

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author

Universidad Politécnica de *Catalunya*

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Tesis doctoral
Puentes de la época medieval en las cuencas de los ríos *Ter, Fluvià y Muga*

ANEXOS

Esquemas geológicos, Mapas y Planos

Ángel López

Julio 2010

Director Dr. Salvador Tarragó Cid

INDICE

| | | |
|---|-----------|----|
| Esquema geológico del <i>Ripolles</i> | 1 | |
| 1º Puente de la <i>Cabreta</i> | 3 | |
| • Plano de Cotas | | 5 |
| • Plano de materiales | | 6 |
| • Plano de detalles | | 7 |
| • Plano de cotas y estructura | | 8 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 9 |
| • Plano de hidráulica | | 10 |
| | | |
| 2º Puente de <i>Camprodon</i> | 11 | |
| • Plano de Cotas | | 13 |
| • Plano de materiales | | 14 |
| • Plano de detalles | | 15 |
| • Plano de cotas y estructura | | 16 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 17 |
| • Plano de hidráulica | | 18 |
| | | |
| 3º Puente de <i>Sant Joan de les Abadesses</i> | 19 | |
| • Plano de Cotas | | 21 |
| • Plano de materiales | | 22 |
| • Plano de detalles | | 23 |
| • Plano de cotas y estructura | | 24 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 25 |
| • Plano de hidráulica | | 26 |

| | | |
|--|-----------|----|
| Esquema geológico de <i>Osona</i> | 27 | |
| 4º Puente de <i>Manlleu</i> | 29 | |
| • Plano de Cotas | | 31 |
| • Plano de materiales | | 32 |
| • Plano de detalles | | 33 |
| • Plano de cotas y estructura | | 34 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 35 |
| • Plano de hidráulica | | 36 |
| | | |
| 5º Puente del <i>Remei</i> | 37 | |
| • Plano de Cotas | | 39 |
| • Plano de materiales | | 40 |
| • Plano de detalles | | 41 |
| • Plano de cotas y estructura | | 42 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 43 |
| • Plano de hidráulica | | 44 |
| • Plano de Hipótesis | | 45 |
| | | |
| 6º Puente de <i>Queralt</i> | 46 | |
| • Plano de Cotas | | 48 |
| • Plano de materiales | | 49 |
| • Plano de detalles | | 50 |
| • Plano de cotas y estructura | | 51 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 52 |
| • Plano de hidráulica | | 53 |
| • Plano de Hipótesis | | 54 |
| | | |
| 7º Puente de <i>Brugué</i> | 55 | |
| • Plano de Cotas | | 57 |
| • Plano de materiales | | 58 |
| • Plano de detalles | | 59 |

| | |
|--|-----------|
| • Plano de cotas y estructura | 60 |
| • Plano de cuadro de cálculo | 61 |
| • Plano de hidráulica | 62 |
| 8º Puente de <i>Malafogassa</i> | 63 |
| • Plano de Cotas | 65 |
| • Plano de materiales | 66 |
| • Plano de detalles | 67 |
| • Plano de cotas y estructura | 68 |
| • Plano de cuadro de cálculo | 69 |
| • Plano de hidráulica | 70 |
| Esquema geológico del <i>Baix Empordà</i> | 71 |
| 9º Puente de <i>La Bisbal</i> | 73 |
| • Plano de Cotas | 75 |
| • Plano de materiales | 76 |
| • Plano de detalles | 77 |
| • Plano de cotas y estructura | 78 |
| • Plano de cuadro de cálculo | 79 |
| • Plano de hidráulica | 80 |
| 10º Puente de <i>Gualta</i> | 81 |
| • Plano de Cotas | 83 |
| • Plano de materiales | 84 |
| • Plano de detalles | 85 |
| • Plano de cotas y estructura | 86 |
| • Plano de cuadro de cálculo | 87 |
| • Plano de hidráulica | 88 |

| | | |
|---|------------|-----|
| Esquema geológico de la Garrotxa | 89 | |
| 11º Puente de Sant Roc | 91 | |
| • Plano de Cotas | | 93 |
| • Plano de materiales | | 94 |
| • Plano de detalles | | 95 |
| • Plano de cotas y estructura | | 96 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 97 |
| • Plano de hidráulica | | 98 |
| | | |
| 12º Puente de Sant Joan les Fonts | 99 | |
| • Plano de Cotas | | 101 |
| • Plano de materiales | | 102 |
| • Plano de detalles | | 103 |
| • Plano de cotas y estructura | | 104 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 105 |
| • Plano de hidráulica | | 106 |
| | | |
| 13º Puente de Oix | 107 | |
| • Plano de Cotas | | 109 |
| • Plano de materiales | | 110 |
| • Plano de detalles | | 111 |
| • Plano de cotas y estructura | | 112 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 113 |
| • Plano de hidráulica | | 114 |
| • Efecto de las crecidas en | | |
| • <i>Oix, Valetí y Llierca en 1970 y 1980</i> | | 115 |
| | | |
| 14º Puente de Valentí | 116 | |
| • Plano de Cotas | | 118 |
| • Plano de materiales | | 119 |

| | |
|---|------------|
| • Plano de detalles | 120 |
| • Plano de cotas y estructura | 121 |
| • Plano de cuadro de cálculo | 122 |
| • Plano de hidráulica | 123 |
| 15º Puente de <i>Llierca</i> | 124 |
| • Plano de Cotas | 126 |
| • Plano de materiales | 127 |
| • Plano de detalles | 128 |
| • Plano de cotas y estructura | 129 |
| • Plano de cuadro de cálculo | 130 |
| • Plano de hidráulica | 131 |
| 16º Puente de <i>Besalú</i> | 132 |
| • Plano de Cotas | 134 |
| • Plano de materiales | 135 |
| • Plano de detalles | 136 |
| • Plano de cotas y estructura | 137 |
| • Plano de cuadro de cálculo | 138 |
| • Plano de hidráulica | 139 |
| • Plano de patologías de la pila sexta | 140 |
| • Plano de resultados de los empujes horizontales | 141 |
| • Plano de resultados de los empujes horizontales | 142 |
| • Plano de resultados de los empujes horizontales | 143 |
| • Plano de resultados de los empujes horizontales | 144 |
| • Plano de Hipótesis | 145 |

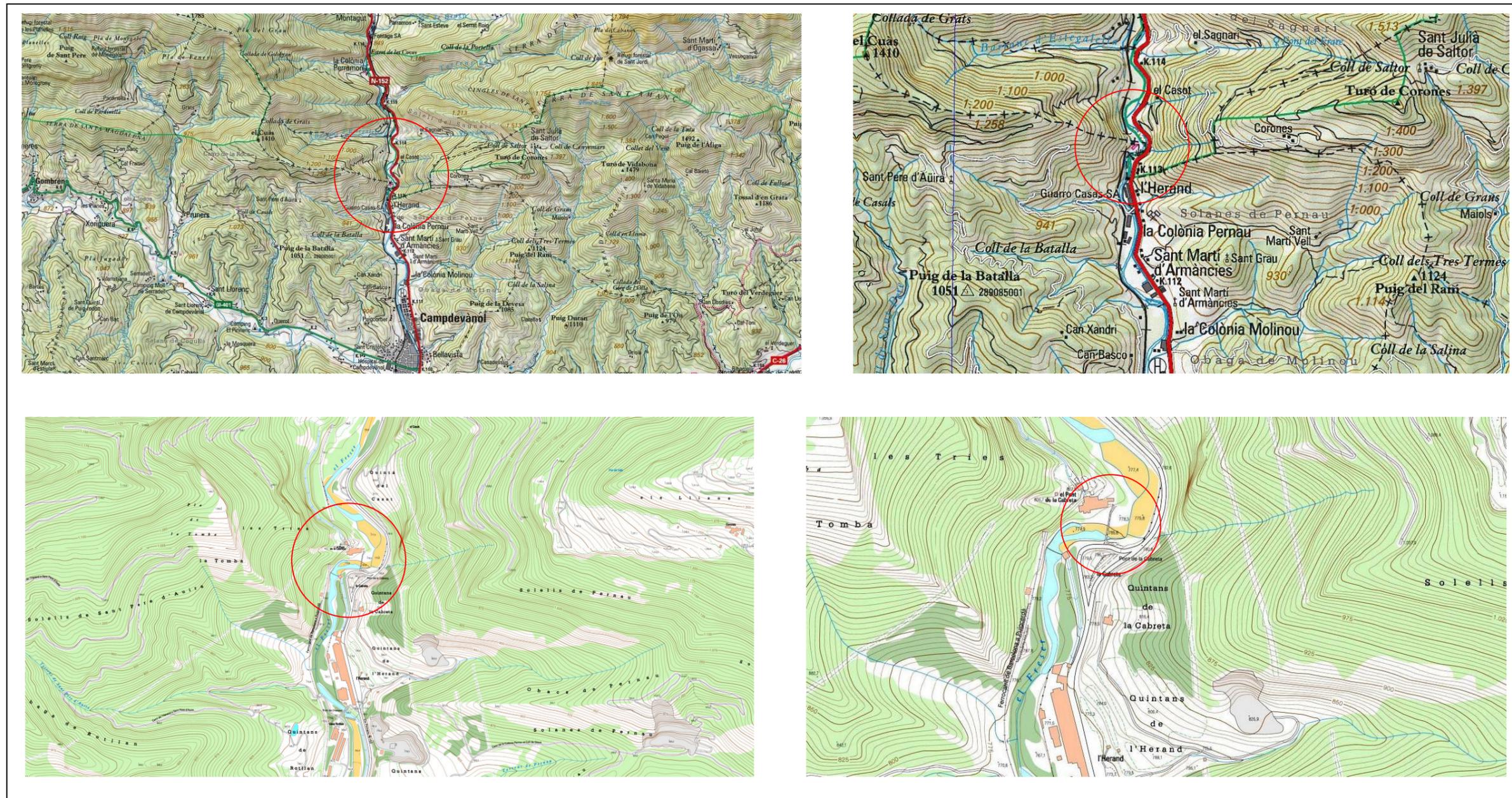
| | | |
|---|------------|-----|
| Esquema geológico de <i>Pla de l'Estany</i> | 148 | |
| 17º Puente de <i>Can Prat</i> | 150 | |
| • Plano de Cotas | | 152 |
| • Plano de materiales | | 153 |
| • Plano de detalles | | 154 |
| • Plano de cotas y estructura | | 155 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 156 |
| • Plano de hidráulica | | 157 |
| | | |
| Esquema geológico del <i>Alt Empordà</i> | 158 | |
| 18º Puente de <i>Sant Antoni de La Muga</i> | | 160 |
| • Plano de Cotas | | 162 |
| • Plano de materiales | | 163 |
| • Plano de detalles | | 164 |
| • Plano de cotas y estructura | | 165 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 166 |
| • Plano de hidráulica | | 167 |
| | | |
| 19º Puente de <i>Sant Llorenç de La Muga</i> | 168 | |
| • Plano de Cotas | | 170 |
| • Plano de materiales | | 171 |
| • Plano de detalles | | 172 |
| • Plano de cotas y estructura | | 173 |
| • Plano de cuadro de cálculo | | 174 |
| • Plano de hidráulica | | 175 |
| | | |
| 20º Puente de <i>Castelló d'Empuries</i> | 176 | |
| • Plano de Cotas | | 178 |
| • Plano de materiales | | 179 |
| • Plano de detalles | | 180 |
| • Plano de cotas y estructura | | 181 |

| | |
|--|------------|
| • Plano de cuadro de cálculo | 182 |
| • Plano de hidráulica | 183 |
| Planos en formato desplegable | 183 |
| 3º Puente de <i>Sant Joan de les Abadesses</i> | 185 |
| 10º Puente de Gualta | 187 |
| 16º Puente de <i>Besalú</i> | 189 |
| 20º Puente de <i>Castelló d'Empuries</i> | 191 |

