



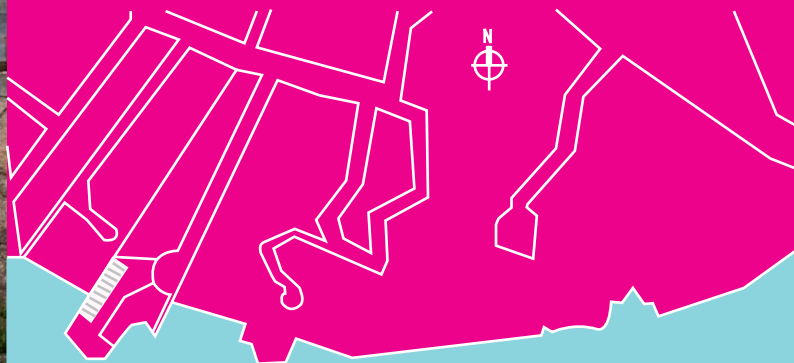
5 casas

arq. Ciravegna

MEMORIA DESCRIPTIVA

De la Arquitectura: El proyecto consiste en un conjunto de 5 casas donde la principal condicionante de diseño es sin dudas la topografía natural del sitio. Situado en el paisaje serrano de la ciudad de Villa Carlos Paz en Córdoba, próximo al lago San Roque, se buscaron aperturas que garanticen las mejores vistas hacia el paisaje circundante. En estos grandes aventanamientos se controló el ingreso de radiación solar para las distintas estaciones del año mediante persianas de metal perforado.

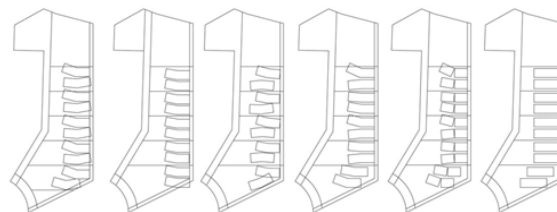
Las bases del proyecto son su simpleza y claridad formal y material. Cada vivienda se divide en dos bloques bien definidos, uno público o social y otro íntimo o privado a partir de un sistema modular.



arrollo los chorrillos / cola lago san roque



La arquitectura no busca competir con el paisaje sino fundirse en él generando quiebres en planta y en corte que se mimeticen con la topografía de las sierras. El proyecto garantiza un trabajo en conjunto de estas 5 viviendas como pequeñas villas o pueblos donde cada una posee una superficie de 100 metros cuadrados cubiertos. Los servicios se vuelcan a un patio común a todo el conjunto.

