

1911
000

CONSTRUCCIÓN

L. Moya

Madrid - Alameda 26

CONSTRUCCIÓN

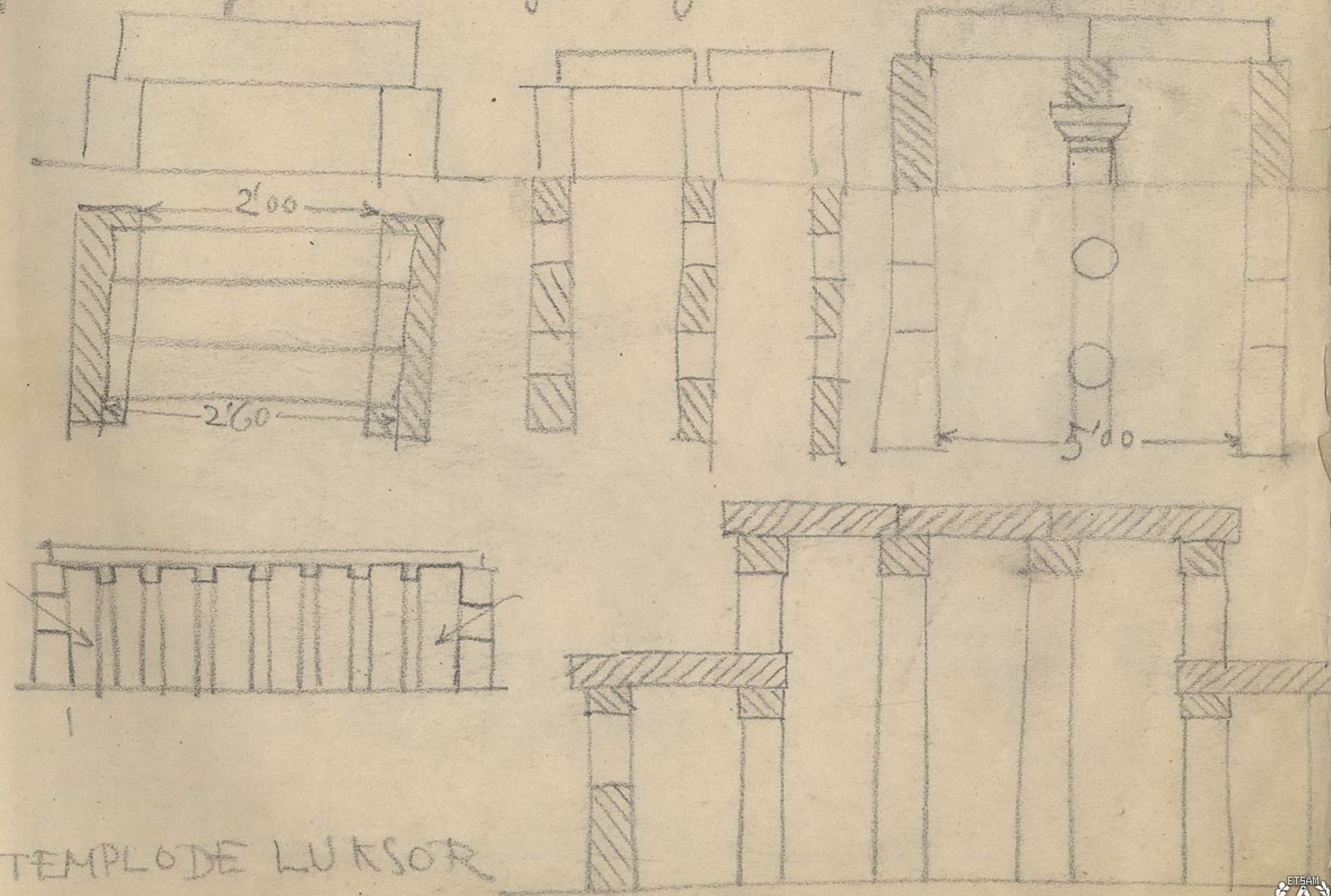
Realización de un edificio, con elementos $\left\{ \begin{array}{l} \text{activos: estructura} \\ \text{complementarios} \end{array} \right.$
Estructura $\left\{ \begin{array}{l} \text{Partes que reciben cargas: sustentantes} \\ \text{que los producen.} \end{array} \right.$

SUELOS Y TECHOS: Suelos: elemento divisorio de altura, dentro del volumen del edificio.

Techos: Limitación por la parte superior.
Se hacen de piedras naturales ó artificiales, madera, hierro y hormigón armado.

TECHOS DE PIEDRA: Producen cargas $\left\{ \begin{array}{l} \text{Verticals (I)} \\ \text{obliquas (II)} \end{array} \right.$

(I) Sistema adelantado con limitaciones por la longitud de los pedruzcos y la colocación. Los joints dan peso al agua. Poca luz si hay muchas aristas.

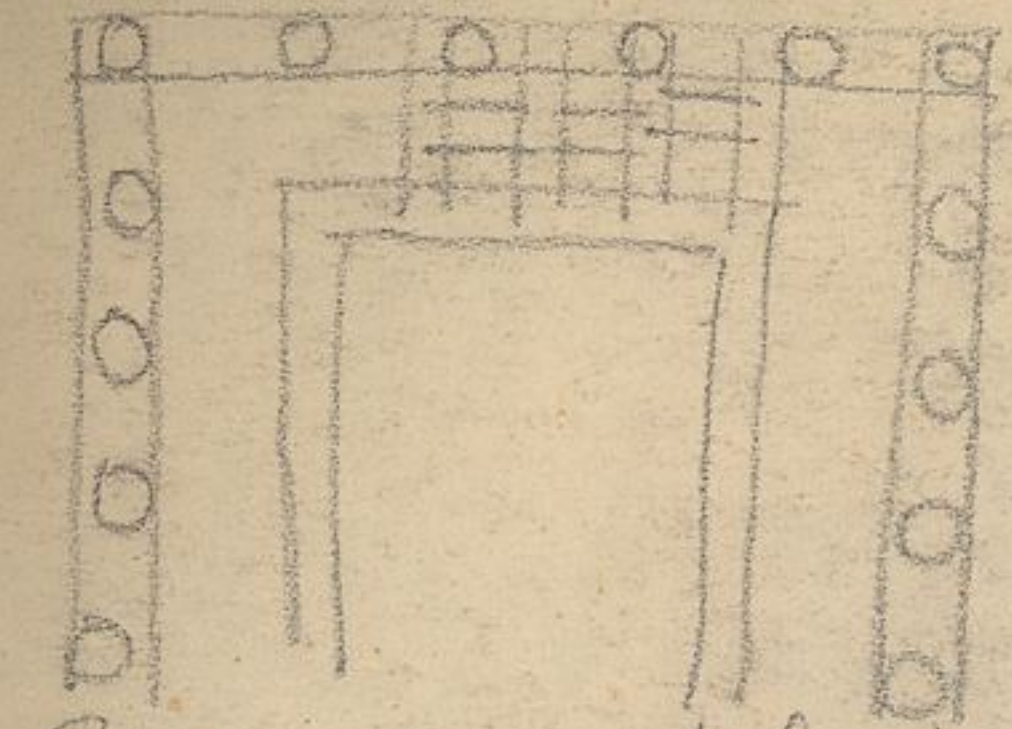


TEMPLO DE LUKSOR

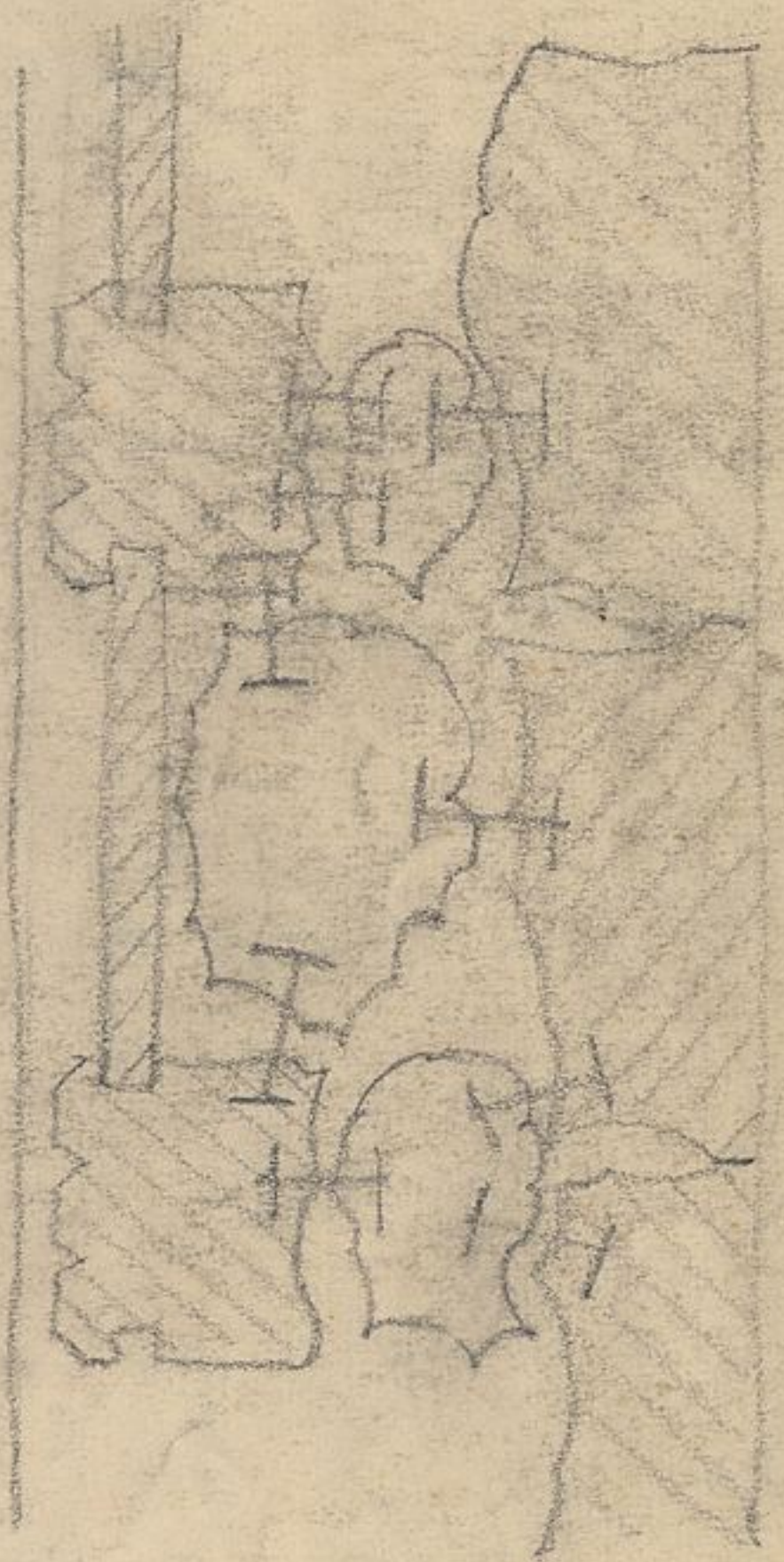
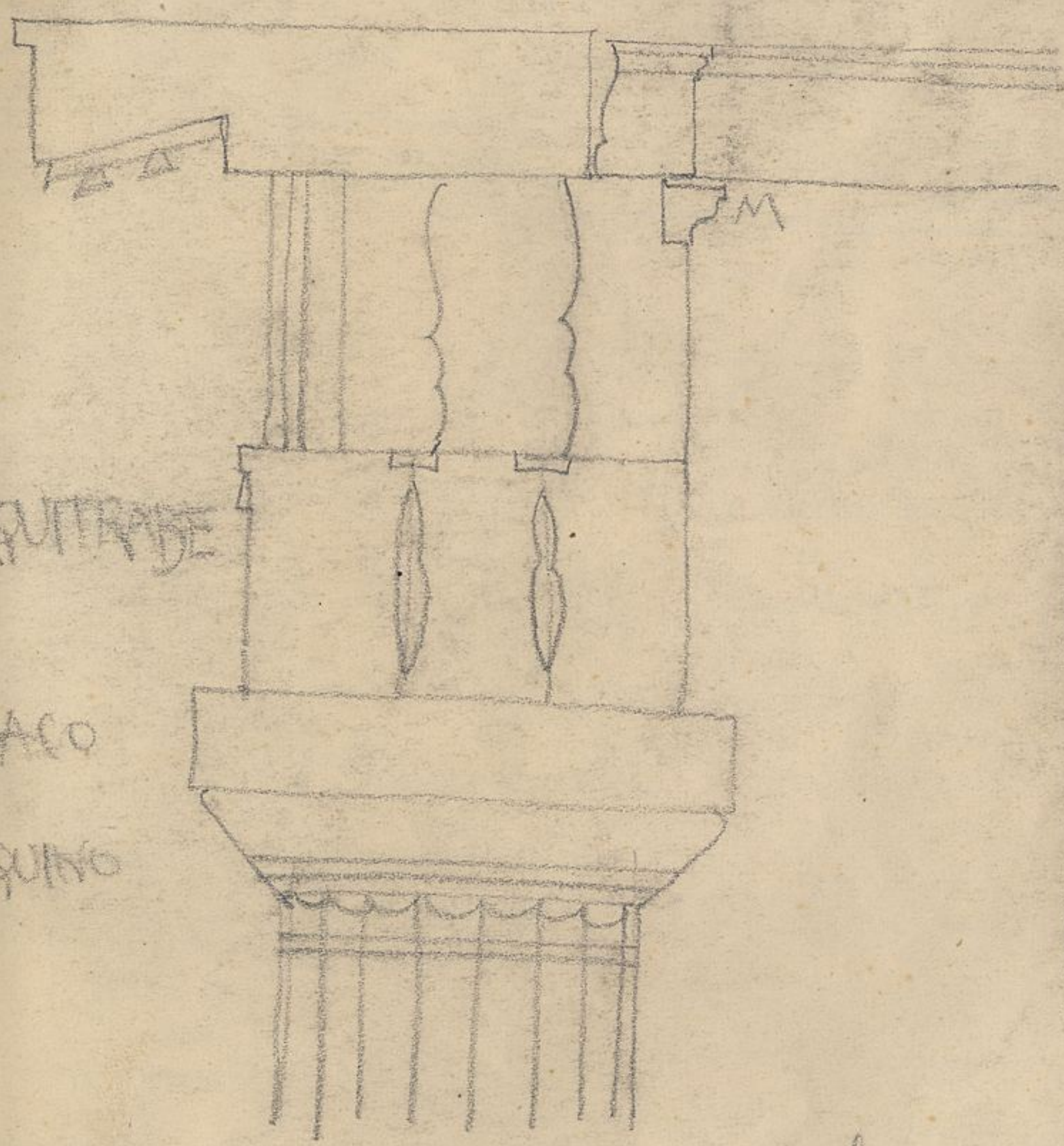


TEMPLOS GRIEGOS

Toda apoyado en el muro y en los dentados que enlajan las columnas. El arquitrabe se hace de 3 piezas yuxtapuestas para manejar pedras pequeñas, recordar los peltos, y evitar que se rompa al golpe.



Se ven ya debajo los fustes y aumentan las aristas labradas



ARQUITRABE

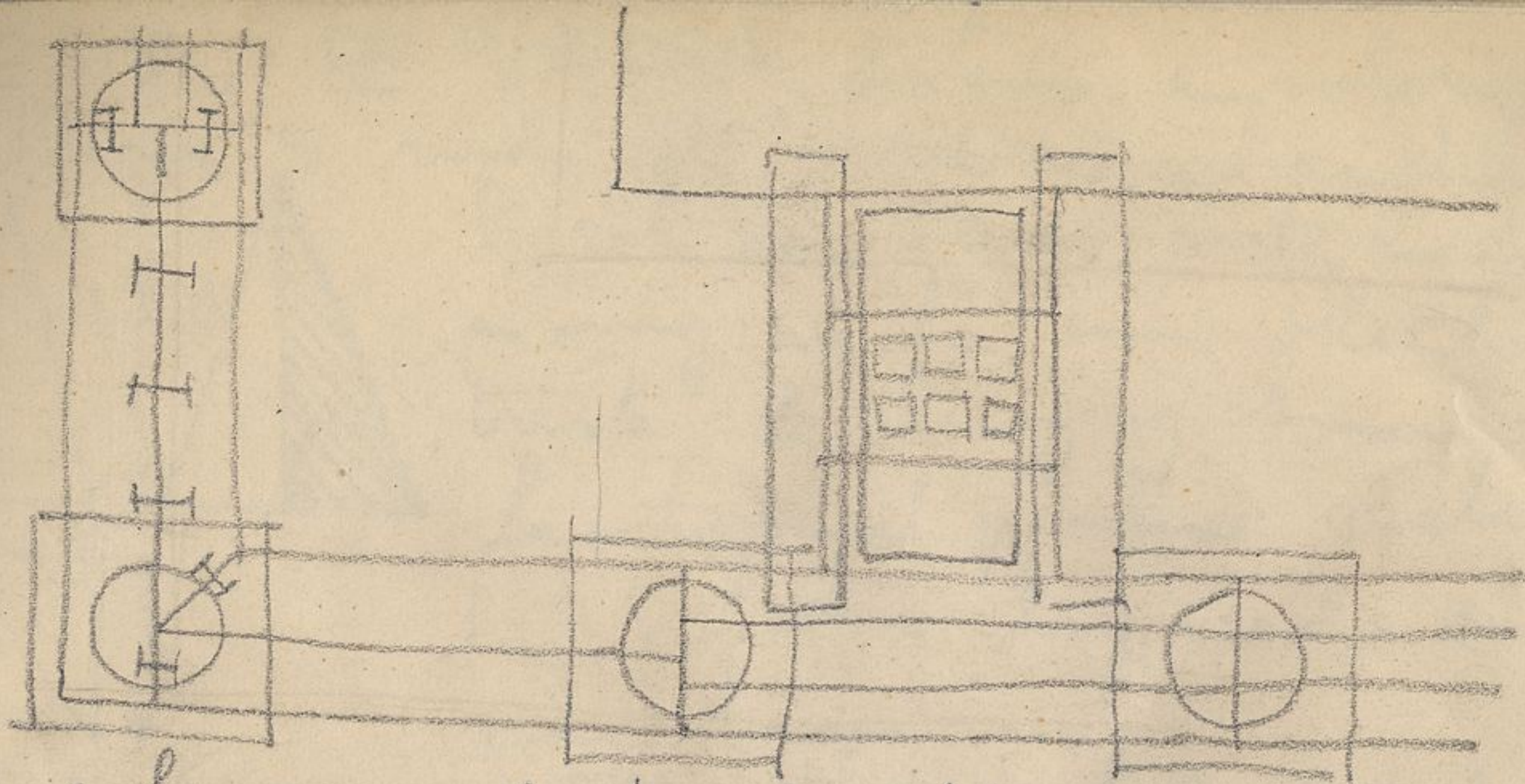
ABACO

EQUINO

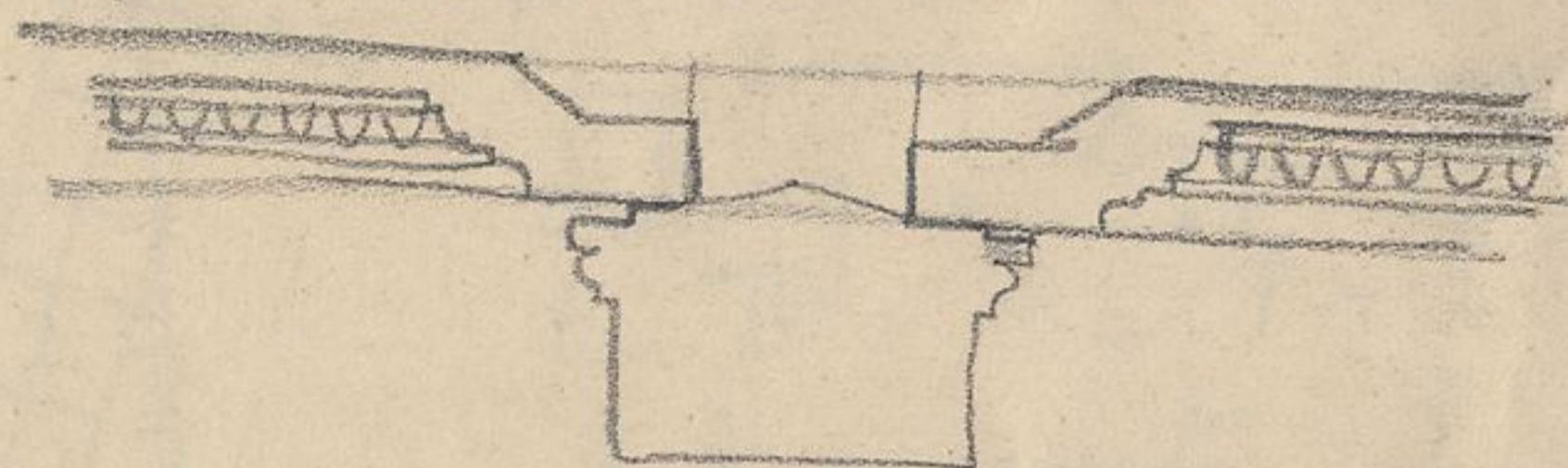


Grapa queja, de bronce, para los de hierro dilatar al oxidar

El orden jónico lleva los dentados transversales solo el arquitrabe

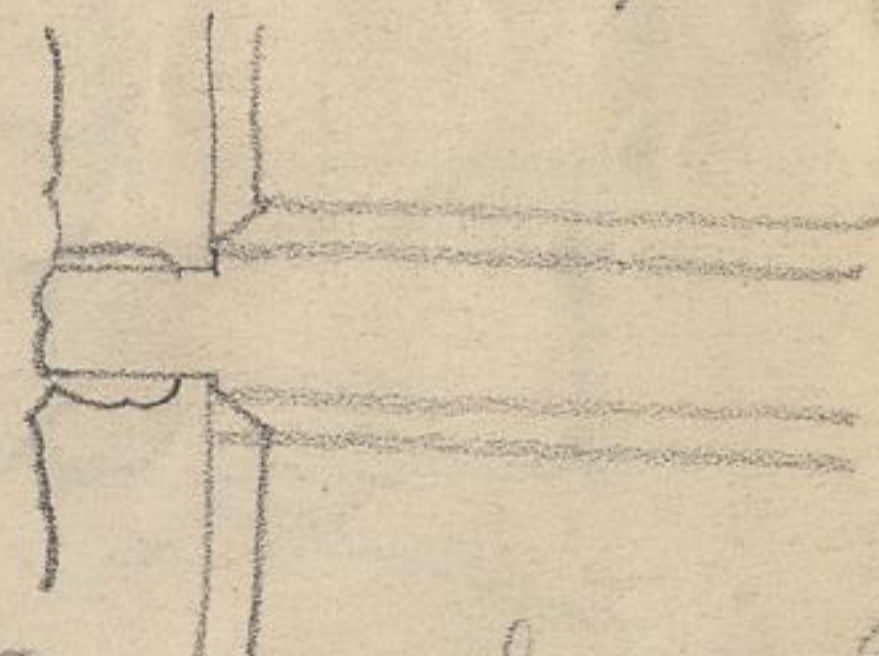


La columna de ángulo está unida, separada de las otras que están entre sí.



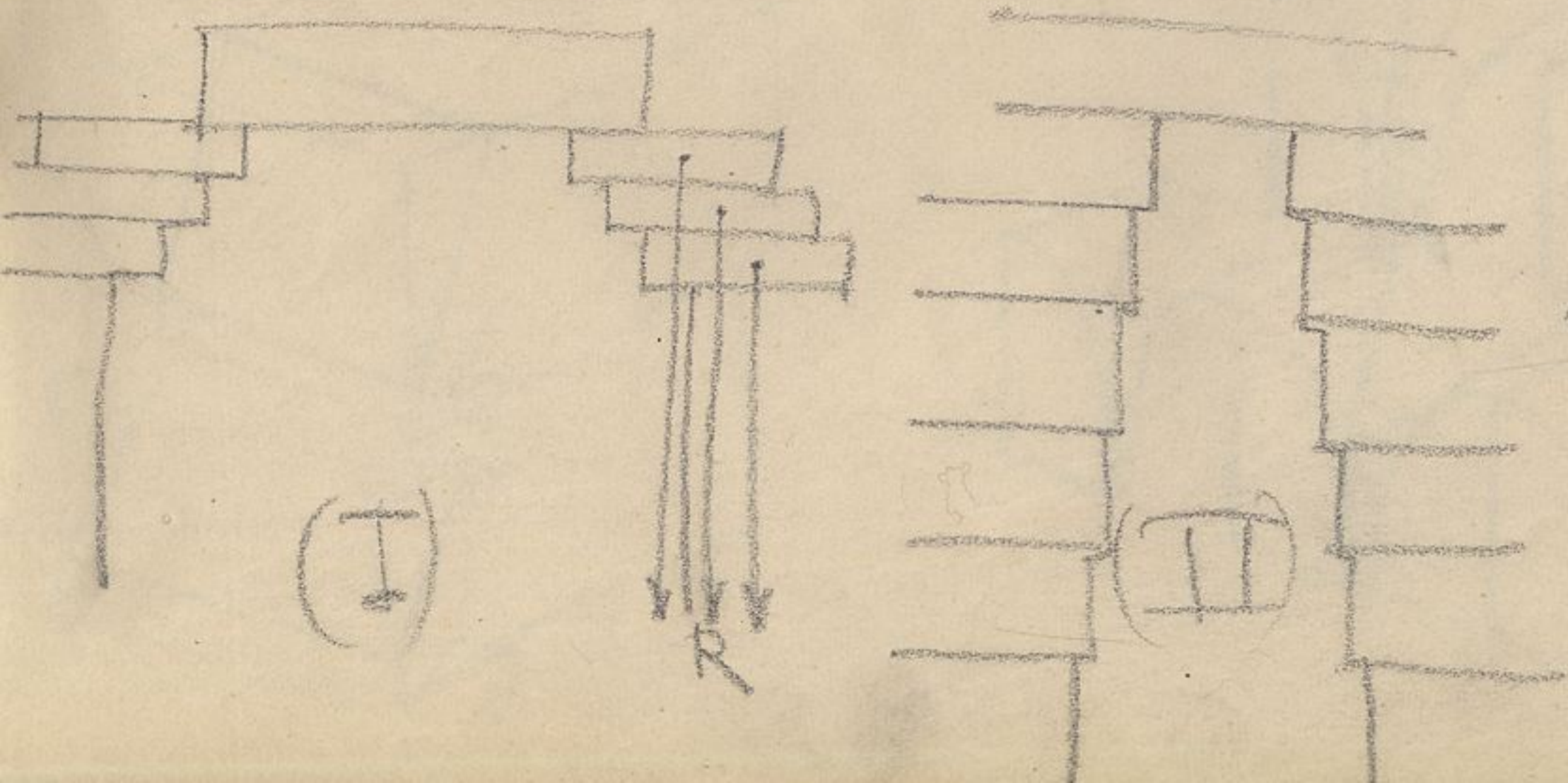
La moldura M es postiza para gastar menos piedra, trabajarla mejor, haciendo de otro clase de piedra

ENLACE de los dinteles transversales con los piezas de rebaleno. Los dinteles transversales llevan el centro apisonado.

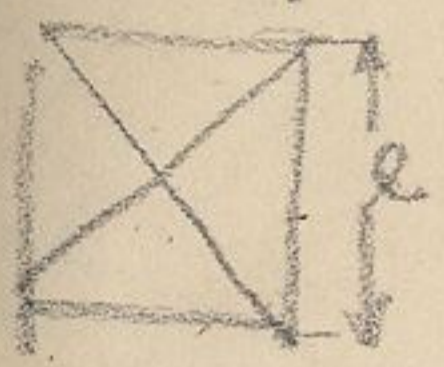
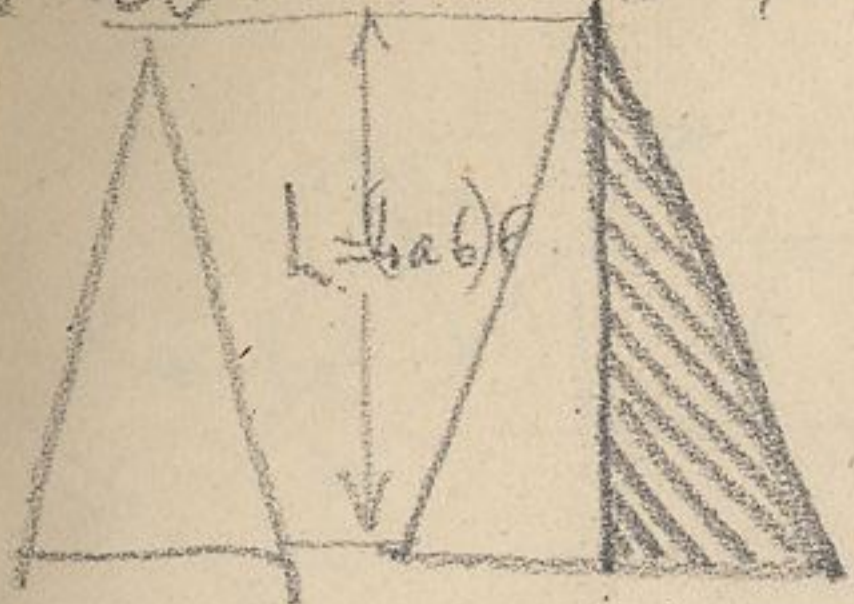


SISTEMAS EN VOLADIZO:

Para que le resulte a R quede en el muro, se da mucho tijón (I) o poco vuelo (II)



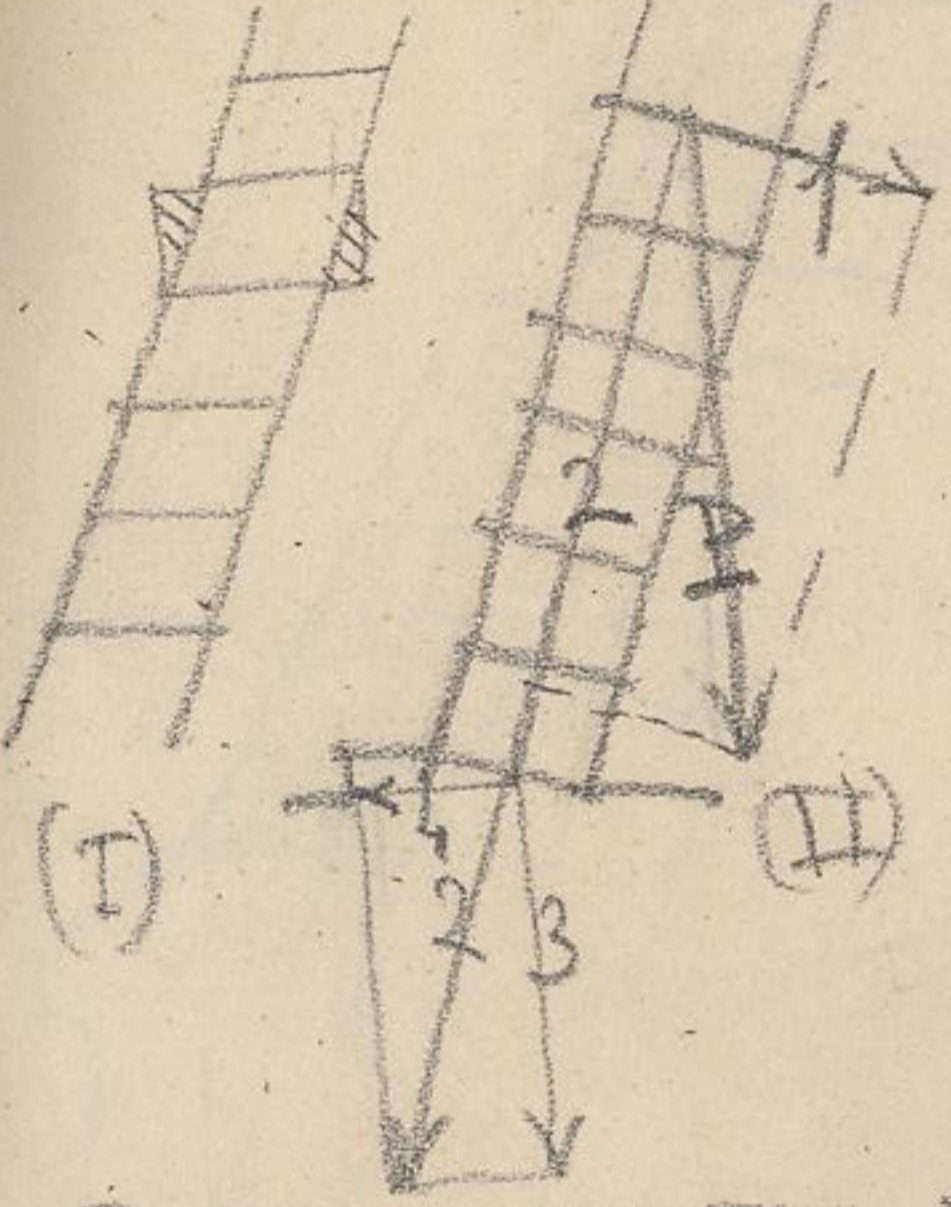
FLECHAS DE PIEDRA: intena e voladizo, pues la altura es unida de 4 veces el ancho.



Si solo son 4 veces, vista en diagonal es muy ancha, con idento contraste de luz y sombra.

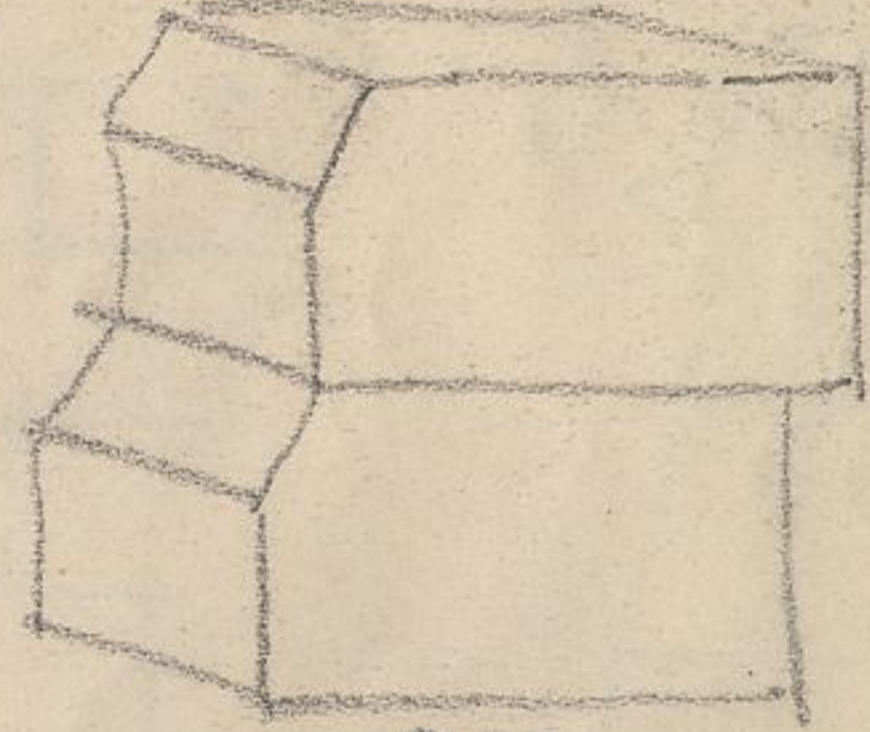
La octagonal produce matizes de luz, media luz, media sombra, sombra.

PLANOS DE JUNTA: Horizontales, aunque se des-



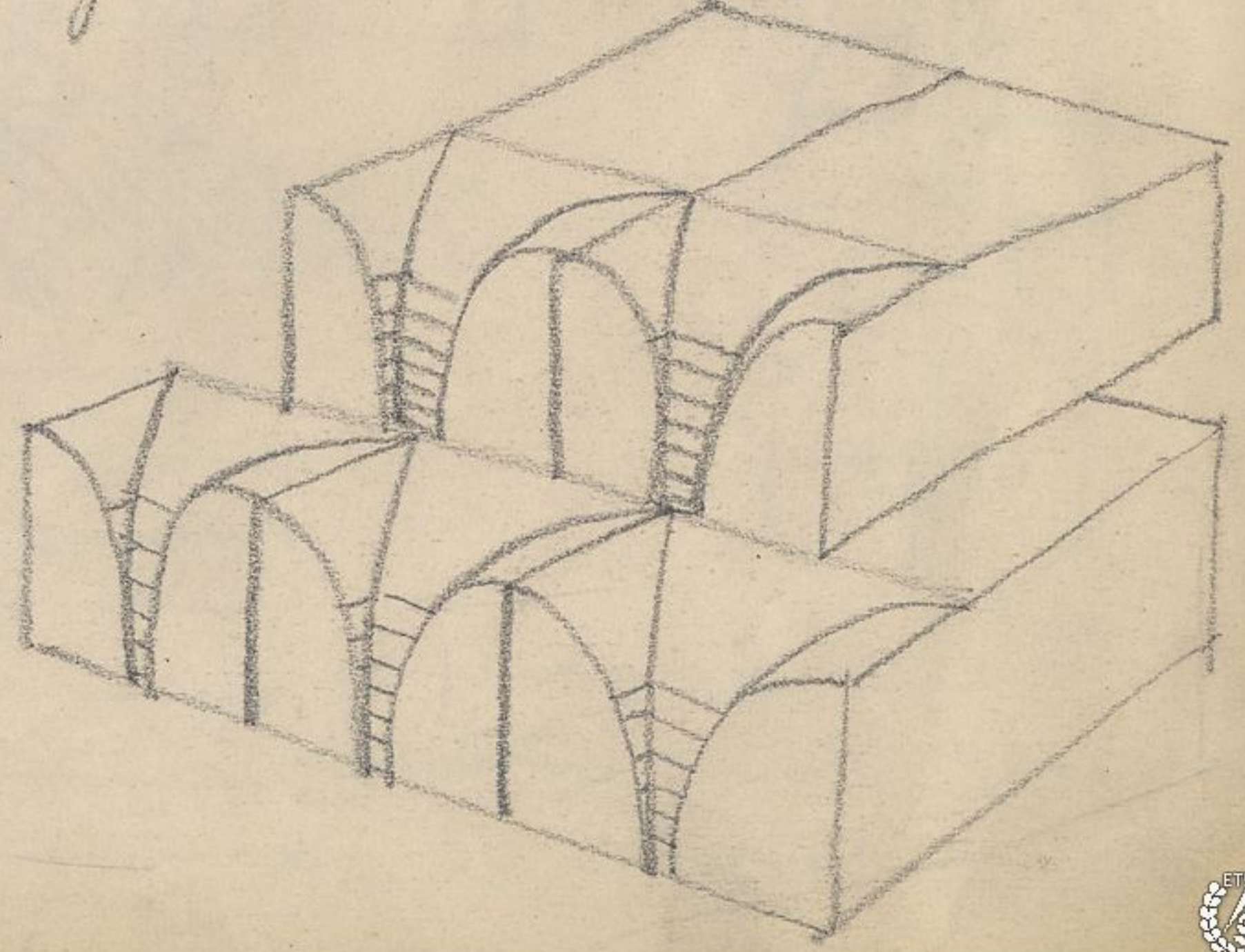
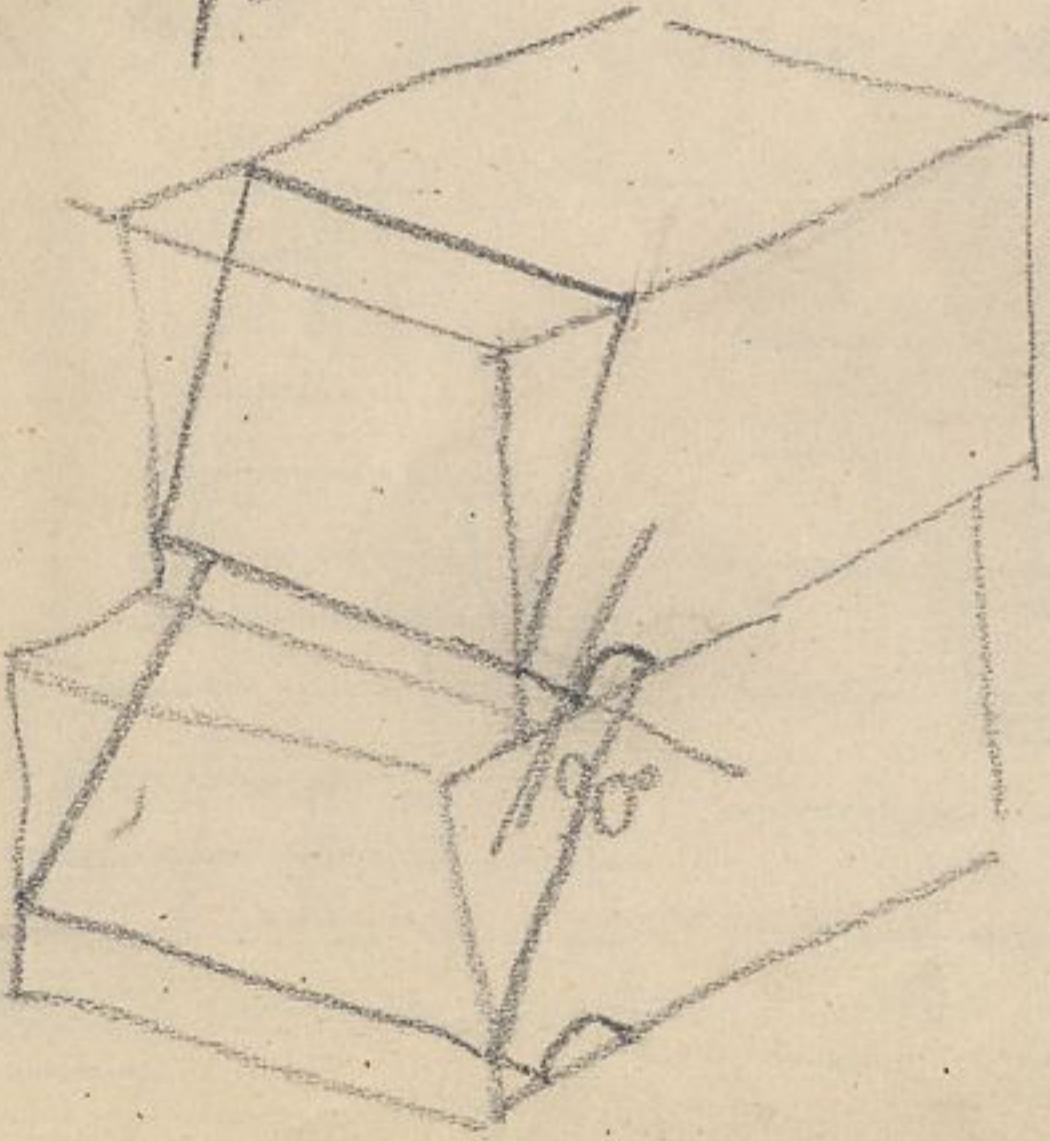
perdicio piedra, por que no produce con empuje, impiden el entado del agua.

(I) En II: $\bar{P} = \bar{1} + \bar{2} = \bar{1}$ produce deslizamiento. $\bar{2} = \bar{3} + \bar{4} = \bar{4}$ empuje

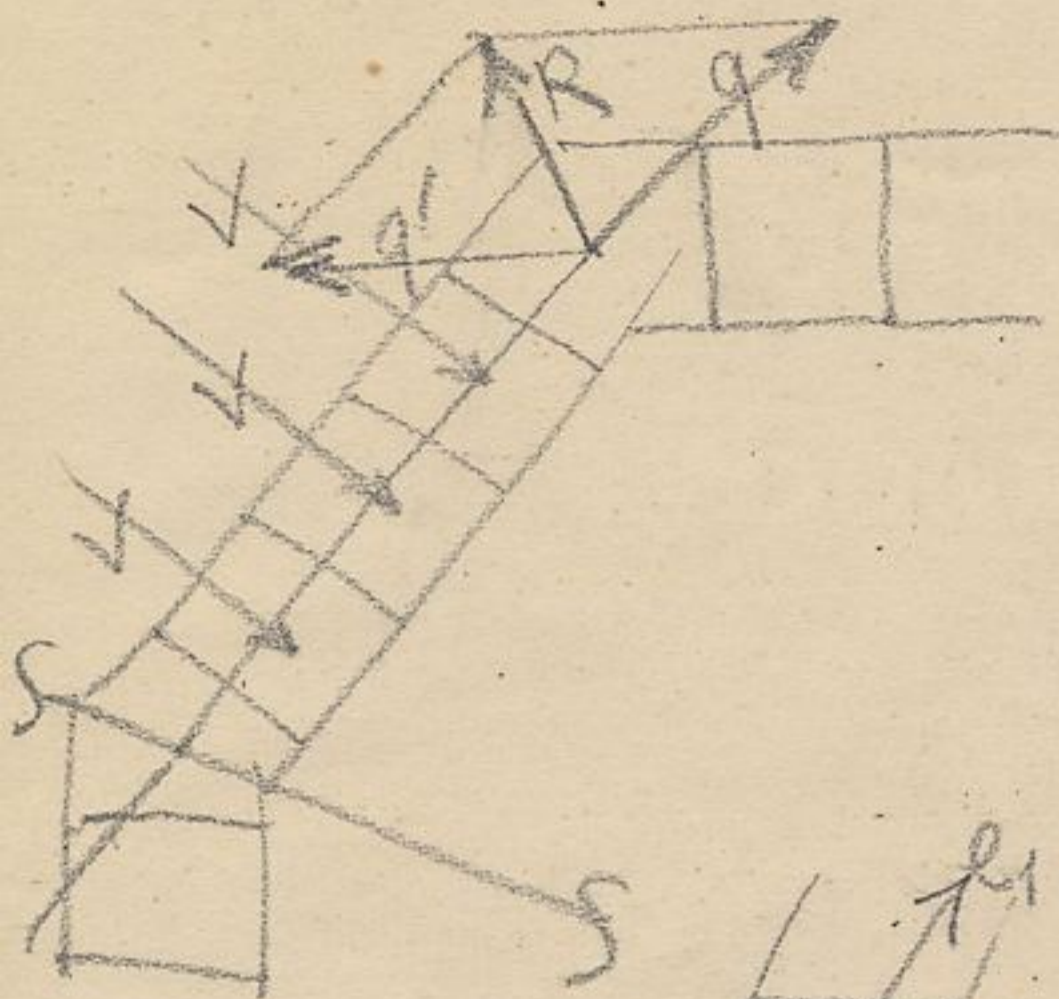


PARAMENTO EXTERIOR:

El ángulo obtuso se moja y seca deprisa



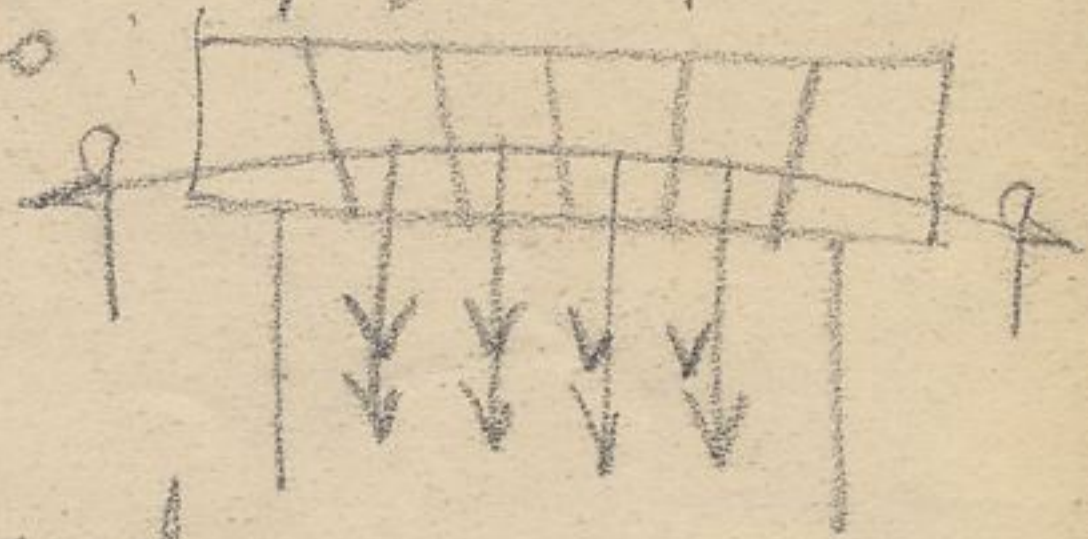
ESPESOR DE LA PARED: Uniforme, por su forma la acción del viento (V) que produce el empuje q , como en arco adintelado:



$$\bar{q} + \bar{q}' = \bar{R}$$

\bar{R} empuja la arista

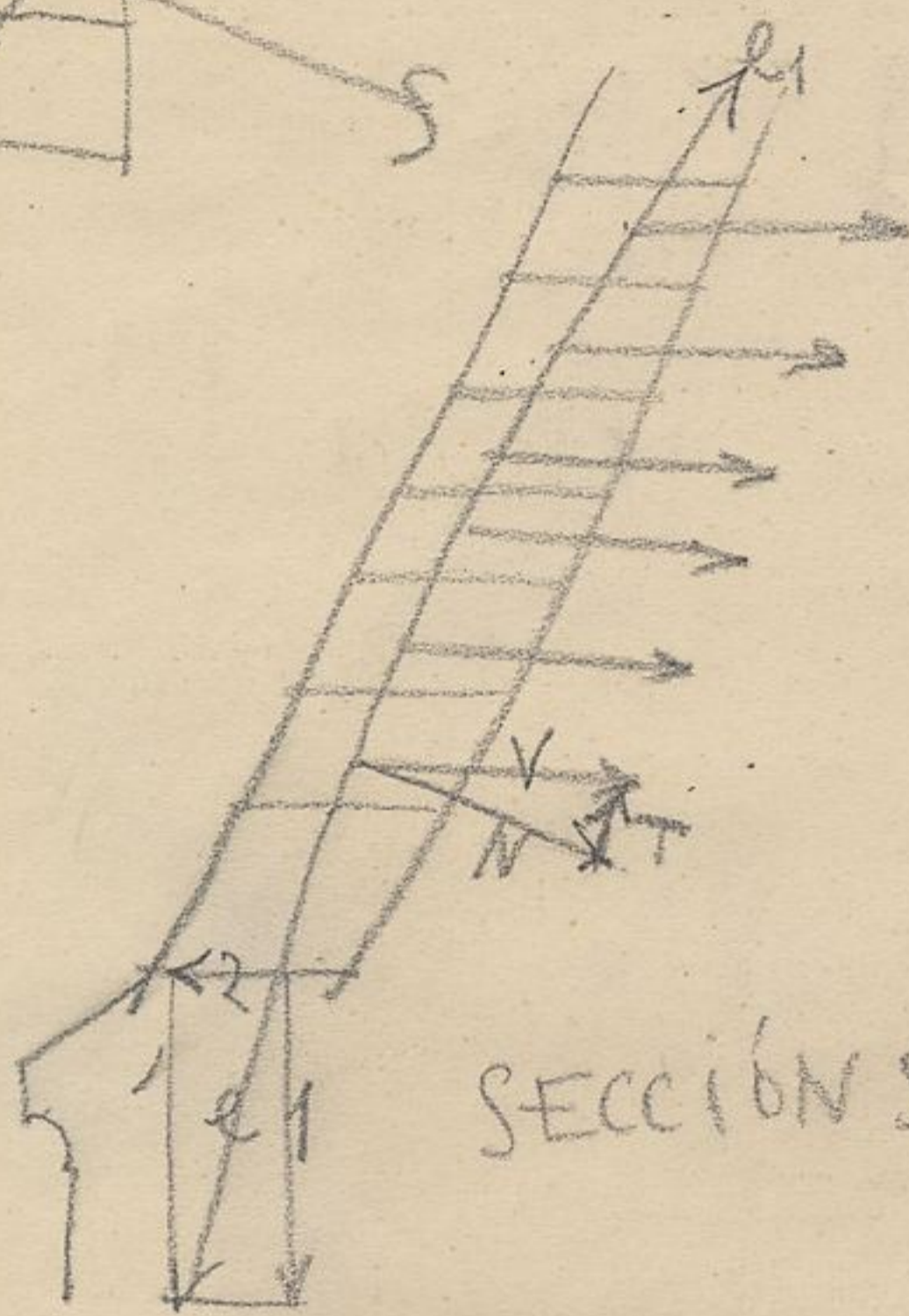
que debe ser pesada



En sección vertical, se producen los resultantes $\bar{e} = \bar{T} + \bar{2}$ (1 se suma al peso, 2 es el empuje) y \bar{e}_1 , que levanta el vértice.

