



PFC: ESPACIOS INTERMEDIOS. Intervención en los Riscos. DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y ARQUITECTÓNICA.

2009/10

ALUMNO: Néstor Ojeda Izquierdo

Cotutores: Construcción\_Dolores Cabrera López

Tutores: Elisenda Monzón Peñate\_Angel Casas Suárez

Instalaciones\_Javier Solís Robaina

Estructuras\_Juan Rafael Pérez Cabrera

0



ESCUELA DE  
ARQUITECTURA  
DE LAS PALMAS

Las Palmas de Gran Canaria  
 Superficie: 100,55 km<sup>2</sup>  
 Población: 381.123 hab (INE 2008)  
 Densidad: 3.790,38 hab.  
 Altitud (min/max): 0/300 m.



Vista General desde la parcela  
 el castillo de Mata en primer plano y la vista al fondo

Los orígenes fundacionales de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria se remontan al año 1478, concretamente al 24 de junio (día de San Juan), momento en el cual Juan Rejón, capitán de la Corona de Castilla, inicia la conquista de la isla de Gran Canaria. Ésta comenzó en la desembocadura del barranco de Guingueta, lugar que inicialmente se denominaría El Real de Las Palmas y que forma parte del actual barrio de Vegueta.

Fuente Wikipedia

Castillo de Mata y la muralla (principios de 1900)



San Nicolás, Pambaso y San Roque (1910)



Calle Fuente y Risco de San Nicolás (1900)



Núcleo poblacional en la parte baja del risco (foto 1925)



"La congelación del suelo intramurallas [...] da lugar a aparición de los Riscos-Barrios Populares ocupados por la población que no puede asentarse en el interior de recinto amurallado".  
 Ramírez Gaudes, Juan (1986). «Las Palmas, ciudad colonial. Una interpretación» Baza nº4 p. 61-65



Vista General de la Ciudad con los Riscos al fondo.

1686



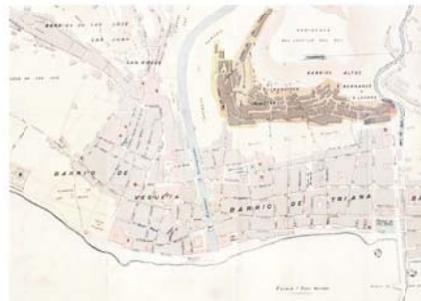
1898



1792



1911



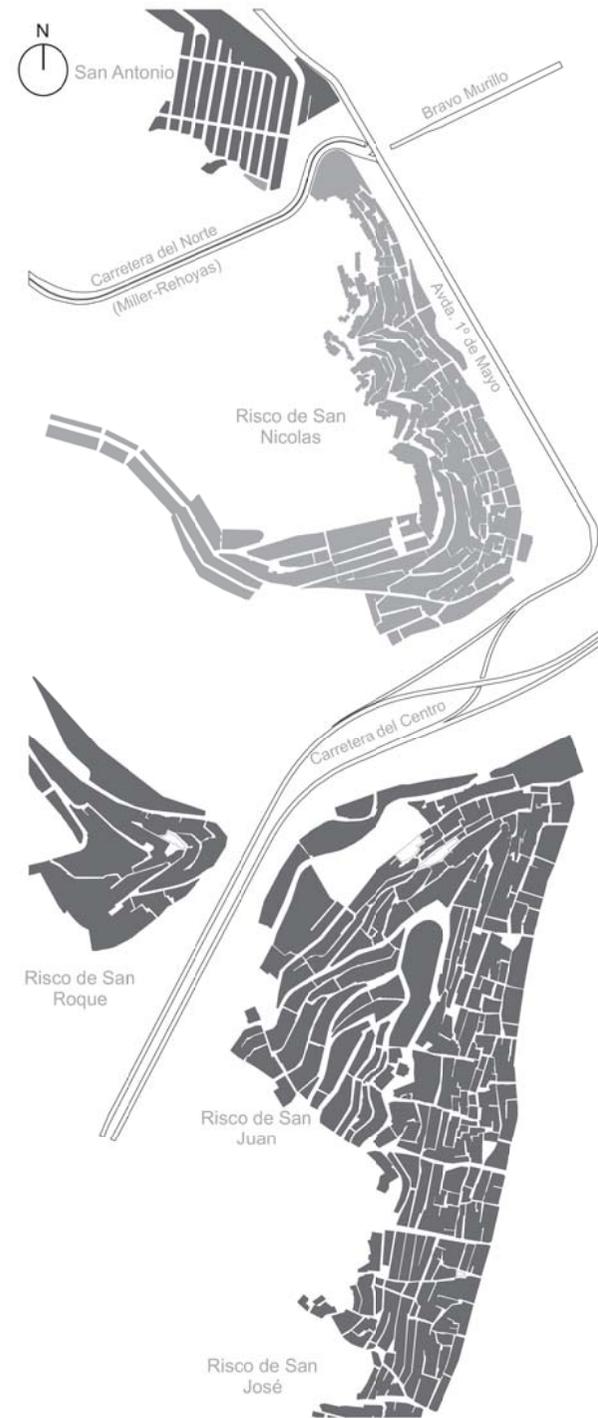
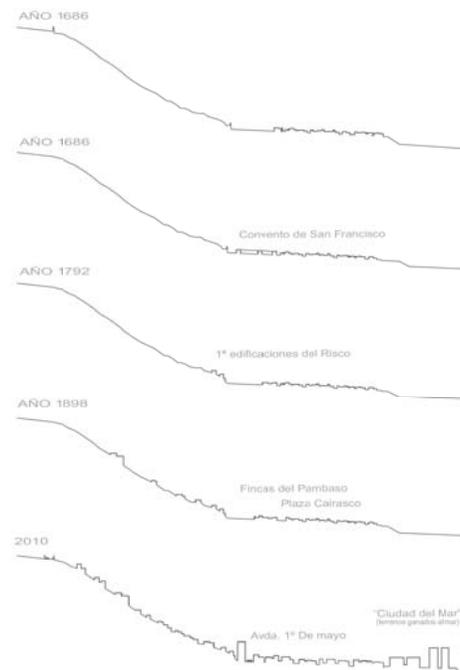
La primera constancia histórica sobre los riscos queda atestigüada en el siglo XVII gracias a la representación cartográfica de los mismos en el plano de Pedro Agustín del Castillo. De hecho, las ermitas de cuyas advocaciones toman sus nombres (San Nicolás, San José, San Roque y San Juan), fueron erigidas en esa época y a su alrededor.

El origen del poblamiento de los riscos puede haber estado mediatizado por al menos, dos factores importantes. En palabras de Herrera Piqué (1978:101): "...por un lado, desde la aparición de la ciudad el suelo había sido repartido y ocupado por la edificación o por los cultivos; si la urbe quedó constreñida a su casco antiguo durante siglos, los terrenos que la rodeaban eran de propiedad privada, con lo cual se imposibilitaba a las clases desposeídas cualquier tipo de ubicación en aquéllas; por el otro, en cuanto se vivía una época de gran inseguridad ante el riesgo de ataques y saqueos de piratas y flotas extranjeras, las colinas de la ciudad ofrecían un sitio más protegido para la vivienda..."

Estaríamos por tanto, ante un asentamiento marginal, constituido por familias de origen humilde (criados, jornaleros, artesanos, arrieros, etc.) de la misma ciudad o del interior de la isla e incluso de las vecinas Lanzarote y Fuerteventura. Inmigrantes que llegaban a la capital huyendo de difíciles coyunturas.

Alonso Hernández, Beatriz (2002). «Los riscos de Las Palmas: La ermita de San Juan Bautista» Vector Plus nº16 art 6.

RELACIÓN RISCOS-CIUDAD. Evolución de la Sección.



## Organización del Risco

### Ocupado



### Elementos conectores (esp. relación) Elementos Ascensión (vía Vertical)



### Elementos conectores (esp. relación) Elementos distribuidores (vía Horizontal)



### Esquema organizativo General



El risco de San Nicolas crece entorno a una serie de ejes verticales, normalmente ubicados en las zonas de escorrentía, estos se comunican a su vez con otros horizontales, adaptados a la topografía. Surgen así unos nodos de unión, pequeñas plazas de carácter urbano, ensanches producidos por la forma de crecimiento del risco que son aprovechados por los vecinos de la zona como puntos de encuentro o de reunión. Lo que llamaremos "espacios de relación". Estos pequeños ensanches surgen normalmente como elementos de transición entre el elemento de ascensión (vertical) y elemento de distribución (horizontal).

## Esquema Ocupación del Risco

### Estado Natural del terreno



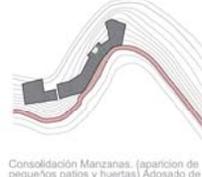
Aparición de pequeños senderos adaptados a la topografía. Debido al uso agrícola de la zona o por la necesidad de zonas de paso.



Consolidación de los senderos. Asentamiento de las primeras viviendas.



Transformación urbana de los senderos (pequeñas callejuelas preexistentes). Consolidación lineal de las viviendas.



Consolidación Manzanas. (aparición de pequeños patios y huertas). Adosado de otras viviendas a las preexistentes, creación de nuevas callejuelas.



### Vegetación en el Risco

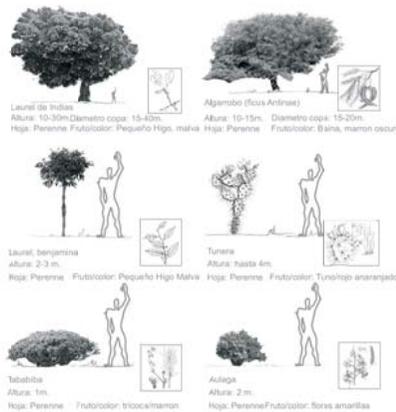


■ Espacios intermedios  
■ Edificación de carácter urbano  
■ Vegetación baja  
■ Vegetación alta

El Risco de San Nicolas surge como solución a la imposibilidad por parte de las clases mas humildes de acceder a los terrenos "intramuros". Esto junto con la seguridad proporcionada por las laderas lo hacen un lugar ideal para el asentamiento de las familias proveniente de otras islas y del campo. Como se ve en los planos, el asentamiento no es rápido, desde las primeras viviendas a finales del siglo XVI (1686) hasta la ocupación total de la zona inferior de la loma a principios de siglo XX (1911) pasan mas de 200 años, a partir de esta fecha se produce un rápido incremento en el número de viviendas, de manera que a final del siglo XX casi la totalidad de las lomas que forman la periferia de la ciudad de Las Palmas de GC están ocupadas.

El risco creció constraído por la murallas y por los elementos naturales, esto junto con la orografía, el desarrollo espontaneo y la falta de ley propiedad del suelo hacen de el un lugar sin orden aparente, con manzanas irregulares, callejones, viviendas imposibles y carente de Espacio libre. Pese a todo el Risco, dejando a un lado estas y otras carencias, se presenta como un lugar afable, la relación entre vecinos va mas halla que las que se dan entre vecinos de cualquier edificio de la ciudad. Tanto la forma como la sección de las viviendas da lugar a la ocupación y disfrute de la calle, haciendo de ellas el espacio libre del que tanto carecían.

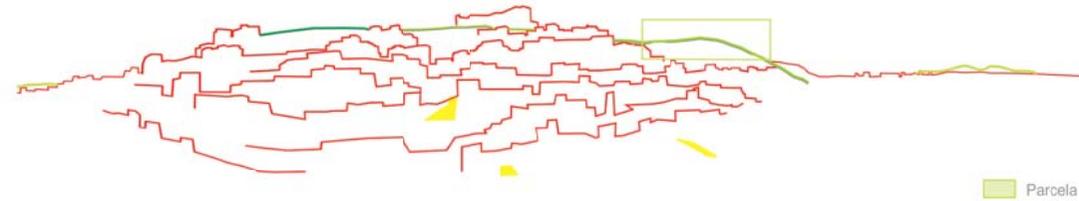
### Relación de los elementos historicos con la Parcela