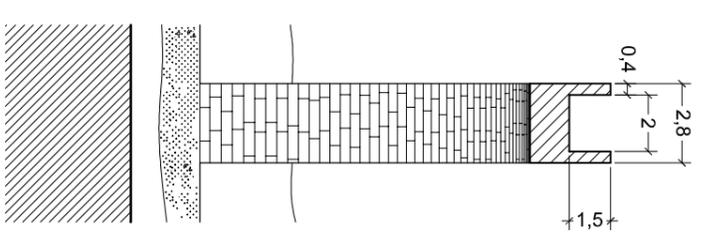
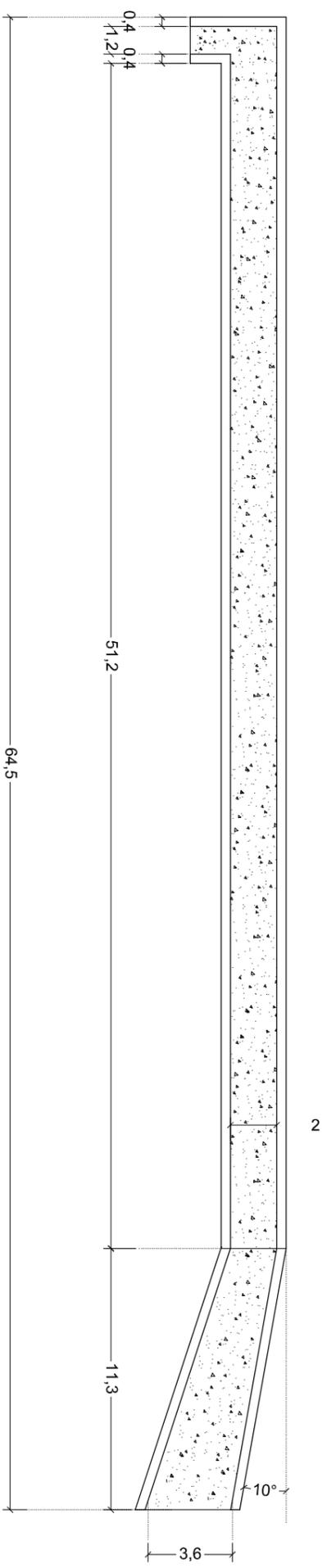
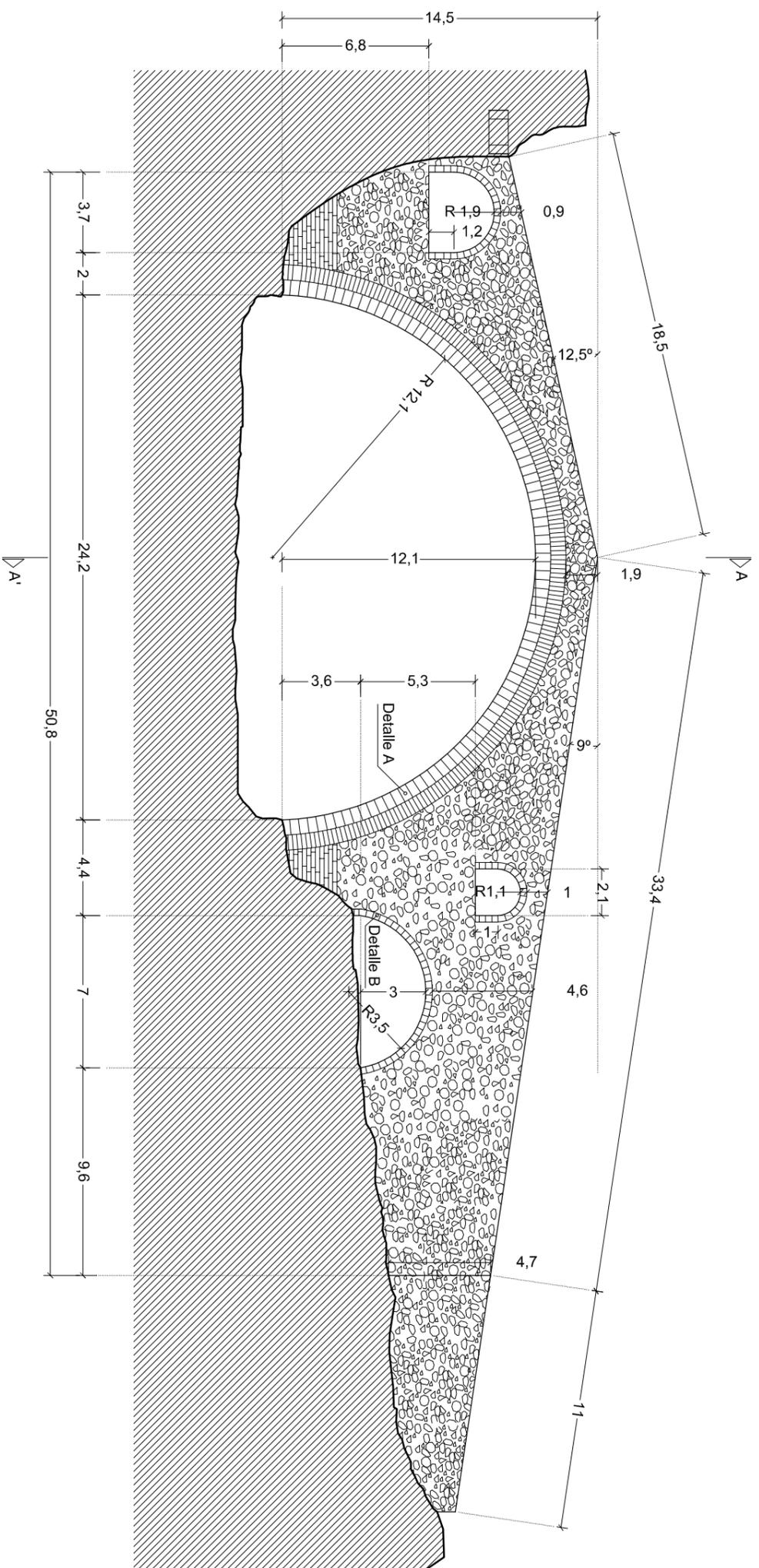
Esquema Geológico del *Ripolles*

La Cabreta

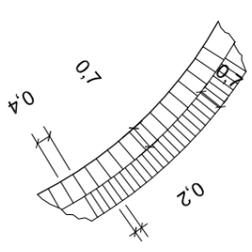
Puente primero



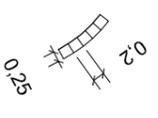
Imágenes M 1: Situación del puente de *La Cabreta*



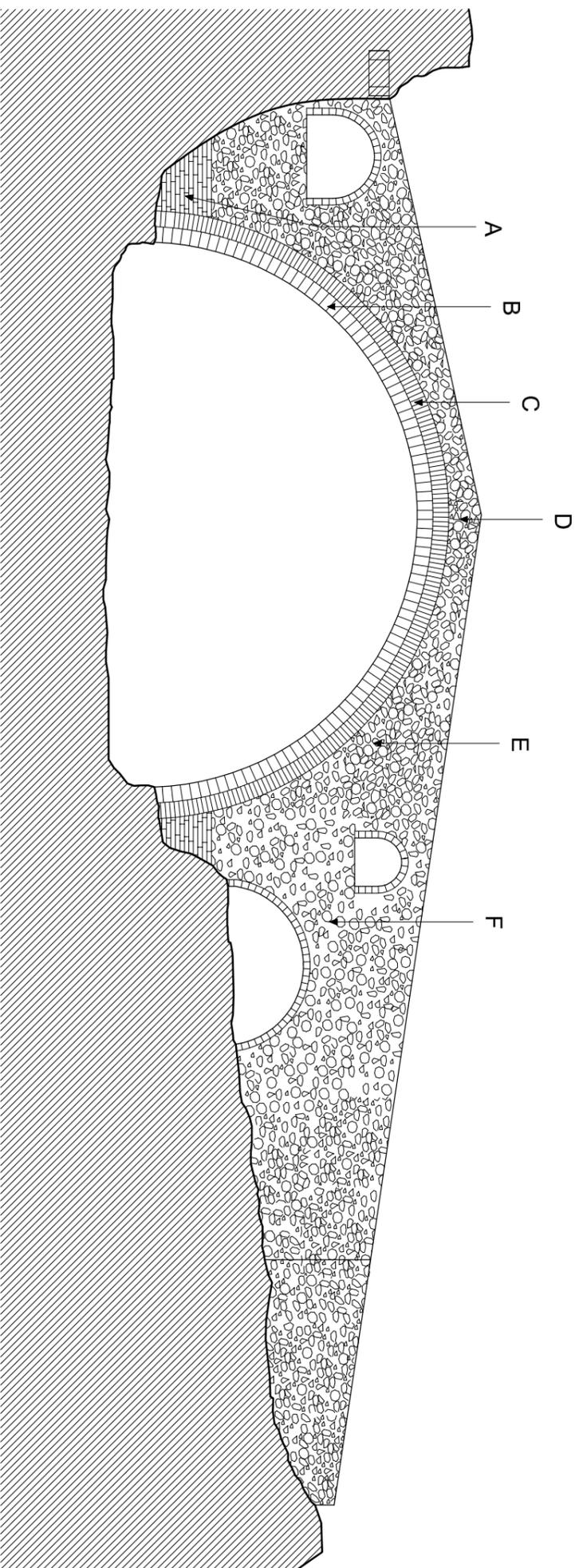
Sección A-A'



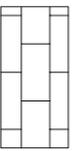
Detalle A E 1:200



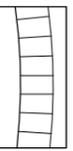
Detalle B E 1:200



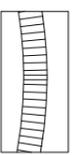
Materiales que componen el paramento visto desde aguas arriba



A Sillares en los arranques del arco principal.