$$\bar{V} = \bar{N} + \bar{T} \parallel \bar{T} \text{ afloja los sillares}$$

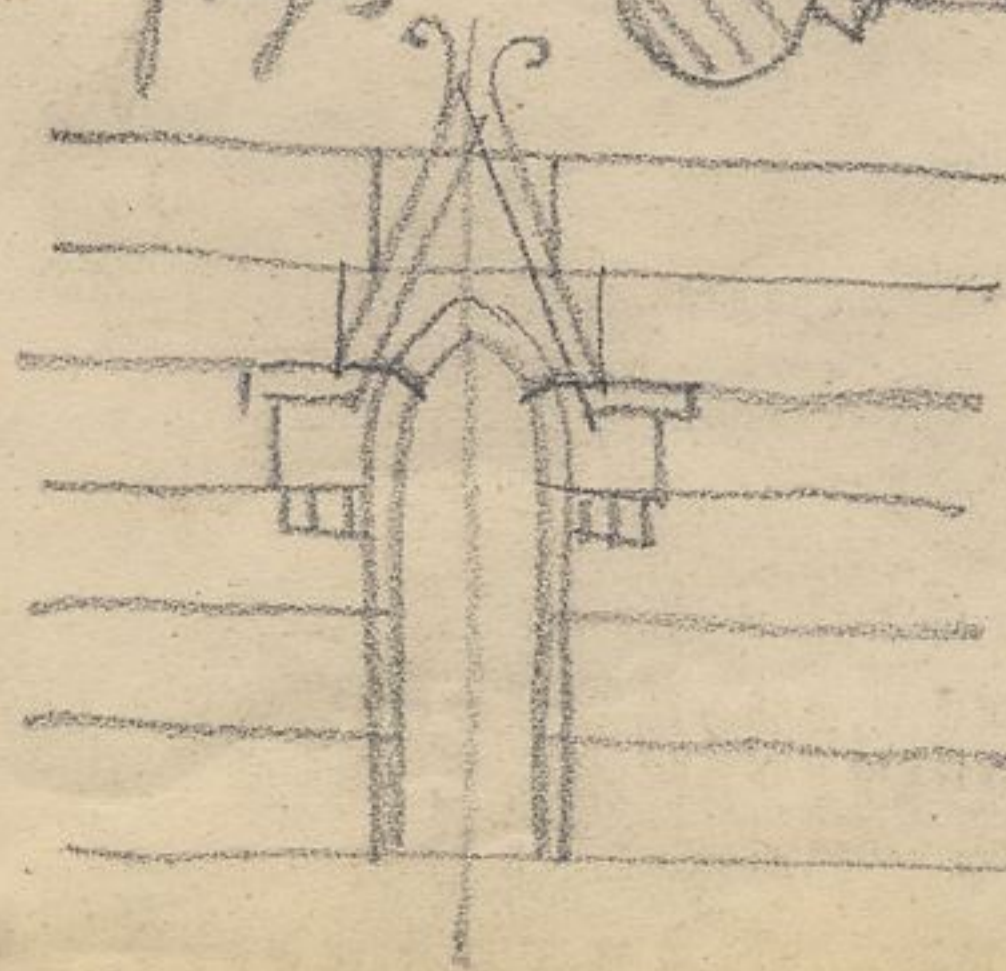
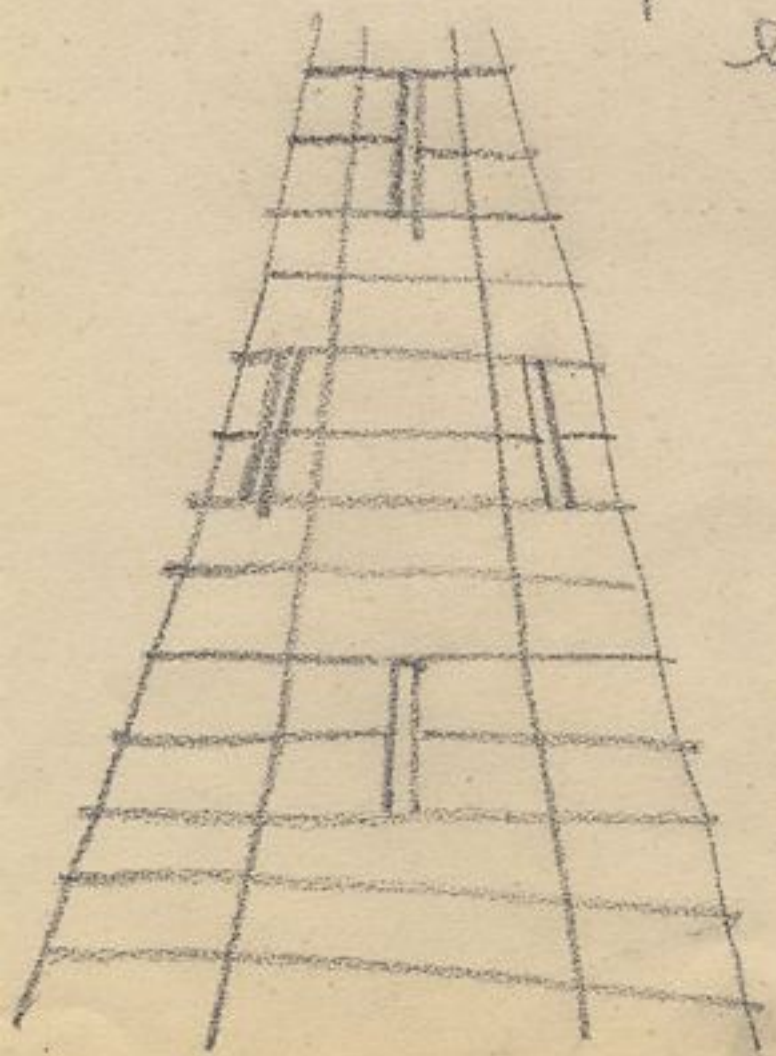
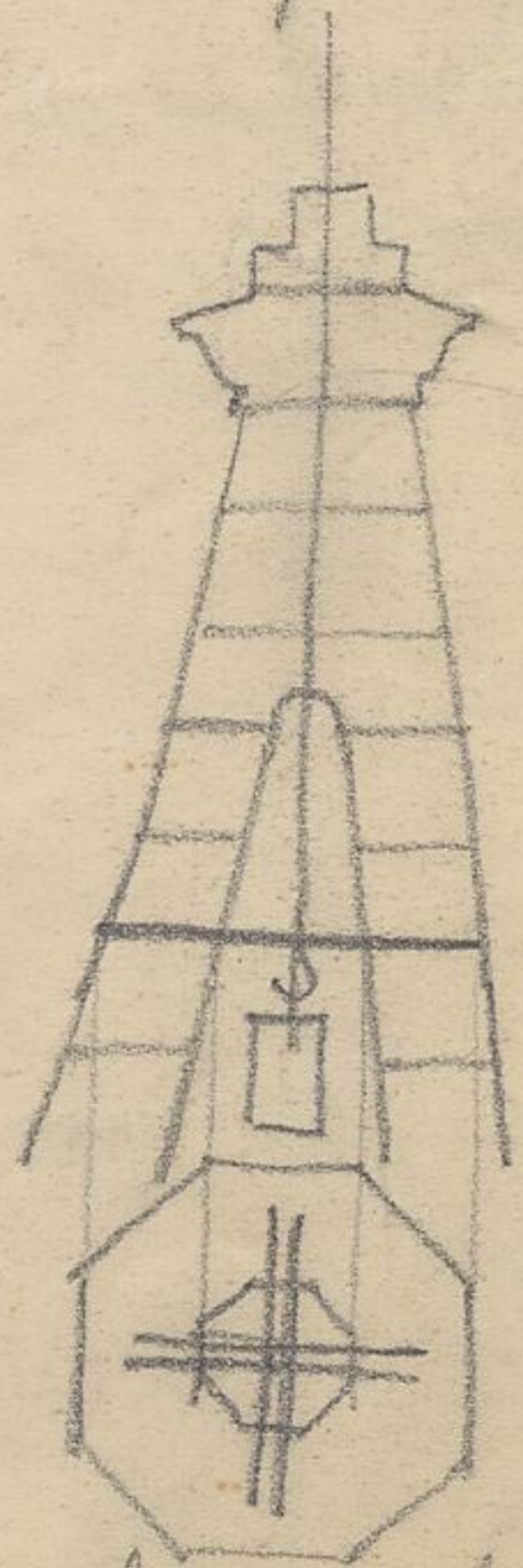
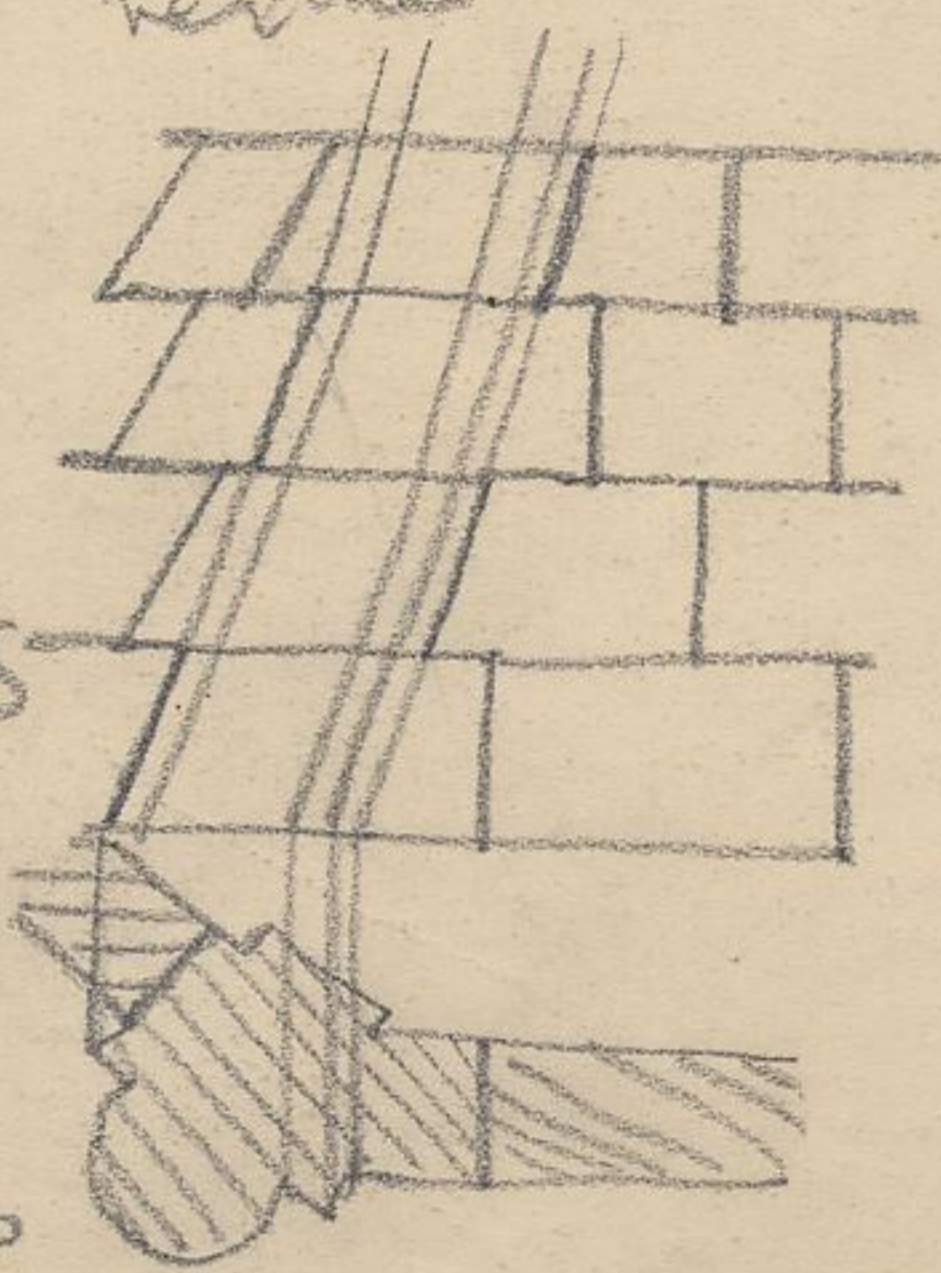
Le evita aumentado el peso del vértice



SECCIÓN SS

ENLACE DE LAS ARISTAS

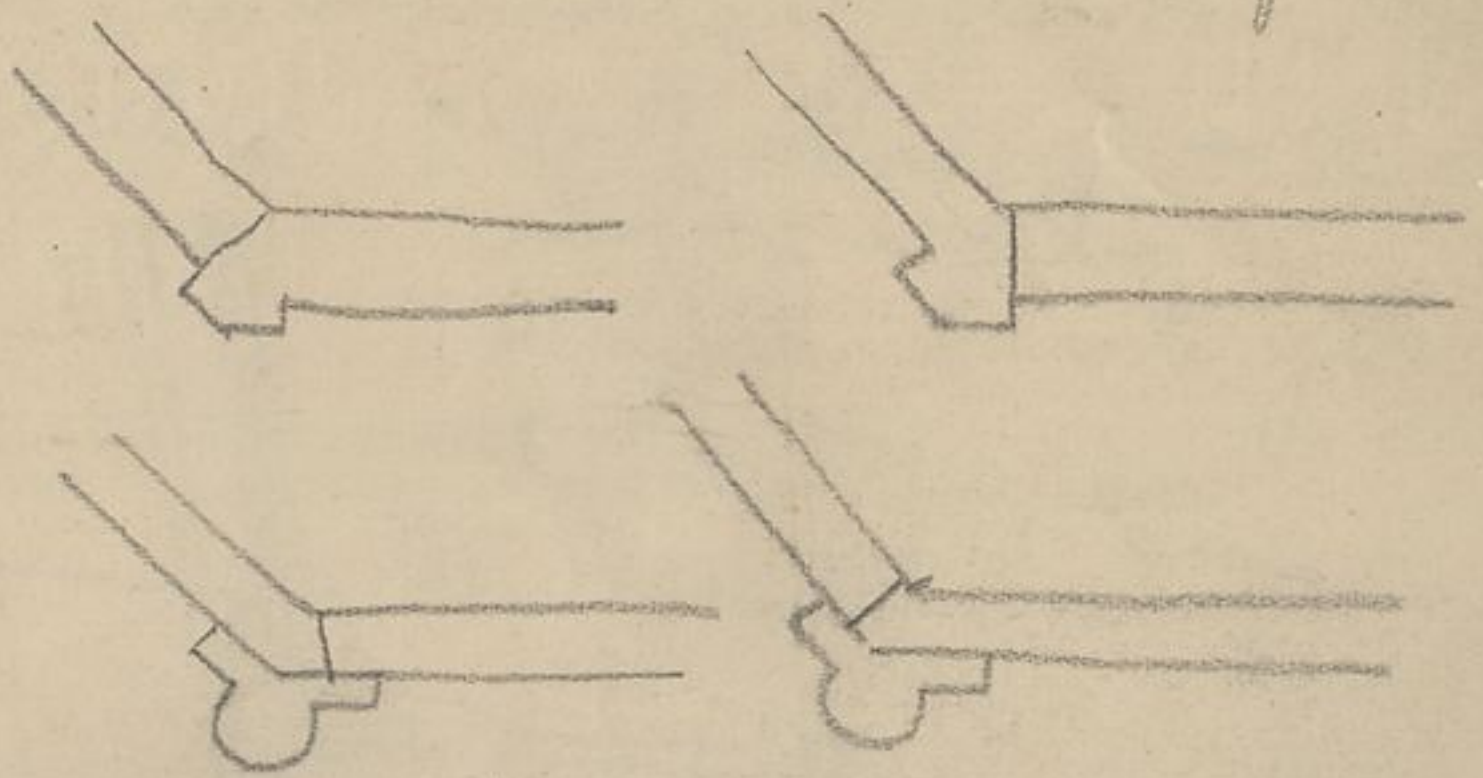
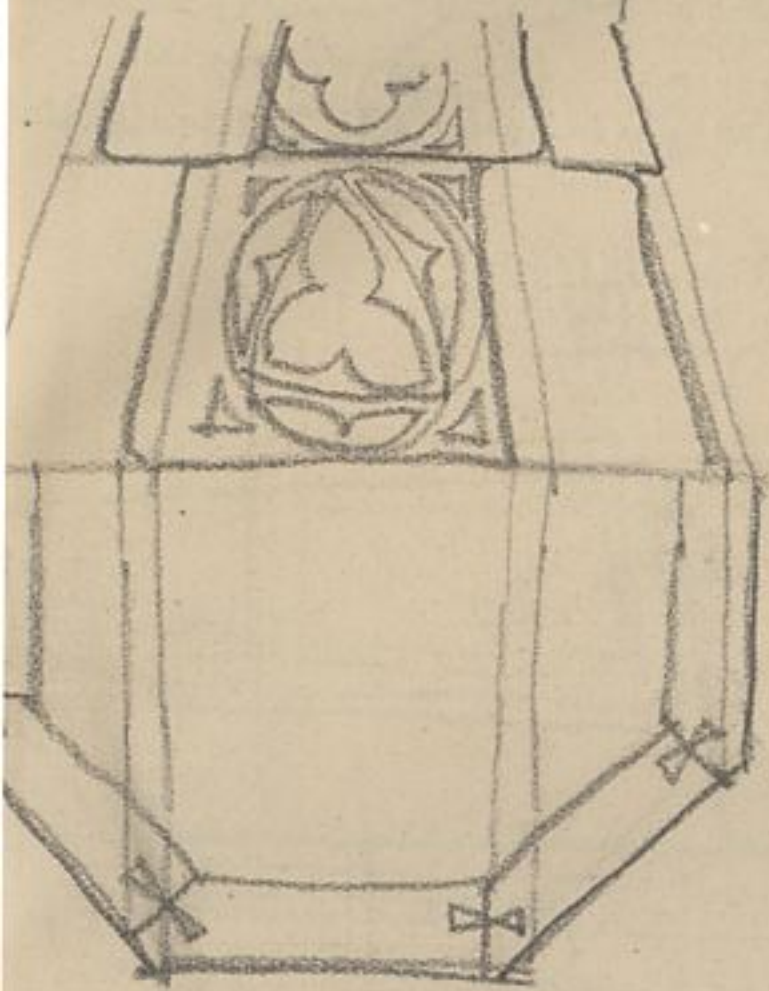
ABERTURAS DE VENTILACIÓN: No admisión empujes.



Las piedras del arco de las aberturas se enlazan con tachos y grapas

FLECHAS CALADAS DE PIEDRA: (1) PERVENAS

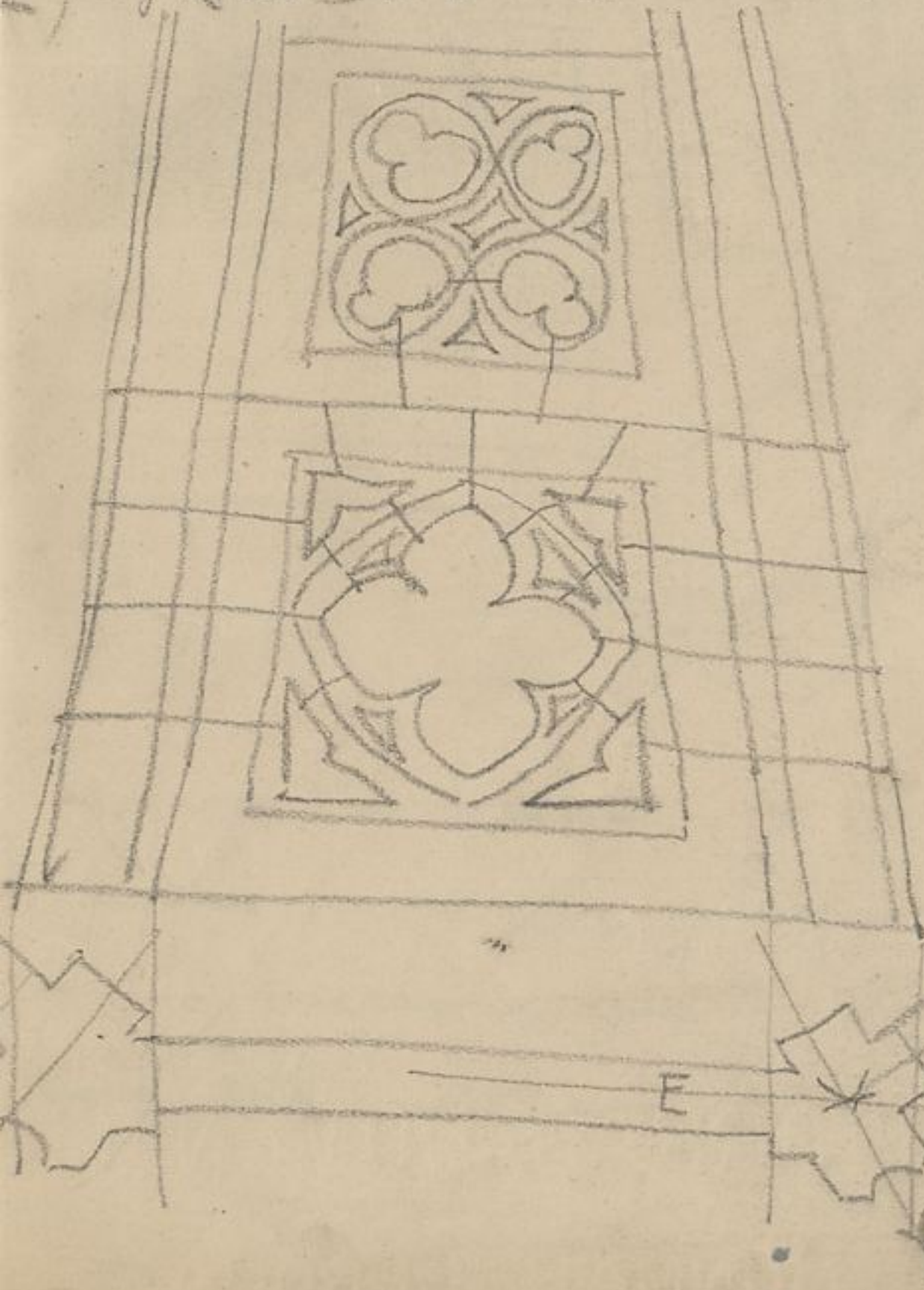
Se hace con losas puestas de canto, que forman los trapezios que calados a base de circunferencias



— ARISTAS —

Se remata en un sillón

2) GRANDES : Catedral de Burgos : Los cristos

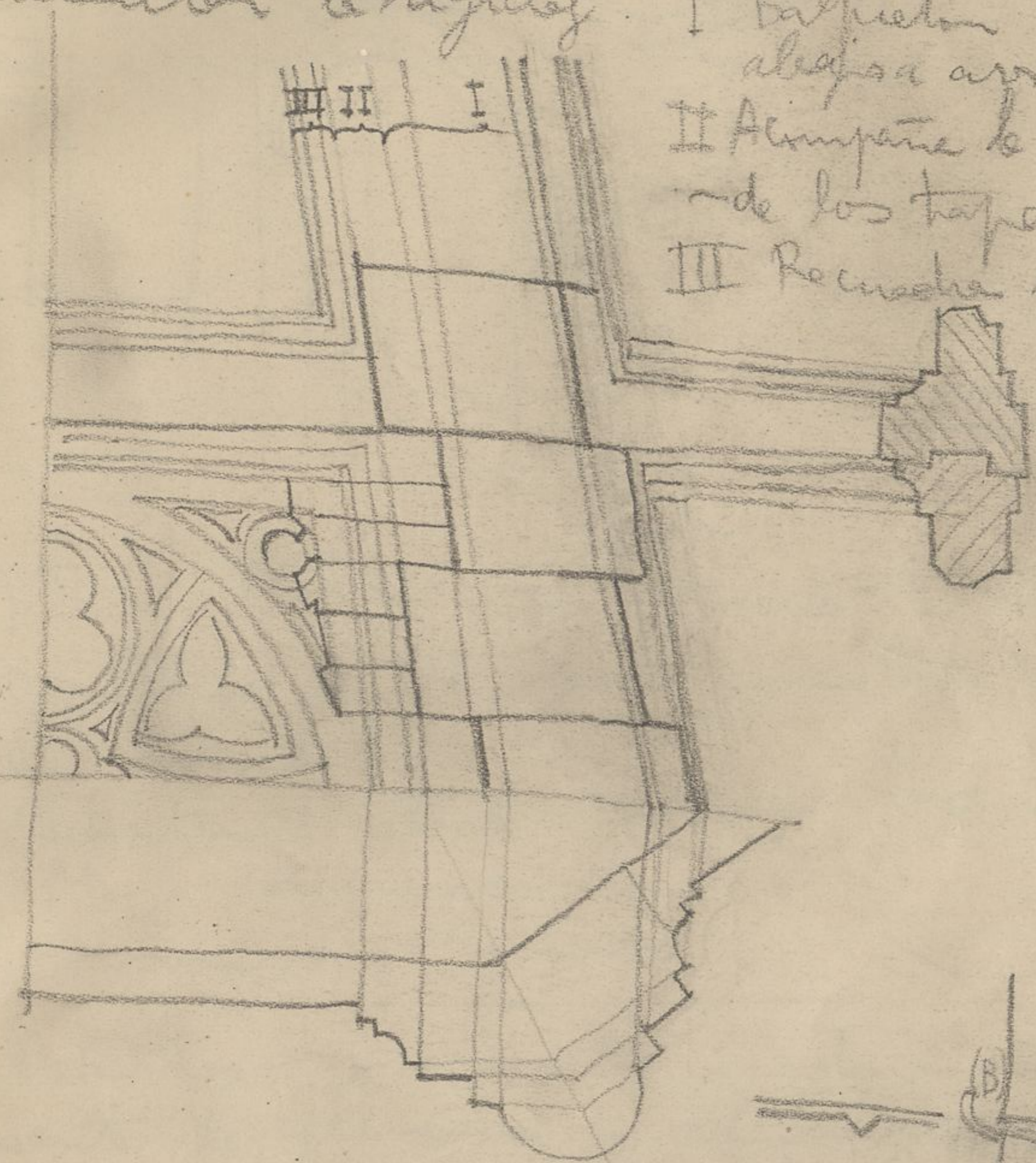


forman una estructura enlazada por las losas caladas. Las piezas horizontales adornebidas producen empujes

$\bar{E} + \bar{E}' = \bar{R}$ que debilita las aristas

Los gárgolas y Tachos son de hierro. Al oxidar, aumentan de volumen y destruyen la piedra.

Catedral de Colombia: Los arcos están compuestos de sillares largos, labrados a contrabanco, disminuyendo así el número de juntas, para aumentar la rigidez: I Balpuetón que corre de abajo a arriba



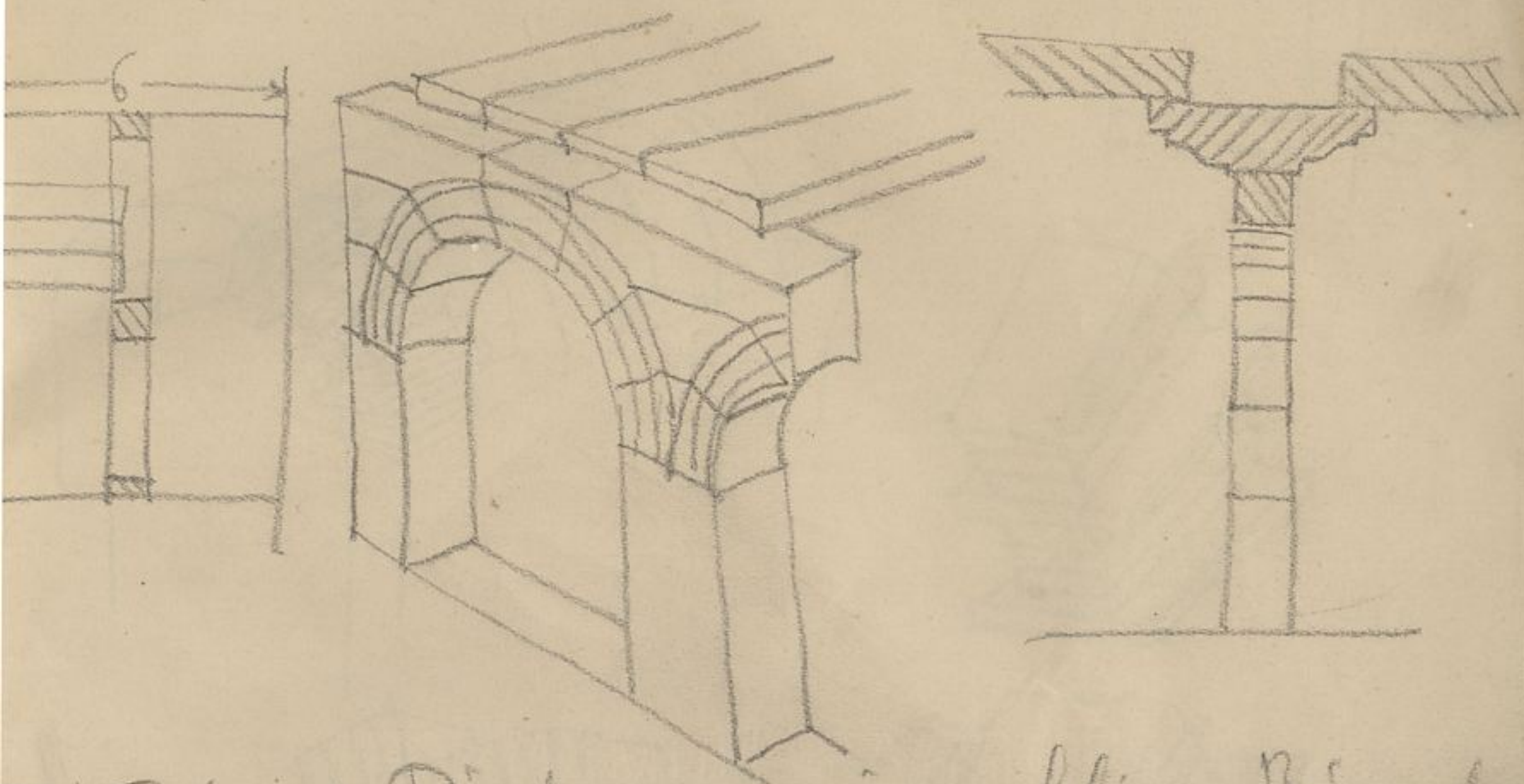
- I Balpuetón que corre de abajo a arriba
- II Alampaña la arista y divide de los tapacios
- III Recuerda los tapacios

Junta para impedir el paso del agua



Todos: de bronce. Se emplean primero en la piedra superior, y luego en la inferior, achando por la ranura que se deja en esta, plomo fundido, validándose de un cazolate de beuro (B)

TECHOS DE SIRIA CENTRAL:



II) Techos de Piedra con acciones oblicuas: Bóvedas

1) De sillaría, según trazados geométricos, que existe sin mortero

2) Necesita mortero: sillarizo, ladrillo

3) Masa concretada

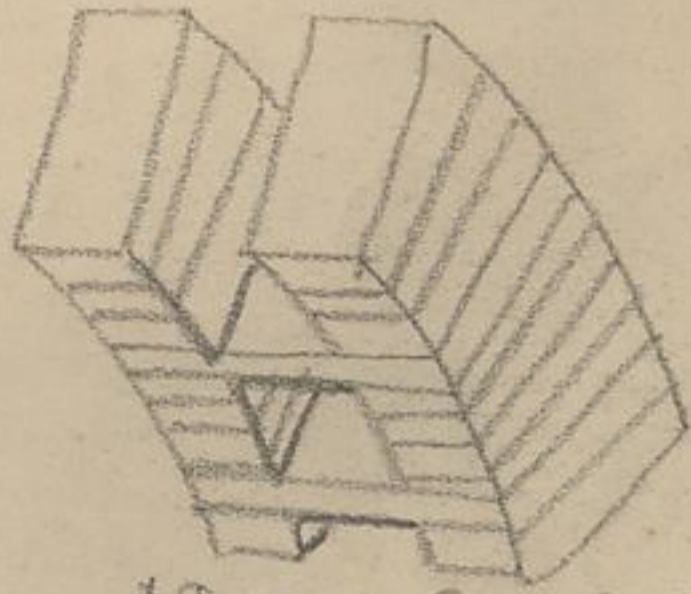
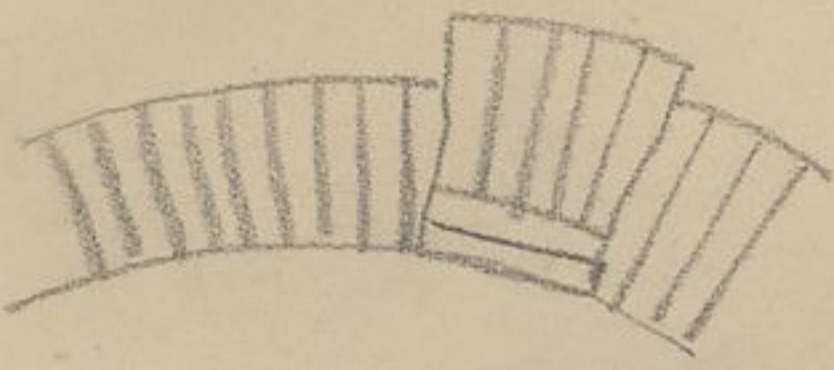
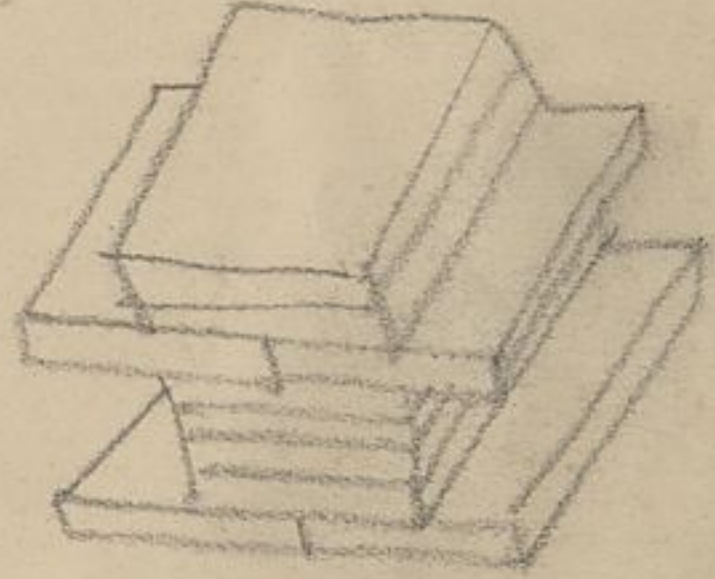
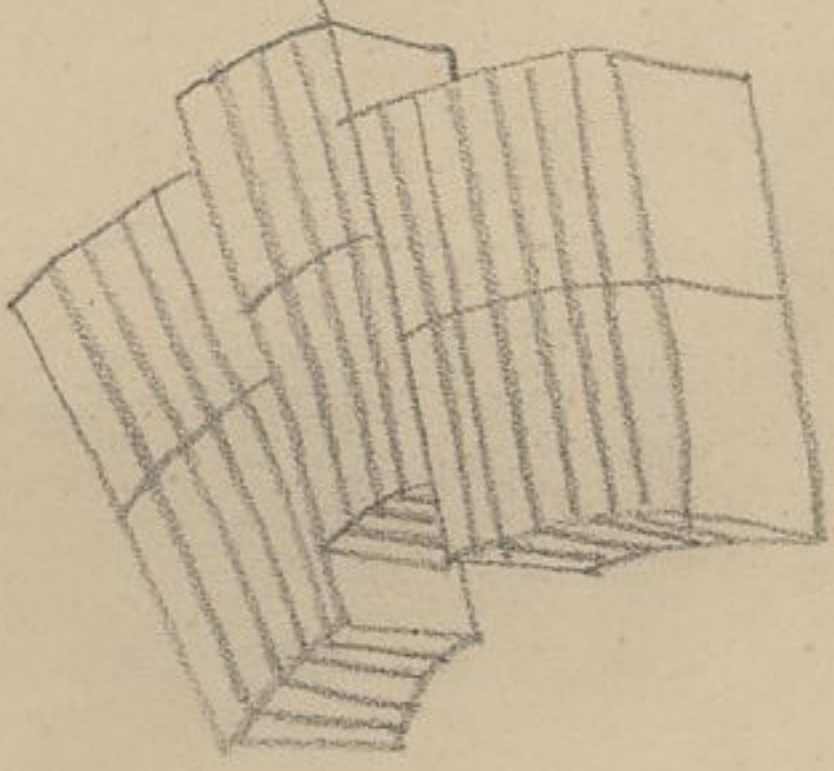
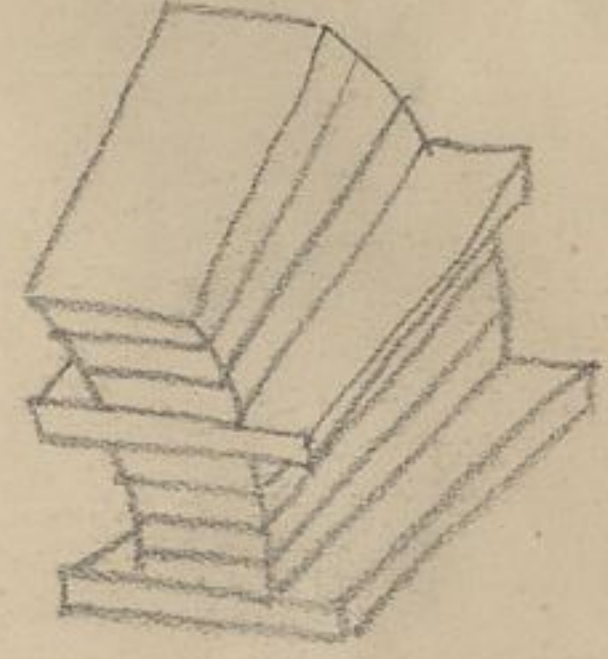
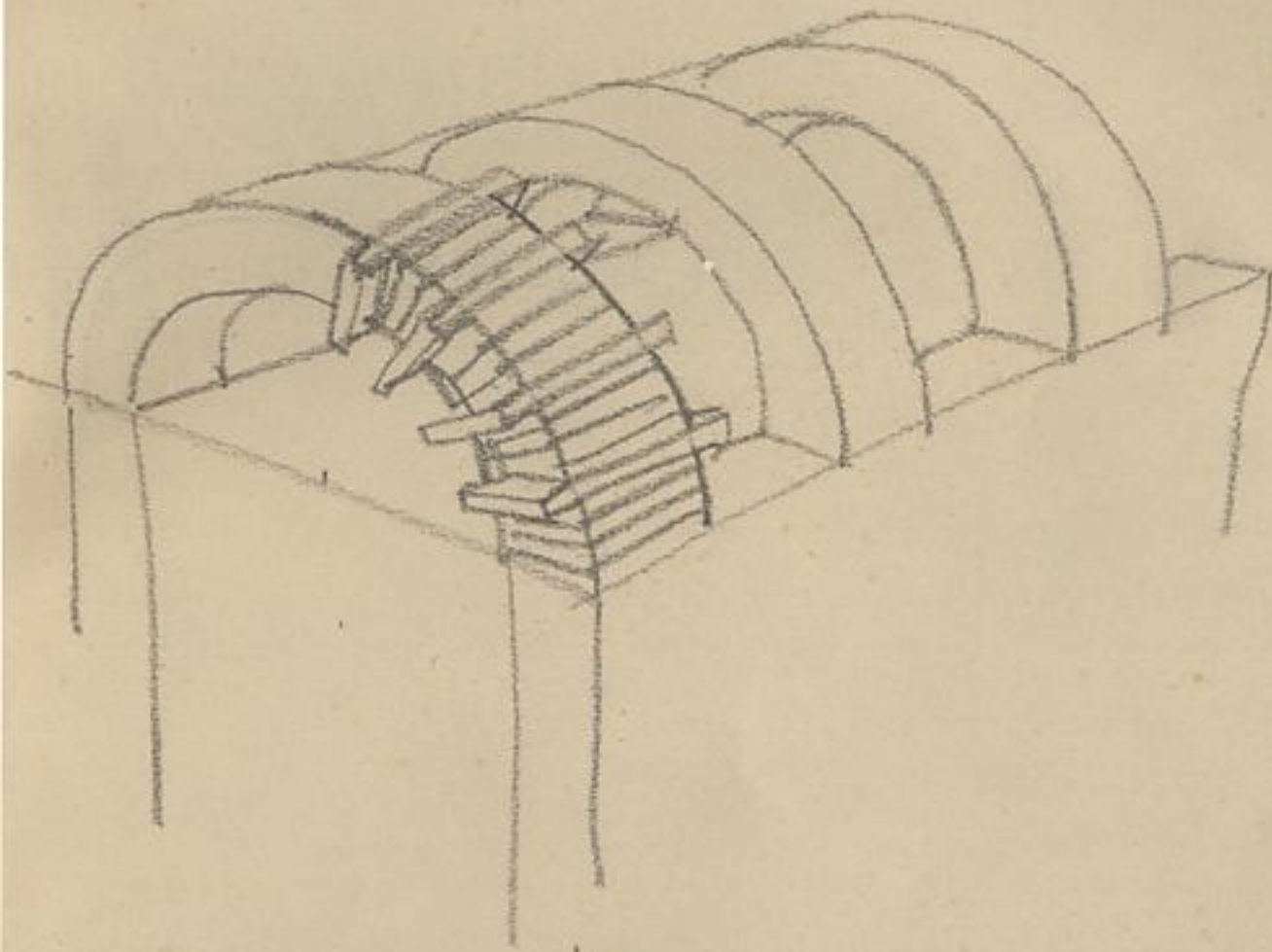
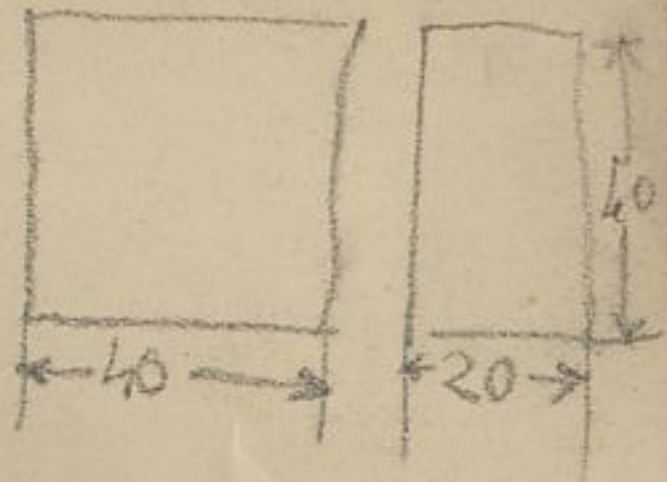
4) Hormigón armado

3) Bóvedas concretadas; producen empujes durante la ejecución y el fraguado. Luego son casquetes monolíticos

Las bóvedas antiguas se formaban por capas alternadas de piedra y mortero; los modernos llevan la piedra e al mortero

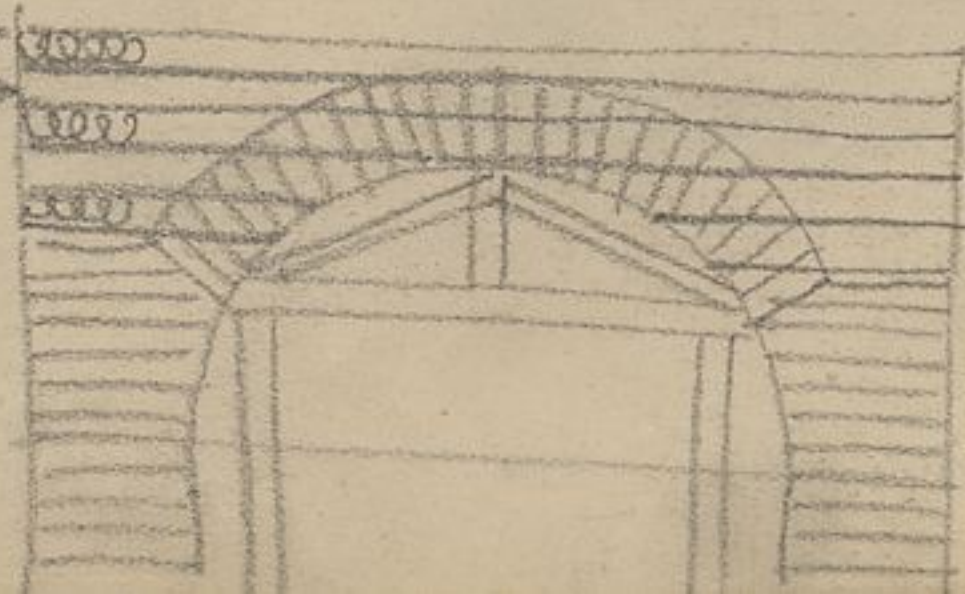
Los Romanos trataban de evitar el uso de cimbras, haciendo casquetes de arcos de ladrillo

Arched cylindrical: radial Roman



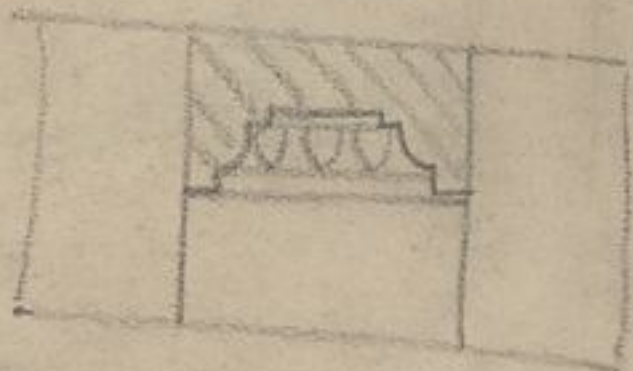
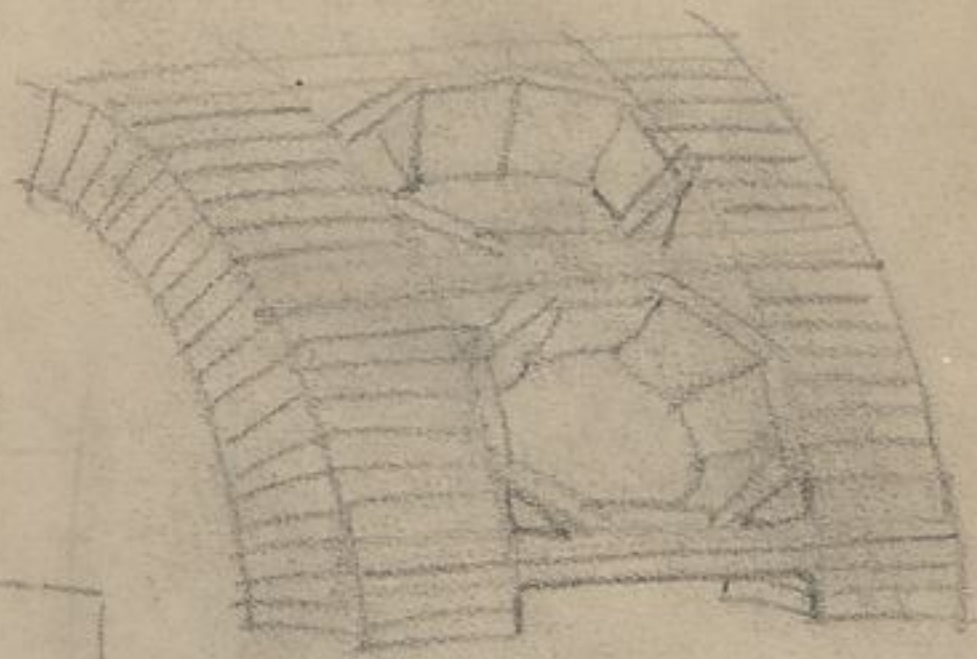
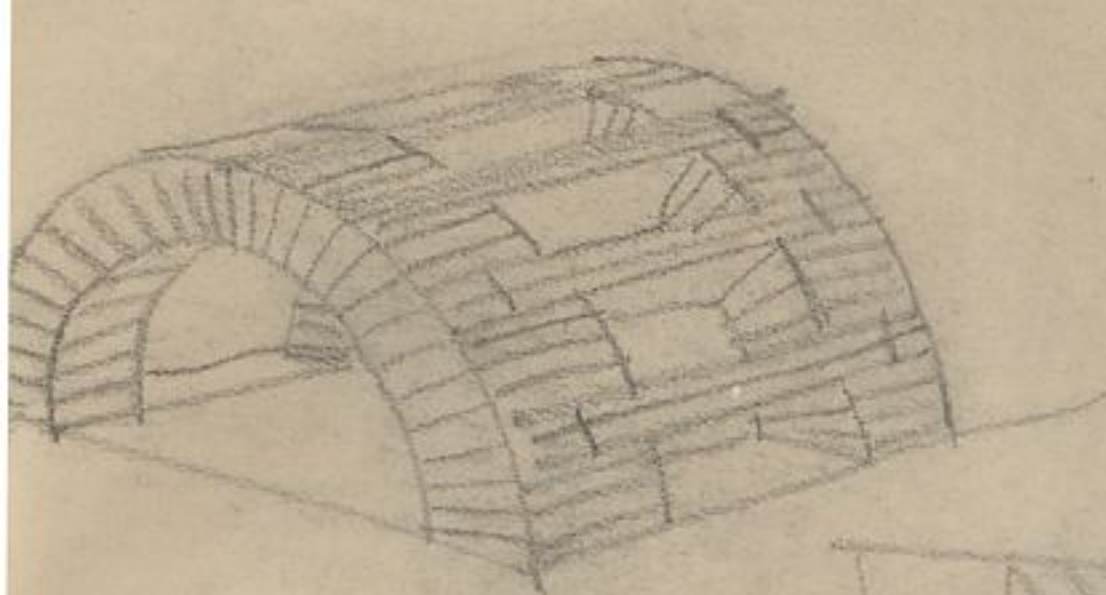
ARCOS GEMELOS

PIEDRA
MORTERO

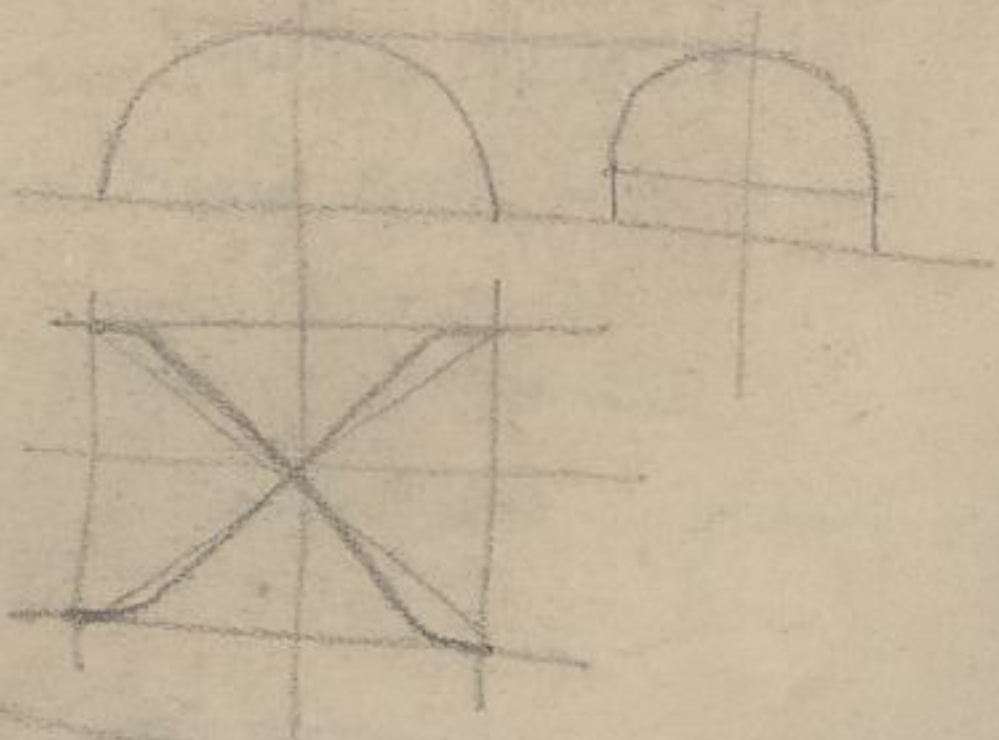


Se rellenan
sobre la curva

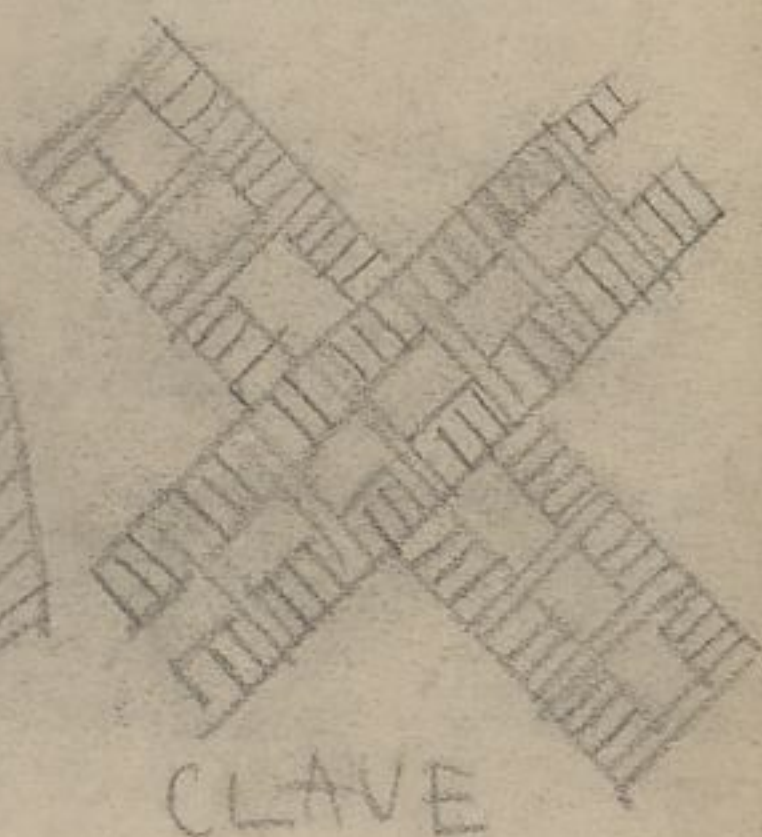
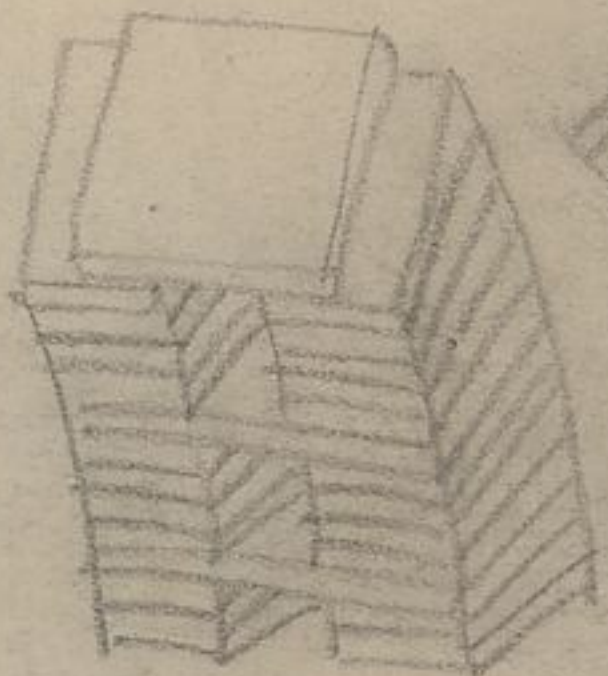
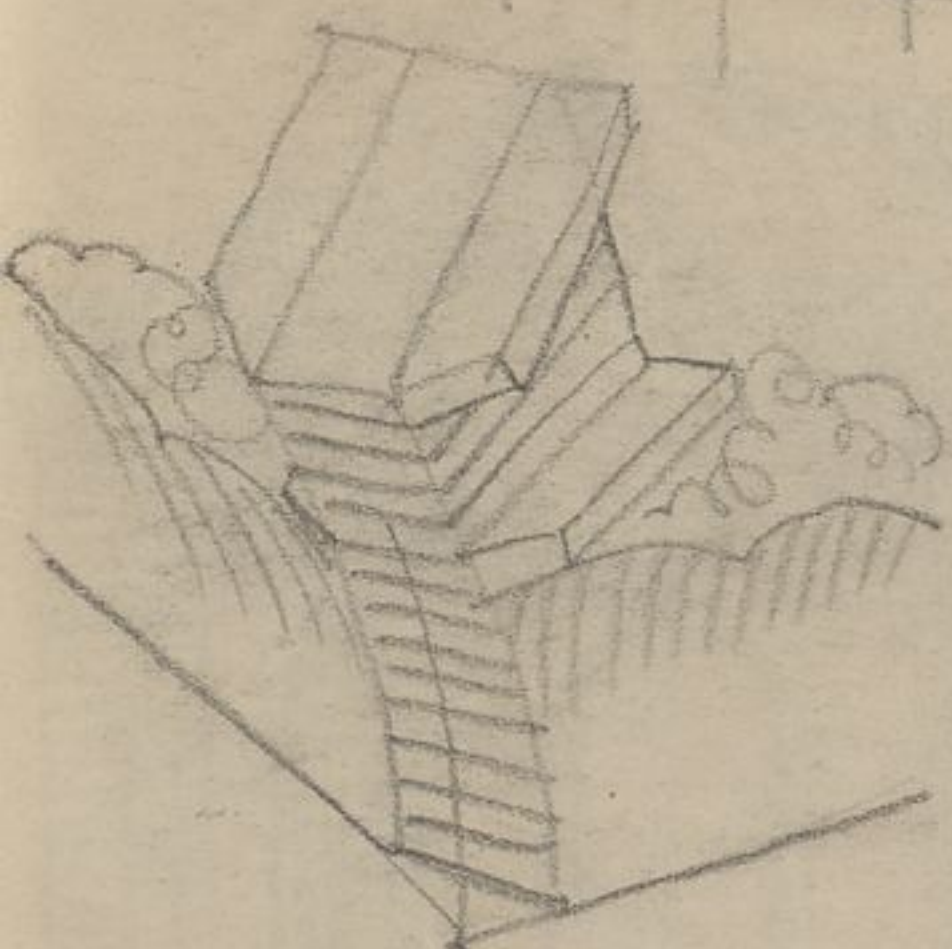
ARCOS GEMELOS CON CASETONES