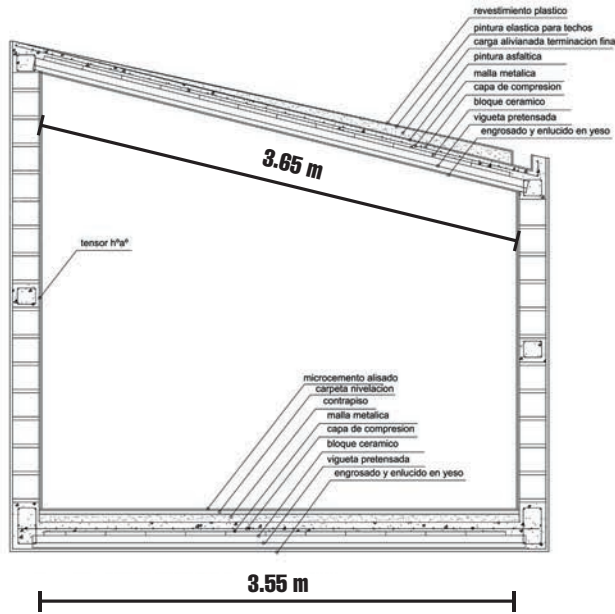








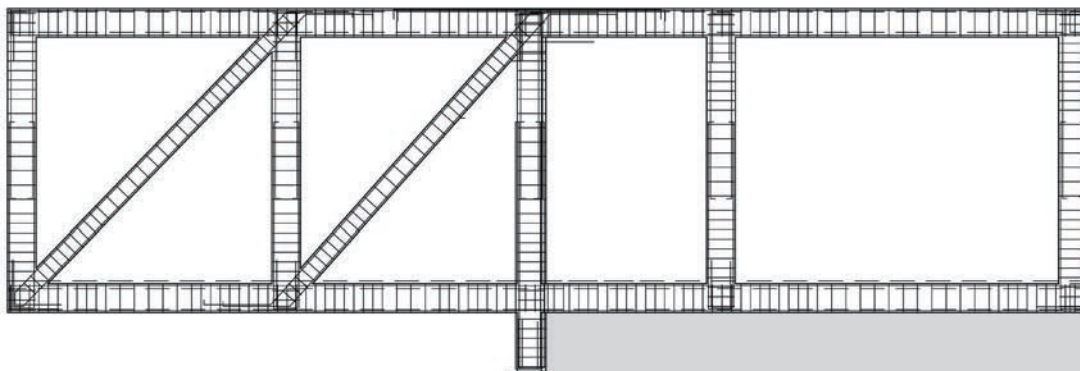
De la Estructura: Se buscó el uso de materiales y tecnologías locales posibilitadas por las luces de los espacios diseñados. Losas planas e inclinadas resueltas con viguetas pretensadas y planos resistentes verticales de mampostería de bloques cerámicos huecos portantes encadenada organizan el mecanismo estructural resistente.



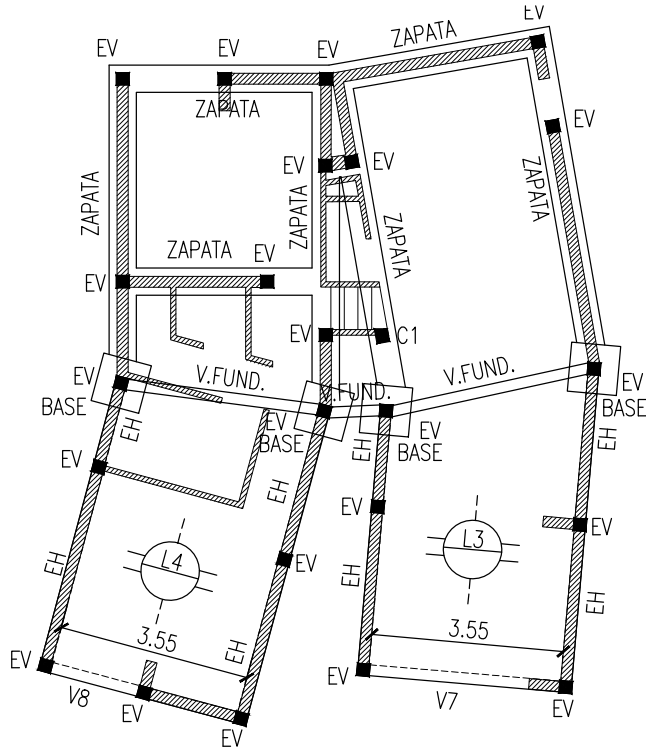
El proyecto presenta la particularidad de ir una parte apoyada en el terreno y una parte volada sobre lo escarpado de la topografía. En estos sectores se dispusieron los encadenados de los muros verticales configurando una viga reticulada en voladizo.