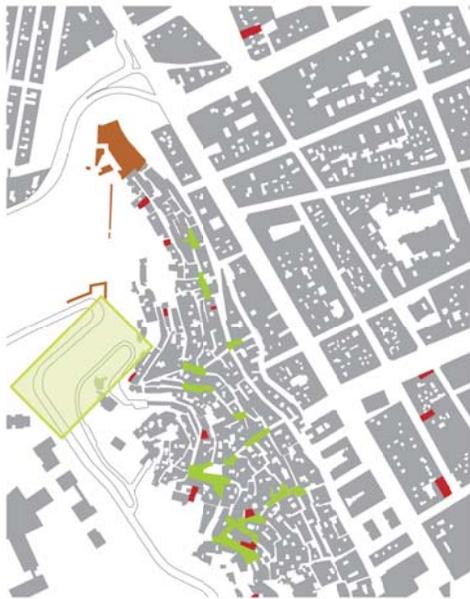
## Estudio Cromático



## Estudio Alzado del Risco



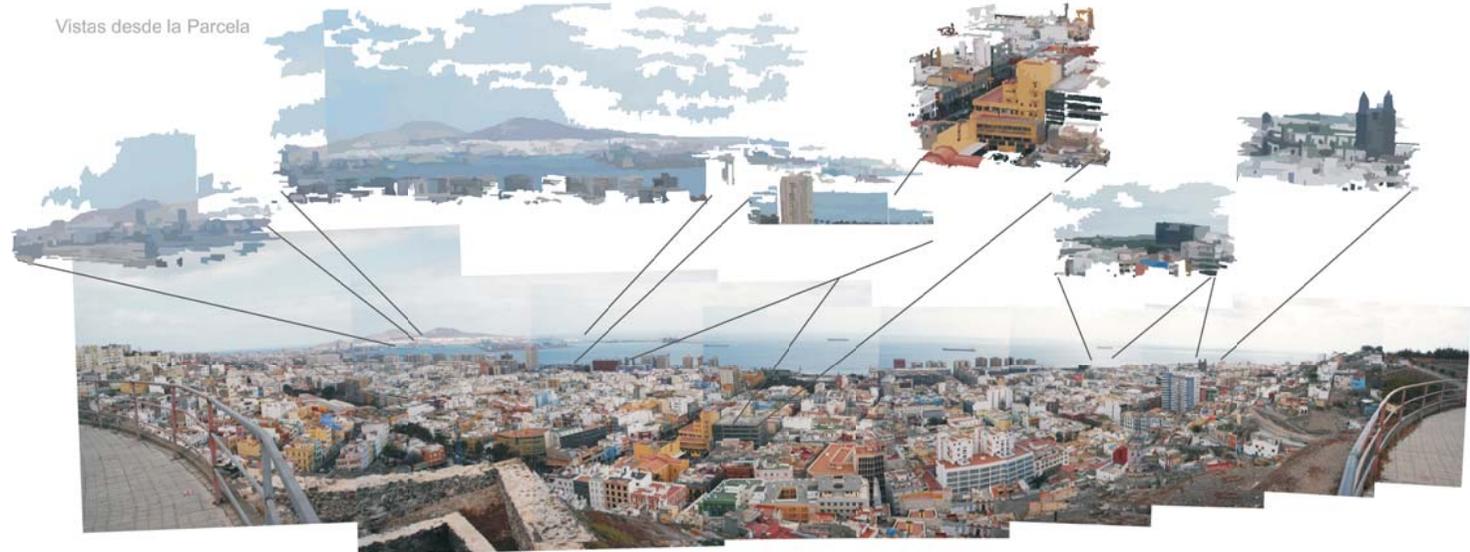
Llenos y Vacíos



La parcela está situada en lo alto del risco de San Nicolás, aparece como ramate superior, bajo el hospital militar. Se trata de una parcela desocupada, con orientación Sur-Sureste y con unas vistas privilegiadas sobre prácticamente toda la parte baja de la ciudad, desde el puerto hasta Vegueta. Además se sitúa muy cerca de los restos de una antigua fortificación y muralla de la ciudad, aunque estos no se encuentran en muy buen estado de conservación.

Dada la situación de la parcela, esta tiene una gran pendiente, llegando en puntos al cien por cien, además de quedar situada entre 2 vías de identidad urbana. Así pues la parcela se presenta con unas grandes ventajas, vistas, orientación, pendiente, pero por otra parte tiene escasos límites urbanos definidos, difícil accesibilidad, forma y referencias urbanas cercanas.

Vistas desde la Parcela

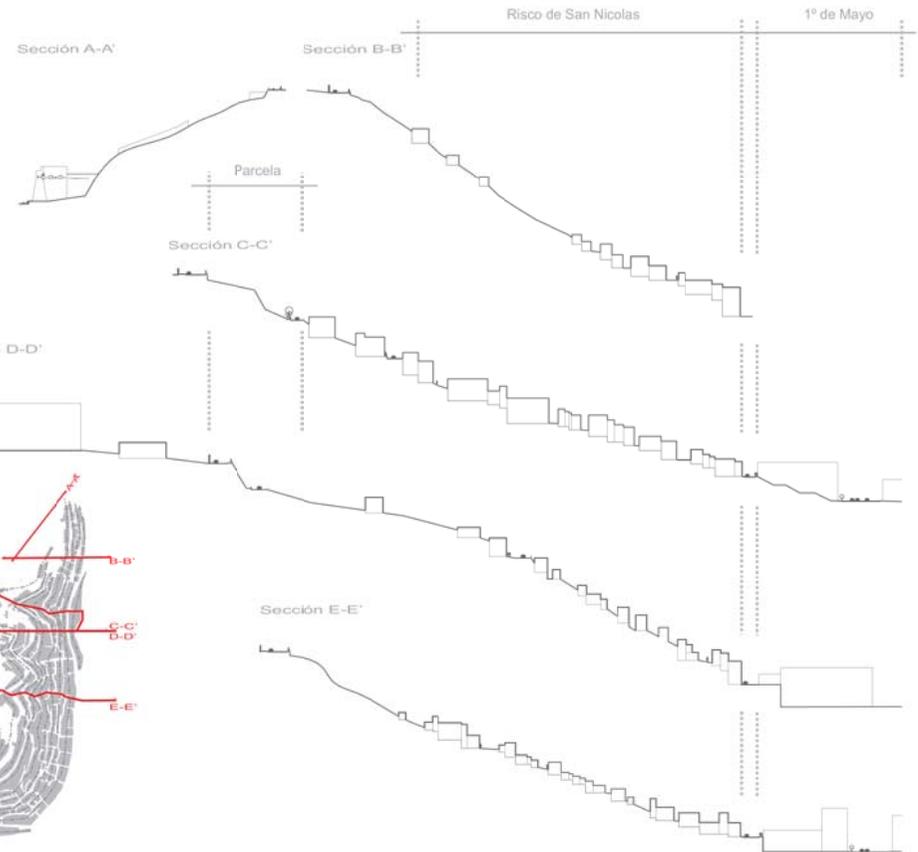


Topografía

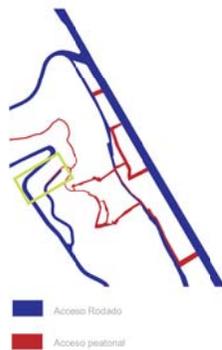
Alturas



Ocupado



Principales vías de acceso



Tipología Urbana

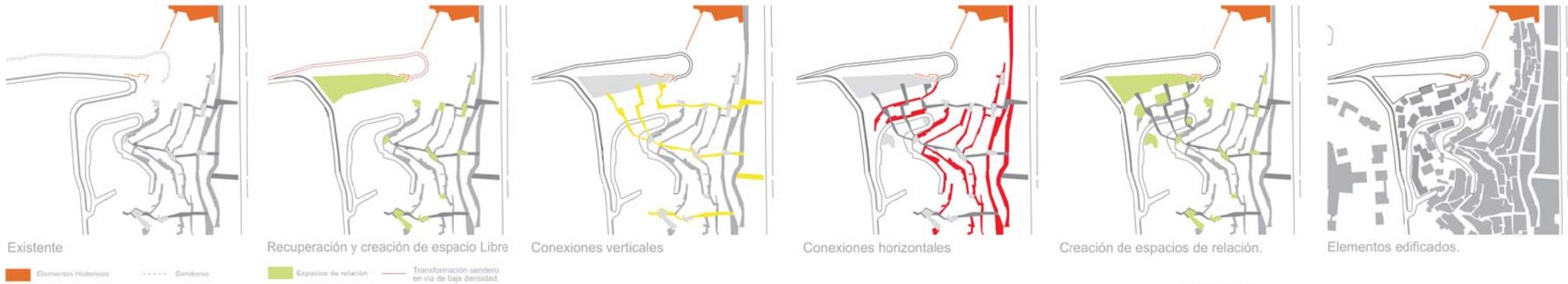


Viario



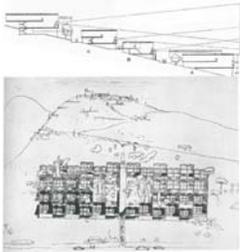
Vista aérea de la zona



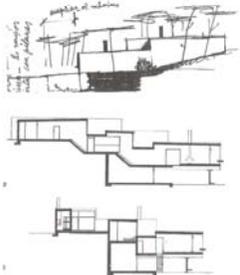


Referencias

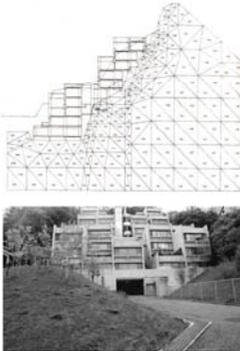
Roq y Rob. - Lecorbusier



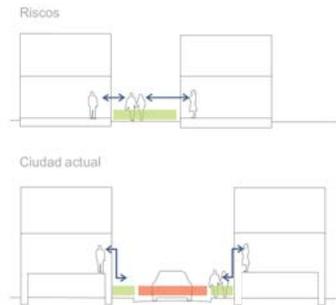
Urbanización Torre Valentina - Coderich



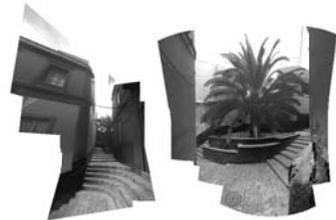
Rokko One - T. Ando



Relación de las viviendas con la calle.



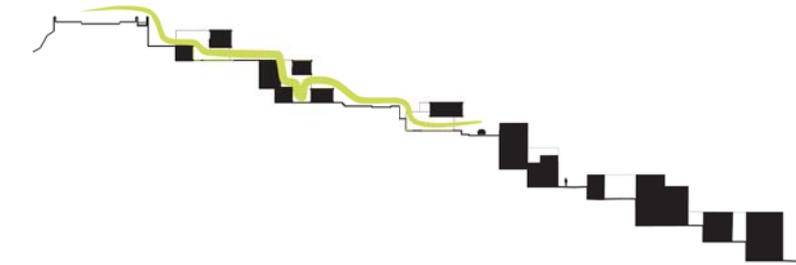
Espacio de Relación presentes en el Risco



Conexiones horizontales



Conexiones verticales



La propuesta trata de crear el espacio libre necesario y del que el Risco de San Nicolás carece, sirviendo el conjunto edificado como elemento articulador y atractor hacia este espacio situado en la parte superior.

Esta articulación se produce a través de la sección y de una sucesión de espacios de relación ya presentes en el risco y de similar escala, que funcionarían como atractores y conectores hasta llegar al gran espacio libre. Se trata de atraer de forma natural al barrio, haciendo propio este nuevo espacio. La conexión no solo se realizará por medio del espacio público, el espacio verde partirá desde la parte superior recorriendo el interior de las viviendas, hasta salir por la parte inferior, sirviendo como un elemento conector más.

La parcela que ocupará el espacio libre, de uso militar actualmente, pasa a ser recuperado, funcionando como mirador y con una vinculación tanto a la muralla como al castillo (actualmente en fase de restauración como museo de la ciudad) además de servir para el conjunto del risco, carente de este tipo de equipamiento.

Como se vive en el Risco.



Debido a la forma de crecer que tuvo el Risco no se crearon espacios verdes ni equipamientos, por lo que la zona tiene muchas carencias, se ponen plantas en la calle para darle una imagen más afable, a la vez se puede ver a los niños jugando en las estrechas callejuelas y a los mayores charlando apoyados sobre cualquier elemento que sirva como banco.

El tipo de viviendas en los riscos favorece que se adueñen del espacio público, las cuales tienen una relación muy directa, donde la calle es además un espacio de relación y desahogo para las mismas.

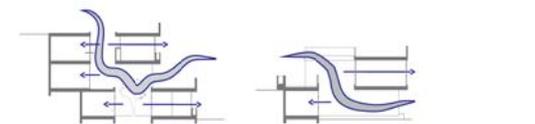
Soleamiento



Verano (85,5°)

Invierno (39,5°)

Ventilación



Relación patios propuesta-existente



Relación construido propuesta-existente

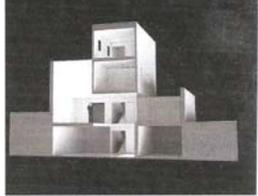
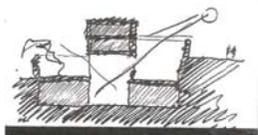


Referencias

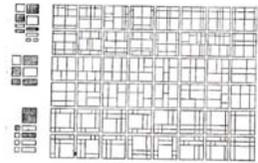
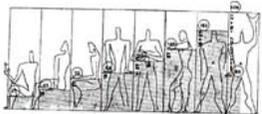
Viviendas en el Barranquillo - ----



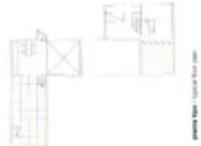
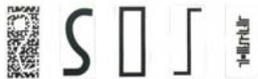
Pino House. - Campo Baeza



El Modulor, ensayo sobre una medida A. - Le Corbusier



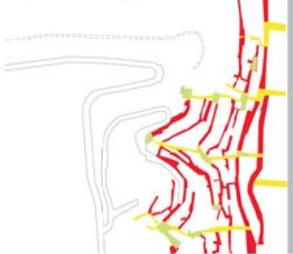
Estudio de Viviendas Metropolitanas - Kazuyo Sejima