B Primera rosca, boquilla de dovelas aplacadas.



C Segunda rosca, dovelas de tamaño irregular de diferentes tipos de piedra que posiblemente solo han sido desvastadas en tres caras. Unión con mortero de cal.



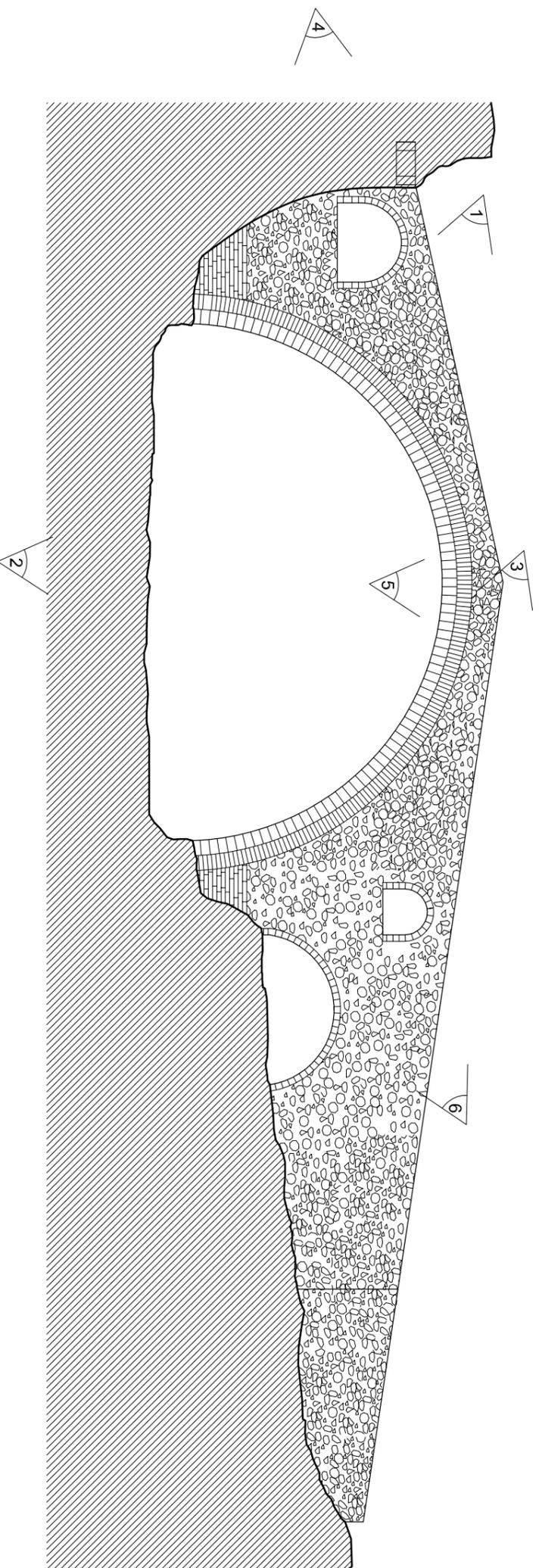
D Mampostería de tamaño irregular de cantos rodados grandes.



E Mampostería posiblemente con unión de mortero de cemento.



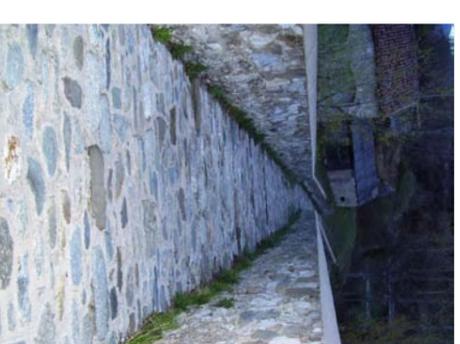
F Restos de sillera y piedra del Ter.



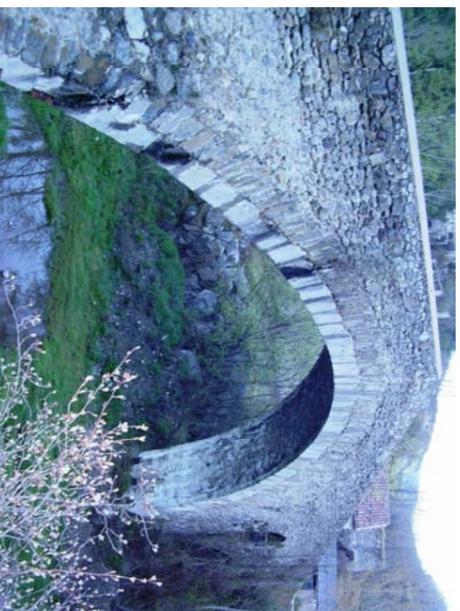
1. Acceso a la calzada desde la orilla izquierda



2. Vista general desde aguas arriba



3. Calzada vista desde la clave



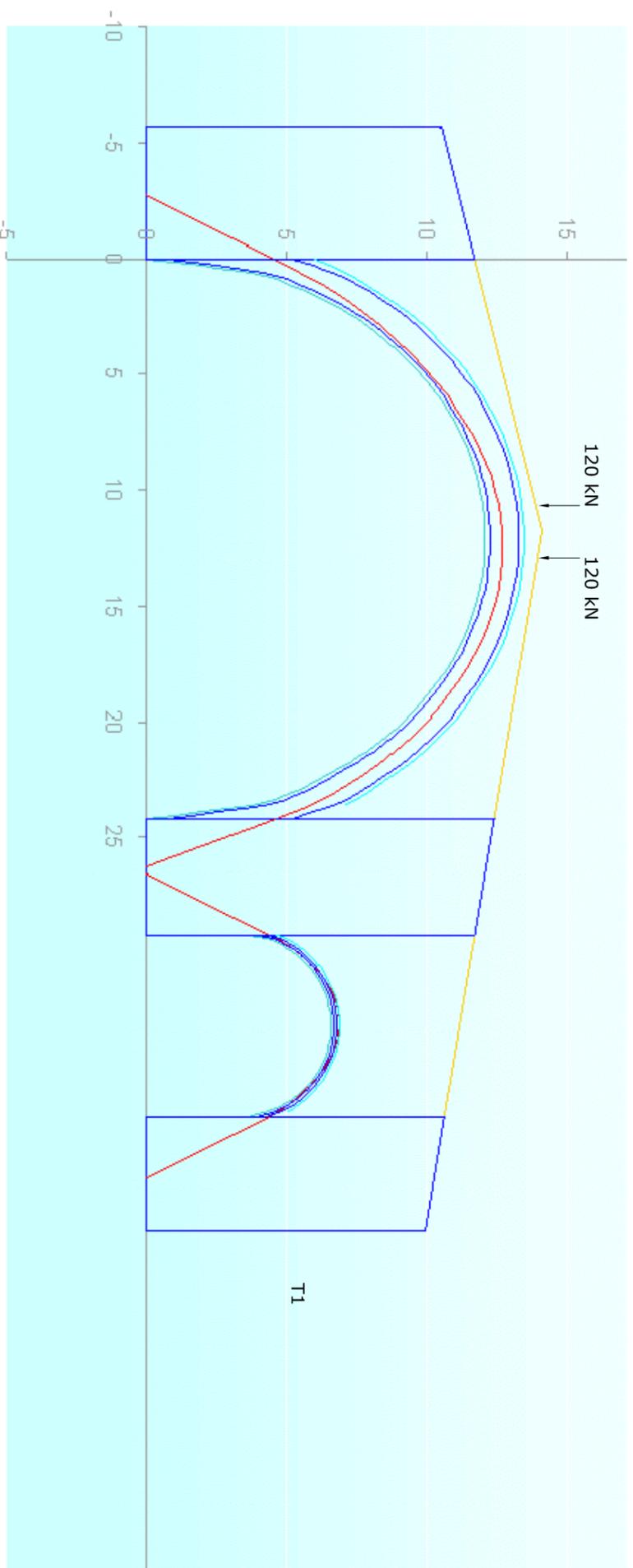
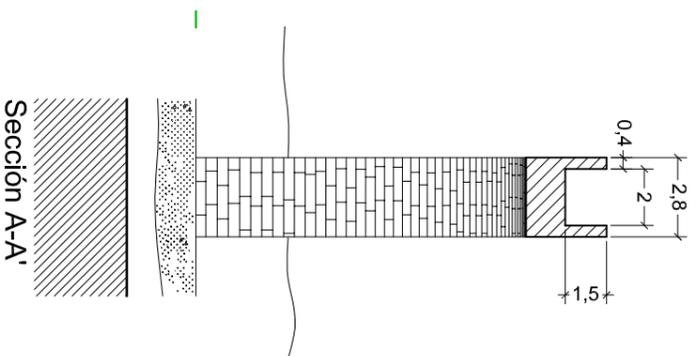
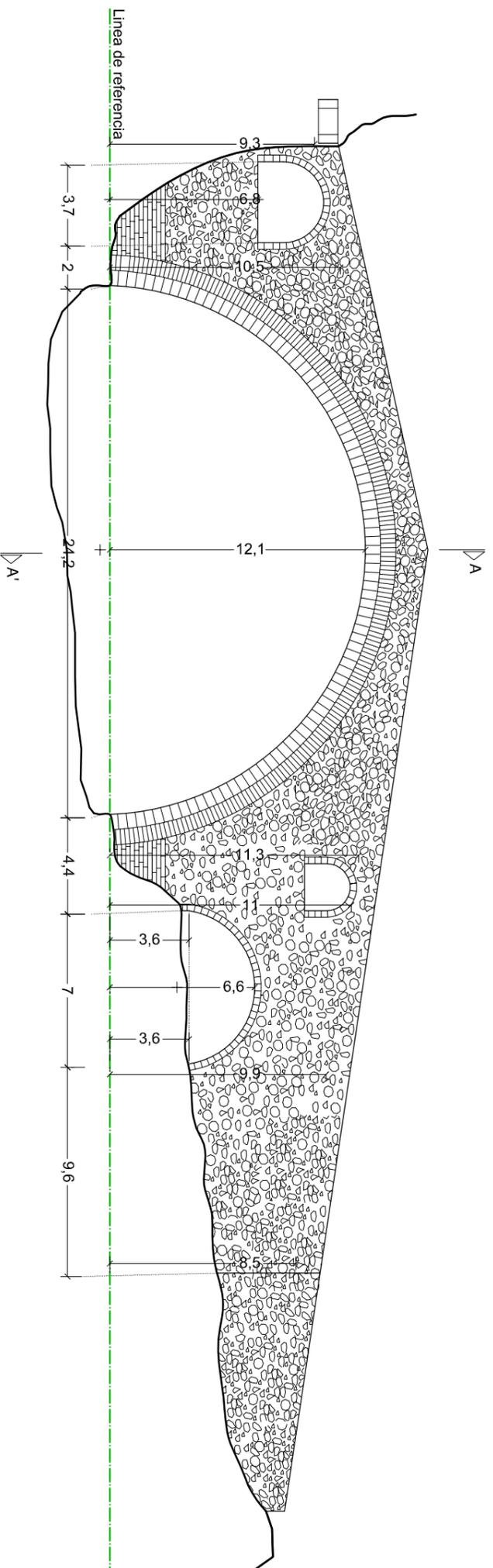
4. Paramento en la zona de la clave desde la orilla izquierda