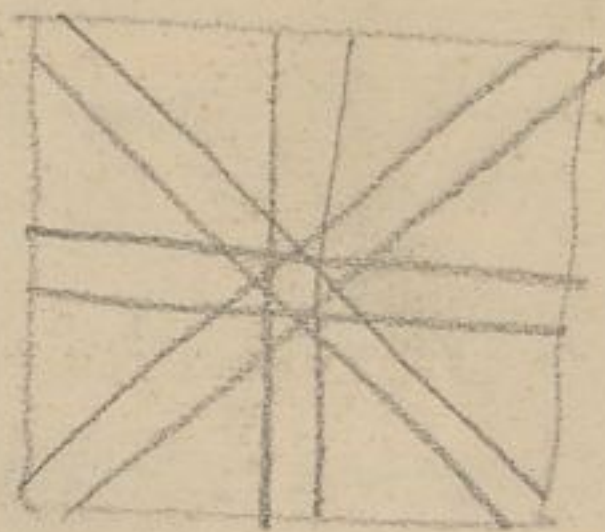
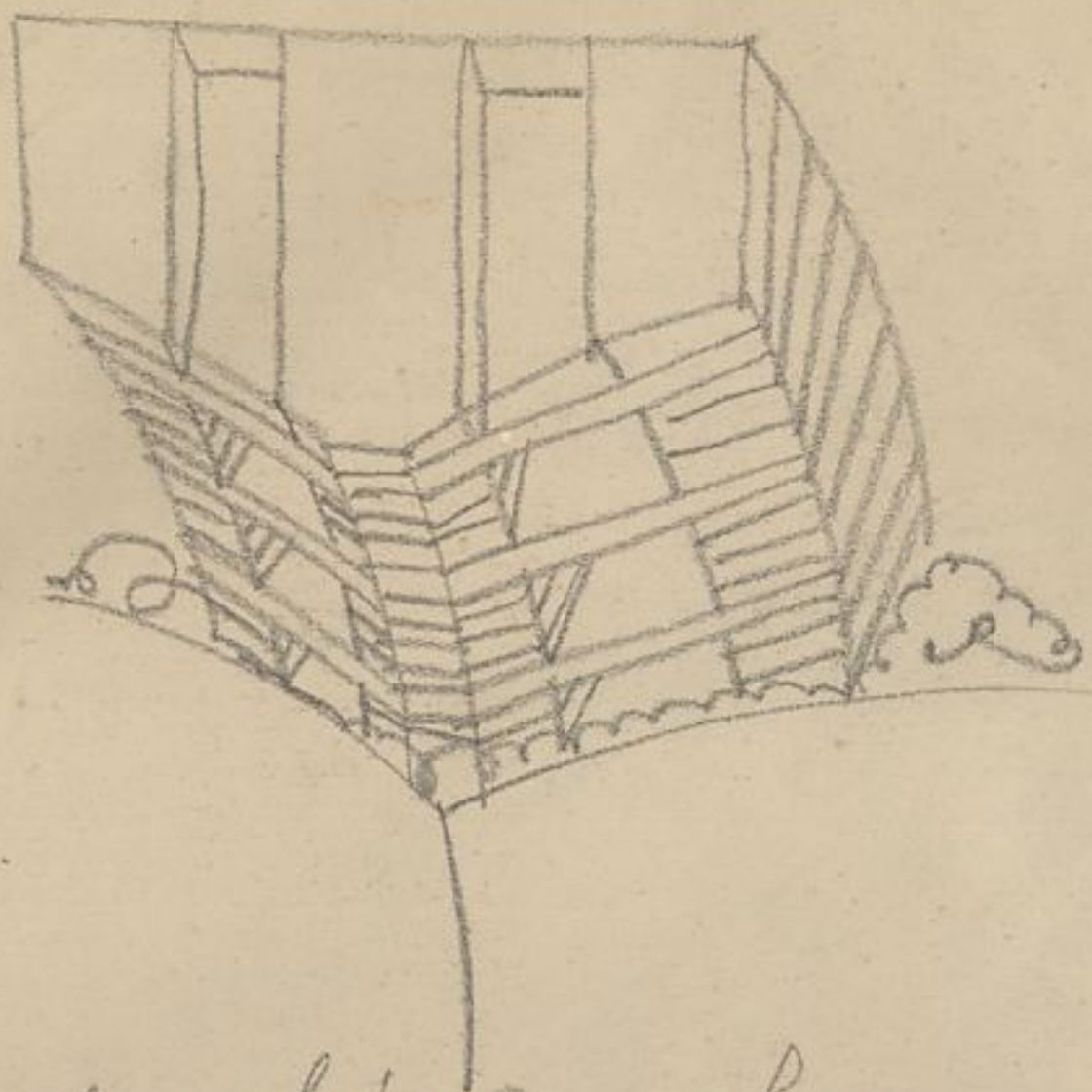
Óvulo por arista: Romana, sobre planta cuadrada ó casi cuadrada:



Se parala la muralla y la arista se regulariza con mortero

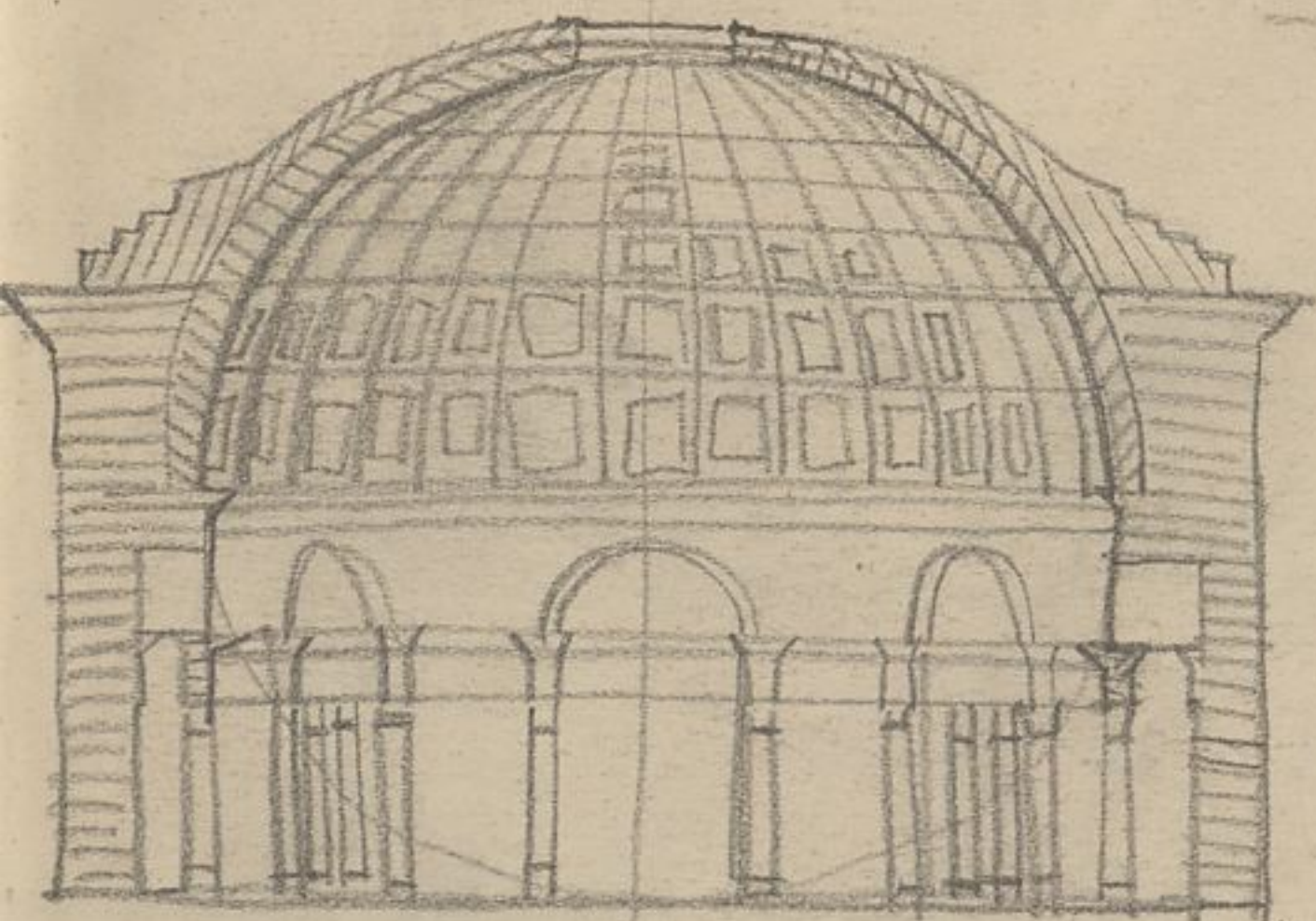
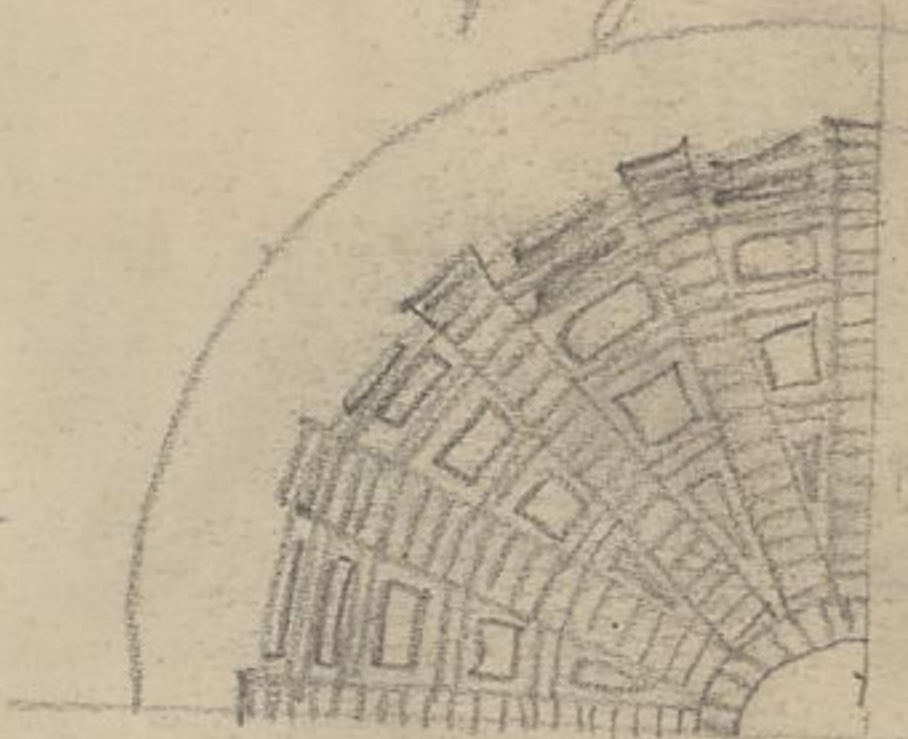


CLAVE



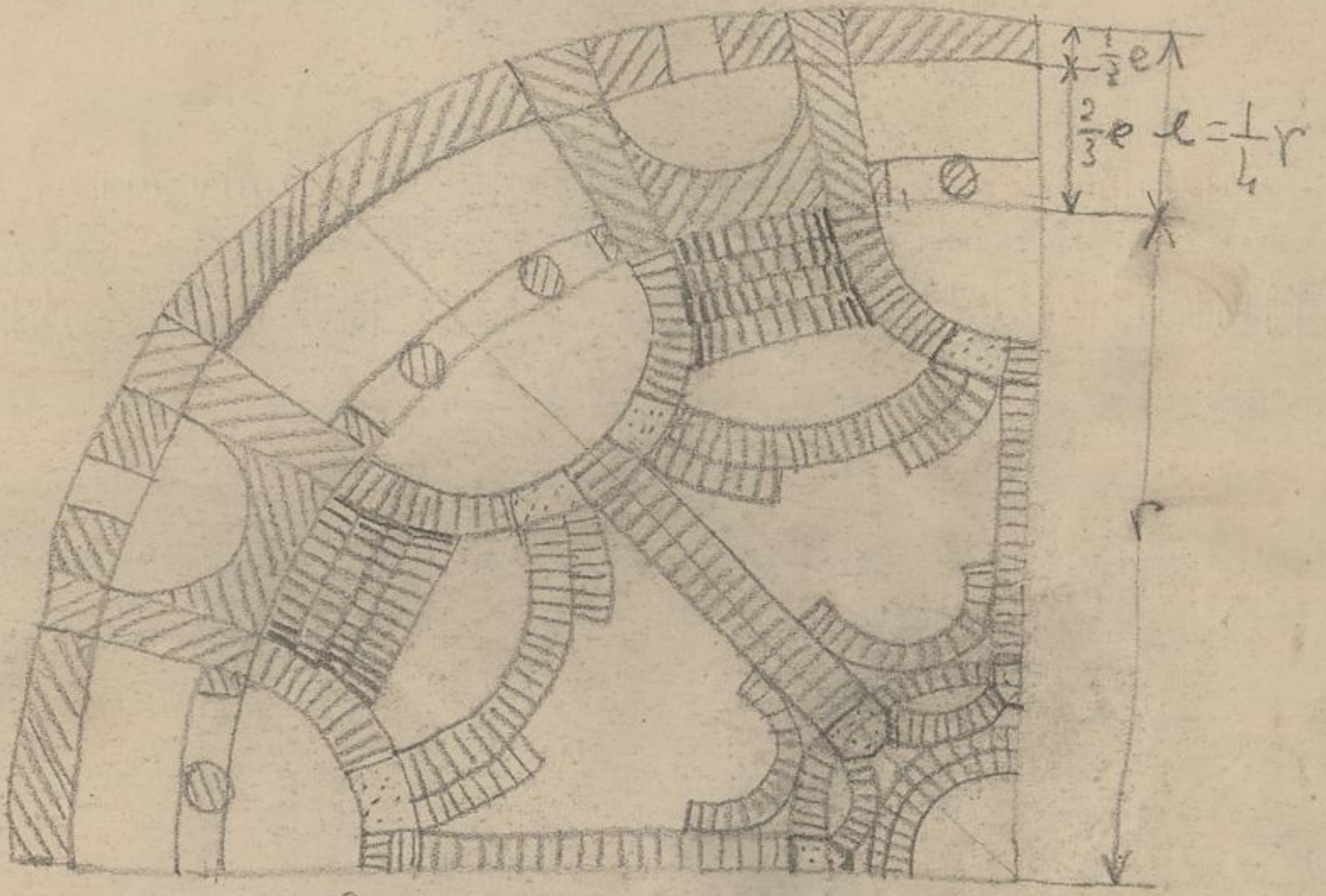
Arcos en la bóveda grande

Bóveda esférica: Los romanos lo aporran en un muro circular.
 Se construye cada arco con un opuesto.
 Panteón de Agripa en Roma:
 Bóveda muy pesada por su gran espesor.

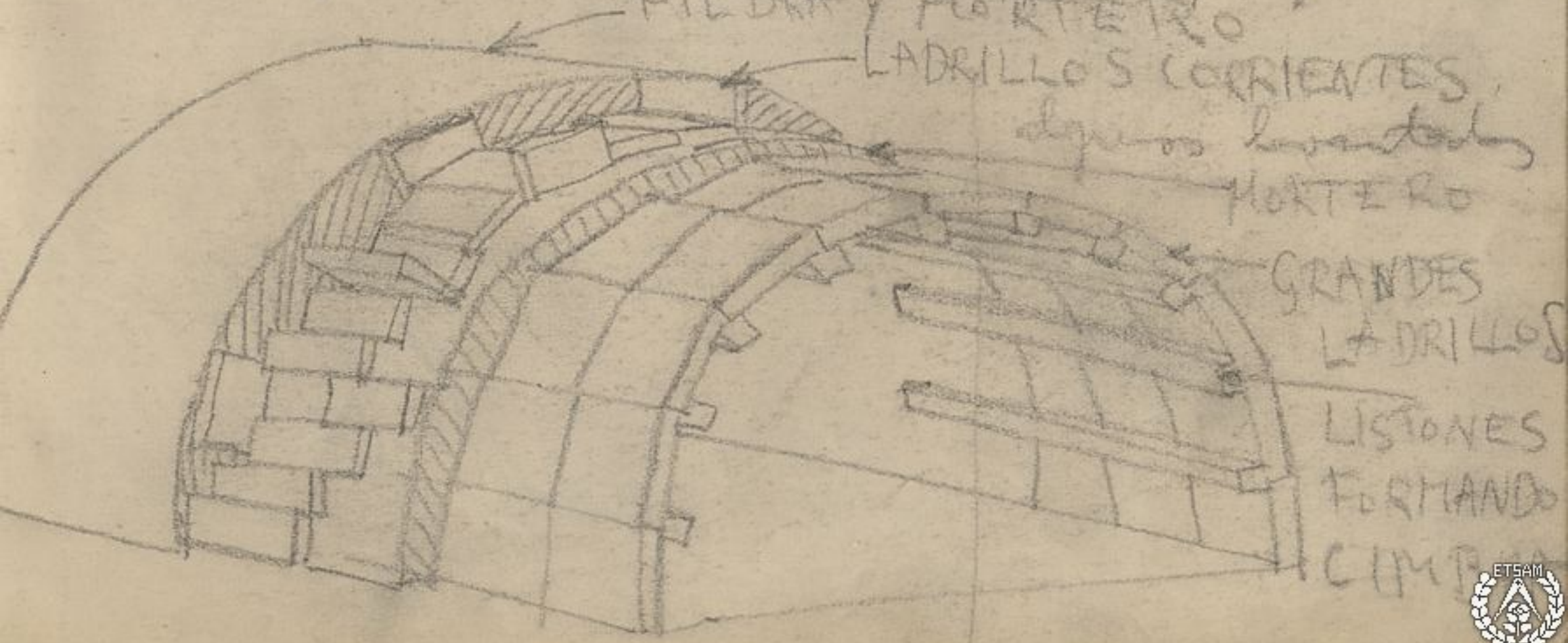


Se hizo solo un cimbrado ligero
 en interior de meridianos y paralelos, se metió y dejó fraguar 2:4 meses.

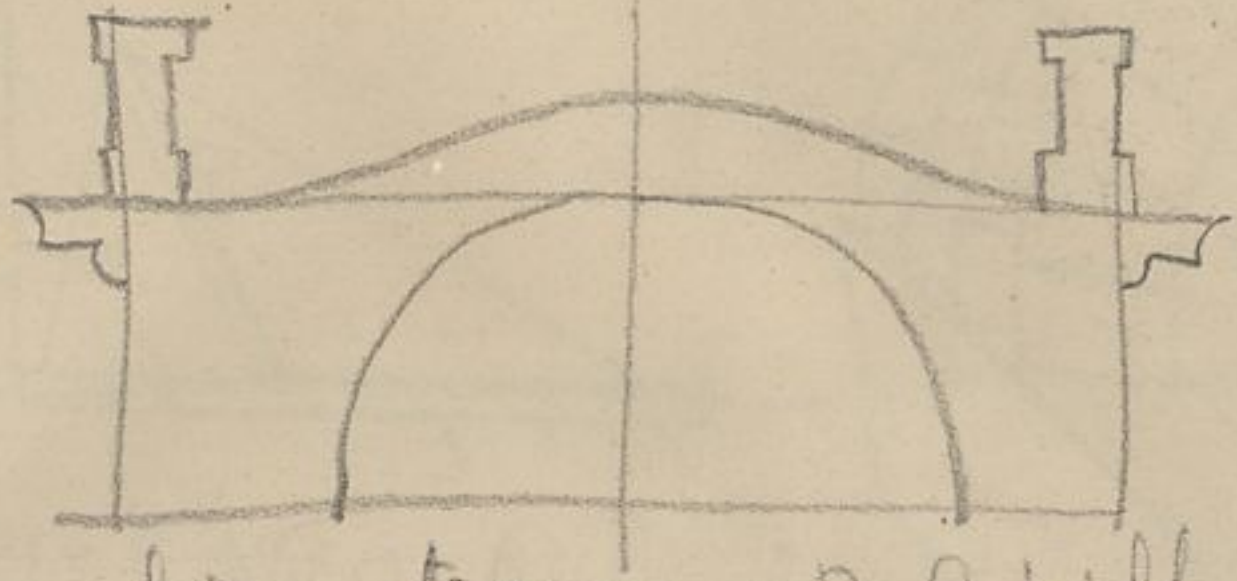
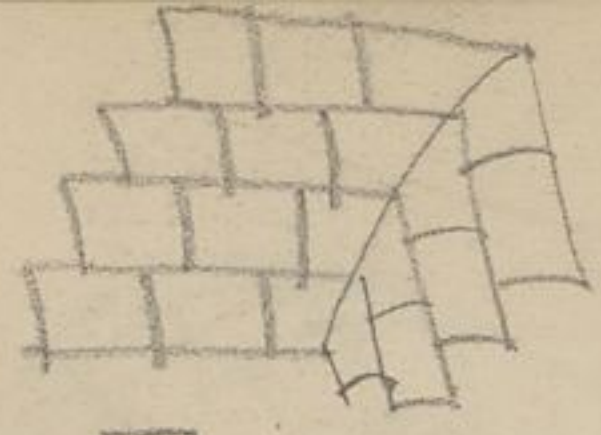
Este se hizo otra bóveda, con los arcos dis-
 puestos de modo que no cargaran mucho
 sobre la primera. Estaba cubierta de taps de
 bronce dorado. Piranesi describió el siste-
 ma al hacer reparaciones en los cubiertos



Bóvedas que se han de ejecutar por pequeños

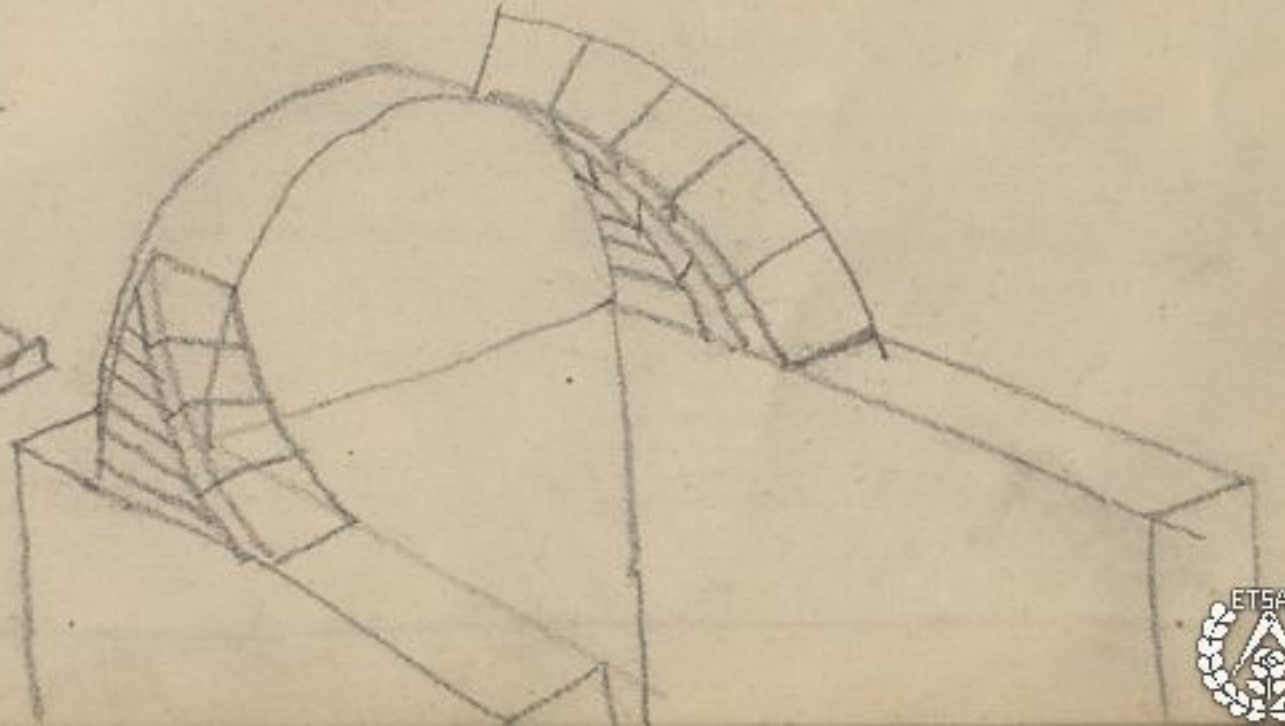
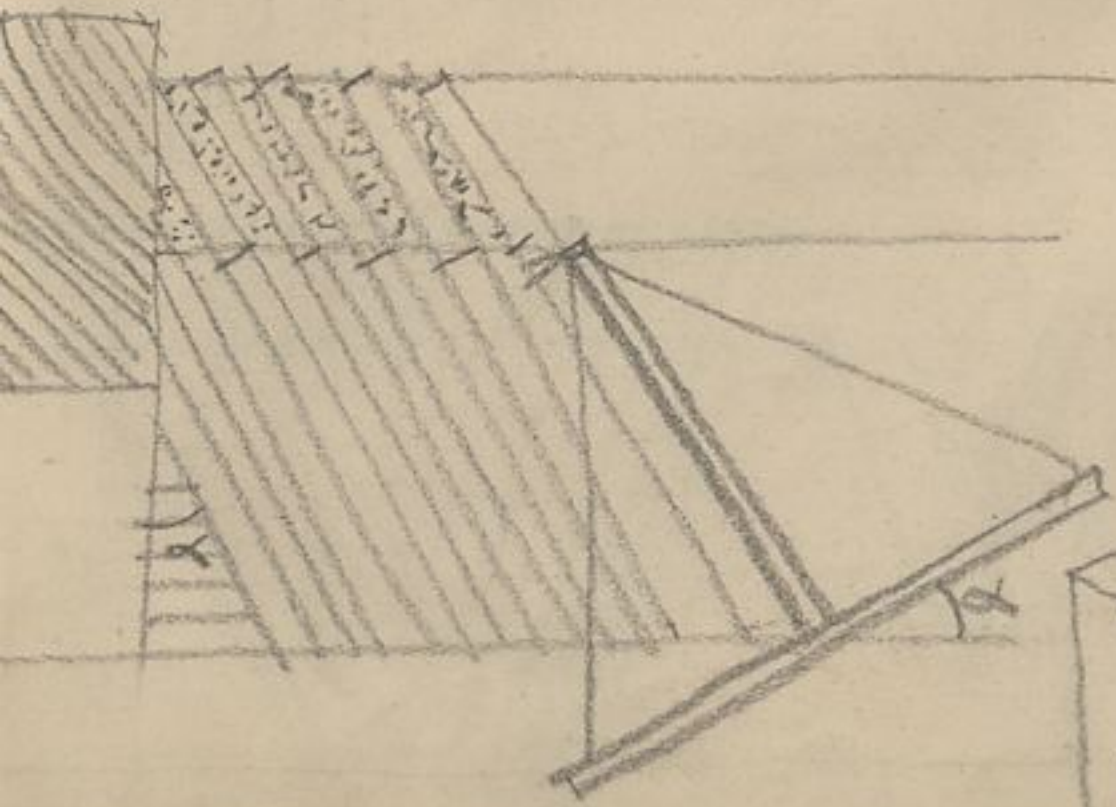
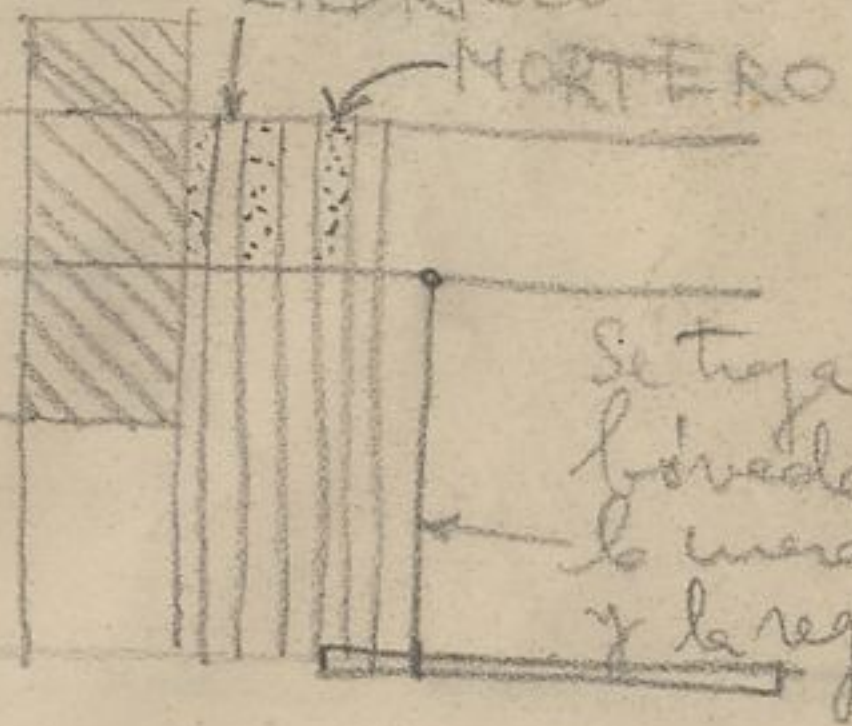
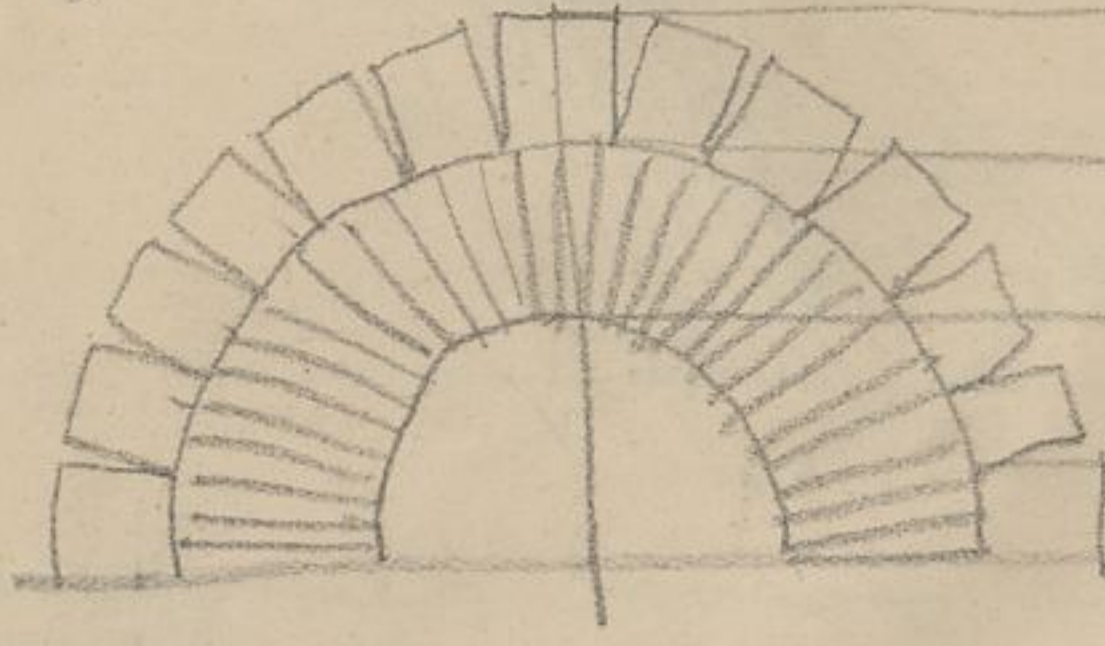


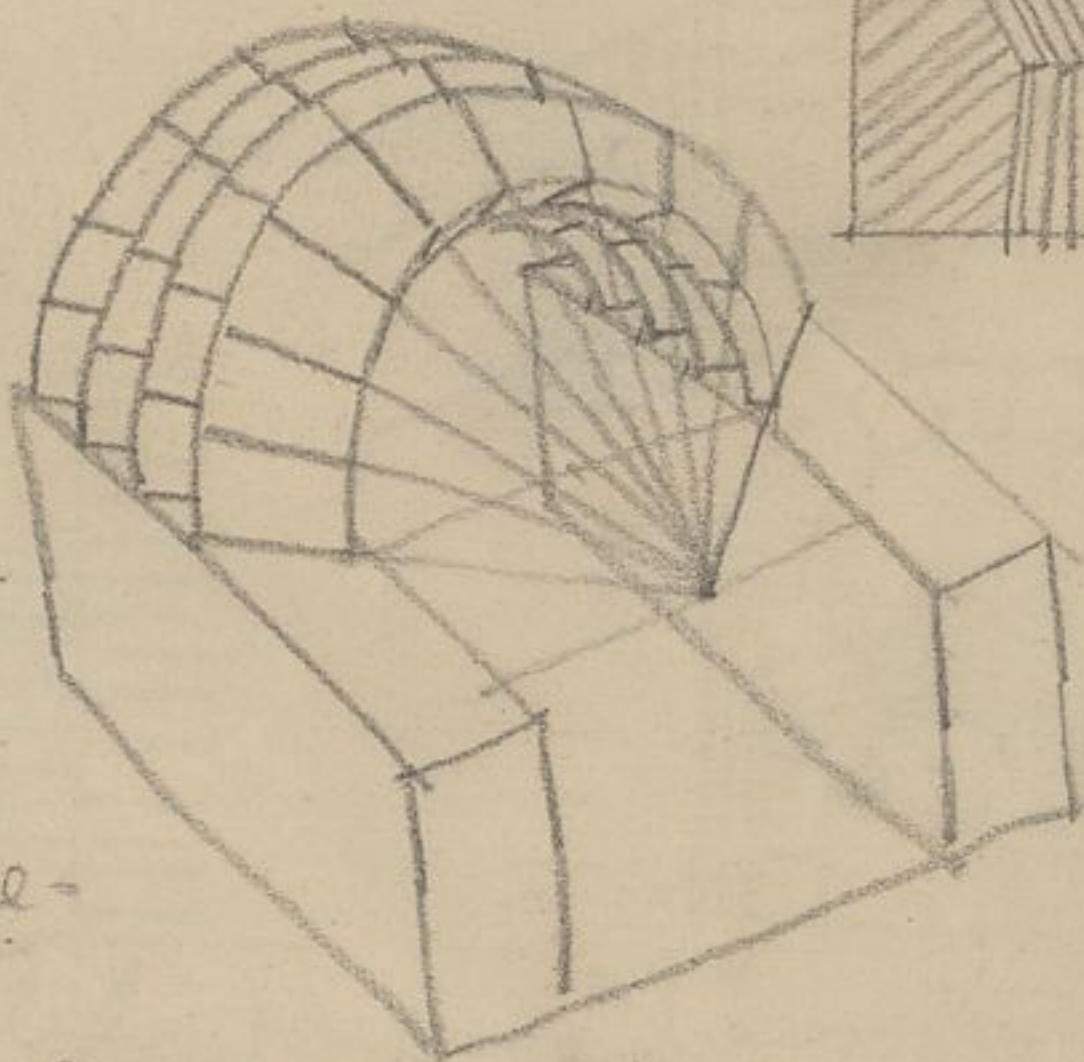
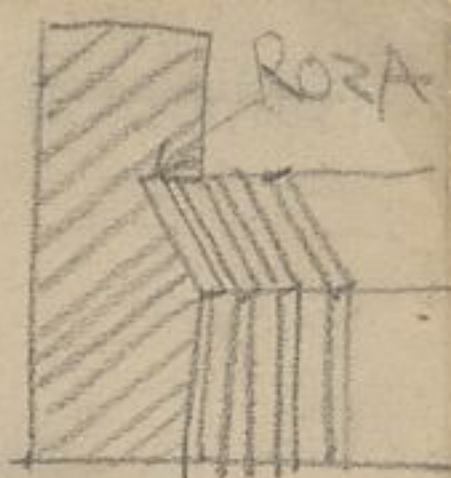
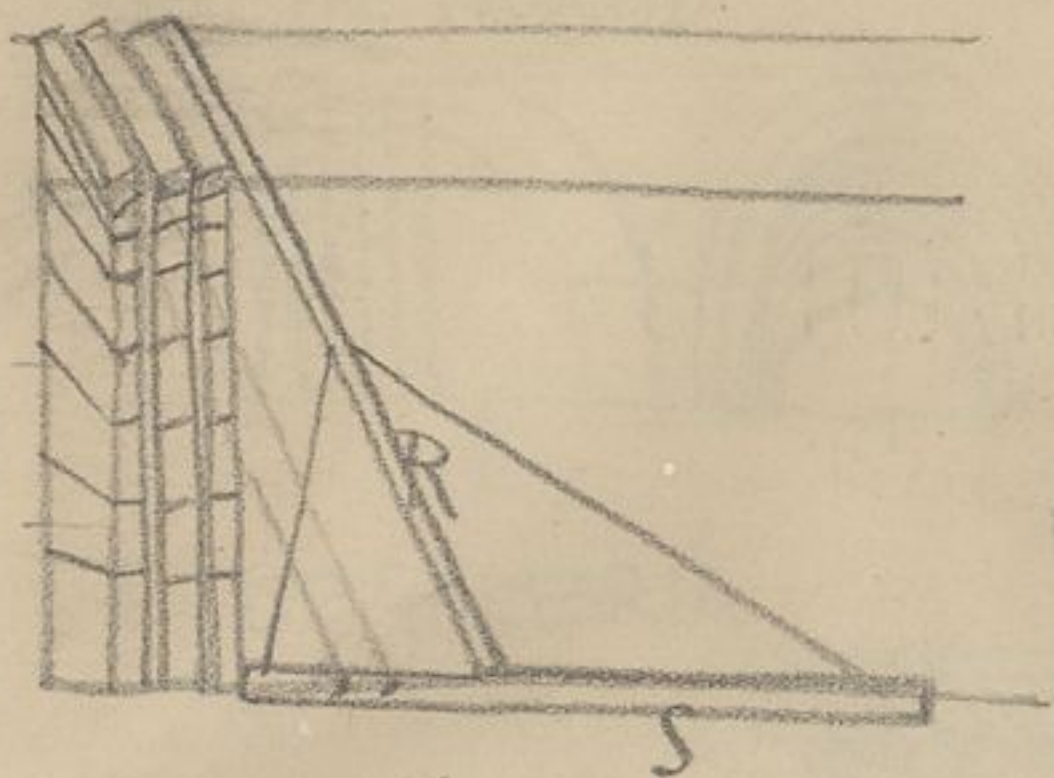
Bóveda por arista, ligera:
 disposición del todo:



Bóvedas bizantinas: De ladrillo y mortero. Resulta
 concretadas. Se hacen sin cimbras, por la falta
 de madera y carpinteros. Había albañiles hábiles.
 El mortero era peor que el romano.

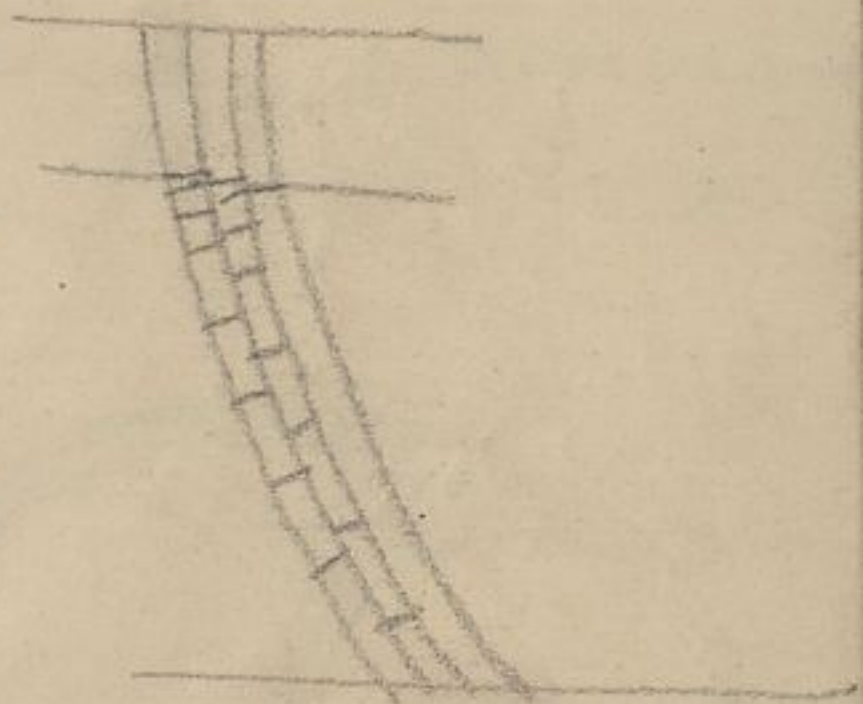
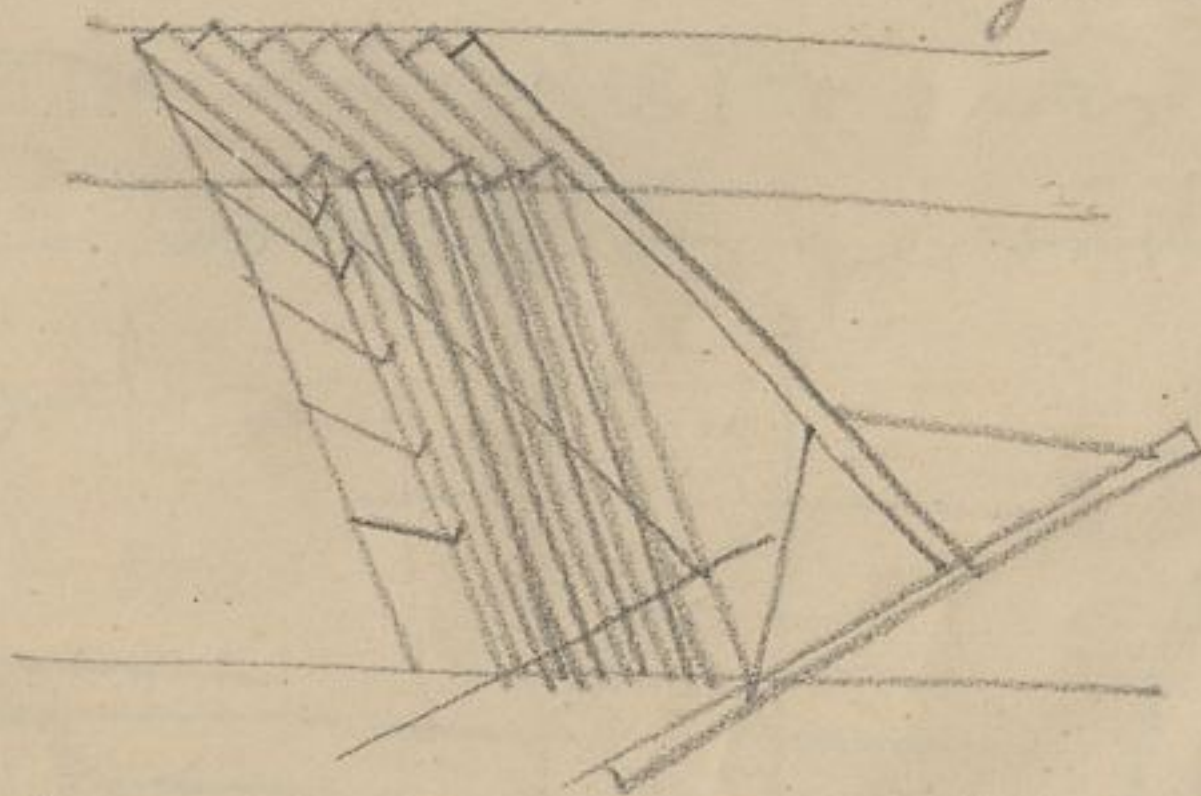
Bóveda cilíndrica: Se avanza de L muro de
 cabeza. Ladrillo de 33cm de lado. LADRILLO
 MORTERO





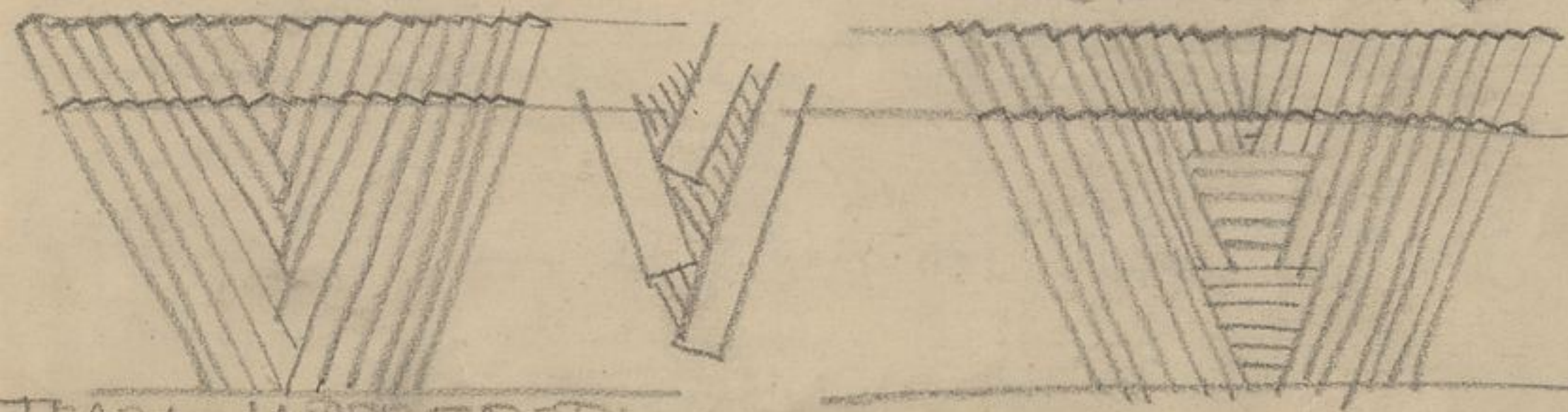
APAREJO CÓNICO: Definido por el giro de la viga R alrededor de S.

A veces se inclina el eje S



En algunas bóvedas, no se hace superficies perfectas

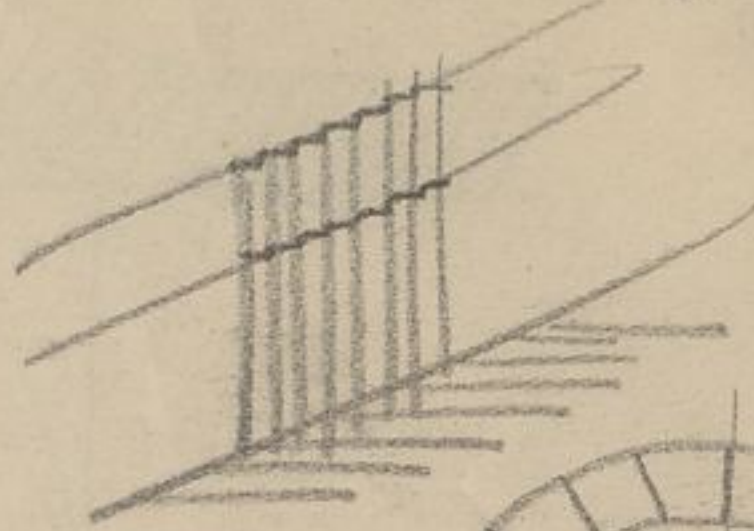
GALERÍA EMPEZADA POR LOS DOS EXTREMOS



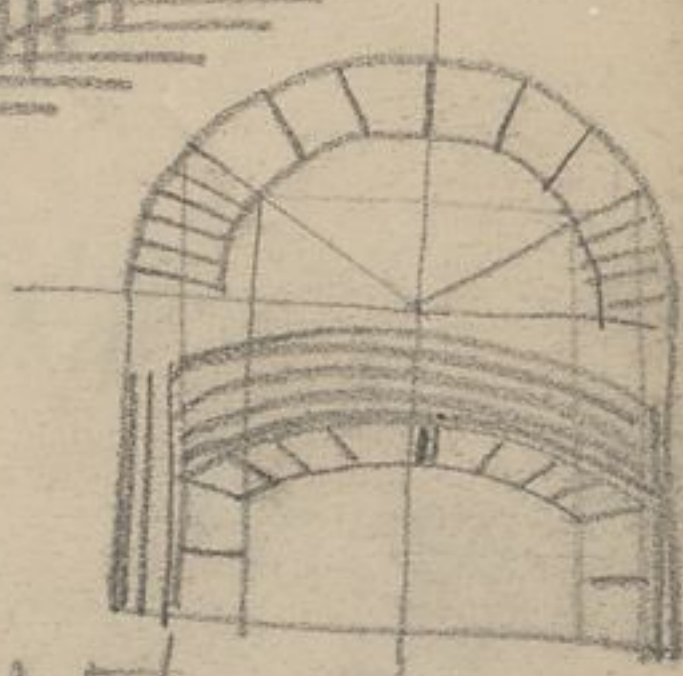
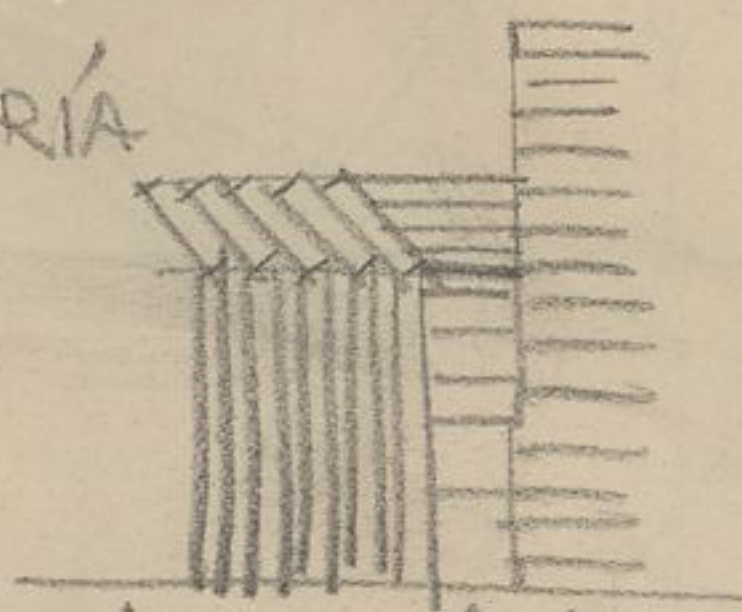
TRABA IMPERFECTA

BÓVEDA DE HORNO

CANTÓN EN BAJADA

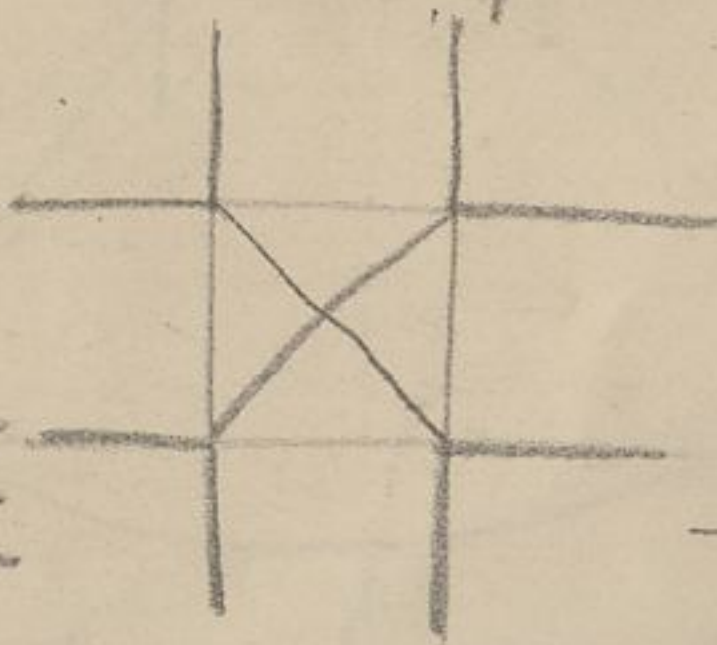
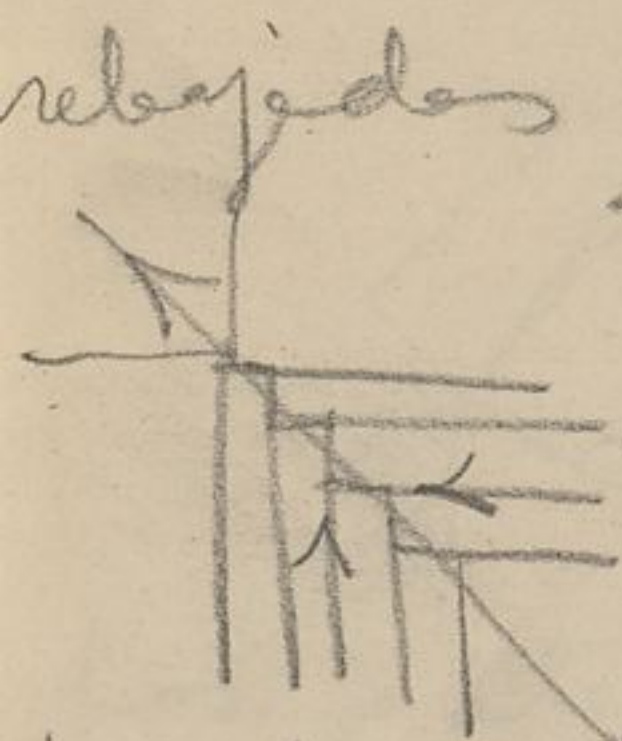