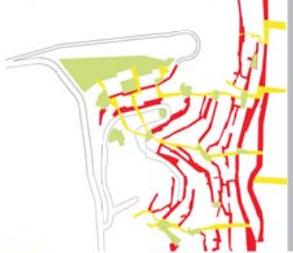
Evolución Planta



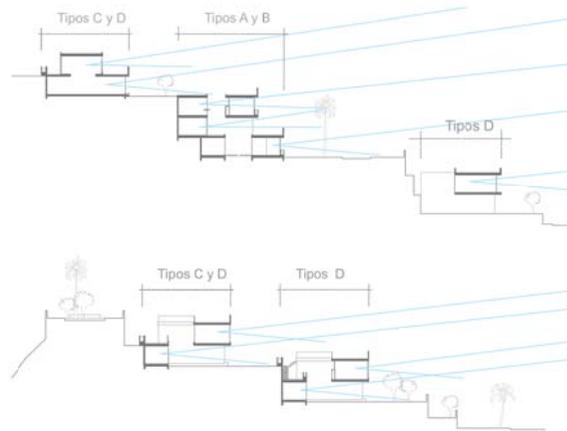
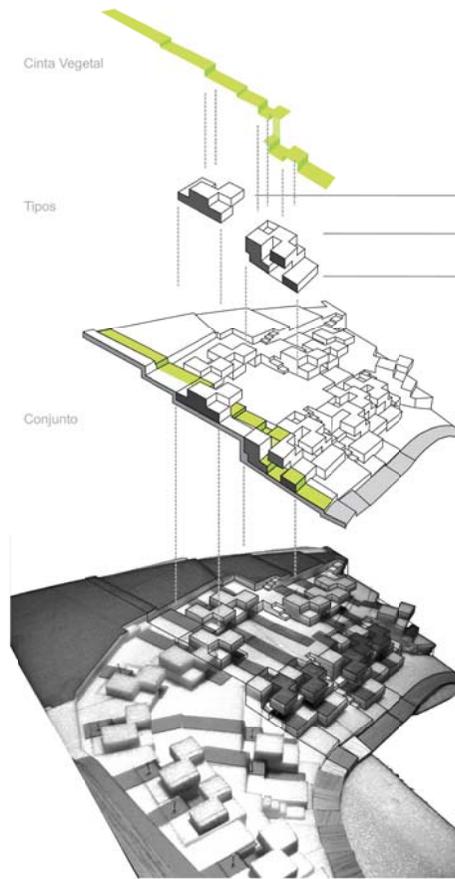
Organización original del Risco



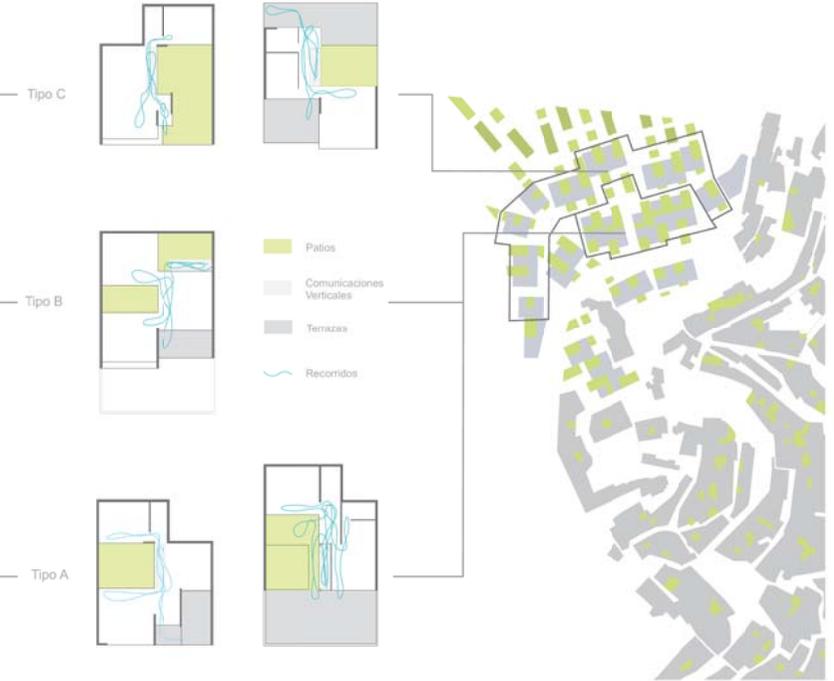
Organización del Risco+Propuesta



■ Conexiones Verticales ■ Conexiones Verticales  
■ Espacios Libres o de Relación

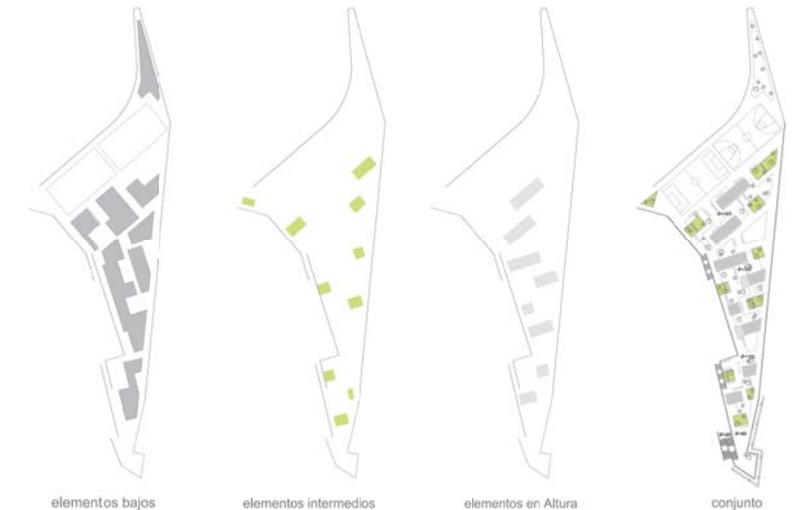


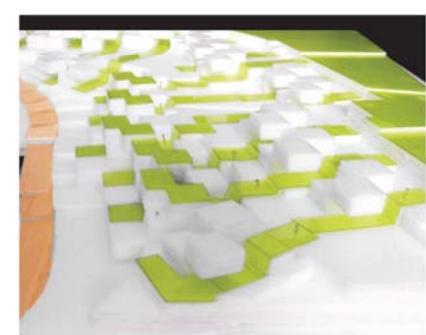
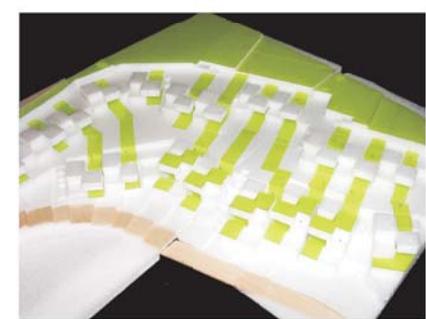
Relación Cintas-Propuesta

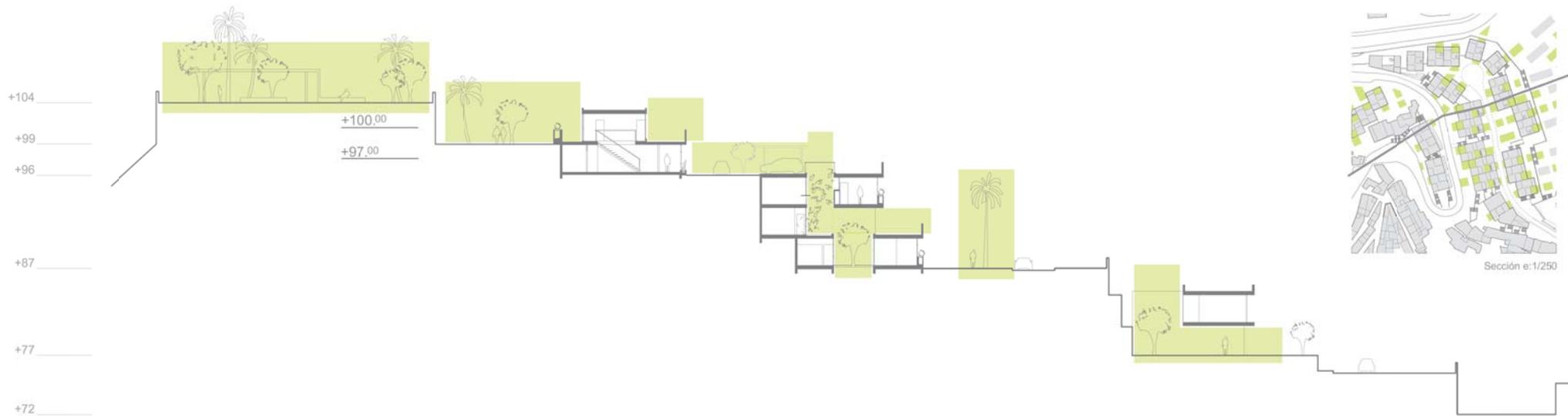


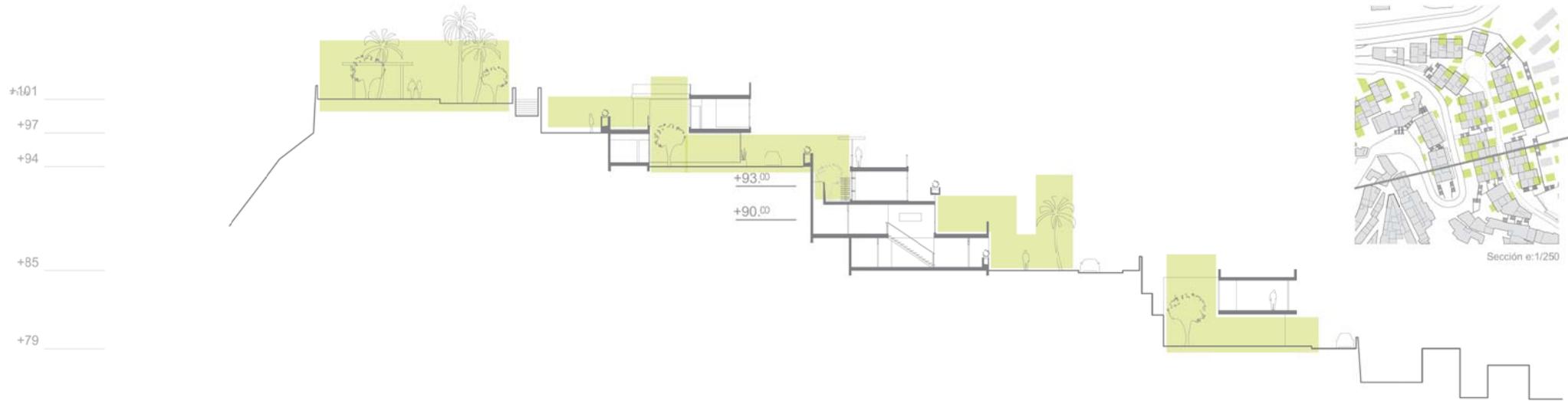
El espacio libre (patios) es el gran articulador de la vivienda, la recorre a través de la sección, estando presente en todas las estancias. Los recorridos surgen entorno a el y siempre se tiene la percepción de este. Los retranqueos que se producen generan una serie de terrazas, que junto al patio permiten una gran permeabilidad, posibilitando las vistas hacia la ciudad y el mar además de aprovechar el uso de las cubiertas.

