

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

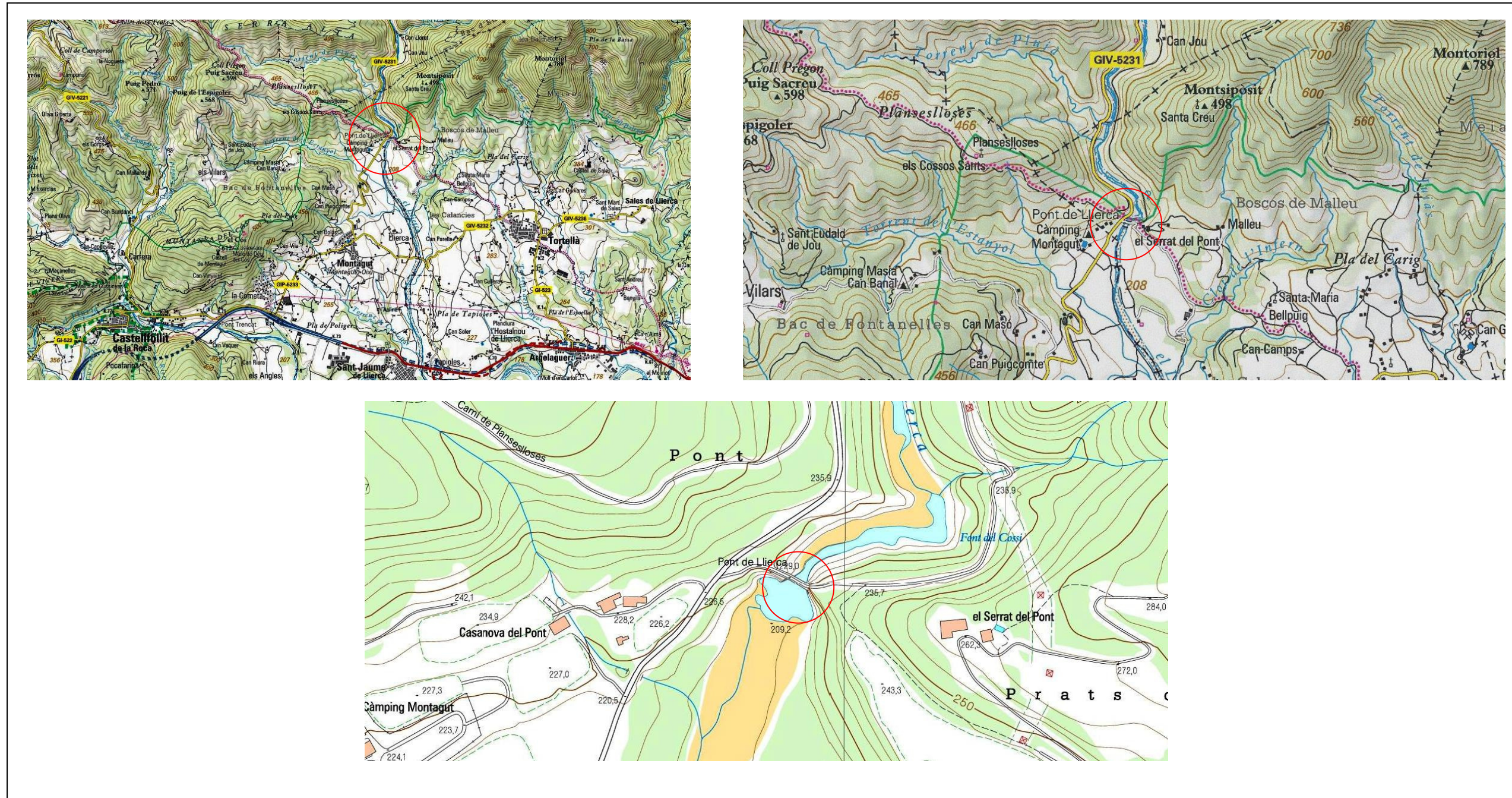
Ángel López

Julio 2010

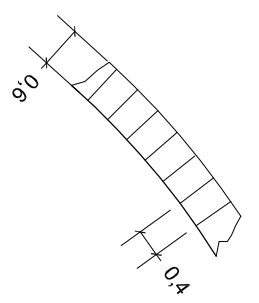
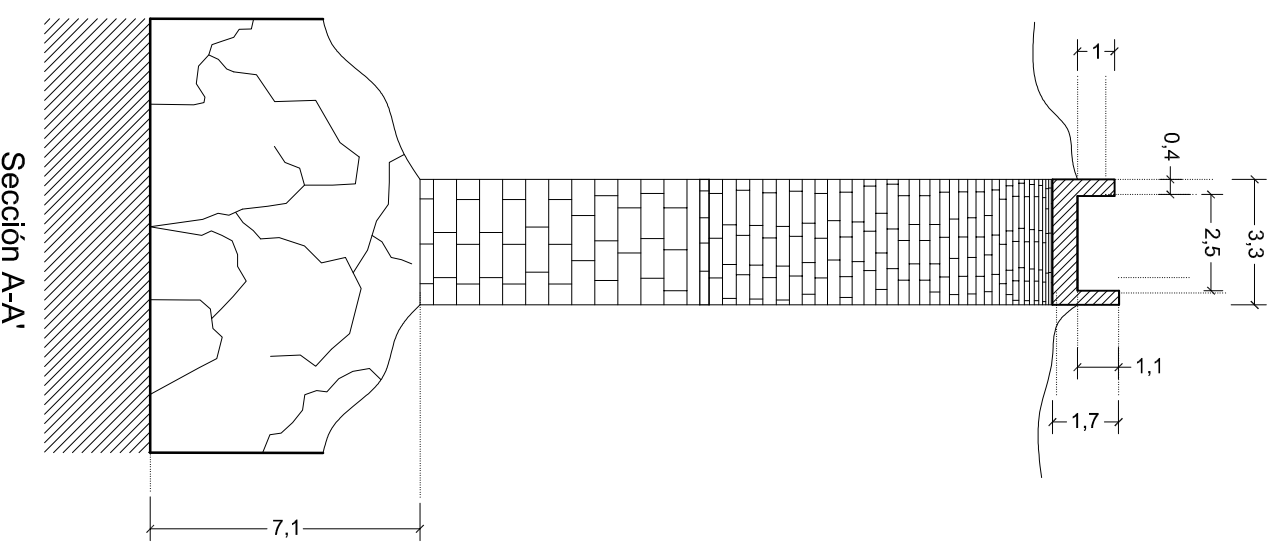
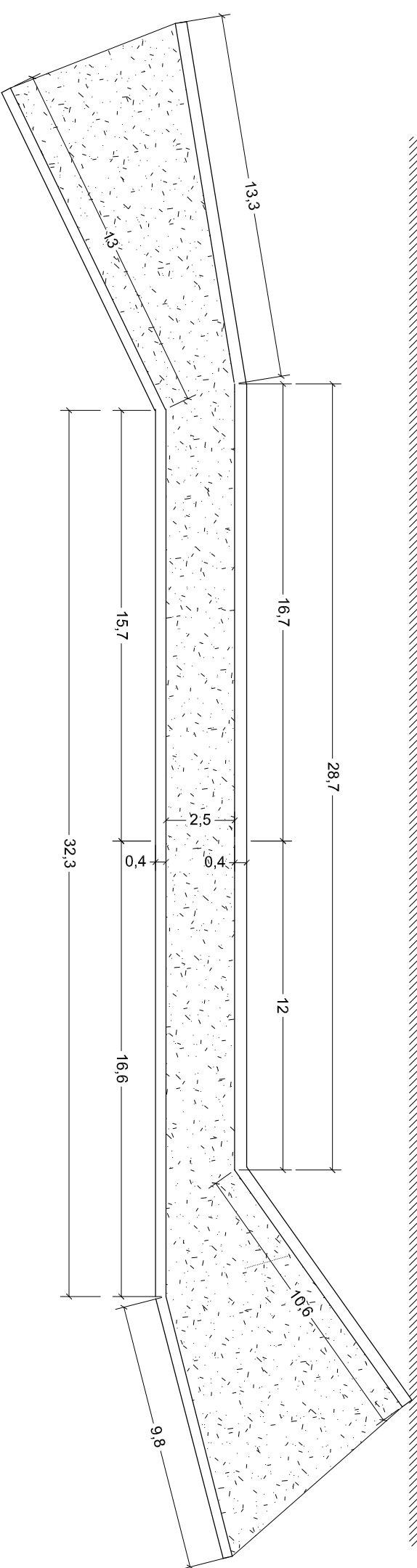
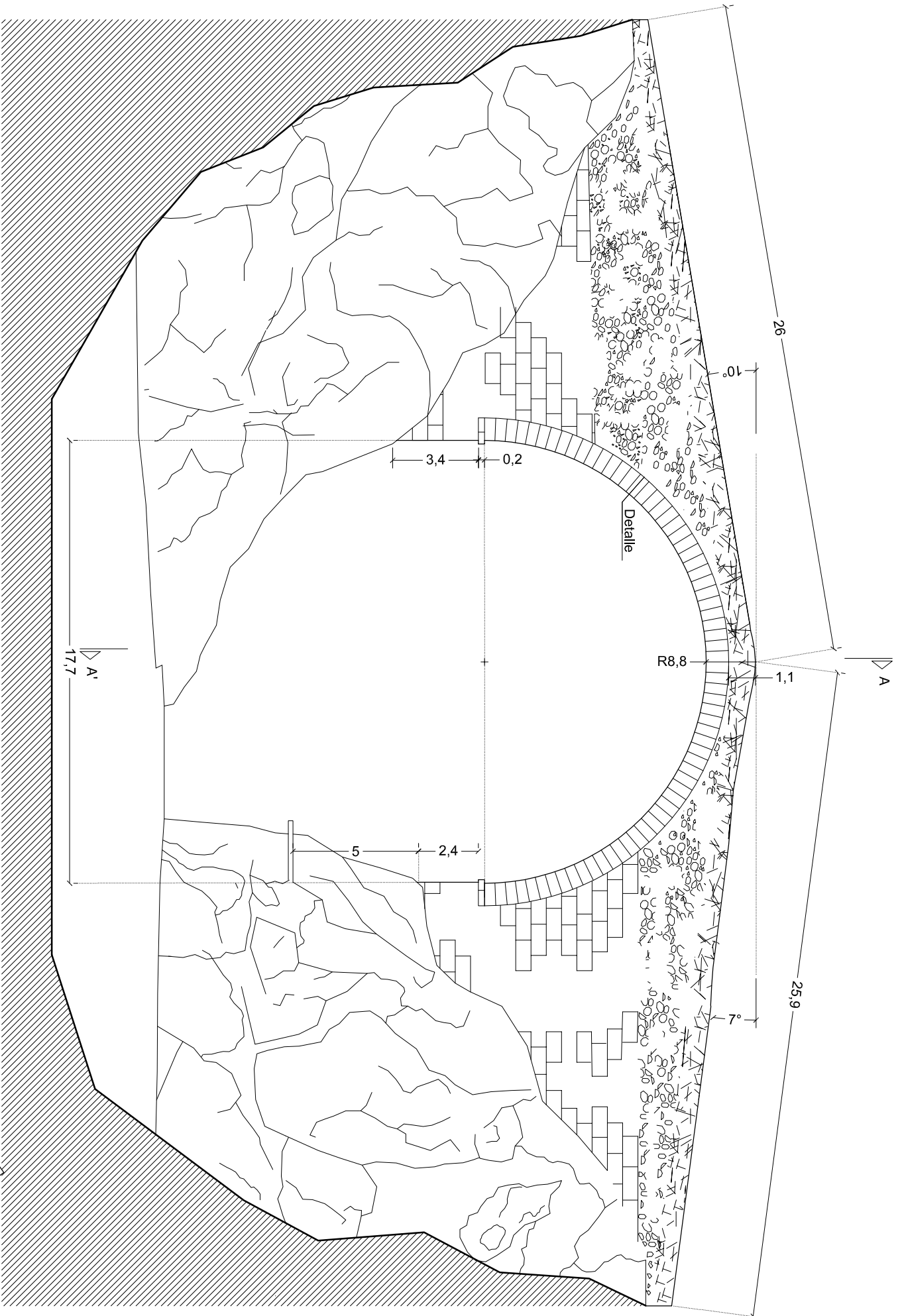
Director Dr. Salvador Tarragó Cid

Llerca

Puente décimo quinto

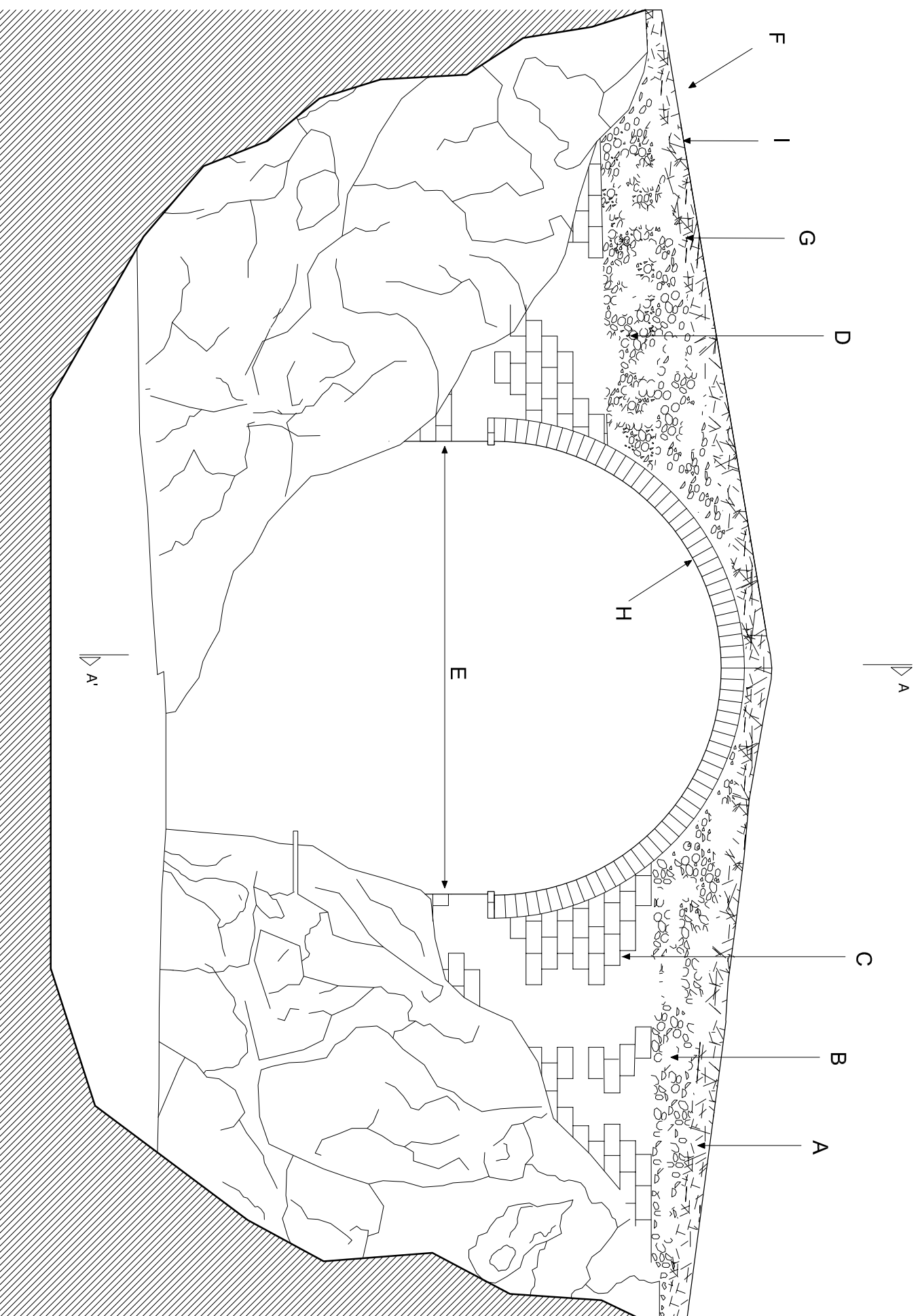


Imágenes M 10: Situación del puente de *Llerca*

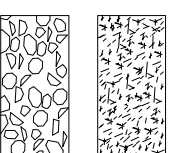


Detalle E 1:100

Sección A-A'

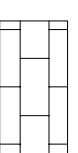


Materiales que componen el paramento visto desde aguas abajo



A Mampostería ordinaria con mortero de cal

B Sillarejo, riplo con mortero de cal.