FINAL DE GALERÍA



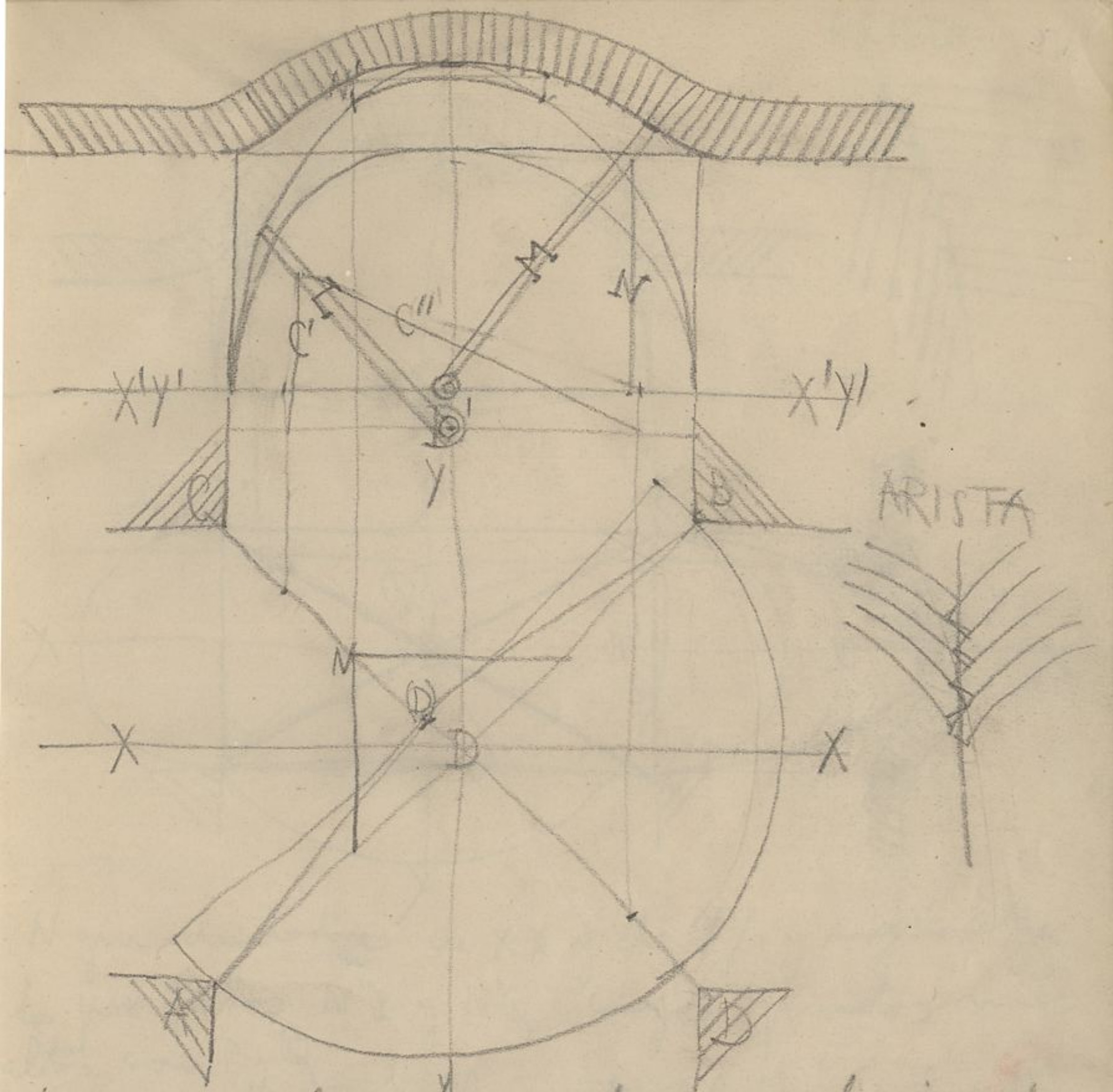
Estas bóvedas resultan débiles por el trassito rodado

BÓVEDA POR ARISTA: Las cargas se acumulan en las aristas que resultan mal si son rebajadas



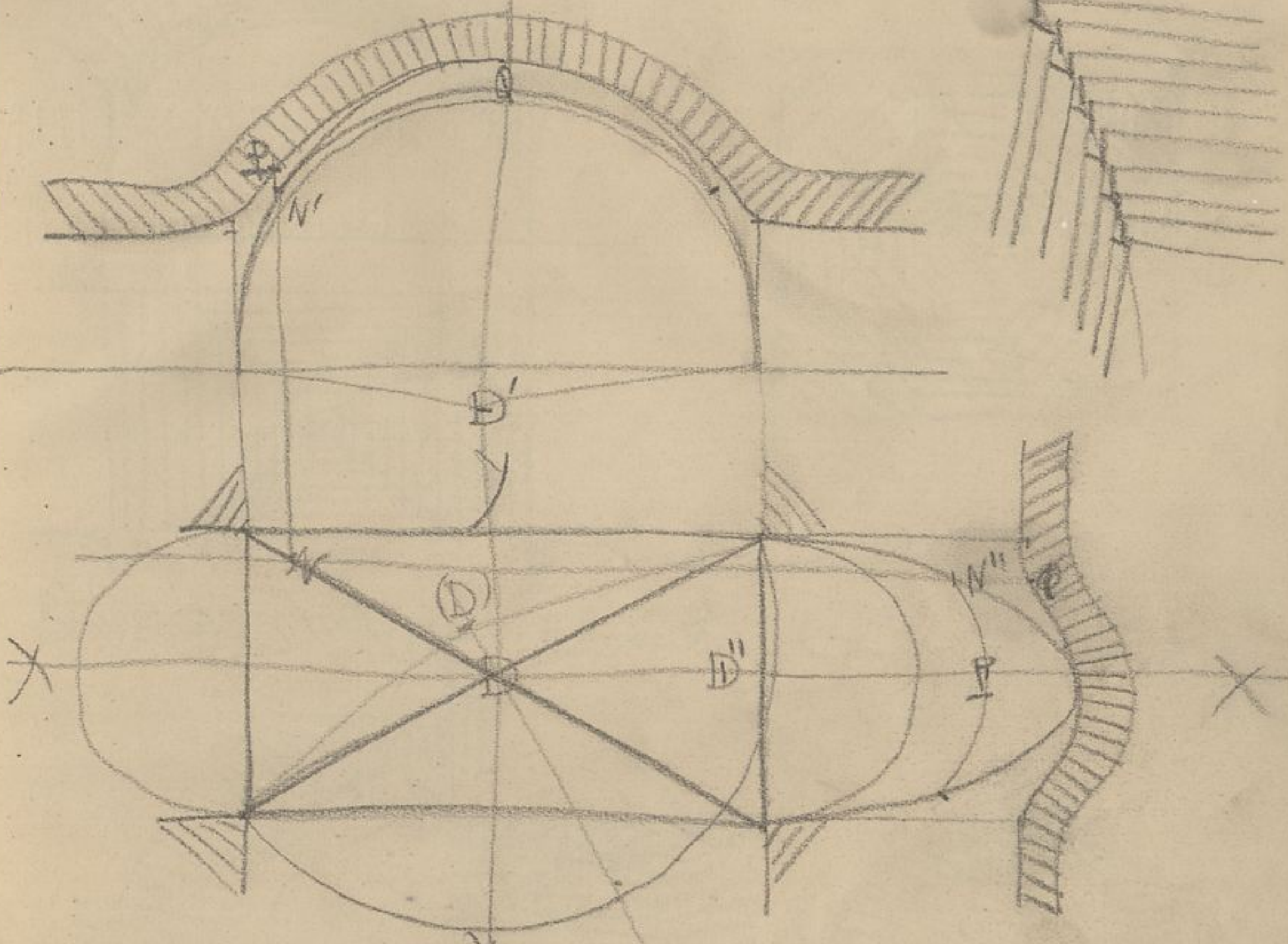
Los bizantinos hacían las aristas con un arco de circunferencia, centro DD', bajo el plano de arranque. Se determina por el giro del listón L, en el plano del diagonal AB; se sujetan por dos cuerdas, a la cueta CD, eje del giro (C' y C'')



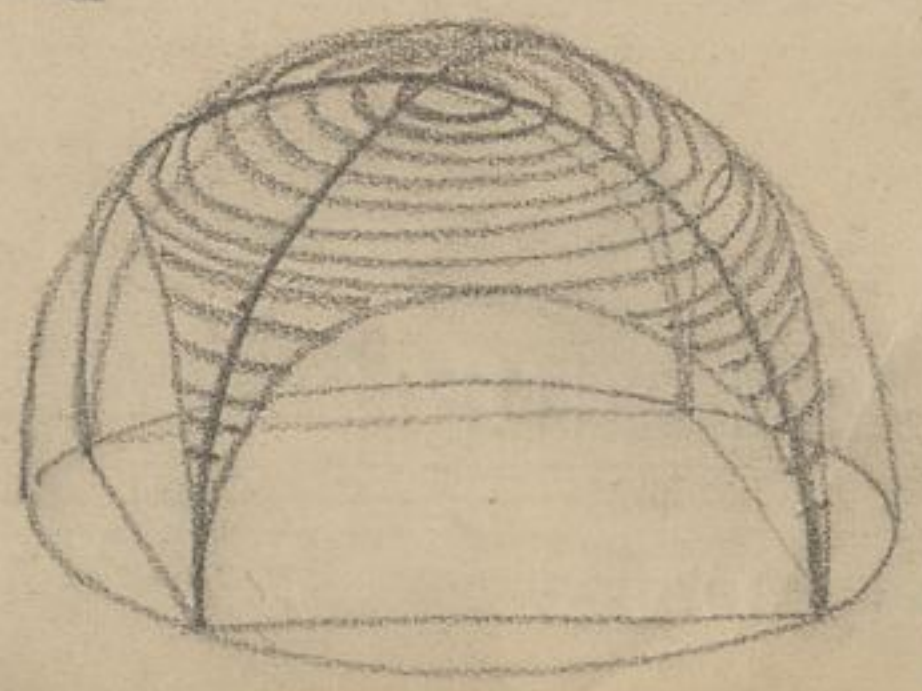


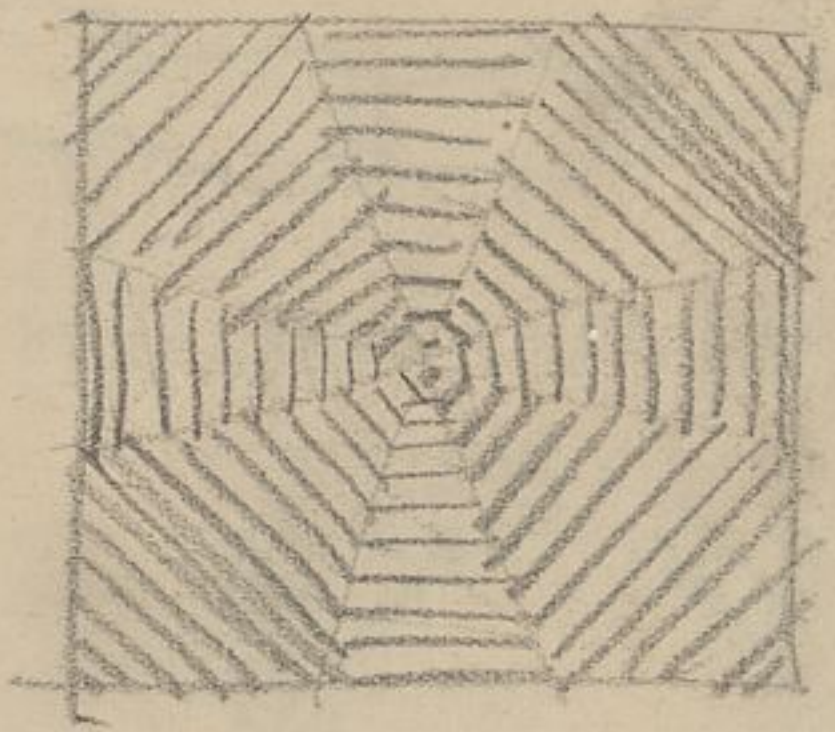
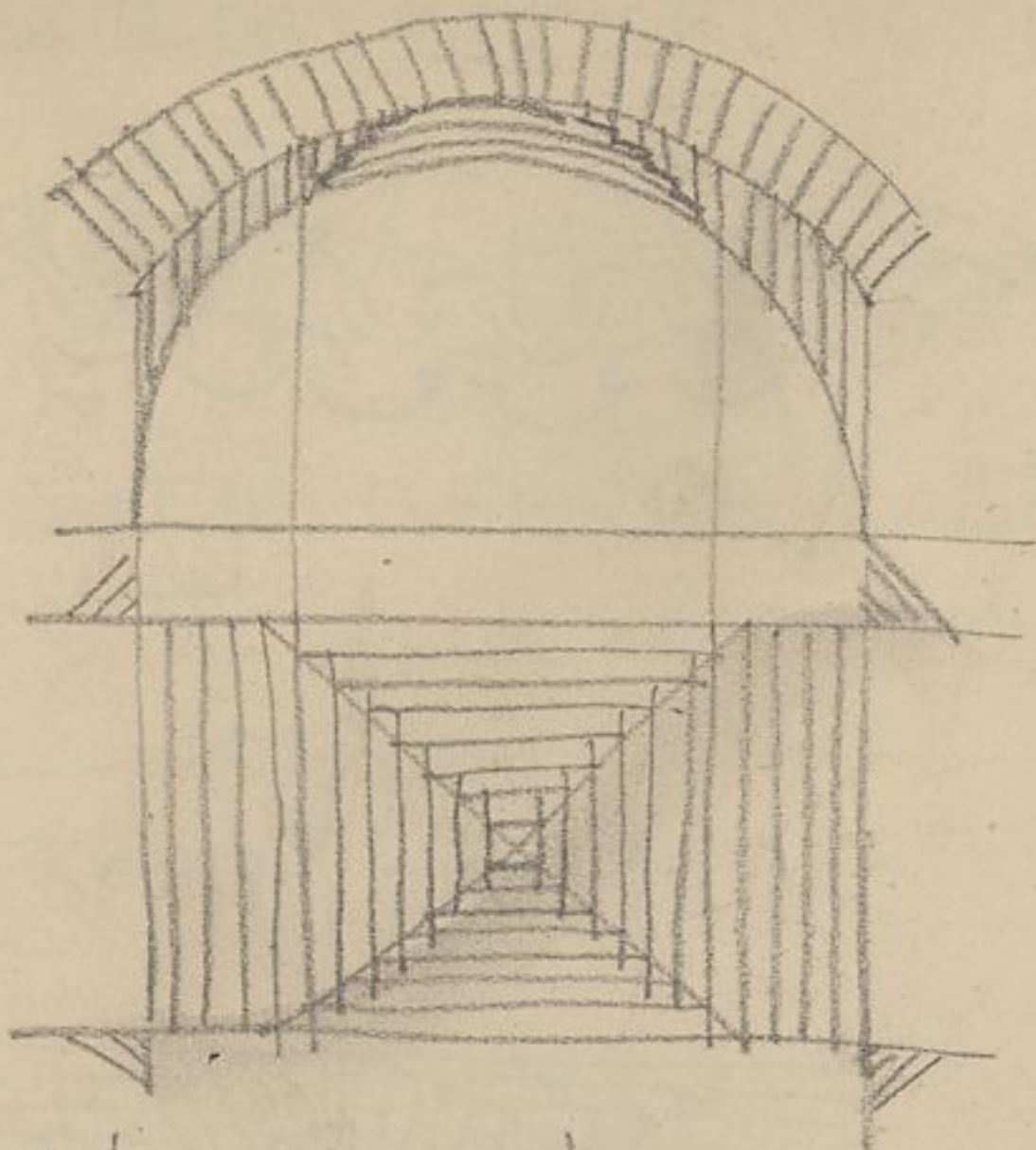
Los paralelos se ~~construyen~~ por el giro de
 los puntos (M, M'') de la diagonal alrededor de X
 y de Y . Se determinan por el giro de la línea
 (M), fijo en O y sujeto por la cuerda (N)
 Así está hecho en Santa Sofía Constantinopla
 También se hacen sobre cúpulas de diferente diámetro

ARISTA

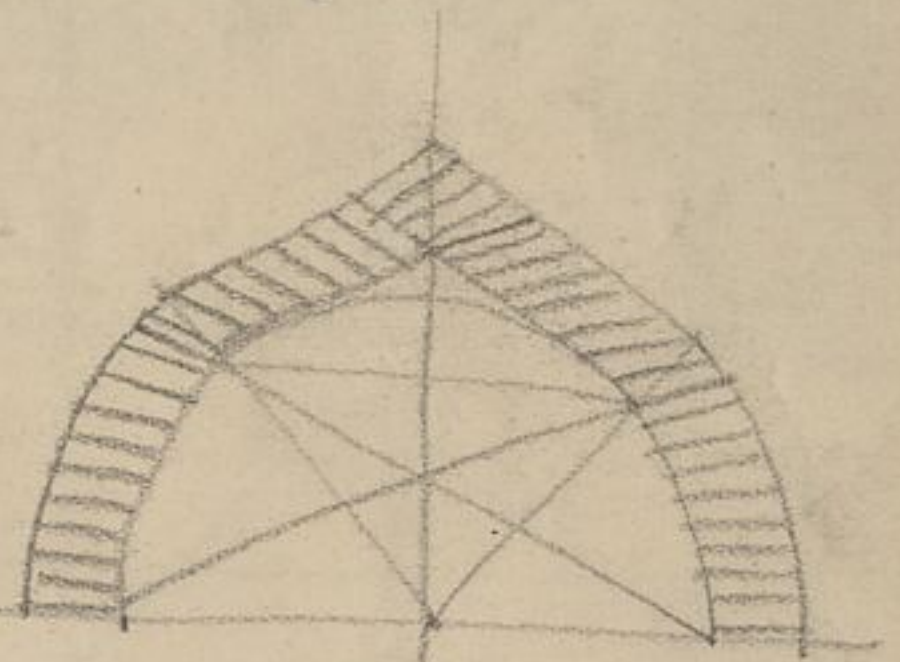
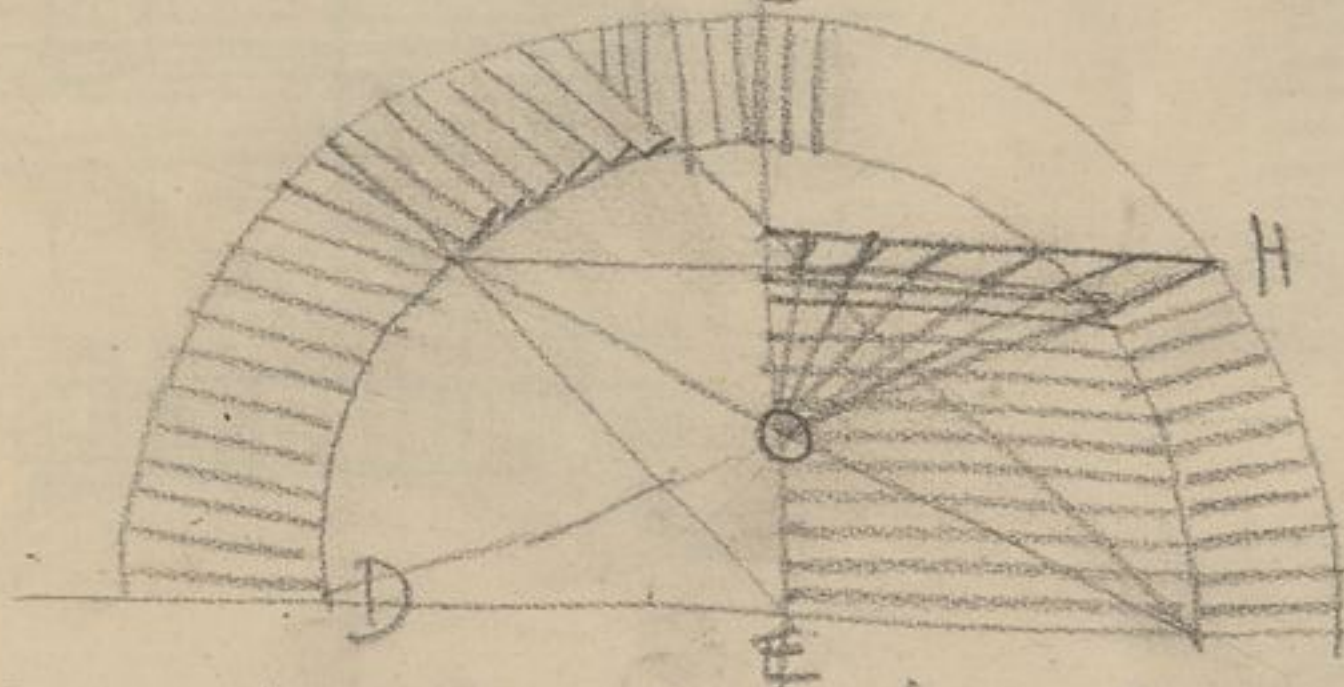


N gira alrededor de XX y de YY y engendra
 los paralelos $N''P$ y $N'Q$, cuyos puntos más
 altos son P y Q
 BÓVEDA VAÍDA: el centro del diagonal está
 en el plano de arranque
 En la bóveda en rotación
 de claustra está encima



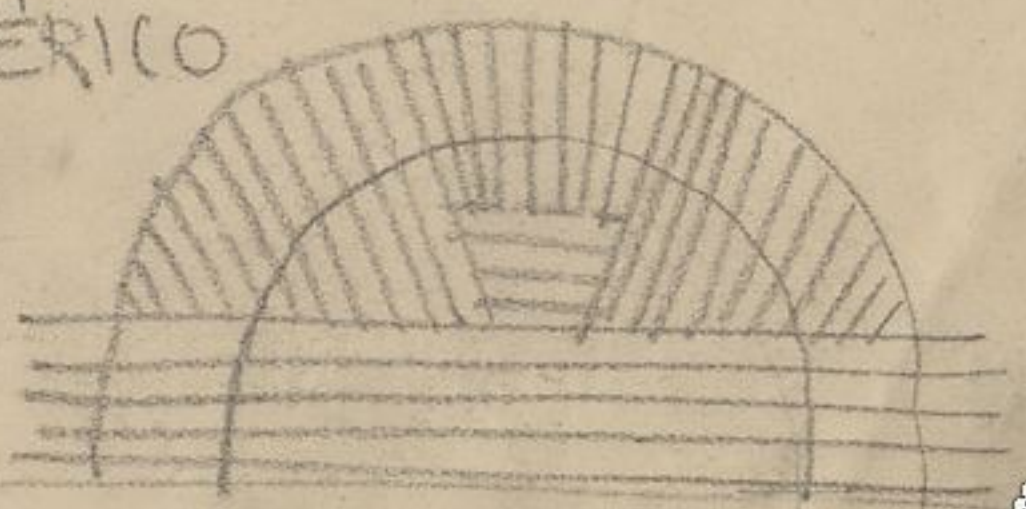
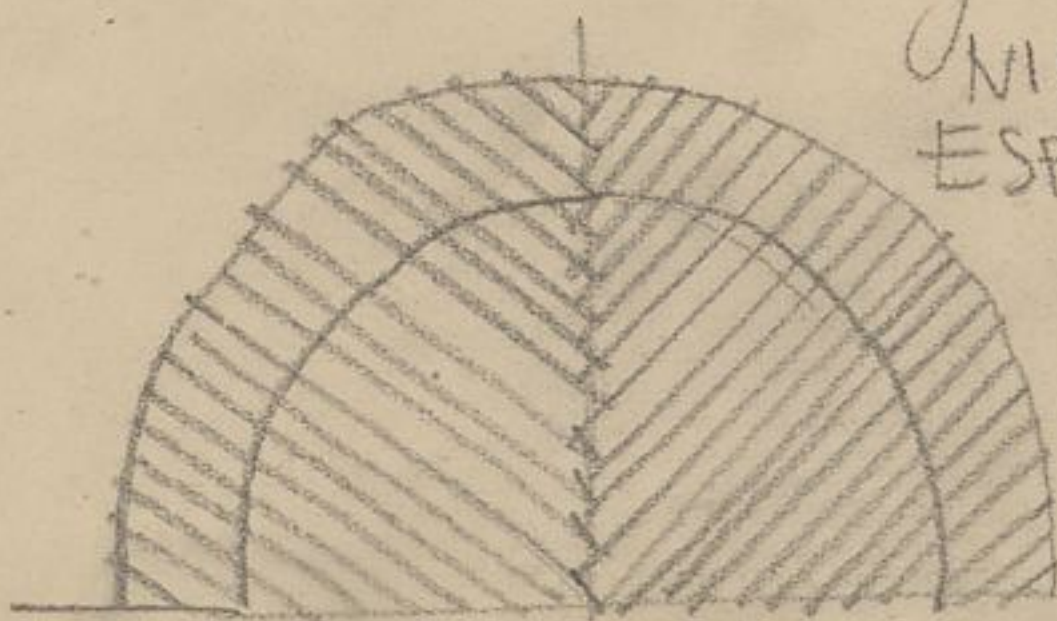


BÓVEDA ESFÉRICA: El centro de la superficie



La línea de junta de la hilada H es O, intersección de EE con HD. Con esta disposición, los ángulos HDE son menores de 45° y esbaban menos los ladrillos

NICHO
ESFÉRICO



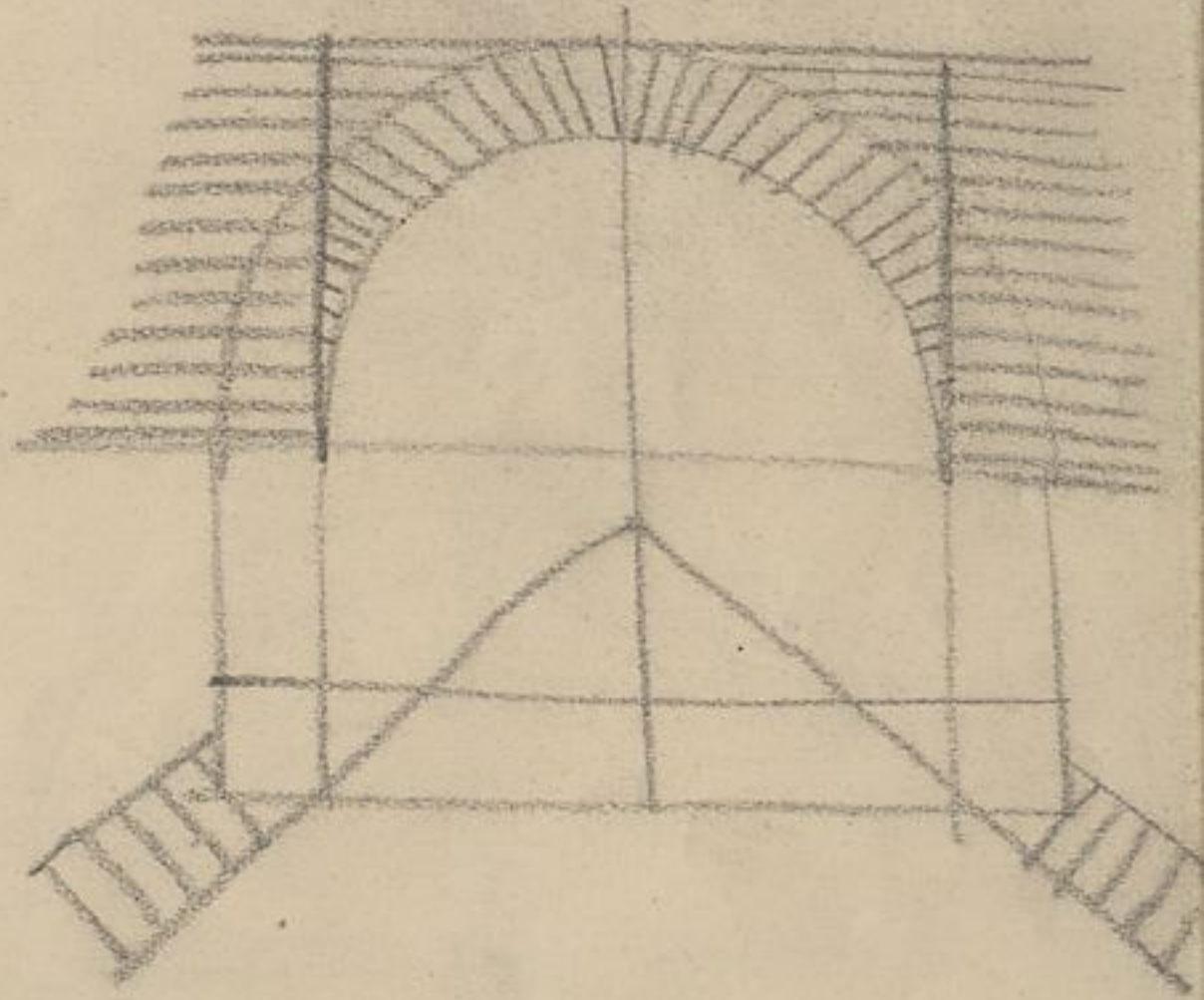
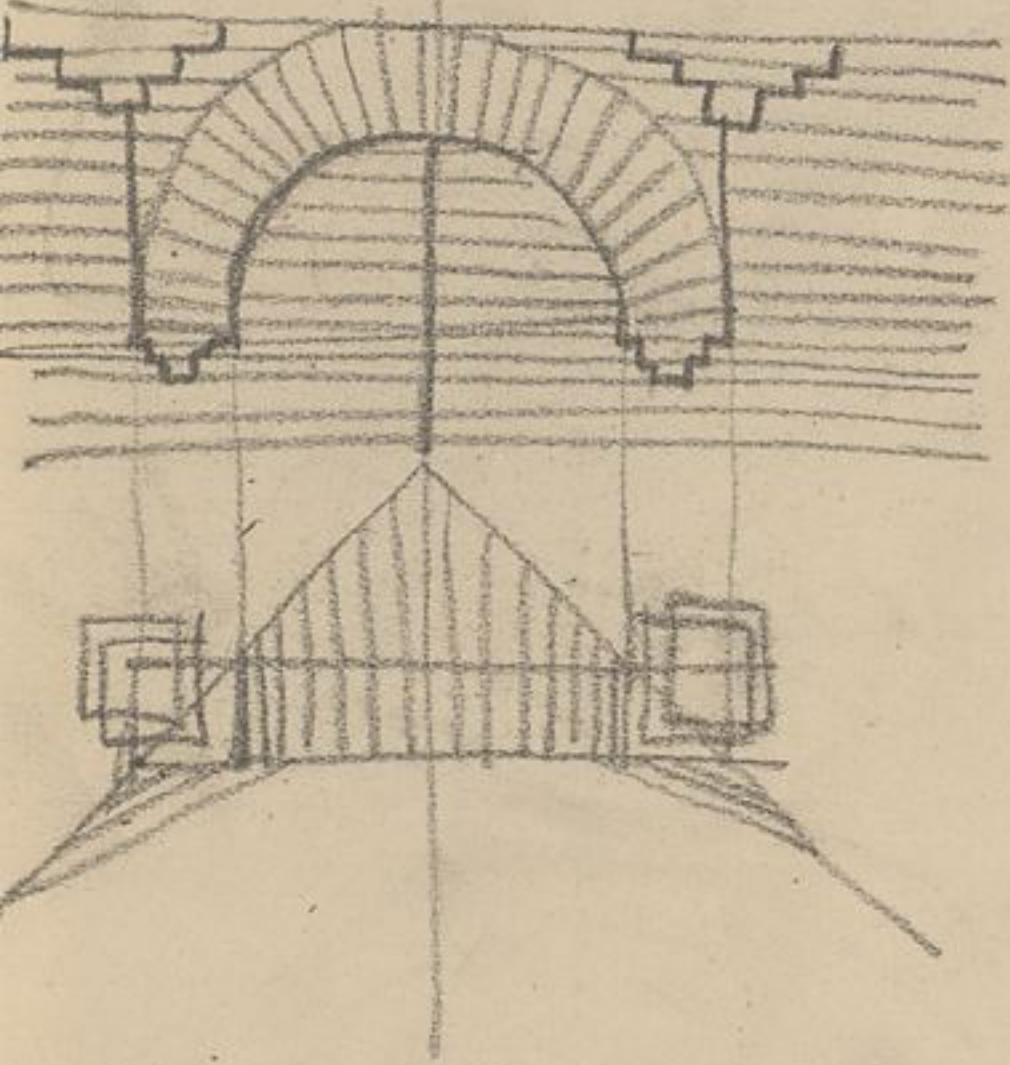
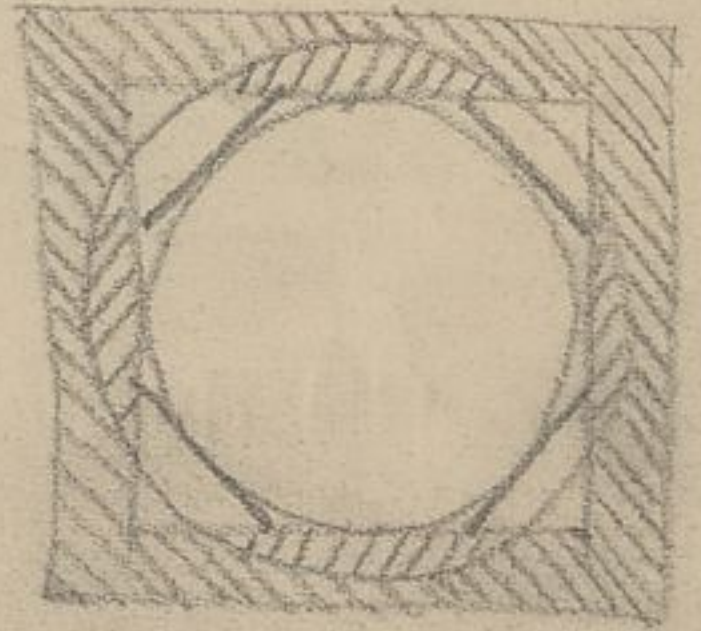
BÓVEDAS ESFÉRICAS LIGERAS, DE TEJAS Y BOTIJOS



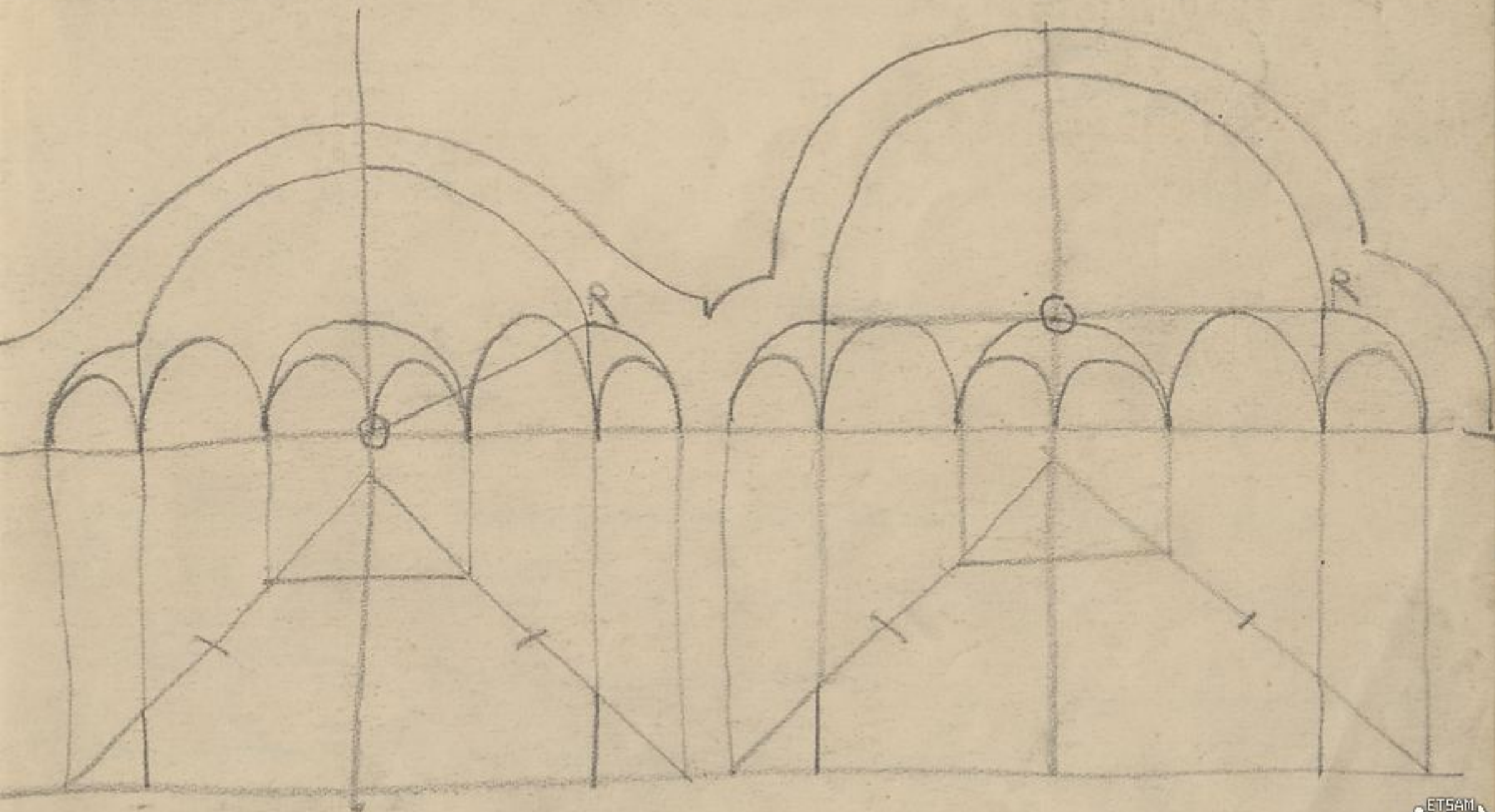
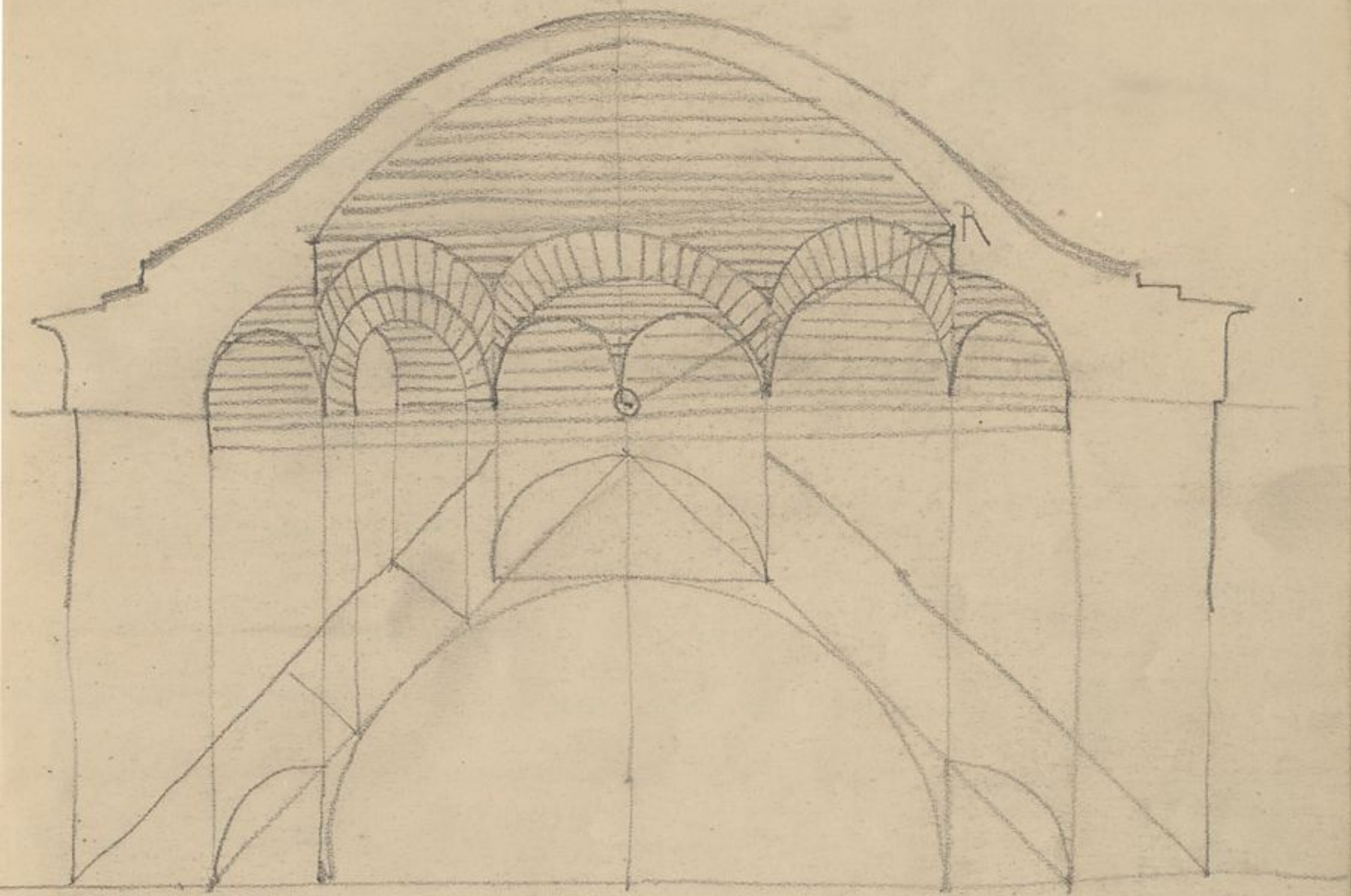
BÓVEDA ESFÉRICA SOBRE PLANTA CUADRADA

Se transforma el cuadrado
en octógono

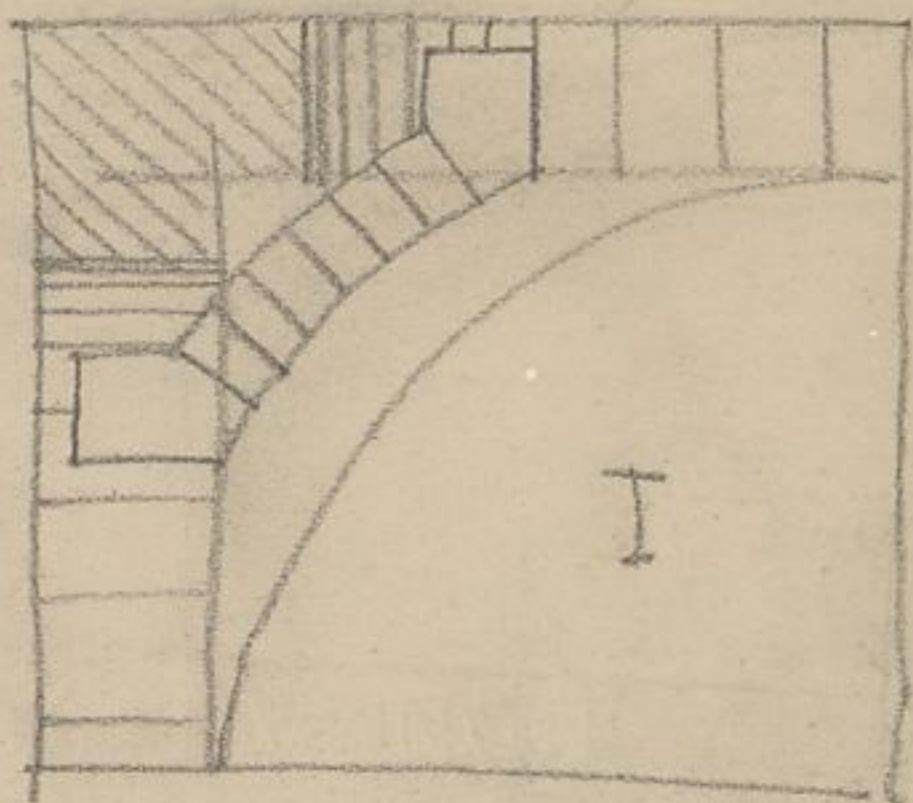
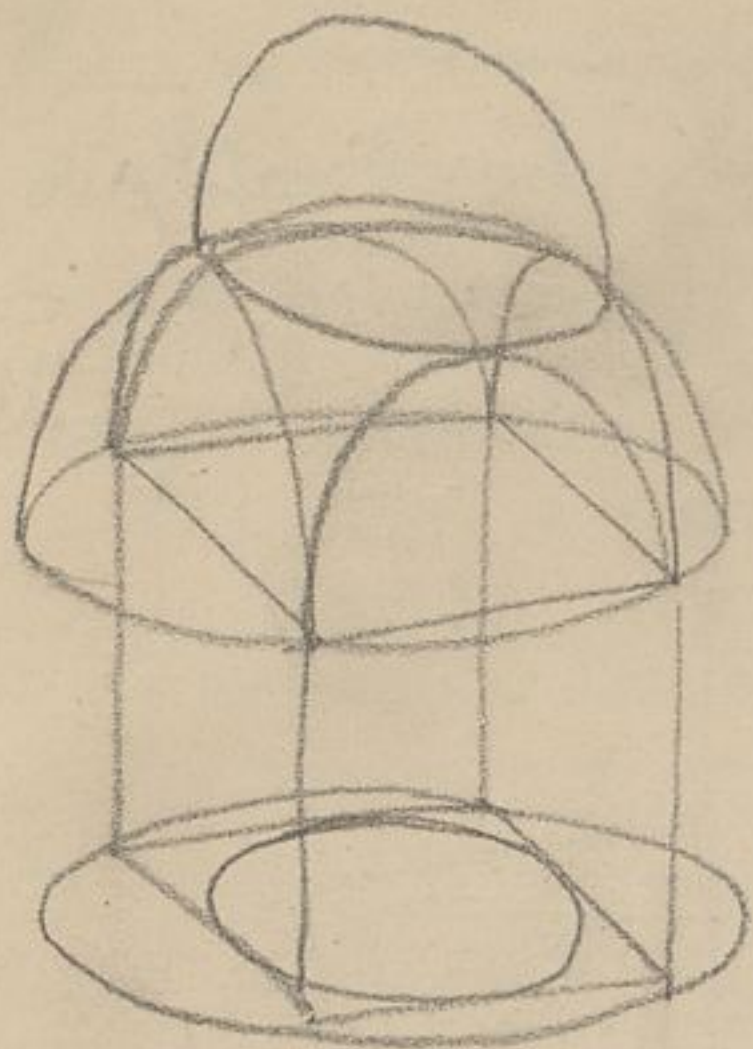
TROMPA CILÍNDRICA



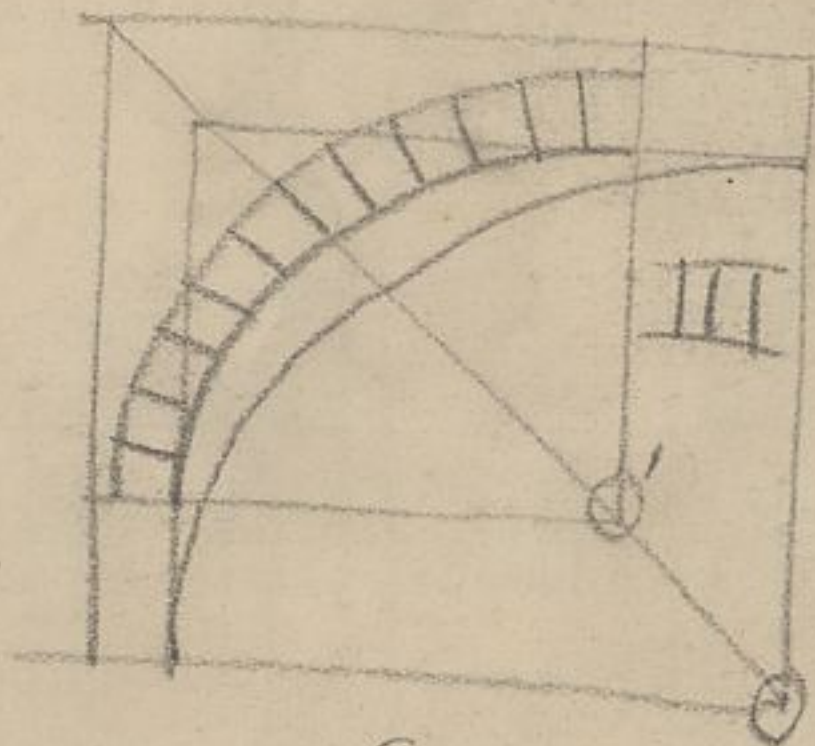
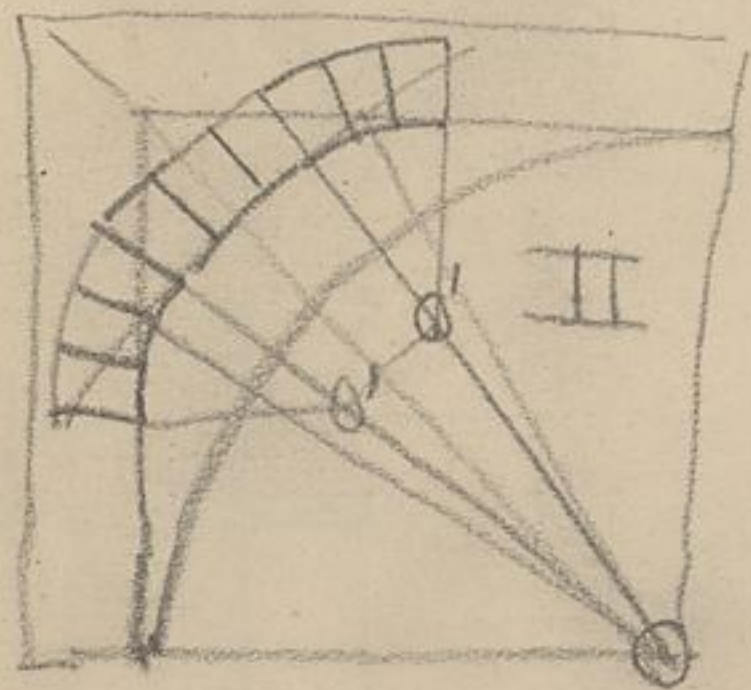
O centro y OR radios de la superficie esférica