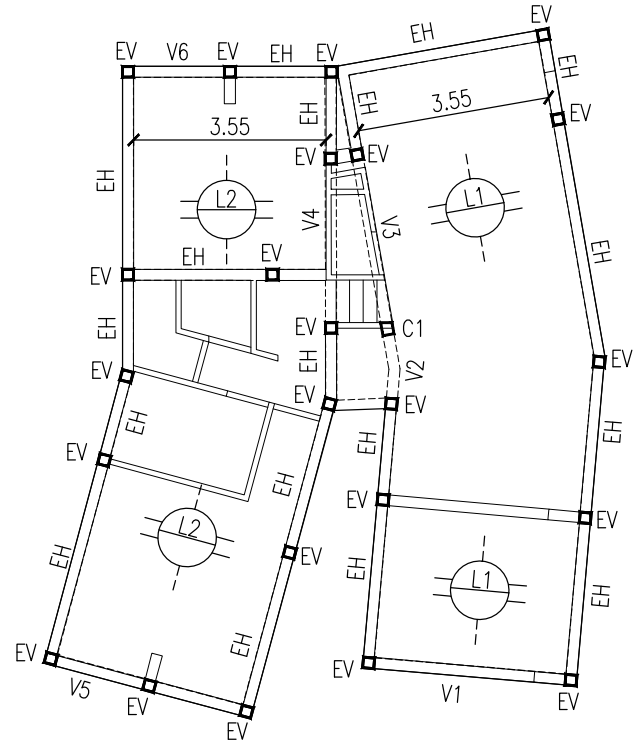
Para este esquema estructural el proceso constructivo juega un rol importante ya que requiere materializar por completo todo el plano vertical para poder retirar los encofrados de las losas de piso y techo. Al trabajar con tensores inclinados se los debió hormigonar primero junto con los encadenados verticales y horizontales para luego rellenar con mampostería los vacíos en forma de triángulos.



Del análisis de la obra se deduce el siguiente esquema estructural



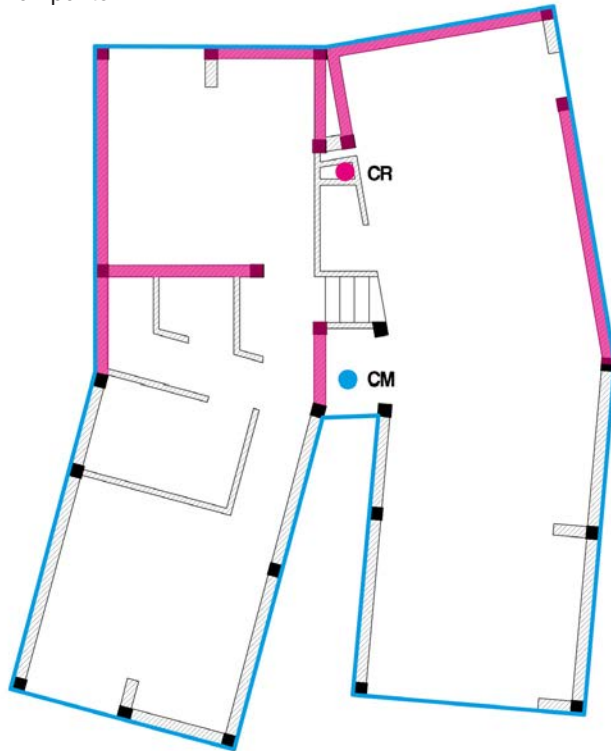
ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LOSA DE PISO S/ESCALA



ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LOSA DE TECHO S/ESCALA

Se analiza la estabilidad del conjunto:

Se indican en magenta los planos resistentes verticales principales los cuales no podrán canalizarse para alojar instalaciones sanitarias y en cian el borde de la losa. A partir de esta lectura es posible determinar que existe excentricidad entre centro de masa y centro de rigidez en una dirección generando torsiones en el conjunto frente a las acciones horizontales las cuales se resisten con un mecanismo estable ya que los planos verticales se disponen no todos paralelos ni todos concurrentes a un punto.



Si bien en las losas construidas se utilizaron bovedillas cerámicas, para esta publicación se predimensionarán las mismas utilizando la tabla para bovedillas de poliestireno expandido. En esta etapa de diseño se recomienda adoptar, simplificada, la luz de cálculo igual a la longitud de la vigueta:

Losa de piso (L2):

L cálculo= L libre + 2 L apoyo
 3,55 m + 2 x 0,10 m = 3,75 m

Losa de techo (L4):

L cálculo= L libre + 2 L apoyo
 3,65 m + 2 x 0,10 m = 3,85 m

Donde para ambas losas se determina un espesor requerido de 21 cm con viguetas simples y bovedillas de 17 cm.

| BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO | | | | | VIGUETAS - LONGITUD (m) | |
|-------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--|
| BOVEDILLA | CAPA DE COMPRESIÓN | ALTURA TOTAL DE LOSA | PESO PROPIO APROXIMADO | LONGITUD (m) | | |
| | | | | Capa (cm) | Altura (cm) | |
| BOVEDILLA DE 9 cm | 4 cm | 13 cm | 134 Kg/m² | 1.00 | 1.20 | |
| | 5 cm | 14 cm | 156 Kg/m² | 1.40 | 1.60 | |
| BOVEDILLA DE 13 cm | 4 cm | 17 cm | 150 Kg/m² | 1.80 | 2.00 | |
| | 5 cm | 18 cm | 172 Kg/m² | 2.20 | 2.40 | |
| BOVEDILLA DE 17 cm | 4 cm | 21 cm | 175 Kg/m² | 2.60 | 2.80 | |
| | 5 cm | 22 cm | 197 Kg/m² | 3.00 | 3.20 | |
| BOVEDILLA DE 13 cm | 4 cm | 17 cm | 195 Kg/m² | 3.40 | 3.60 | |
| | 5 cm | 18 cm | 217 Kg/m² | 3.80 | 4.00 | |
| BOVEDILLA DE 17 cm | 4 cm | 21 cm | 230 Kg/m² | 4.20 | 4.40 | |
| | 5 cm | 22 cm | 252 Kg/m² | 4.60 | 4.80 | |
| | | | | 5.00 | 5.20 | |
| | | | | 5.40 | 5.60 | |
| | | | | 5.80 | 6.00 | |
| | | | | 6.20 | 6.40 | |
| | | | | 6.80 | 7.00 | |
| | | | | 7.20 | 7.40 | |



Se verifica este predimensionado utilizando las tablas comerciales de las viguetas SHAP T50.

Para la losa de piso se utilizan viguetas de la serie 1 y para la losa de techo viguetas de la serie 2. Las planillas comerciales disponibles recomiendan una capa de compresión de 5cm y bovedillas de 16,5 cm por lo tanto el espesor final de la losa resulta de 21,5 cm.

Se realiza un análisis de carga de las losas:

Análisis de carga losa de piso:

| | |
|---|-----------------------------|
| Peso propio según tablas del proveedor: | 195 kg/m ² |
| Contrapiso, carpeta y piso: | 180 kg/m ² |
| Cielorraso: | 50 kg/m ² |
| Sobrecarga de uso (Vivienda): | 200 kg/m ² |
| Total | 625 kg/m² |

Análisis de carga losa de techo:

| | |
|---|-----------------------------|
| Peso propio según tablas del proveedor: | 195 kg/m ² |
| Cubierta: | 200 kg/m ² |
| Cielorraso: | 50 kg/m ² |
| Sobrecarga de uso (Vivienda): | 100 kg/m ² |
| Total | 545 kg/m² |










Como las tablas de los proveedores vienen expresadas en tensiones admisibles se debe determinar la sollicitación de momento para condiciones de servicio:

Losa de piso (L2):

$$M \text{ flector requerido en servicio} = \frac{625 \text{ kg/m}^2 \times (3.75 \text{ m})^2}{8} = 1099 \text{ kgm/m}$$

Losa de techo (L4):

$$M \text{ flector requerido en servicio} = \frac{545 \text{ kg/m}^2 \times (3.85 \text{ m})^2}{8} = 1010 \text{ kgm/m}$$

| Planilla 5 | | Tipificación de viguetas pretensadas | | |
|------------|--|---|----------------------------|----------------------------|
| Serie | Esquema de armadura | Distribución de armadura La sección equivalente en cada capa NORMA IRAM - IAS U500-07 | Sección cm ² | Longitudes estandar (m) |
| 1 |  | 1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 2 x 2,25 | 0,239 | Hasta 3,80 |
| 2 |  | 1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 3 x 2,25 | 0,318 | 3,90 a 4,20 |
| 3 |  | 1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 2 x 2,25 1 cordón de 3 x 2,25 | 0,358 | 4,30 a 4,50 |
| 4 |  | 1 cordón de 2 x 2,25 2 cordones de 3 x 2,25 1 cordón de 2 x 2,25 | 0,398 | 4,80 a 4,90 |
| 5 |  | 1 cordón de 2 x 2,25 3 cordones de 3 x 2,25 | 0,437 | a 5,10 |
| 6 |  | 1 cordón de 2 x 2,25 1 cordón de 2 x 2,25 3 cordones de 3 x 2,25 | 0,517 | 5,20 a 5,30 |
| 7 |  | 1 cordón de 3 x 2,25 4 cordones de 3 x 2,25 | 0,596 | 5,40 a 5,90 |
| 8 |  | 1 cordón de 3 x 2,25 5 cordones de 3 x 2,25 | 0,716 | 6,00 a 6,50 |
| 9 |  | 1 cordón de 3 x 2,25 1 cordón de 2 x 2,25 5 cordones de 3 x 2,25 | 0,795 | 6,60 a 7,20 |