C Sillares de piedra de Banyoles enlucidas.

D Sillarejo, riplo con mortero de cal.

E Sillería de piedra arenisca en aparejo de sogas.

F Calzada empedrada con cantos y mortero de cal.

G Pretil de mampostería con mortero de cal.

H Boquilla y bóveda con dovelas de tamaño uniforme y mortero de cal.

I Albardilla del pretil de mampuestos de piedra gris oscura nummulítica.

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

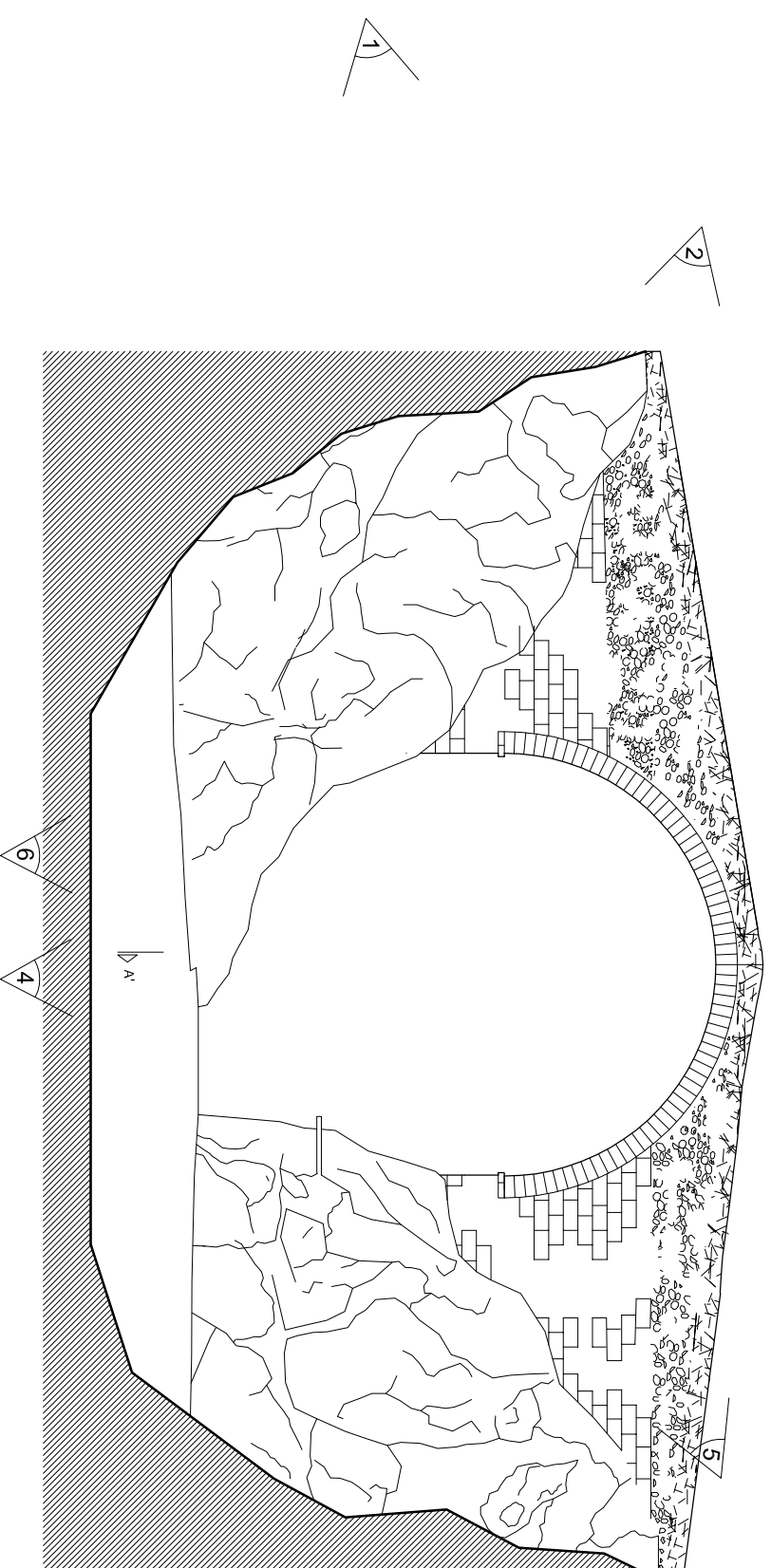
Fecha
09/12/09

Número de plano:
P15-2/6

Nombre del plano:
Materiales

Escala:
E: 1/200

Puente:
Lierca



1. Vista general desde la orilla derecha aguas abajo



2. Calzada desde la orilla derecha



3. Calzada desde la orilla izquierda



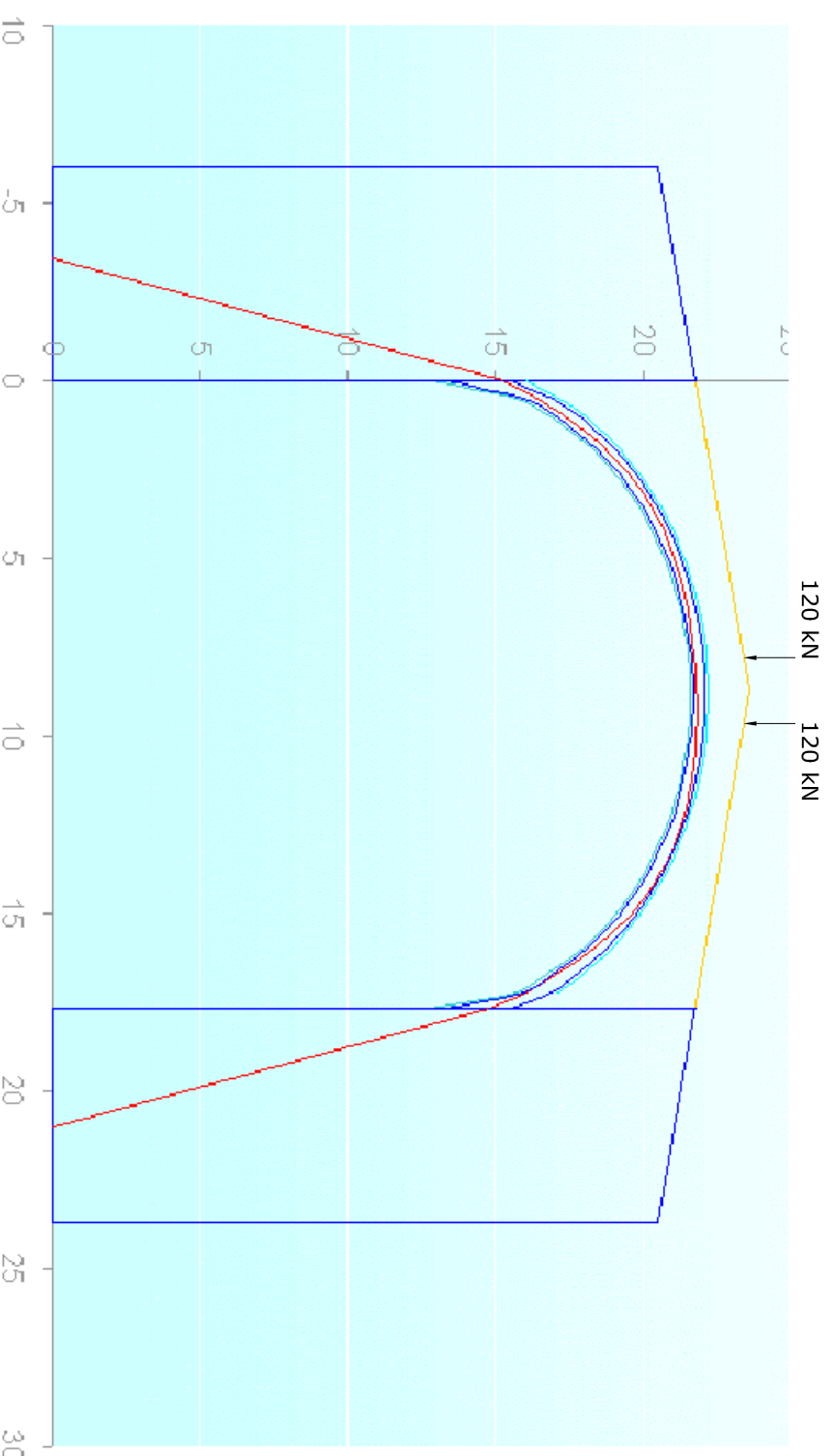
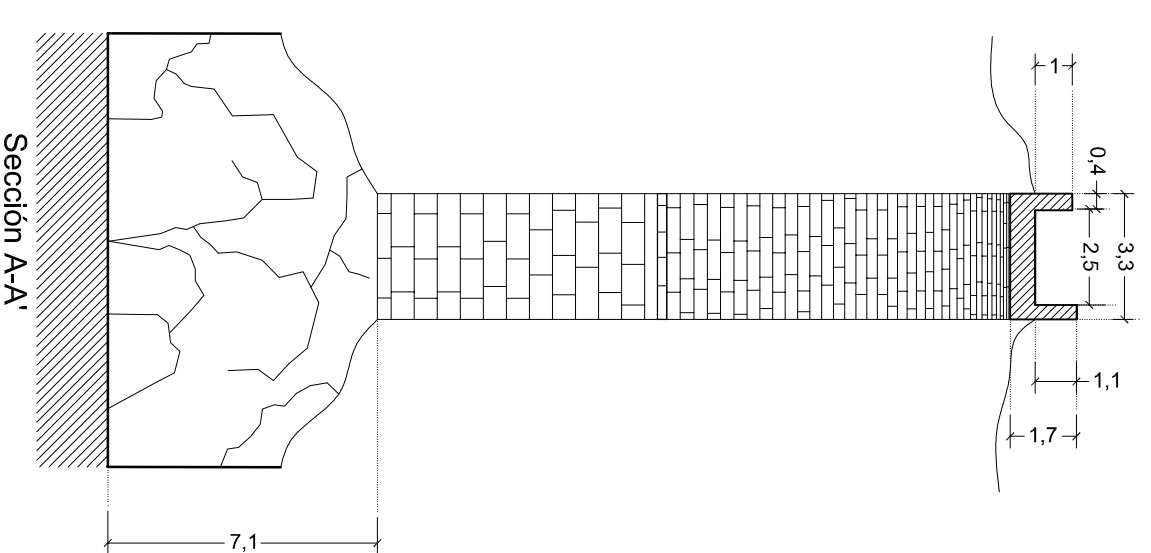
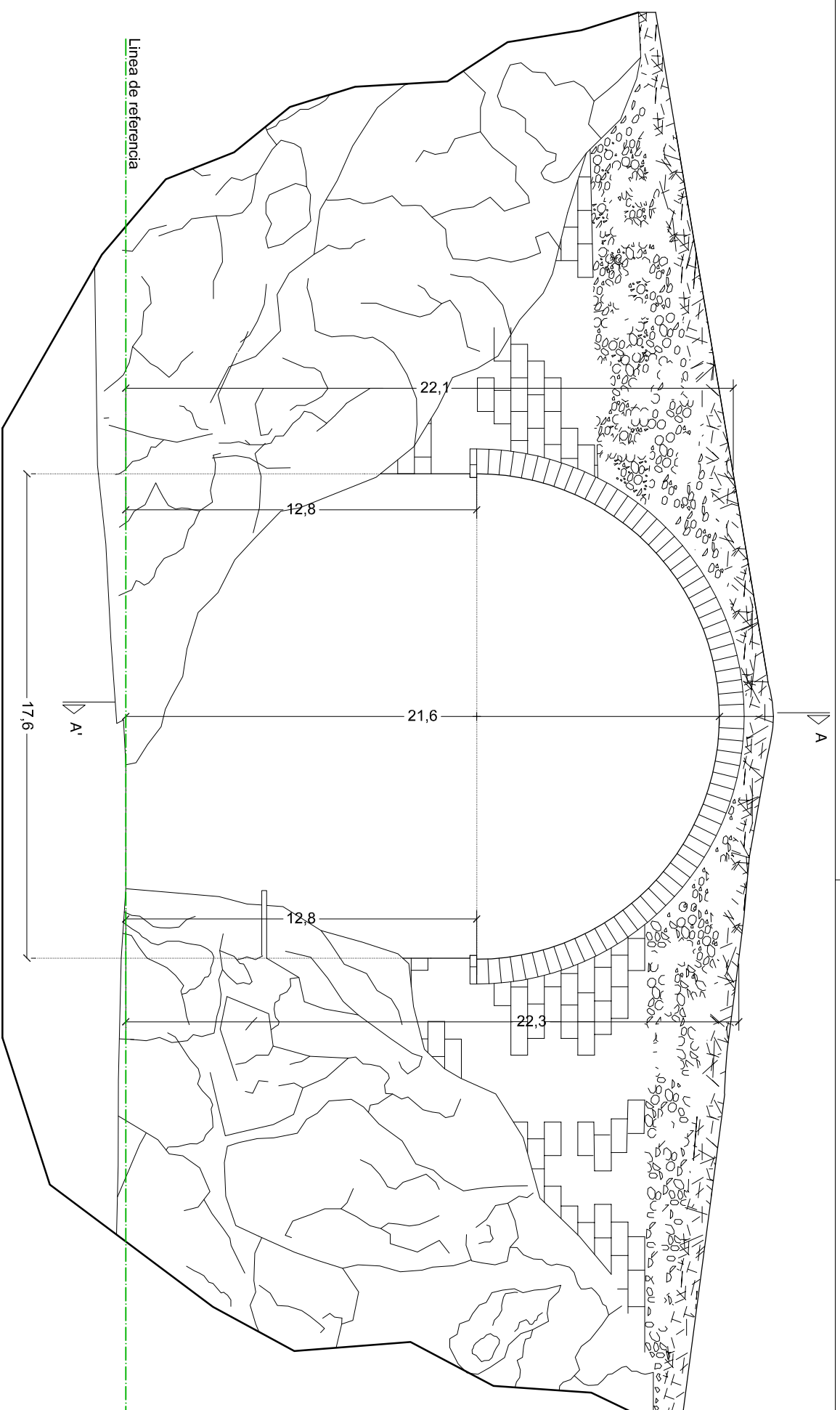
4. Paramento desde aguas abajo