BÓVEDA SOBRE PECHINAS Y ARCOS TORALES

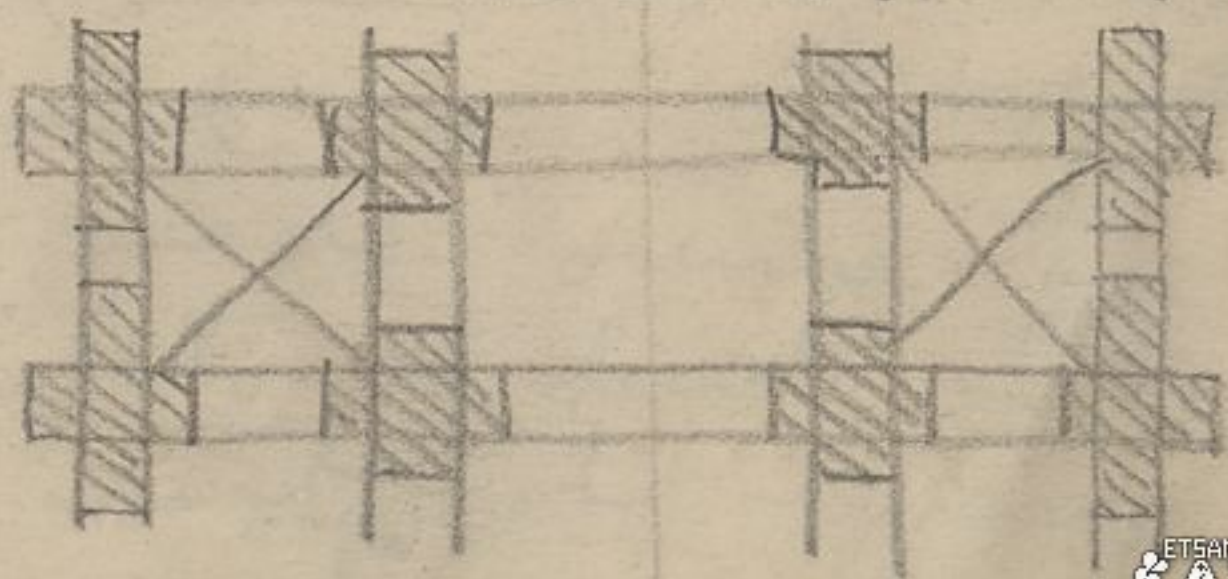
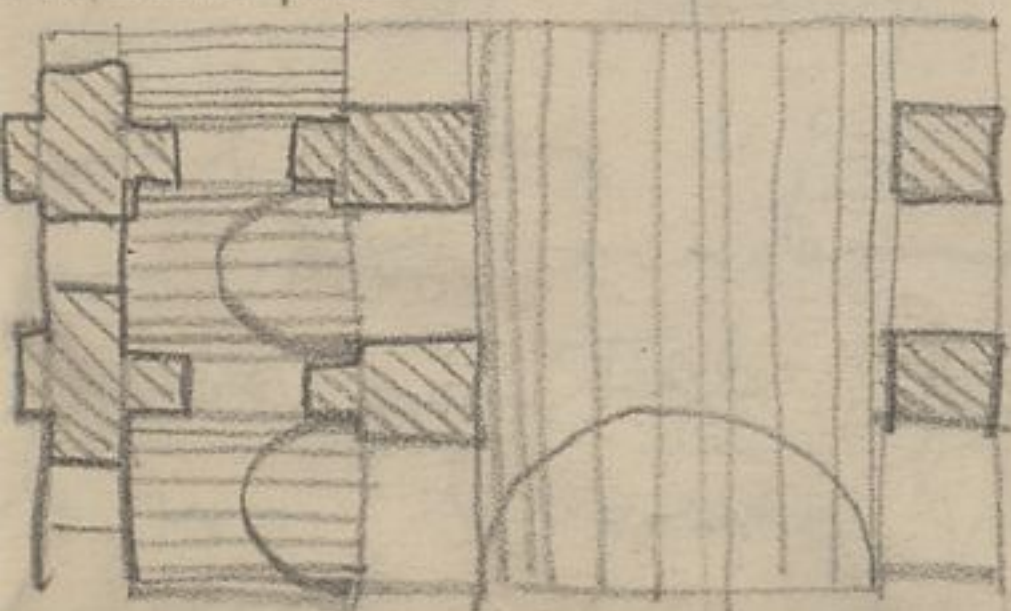
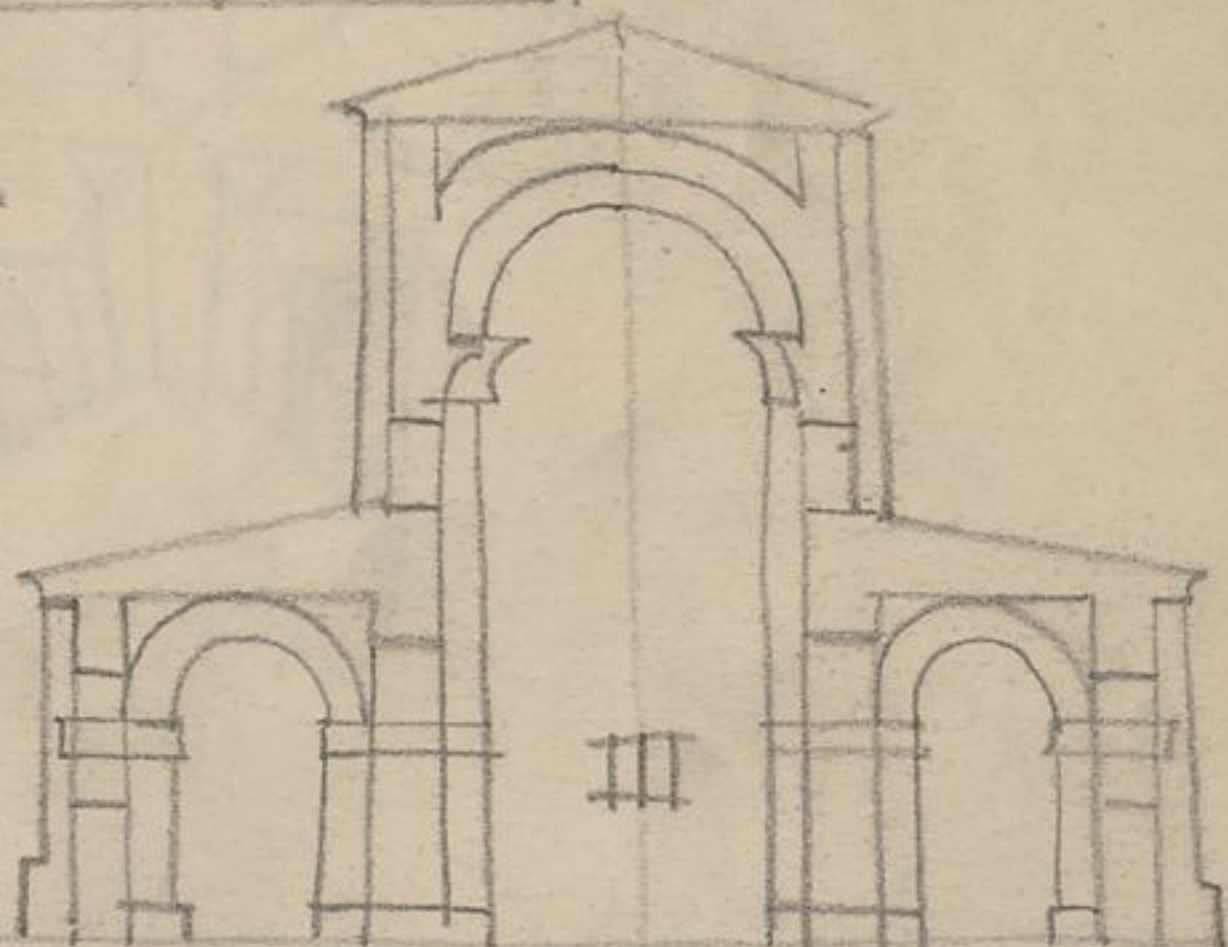
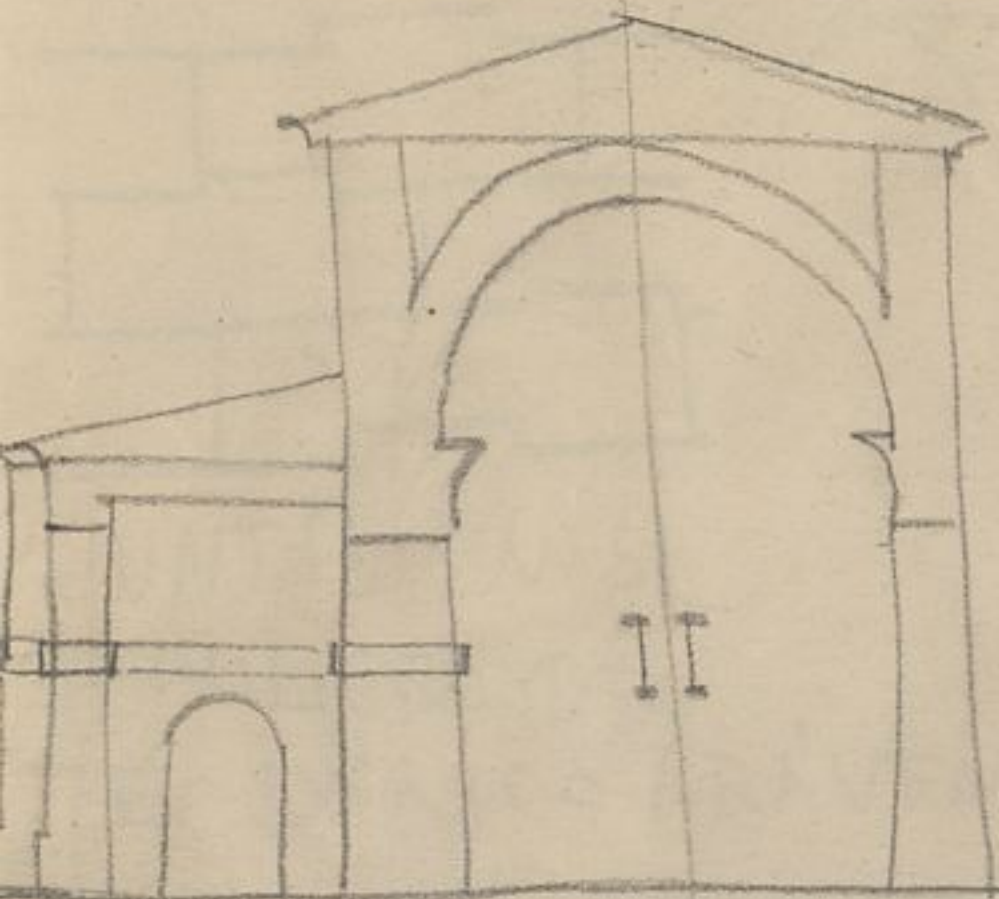
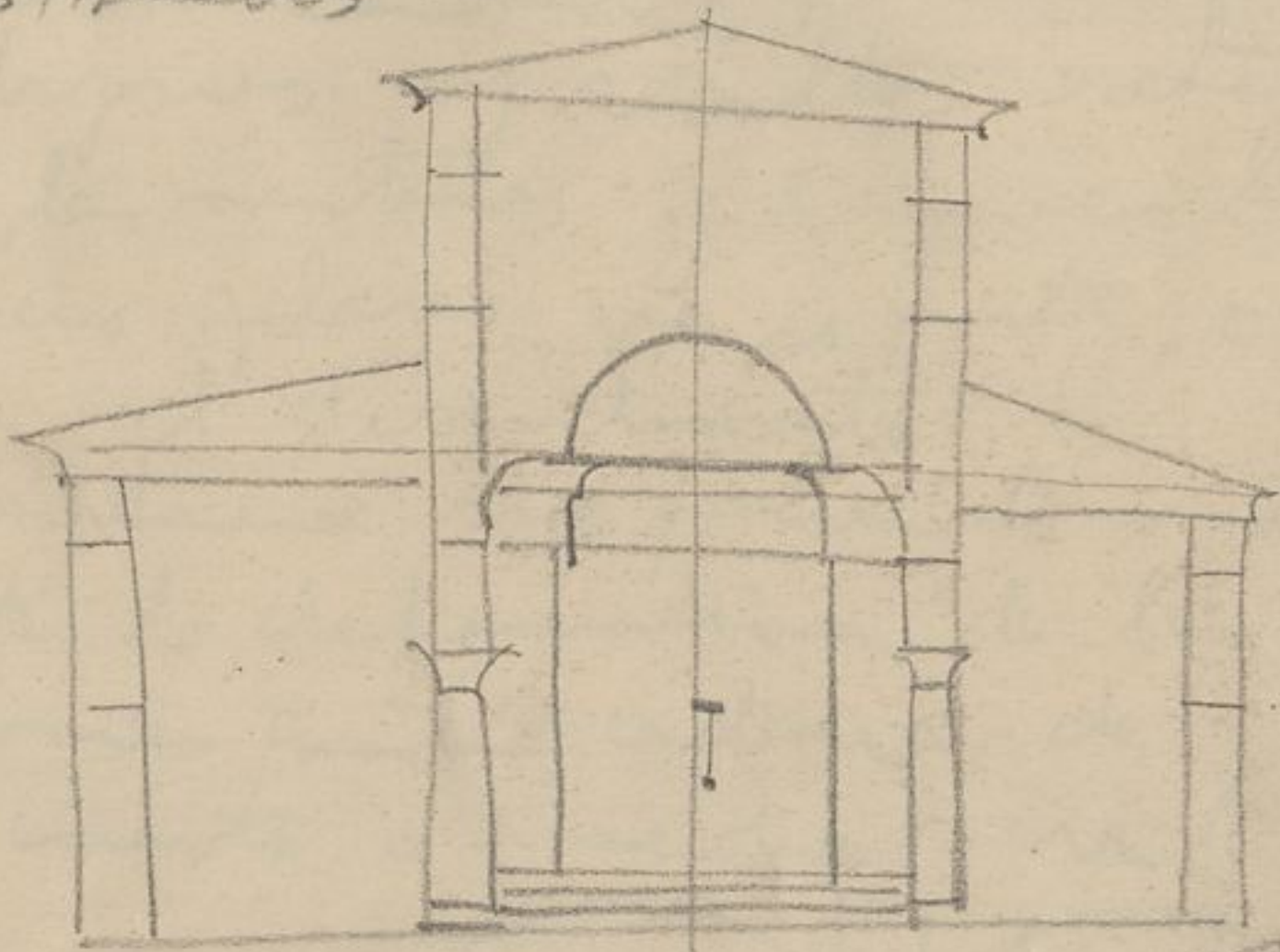


Las bóvedas inferiores de la pechina forman ángulos agudos con los arcos torales, se evita terminándolos en un ladrillo grande cortado (I) cambiando de curvatura los extremos, donde cada bóveda le forma de un cuachavante

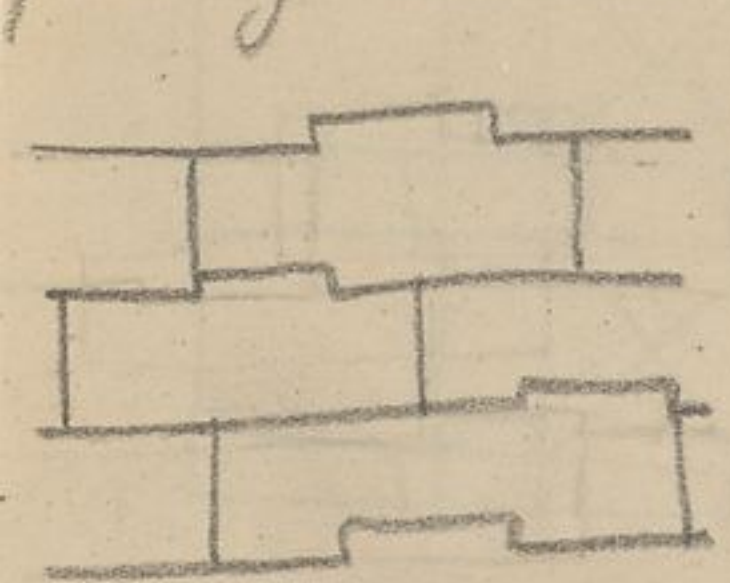


San Marcos de Venecia, Santa Sofía de Selónica, Anchinópolis
 BÓVEDAS DE SILLAREJO: intermedias entre las concurrencias y las de sillarejo
 Admiten alguna deformación. Empiezan con el cristianismo, que hay basilicas hasta

Siglo VI. Las archeduras de madera se quemaron a menudo, y se substituyeron con bóvedas distintas de las romanas, por falta de medios en grande, pero con techos con lienzos en sillares, sacados de ruinas.



La base bóveda de arista a la nave central
 que quede oscura y cañones normales al
 eje de la iglesia e los laterales (II)
 Le aumenta la iluminación con ventanas
 en la nave central, que se refuerza con
 arcos fajones y resellos exteriores (III)
 Entre las ventanas y la nave baja queda
 un espacio plano, que se junta, o se deja la
 piedra al descubierto.
 Este sistema no permite mucha altura
 se evita la deformación de la bóveda entre
 los fajones que la cadena de maderos de
 pino y cuantos o media vara (Siglos IX y X)



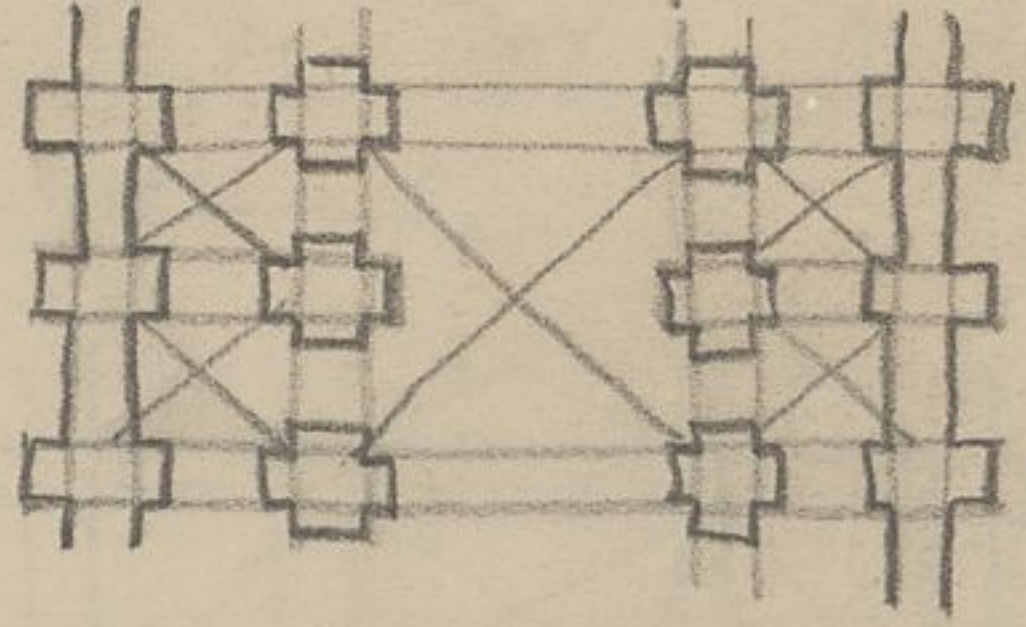
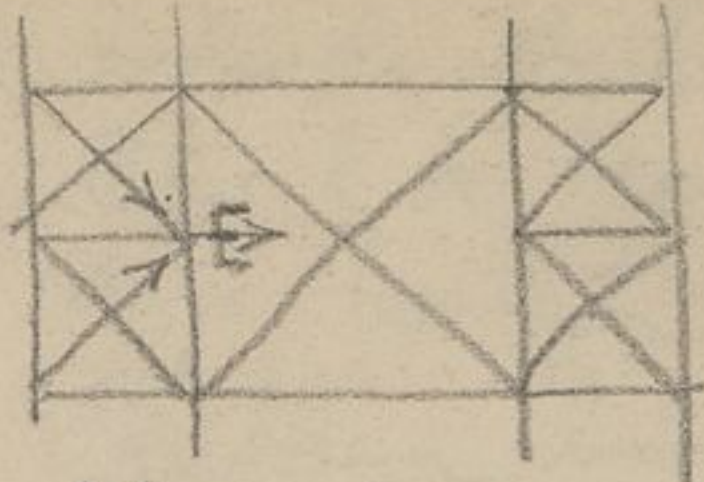
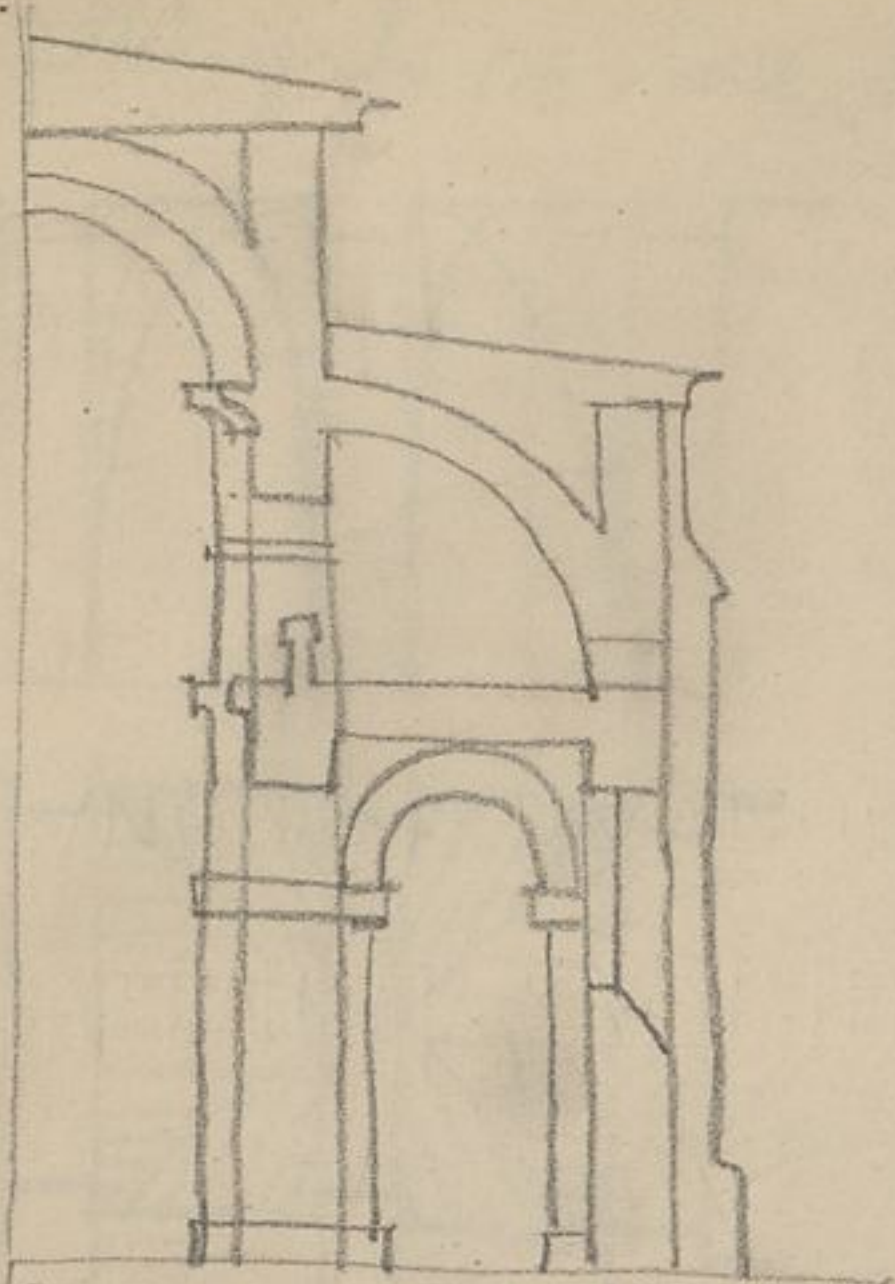
JUNTAS EN EL
 SEPULCRO DE
 TEODORICO (RÁVENNA)



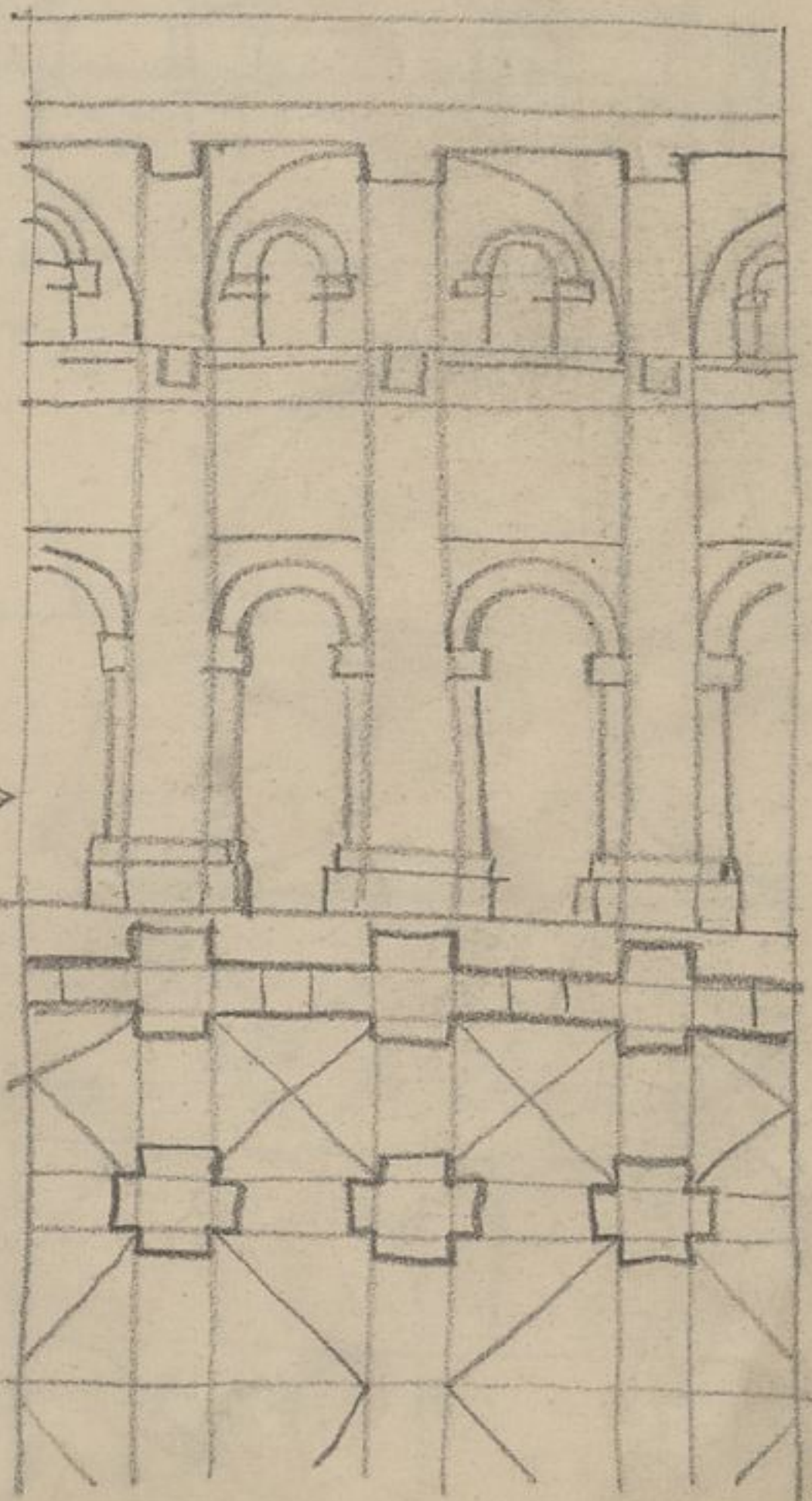
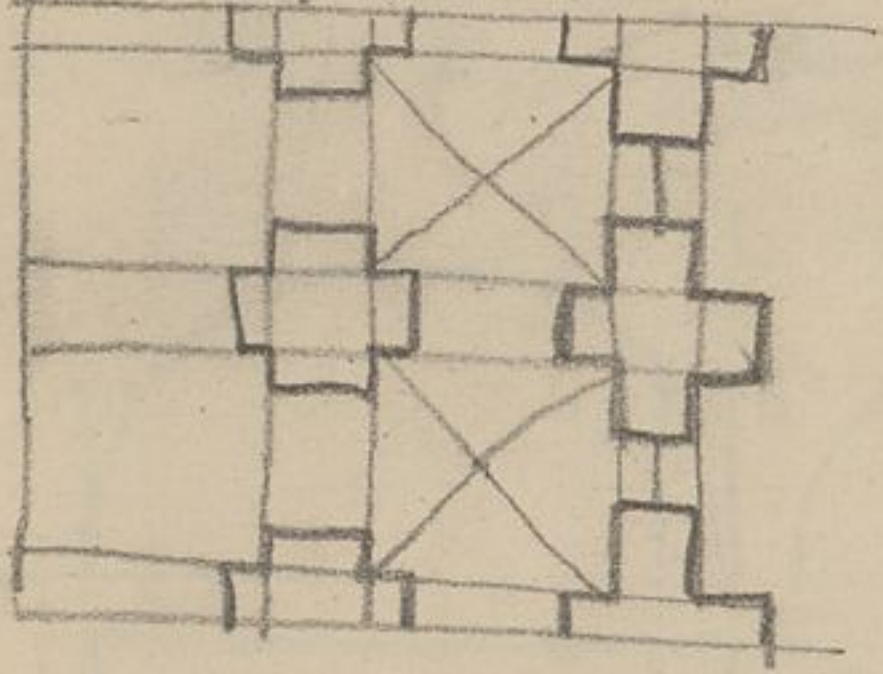
ARISTA

En aquel tiempo se hacían otras iglesias
 con bóvedas de unediente como contravento
 Con otros sistemas queda oscura la
 nave central, y por esto se decide cubrir
 la con bóveda por arista sobre espacios
 techados limitados por los arcos fajones

El empuje
E queda sin
contrarresto

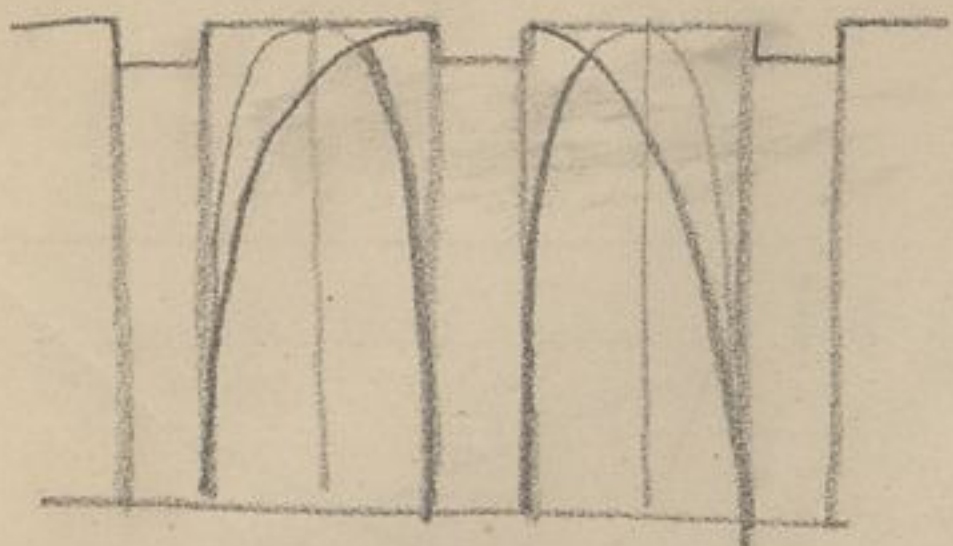


SANTIAGO DE GALICIA

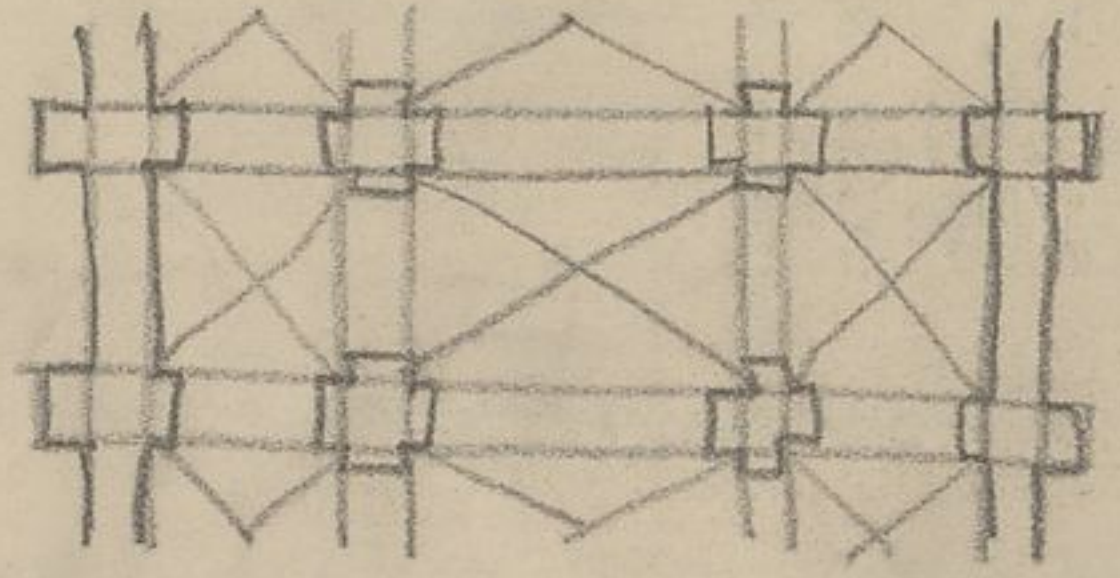
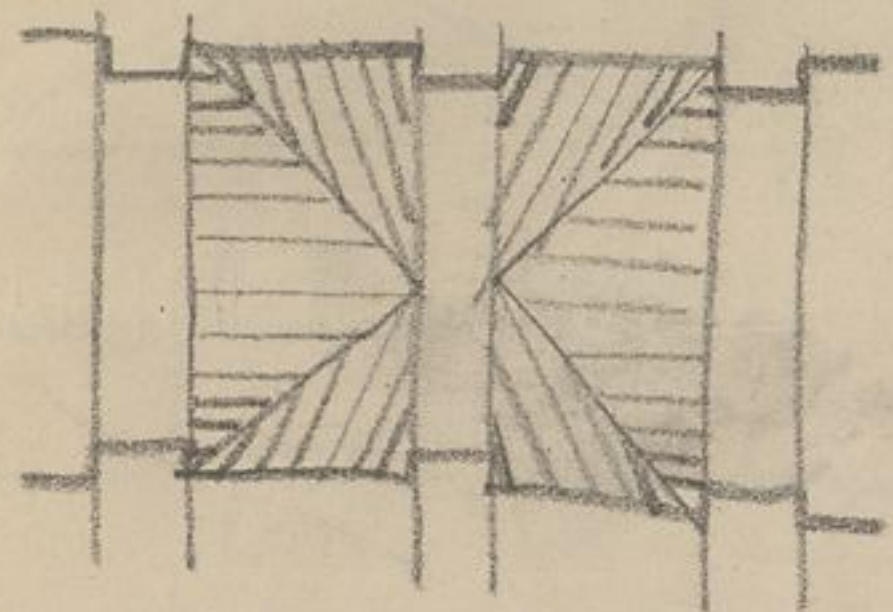


Con este sistema →
se contrarresta E, pero
la bóveda por arista
queda dividida por
un arco trasdorado a
línea recta, sin apo-
yachamiento

Para utilizarlo se hace la bóveda de 6 tal puros

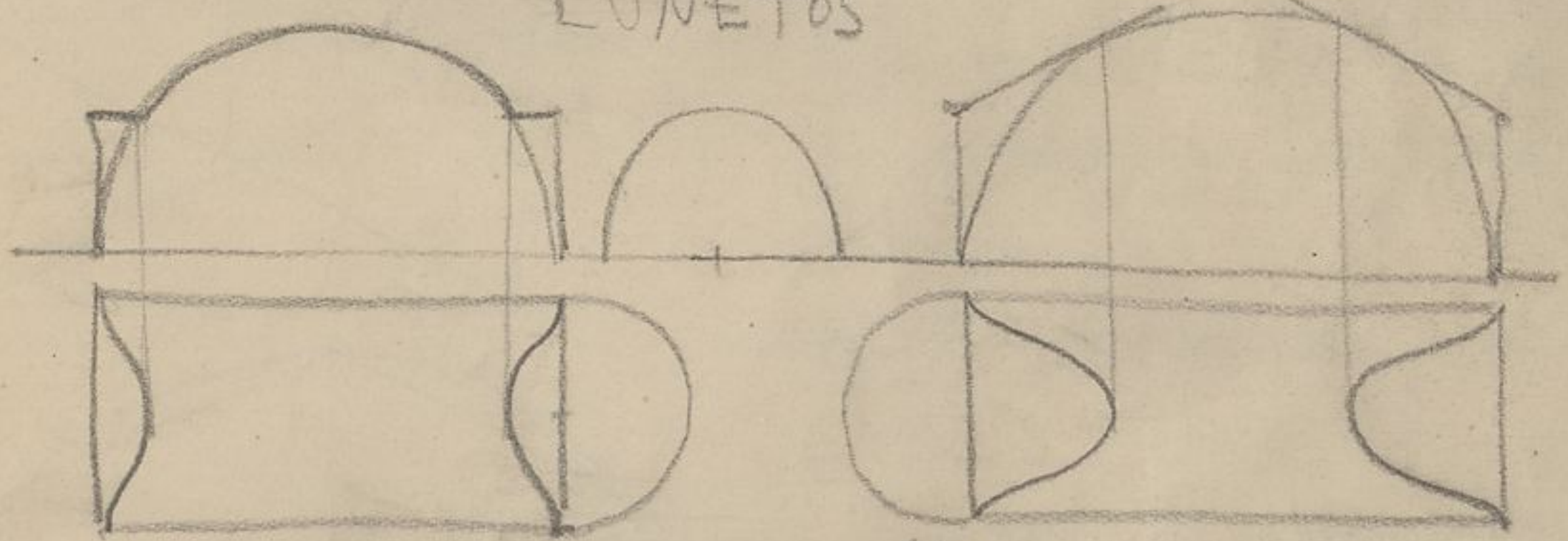


difícil de hacer con sillares
rejos. Por esto se trata
de hacer bóveda por
arista sobre planta
rectangular



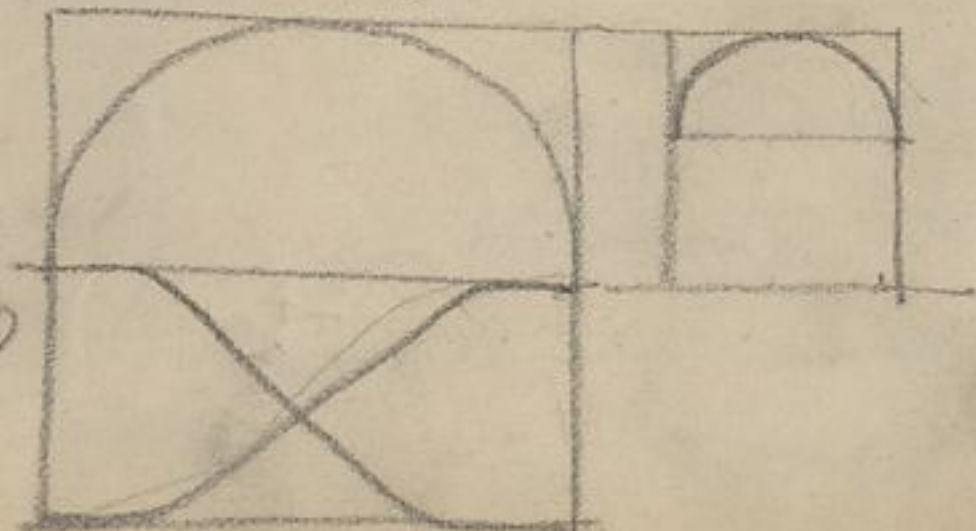
Para ello, hay estas soluciones:

LUNETOS

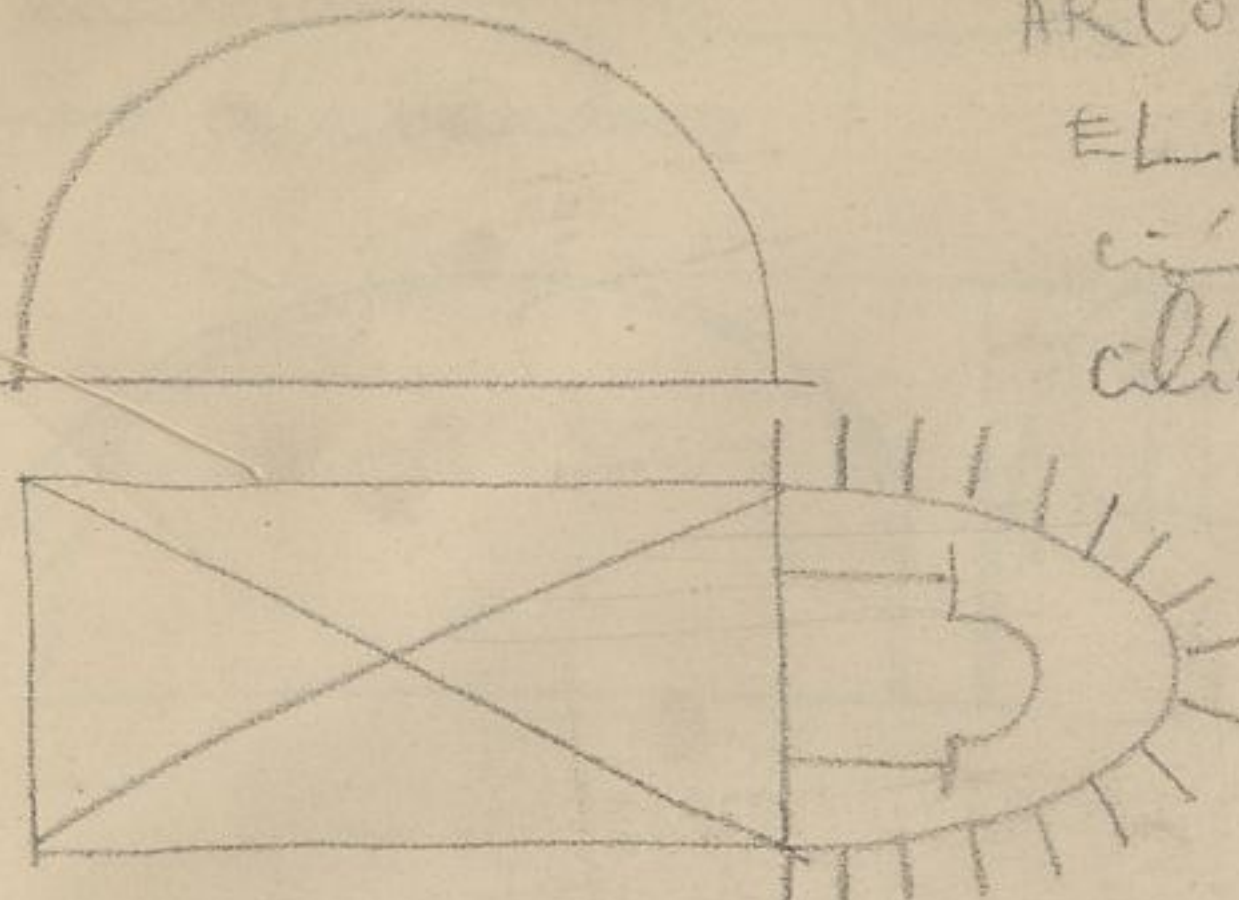


No se pueden hacer de sillares. El 2º es más
peligroso por estar más alta la clave del lun
neto

ARCO DE CABERA MENOR
PERALTADO: Los diagonales
resultan de doble cur-
vatura

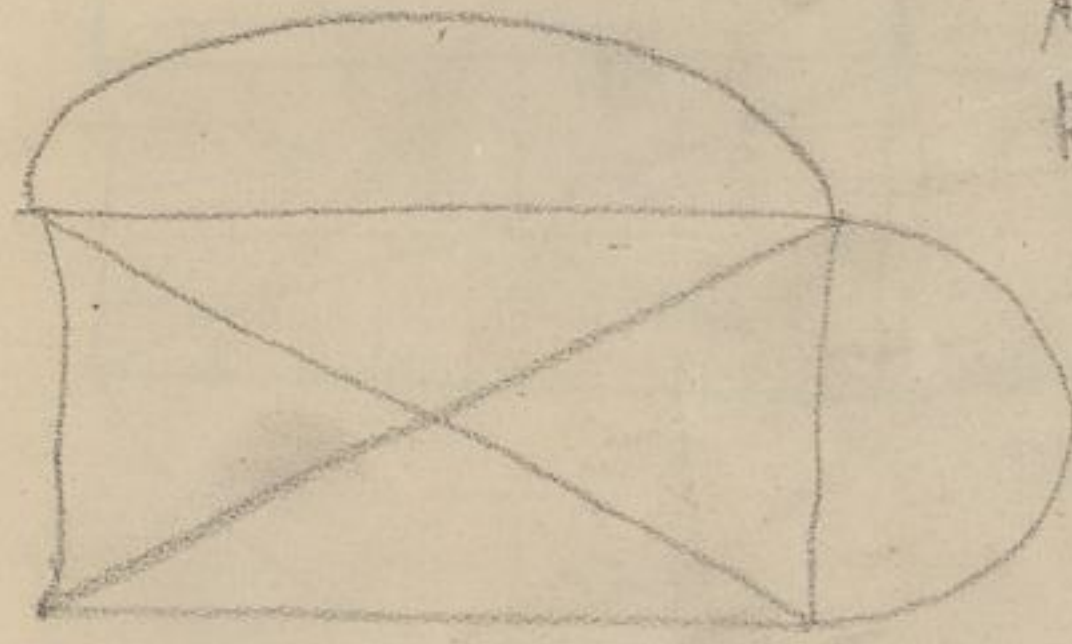


ARCO MENOR DE CABEZA
 ELÍPTICO: es la solu-
 ción sobre la cubierta
 cónica, trazando hori-
 zontales por los
 puntos de los arcos
 diagonales. Los sille-
 rijos no pueden ser

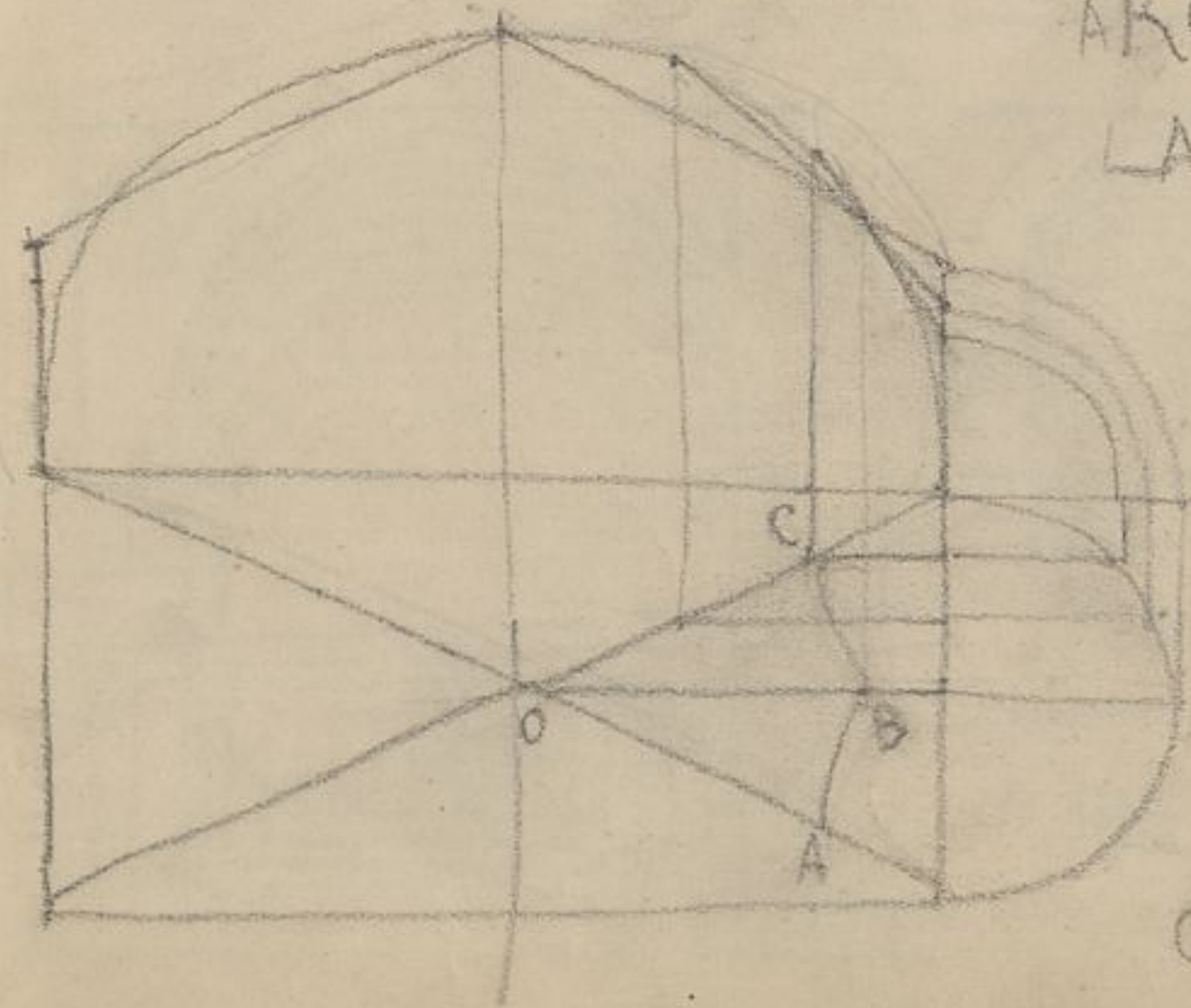


paralelepípedos por ser muy acentradas
 las elipses. (Normaneta, Calvados, Beer)

ARCO MAYOR DE CABEZA
 REBAJADO: los diagonales
 se unen más re-
 bajados, y esto es
 válido



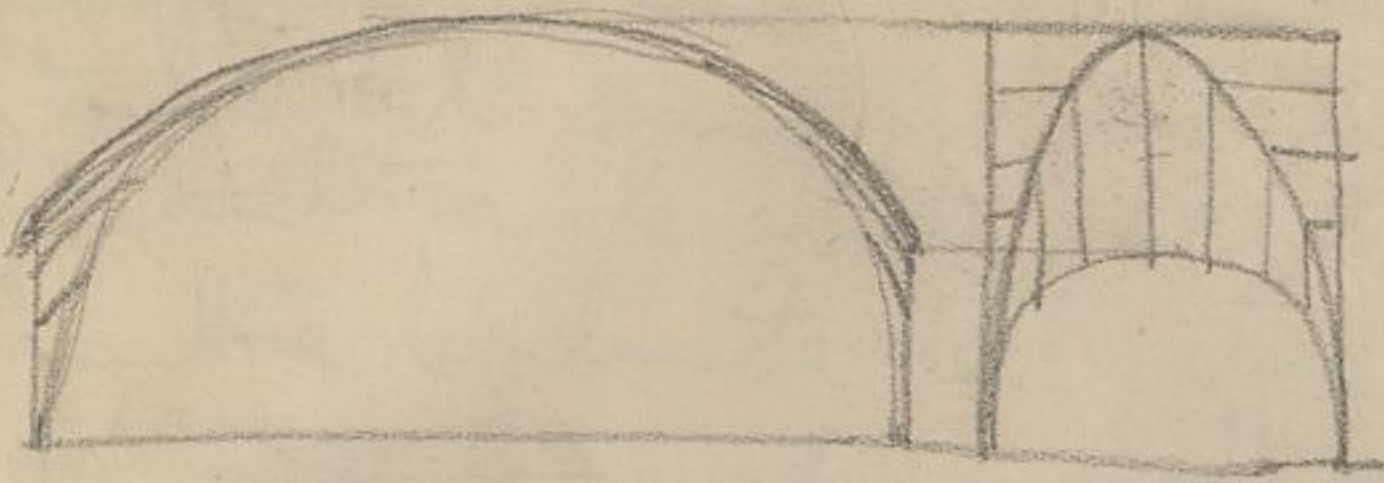
ARCOS DE CABEZA CIRCULARES: sobre la cubierta
 se traza los diagonales
 y se unen
 sus puntos con
 los correspondientes
 en planta del arco
 de cabeza menor



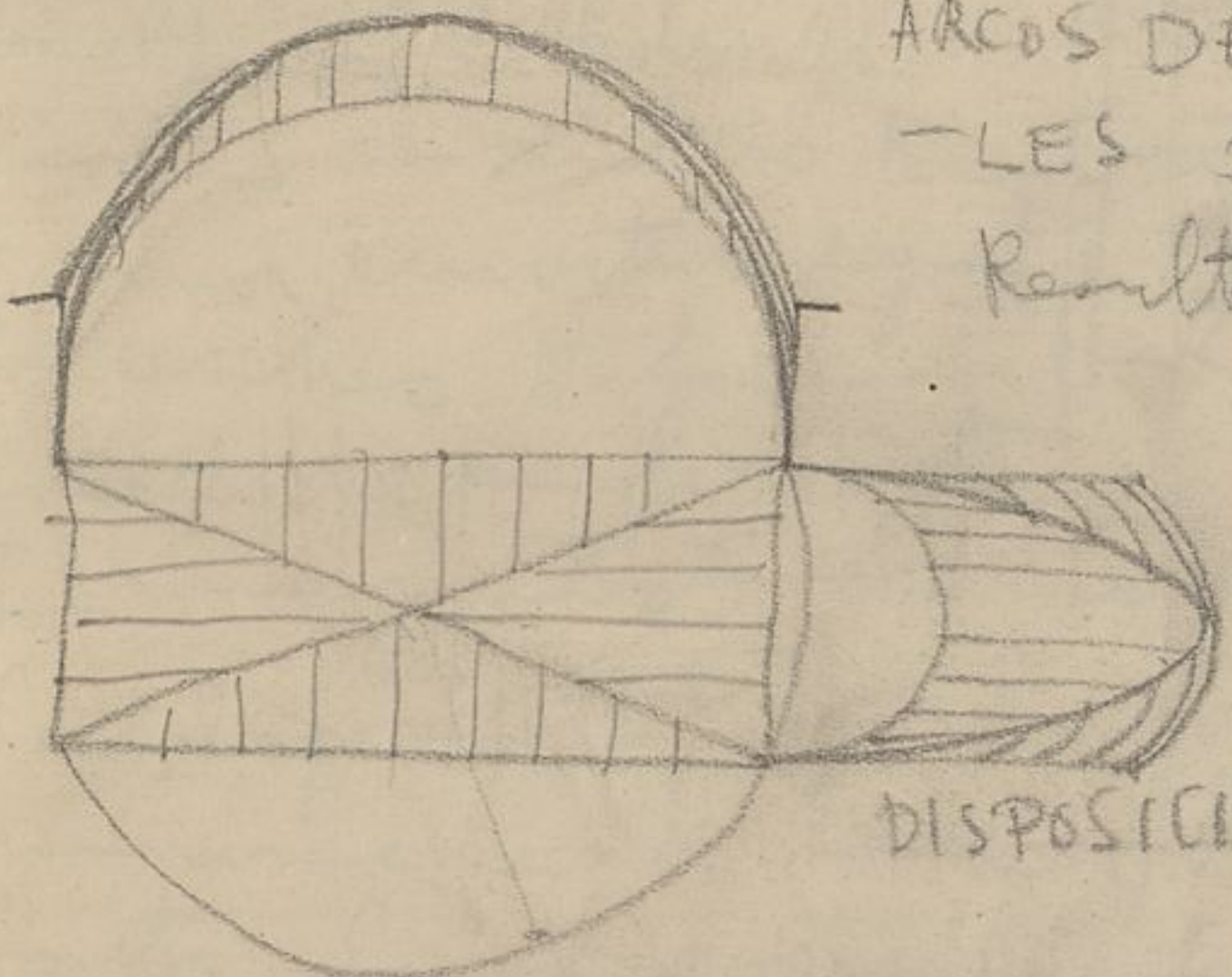
OABC para debajo de



inmbra. Los tapanos pequeños en superficies
 ies alabeadas.