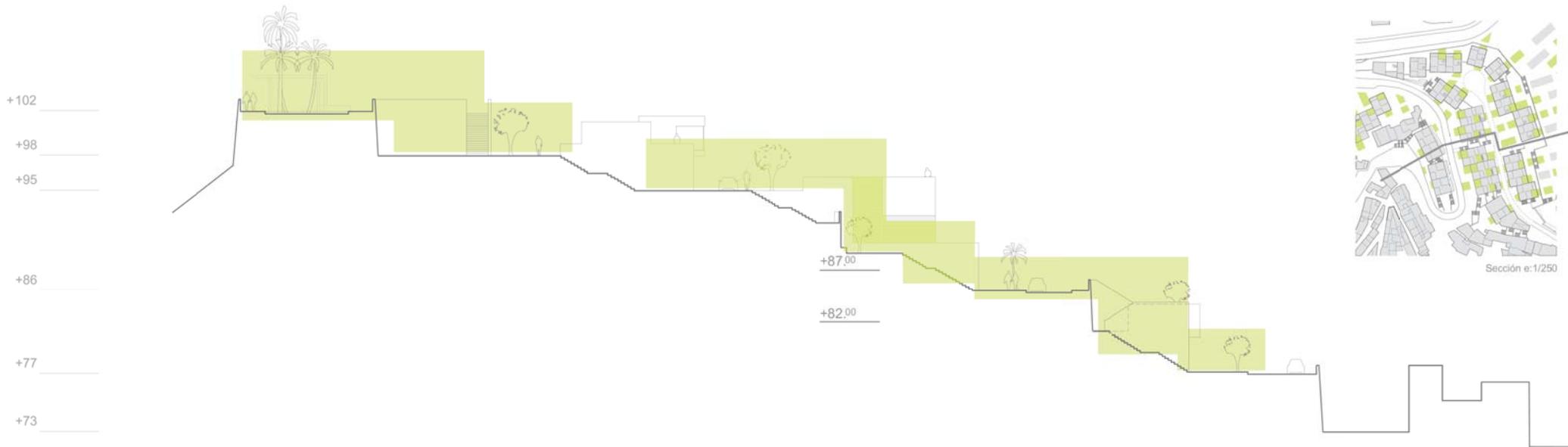
Esquema espacio Libre

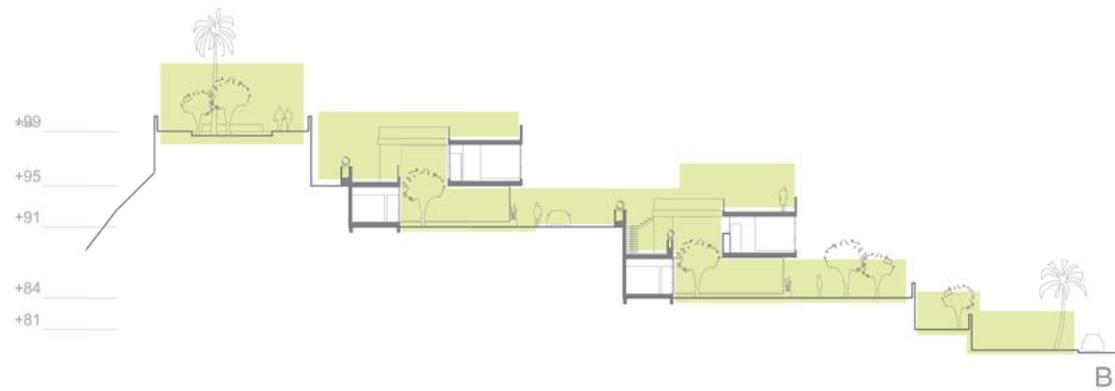


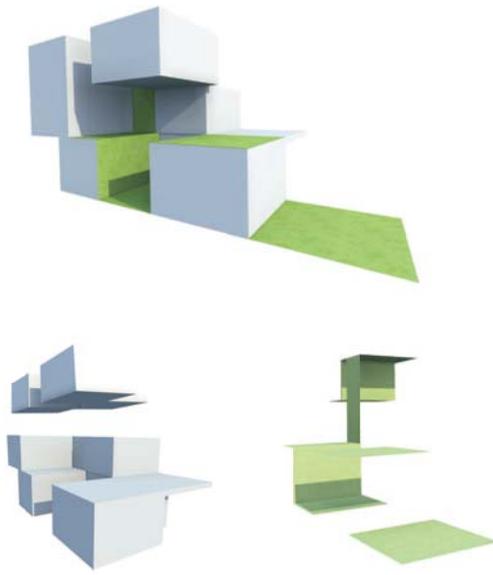






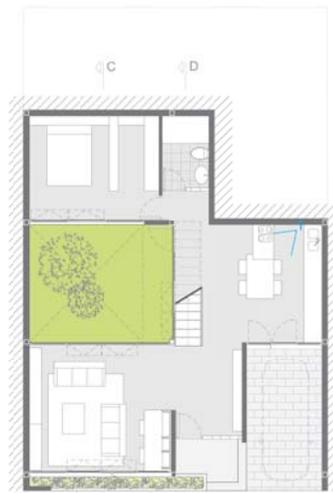






Tipo A (inf) y B (sup)

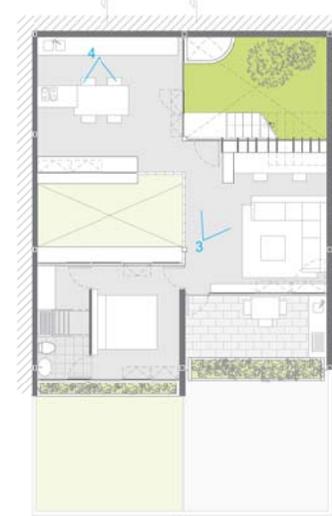
Cinta Vegetal



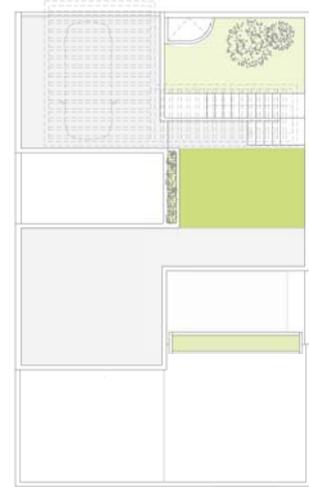
Planta Baja (tipo A)



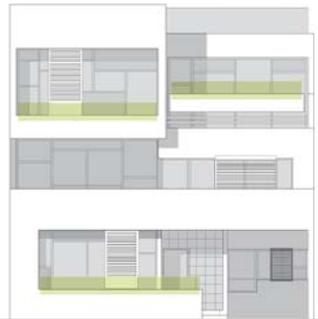
Planta Primera (tipo A)



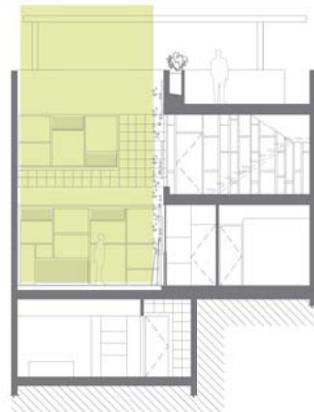
Planta Segunda (tipo B)



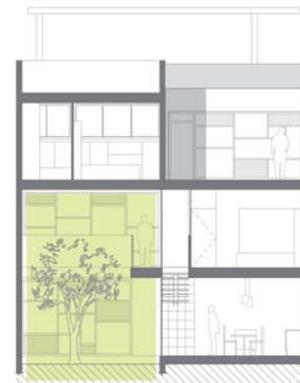
Planta de Cubierta



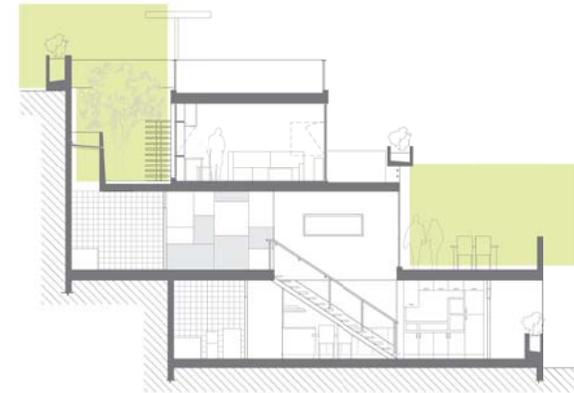
Alzado



Secc. Transversal B



Secc. Transversal A



Secc. Longitudinal D



Secc. Longitudinal C



1



2

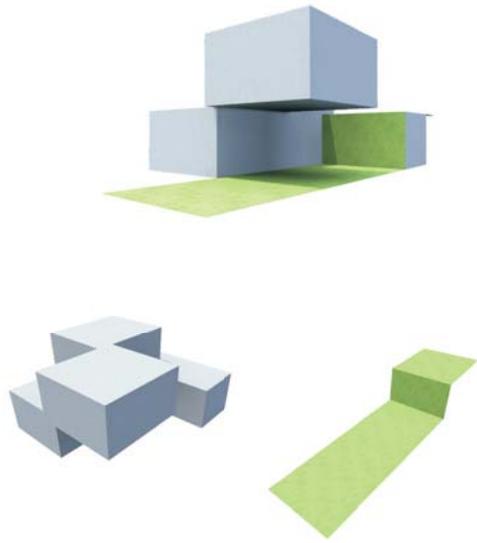


3



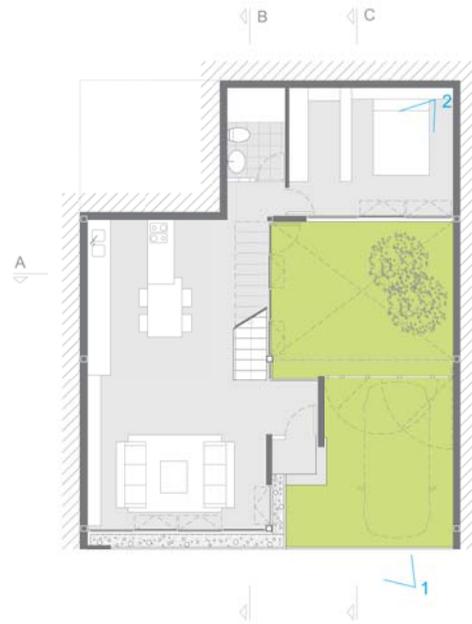
4





Tipo

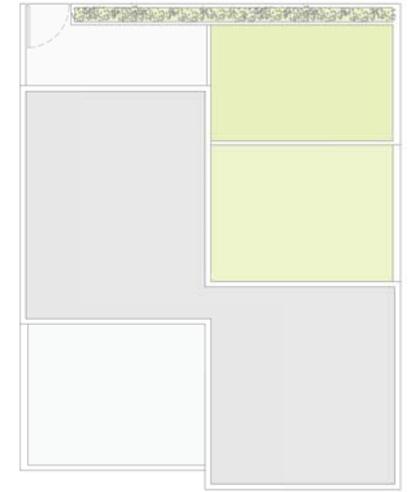
Cinta Vegetal



Planta Baja



Planta Primera



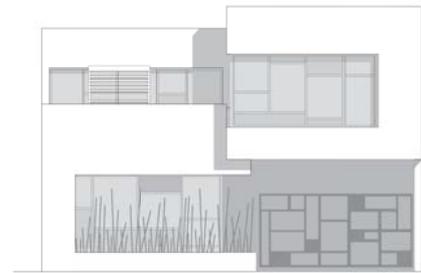
Planta de Cubierta



1



2



Alzado



Sección Longitudinal B



3



4

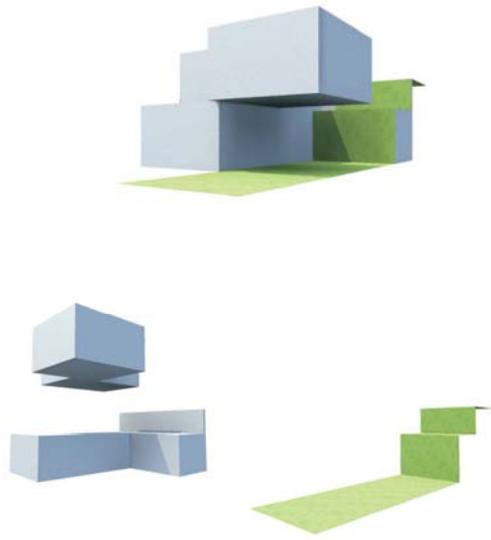


Sección Transversal A



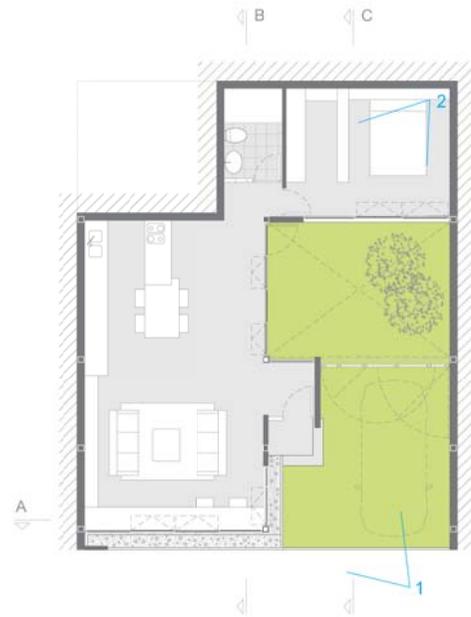
Sección longitudinal C



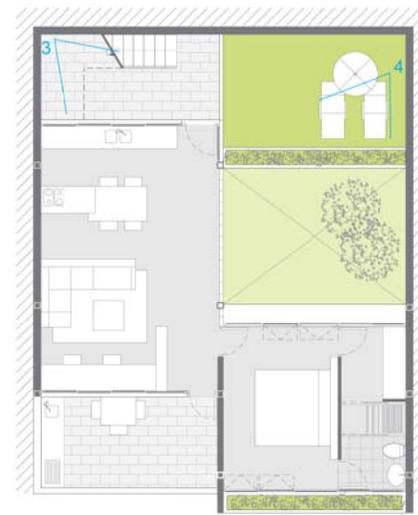


Tipo A (inf) y B (sup)

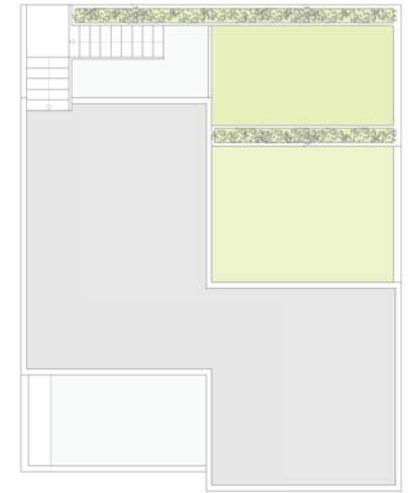
Cinta Vegetal



Planta Baja (tipo A)