5. Bóveda en la clave



6. Paramento y enclave desde aguas abajo



Bóveda	Empuje (kN)	Excentricidades (m)
Bóveda 1	718	2.50 2.00

Empuje del efecto del peso propio y la carga puntual
 Coeficiente de seguridad aplicado: 3
 Total carga puntual: 120x3 = 360 kN c/u

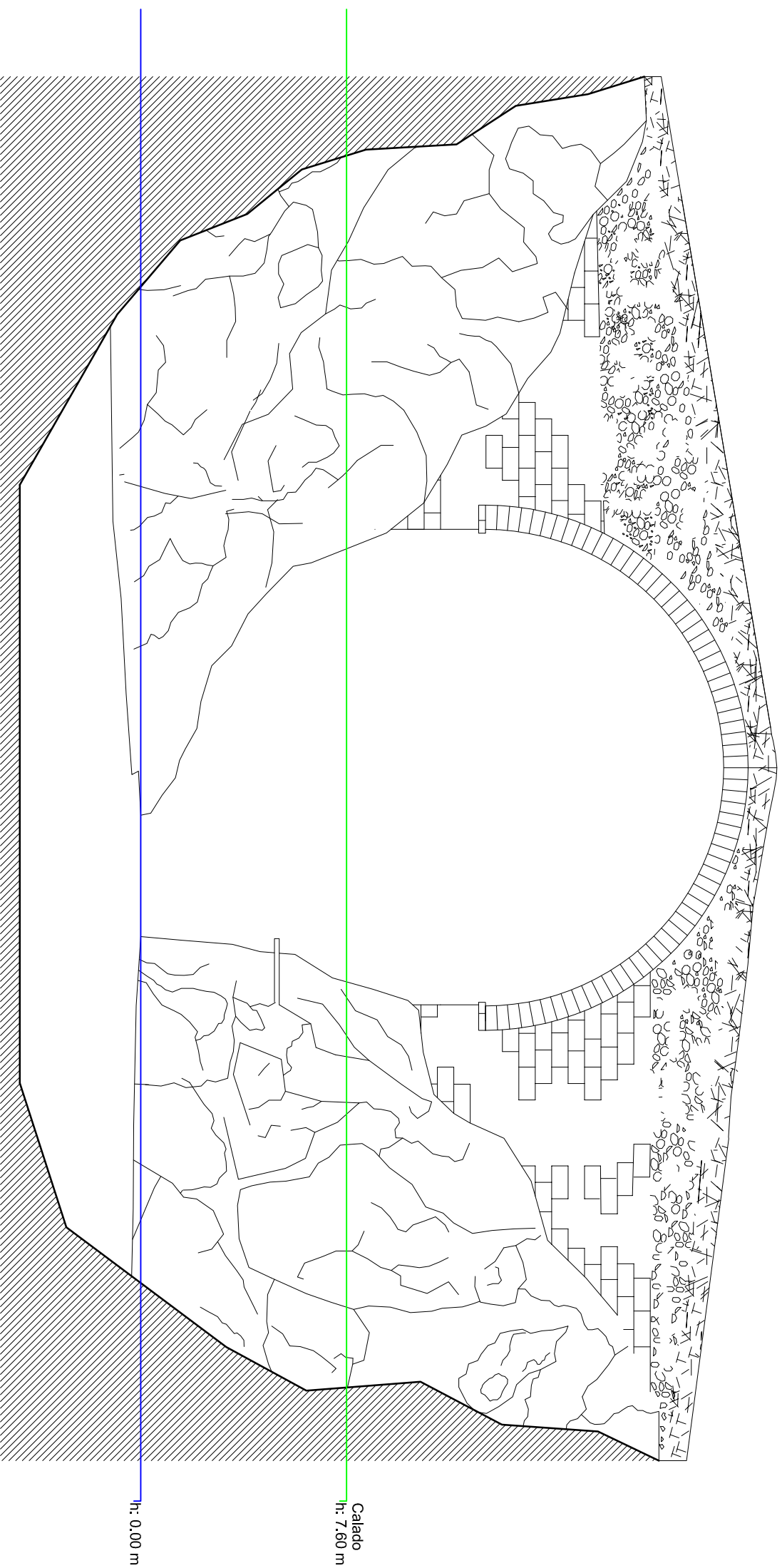
	Carga (N/mm ²)
Pila-estribo 1a	0.209
Pila-estribo 2a	0.209

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



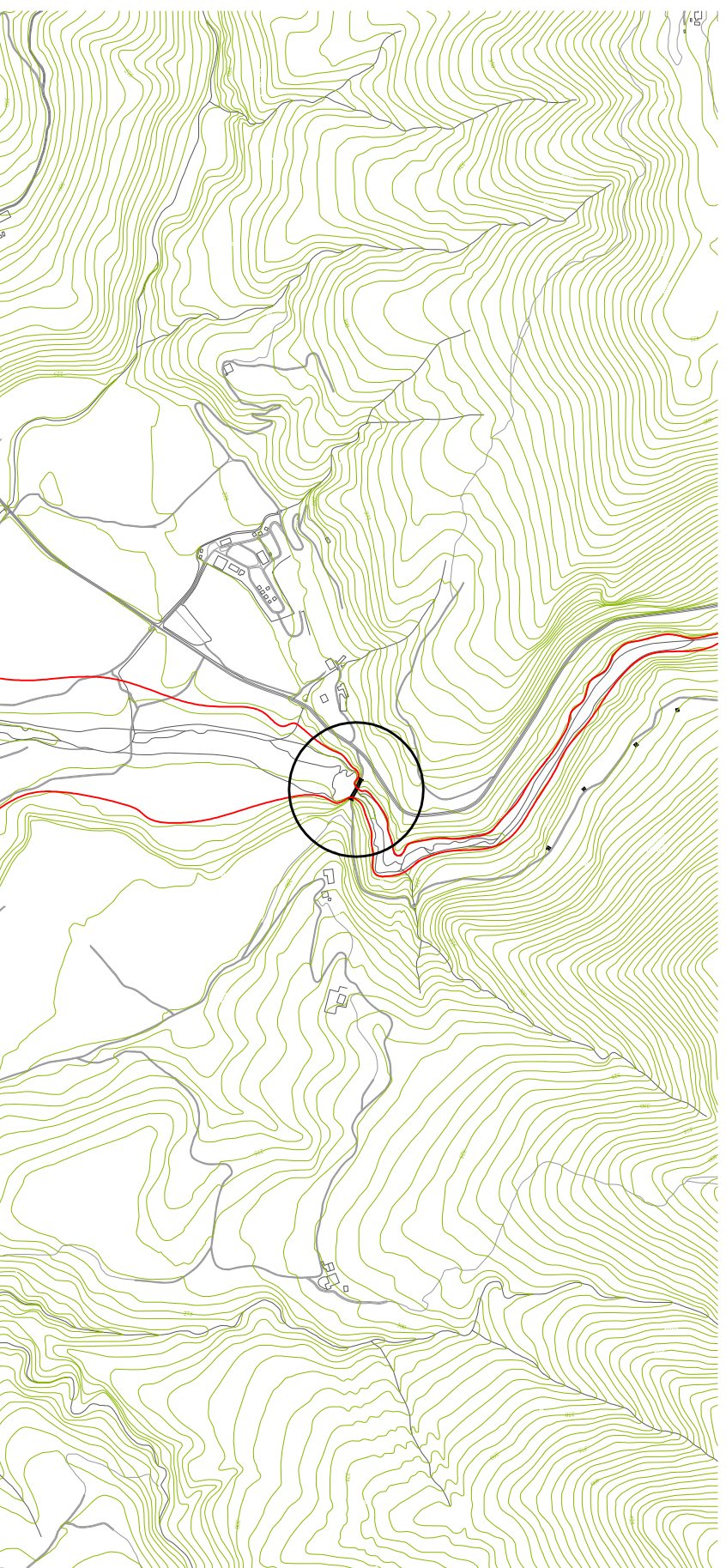
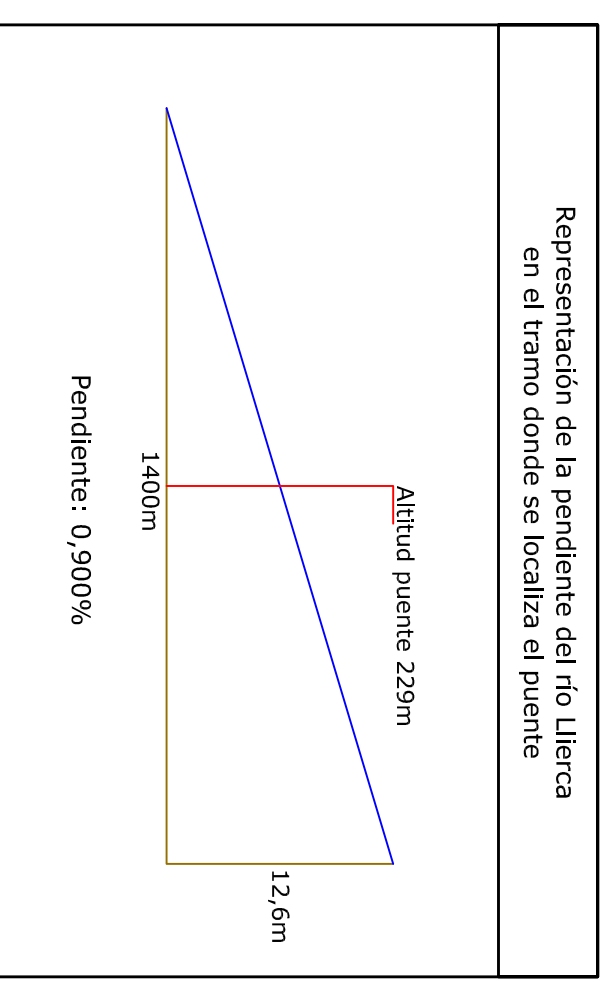
Línea		Bóveda primera	
Altura pretil	1,05	1,05	17,62
Espesor pretil	0,4	0,4	8,85
Luz a considerar	0,4	altura relleno	0,55
Volúmen dos pretil	0,336	alt equi pretil	0,25454545
Ancho rasante	3,3	3,3	Alt + eq pretil
altura equivalente rasante	0,25454545	Ancho rasante	0,80454545
		Volúmen	3,3
		Pes. Espec	46,781
			2,350

Pila estribo 1*		Carga lineal		Pila estribo 2*	
Ancho Rasante incluido el pretil	3,3	V1=V2	54,967,79	Ancho Rasante incluido el pretil	3,3
Ancho superior	16,2	H1=H2	27,359,68	Ancho superior	16,2
Ancho inferior	6	Carga bóveda	68,631,75	Ancho inferior	6
Area proyectada sobre la base	53,46	Peso lineal	403,097,15	Area proyectada sobre la base	53,46
Altura equivalente de los pretiles	0,25454545	Carga total	201,548,57	Altura equivalente de los pretiles	0,25454545
Altura desde el cimiento	6,6	V1 = V2	42,993,78	Altura desde el cimiento	6,6
Altura total	6,84454545	H1=H2	366,444	Altura total	6,84454545
Volúmen a considerar	366,444	Efect conl Lin + bóveda	2,350,00	Volúmen a considerar	366,444
Peso específico	2,350,00	V1=V2	2,350,00	Peso específico	2,350,00
Peso propio sobre el cimiento	861,143,40	H1=H2	70,355,45	Peso propio sobre el cimiento	861,143,40
V1	256,516,37	H KN	703,53	V1	256,516,37
V2	1,117,659,77			V2	1,117,659,77
Peso total sobre el cimiento Kg	11,176,60			Peso total sobre el cimiento Kg	11,176,60
Carga específica sobre el cimiento Kg/m	20,906,47			Carga específica sobre el cimiento Kg/m	20,906,47
Carga específica sobre el cimiento KN/m	209,06			Carga específica sobre el cimiento KN/m	209,06
Carga especf sobr cimiento kg / cm2	2,09			Carga especf sobr cimiento kg / cm2	2,09
Carga específica en KN/cm2	0,02090647			Carga específica en KN/cm2	0,02090647
Carga específica en N/mm2	0,20906468			Carga específica en N/mm2	0,20906468



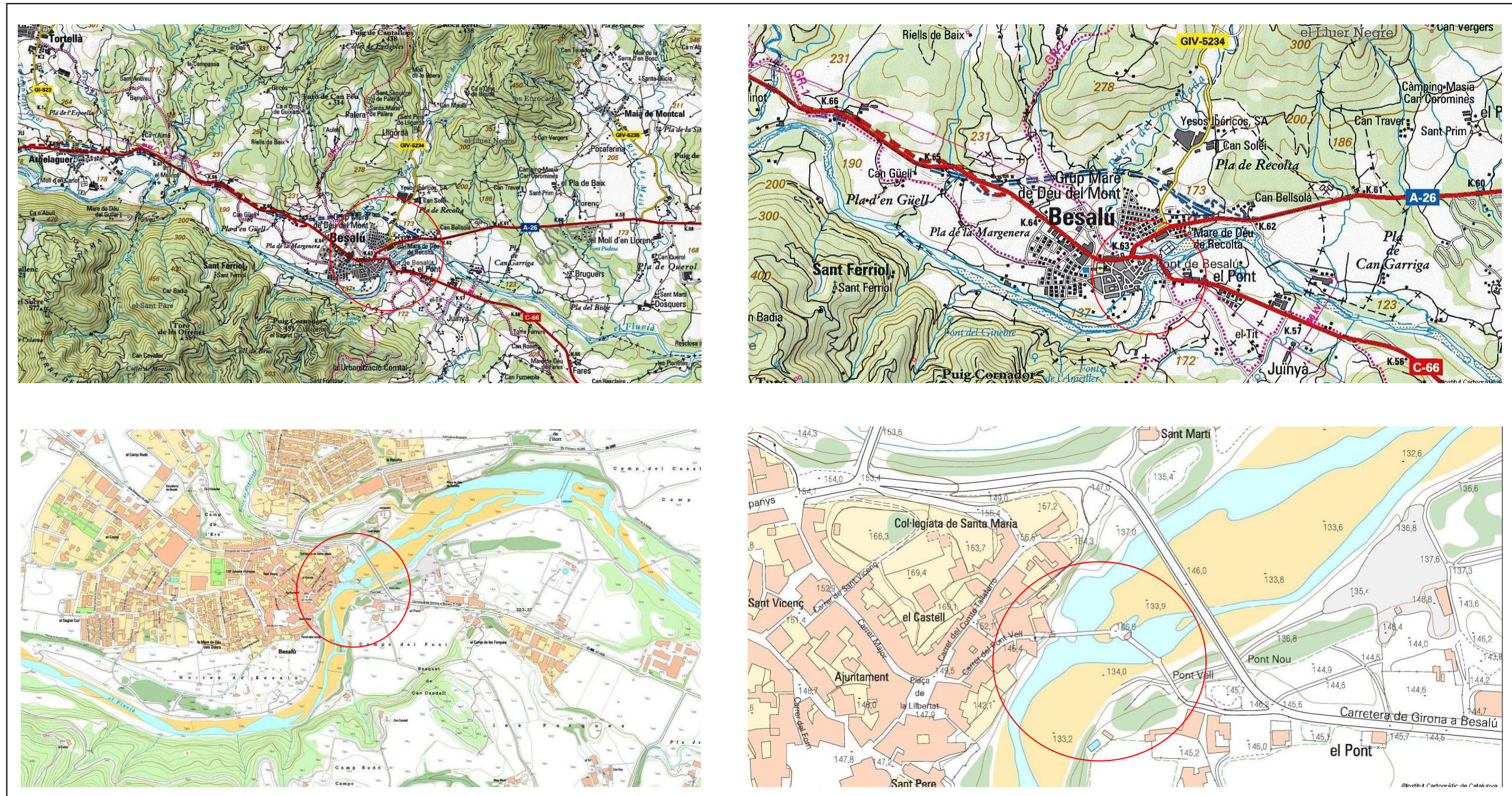
Sección total	Sección de paso	% Obstrucción	Calado
-	-	0.00%	h: 7.60 m