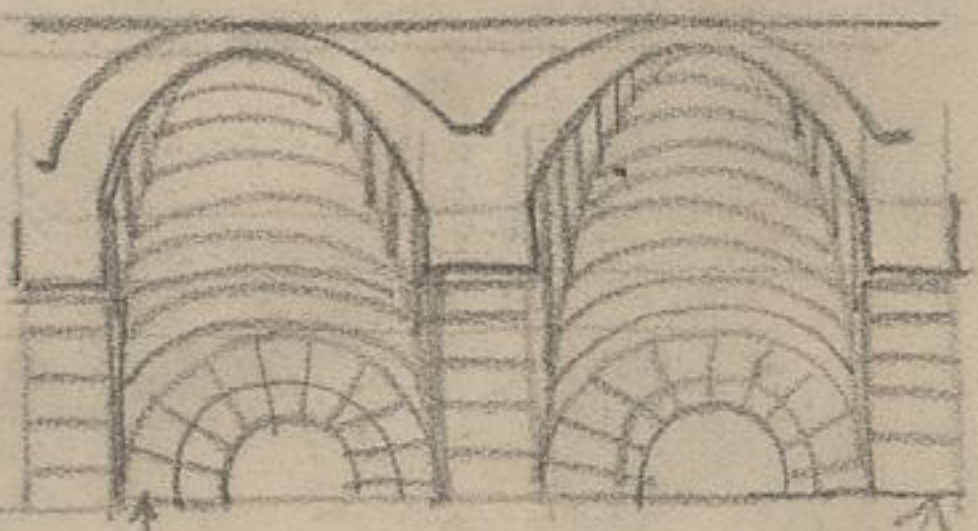
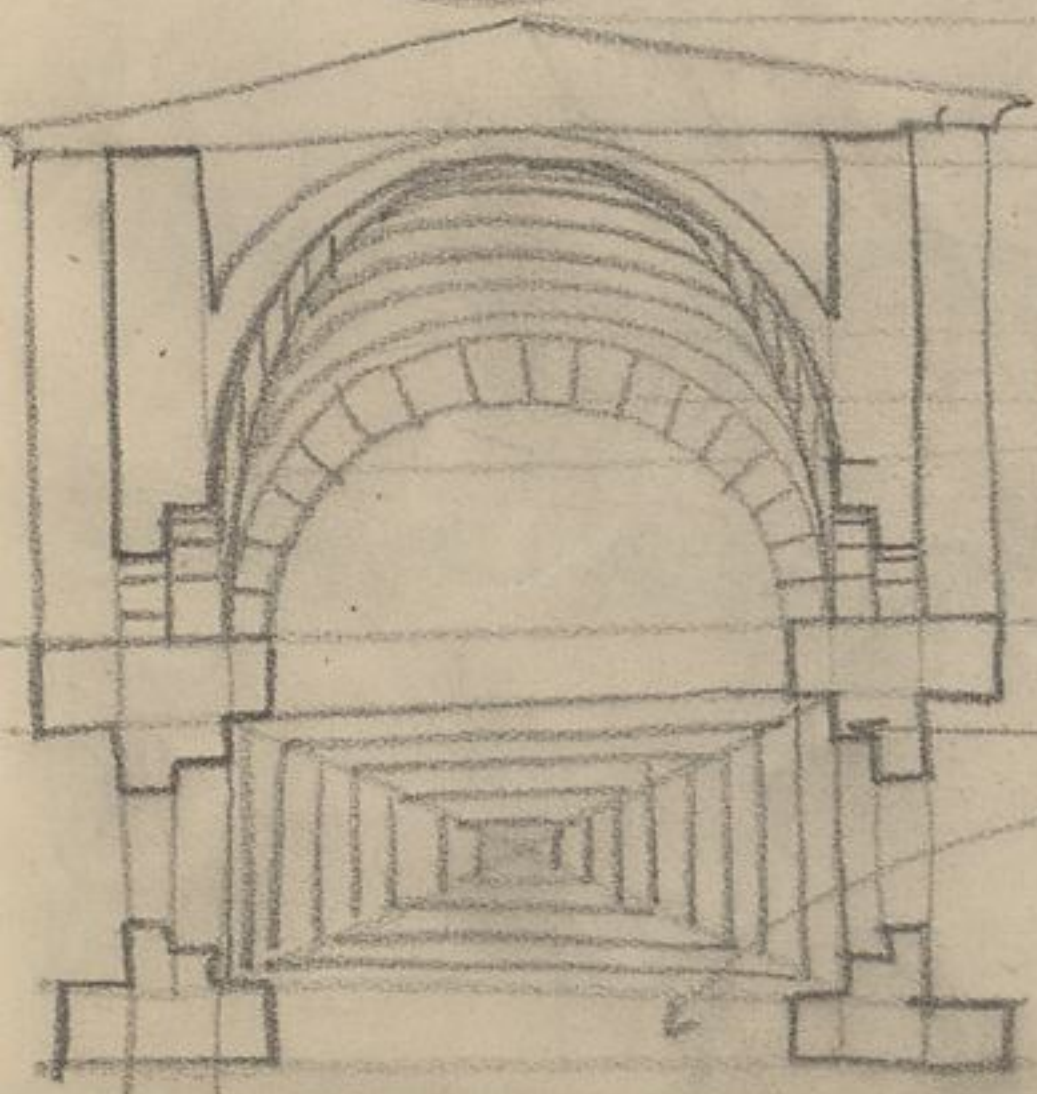


Para evitarlo, se
 ven con líneas
 curvas y todo
 queda encima
 de la inmbra
 cilíndrica



ARCOS DE CABEZA Y DIAGONA-
 LES DE MEDIO PUNTO
 Resultan tapanos con
 empino (curvatura
 del listón) y bombes

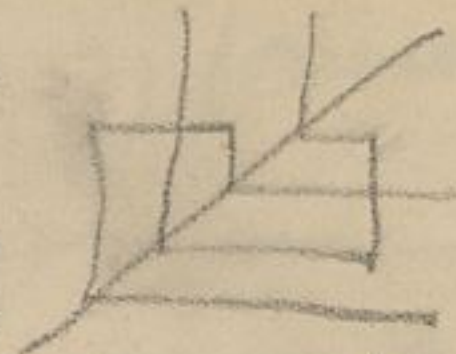
DISPOSICIÓN DE LAS CERCAS



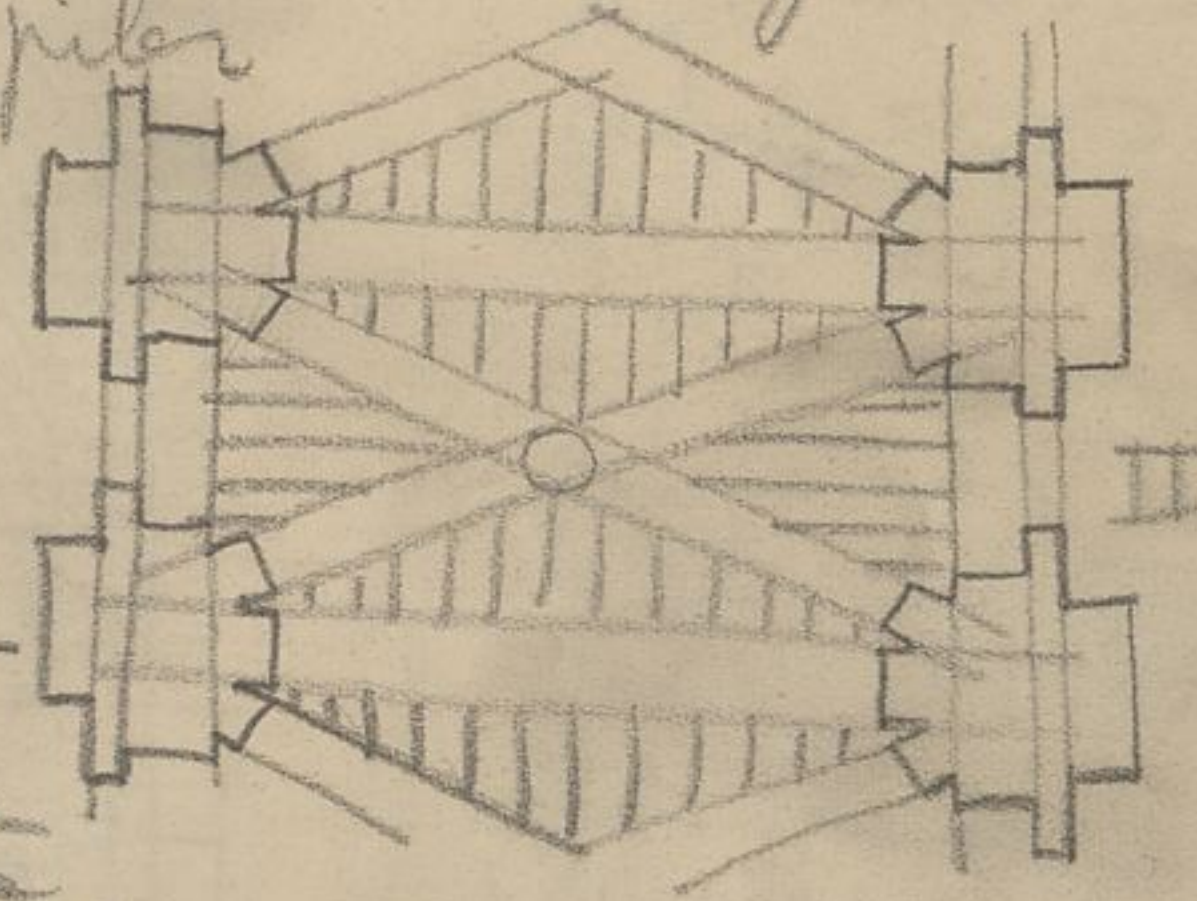
FORMERO
 FAJÓN

DISPOSICIÓN DEL APAREJO
 (I)

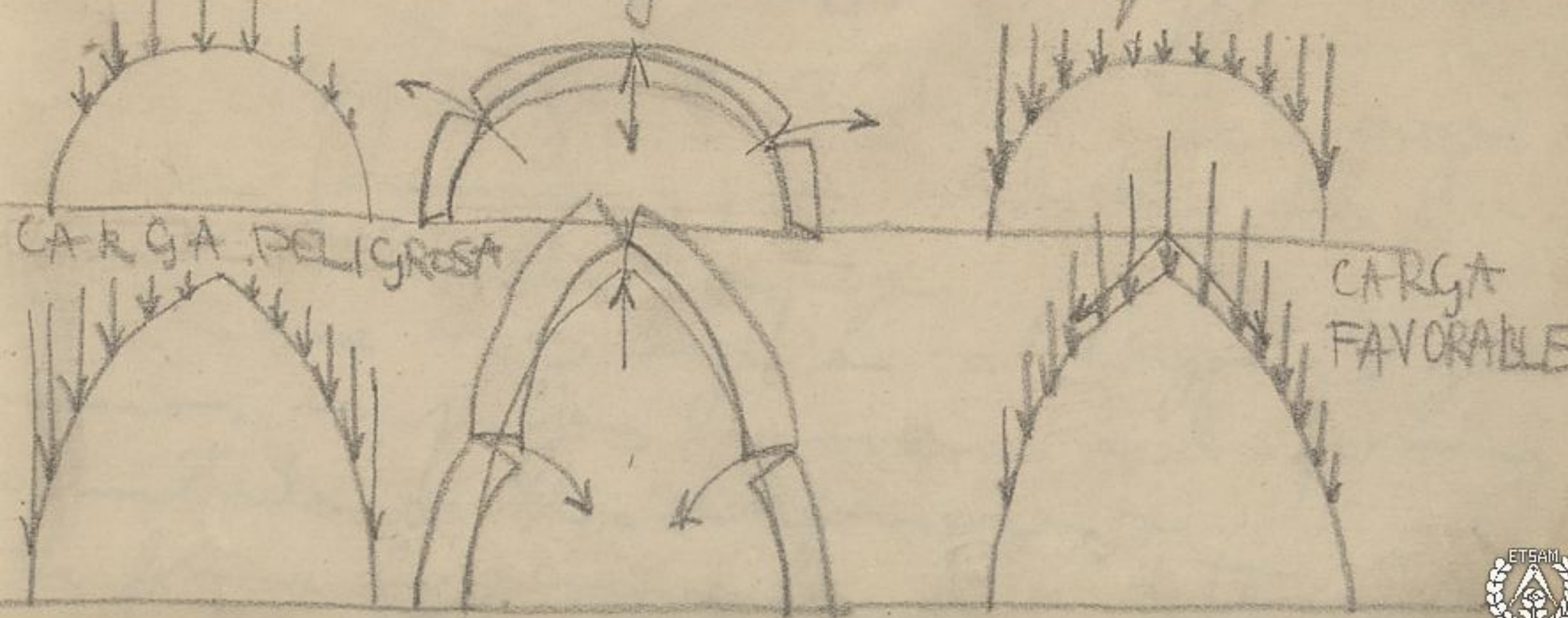
que resultando difícil el empuje
 de la arista que alguna vez se
 forzó con un arco independiente
 e tomó esto como procedimiento de construcción
 para ocultar la arista, hacerla más segura
 Cambia la planta del pilar



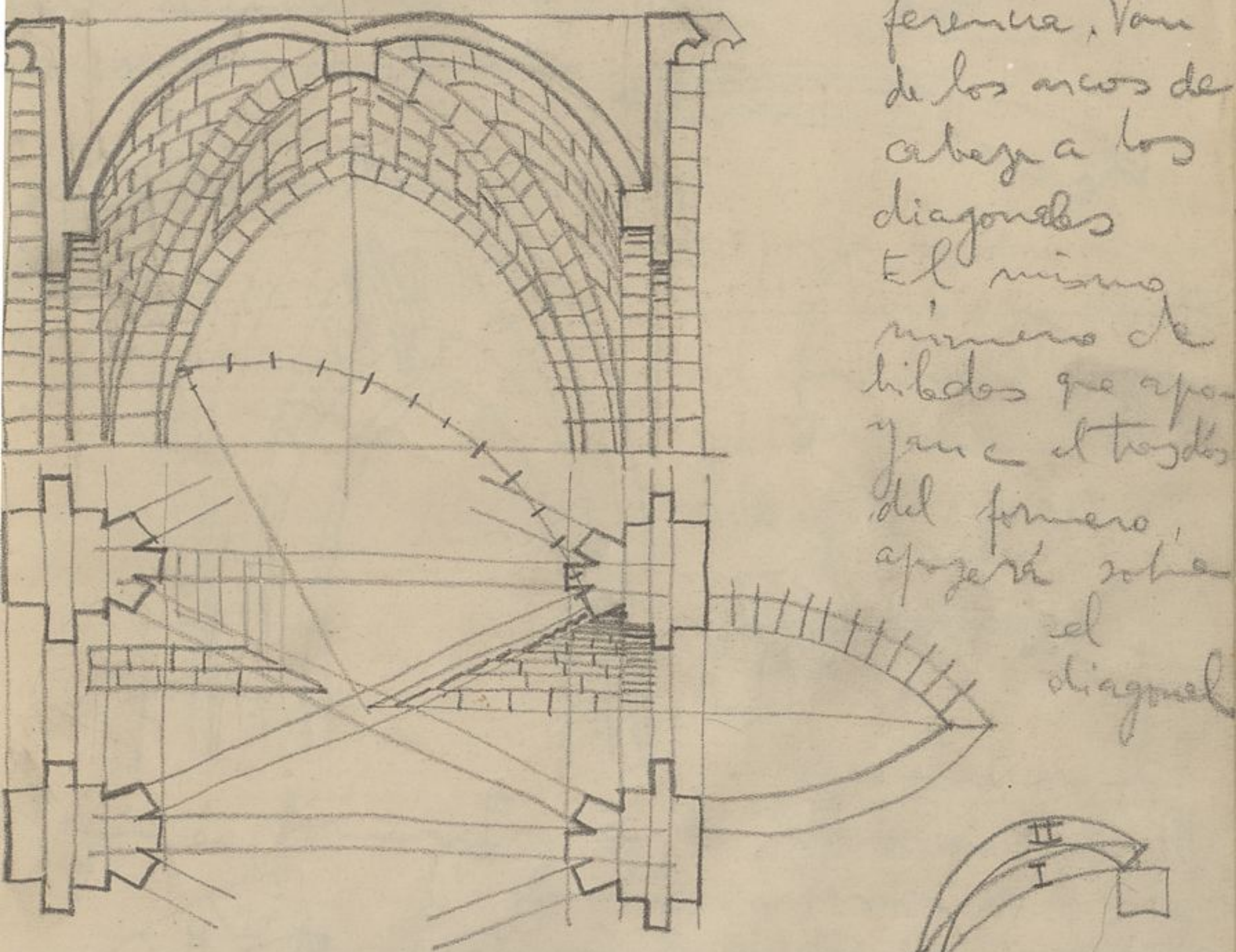
Así nace la bóveda
 ojival (de ojiva, arco dia-
 gonal). Los hilos se
 dirigen en sentido de
 la menor curvatura según
 los cerchas. No había
 falta de arcos en la arista
 Los muy elásticos (Dóvedos entarabados)



Con el aparejo (I), los diagonales tienen carga
 mínima en la clave, y deben ser de medio
 punto. Con el aparejo (II) la carga máxima
 está en la clave y deben ser apuntados

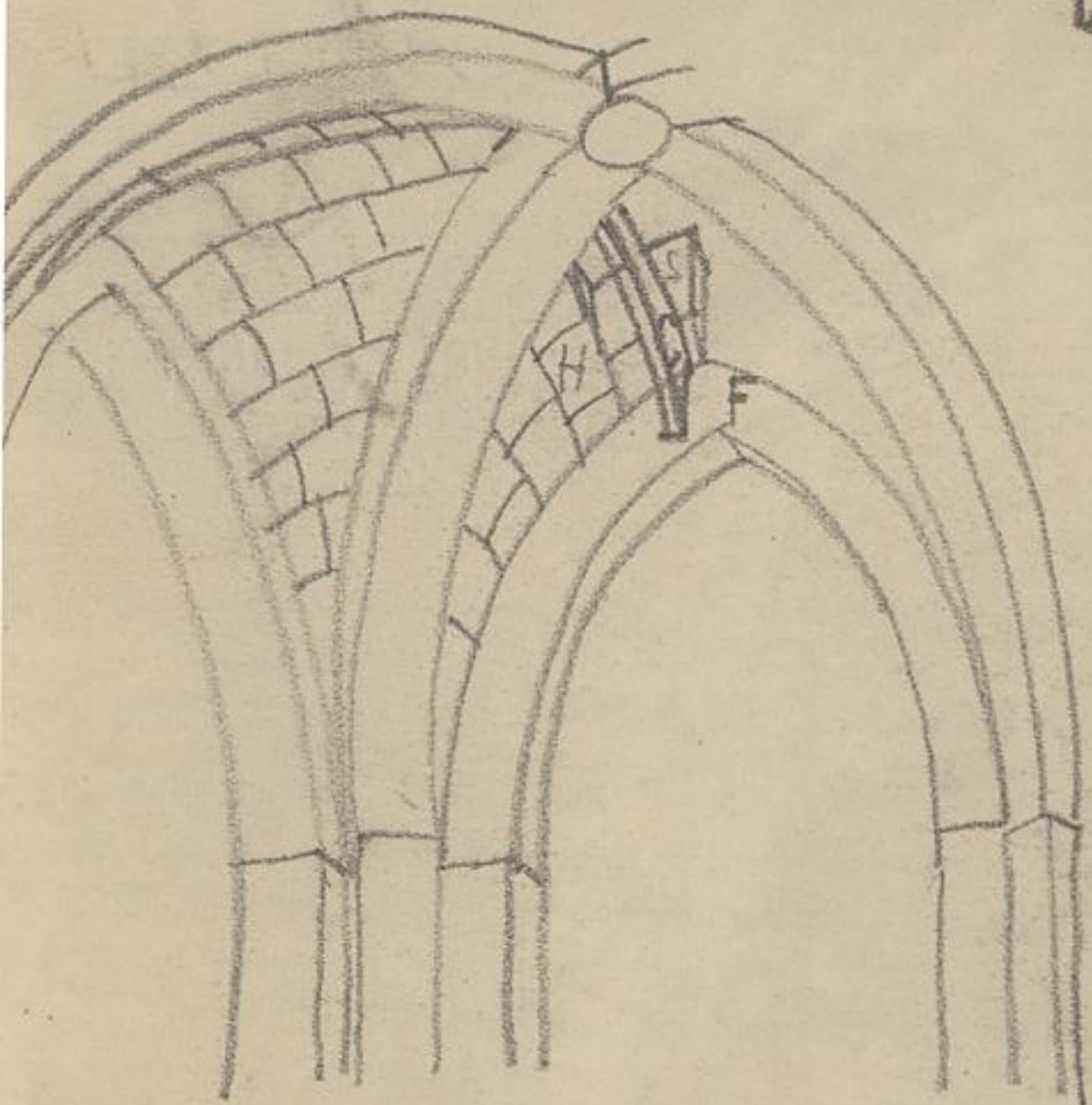


Se hicieron apuntados los fajones y formeros,
 y los diagonales
 Plomería. Las cerchas etc formadas por
 arcos de circunferencia, van
 de los arcos de
 cabeza a los
 diagonales
 El mismo
 número de
 tirados que apo-
 yan al traves
 del formero,
 apoyará sobre
 el
 diagonal

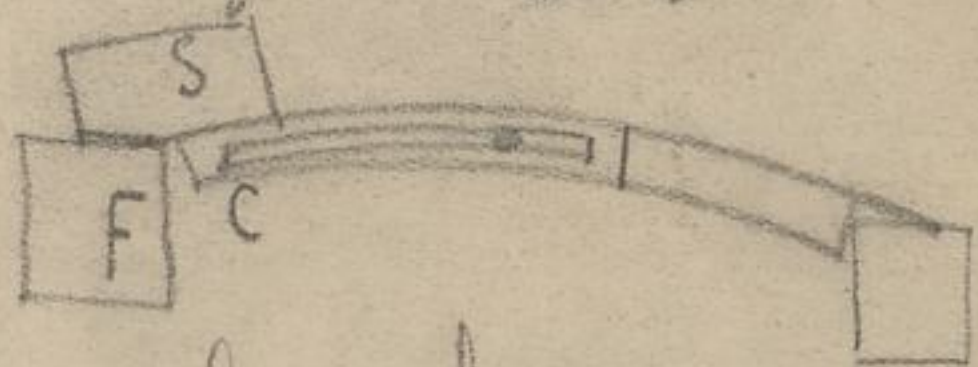


Línea de espirazo : I : Produce mucha carga
 en el arco formero y poca en la clave del dia-
 gonal. Mucho empuje
 II : Produce más carga en el diagonal y
 menos empujes conviene a la forma
 apuntada de los diagonales.
 La forma más conveniente se determina

modelos pequeños beds donde
 sea un platillo donde se echan las
 arjas
 trazo de la planteria: como
 una extendible, cuyo plano
 se conserva vertical



Se apoya en dos divi-
 siones correspondientes
 del fomeno o fajón
 y el diagonal. El
 sillero se apoya



fajón o fomeno F, y en la bóveda anterior H

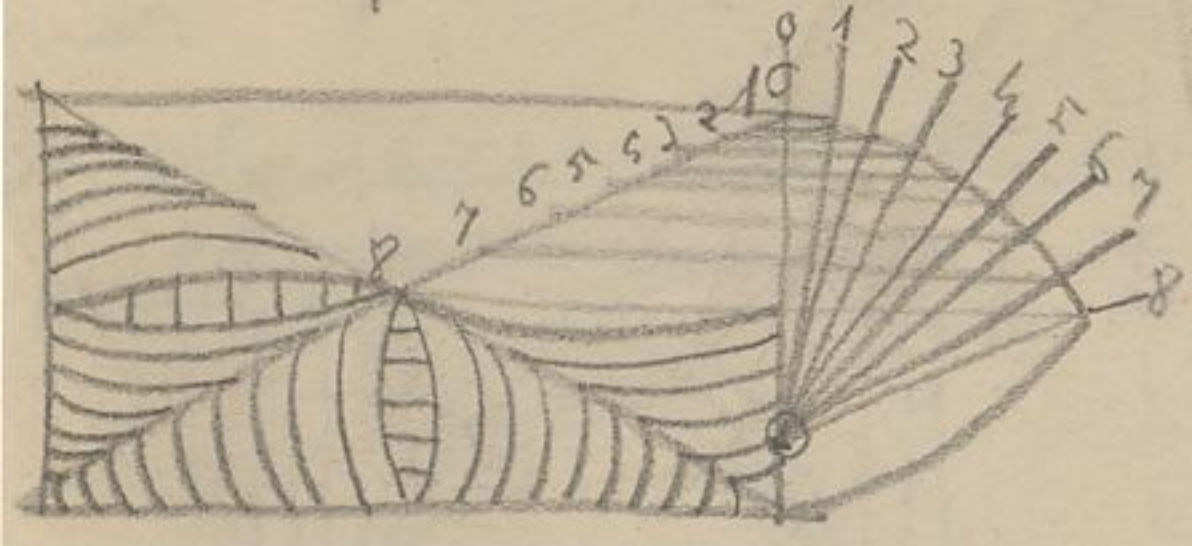


en la bóveda en el
 posición anterior de la cercha
 Los planos de junta son normales
 Los silleros son algo desiguales
 por el empuje y bombes

Procedimiento de Planeta: se enganchan la
 bóveda, líneas de junta y planos de junta,
 ya la tracción del fomeno paralelamente a
 el mismo, tirando en los diagonales. Las líneas
 de junta son paralelas, y las superficies

ante cilíndricas. Es procedimiento para si-
 ría. Produce siempre la misma plane-
 ta, y no permite dar el empino conveniente
 a las cargas.

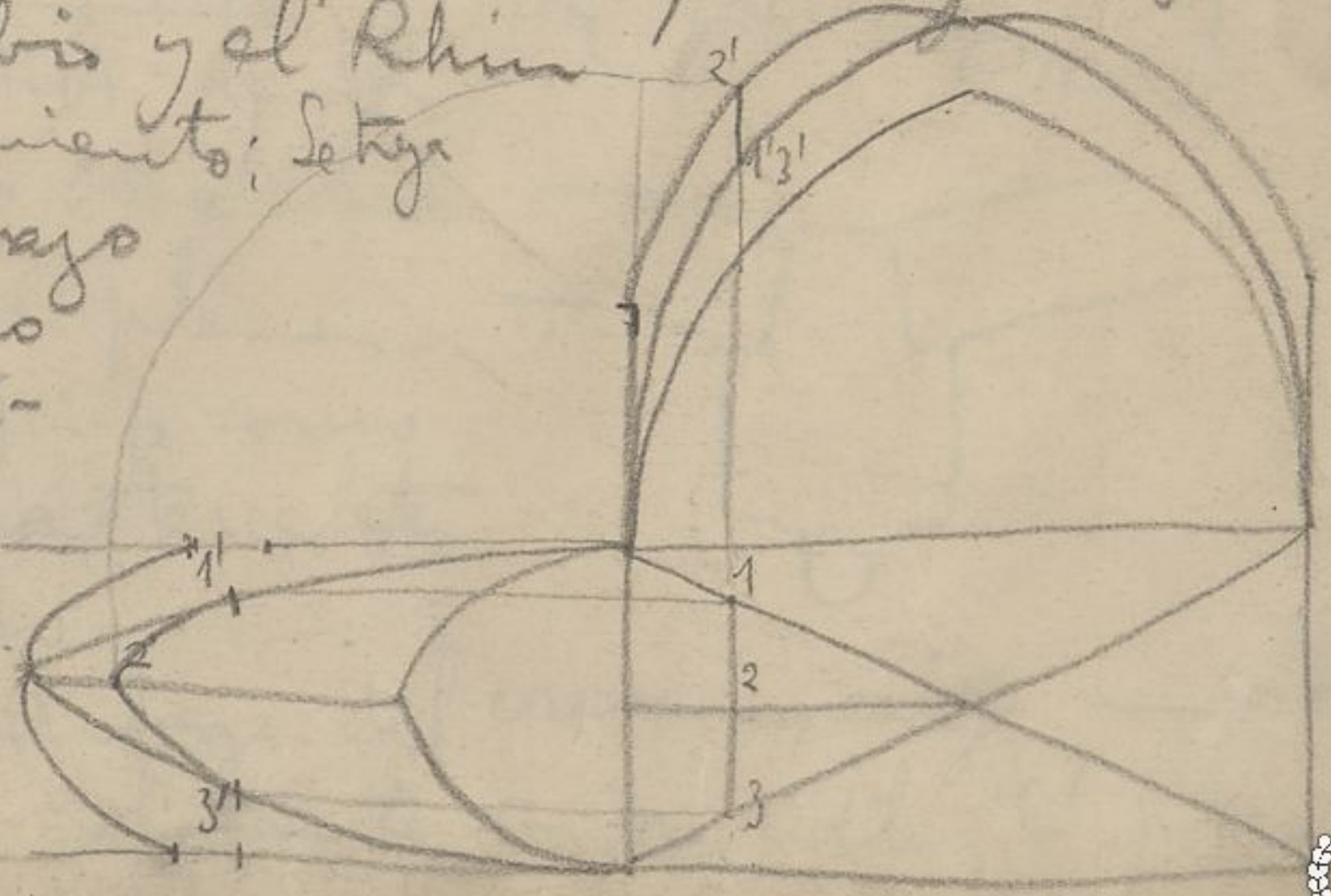
Procedimiento de influencia bizantina: Tie-
 ne a la forma esférica. Los rectángulos se apro-
 ximan al cuadrado.



En cada plano 1, 2, 3...
 se coloca una cercha cur-
 va. Estos planos deter-
 minan los de junta.
 Son perpendiculares al

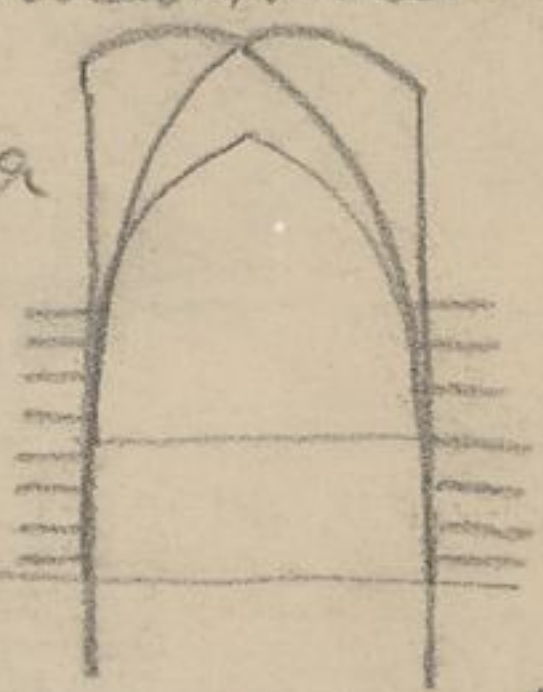
arco formoso. El ancho de la bóveda (Ancho de
 boquilla) es variable y es lo alto que da un
 espacio que se cierra transversalmente (Catedral
 de Colonia). Fomeros, fajones, y Ojivos son de igual
 altura. Se usó este sistema en los puentes de
 Marsella a Burdeos por Montpellier y el Girona,
 y del Danubio y el Rin.

Este procedimiento: Se usa
 una de espira
 se corta al tiempo
 en planos verti-
 cales paralelos al
 eje, 1, 2, 3
 se corta al
 eje al 1 y 3
 a la línea

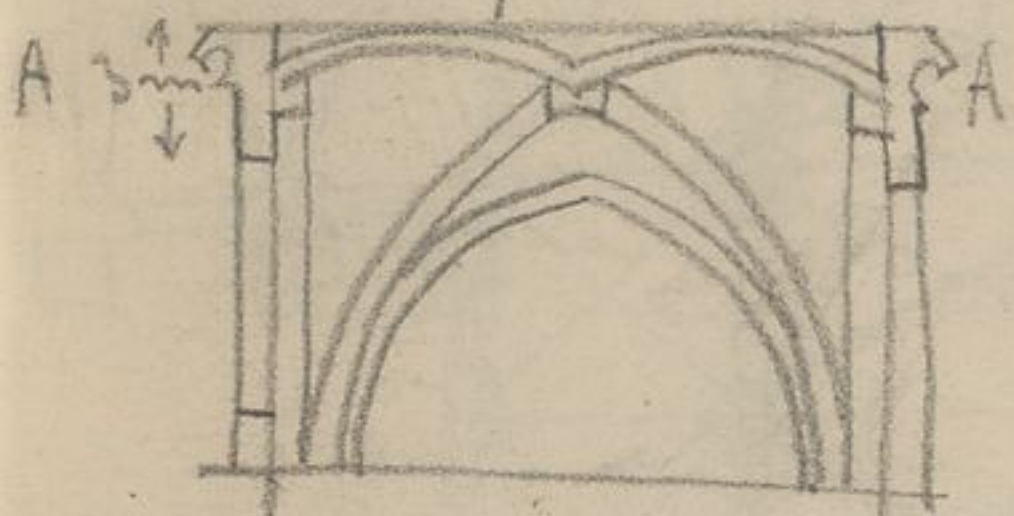


espina e 2. Por 12 y 3 se traza la curva de circunferencia. O sea 200 por 123 si el fomeno es de medio punto. Se despiega por el procedimiento de Vollet o alemán.

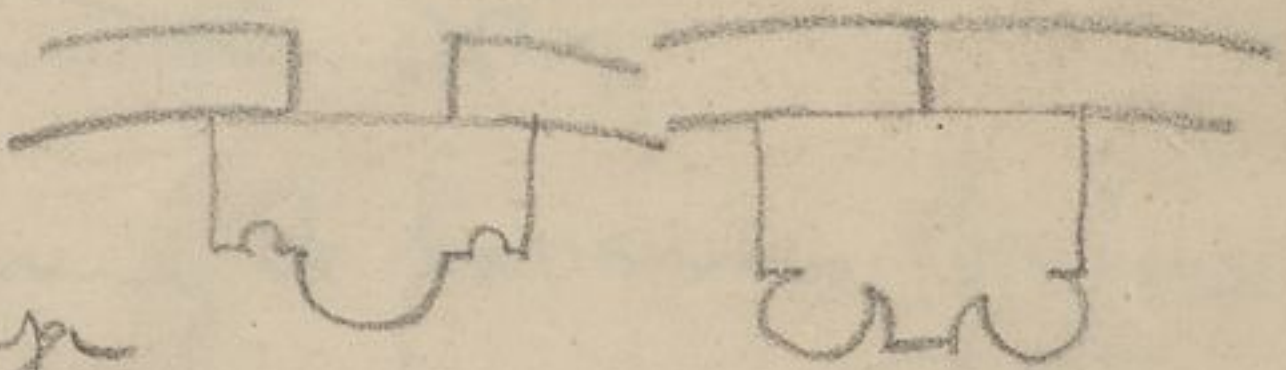
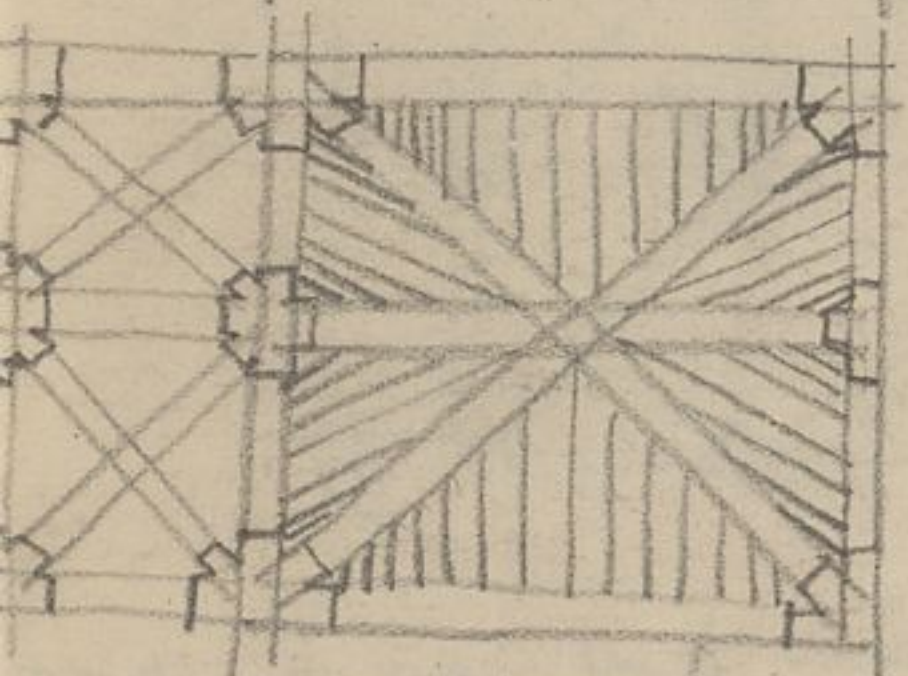
Para el Fornero se despiega en hiladas horizontales la parte inferior.



Bveda resperñita: Bveda sobre plan-



tes antiguas. Los pilares son desiguales. El diagonal es de medio punto y se eleva mucho por lo que aumenta el peso muerto AA.



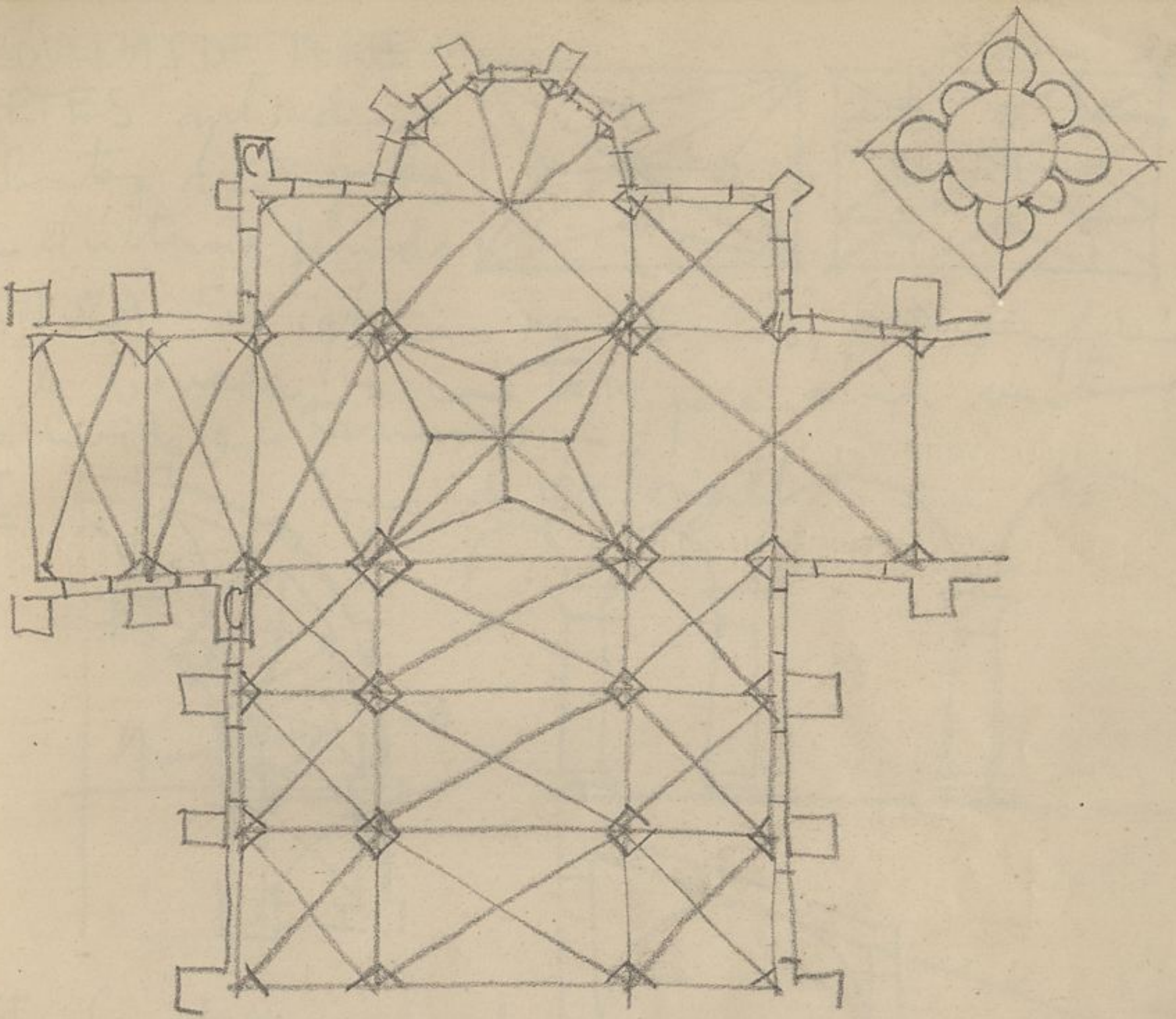
APLEMENTERIA apoya en mortero sobre el arco.

CRUCERO: La plementeria se despiega como si no hubiera terceletes.

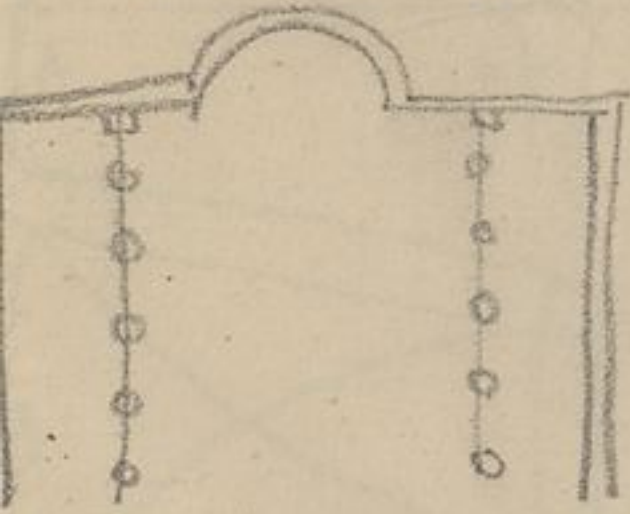


ligaduras. En el engarce del bazo del crucero, exige un contrafuerte C' o un arbotante con su pilar C', pres...

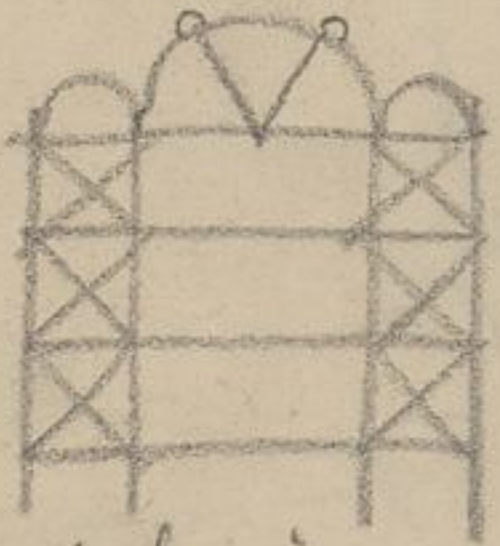




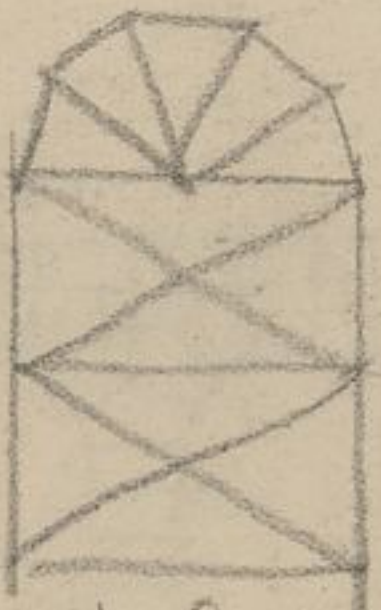
empujar va por encima de las nervas bajas
 Para evitarlo se ponen bóvedas suspendidas
 ABSIDES :



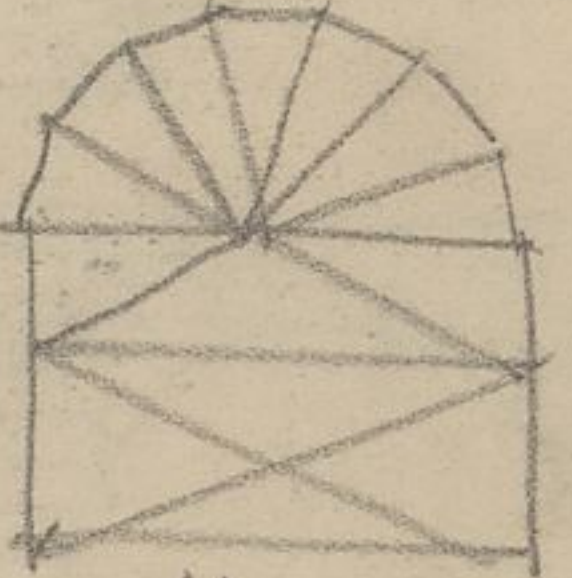
Basilica
 latina



Iglesia
 románica

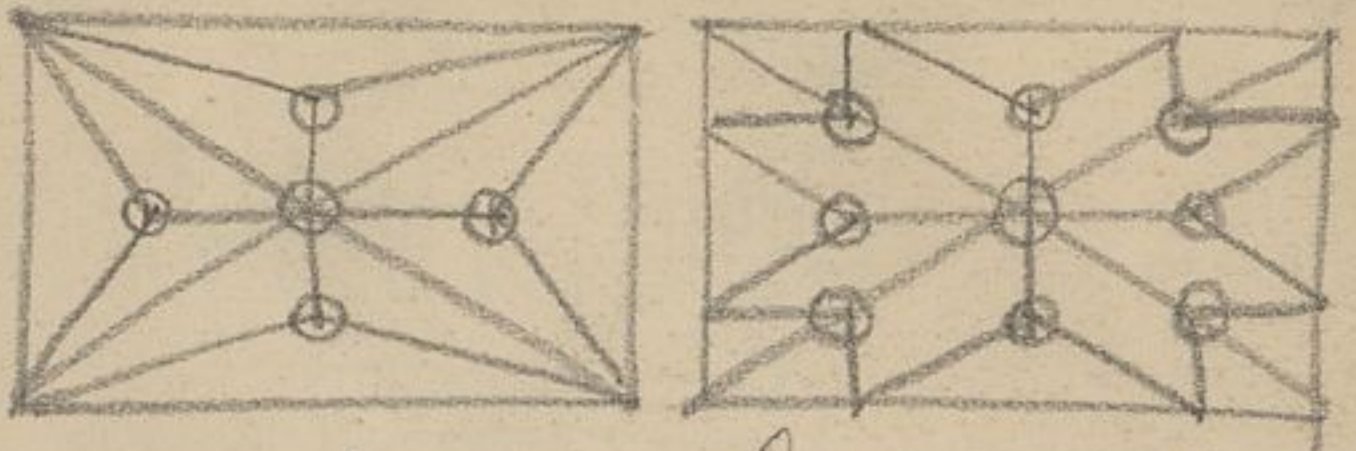


Iglesias



góticas

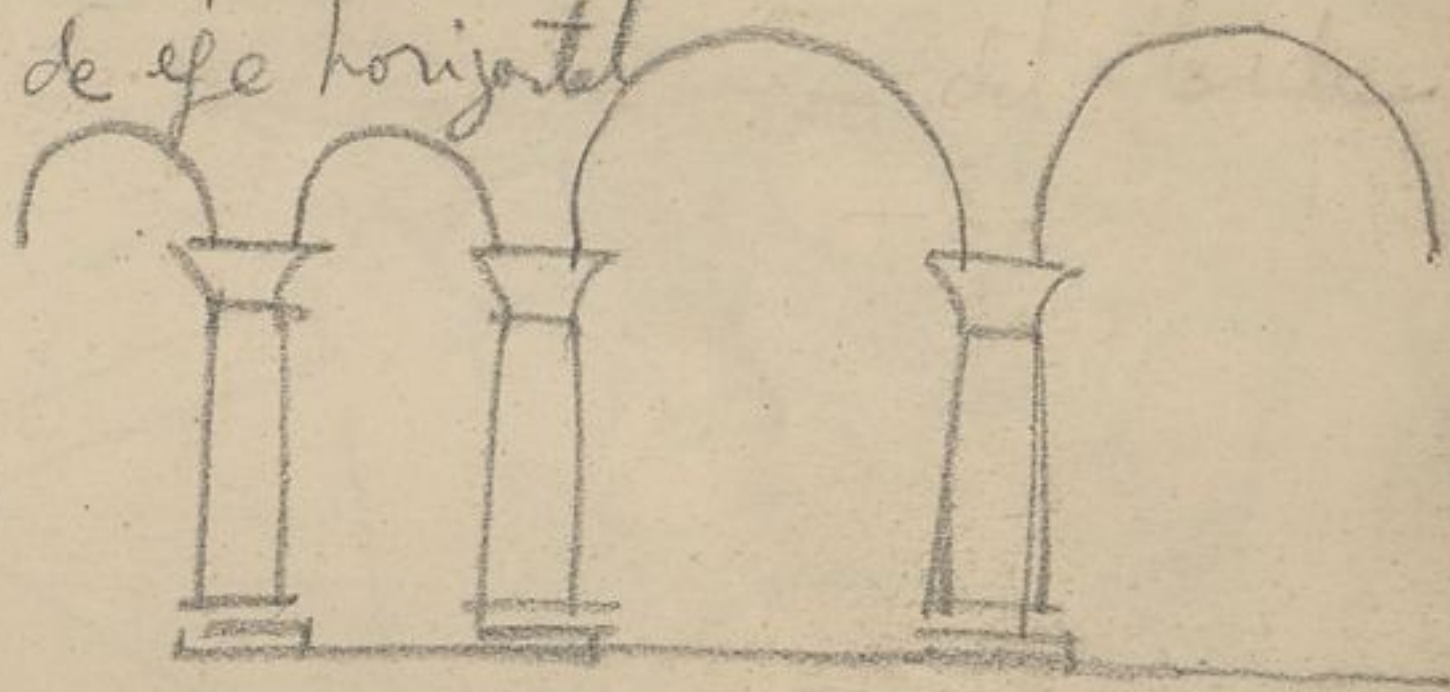
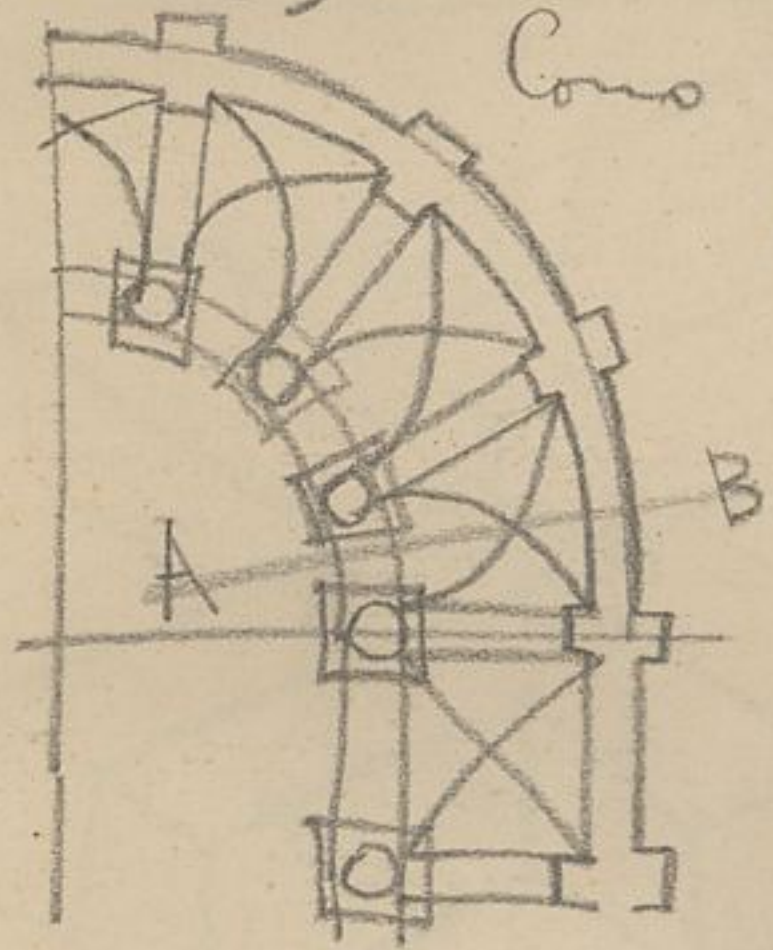
BÓVEDAS DE TERCE-
 ETES aplicadas a
 lentes rectangulas
 - el último período



SIROLA: En iglesias románicas, la superficie
 de la bóveda es un toro; pero al ser ventosa
 se divide en termos

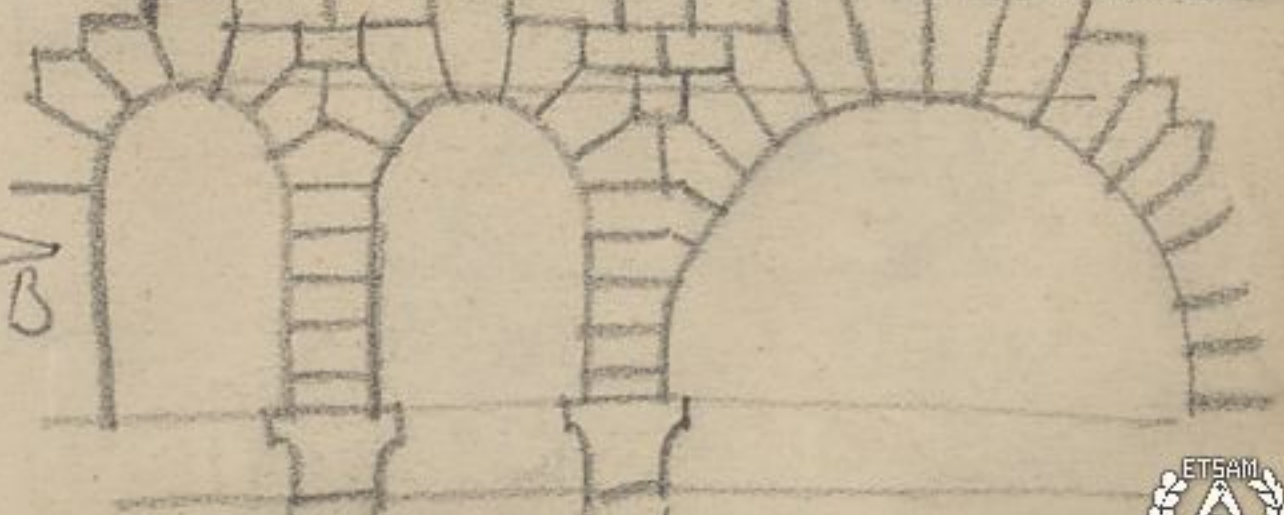
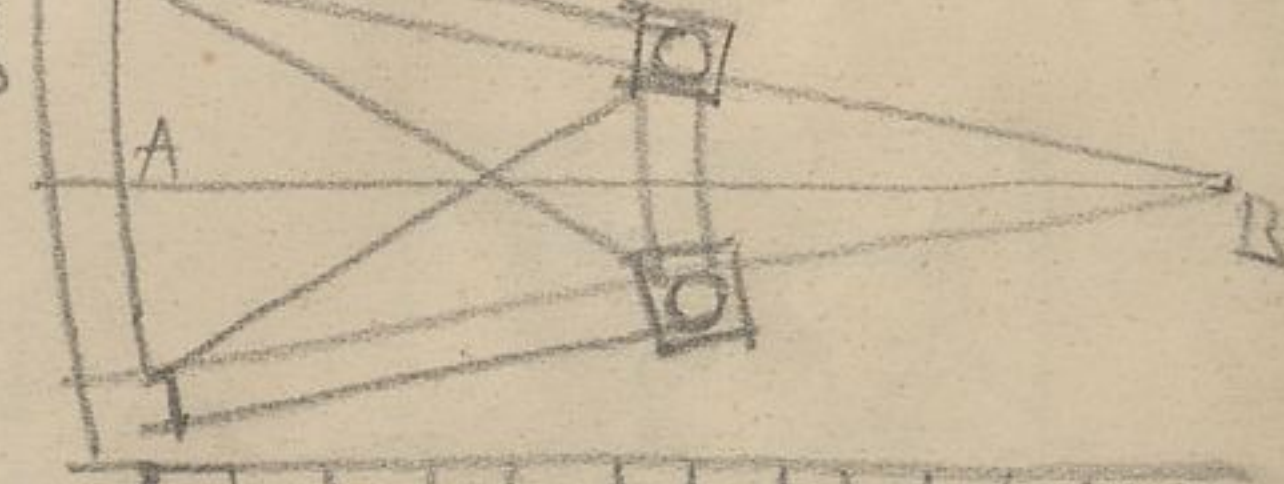
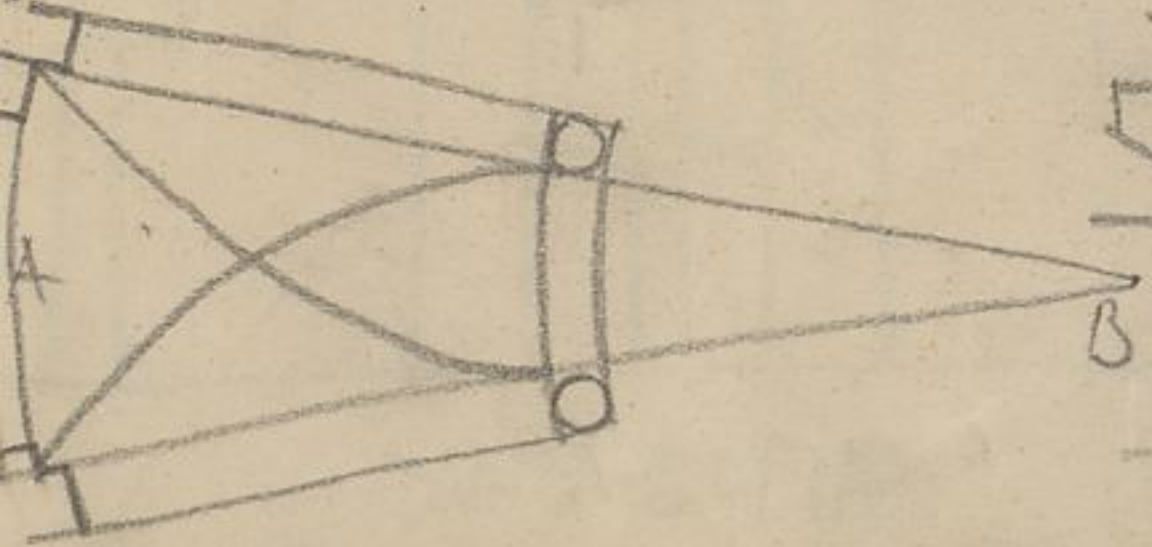
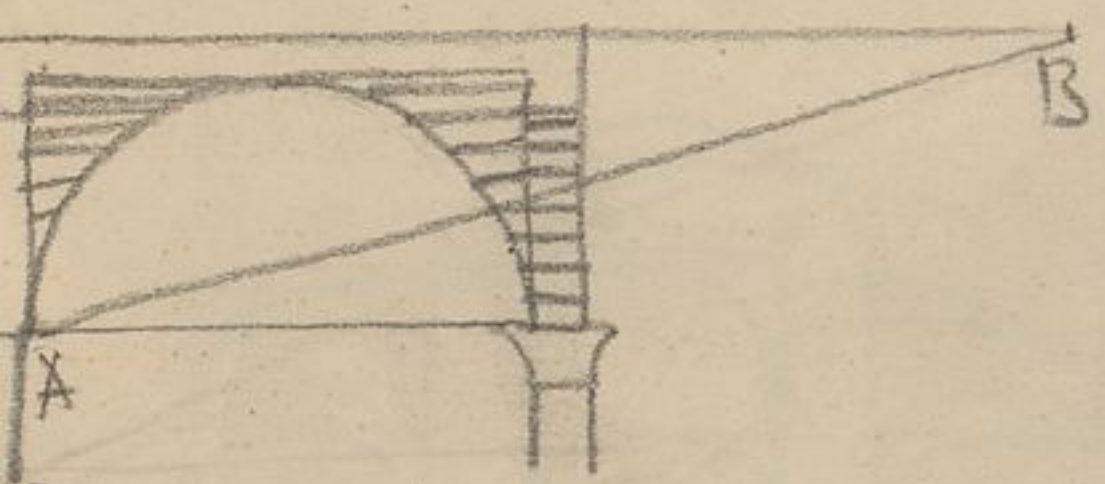
I

