**

Se establecen los itinerarios de evacuación del bloque tipo, donde la distancia máxima hasta la salida es de 29,5m, y donde se establece un itinerario secundario de 23m. En las plantas superiores están previstos que los núcleos de comunicación abastezcan con una distancia lineal máxima de 30 metros



Edificio 1 Residencial 415.7m<sup>2</sup>  
Distancia máxima al núcleo de comunicación desde las entradas a las viviendas por las pasarelas 35m  
Itinerario principal e itinerario secundario

**Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación**

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente  
La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, y 50 en el caso de un espacio al aire libre y que el riesgo de incendio sea irrelevante.

Dimensionado de los medios de evacuación  
Puertas y pasos A ≥ P / 200 ≥ 0,80 m  
Pasillos y rampas A ≥ P / 200 ≥ 1,00 m (1,9m)  
Escaleras no protegidas A ≥ P / 160  
En zonas al aire libre: Pasos, pasillos y rampas A ≥ P / 600 Escaleras A ≥ P / 480

A = Anchura del elemento, m P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

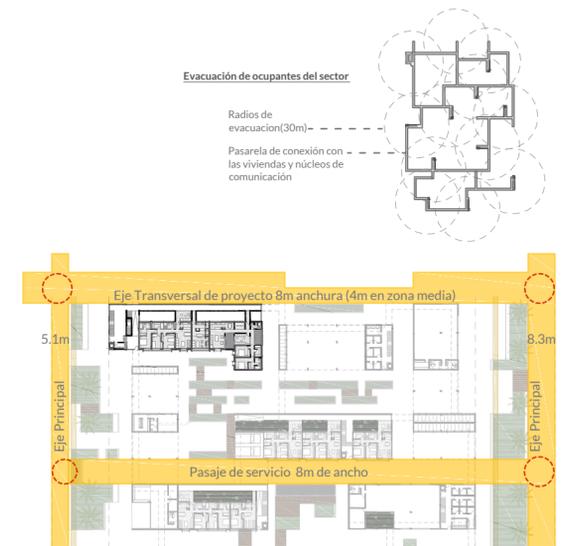
**Sección SI 5 Intervención de los bomberos**

Los viales de aproximación a los edificios cumplen con lo establecido al darse las siguientes condiciones  
anchura mínima libre 3,5 m; altura mínima libre o gálibo 4,5 m; capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>

En el entorno de los edificios de aquellos con una altura de evacuación mayor a 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones:  
anchura mínima libre 5 m; altura libre la del edificio; distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m; resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm  $\phi$

**Evacuación de ocupantes del sector**

Radios de evacuación(30m)  
Pasarela de conexión con las viviendas y núcleos de comunicación

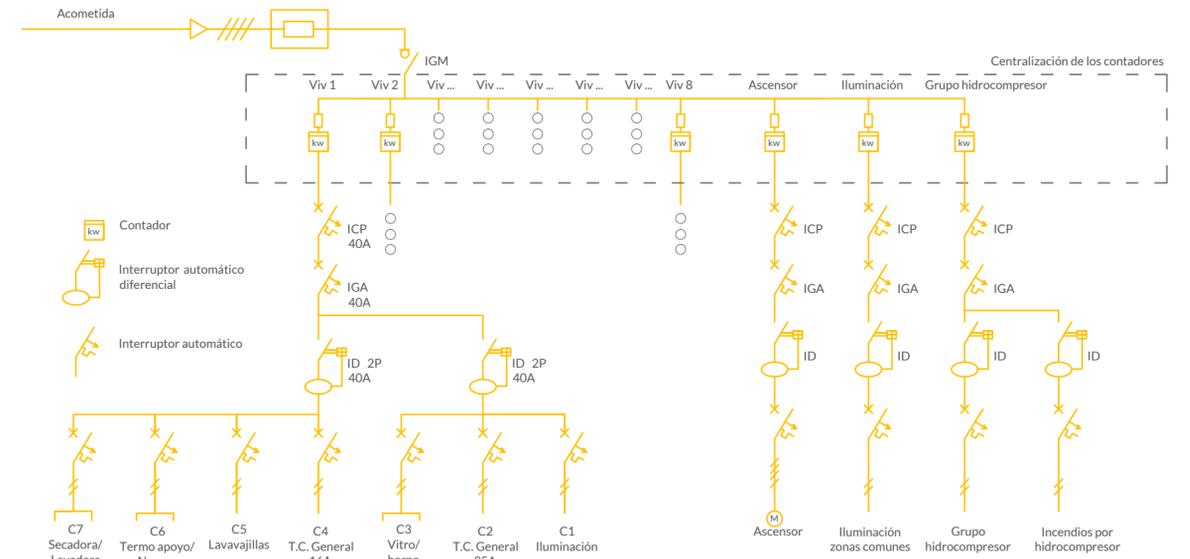


**Red principal de abastecimiento eléctrico**



**El esquema unifilar** representa y define la composición del cuadro general de mando y protección de una vivienda de grado de electrificación elevado mediante diversos dispositivos de protección de los circuitos de la vivienda, Interruptor de control de potencia, Interruptor general, Interruptor de protección contra sobretensiones, los Interruptores diferenciales (uno por cada 5 Interruptores magnetotérmicos, teniendo en cuenta que según el REBT, el circuito 4 desdoblado se puede considerar como un solo magnetotérmico), y los Pequeños interruptores magnetotérmicos de cada circuito.