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

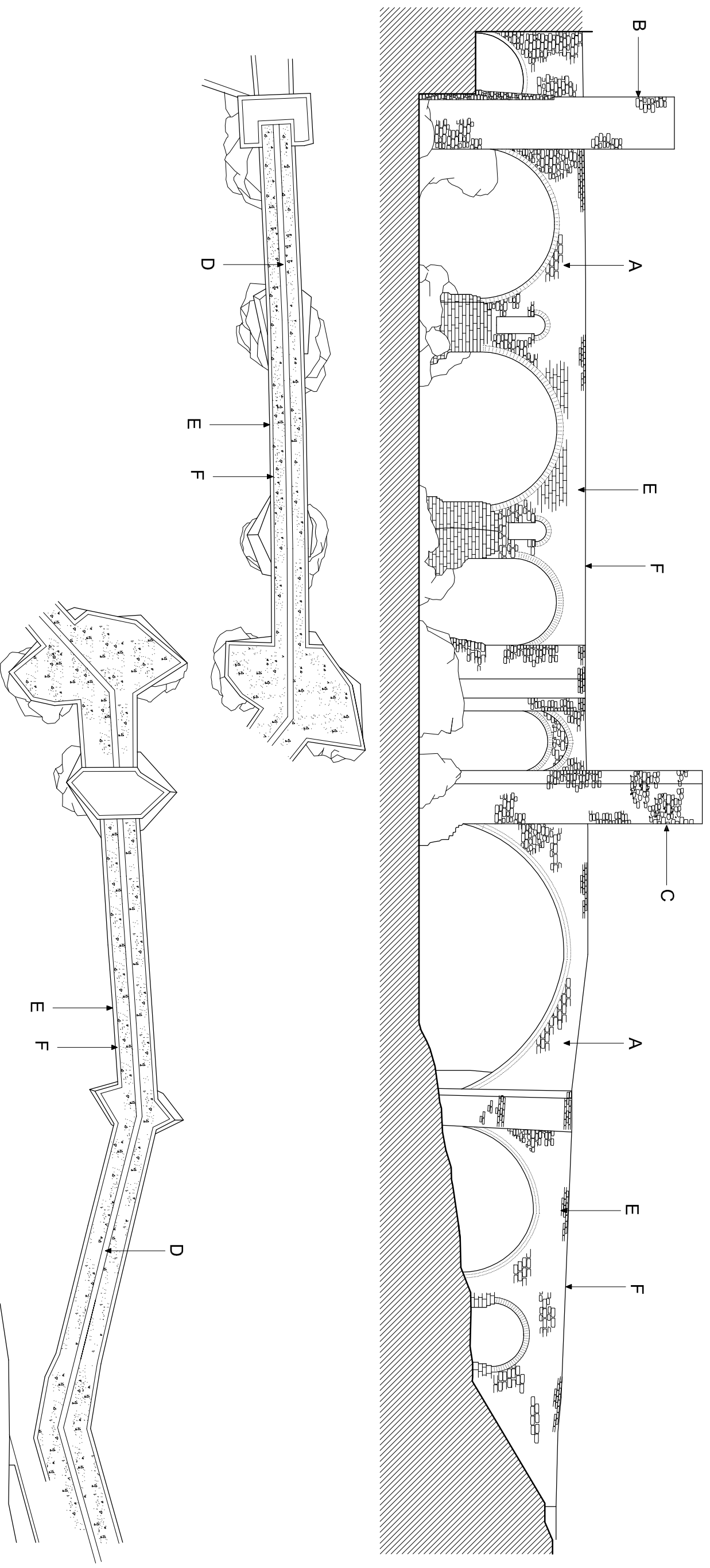


Besalú

Puente décimo sexto

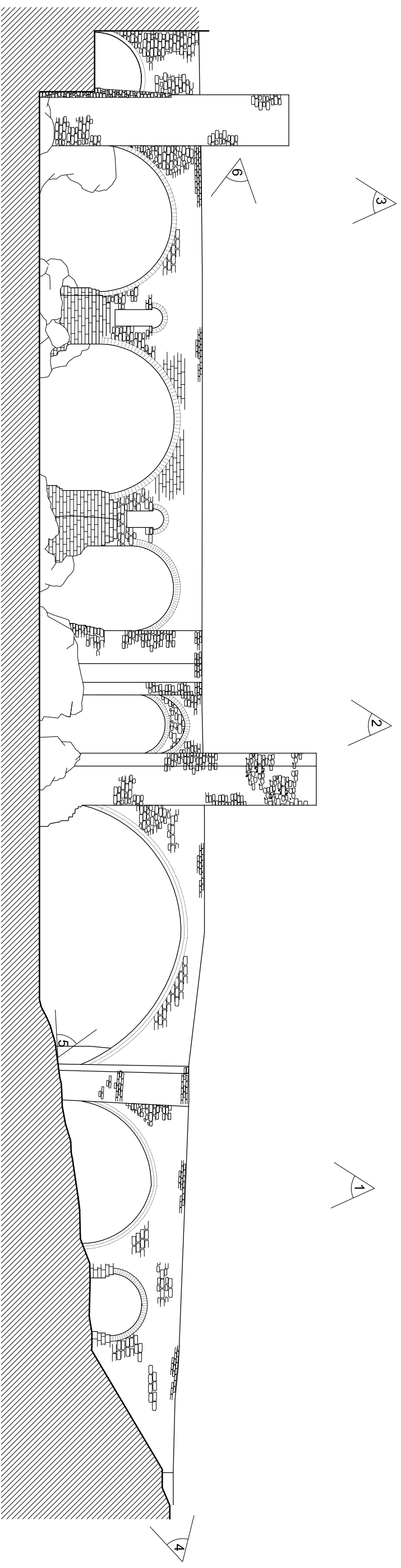


Imágenes M 16: Situación del puente de *Besalú*



Materiales que componen el paramento visto desde aguas arriba

- | | |
|--|---|
| <p>A Todo el paramento del puente, formado por sillares de piedra porosa de Banyoles, travertino.</p> <p>B Los ocho vertices de la torre, de sillar. Las paredes, de mampostería de cantos con mortero de cemento.</p> | <p>C Esquinado de sillaría. Las paredes, de canto y ripio en hileras, con mortero de cemento como aglomerante.</p> <p>D Calzada de cantos con mortero de cemento.</p> |
| <p>E Pretiles de sillaría.</p> | <p>F Albarilla en punto redondo, de piezas de sillaría.</p> |



1. Desde aguas abajo: Arcos del octavo al tercero



2. Desde aguas abajo: Arco sexto y torre de defensa



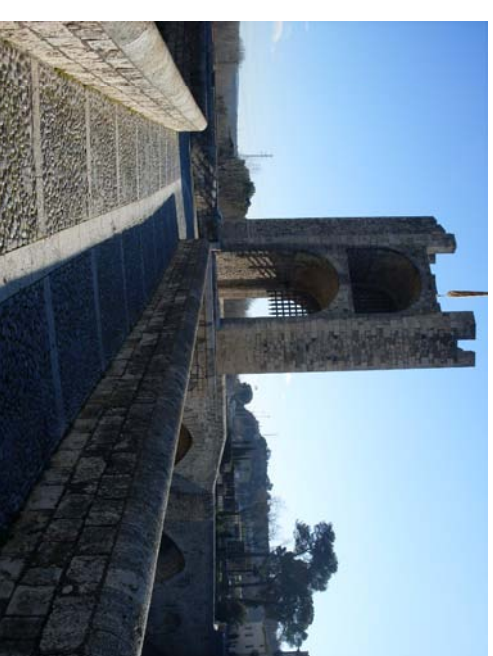
3. Desde aguas abajo: torre de defensa y torre de entrada



4. Vista general desde la entrada orilla derecha



5. Bóveda del arco sexto



6. Calzada desde la torre de entrada

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

Fecha
30/04/10

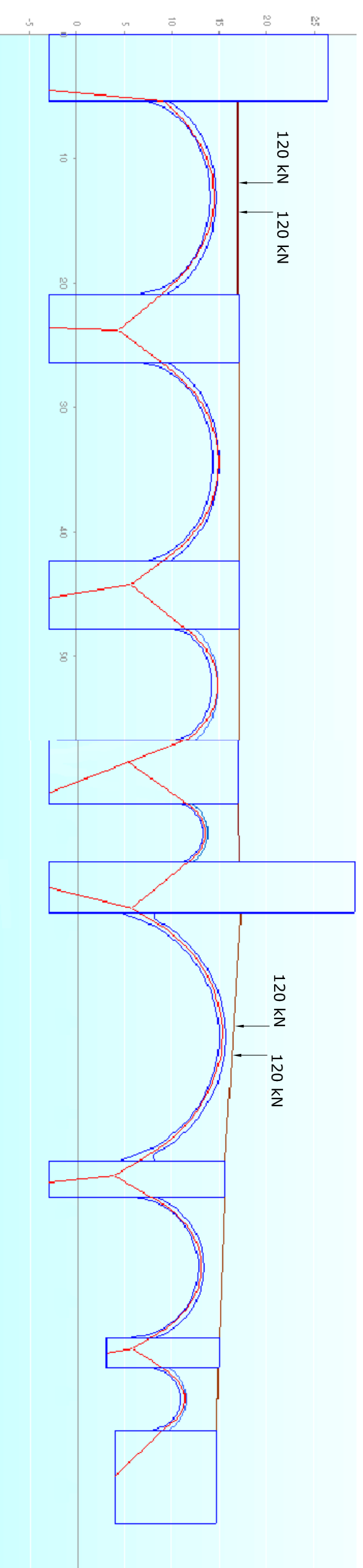
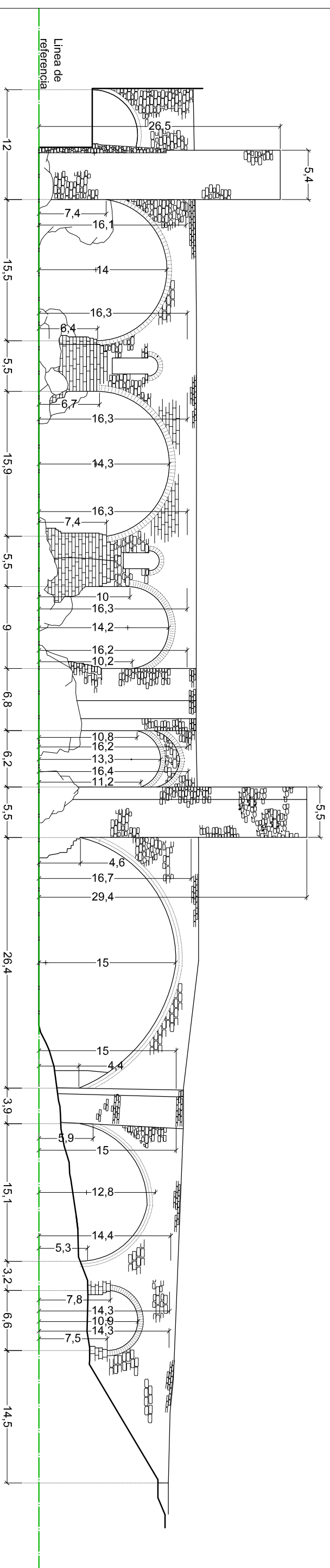
Número de plano:
P16-3/14