5. Clave desde aguas arriba



6. Paramento y arco de aligeramiento desde orilla derecha



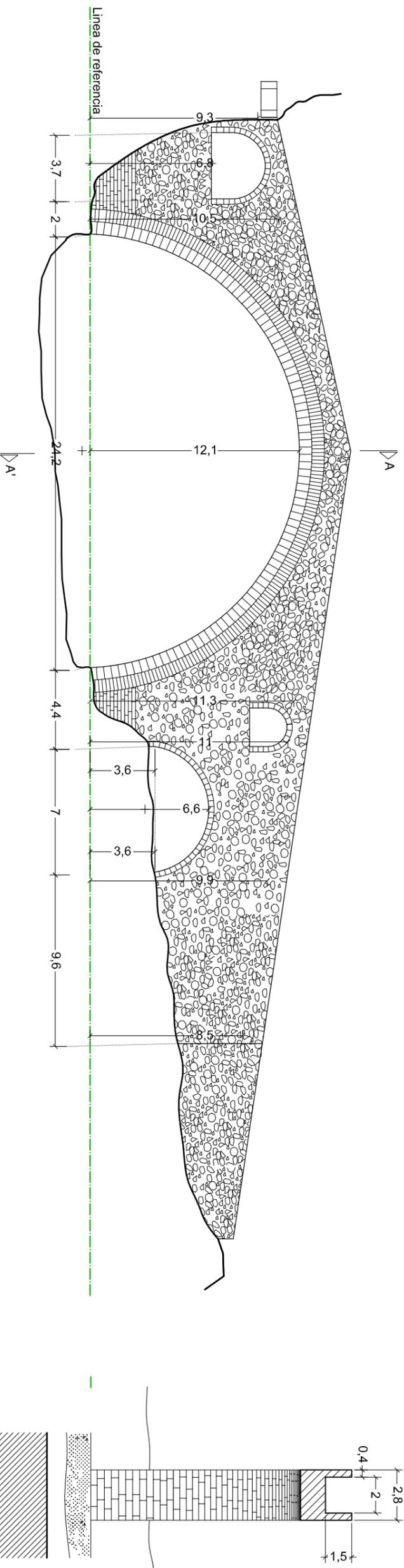
| Bóveda | Empuje (kN) | Excentricidades (m) |
|--------|-------------|---------------------|
| 1 | 1050 | 5.00 4.50 |

Empuje del efecto del peso propio y la carga puntual
 Coeficiente de seguridad aplicado: 3
 Total carga puntual: $120 \times 3 = 360 \text{ kN c/u}$

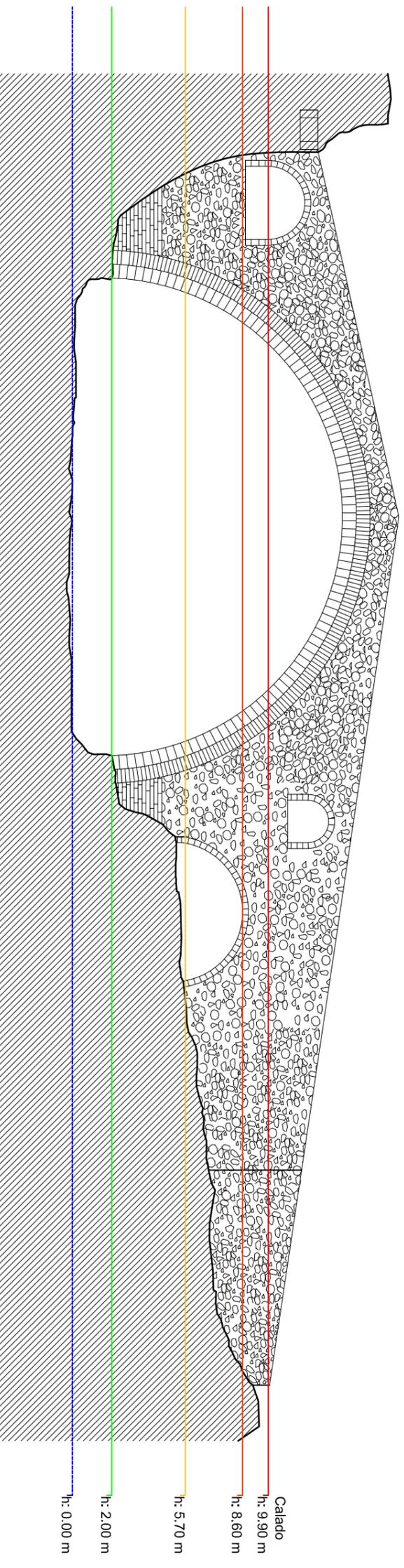
| | Carga (N/mm ²) |
|-----------------|----------------------------|
| Pila-estribo 1a | 0.949 |
| Pila 2a | 0.616 |
| Pila-estribo 3a | 0.126 |

La carga en las pilas no tiene en cuenta el efecto de la carga puntual

T1: zona para completar la longitud del puente habilitada como terraplén

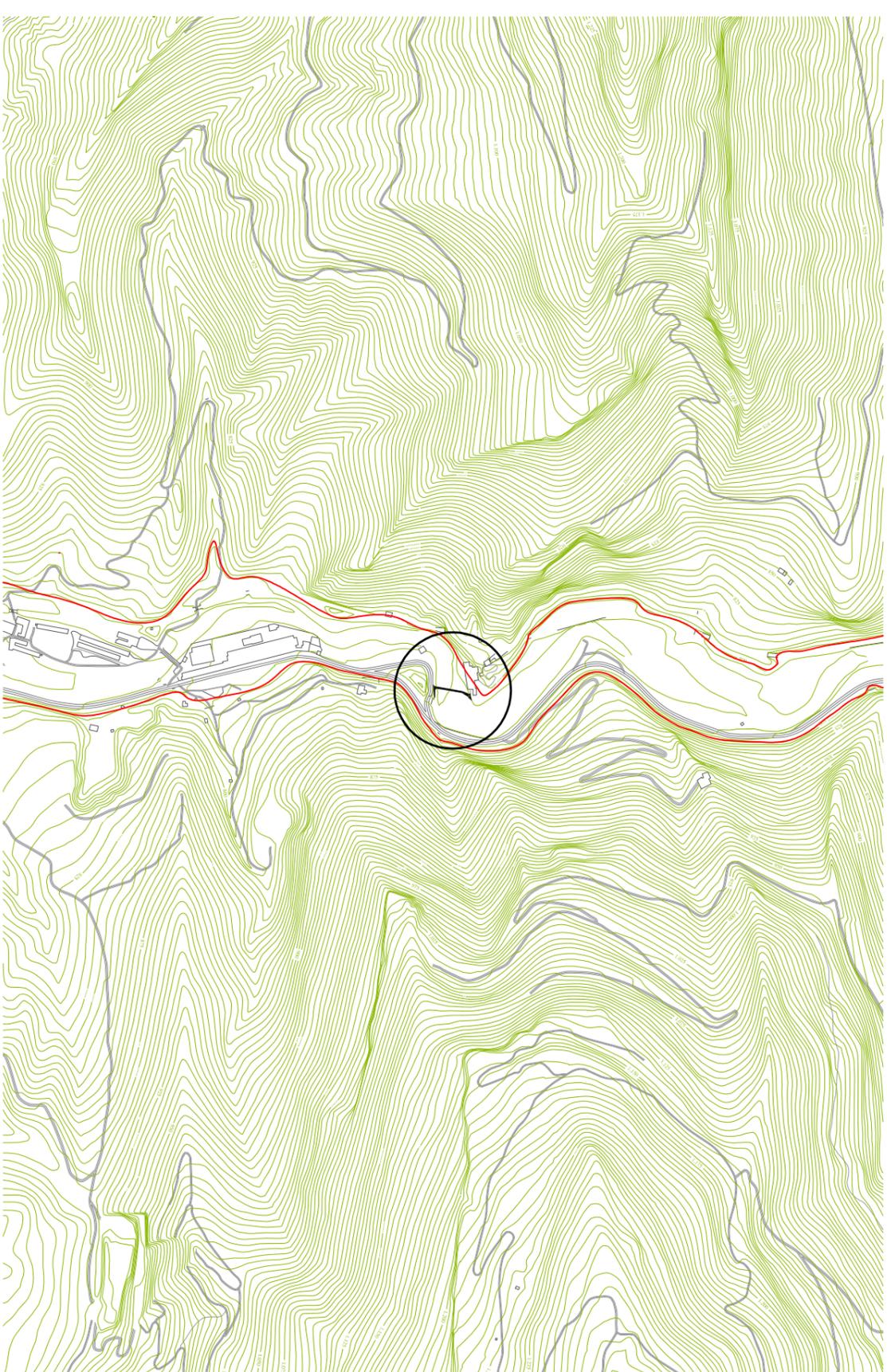
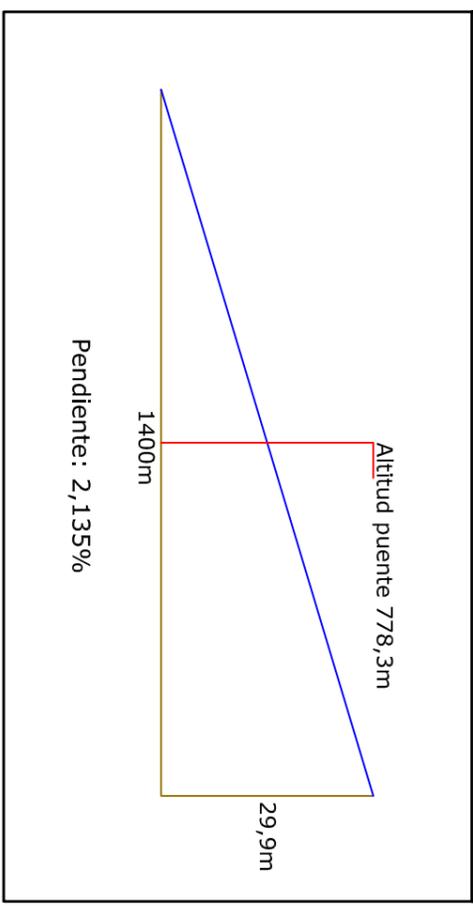


| | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-------------|--|------------|
| Cabreta | | Bóveda primera | | Bóveda segunda | |
| Altura prellil | 1,5 | Luz | 24,2 | Luz | 7 |
| Espesor pret | 0,4 | 0,4 flecha | 11,6 | flecha | 3,35 |
| Luz a consider | 5,7 | altura relleno | 0,428571429 | alt equi pret | 0,42857143 |
| Volumn dos pret | 6,94 | alt equi pret | 1,128571429 | Alt +eq pret | 3,77857143 |
| Ancho rasante | 2,8 | 2,8 Alt +eq pret | 1,128571429 | Ancho rasant | 3 |
| altura equivalente rasante | 0,42857143 | Volumen | 81,934 | Volumen | 79,350 |
| | | Pes. Espec | 2,350 | Pes. Espec | 2,350 |
| | | Peso lineal | 192,545,57 | Peso lineal | 186,472,50 |
| Pila estribo 1ª | | Pila 2ª | | Pila 3ª | |
| Ancho Rasante incluido el prellil | 3 V1=V2 | Ancho Rasante incluido el prellil | 3 V1=V2 | Ancho Rasante incluido el prellil | 3 |
| Ancho superior | 2 H1=H2 | Ancho superior | 50,211,24 | Ancho superior | 9,6 |
| Ancho inferior | 2 Carga bóveda | Ancho inferior | 81,780,00 | Ancho inferior | 9,6 |
| Area proyectada sobre la base | 6 Paso lineal | Area proyectada sobre la base | 659,692,00 | Area proyectada sobre la base | 21,150,00 |
| Altura equivalente de los prellis | 0,42857143 Carga total | Altura equivalente de los prellis | 329,846,00 | Altura equivalente de los prellis | 49,350,00 |
| Altura desde el cimiento | 9,76 V1 =V2 | Altura desde el cimiento | 73,727,89 | Altura desde el cimiento | 24,675,00 |
| Altura total | 10,1785714 H1=H2 | Altura total | 61,0714286 | Altura total | 6,168,75 |
| Volumen a considerar | 61,0714286 Efect.concl.Lin + bóveda | Volumen a considerar | 2,350,00 | Volumen a considerar | 117,911,25 |
| Peso específico | 2,350,00 V1=V2t | Peso específico | 426,118,79 | Peso específico | 60,566,58 |
| Peso propio sobre el cimiento | 143,517,88 H1t =H2t | Peso propio sobre el cimiento | 123,939,13 | Peso propio sobre el cimiento | 245581,714 |
| | H KN | | 1,239,39 | | 117,911,25 |
| V1 | 426,118,79 | V2 | 569,636,64 | V1 | 0,00 |
| V2 | 569,636,64 | Peso total sobre el cimiento Kg | 5,696,37 | Peso total sobre el cimiento Kg | 363,492,96 |
| Peso total sobre el cimiento KN | 94,939,44 | Peso total sobre el cimiento KN | 949,39 | Peso total sobre el cimiento KN | 3,634,93 |
| Carga especifica sobre el cimiento kg /m | 9,49 | Carga especifica sobre el cimiento kg /m | 0,09493944 | Carga especifica sobre el cimiento kg /m | 12,621,28 |
| Carga especifica sobre el cimiento KN /m | 9,49 | Carga especifica sobre el cimiento KN /m | 0,09493944 | Carga especifica sobre el cimiento KN /m | 126,21 |
| Carga especr sobr cimiento Kg / cm2 | 0,09493944 | Carga especr sobr cimiento Kg / cm2 | 0,09493944 | Carga especr sobr cimiento Kg / cm2 | 1,26 |
| Carga especifica en KN/cm2 | 0,9493944 | Carga especifica en KN/cm2 | 0,9493944 | Carga especifica en KN/cm2 | 0,01262128 |
| Carga especifica en N/mm2 | 0,9493944 | Carga especifica en N/mm2 | 0,9493944 | Carga especifica en N/mm2 | 0,12621283 |



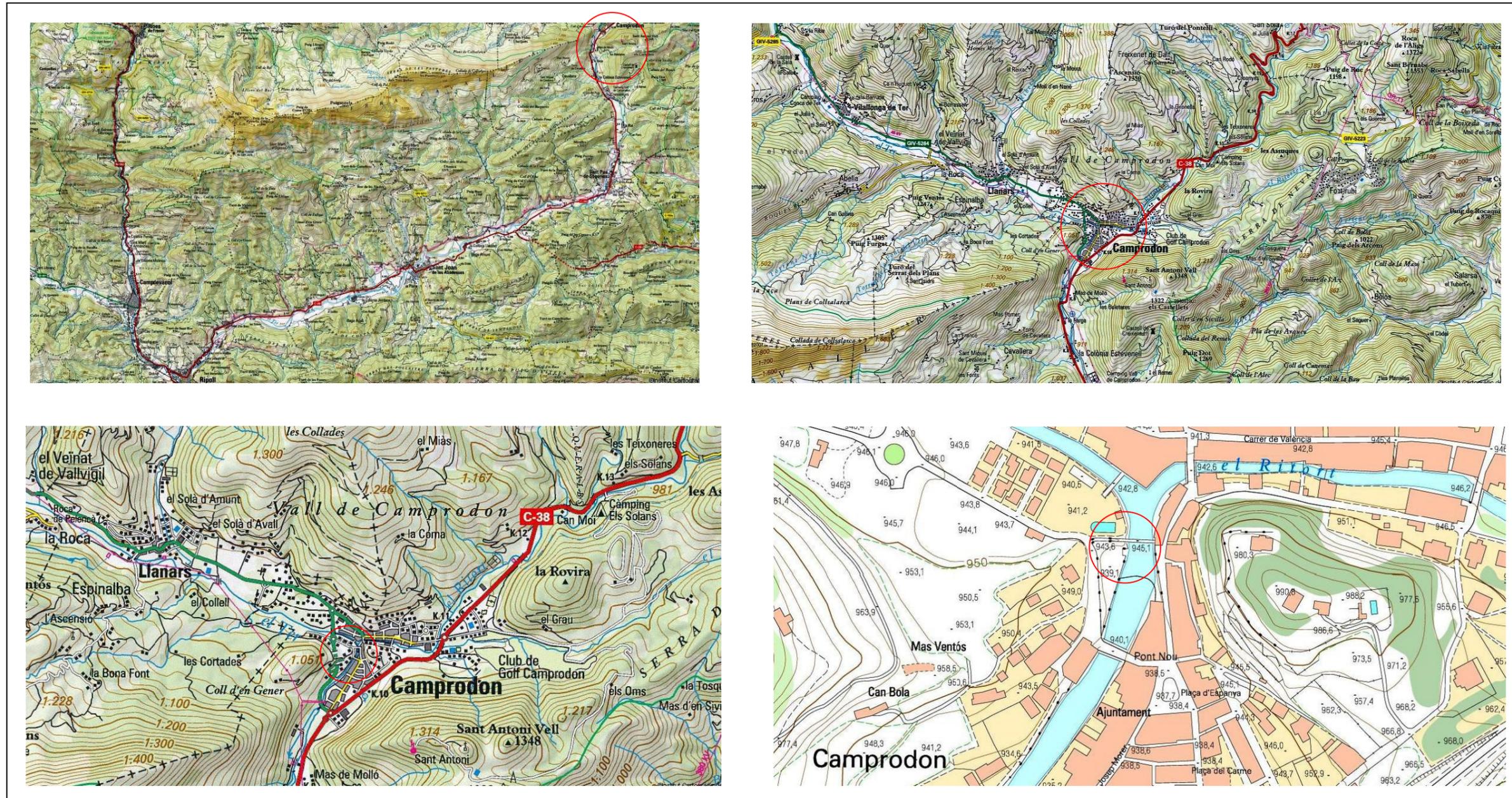
| Sección total | Sección de paso | % Obstrucción | Calado |
|-----------------------|-----------------------|---------------|-----------|
| 398.02 m ² | 242.75 m ² | 39.02 % | h: 9.09 m |
| 320.44 m ² | 214.32 m ² | 33.12 % | h: 8.60 m |
| 166.87 m ² | 135.29 m ² | 18.39 % | h: 5.70 m |
| 0.00 m ² | 47.46 m ² | - | h: 2.00 m |

Representación de la pendiente del río Fresser en el tramo donde se localiza el puente

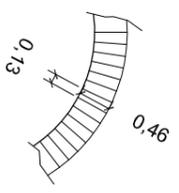
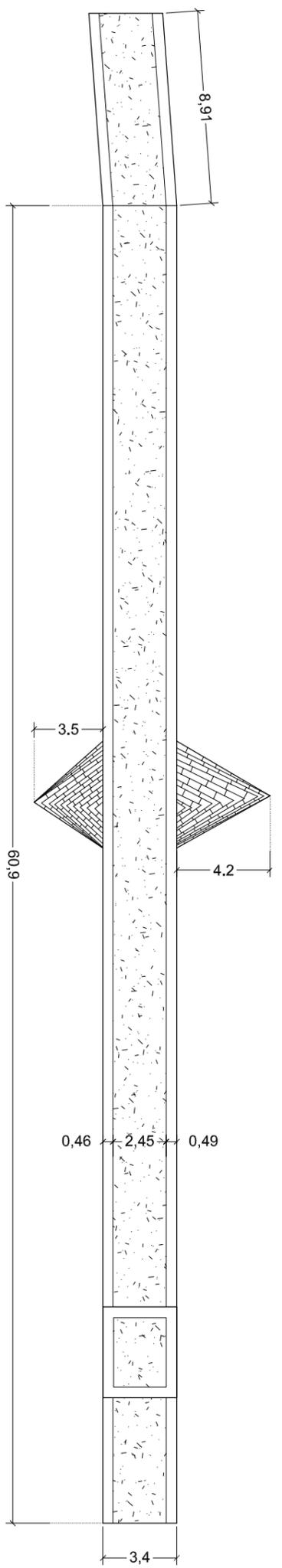
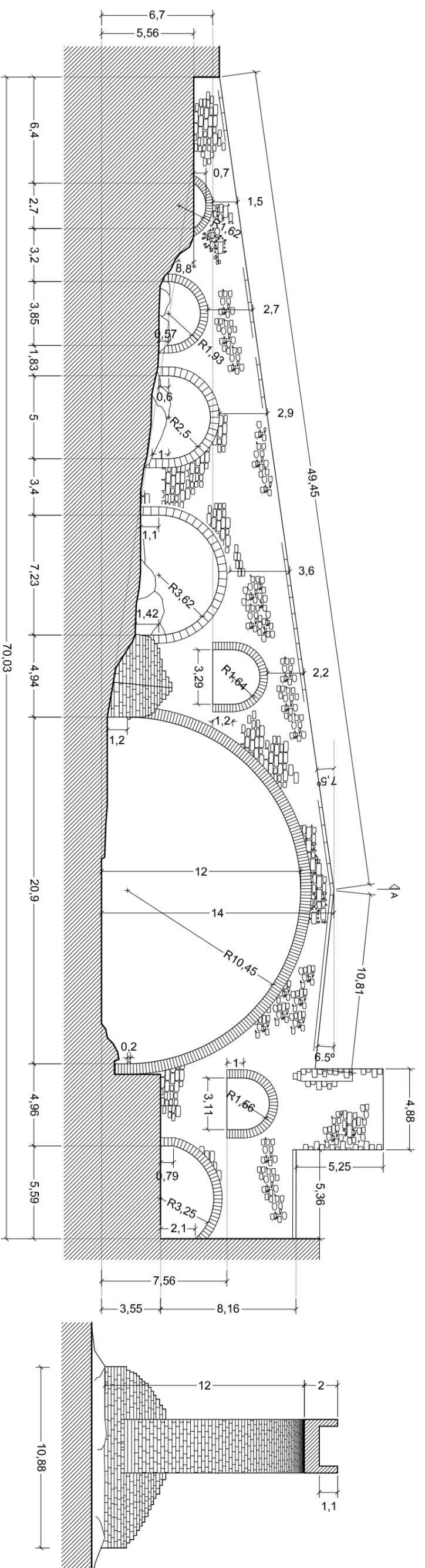