Planta Primera



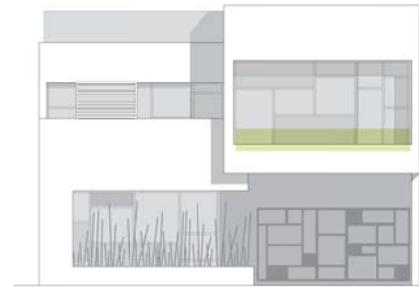
Planta de Cubierta



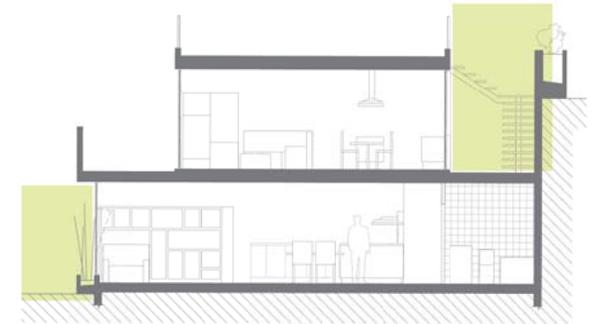
1



2



Alzado



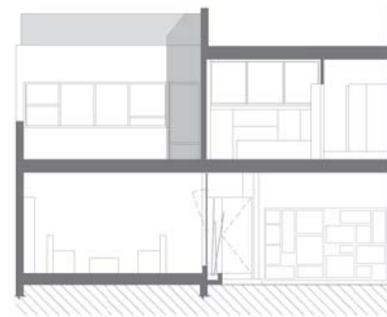
Sección Longitudinal B



3



4

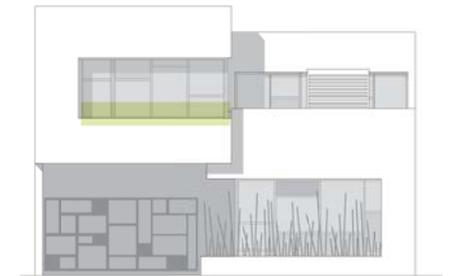
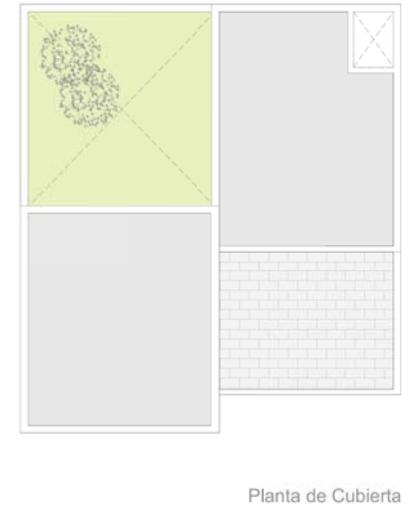
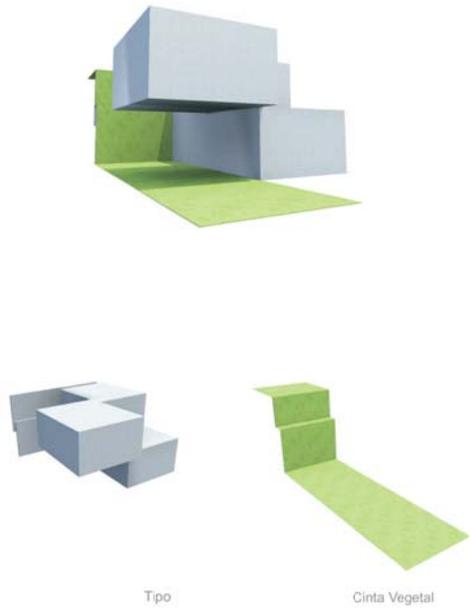


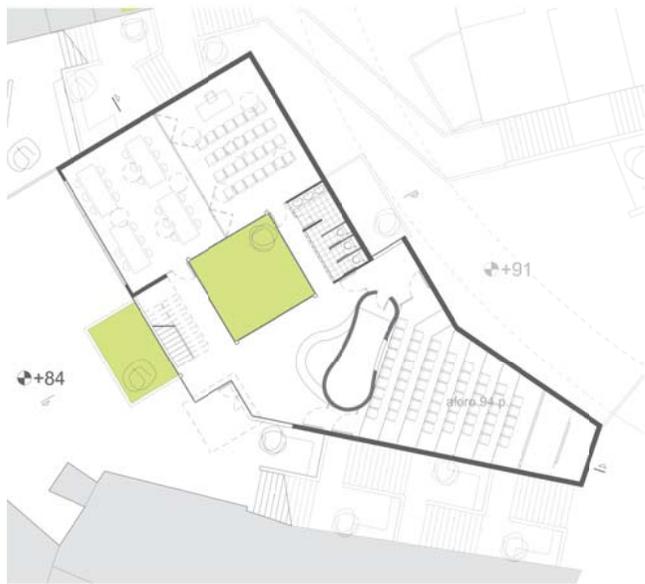
Sección Transversal A



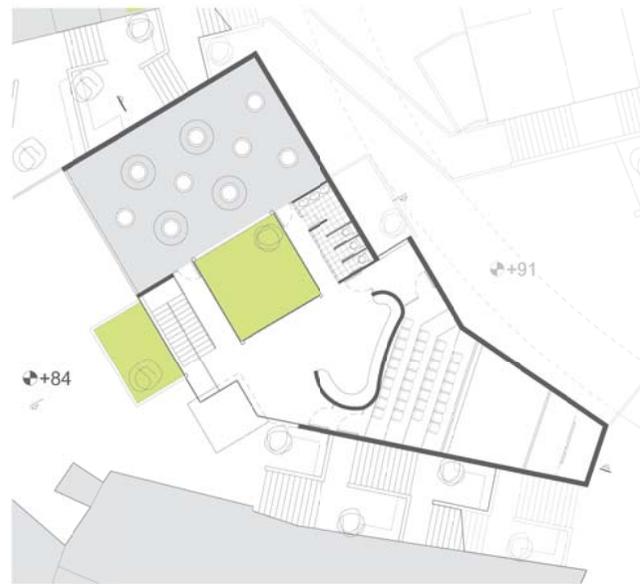
Sección longitudinal C







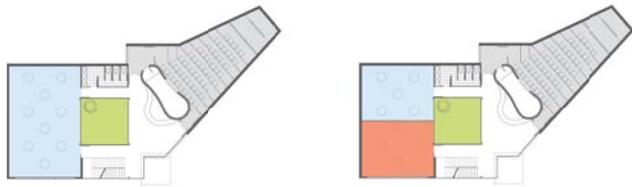
Planta Baja



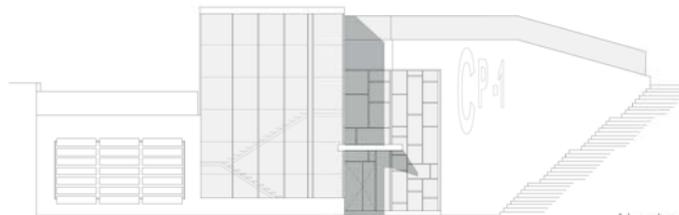
Planta Primera



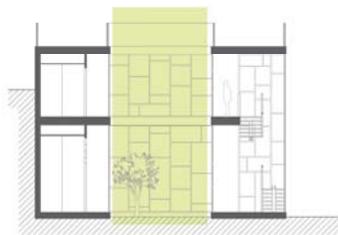
Planta de Cubierta



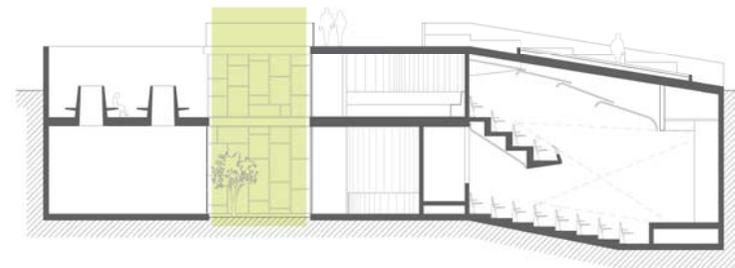
Esquemas de distribuciones



Alzado



Sección Transversal

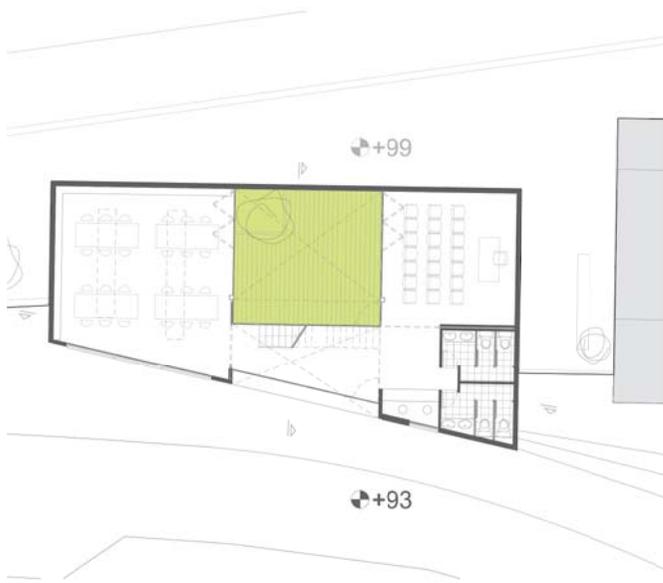


Sección Longitudinal



Ubicación en planta General (E:1/750)

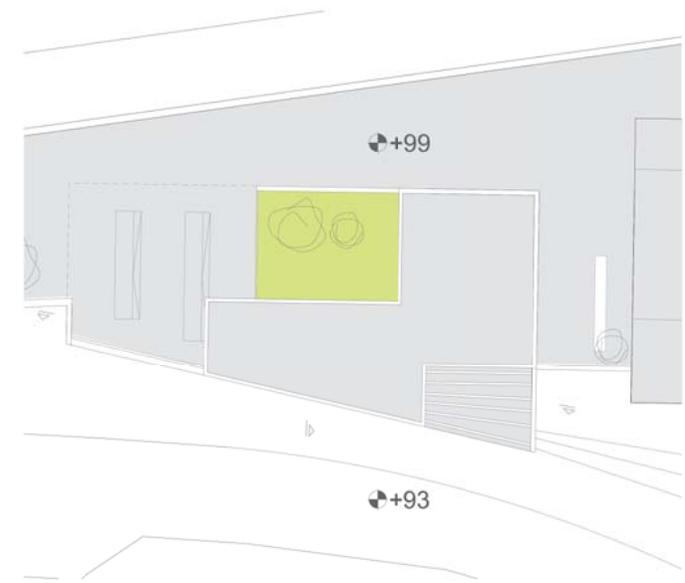




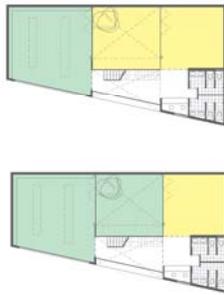
Planta Baja



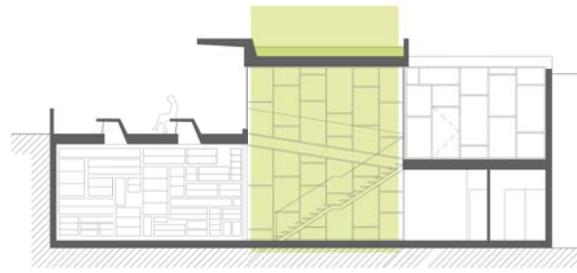
Planta Primera



Planta de Cubierta



Esquemas de distribuciones



Sección Longitudinal



Sección Transversal

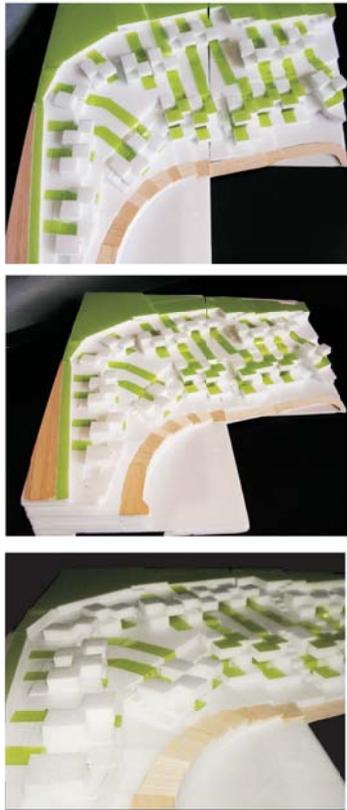


Alzado



Ubicación en planta General (E:1/750)





e:1/200



e:1/250



Alzado General Desarrollado e:1/300



# SISTEMA ESTRUCTURAL

## CIMENTACIÓN

Estará compuesta por zapatas aisladas en los pilares y continuas para los muros. Las zapatas serán flexibles de hormigón armado. La cimentación quedará atada en todo su perímetro por vigas riostras, y en el caso de las zapatas de medianería se empleará vigas centradoras para evitar el giro.

Se ha estimado una tensión admisible del terreno de 2,50 kp/cm<sup>2</sup> y un peso específico de 1,80 Tn/m<sup>3</sup>. No hay presencia de agua en la zona.

## ESTRUCTURA PORTANTE

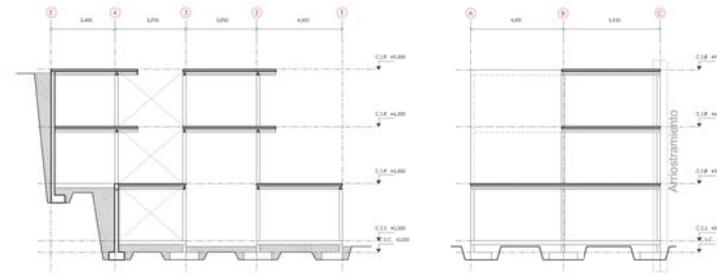
Compuesta por pilares y vigas metálicas y muros de contención de hormigón armado.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica, la estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la rapidez de ejecución, facilidad constructiva, y la modulación.

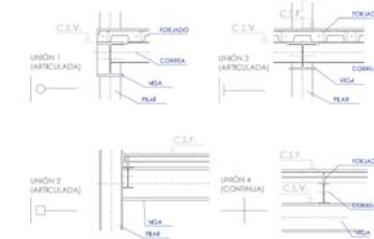
## ESTRUCTURA HORIZONTAL

Se ha optado por un forjado mixto de chapa colaborante, este forjado tiene múltiples ventajas, no necesita encofrado ni puntales (depende de la distancia entre correas), tiene una rápida ejecución, además el elemento que sirve como encofrado (chapa) tiene una función activa en la estructura cuando esta entra en funcionamiento. El forjado está formado por una chapa con una onda de 59 mm de altura mas 61 mm. de losa de hormigón, tomando así un espesor de 120 mm. Las correas son HEB-120 en la mayor parte de los casos.