Nombre del plano:
Detalles fotográficos

Escala:
E: 1/450

Puente:
Besalú

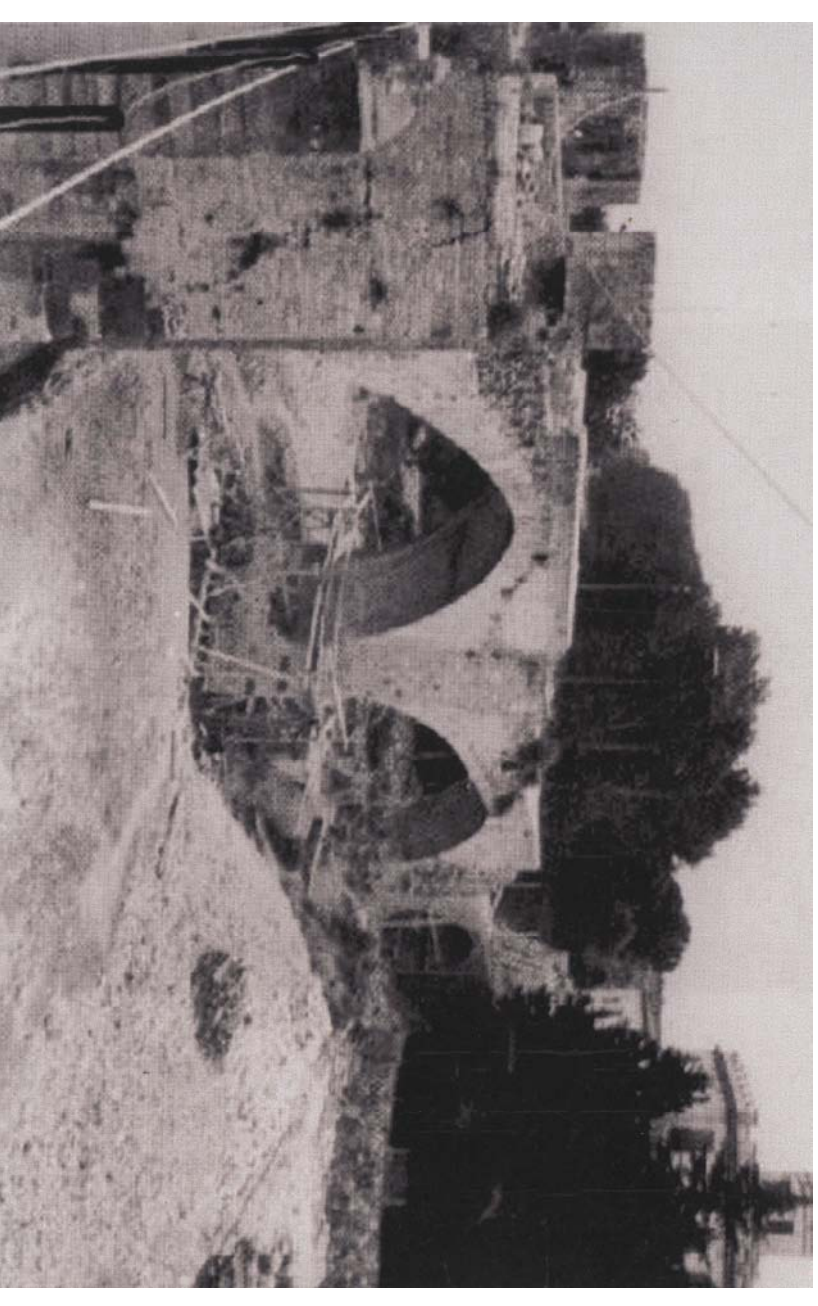
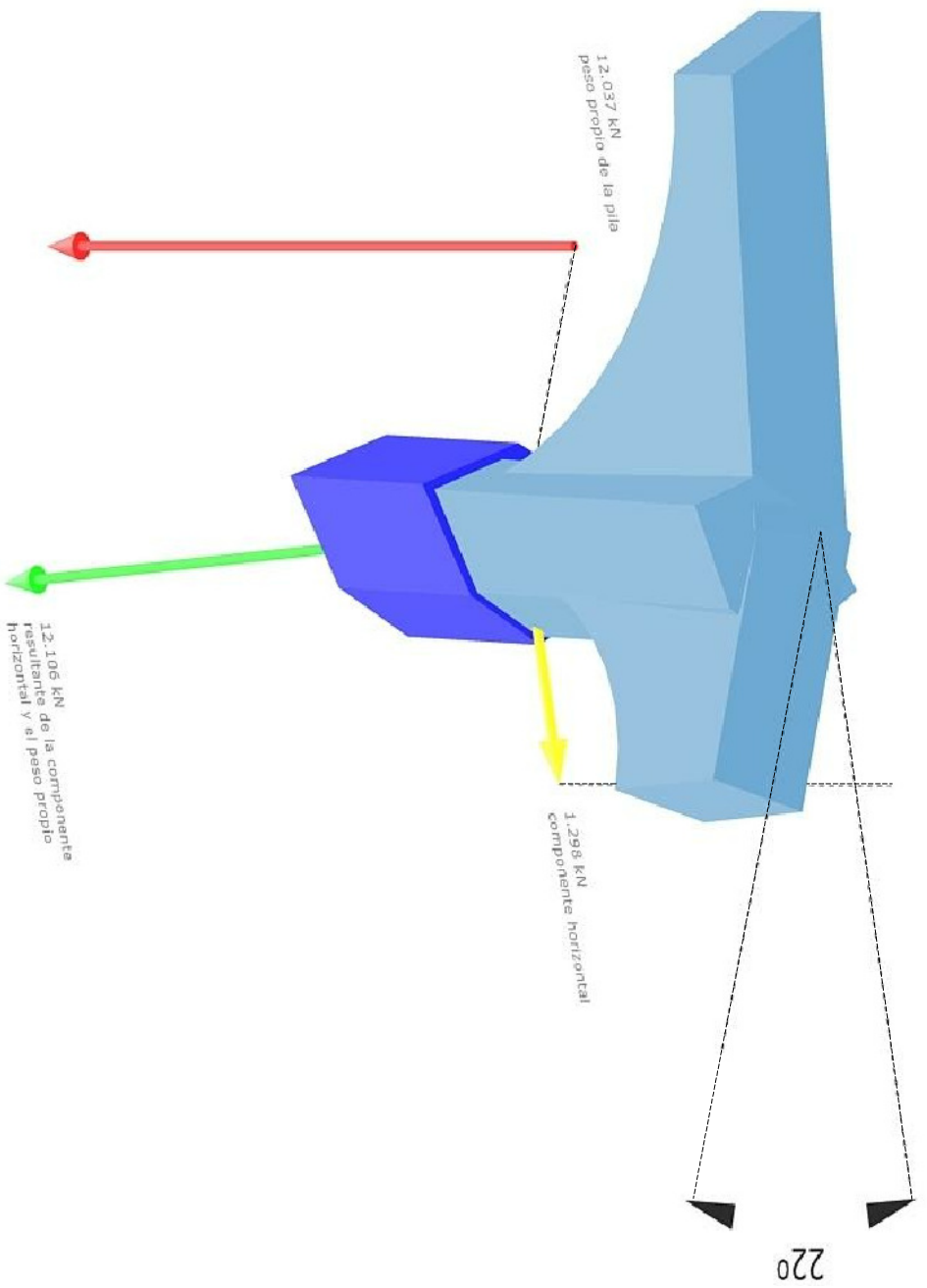
Página 136



	Carga (N/mm ²)	Empuje (kN)	Excentricidades (m)
Pila-estribo 1a	0.688	2450	1.80
Pila 2a	0.645	1900	2.20
Pila 3a	0.559	1000	1.50
Pila 4	0.319	1500	0.80
Pila 5a	0.828	3350	2.00
Pila 6a	0.888	1850	1.90
Pila 7a	0.721	1200	1.20
Pila-estribo 8a	0.135		

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

Empuje del efecto del peso propio y la carga puntual
 Coeficiente de seguridad aplicado: 3
 Total carga puntual: 120x3 = 360 kN c/u



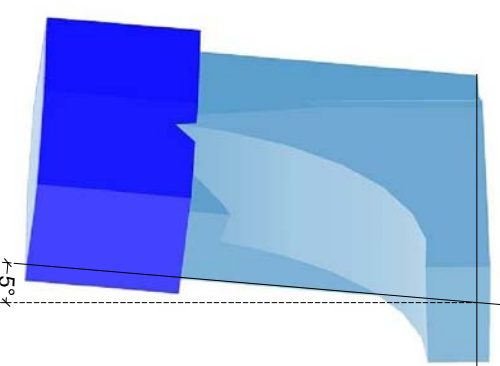
1. Intervención sobre la pila sexta y la directriz de las bóvedas 5, 6 y 7 durante la restauración realizada en 1962.



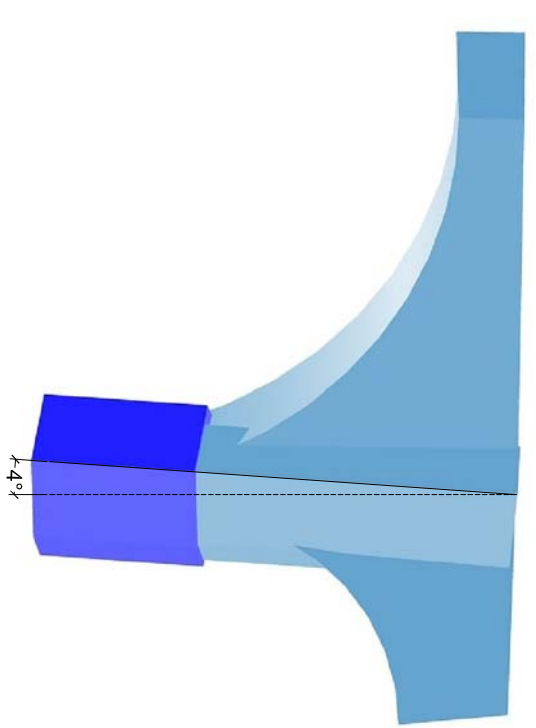
2. Inclinación de la pila sexta vista desde aguas arriba.

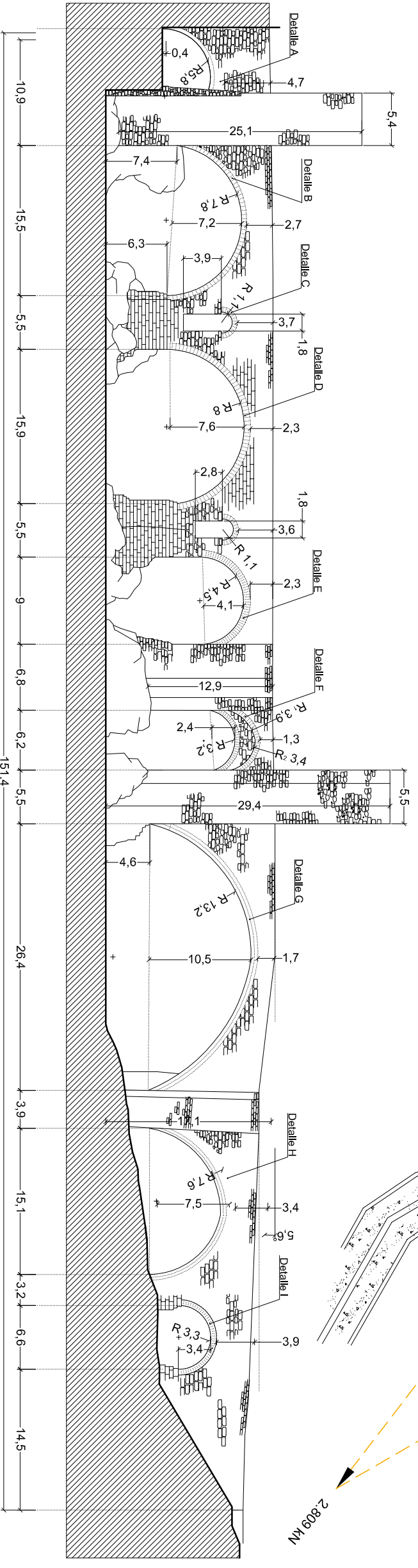
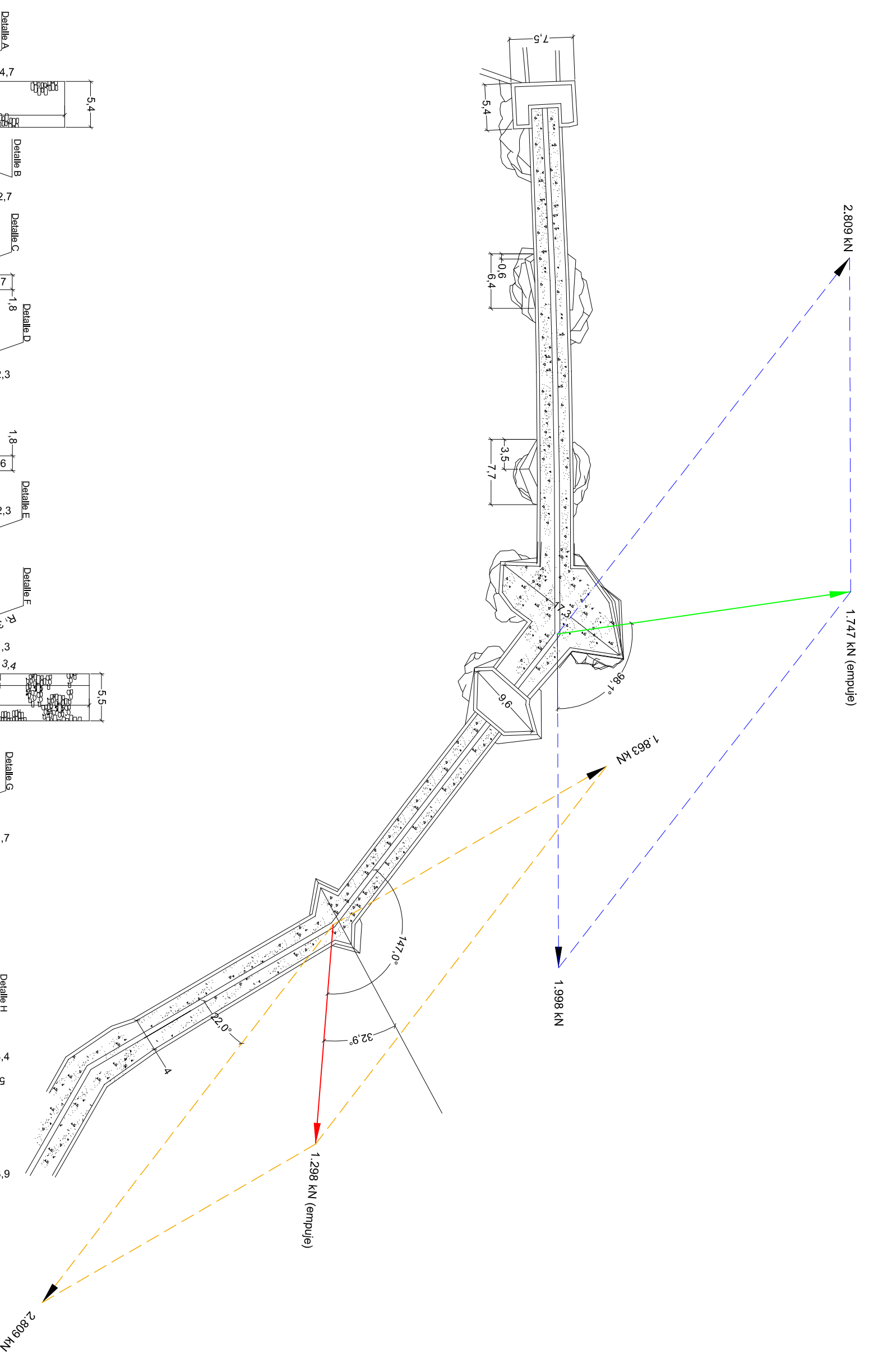