**Zonas mancomunadas.**  
Se establecerá un soporte eléctrico que abastezca las zonas pertenecientes a la comunidad, en el que estarán incluida la iluminación del garaje, una derivación de emergencia, así como los cuartos de instalaciones propios de él (cuartos de ventilación), y otro grupo para la prevención de incendios.



**Esquema de electricidad y telecomunicaciones del bloque.**

**Planta de acceso garaje**

**Cuarto de telecomunicaciones**



**Infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT).**

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces. Si las canalizaciones interiores se realizaran con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

**Recinto Inferior (RITI):**  
Es el local o habitáculo donde se instalarán los registros principales correspondientes a los distintos operadores de los servicios de telecomunicación. De este recinto arranca la canalización principal de la ICT del inmueble en el Decreto/2003 establece cuatro opciones en función del número de PAU del Edificio. Siendo para este caso un recinto mínimo de (2/1/0.5m)

**Recinto Superior (RITS):**  
Es el local o habitáculo donde se instalarán los elementos necesarios para el suministro de los servicios de RTV y, en su caso, de otros posibles servicios. Las dimensiones son las mismas que para el RITI en el Decreto/2003.

Los tubos serán de PVC rígido, pared Interior Lisa en canalización Externa, de Enlace y Principal. Cumplirán la UNE EN 50086. Podrán ser Corrugados en canalización Secundaria e Interior de vivienda. Las Arquetas de Entrada dispondrán de cierre de Seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos. Todos los Registros serán ignífugos con los grados de protección especificado en el Reglamento.

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces. Si las canalizaciones interiores se realizaran con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

La canalización principal pasará por RS (registro secundario) en cada planta y de ahí distribuirá al RTR (registro de terminación de red) que procurará las subsiguientes derivaciones:

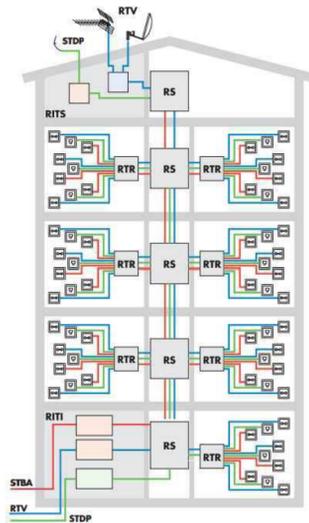
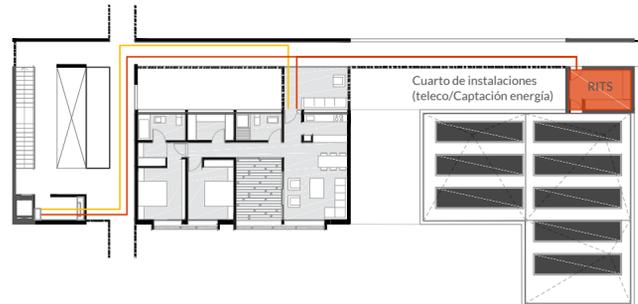
- TB + RDSI. (Telefonía Básica y Red Digital de Servicios Integrados)
- RTV (Radiodifusión sonora y Televisión Terrenal y Satélite).
- BA (servicio de banda ancha)

**Desarrollo en planta de una vivienda tipo de la red de telecomunicaciones y de la red eléctrica**

**Planta baja.**



**Planta Acceso cubierta/ instalaciones**



- ⚡ **ICP** Interruptor de control de potencia (ICP).  
Se instalará antes de los dispositivos de protección, en caja precintable. Altura entre 1,4 y 2m
- ⚡ **CGMP** Cuadro general de mando y protección (CGMP).  
Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se instalarán en cuadros de distribución. Su poder de corte será suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación. Este poder de corte será como mínimo de 4,5 kA.
- ⚡ **Interruptores**  
Empotrado en caja de mecanismo a una altura de 110 cm de pavimento y 15 cm del marco de la puerta (a excepción de cabeceros en dormitorios). A derecha o izquierda de éste pero siempre en el mismo lado del mecanismo de apertura de la puerta. Se prestará especial interés en la correcta fijación de la caja de mecanismo, debiendo estar nivelada y enrasada, de forma que permita que la placa de los mecanismos queden perfectamente adosadas al paramento. Los mecanismos deberán interrumpir la fase.
- ⚡ **Toma de corriente bipolar de 16 A con toma de tierra T**  
Se instalarán a 20 cm del pavimento, excepto en cocinas y baños, en donde la distancia será de 110 cm
- ⚡ **Lavadora, Lavavajillas Calentador eléctrico**  
Se conectarán al circuito C4 su sección será de 4 mm<sup>2</sup> y se protegerá con un PIA de 20 A. C4 se puede subdividir en C41, C42, C43. La sección de los circuitos, en este caso, será de 2,5 mm<sup>2</sup>. Cada circuito estará protegido por un PIA de 16 A
- ⚡ **Frigorífico**  
Circuito: C2 Sección: 2,5 mm<sup>2</sup> Protección: 16 A.
- ⚡ **Cocina eléctrica, horno**  
Circuito: C3 Sección: 6 mm<sup>2</sup> Protección: 25 A.
- ⚡ **Puntos de luz**