Cono de eje horizontal

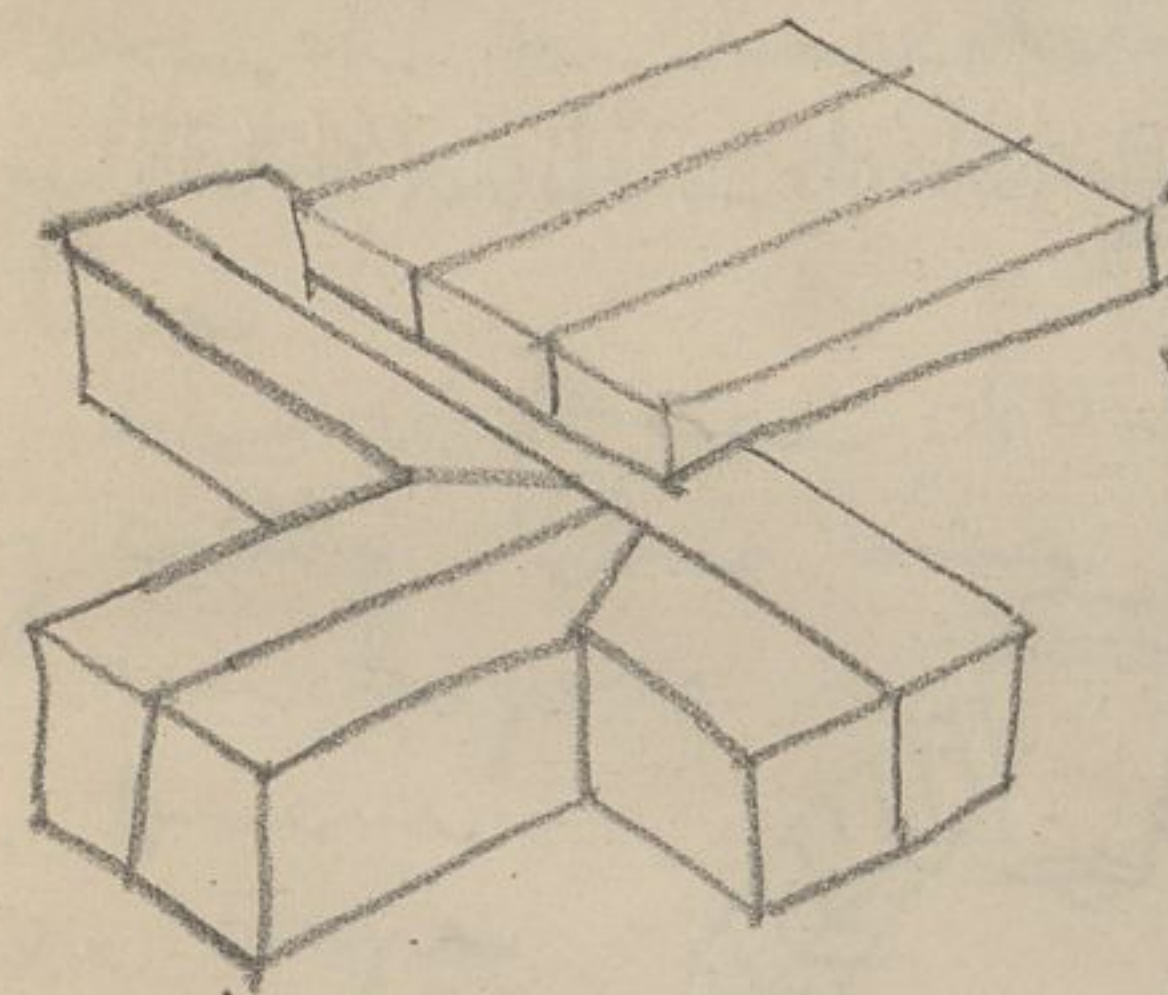
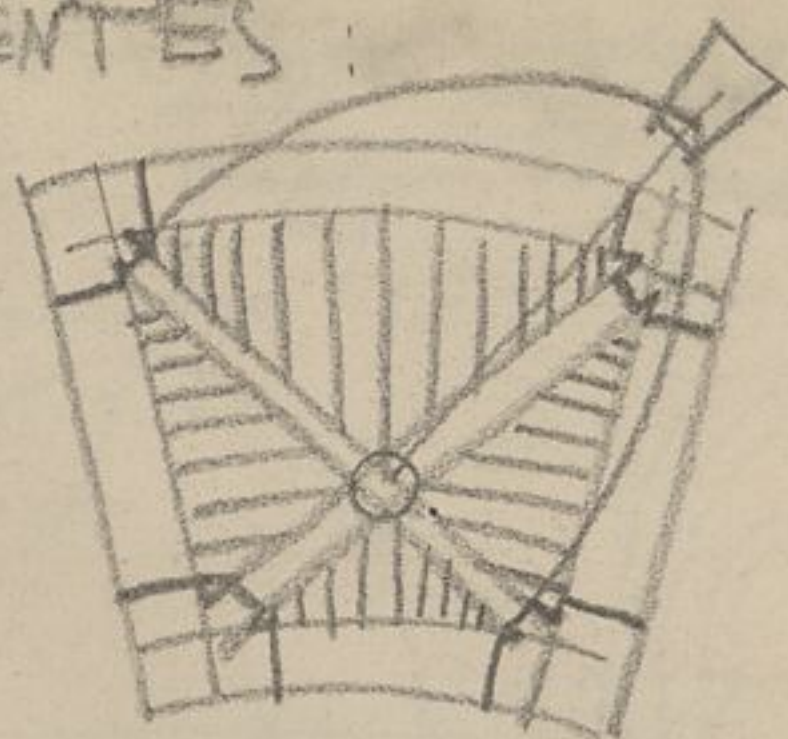
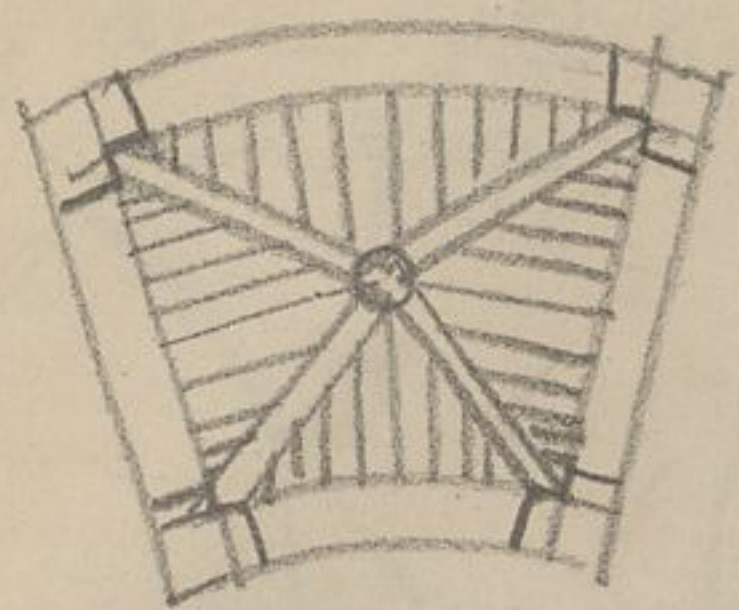


II

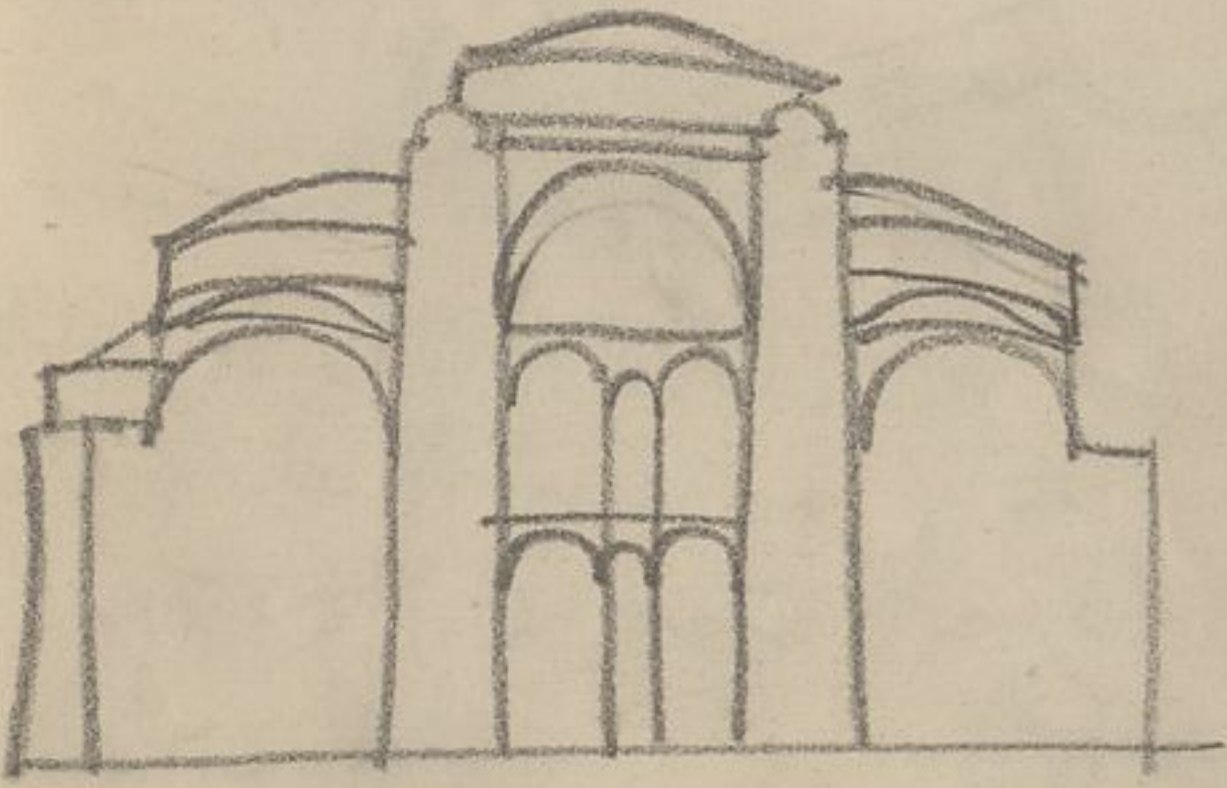
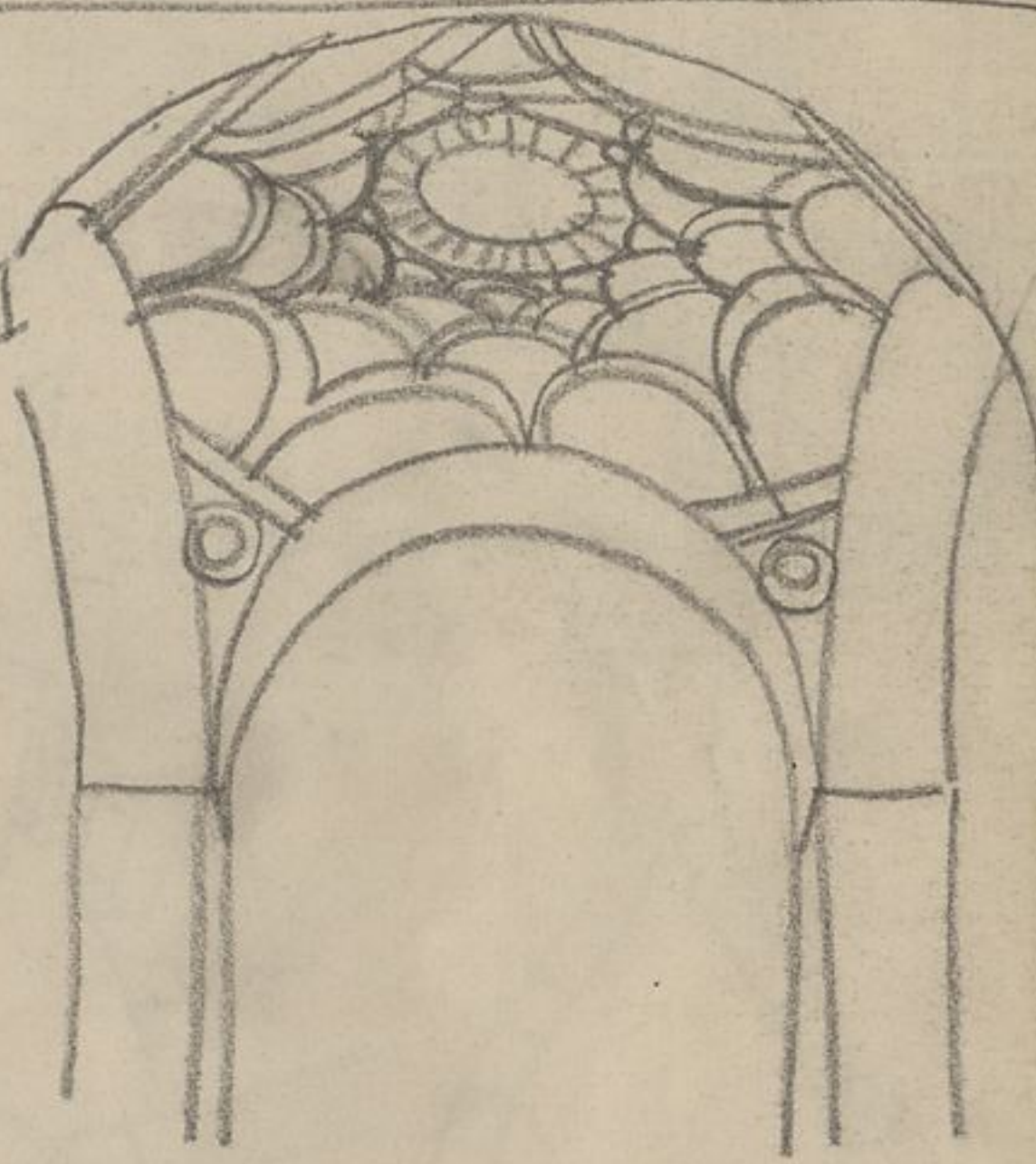
Cono de eje inclinado



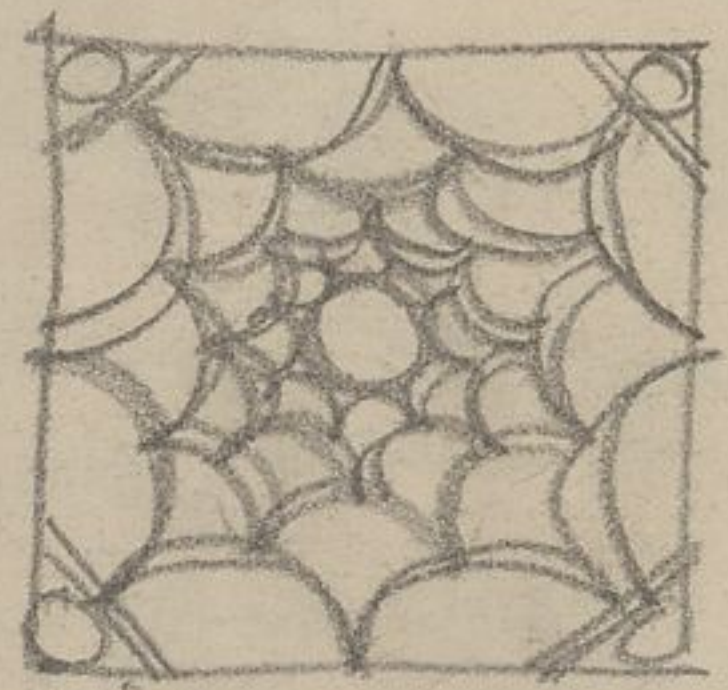
I ARGOS INDEPENDIENTES



EGIPTO

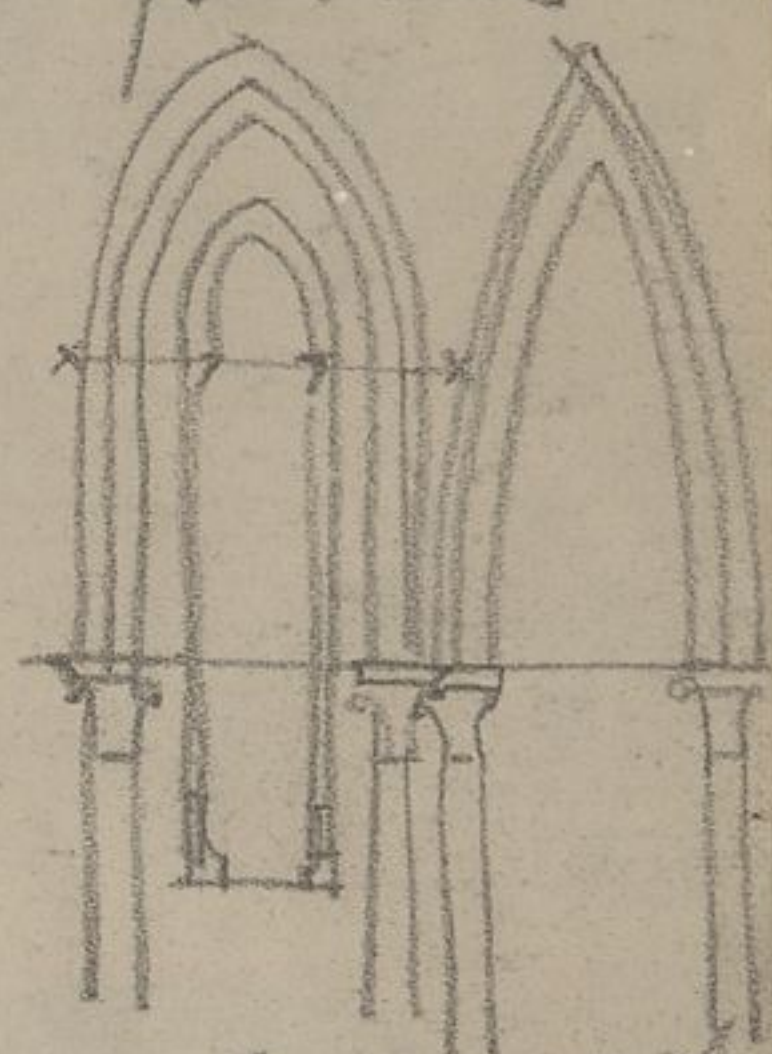
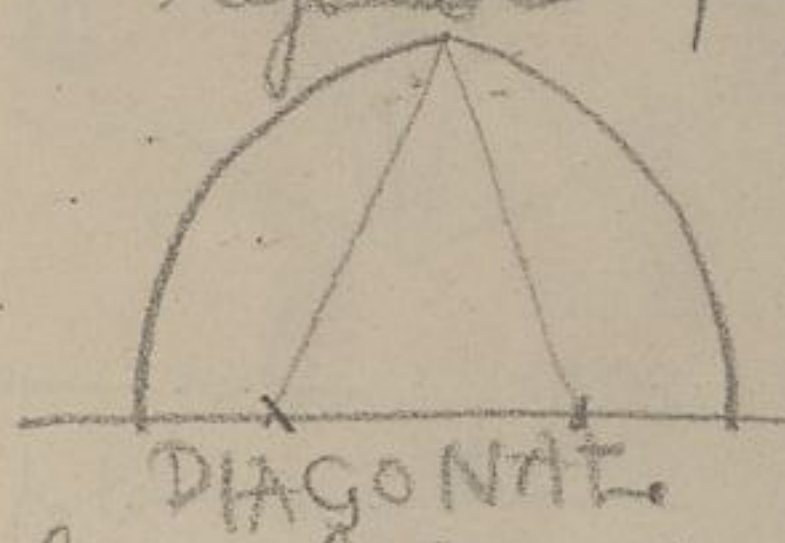


SANTA SOFIA



BOVEDA EN UN BALNEARIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

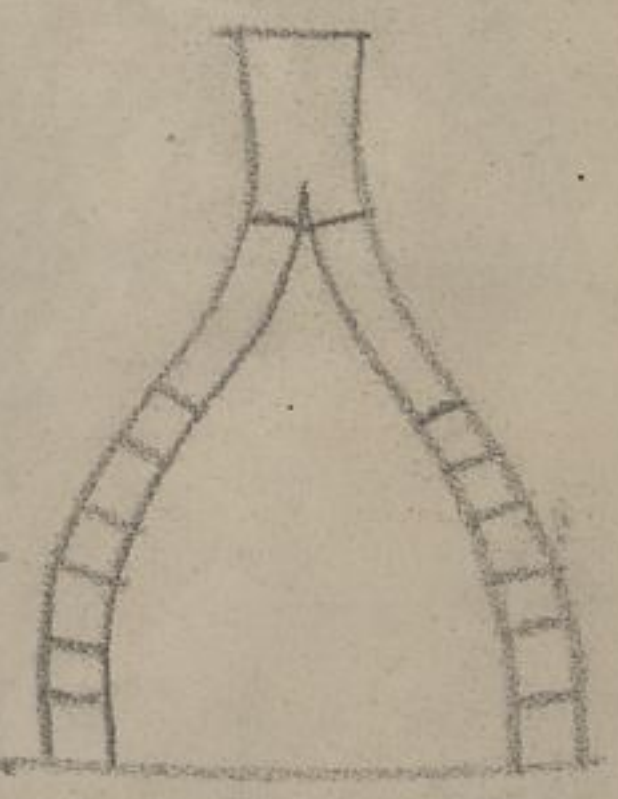
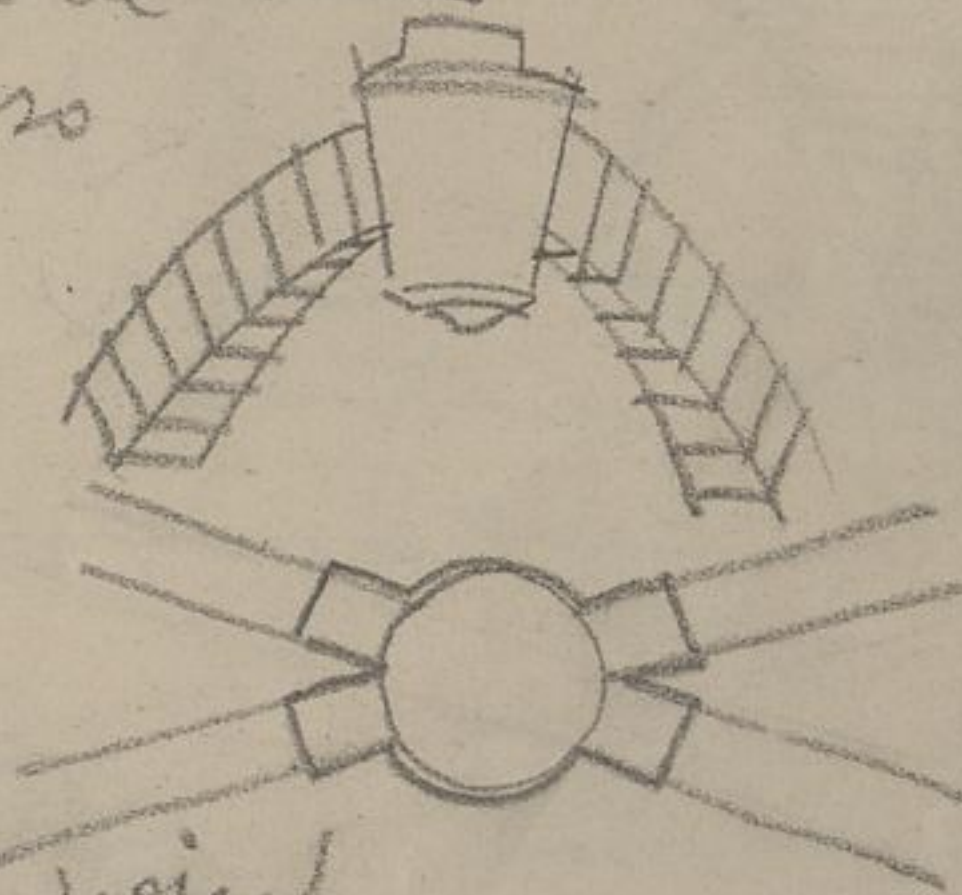
EN ARQUITECTURA FRANCESA: Cada rama del arco es de un solo centro, tangente a lo vertical en el arranque. Diego de poco apuntados



Los arcos no son buecledos sino apuntados, ni se hacen de mayor gran altura

Los arcos se forman de sillares y cortos. Obve a los arcos concurvante, de mucho peso

de buena poca capa siglos XII, de 1180, y XIII

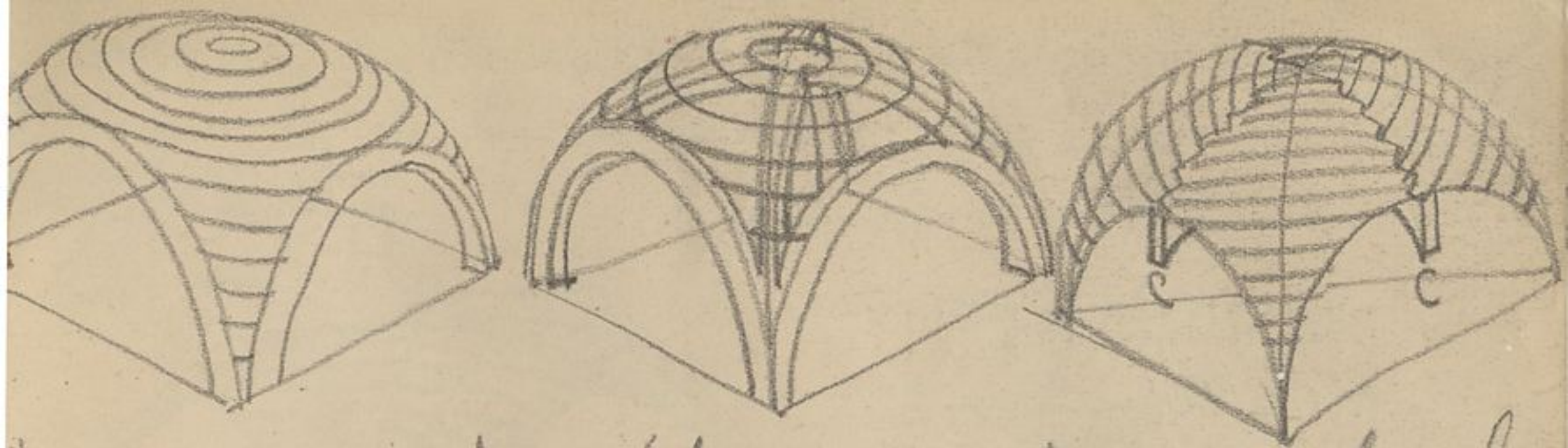


una el turs-point

ARCO CONOPIAL

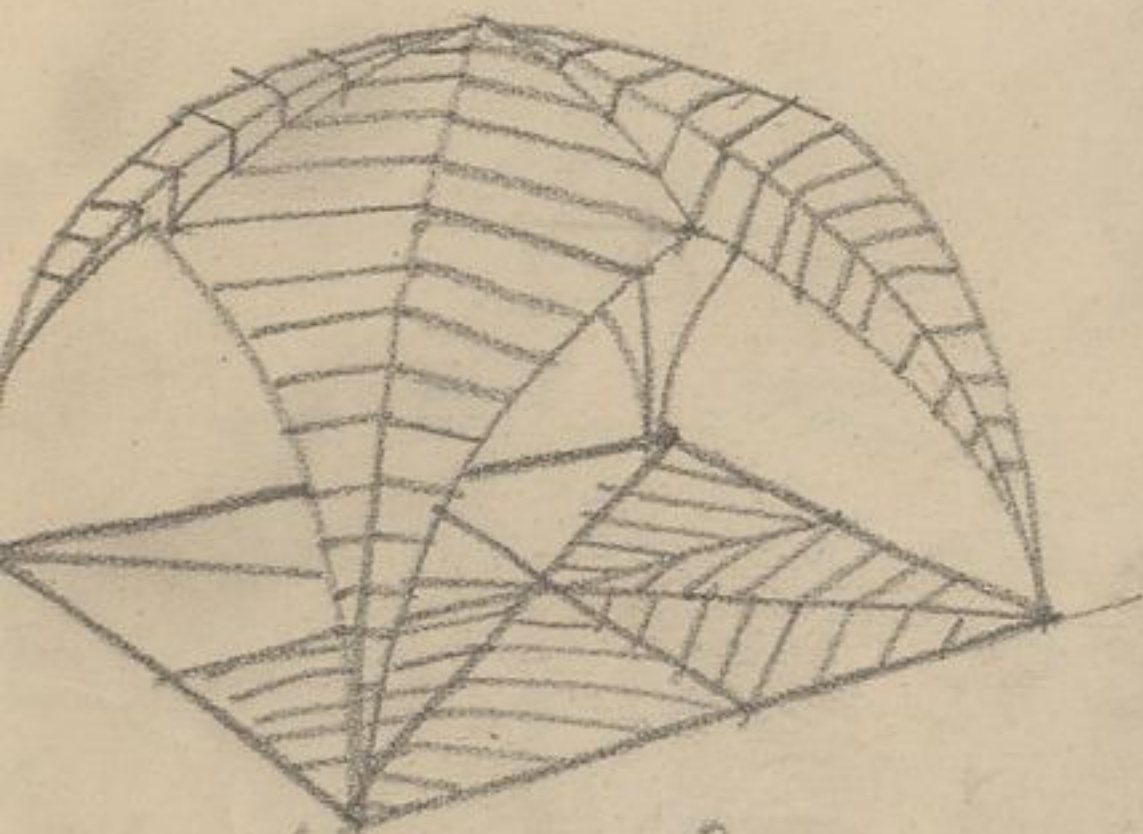
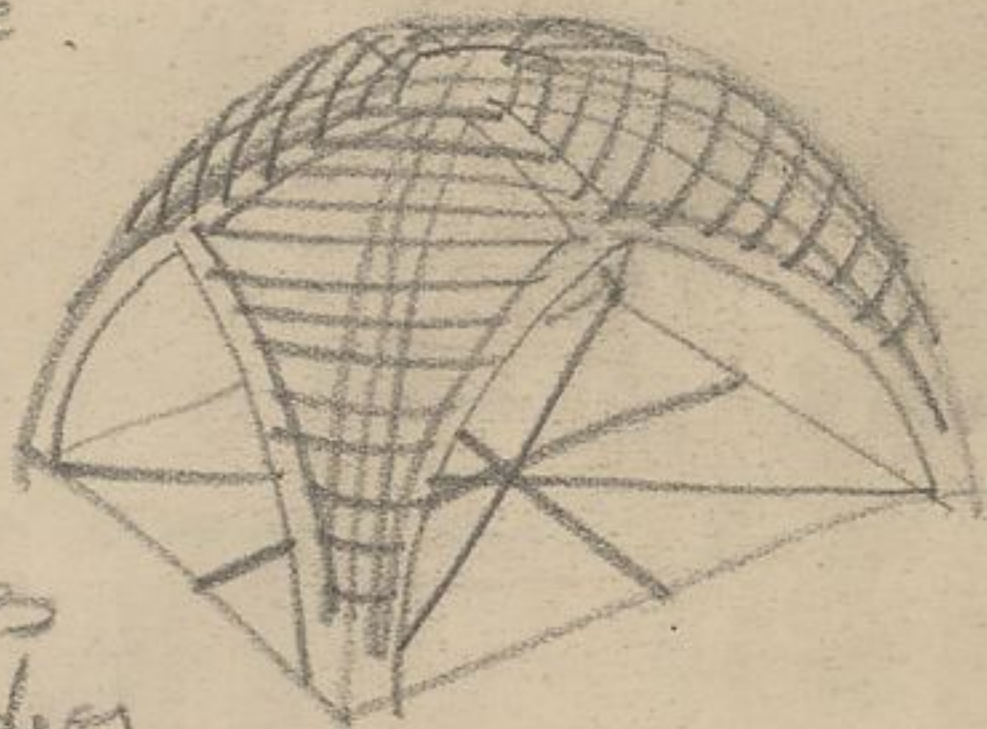
ARQUITECTURA INGLESA: De influencia aquitana. El estilo bizantino pasa a Venecia, y de allí a rigeros (Saint Front). Antipia bivedos aidas. Llego la influencia del Dominio Real Borgoña y el arco diagonal bajo la biva





Luego aporochen éstos para hacer que los planos
 junto de la plantentaria, sean normales
 ellos; se produce espina de pez, que es un
 cerchas C, que nos todo se sustenta por
 un arco, que produce peso e. lo base del
 ojo, y se apunta éste.

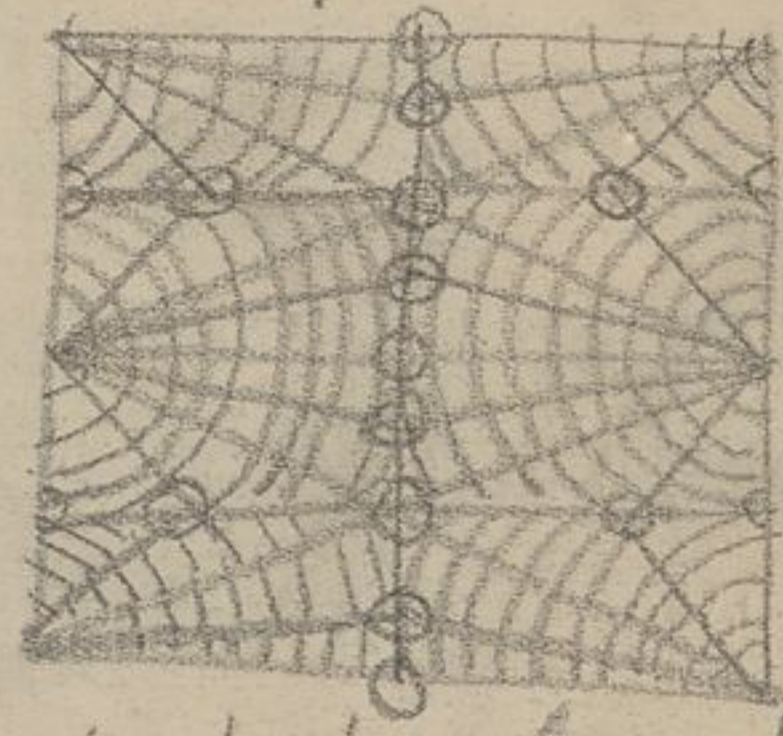
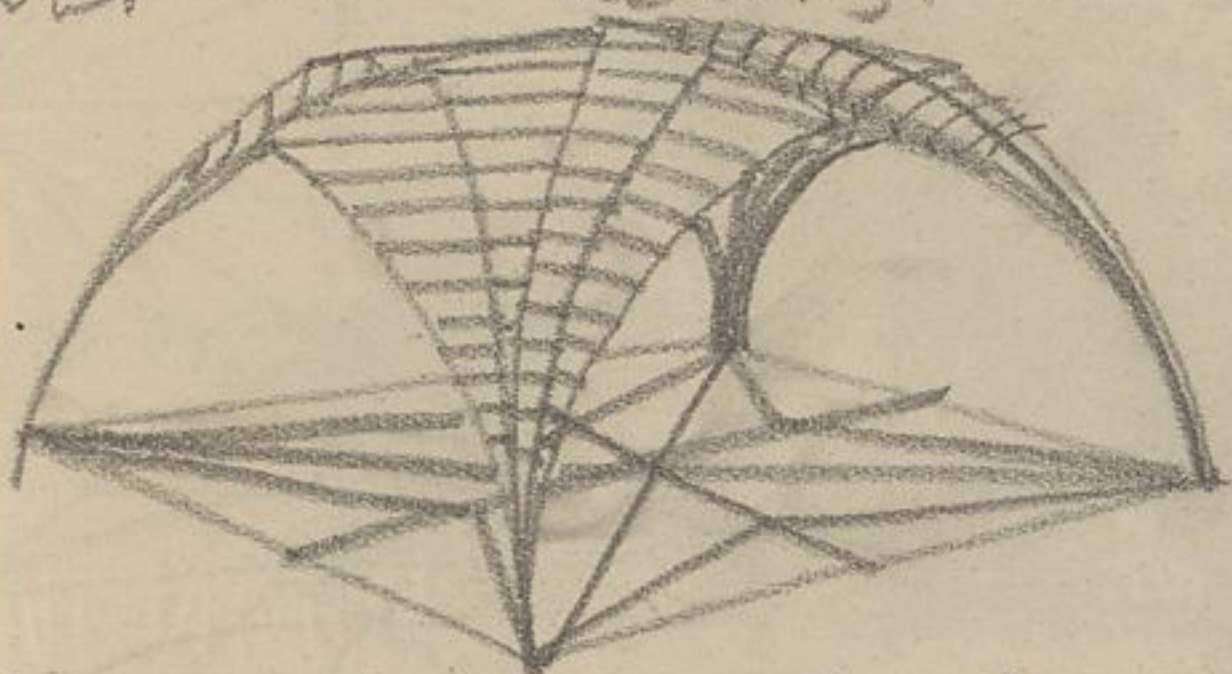
en Aquitania y Arizony
 antes, La Rakela, Pan
 Buidos). Así pesa
 a Inglaterra, que entran
 por la Gasania y Buidos.



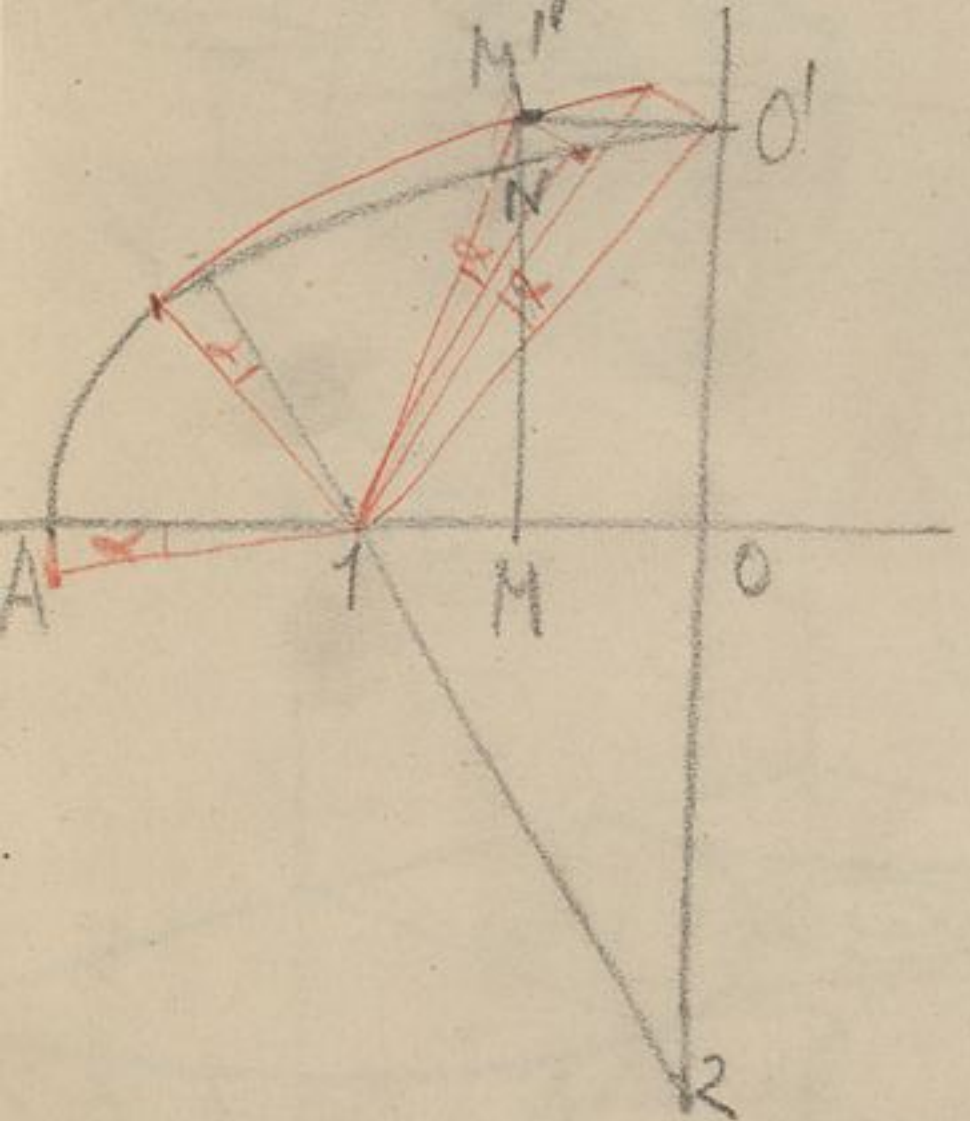
Los arcos se divide en
 partes iguales, que se va
 con billos en rectos
 que así resulte de
 anchura constante
 Hay 4 arcos salientes
 en los diagonales y 4
 entretos en los horizontales

los sillones; son largos y rectos, imitando la constancia

los arcos. Las claves de los diagonales se hacen más altas que la de los formeros, pero luego se hacen igual altura. Las ligaduras se ejecutan en 2 arcos como trazoletes.



Nace de cada fibra 9 arcos de distinto radio haciendo ángulos desiguales. Se hace cada rama del arco con 2 centros 1 y 2.



AO's el diagonal. Si AM es la proyección del formero: I) Se toma como formero el trazo AN. Entonces las claves están a desigual altura $\overline{MN} < \overline{OO'}$

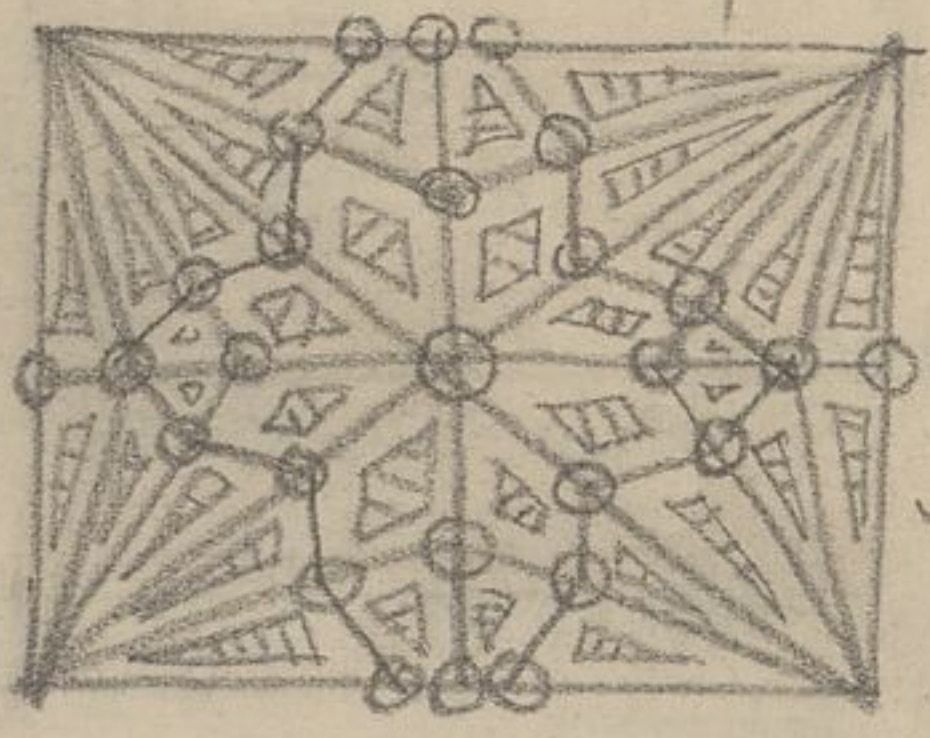
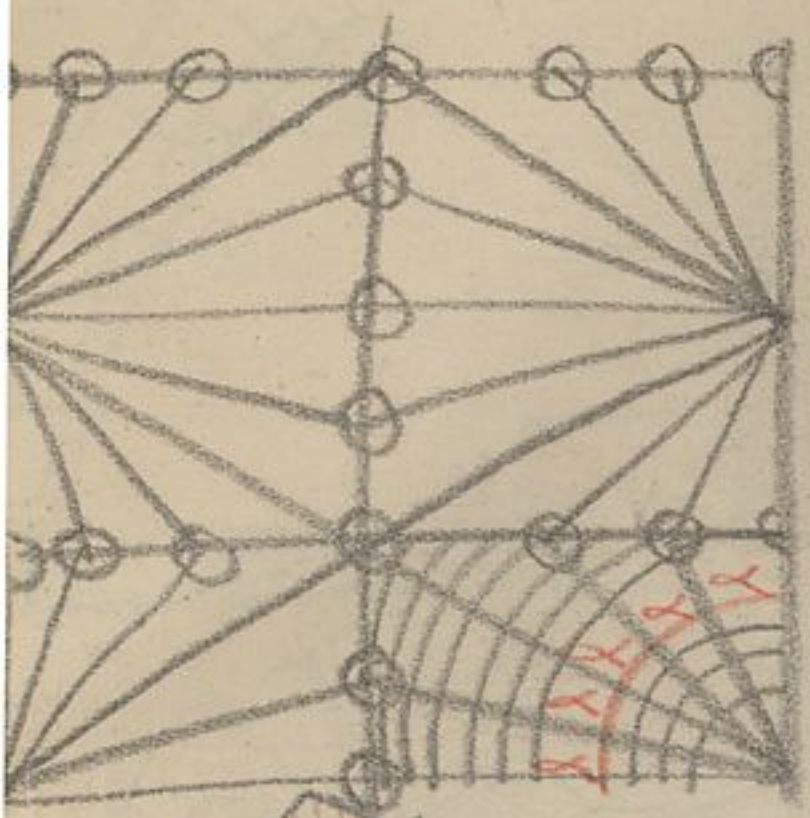
II) Para que estén a igual altura $\overline{OO'} = \overline{MN}$, se toma el trazo AM', obtenido haciendo girar $\overline{AO'}$ alrededor de I, el ángulo (α) .