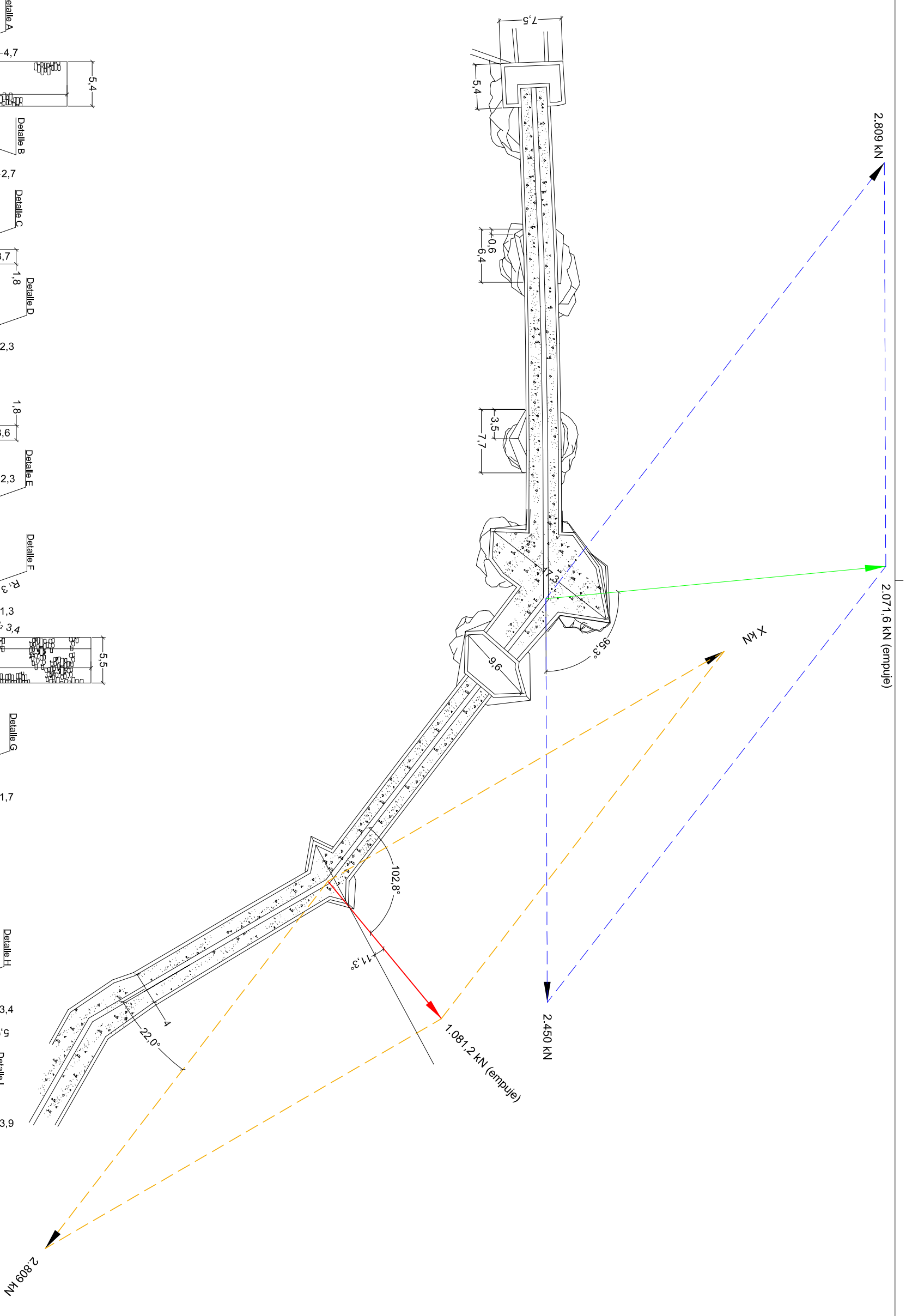
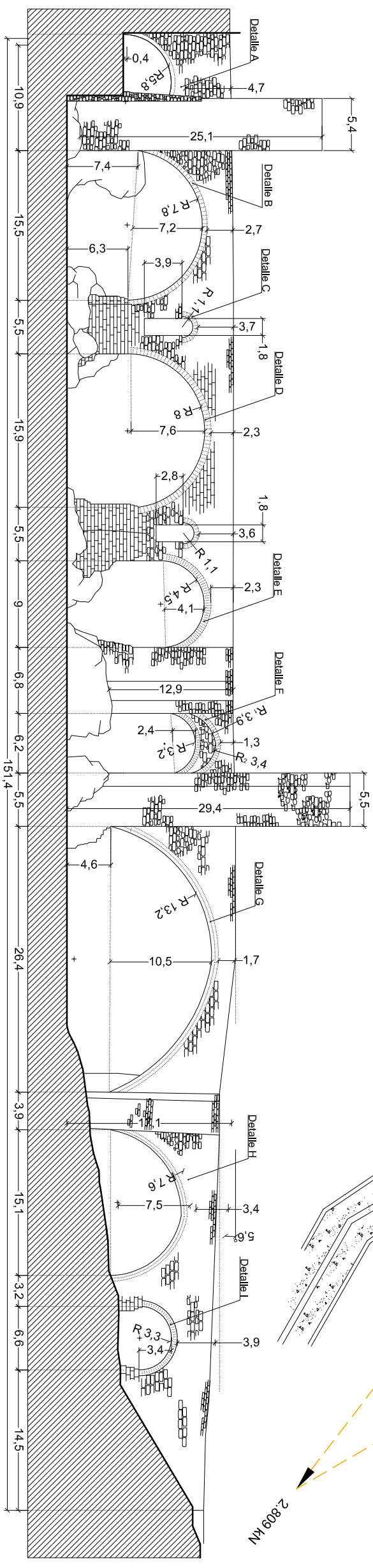
3. Inclinación de la pila sexta entrasandola con los timpanos de la bóveda sexta, vista desde aguas abajo.

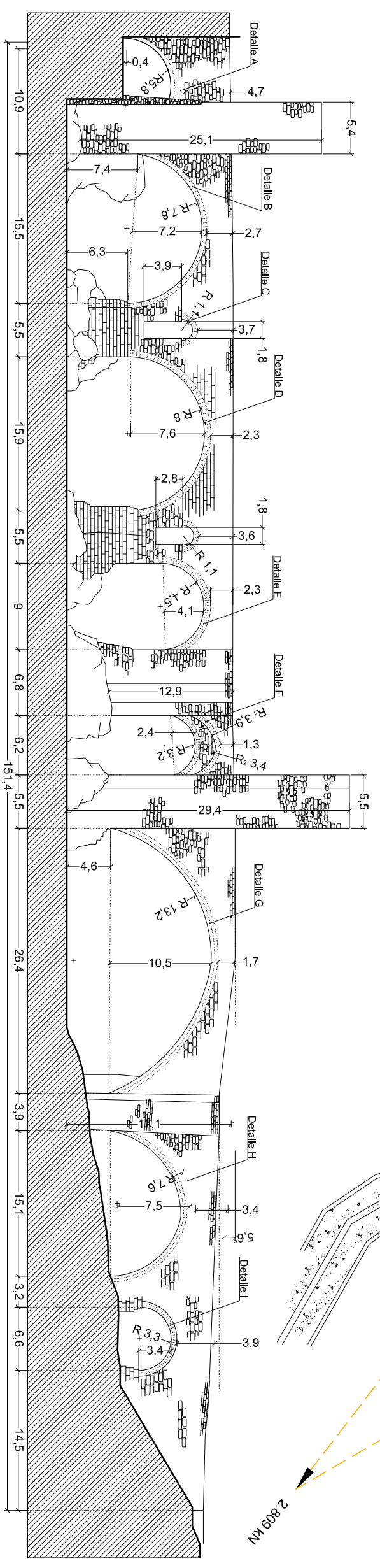
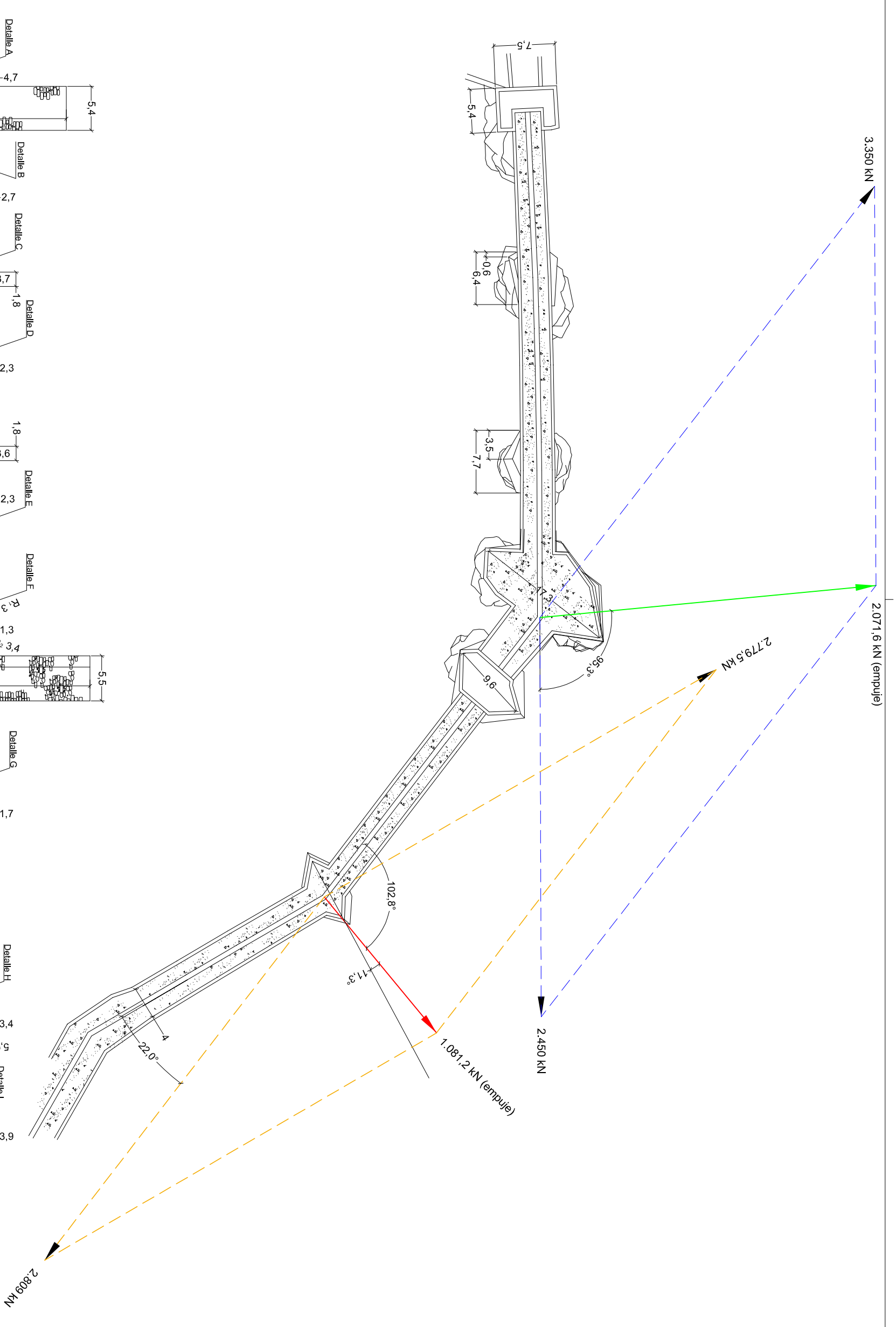


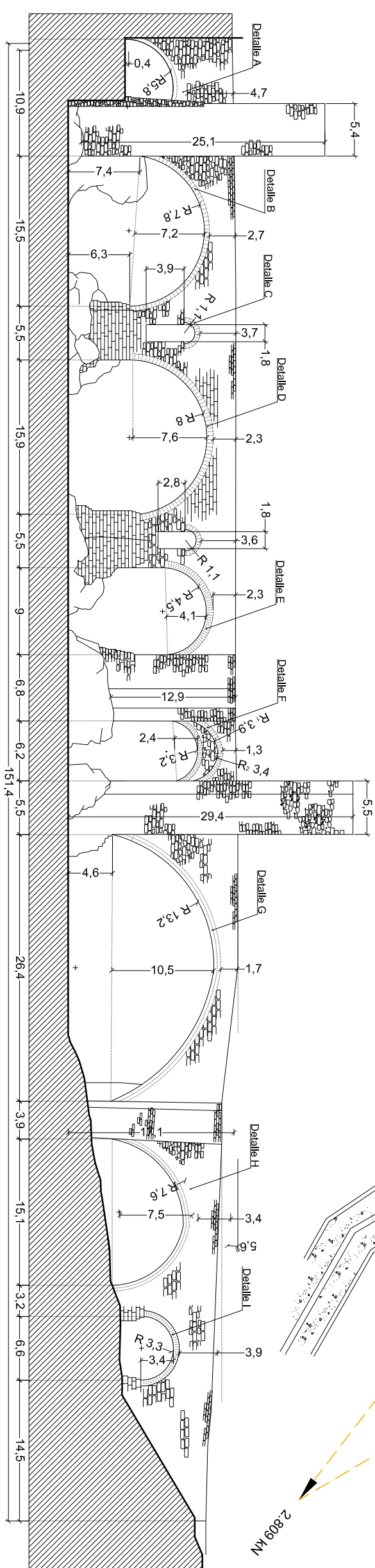
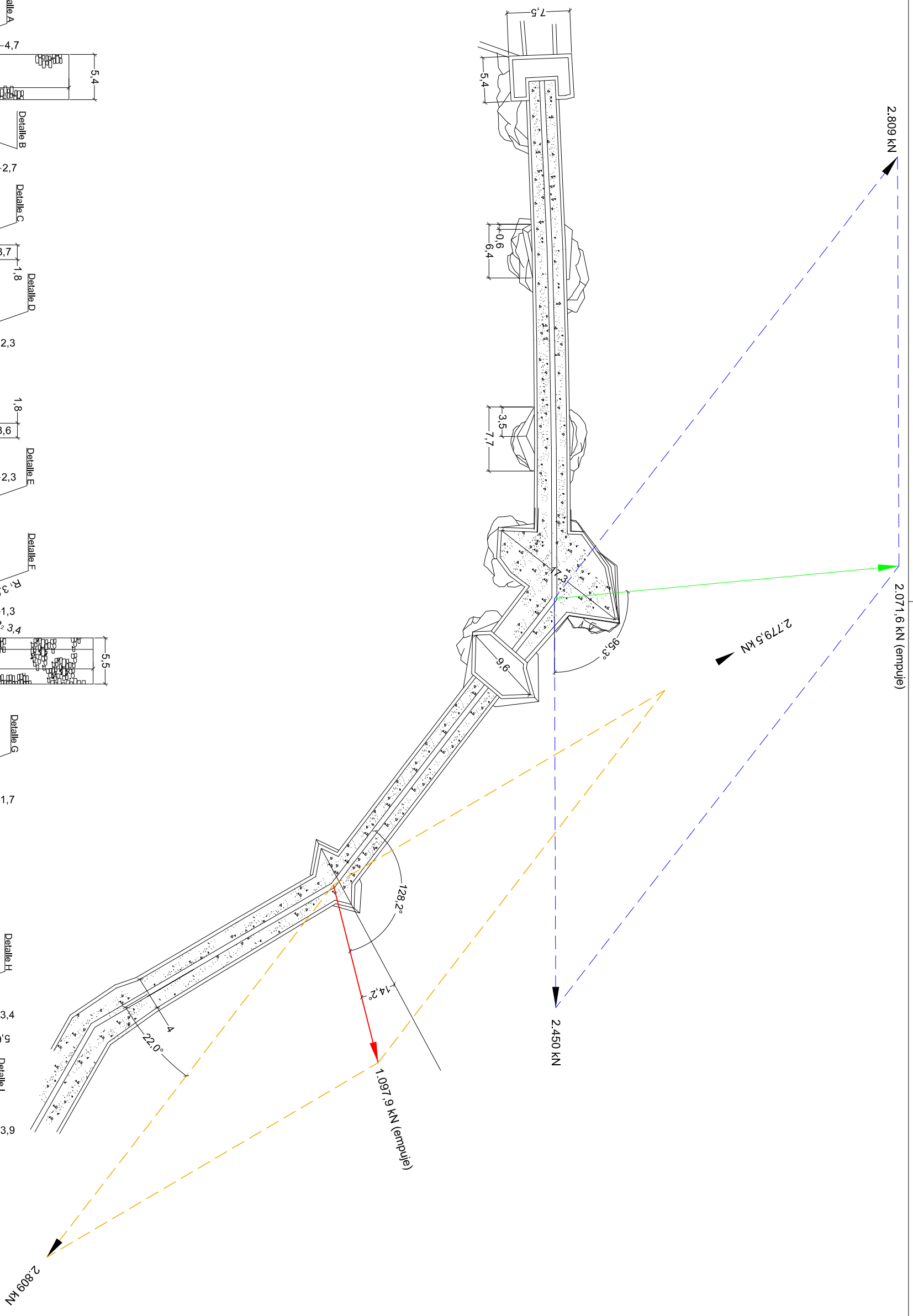
4 y 5. Pila sexta aguas arriba. Desplome de la arista del tejamar y del peralte del arranque bóveda 6