## SECCIONES



## TIPOS DE UNION



## MATERIALES

Hormigón HA-25 control estadístico  
 $f_{ck}=25 \text{ Mpa}$   $\alpha_c=1,50$   $F_{cd}=25/1,5=16,67 \text{ Mpa}$   
 $F_{cm}=F_{ck}+8=33 \text{ Mpa}$  [EC2,(3.1.2)]  
 $E_{cm}=(EHE 08)=8500 \sqrt{F_{cm}}=27,26 \text{ Gpa}$

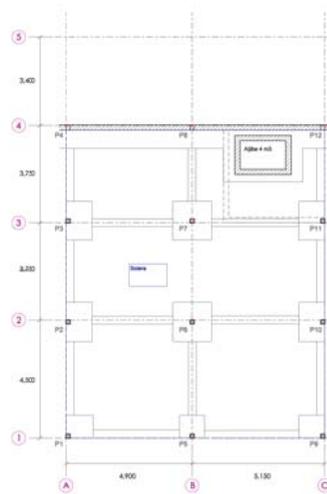
ACERO S-275 JR  
 $f_{yk}=275 \text{ Mpa}$   $\alpha_{md}=1,05$   $F_{yEd}=275/1,05=261,9 \text{ Mpa}$   
 $E_s=210.000 \text{ N/mm}^2=210 \text{ Gpa}$   
 $f_a=78,50 \text{ kN/m}^3$

ACERO B-500S  
 $f_{sk}=500 \text{ Mpa}$   $\alpha_s=1,15$   $F_{sEd}=500/1,15=435 \text{ Mpa}$   
 $E_s=205.000 \text{ N/mm}^2=205 \text{ Gpa}$

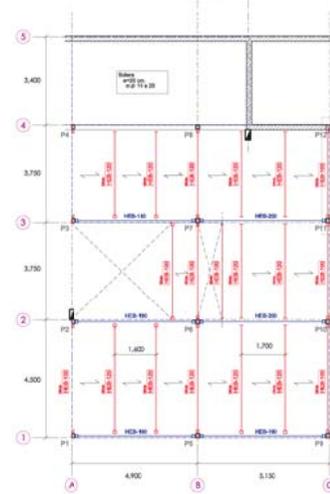
## CARGAS (según CTE C.5 y T.3.1)

G	k	α	=		3,80 kN/m <sup>2</sup>
			2	1,35	
G	Peso Propio	2	1,35	=	2,7
Q	Uso (resd. Viv)	2	1,5	=	3,0
					4,50 kN/m <sup>2</sup>

## CIMENTACIÓN



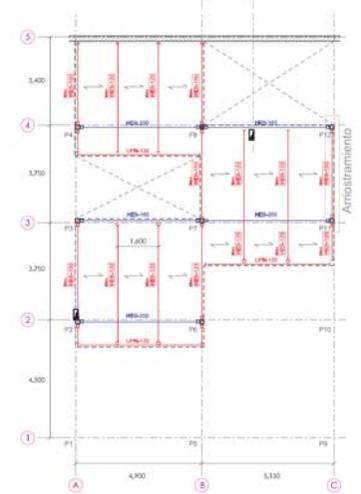
## FORJADO PLANTA PRIMERA



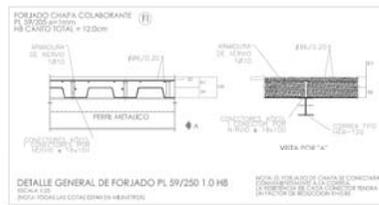
## FORJADO PLANTA SEGUNDA



## FORJADO PLANTA TERCERA



## DETALLE FORJADO CHAPA COLABORANTE



## CUADRO DE PILARES

P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12
HEB 120											
HEB 140											
HEB 160											
HEB 180											
HEB 200											

## Ejemplo cálculo de forjado y viga

**SOLUCIONES ESTRUCTURALES**

Longitud	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
4,50	1,50	3,00	30,00	30,00
4,50	1,50	3,00	30,00	30,00
4,50	1,50	3,00	30,00	30,00

**SECCIONES**

Sección	h	b	t <sub>w</sub>	t <sub>f</sub>	r <sub>w</sub>	r <sub>f</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>x</sub>	S <sub>y</sub>	S <sub>x</sub>	W <sub>pl,y</sub>	W <sub>pl,x</sub>
HEB 120	120	100	6	10	30	30	1100	1100	1100	1100	1100	1100

**RESISTENCIA Y DEFORMACION**

h	h <sub>ef</sub>	h <sub>ef</sub> / h	h <sub>ef</sub> / h <sub>ef</sub>				
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

**COMPROBACION DE TENSIONES EN LAS SECCIONES**

Sección	h	h <sub>ef</sub>	h <sub>ef</sub> / h	h <sub>ef</sub> / h <sub>ef</sub>			
HEB 120	120	100	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83

**VALORES DE LOS COEFICIENTES**

h	h <sub>ef</sub>	h <sub>ef</sub> / h	h <sub>ef</sub> / h <sub>ef</sub>				
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

**VIGAS METALICAS**

**MATERIALES**

Acero	275	h <sub>o</sub>	1,05	h <sub>o</sub>	275	f <sub>yk</sub>	261,9	f <sub>yk</sub>	261,9	f <sub>yk</sub>	261,9
h <sub>o</sub>	120	h <sub>o</sub>	120	h <sub>o</sub>	120	h <sub>o</sub>	120	h <sub>o</sub>	120	h <sub>o</sub>	120

**HIPOTESIS DE CARGA**

Carga Permanente			Cargas Variables		
h <sub>o</sub>	h <sub>o</sub>	h <sub>o</sub>	h <sub>o</sub>	h <sub>o</sub>	h <sub>o</sub>
2,8	1,35	0,70	2,00	1,50	1,5

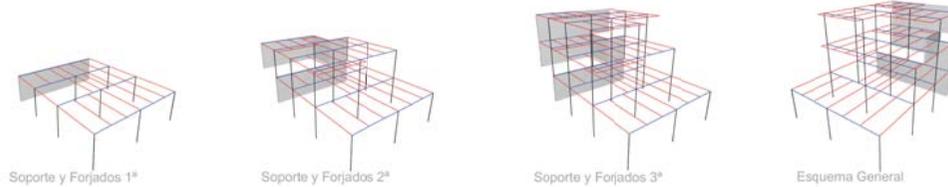
**Viga 1. Enje horizontal**

Longitud = 4,50

**CORTANTES ELIAS**

**SOLUCIONES ELIAS**

SECCION	h <sub>o</sub>						
HEB 120	120	120	120	120	120	120	120

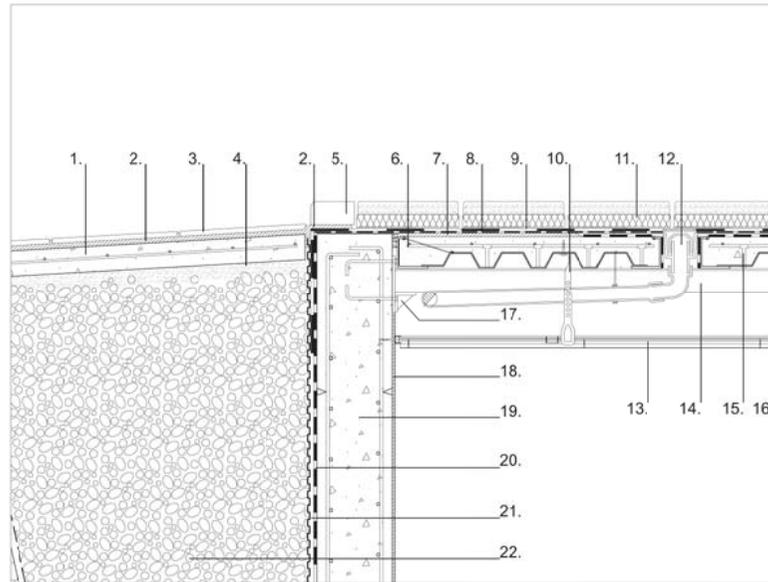


## SECCIÓN GENERAL

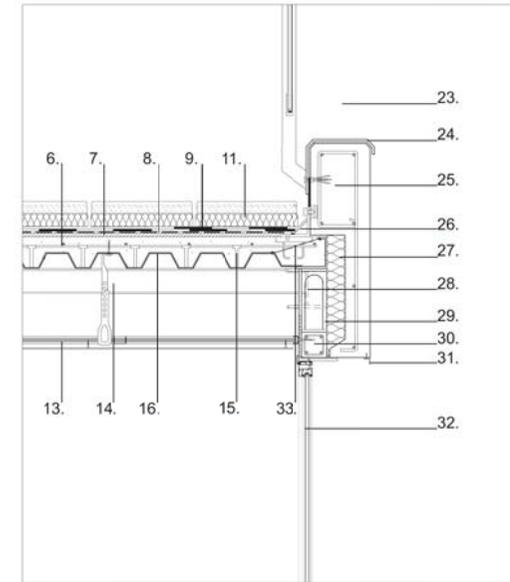


1. Solera de Hormigón armado de 10 cm. de espesor
2. Mortero de Agarre
3. Pavimento de terrazo para exterior de acuerdo con CTE.
4. Capa de regularización, Arena de montaña, e= 10/15 cm.
5. Bordillo de prefabricado de hormigón.
6. Malla de negativos o refuerzo contra retracciones. # Ø 8 a 20 cm.
7. Mortero regularizador. e=2cm.
8. Capa Antipunzonante Feltemper 300p.
9. Membrana Impermeabilizante Rhenofol CG
10. Fijación de falso techo Nonius Knauf de aluminio.
11. Losa filtron de Intemper.
12. Desagüe de PVC.
13. Falso techo continuo Knauf.
14. Correa de acero JR-275 para forjado mixto de chapa colaborante HEB-120
15. Conector Koco 18x90
16. Chapa Grecada de forjado colaborante PL 59/205 e=1mm
17. Placa de Acero con pernos para anclaje soldados por la cara delantera (evitar la apertura de las capas del laminado) con cartela de acero soldada para apoyo de correa HEB.
18. Enlucido de yeso. e=1,5cm.
19. Muro de hormigón armado.
20. Pintura impermeabilizante de base bituminosa.
21. Capa drenante, lamina nodular.
22. Grava drenante.
23. Barandilla de Acero inoxidable y Cristal.
24. Chapa plegada de Aluminio.
25. Panel prefabricado de Hormigón Armado.
26. Anclaje para panel prefabricado con ajuste en las 3 direcciones, en acero.
27. Aislante térmico-acustico, Lana de roca.
28. Viga de acero JR-275 HEB-180.
29. Bloque de hormigón armado vibroprensado de 9 cm.
30. Dintel de hormigón prefabricado.
31. Perfil de aluminio anodizado formando goterón.
32. Carpintería de Aluminio lacado en negro, oscilobatiente.
33. Perfil de chapa para borde de forjado.
34. Separador.
35. Rodapiés de gres en tono oscuro.
36. Aislante térmico, lámina Neoacustic de 10mm.
37. Atesado de hormigón ligero.
38. Mortero de Agarre.
39. Pavimento de gres en tono oscuro.
40. Bloque de pavés translucido de 30x30.
41. Junta de Mortero de agarre. e=1 cm.