Camprodon

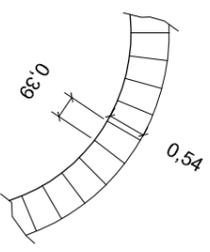
Puente segundo



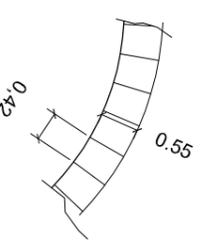
Imágenes M 2: Situación del puente de Camprodon



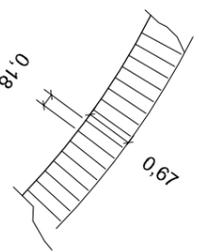
Arco 1; E 1:100



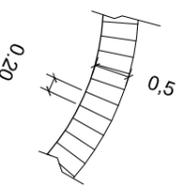
Arco 2; E 1:100



Arco 3; E 1:100

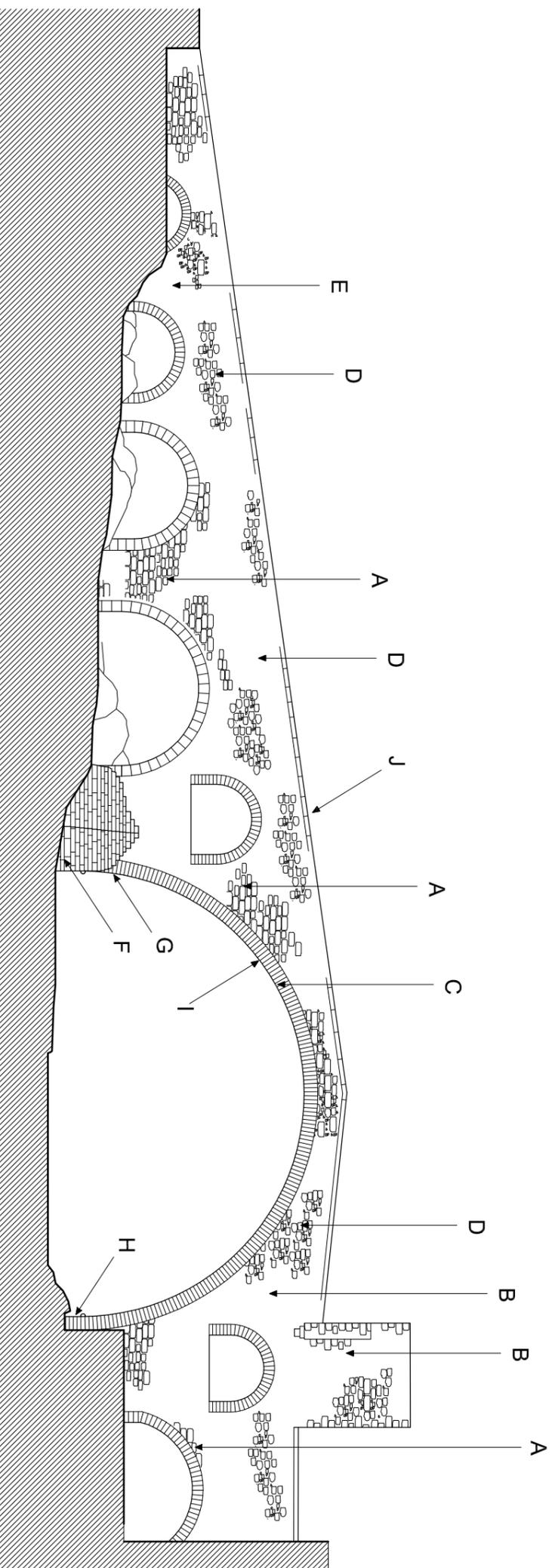


Arco 4; E 1:100

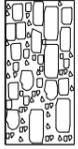
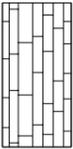


Arco 5; E 1:100

Secció A-A'



Materiales que componen el paramento visto desde aguas abajo

- | | |
|--|--|
| <p>A Sillarejo con mortero de cal.</p>  | <p>D Mampostería de cantos rodados grandes.</p>  |
| <p>B Sillarejo de tamaño Irregular y mampostería.</p>  | <p>E Mampostería con mortero de cemento.</p>  |
| <p>C Dovelas y bóveda de piedra del Ter igual que la empleada en los sillares y sillarejos.</p>  | <p>F Tajamar aguas abajo, sillaría de tamaño regular.</p>  |
| <p>G Tajamar aguas arriba, las cinco primeras filas de sillaría y el resto de sillarejo de diferentes materiales.</p>  | <p>J Calzada de lozas con mortero de cemento. Pretiles de mampostería con mortero de cemento.</p>  |
| <p>H Arranque del arco en la orilla izquierda, formado por cinco filas de sillaría.</p>  | <p>I Bóveda de piezas de tamaño irregular con mortero de cemento.</p>  |