Se compara este momento con el resistente admisible de las viguetas provisto por el fabricante:
 Donde se determina que para el piso se requiere doble vigueta de la serie 1 y para el techo viguetas simples de la serie 2.

$M(L2)=1099 \text{ kg.m/m} > Madm=800 \text{ kg.m/m}$ \rightarrow NO VERIFICA

Planilla 2 Momentos flectores admisibles de forjados de viguetas con bloques de poliestireno expandido (tipo Isoblock)

| Conformación | Tipo de Forjado | | | | | | Serie de las viguetas | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------|---|------|--|----------|----------------|-----------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Alturas | | | Cómputo de materiales por m ² | | | Peso propio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | h | e | d | Viguetas | Bloques | Hormigón | | | | | | | | | | |
| | cm | | | m ² | Unidades | m ³ | kg/m ² | kgm/m ² | | | | | | | | |
| a | 10 | 5 | 15 | 2 | 2 | 0,062 | 160 | 510 | 694 | 785 | 877 | 966 | 1116 | 1281 | 1529 | 1664 |
| b | 10 | 5 | 15 | 3,17 | 1,59 | 0,068 | 195 | 797 | 1078 | 1215 | 1349 | 1481 | 1692 | 1924 | 2268 | 2439 |
| a | 12,5 | 5 | 17,5 | 2 | 2 | 0,068 | 175 | 621 | 842 | 952 | 1060 | 1169 | 1358 | 1560 | 1867 | 2039 |
| b | 12,5 | 5 | 17,5 | 3,17 | 1,59 | 0,078 | 215 | 972 | 1314 | 1482 | 1645 | 1807 | 2081 | 2375 | 2810 | 3047 |
| a | 16,5 | 5 | 21,5 | 2 | 2 | 0,078 | 195 | 800 | 1079 | 1218 | 1356 | 1493 | 1741 | 2006 | 2405 | 2638 |
| b | 16,5 | 5 | 21,5 | 3,17 | 1,59 | 0,094 | 250 | 1254 | 1689 | 1906 | 2119 | 2329 | 2700 | 3092 | 3677 | 4015 |
| a | 20 | 5 | 25 | 2 | 2 | 0,094 | 210 | 956 | 1287 | 1452 | 1615 | 1778 | 2077 | 2394 | 2871 | 3161 |
| b | 20 | 5 | 25 | 3,17 | 1,59 | 0,105 | 275 | 1501 | 2017 | 2273 | 2528 | 2781 | 3239 | 3721 | 4437 | 4857 |

CONFORMACION a

VIGUETA SIMPLE CONFORMACION TIPO (a)

CONFORMACION b

VIGUETA DOBLE CONFORMACION TIPO (b)

SHAP T50 (<http://www.shap.com.ar/index.htm>)

Se corrige entonces el análisis de cargas para las losas de piso:

M flector requerido en servicio = $680 \text{ kg/m}^2 \times (3,75 \text{ m})^2 = 1195 \text{ kgm/m}$
8

Peso propio:

250 kg/m²

Losa de piso (L2):

$M=1195 \text{ kgm/m} < Madm=1254 \text{ kgm/m}$ \rightarrow VERIFICA

Contrapiso, carpeta y piso:

180 kg/m²

Cielorraso:

50 kg/m²

Losa de techo (L4):

$M=1010 \text{ kgm/m} < Madm=1079 \text{ kgm/m}$ \rightarrow VERIFICA

Sobrecarga de uso (Vivienda):

200 kg/m²

Total

680 kg/m²