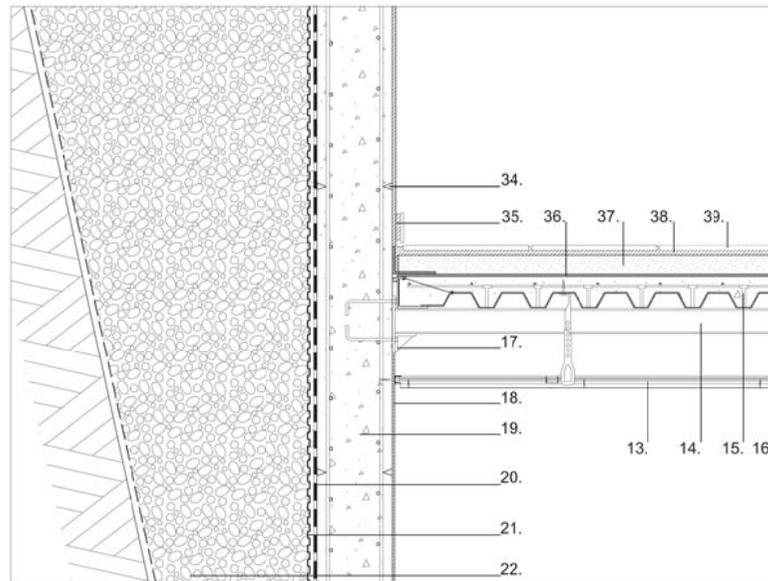
## DETALLE 1



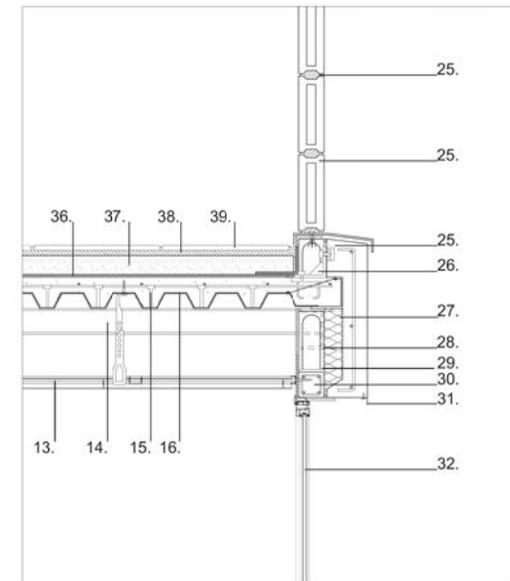
## DETALLE 2



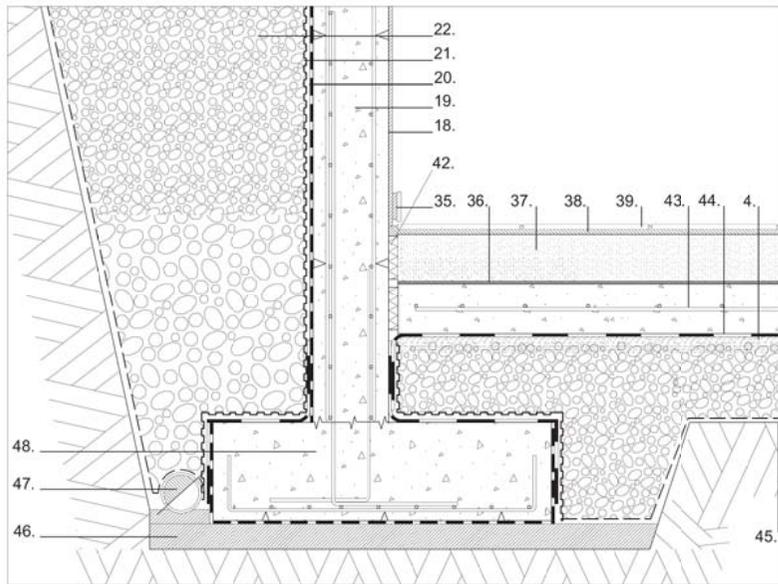
## DETALLE 3



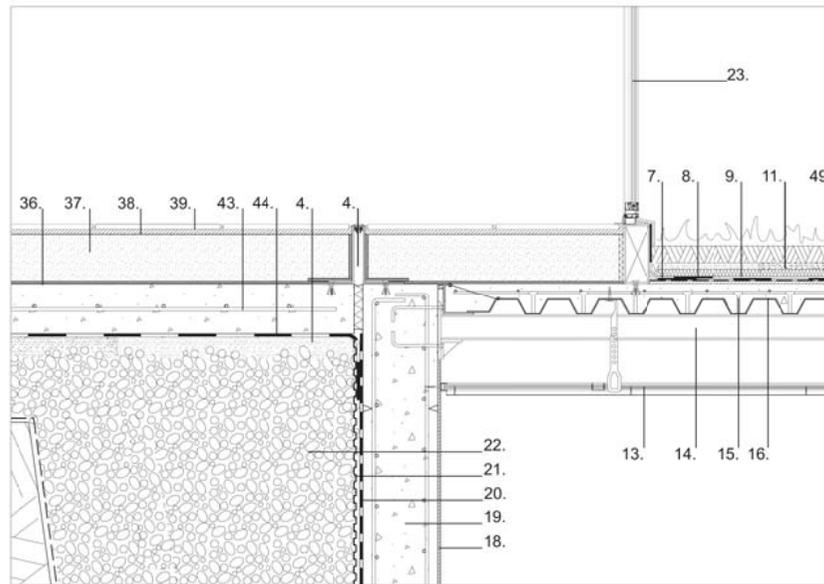
## DETALLE 4



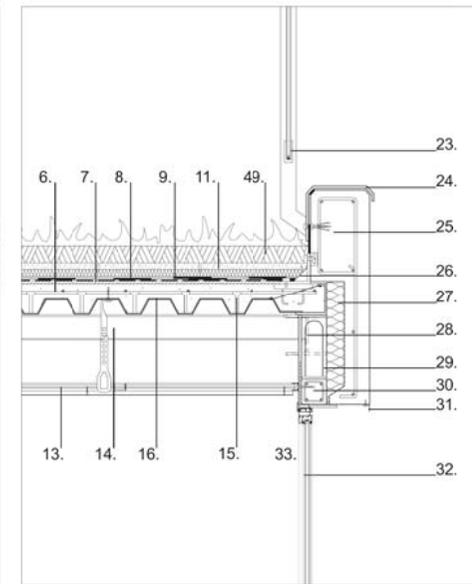
DETALLE 5



DETALLE 6



DETALLE 7

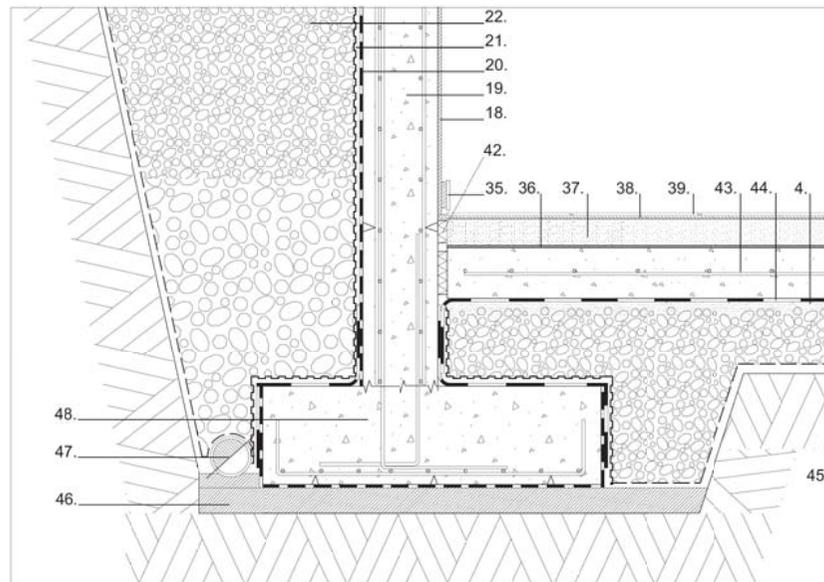


SECCIÓN GENERAL

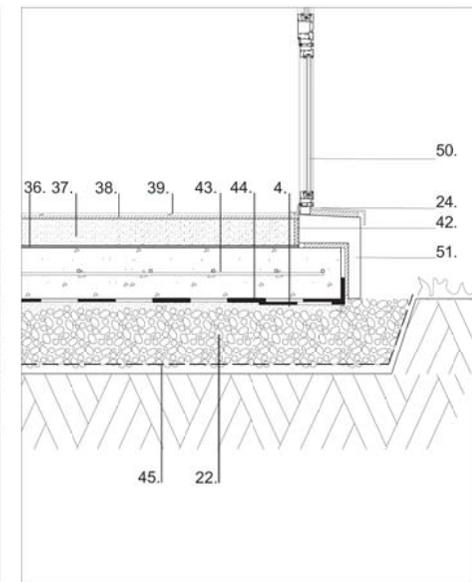


- 42. Junta de dilatación. Mástico de Betún asfáltico modificado con caucho elastómero.
- 43. Solera de Hormigón armad. e=20 cm.
- 44. Lámina impermeabilizante de base bituminosa.
- 45. Lámina filtrante.
- 46. Hormigón de limpieza HM-15.
- 47. Tubo dren Ø 110 mm.
- 48. Zapata flexible de hormigón armado HA-25.
- 49. Substrato vegetal.
- 50. Carpintería de aluminio lacado en negro de hoja fija.
- 51. Elemento de borde prefabricado de hormigón.
- 52. Junta estructural formada por 2 perfiles de aluminio en "L" perforados en su base para recibir las fijaciones con goma sintética con capacidad de absorber movimientos multidireccionales.

DETALLE 8



DETALLE 9



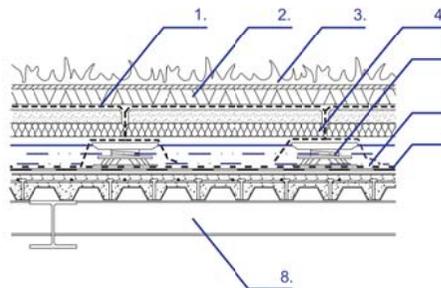
## ABASTECIMIENTO CTE DB-HS4

La principal de abastecimiento se ha obtenido de la observación directa en las distintas visitas a la parcela, y se ha corroborado con la publicación digital del Plan General Municipal de Ordenación de Las Palmas de Gran Canaria, (PGMO).

Se ha optado por una red de contadores divisionarios, en los que cada vivienda funciona de manera autónoma respecto al resto. Según el CTE la red de contadores divisionarios se compone de la acometida y la instalación general que dispone de contadores divisionarios al comienzo de los ramales de distribución particulares.

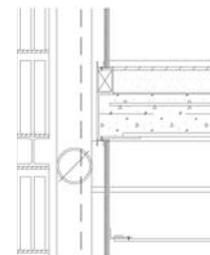


Detalle cubierta aljibe de 8 cm. (sistema Intemper) e:1/25  
 Solución de reserva en viviendas superiores



1. Filtro sintético Feltemper (bajará entre las losas para entrar en contacto con el agua y suministrarla a las plantas)
2. Substrato ecológico Especial
3. Plantas tapizantes.
4. Losa Filttron.
5. Soporte regulable en 'undición'.
6. Capa antipunzonante Feltemper 300.
7. Membrana Impermeabilizante Rhenofol CG.
8. Soporte. Forjado de chapa colaborante.

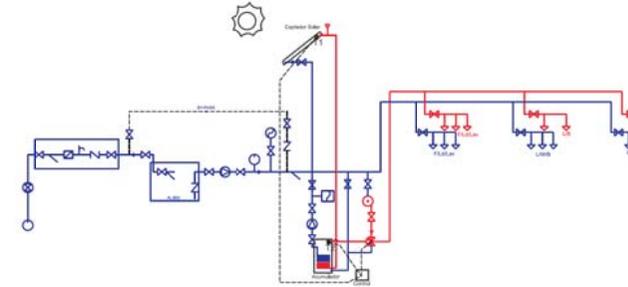
Detalle paso de Bajante B3  
 Sección



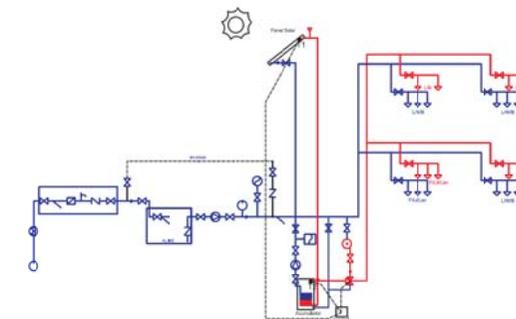
## ESQUEMA DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA EN LA VIVIENDA

### CTE-DB-HS4 SUMINISTRO DE AGUA

Viv B.

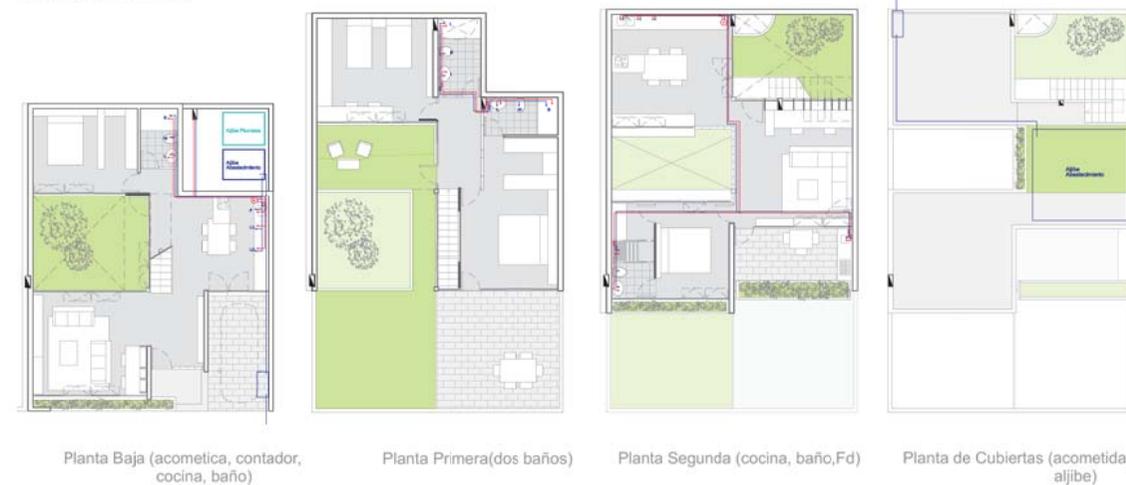


Viv A.



- VALVULA MEZCLADORA
  - VANO DE EXPANSIÓN
  - LLAVE DE TOMA DE CARGA
  - BOMBA
  - EXPOSITO DE PRESION
  - BAROMETRO
  - CONTADOR
  - LLAVE DE PASO
  - VALVULA ANTIRRETORNO
  - FILTRO
  - GRIFO DE COMPRESIÓN
  - GRIFO
  - CALENTADOR ELECTRICO DE 80 LITROS
- B Baños  
 L Lavabo  
 W Water  
 F Fregadero  
 Ld Lavadora  
 Lav Lavavajillas

### Distribución en Planta



## EVACUACIÓN DE AGUAS CTE DB-HS5

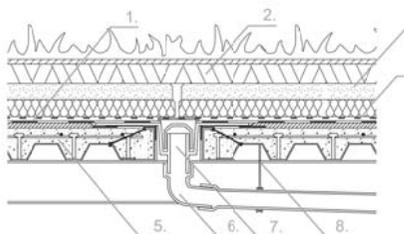
La red principal de saneamiento se ha obtenido de la observación directa en las visitas a la parcela, y se ha corroborado con la publicación digital del Plan General Municipal de Ordenación de Las Palmas de Gran Canaria, (PGMO).

Se ha optado por una red de evacuación por gravedad tanto para red comunitaria como para la individual, aprovechando así la pendiente existente en la zona y prescindiendo de cualquier sistema de impulsión y los consiguientes gastos de mantenimiento y posibles problemas que se pudieran generar. La red consta de los colectores de las viviendas (individuales en algunos casos y que agrupan 2 viviendas en otros) que desaguan por gravedad en el pozo o arqueta general, siendo este el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red colectiva de saneamiento, de aquí se conecta a la red de alcantarillado público a través de la correspondiente acometida general.