Croquizado y revisado por / Dibujado por:
A. López / C. Suárez

Fecha
04/03/10

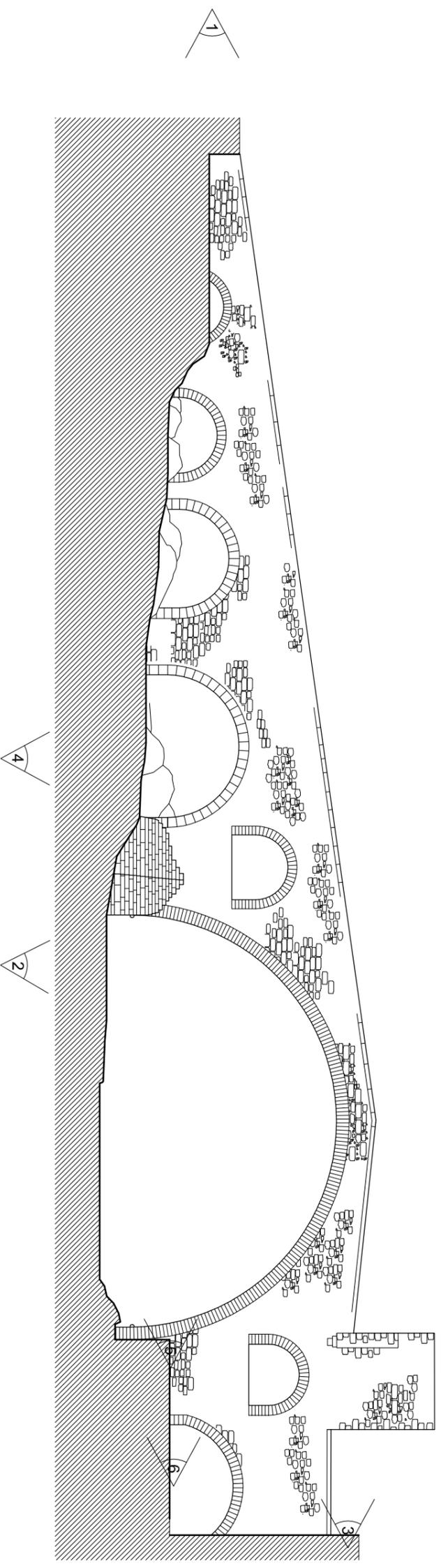
Número de plano:
P2-2/6

Nombre del plano:
Materiales

Escala:
E:1/250

Puente:
Camprodon

Página 14



1. Calzada desde la orilla derecha



2. Vista general desde aguas abajo



3. Puente desde la entrada a la ciudad



4. Los tres arcos secundarios y dos arquillos en la orilla derecha desde aguas abajo, sobre rocas pizarrosas leñadas



5. Bóveda y tajamares en la orilla derecha



6. Arcos, paramentos y tajamares aguas abajo desde orilla izquierda

Fotografías por / Dibujado por:
A. López / C. Suárez

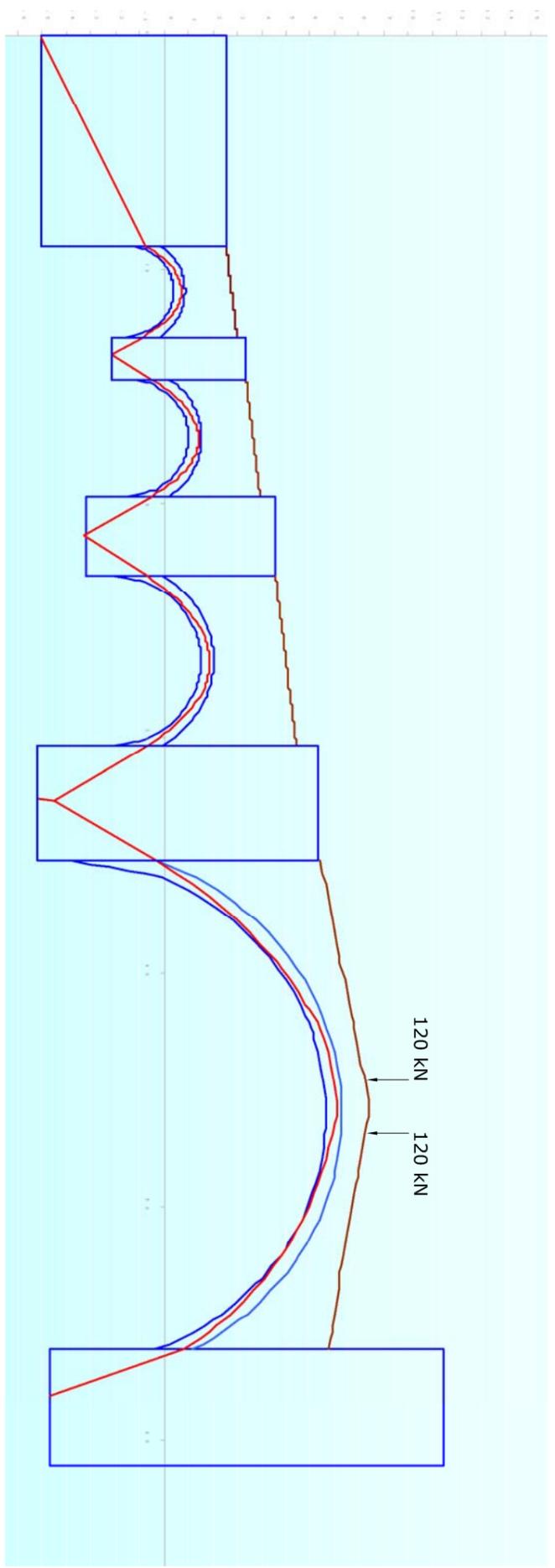
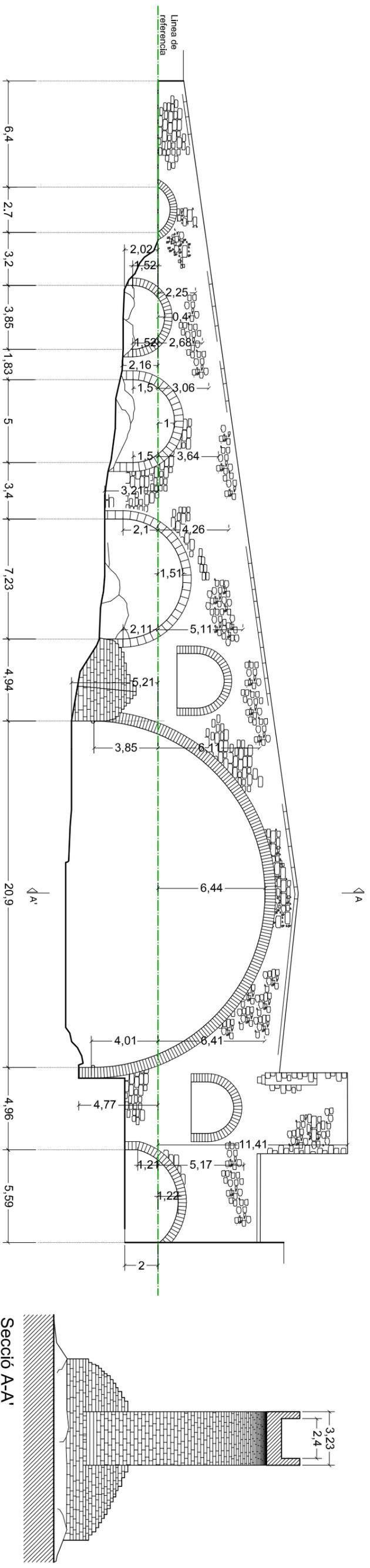
Fecha
04/03/10

Número de plano:
P2-3/6

Nombre del plano:
Detalles fotográficos

Escala:
E:1/250

Puente:
Camprodon

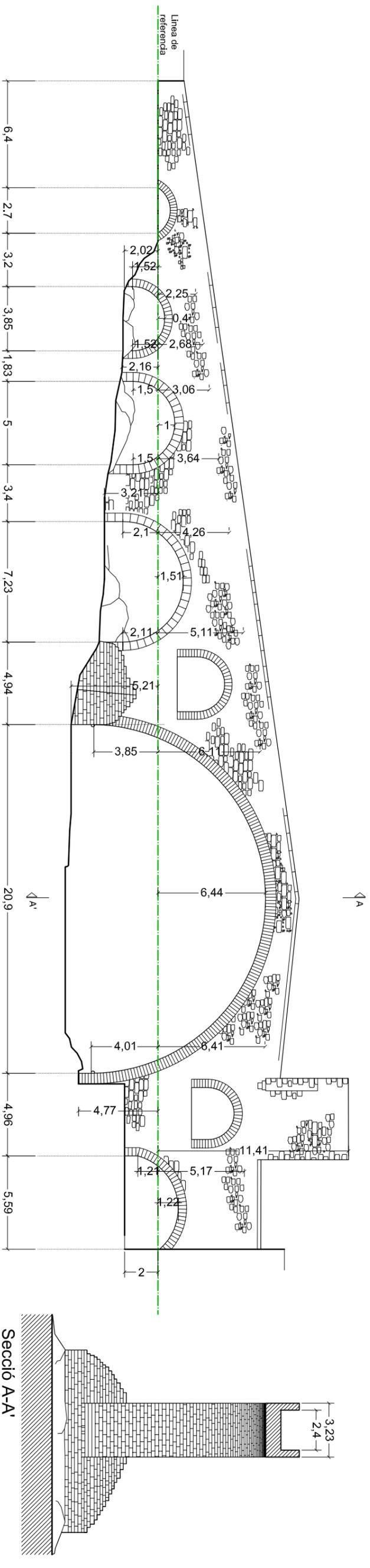


| Bóveda | Empuje (kN) | Excentricidades (m) |
|----------|-------------|---------------------|
| Bóveda 1 | 250 | 0.80 0.70 |
| Bóveda 2 | 360 | 1.00 0.80 |
| Bóveda 3 | 730 | 1.30 1.20 |
| Bóveda 4 | 1750 | 3.50 5.50 |

Empuje del efecto del peso propio y la carga puntual
 Coeficiente de seguridad aplicado: 2.5
 Total carga puntual: 120x2.5 = 300 kN c/u

| Carga (N/mm ²) | |
|----------------------------|-------|
| Pila-estribo 1a | 0.123 |
| Pila 2a | 0.339 |
| Pila 3a | 0.366 |
| Pila 4 | 0.521 |
| Pila-estribo 5a | 0.517 |

La carga en las pilas no tiene en cuenta el efecto de la carga puntual



| Cimentació | |
|-------------------------------|------------|
| Altura prell | 1,1 |
| Espeor pret | 0,475 |
| Luz a consider | 3,85 |
| Volum dos pret | 4,02325 |
| Amfho rasante | 3,4 |
| altura equivalentment rasante | 0,30735294 |

| Bòveda primera | |
|----------------|------------|
| Luz | 1,1 |
| flecha | 0,475 |
| altura relleno | 3,85 |
| alt equi pret | 1,93 |
| Alt +eq pret | 2,06 |
| Ancho rasant | 0,30735294 |
| Volumen | 2,36735294 |
| Pes. Espec | 3,4 |
| Peso lineal | 30,989 |

| Pila estribo 1º | |
|-----------------|-----------|
| 3,4 V1=V2 | 81,933,99 |
| 3,4 HI=H2 | 2,644 |
| Peso lineal | 2,644 |

| Bòveda segunda | |
|----------------|------------|
| Luz | 5 |
| flecha | 2,5 |
| altura relleno | 2,34 |
| alt equi pret | 0,30735294 |
| Alt +eq pret | 2,64735294 |
| Ancho rasant | 3,4 |
| Volumen | 45,005 |
| Pes. Espec | 2,644 |
| Peso lineal | 118,993,22 |

| Pila 3º | |
|-------------|------------|
| 3,4 V1=V2 | 118,993,22 |
| 3,4 HI=H2 | 2,644 |
| Peso lineal | 2,644 |

| Bòveda tercera | |
|----------------|------------|
| Luz | 7,25 |
| flecha | 3,62 |
| altura relleno | 2,55 |
| alt equi pret | 0,30735294 |
| Alt +eq pret | 2,85735294 |
| Ancho rasant | 3,4 |
| Volumen | 70,434 |
| Pes. Espec | 2,644 |
| Peso lineal | 186,226,83 |

| Pila 4º | |
|-------------|------------|
| 3,4 V1=V2 | 186,226,83 |
| 3,4 HI=H2 | 2,644 |
| Peso lineal | 2,644 |

| Bòveda cuarta | |
|----------------|------------|
| Luz | 20,9 |
| flecha | 10,45 |
| altura relleno | 0,9 |
| alt equi pret | 0,30735294 |
| Alt +eq pret | 1,20735294 |
| Ancho rasant | 3,4 |
| Volumen | 96,794 |
| Pes. Espec | 2,644 |
| Peso lineal | 226,840,66 |

| Pila 5º | |
|-------------|------------|
| 3,4 V1=V2 | 226,840,66 |
| 3,4 HI=H2 | 2,644 |
| Peso lineal | 2,644 |