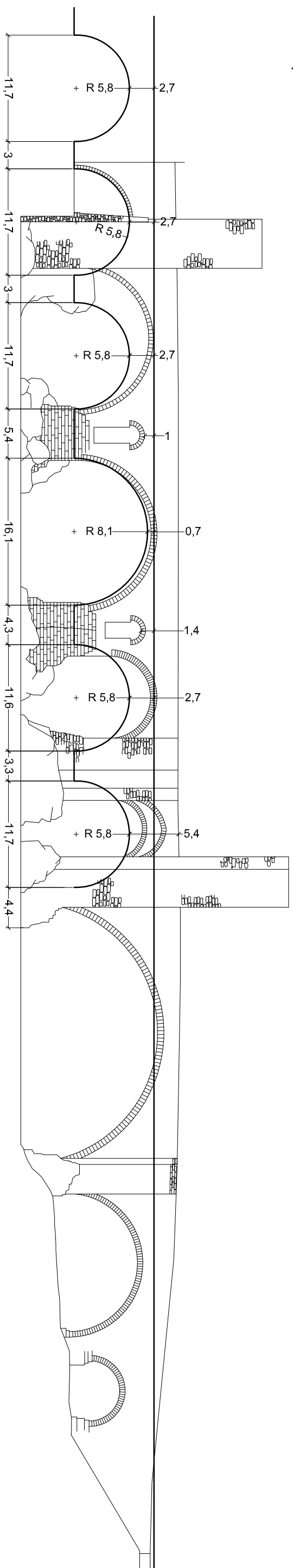




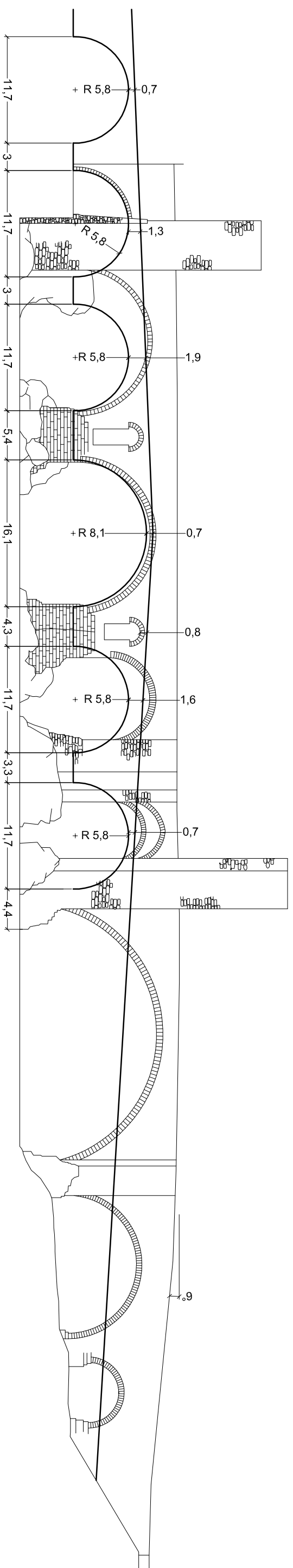


Cálculo y revisión por / Dibujado por: A. López / C. Suárez Fecha: 30/04/10 Número de plano: P16-10/14 Nombre del plano: Polígonos de fuerzas (Peso propio + carga arco 6) Escala: E:1/500 Puente: Basalú

Hipotesis 1



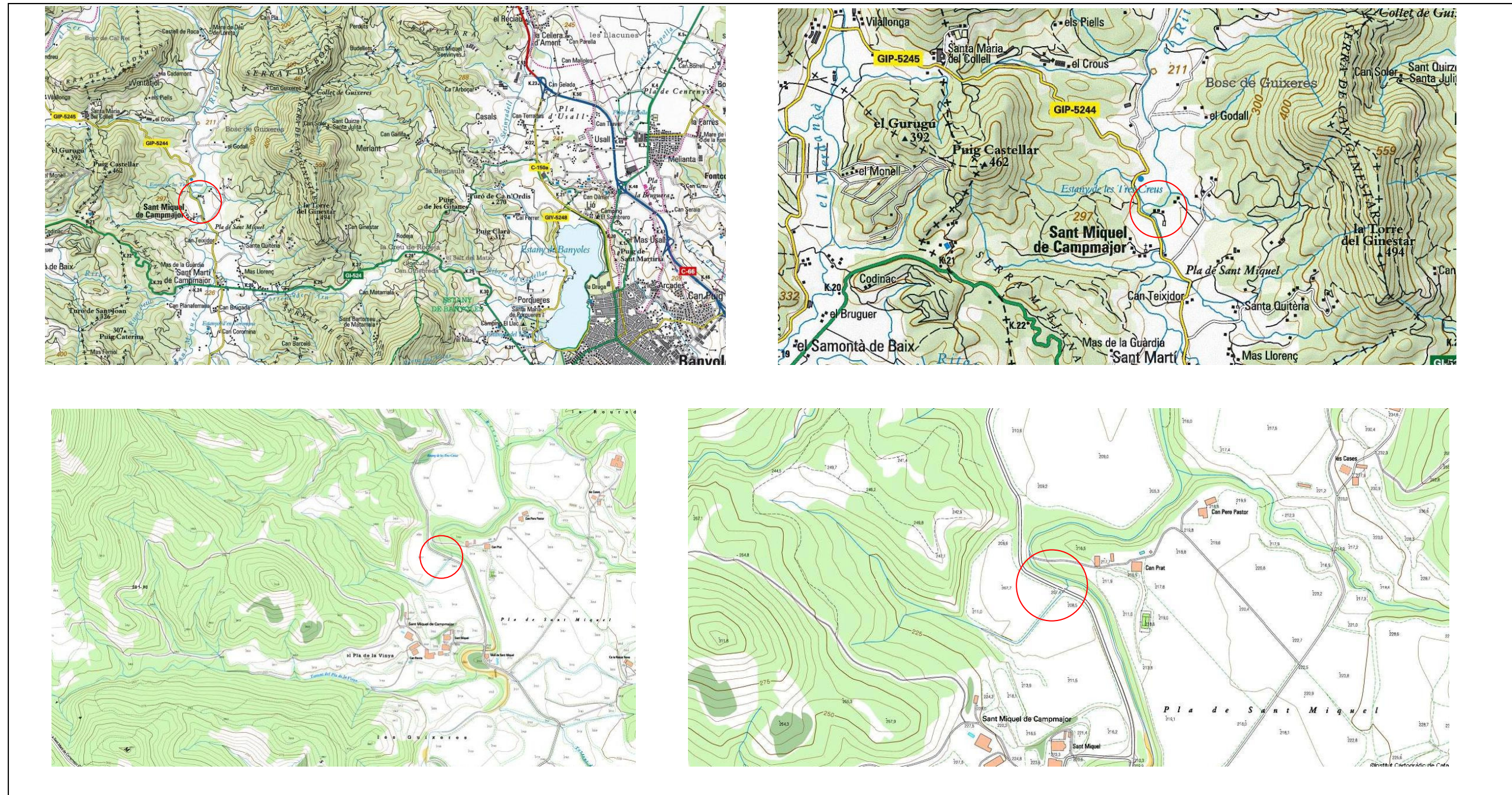
Hipotesis 2



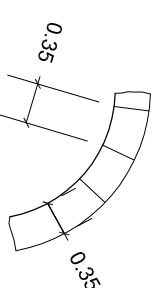
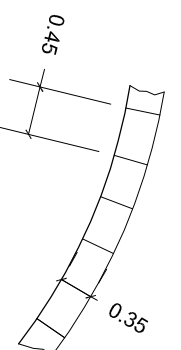
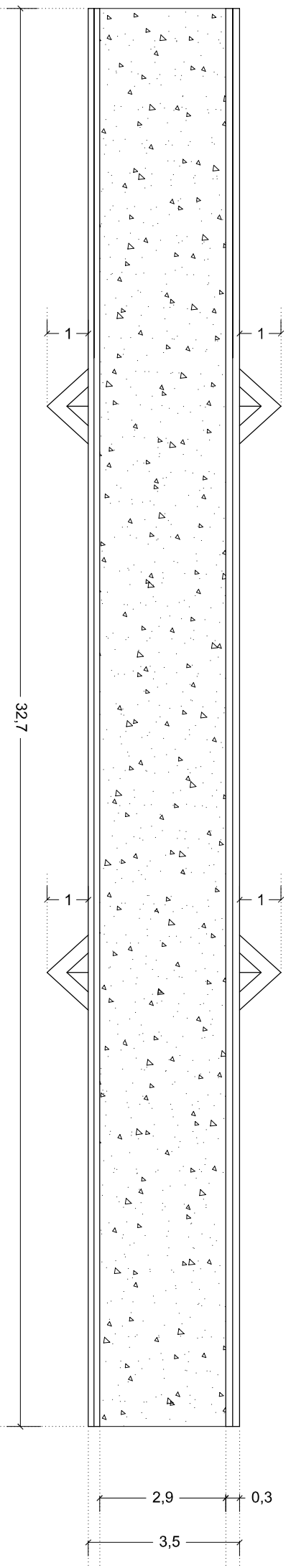
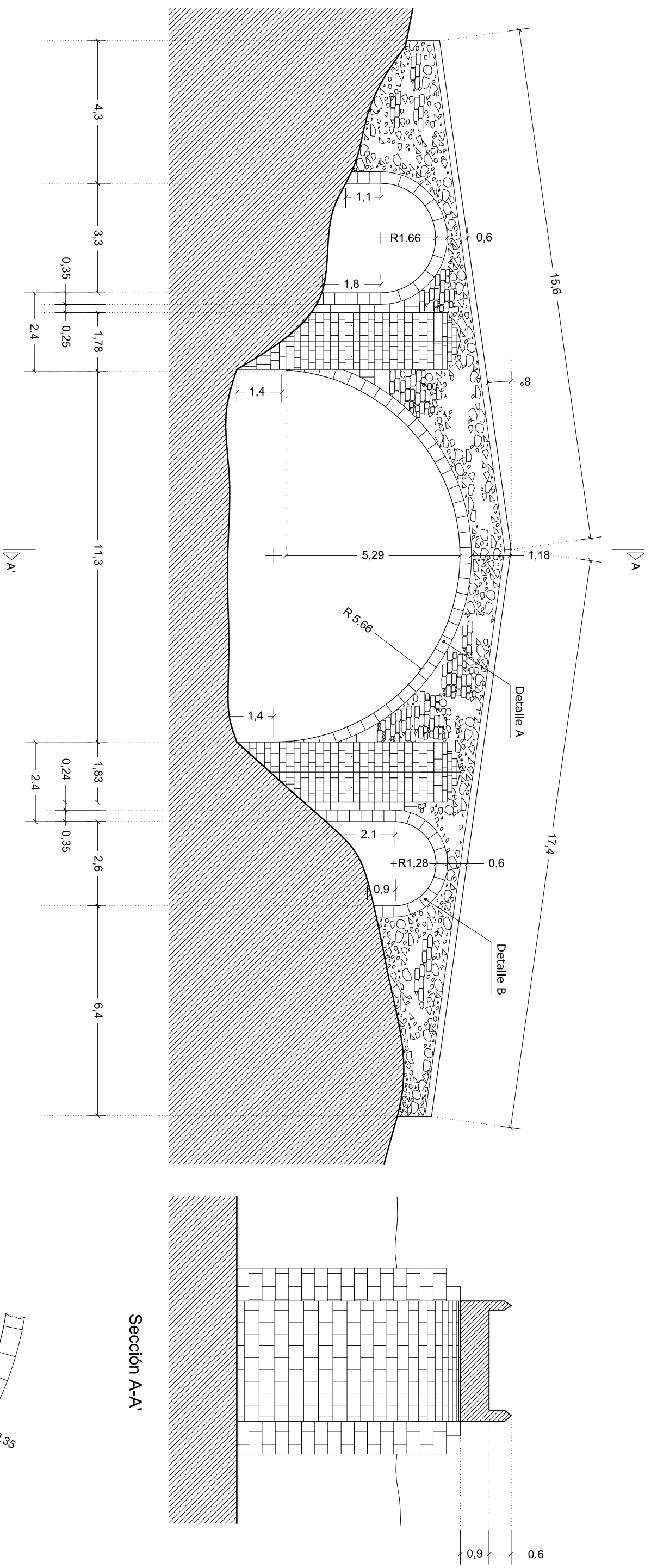
Esquema Geológico del *Pla de L'Estany*

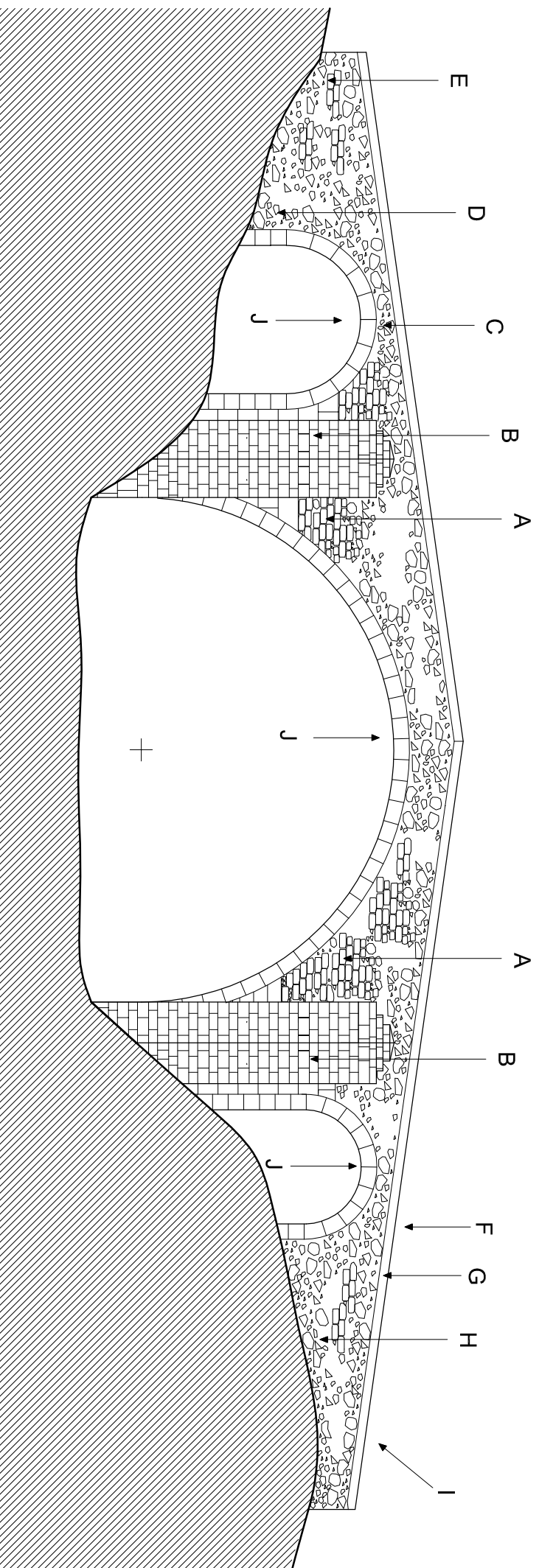
Can Prat

Puente décimo séptimo

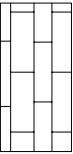


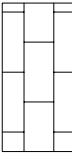




Imágenes M 17: Situación del puente de *Can Prat*





Materiales que componen el paramento visto desde aguas abajo

- | | | |
|--|---|--|
|  <p>A Sillares con mortero de cal.</p> |  <p>C Ladrillos con mortero de cemento.</p> |  <p>E Ripio, mampostería y trozos de ladrillo, con mortero de cemento.</p> |
|  <p>B Sillera con mortero de cal.</p> |  <p>D Sillares con junta de mortero de cal.</p> |  <p>H Mampostería, ripio, lajas, trozos de sillarejo unido con mortero de cemento.</p> |
| <p>F Albardilla con sillares tallados de forma triangular unidos con cemento.</p> | <p>G Pretil de mampostería de cantos con restos de sillarejo y sillar, con mortero de cemento.</p> | <p>J Boveda con sillares de piedra porosa de Banyoles de travertino.</p> |
| <p>I Calzada de hormigón.</p> | | |