En las viviendas se ha previsto un sistema de evacuación separativo, pero dado que en la zona no existe red de evacuación de pluviales y según el CTE se dispondrá una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación.

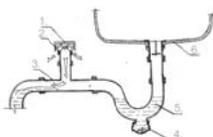


Detalle del desagüe en la cubierta ajardinada. e:1/25



\*el material de las tuberías de evacuación es PVC

Detalle ventilación 3º fregadero a mas de 4m. Solución a fregadero en terraza viv. superior.



## Diseño de la red de evacuación de aguas en la vivienda (según CTE DB-HS5)

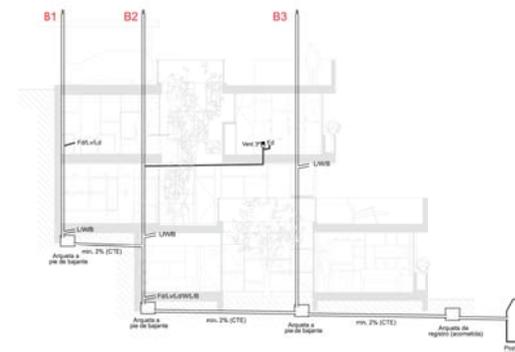
En las viviendas se ha optado por un sistema de evacuación de aguas separativo, que funciona por gravedad. El agua procedente de la lluvia se almacenará en un aljibe dispuesto para ello que será utilizado para el riego de las zonas ajardinadas de cada vivienda, en caso de que el aljibe se llenará, el agua sobrante irá a parar a través a la red general por medio de un rebosadero. Actualmente no hay sistema separativo en el alcantarillado general por lo tanto se conectará a la red de saneamiento dejándolo preparado para una conexión futura.

Para el diseño de la red se han tenido en cuenta las limitaciones según CTE DB-HS5. Evacuación de aguas.

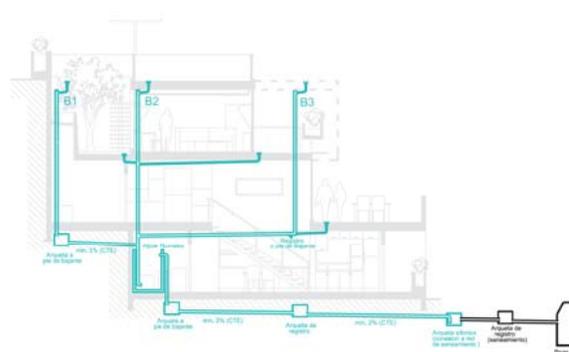
- Cierres hidráulicos mediante sifones y/o botes sifónicos.
- Llevará ventilación primaria siempre.
- Los inodoros, vertederos y placas turcas no estarán a más de 1 m. del bajante.
- Los botes sifónicos, igualmente, conectarán al bajante o manguetón con recorrido no mayor de 2 m.
- La distancia de los desagües de los aparatos al bote sifónico no será mayor de 2,50 m.
- La distancia de los sifones individuales de los fregaderos, los lavaceros, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo.

## Esquema de la red

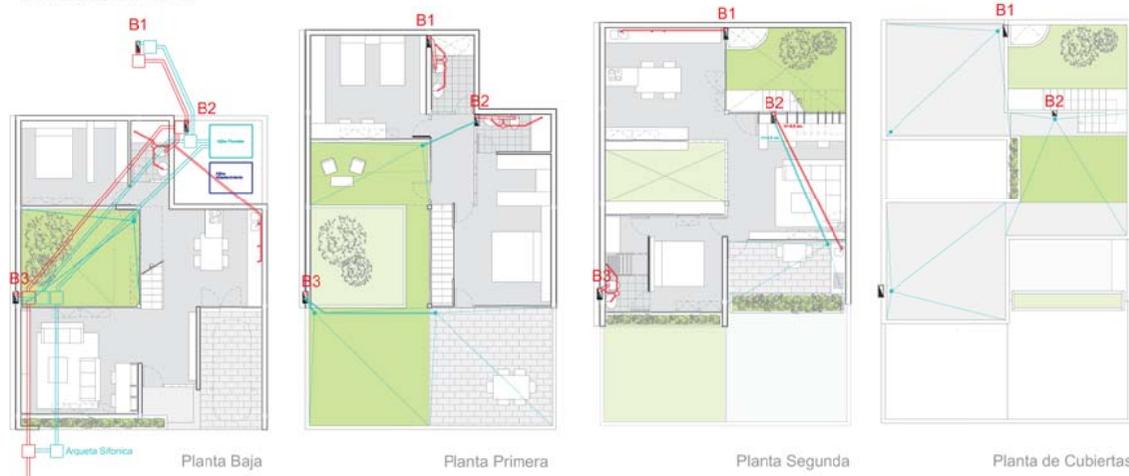
### Saneamiento



### Pluviales



## Distribución en Planta



# CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA CTE DB-HE-4

## 1. OBJETO

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

**DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO**

Vivienda unifamiliar: 1 vivienda con 3 dormitorios, según CTE para personas por vivienda. Con un consumo de 30 l/m² por persona. Temperatura de utilización = 45 °C, al ser inferior de 60° hay que compensar. Consumo total de 175 Litros por día. SUPLENTE (Cálculo) = 2,45-12,2 = Demanda 44°C = 43,64 l/m² por persona. Zona Climática: V

**DATOS DE SEGURIDAD**: Prevención LAS PALMAS. Altura de viento 20'

Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de utilización	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGÍA**

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Deman Ener (kWh)	233	205	214	195	185	183	183	188	188	201	207	233
Total demanda energética anual	2.425 kWh											

**DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO**: Modelo LUMCOL MAZDOR 29. Factor de eficiencia óptica = 0,727. Coeficiente global de pérdidas = 1,784 W/m² °C. Área (A) = 2,04 m². Dimensiones: 2,040 m x 1,100 m. Constantes consideradas en el cálculo: Factor corrector conjunto captador intercambiador 0,85. Modificador del grado de incidencia 1,15. Temperatura mínima ACS 45°. **RESUMEN DEL SISTEMA SELECCIONADO**: Número de Captadores 1. Área (A) de captación: 2,04 m². Volumen de acumulación ACS: 140 l. Inclinación 0°. Desorientación con el sur: 45°.

**PERDIDAS DEL SISTEMA**: Caso Integración arquitectónica. Por inclinación (óptimo 30°) <math>\leq 0,5\%</math>. Por desorientación Sur: 7,03%. Por sombras 0%.

**CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA**

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EIP-PE	119	132	172	174	191	199	199	190	190	175	140	124
Total producción energética útil anual	1.927 kWh											

**RESULTADOS**: E. Demandado: E. Producido: Factor F anual aportado de: 79%.

**EFICIENCIA DEL CTE**: Zona climática tipo V. Sistema de energía de apoyo tipo Generar (gasóleo, propano, gas natural o electricidad). Contribución Solar mínima: 10%. **CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**.

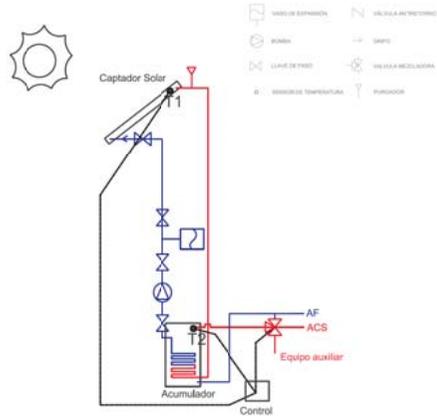
**EFICIENCIA DEL CTE RESPECTO AL ÍNDEX DE PÉRDIDAS**: Orden: e-p-h. Sumatoria: Total. Pérdida permitida en CTE: Caso Integración arquitectónica: 40%, 20%, 10%. Pérdida en el proyecto: 15,14%, 3,00%, 15,14%. **CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE**.

**CÁLCULO ENERGÉTICO**

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% ENERGÍA APORTADA	31%	41%	60%	69%	66%	66%	102%	109%	107%	93%	76%	60%

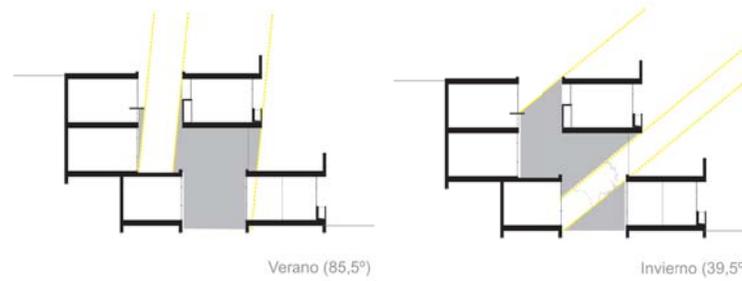
Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 10% de la energía demandada. NO Cumple la condición del CTE, existen 3 meses consecutivos que se produce más de un 10% de la energía demandada. Mayor que realizar alguna de las acciones correctoras que indica el CTE en el apartado 2.1.4.

## Esquema Instalación Solar

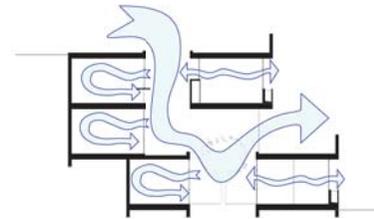


Consideraciones en el Diseño de la edificación.

Soleamiento

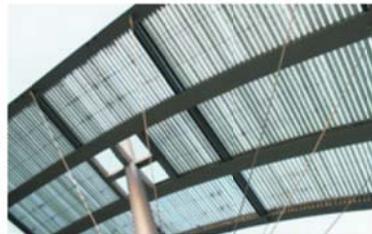


Ventilación

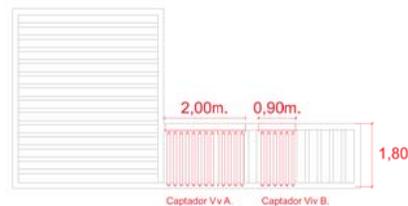


Se aprovechará la pérgola ubicada en la cubierta de la vivienda para la instalación de los captadores solares, uno por vivienda, en este caso se ha optado por un captador de tubos de vacío de 2,04 m² y otro de 1,10 m² ambos de la casa LUMCOL. El sistema de tubos de vacío permite la integración del captador en la pérgola, además la eficiencia de este sistema es mayor que la de los captadores planos. Dado que el captador seleccionado supera el 100% de la demanda en 3 meses, se dispone un vaso de expansión en el sistema tal como indica el apartado 2.1.4 del CTE DB-HE

Ejemplo captador de tubos Integrado en Pérgola.



Detalle de la ubicación de los Captadores.

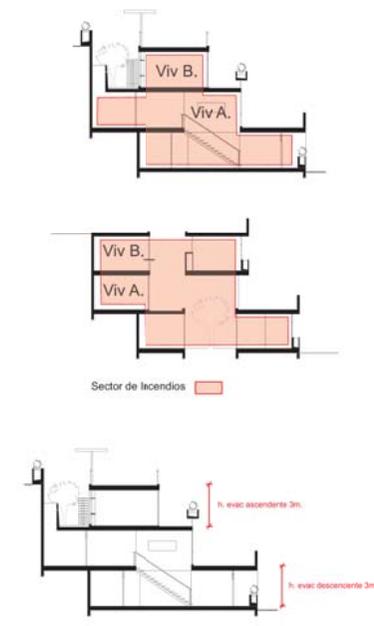


- DETALLE DEL TUBO DE VACÍO**
1. Tubo de vacío.
  2. Doble camisa de cristal de borosilicato formada por dos tubos de cristal concéntricos herméticamente sellados. Zona de vacío: evita las pérdidas de calor por conducción y convección.
  3. Absorbedor con tratamiento superficial: maximiza la absorción de radiación solar y evita las pérdidas de calor por radiación.
  4. Tubo de calor de cobre con fluido de trabajo para evacuación de calor por efecto heat pipe.
  5. Condensador de cobre para conexión directa del tubo solar al colector.
  6. Aletas de aluminio para sujeción concéntrica del tubo de cobre y una mejor transferencia de calor absorbedor-cobre.
  7. Accesorio de corcho para encaje mecánico y sellado térmico.

## SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB-SI



Consideraciones de la vivienda.



### CTE DB-SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

Resistencia al fuego de las paredes techos y puertas que limitan los sectores de incendio. Sector sobre rasante con una altura de evacuación  $h \leq 15$  m.

=>Residencial Vivienda EI 60

\*No es de aplicación al proyecto, ya que cada conjunto de edificación forma un solo sector de incendio.

### CTE DB-SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

Medianerías y fachadas

\*No es de aplicación al proyecto, puesto que cada conjunto de edificación forma un solo sector de incendio

### CTE DB-SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

\*Los recorridos de evacuación comienzan y terminan en la puerta de cada vivienda.

### CTE DB-SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalarán extintores portátiles tanto en la zona de aparcamiento de vehículos de las viviendas unifamiliares como en las cocinas.

### CTE DB-SI 5. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

\*No es de aplicación, ya que ninguno de los edificios tiene una altura de evacuación descendente superior a 9m., por lo tanto no se cumple el punto 1.2, al que remiten el resto de puntos de este apartado.

### CTE DB-SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Vivienda Unifamiliar con altura de evacuación  $h \leq 15$  m. ==> EI-30  
Residencia/Vivienda con altura de evacuación  $h \leq 15$  m. ==> EI-60