| Bòveda quinta | |
|----------------|------------|
| Luz | 5,59 |
| flecha | 2,45 |
| altura relleno | 3,81 |
| alt equi pret | 0,30735294 |
| Alt +eq pret | 4,11735294 |
| Ancho rasant | 3,4 |
| Volumen | 78,254 |
| Pes. Espec | 2,644 |
| Peso lineal | 206,904,66 |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 40,967,00 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 20,430,43 | Ancho superior |
| 3,2 | Carga bóveda |
| 10,88 | Peso lineal |
| 0,30735294 | Altura equivalente de los pretles |
| 2,66 | V1 =V2 |
| 2,96735294 | Altura desde el cimiento |
| 1,854,11 | Altura total |
| 32,17599999 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 82048,79997 | Peso específico |
| 222,85 | Peso propio sobre el cimiento |
| 222,85 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 40,967,00 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 20,430,43 | Ancho superior |
| 1,85 | Carga bóveda |
| 6,29 | Peso lineal |
| 0,30735294 | Altura equivalente de los pretles |
| 4,9 | V1 =V2 |
| 5,20735294 | Altura desde el cimiento |
| 4,013,21 | Altura total |
| 32,175425 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 88523,3375 | Peso específico |
| 33,761,52 | Peso propio sobre el cimiento |
| 337,62 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 59,496,61 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 29,748,30 | Ancho superior |
| 1,85 | Carga bóveda |
| 22,474,00 | Peso lineal |
| 37,456,67 | Altura equivalente de los pretles |
| 18,728,33 | V1 =V2 |
| 4,9 | Altura desde el cimiento |
| 5,20735294 | Altura total |
| 32,175425 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 88523,3375 | Peso específico |
| 33,761,52 | Peso propio sobre el cimiento |
| 337,62 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 59,496,61 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 29,748,30 | Ancho superior |
| 1,85 | Carga bóveda |
| 22,474,00 | Peso lineal |
| 37,456,67 | Altura equivalente de los pretles |
| 18,728,33 | V1 =V2 |
| 4,9 | Altura desde el cimiento |
| 5,20735294 | Altura total |
| 32,175425 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 88523,3375 | Peso específico |
| 33,761,52 | Peso propio sobre el cimiento |
| 337,62 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 93,113,42 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 46,621,01 | Ancho superior |
| 3,4 | Carga bóveda |
| 32,542,35 | Peso lineal |
| 78,644,02 | Altura equivalente de los pretles |
| 39,322,01 | V1 =V2 |
| 6,9 | Altura desde el cimiento |
| 8,437,78 | Altura total |
| 83,317 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 121,458,35 | Peso específico |
| 33,761,52 | Peso propio sobre el cimiento |
| 550,59 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 93,113,42 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 46,621,01 | Ancho superior |
| 3,4 | Carga bóveda |
| 32,542,35 | Peso lineal |
| 78,644,02 | Altura equivalente de los pretles |
| 39,322,01 | V1 =V2 |
| 6,9 | Altura desde el cimiento |
| 8,437,78 | Altura total |
| 83,317 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 121,458,35 | Peso específico |
| 33,761,52 | Peso propio sobre el cimiento |
| 550,59 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 113,420,33 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 56,710,16 | Ancho superior |
| 4,94 | Carga bóveda |
| 16,796 | Peso lineal |
| 65,445,78 | Altura equivalente de los pretles |
| 327,228,93 | V1 =V2 |
| 6,76 | Altura desde el cimiento |
| 7,0120,49 | Altura total |
| 118,70326 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 302693,213 | Peso específico |
| 132,435,43 | Peso propio sobre el cimiento |
| 1,268,31 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 113,420,33 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 56,710,16 | Ancho superior |
| 4,94 | Carga bóveda |
| 16,796 | Peso lineal |
| 65,445,78 | Altura equivalente de los pretles |
| 327,228,93 | V1 =V2 |
| 6,76 | Altura desde el cimiento |
| 7,0120,49 | Altura total |
| 118,70326 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 302693,213 | Peso específico |
| 132,435,43 | Peso propio sobre el cimiento |
| 1,268,31 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 113,420,33 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 56,710,16 | Ancho superior |
| 4,96 | Carga bóveda |
| 18,864 | Peso lineal |
| 65,445,78 | Altura equivalente de los pretles |
| 327,228,93 | V1 =V2 |
| 6,86 | Altura desde el cimiento |
| 7,151735294 | Altura total |
| 120,7016 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 307789,08 | Peso específico |
| 140,649,26 | Peso propio sobre el cimiento |
| 1,23,971,84 | HT KN |

| Carga lineal | |
|--------------|-----------------------------------|
| 103,452,33 | Ancho Rasante incluido el prell |
| 59,010,05 | Ancho superior |
| 4,96 | Carga bóveda |
| 22,024,52 | Peso lineal |
| 41,039,02 | Altura equivalente de los pretles |
| 20,519,51 | V1 =V2 |
| 2,692,06 | Altura total |
| 123,971,84 | Elect con Lin + bóveda |
| 2550 | Volumen a considerar |
| 307789,08 | Peso específico |
| 61,702,12 | Peso propio sobre el cimiento |
| 617,02 | HT KN |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 134,148,67 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 1,341,48 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 12,329,84 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 123,30 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 1,23 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,0132329841 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,12323298406 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 213,948,15 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 2,138,48 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 33,998,72 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 339,98 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 3,40 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,033998912 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,339989118 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 423,118,72 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 4,231,19 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 36,601,97 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 366,02 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 3,66 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,03660197 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,36601969 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 132,435,43 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 1,324,35 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 4,231,19 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 366,02 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 3,66 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,03660197 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,36601969 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 440,649,26 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 4,406,49 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 8,757,78 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 52,142,06 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 5,21 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,05214206 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,52142058 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 440,649,26 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 4,406,49 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 8,757,78 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 52,142,06 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 5,21 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,05214206 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,52142058 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 875,778,00 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 8,757,78 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 52,142,06 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 521,42 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 5,21 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,05214206 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,52142058 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 872,410,18 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 8,724,10 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 51,732,10 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 517,32 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 5,17 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,0517321 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,51732103 | Carga específica en N/mm2 |

| Carga específica en KN/cm2 | |
|----------------------------|---|
| 872,410,18 | Peso total sobre el cimiento Kg |
| 8,724,10 | Peso total sobre el cimiento KN |
| 51,732,10 | Carga específica sobre el cimiento kg/m |
| 517,32 | Carga específica sobre el cimiento KN/m |
| 5,17 | Carga esped sobr cimiento kg / cm2 |
| 0,0517321 | Carga específica en KN/cm2 |
| 0,51732103 | Carga específica en N/mm2 |

Cálculo y revisión por / Dibujado por:
A. López / C. Suárez

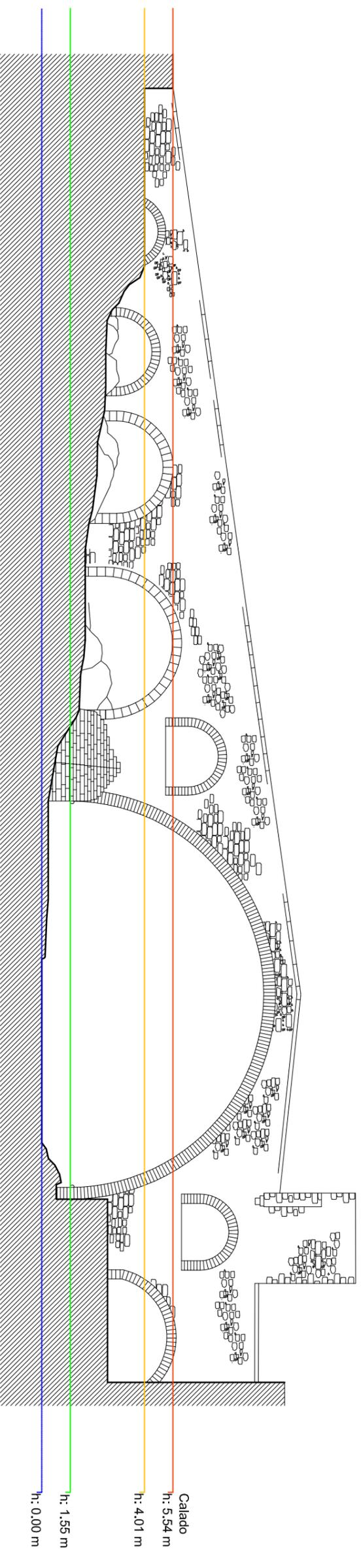
Fecha
30/04/10

Número de plano:
P2-5/6

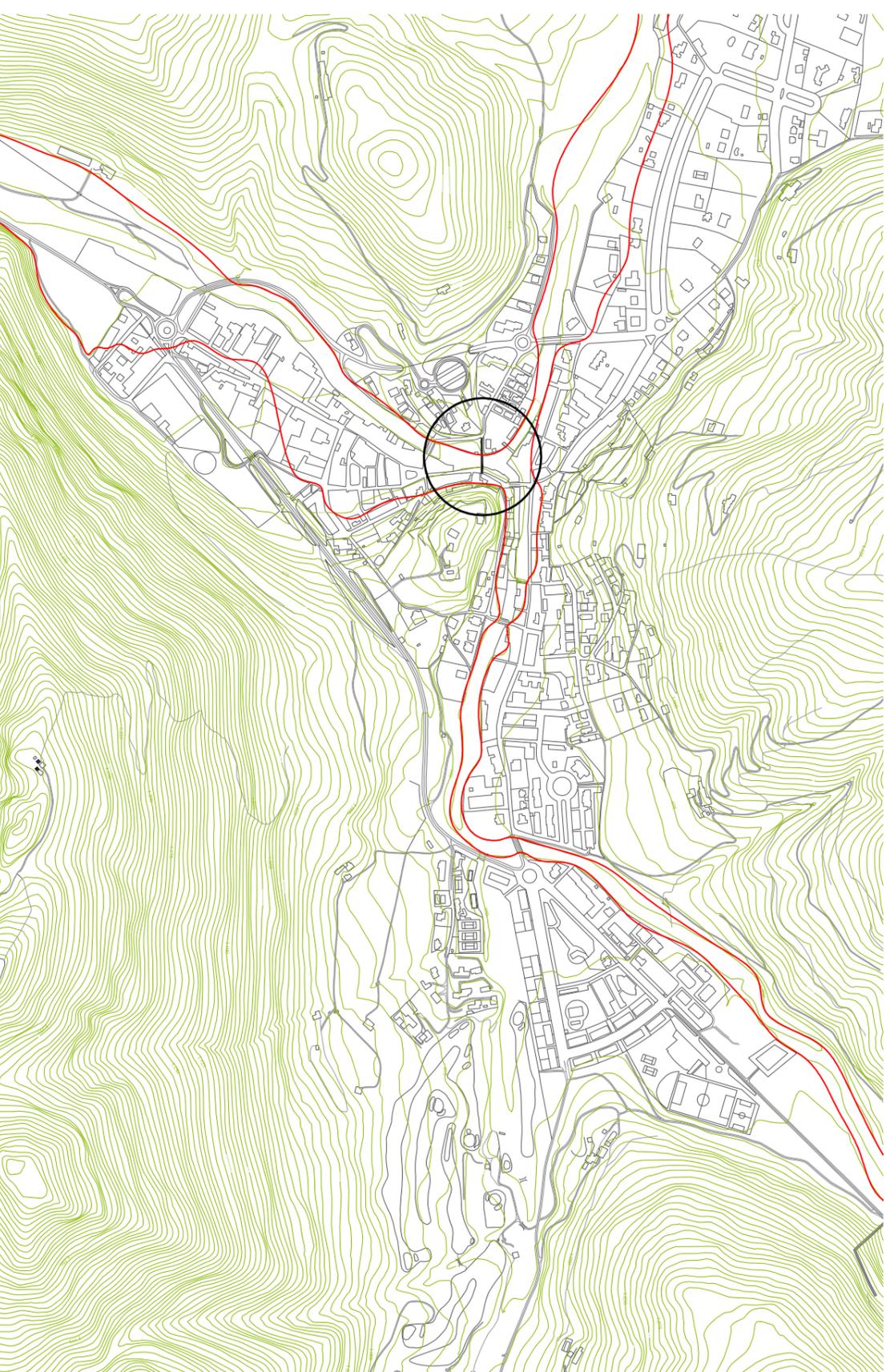
Nombre del plano:
Cálculo estructura

Escala:
E:1/250

Puente:
Camprodon



| Sección total | Sección de paso | % Obstrucción | Calado |
|-----------------------|-----------------------|---------------|-----------|
| 327.28 m ² | 208.06 m ² | 36.27 % | h: 5.54 m |
| 219.62 m ² | 163.46 m ² | 26.56% | h: 4.01 m |
| 0.00 m ² | 44.36 m ² | — | h: 1.55 m |



Representación de la pendiente del río Ter en el tramo donde se localiza el puente