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

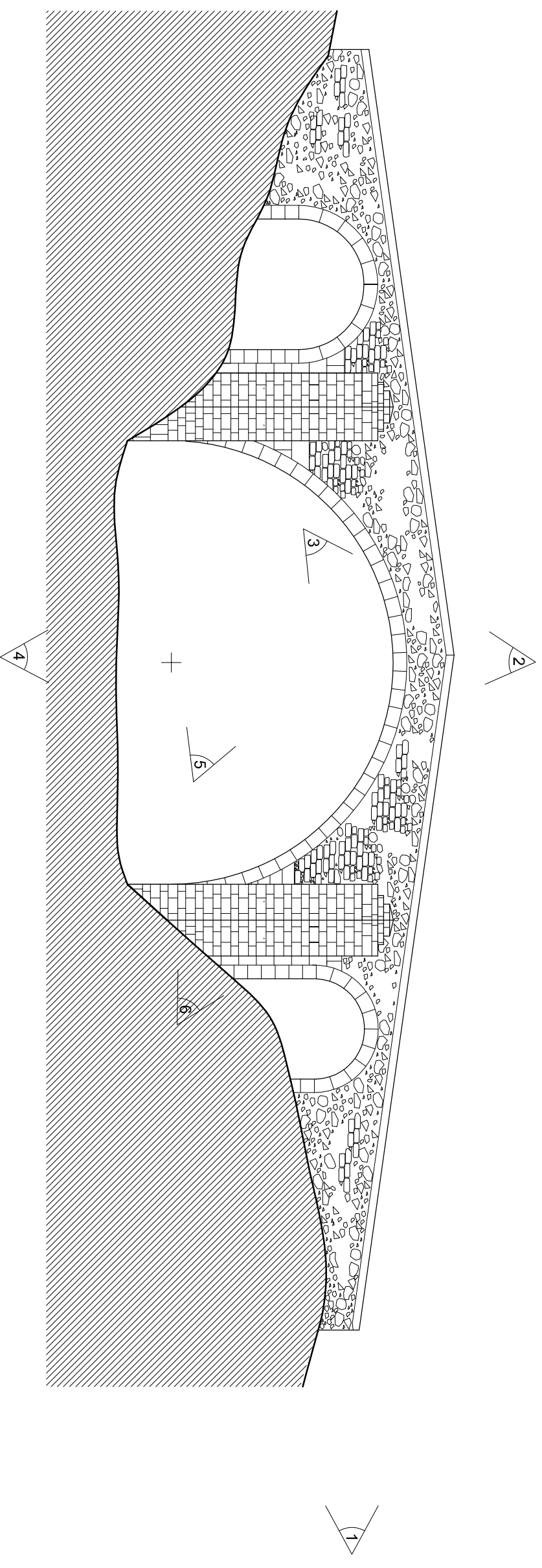
Fecha
03/12/09

Número de plano:
P17-2/6

Nombre del plano:
Materiales

Escala:
E:1/125

Puente:
Can Prat



1. Calzada desde el lado norte



2. Vista general desde aguas arriba



3. Paramento visto desde aguas abajo



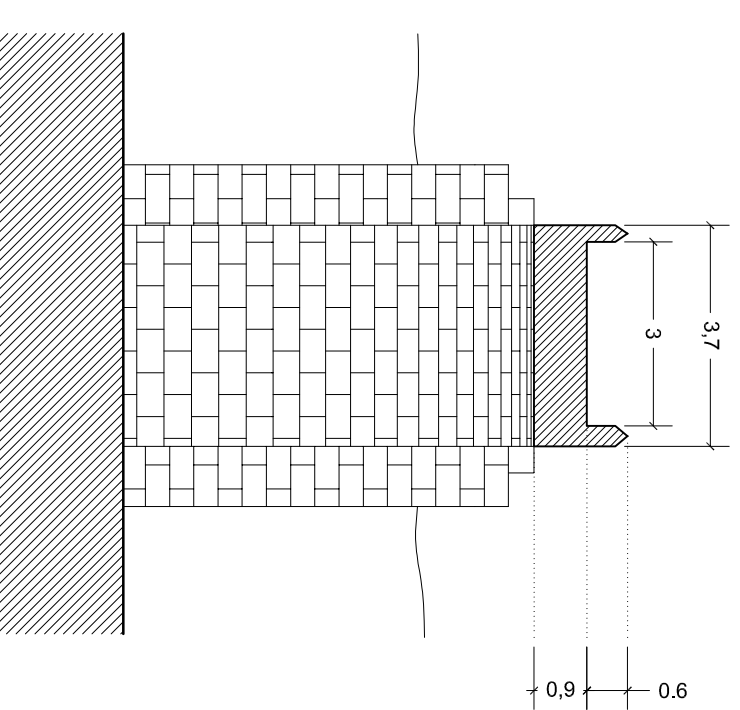
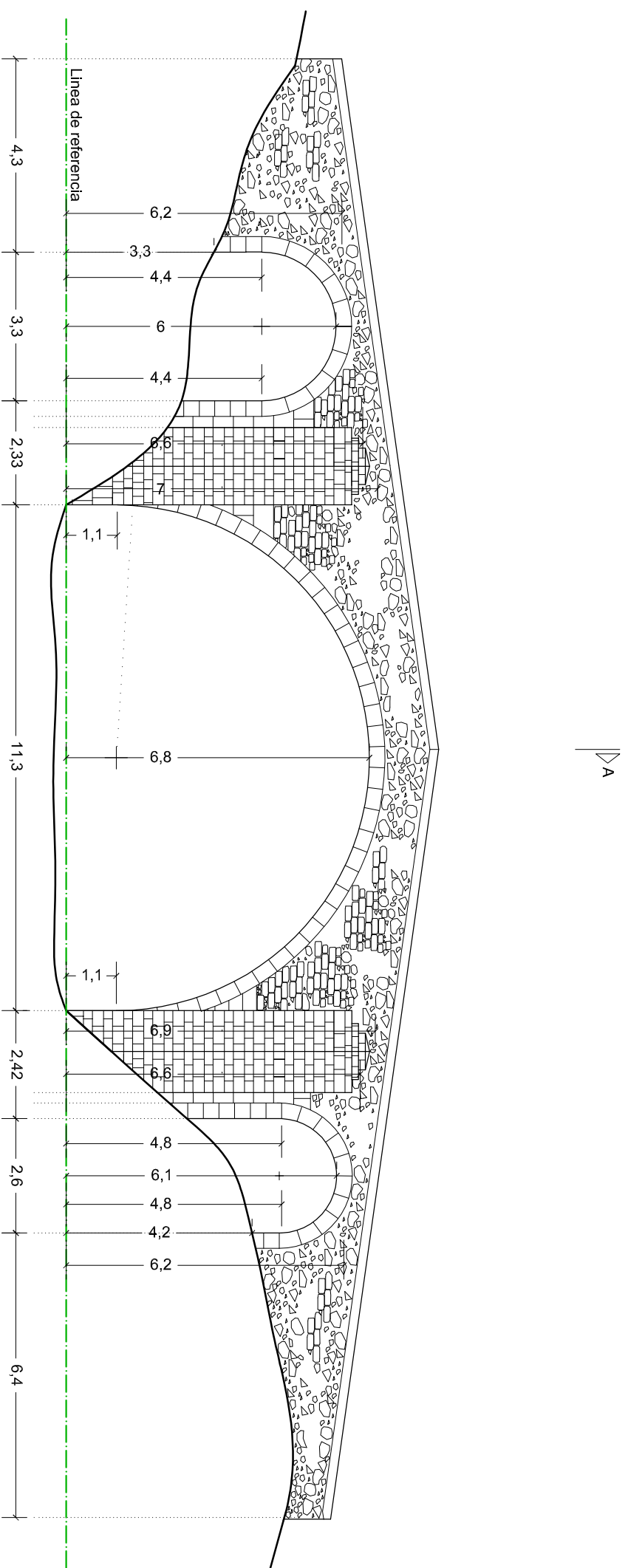
4. Pretil en la clave



5. Bóveda



6. Bóveda y paramento visto desde aguas abajo



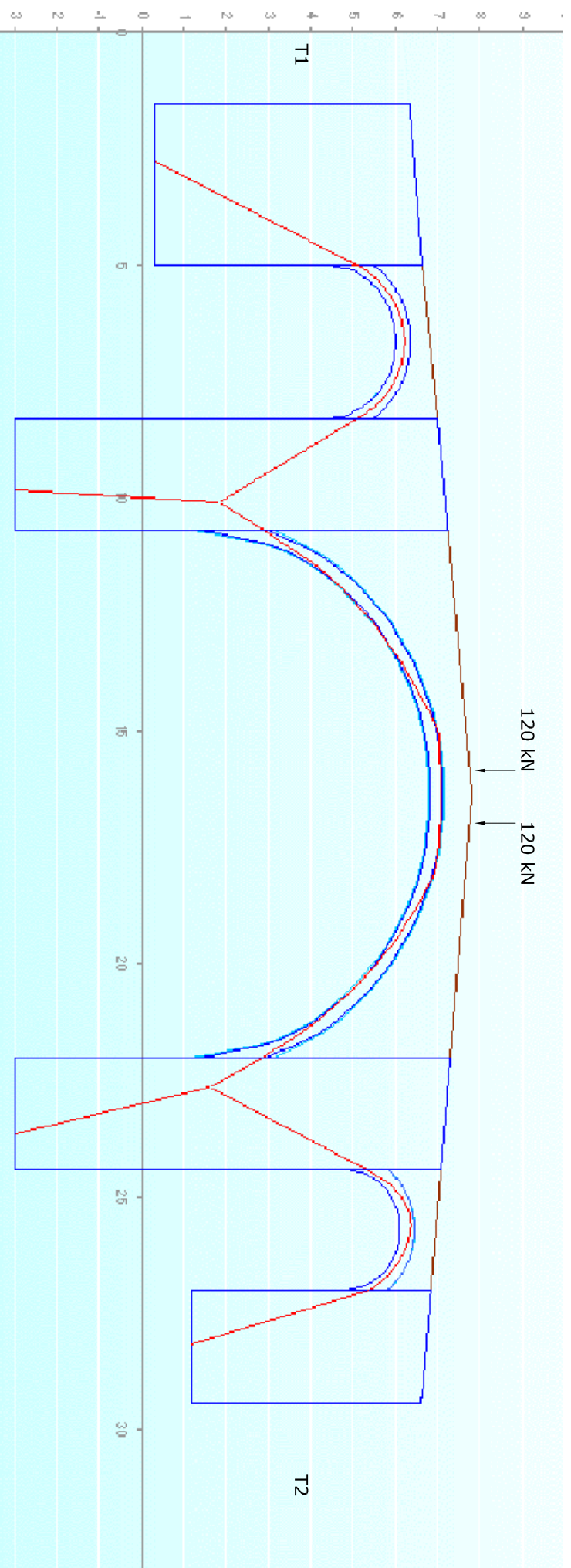
Sección A-A'

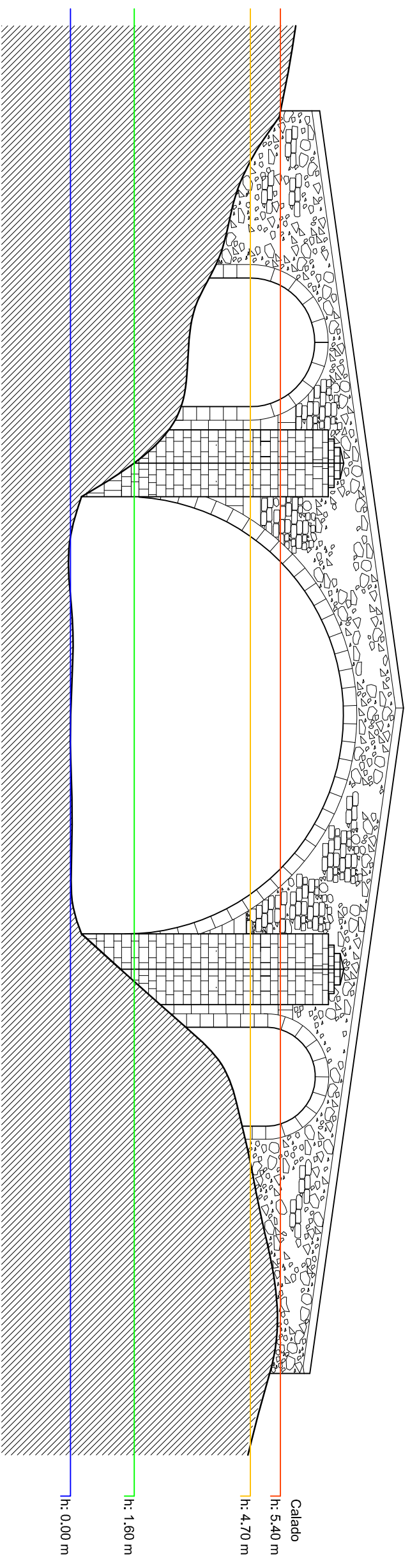
	Empuje (kN)	Excentricidades (m)
Bóveda 1	52	0.70 0.70
Bóveda 2	520	1.80 1.75
Bóveda 3	42	0.50 0.60

Empuje del efecto del peso propio y la carga puntual
 Coeficiente de seguridad aplicado: 2
 Total carga puntual: 120x2 = 240 kN c/u

	Carga (N/mm ²)
Pila-estribo 1a	0.063
Pila 2a	0.278
Pila 3a	0.273
Pila-estribo 4a	0.038

La carga en las pilas no tiene en cuenta el efecto de la carga puntual
 T1 y T2: zonas para completar la longitud del puente habilitadas como terraplenes





Sección total	Sección de paso	% Obstrucción	Calado
97.28 m ²	68.31 m ²	29.79 %	h: 5.40 m
74.88 m ²	57.12 m ²	23.72 %	h: 4.70 m
19.71 m ²	18.29 m ²	7.21 %	h: 1.60 m

Representación de la pendiente del río Ritort (afluente del Fluvià)
en el tramo donde se localiza el puente