En estos casos, $\overline{OO'} < \overline{AO}$
 Para que los arcos que parten de un fibra formen ángulos iguales en planta, se aumente su radio

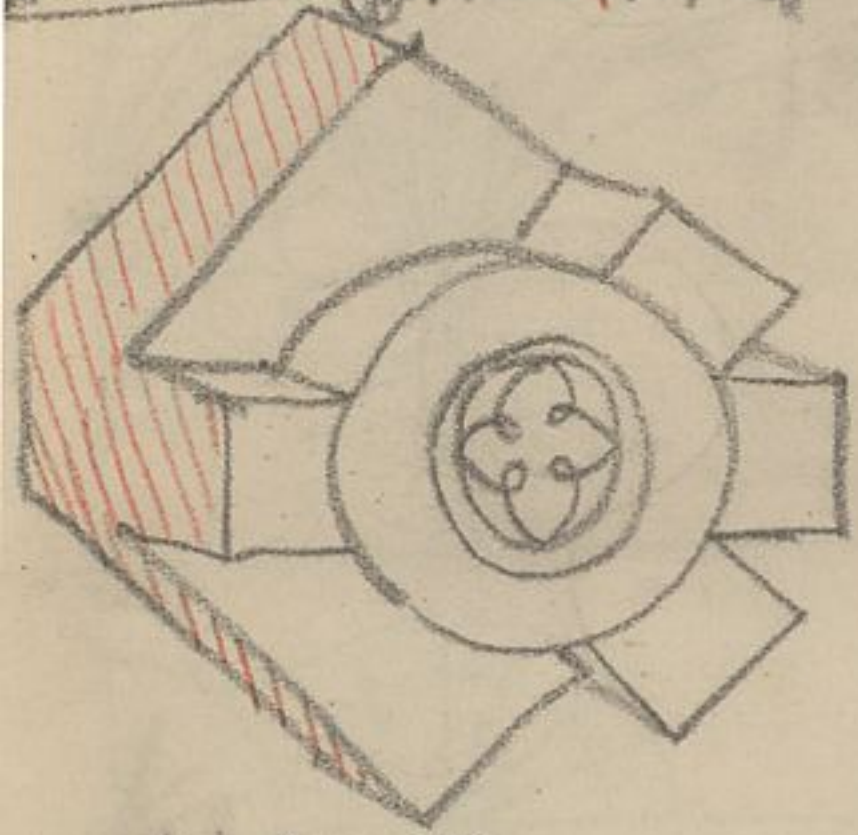


... y se toma
el central. Este

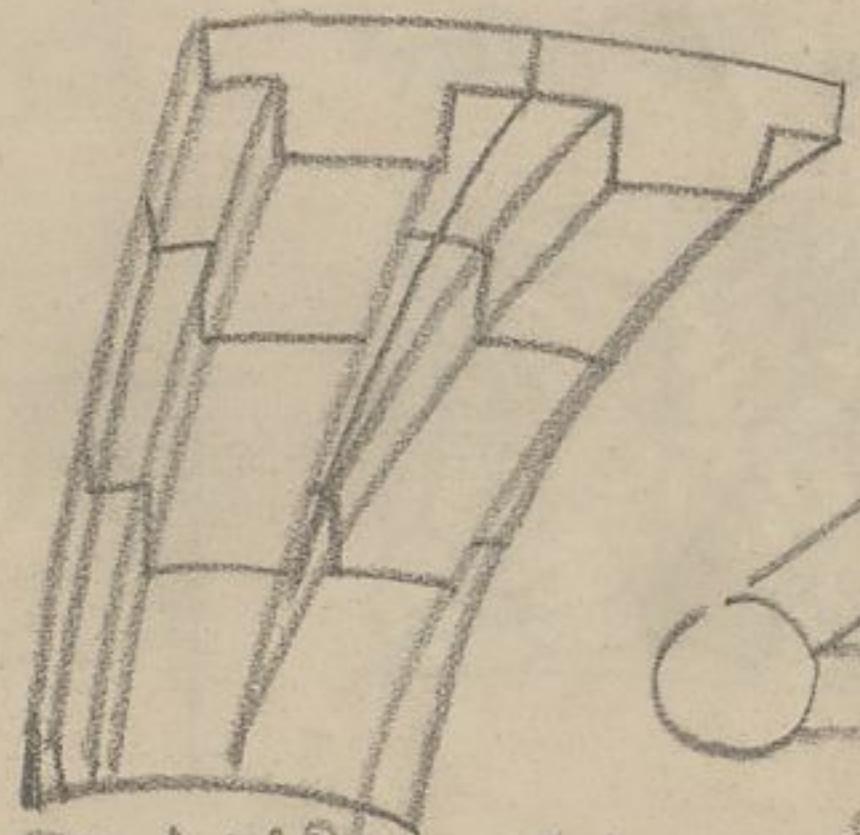
por debajo de uno que no sea
bóveda, se llama de palmera, de
abacico o de pabellón de trompeta



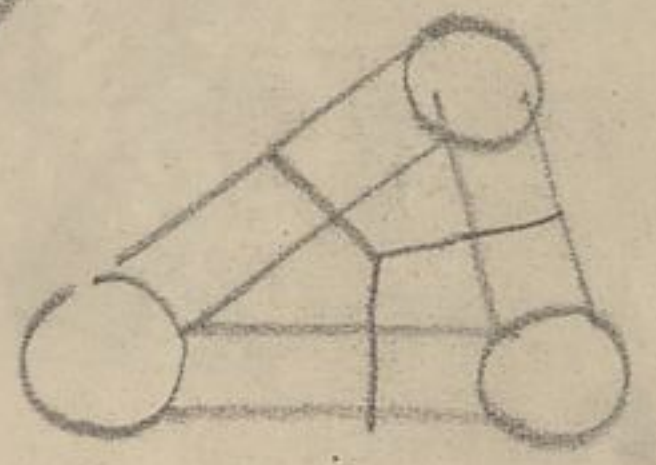
BÓVEDA
DE
CONTRALIBRO
-GADURAS



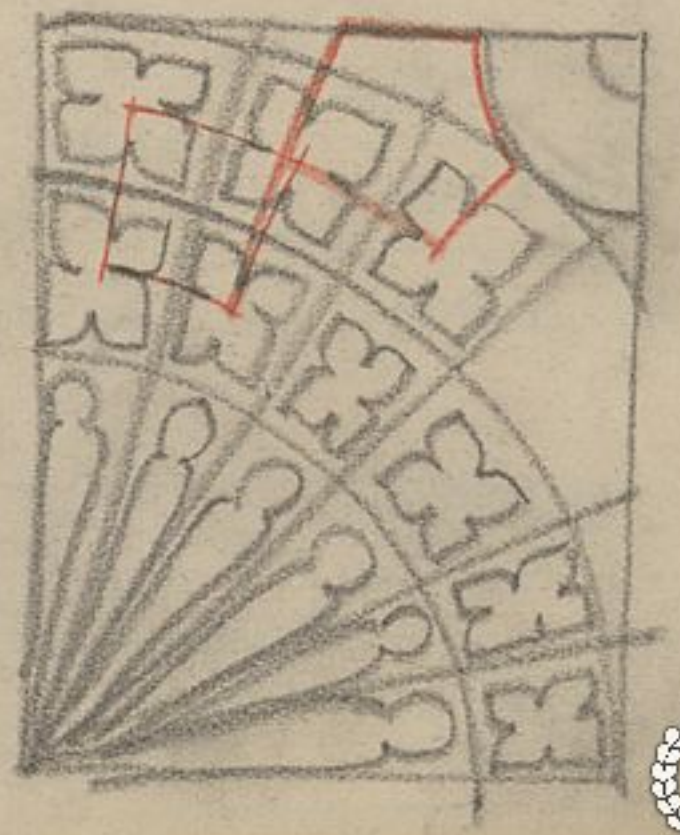
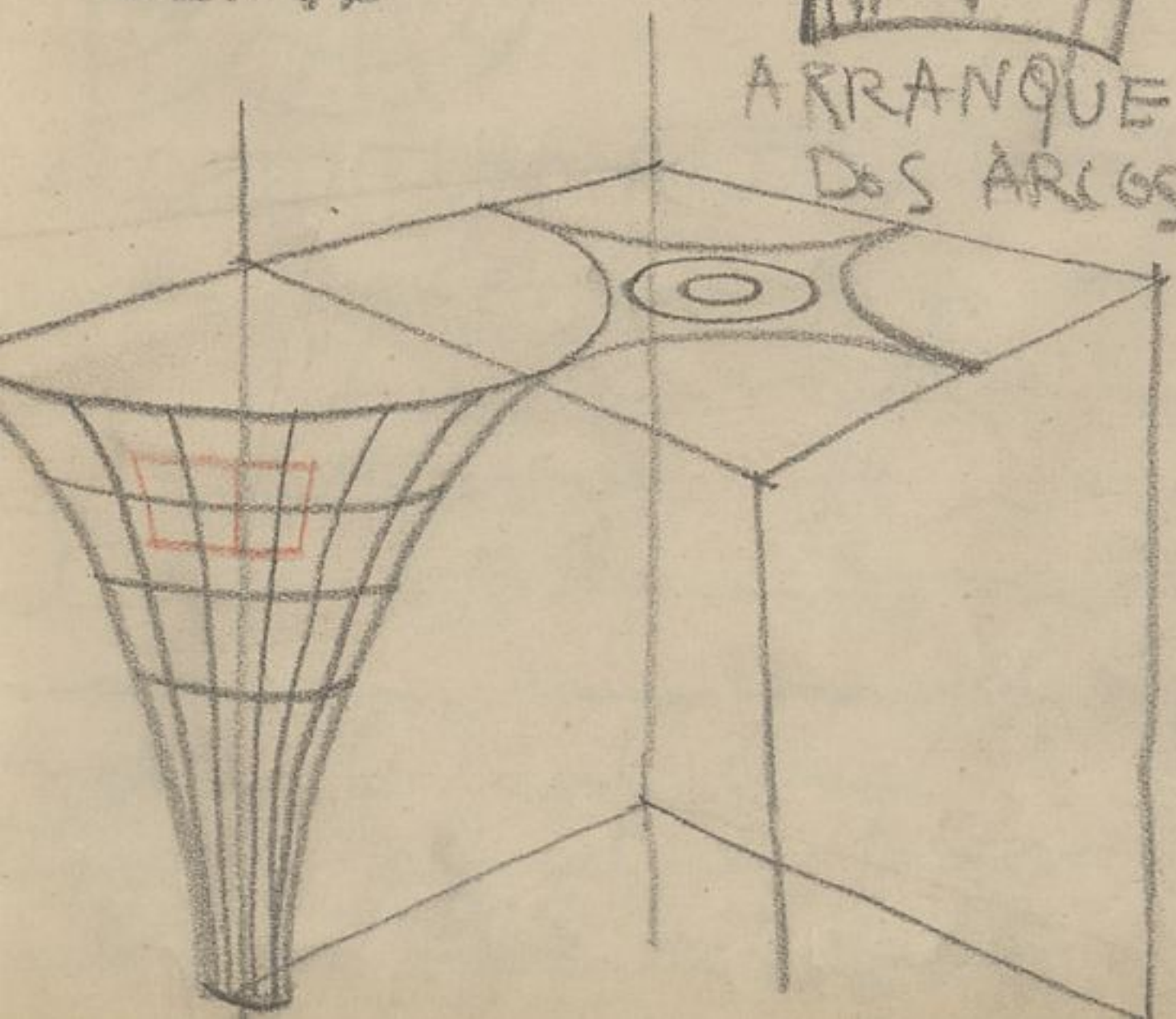
CLAVE

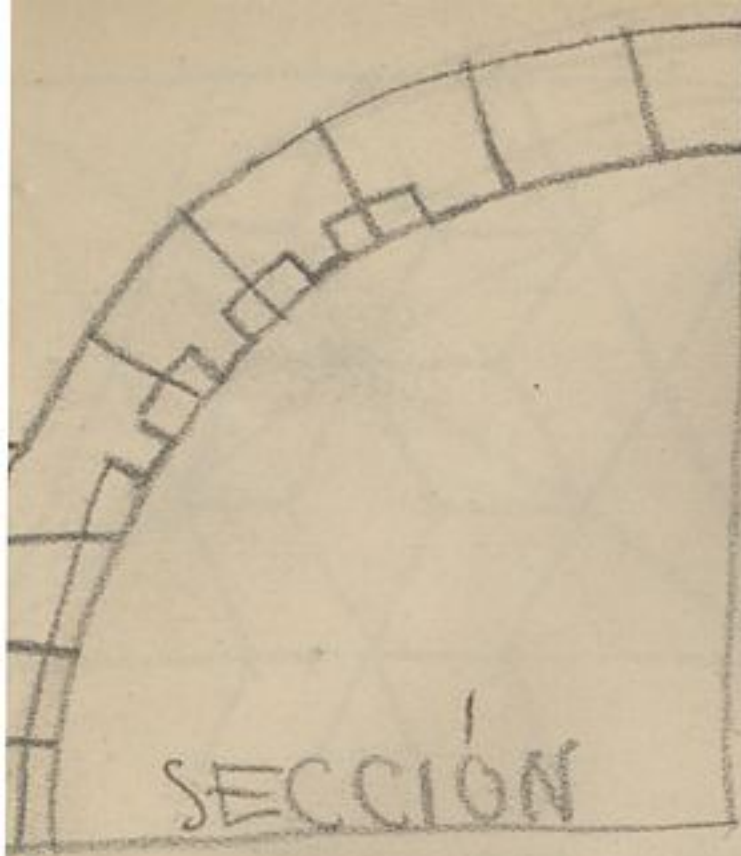


ARRANQUE DE
DOS ARCOS

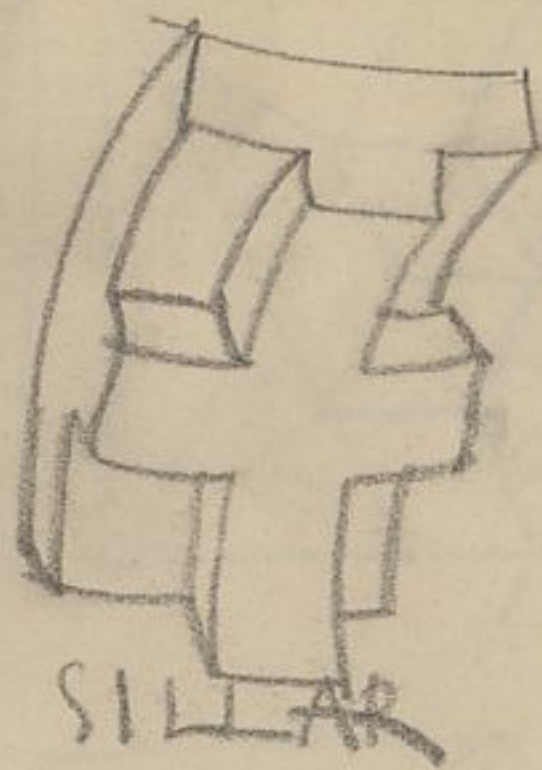


Se suprime
la plemente





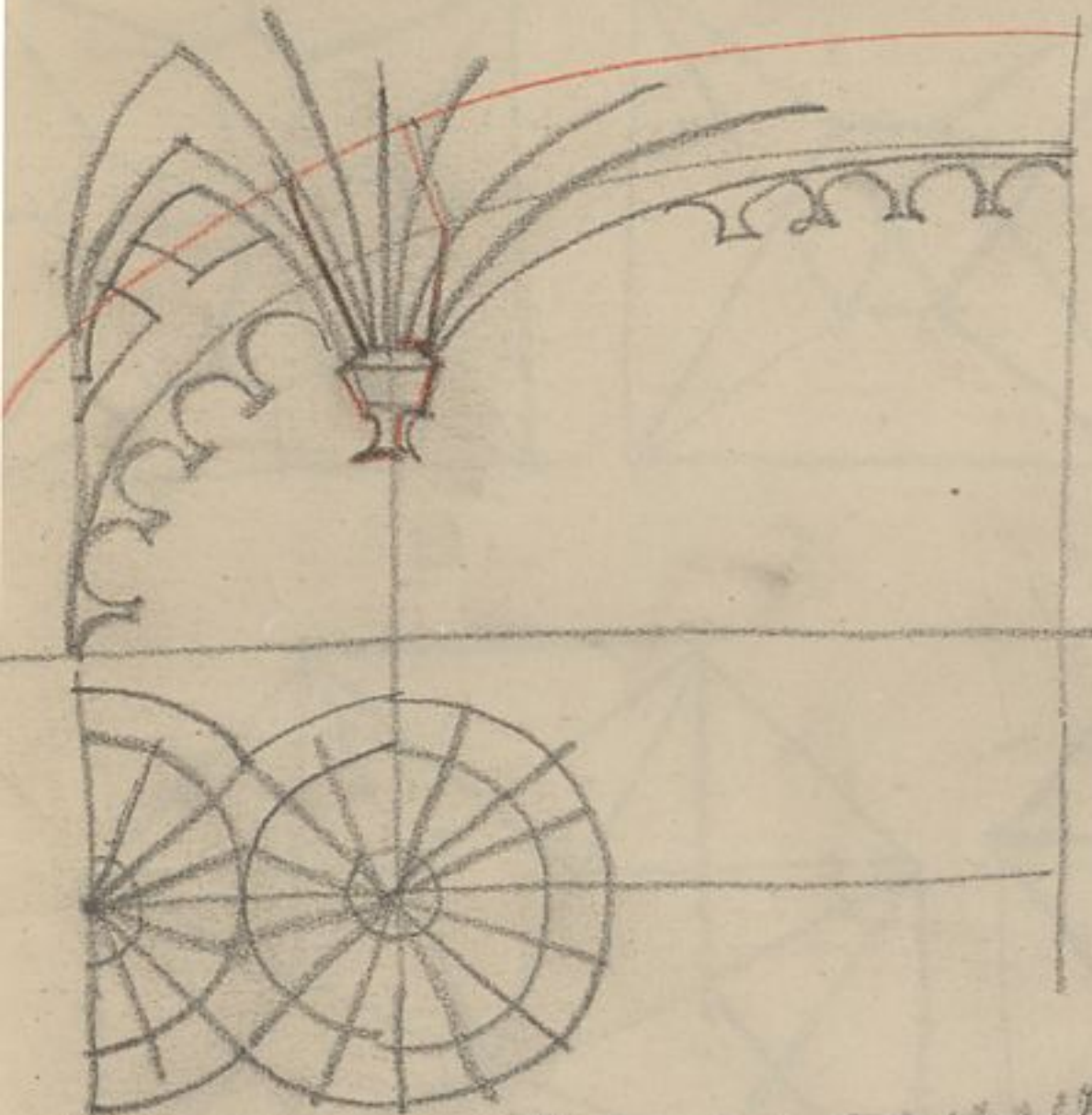
SECCION



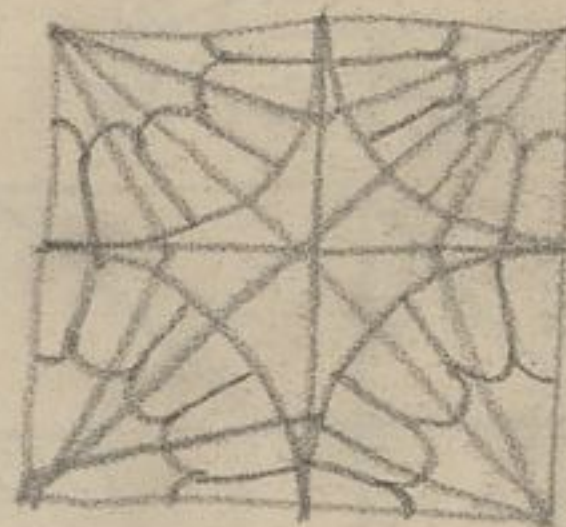
SILLAR



CLAVE



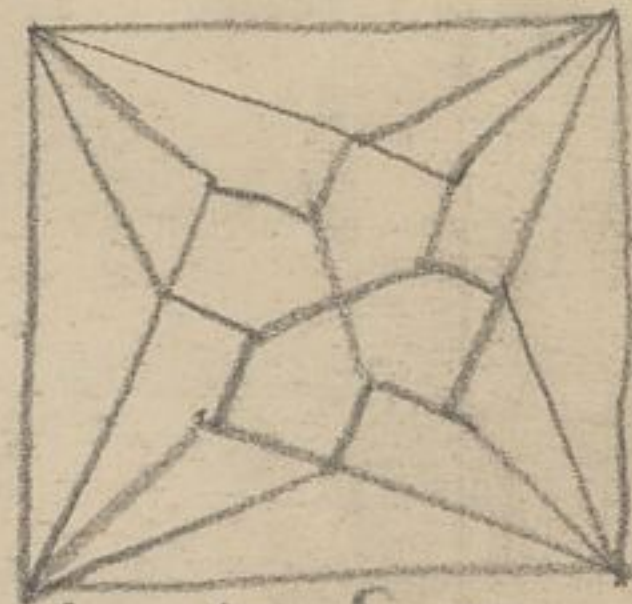
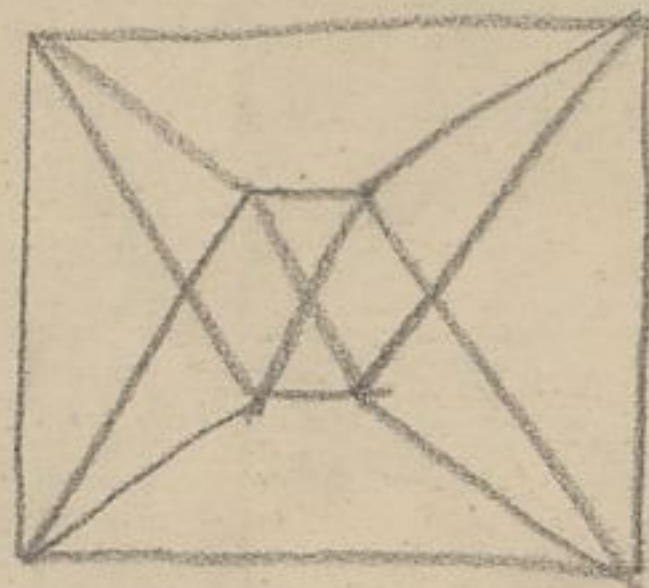
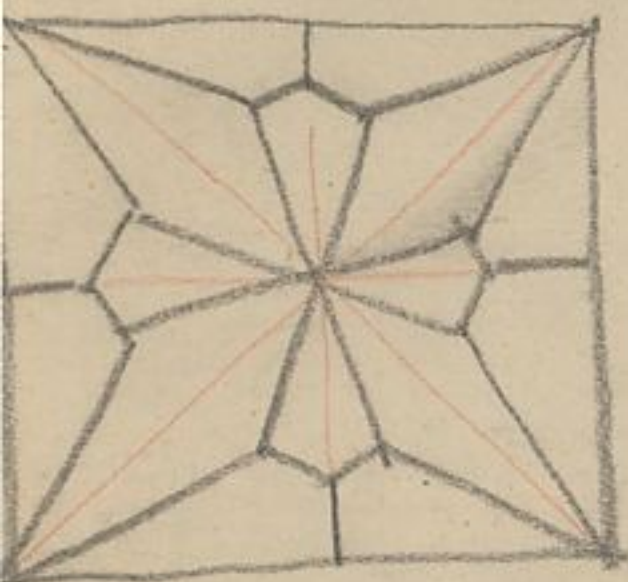
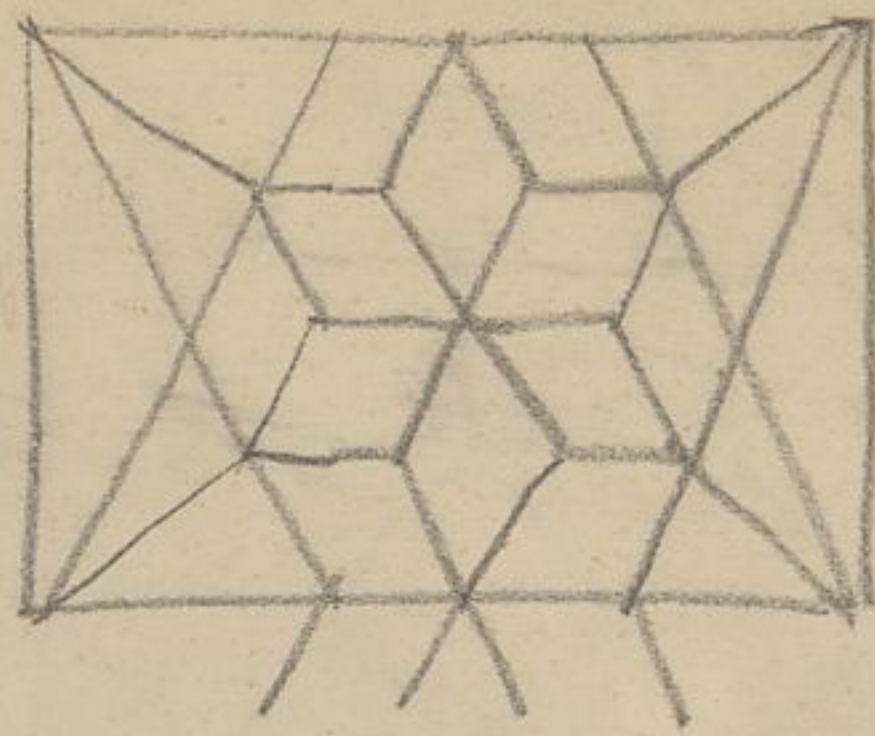
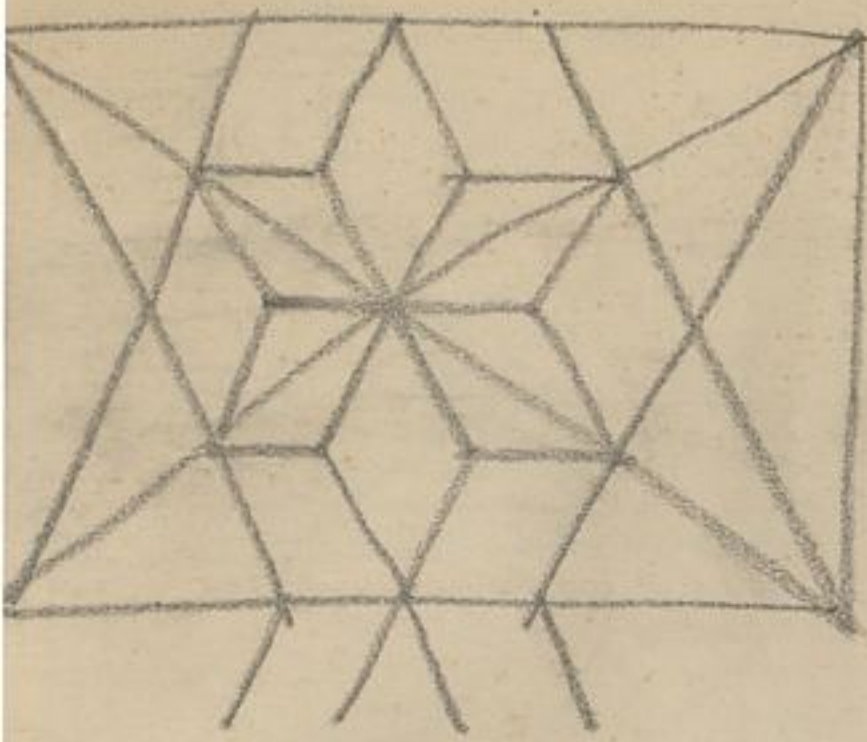
BÓVEDA CON EL NÚCLEO DE LA PALMERA SEPARADO DEL APOYO



BÓVEDA EN UNA GALERÍA DEL PARLAMENTO DE LONDRES

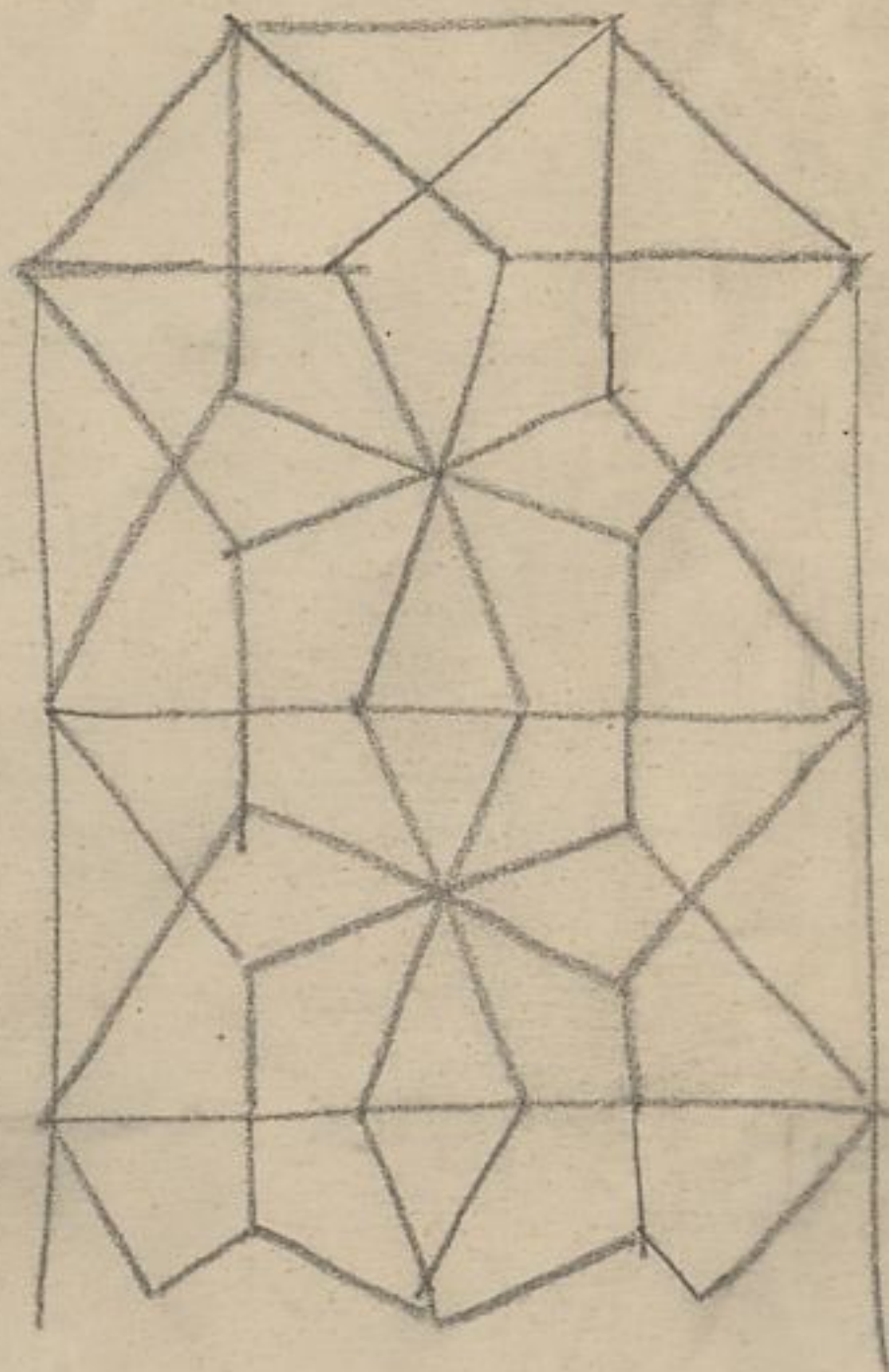
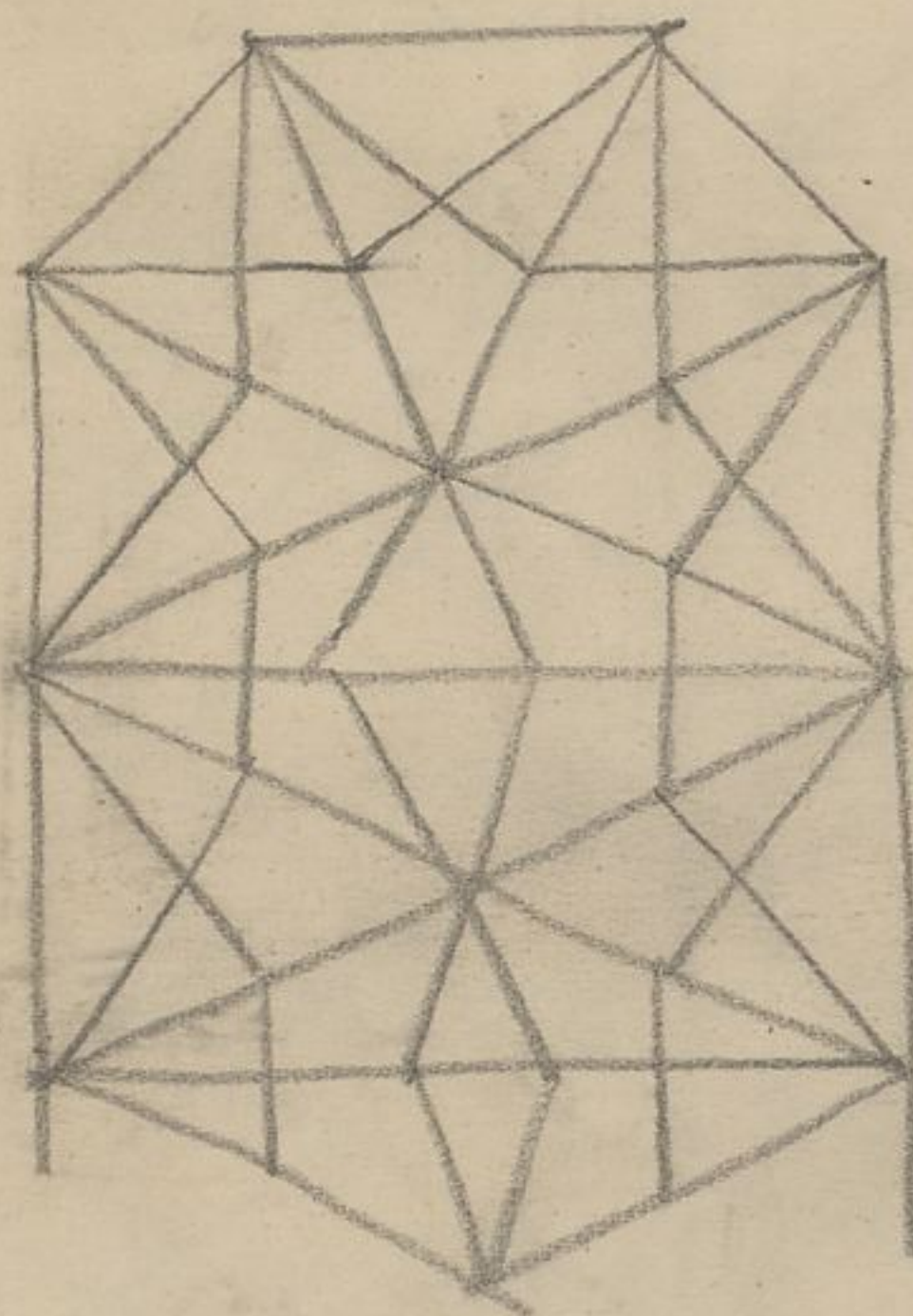
ARQUITECTURA ALEMANA: Valles del Rin y Danubio
 bóvedas vacías, con apoyo normal al arco de la bóveda
 modificadas con arcos a una lógica geométrica
 no constructiva. Por un espíritu analítico,
 estudio de soluciones anteriores, y deseo de
 mejorarlos, aún complicándolos.
 aplicación de bóvedas de
 casetas y ligaduras (muy
 usadas) a planta rectangular

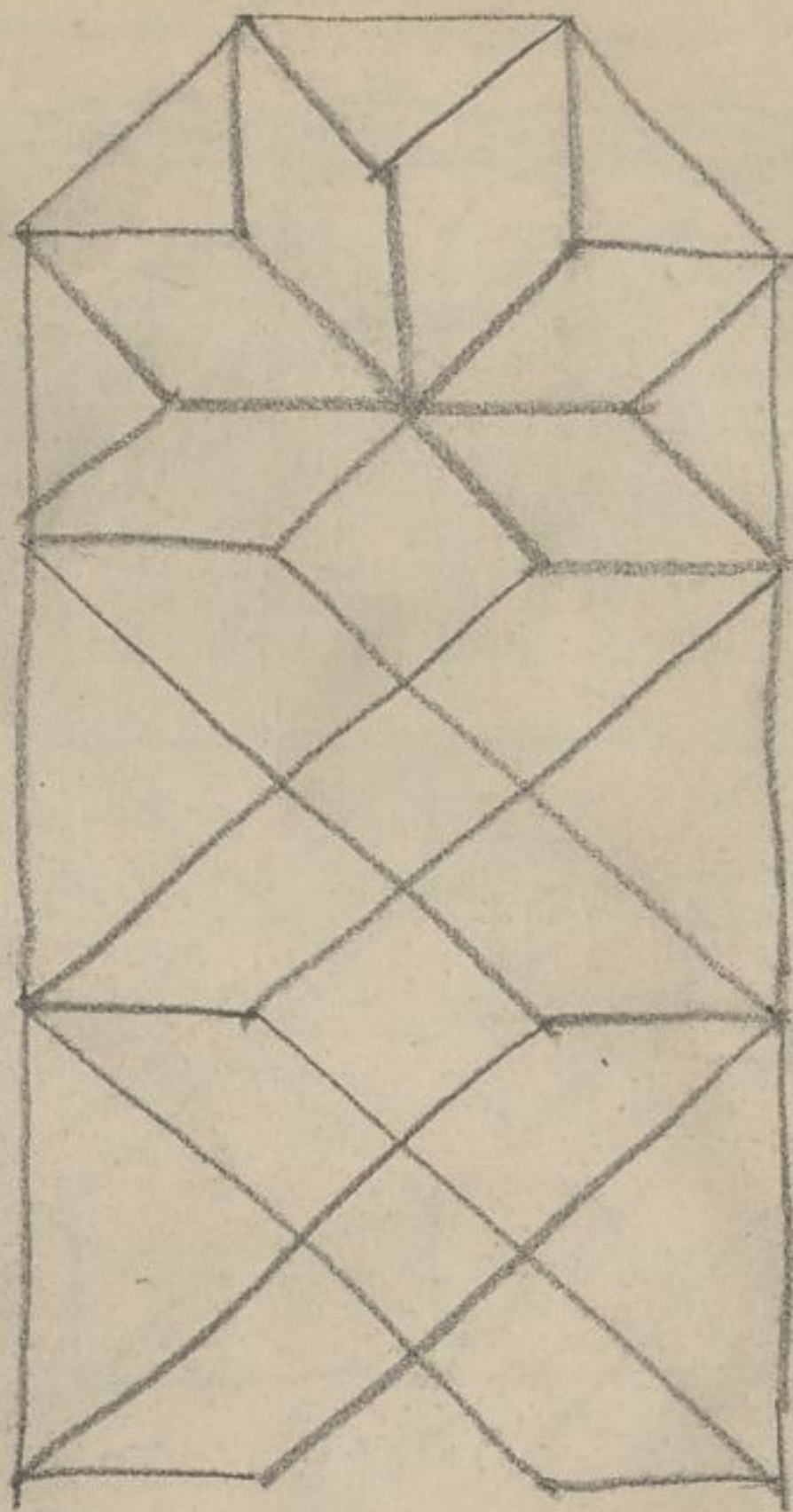
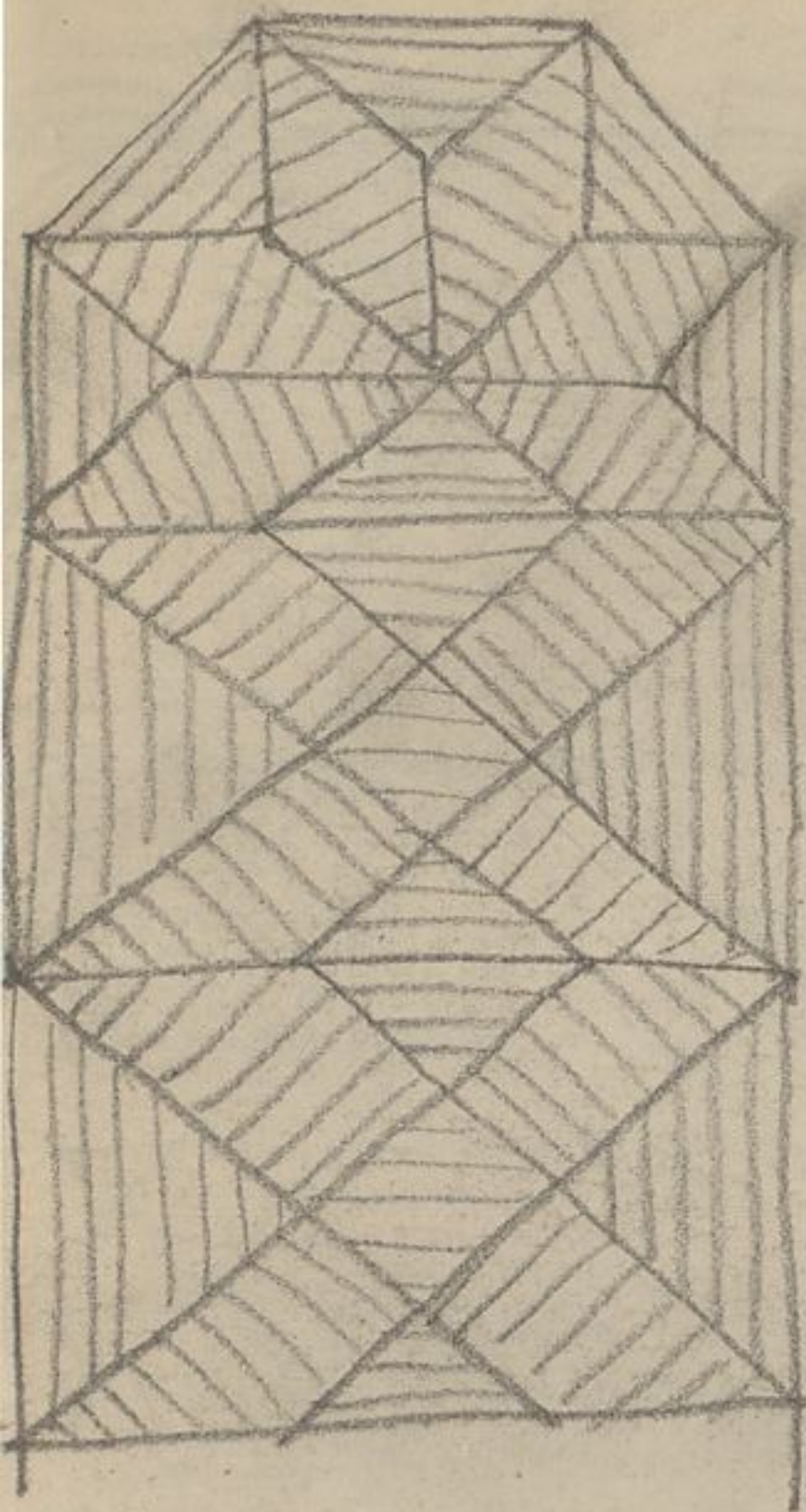




BÓVEDAS
PEQUE-
ÑAS

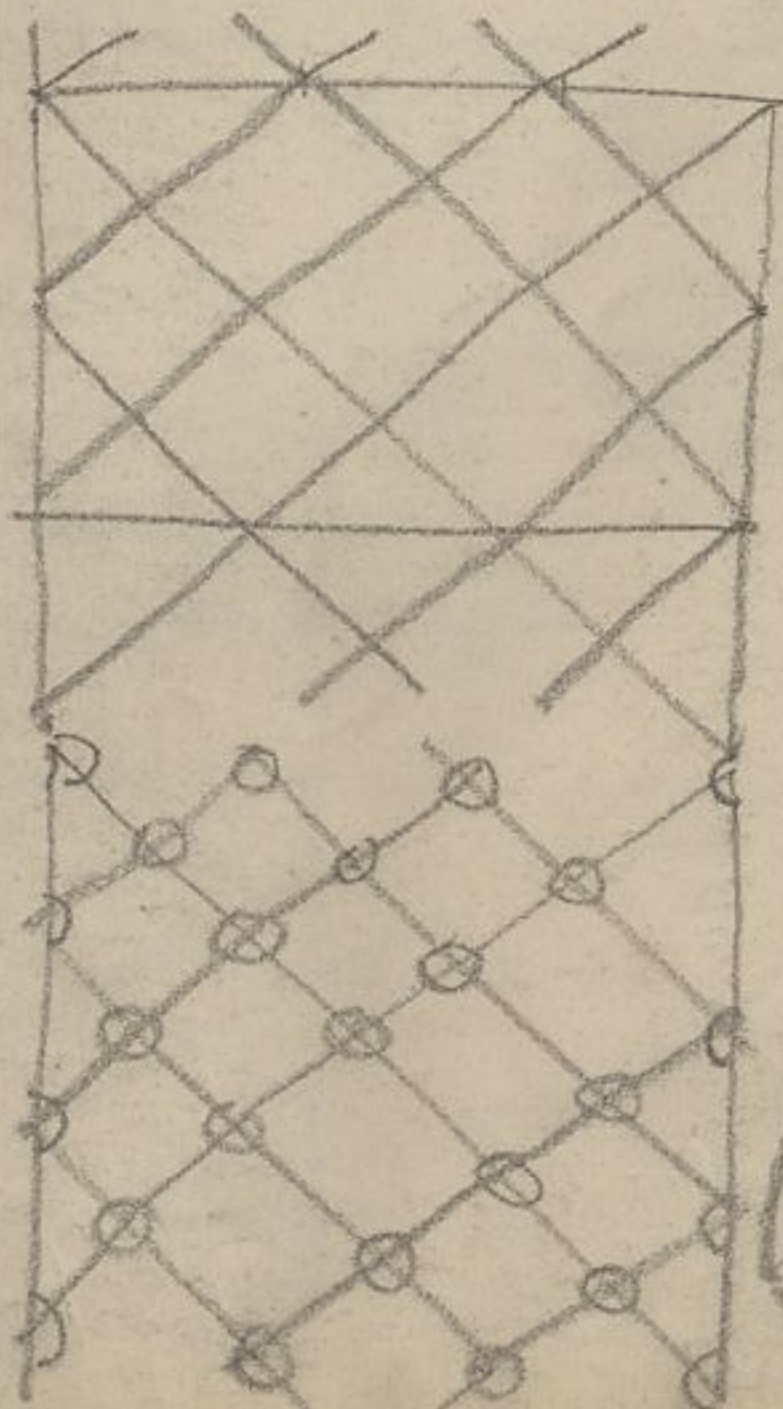
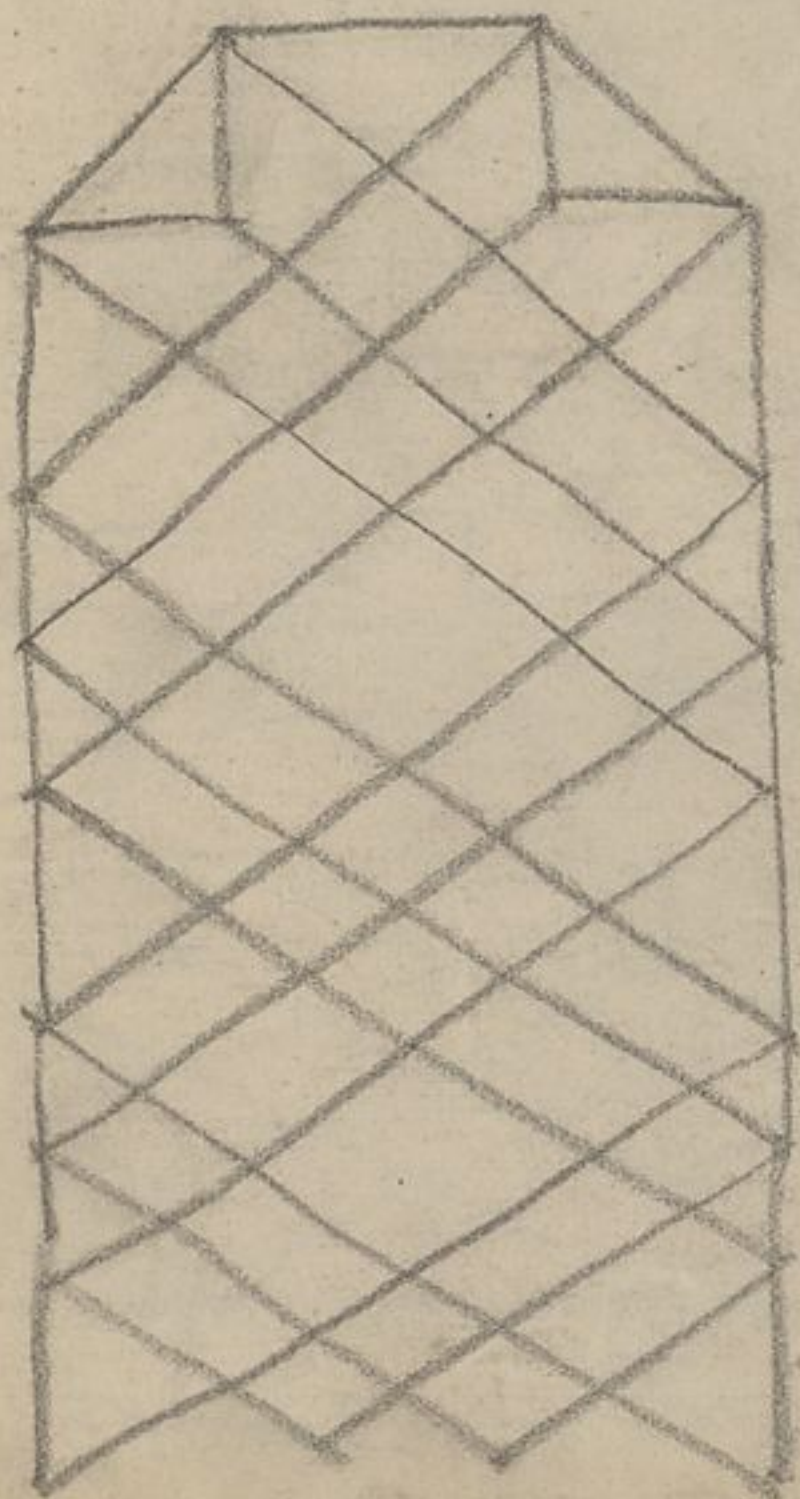
Nuestra Señora de Munich



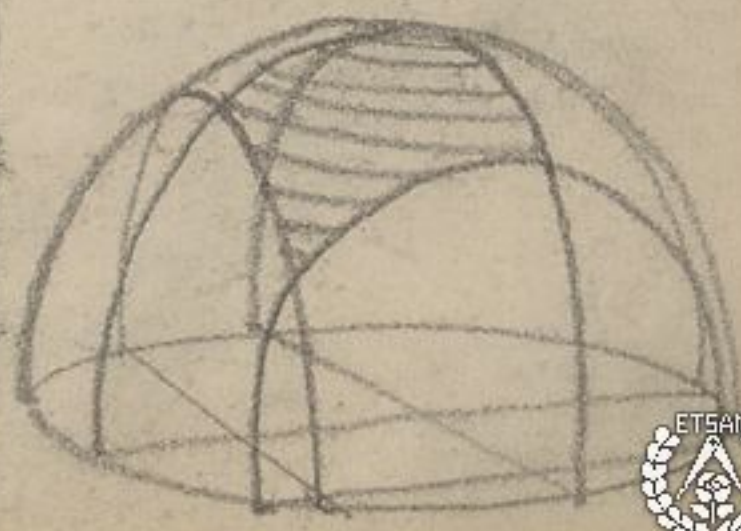


BÓVEDA
RETICULADA

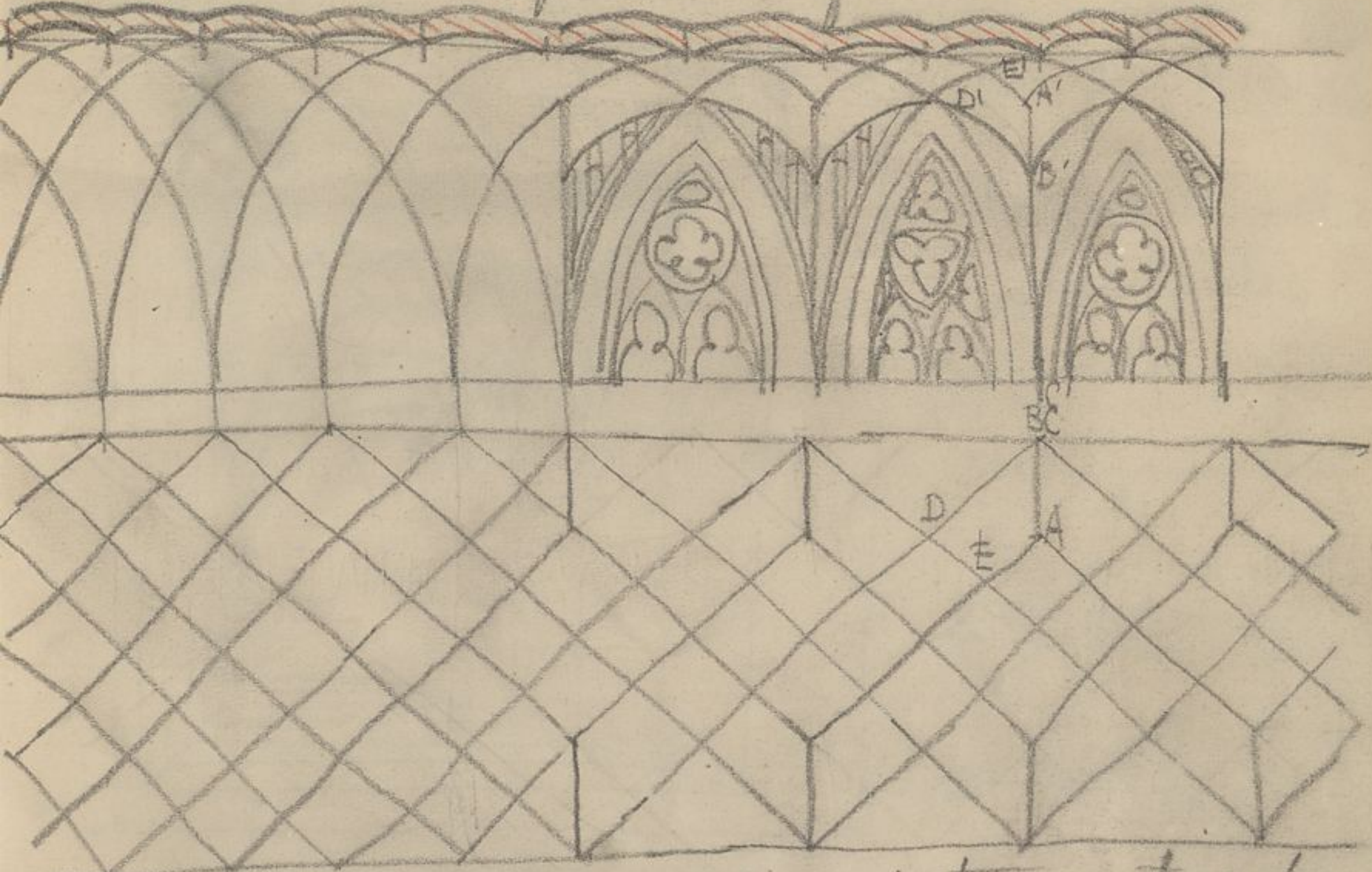
La Estaba
de Viena
y e Iglesia
de Baviera
y e Bremen



Los arcos son
de medio punto
La bóveda es
cilindrica de
sección dipuntica
Se llama cada

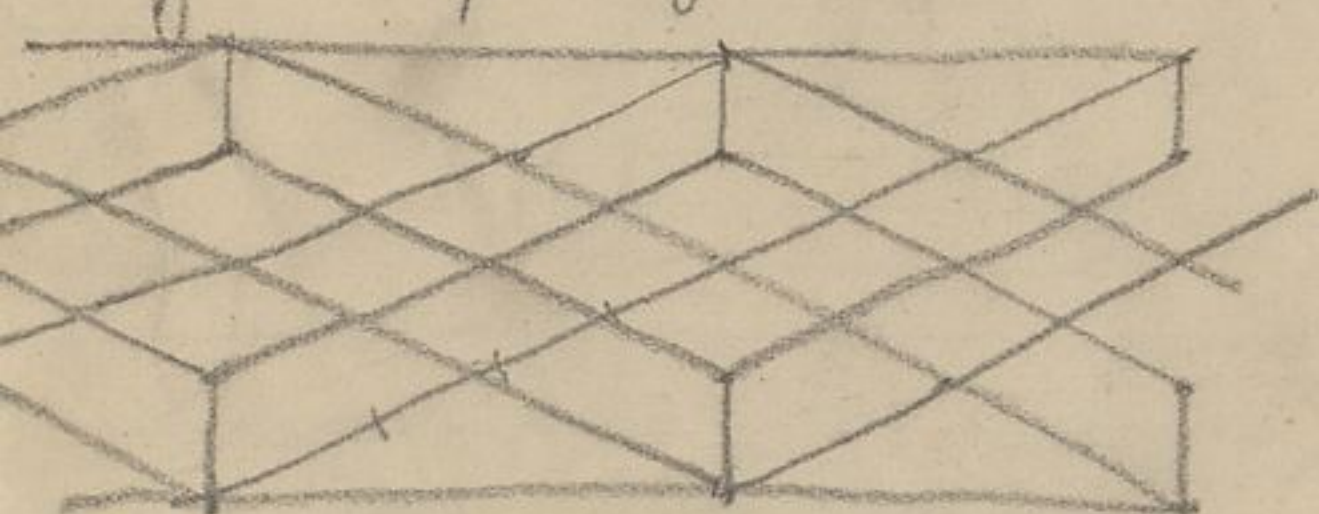
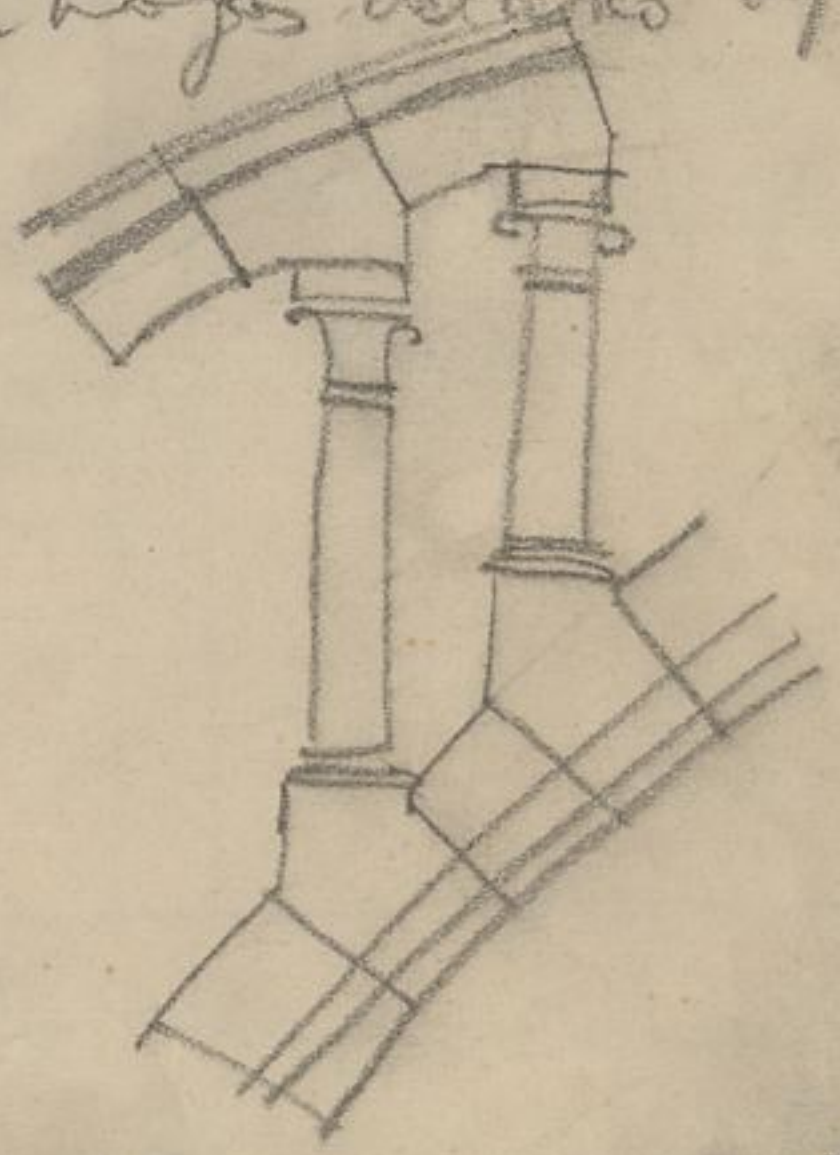


Archedo a L cargate esférico



AA'BB' es un arco de circunferencia tangente a la bóveda en AA'. BCD es un plano vertical. BCBC' es la recta vertical. AE y ED son tanges de los arcos tipo

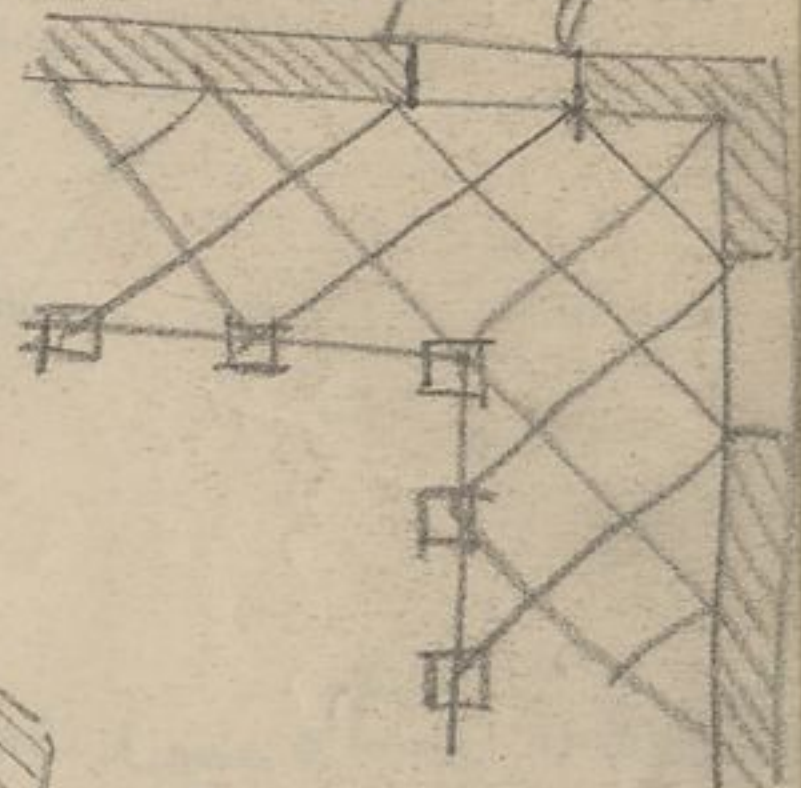
El plano BCD se hace cabado para aumentar el ancho de los ventanals, se venen los agujeros que forman los arcos



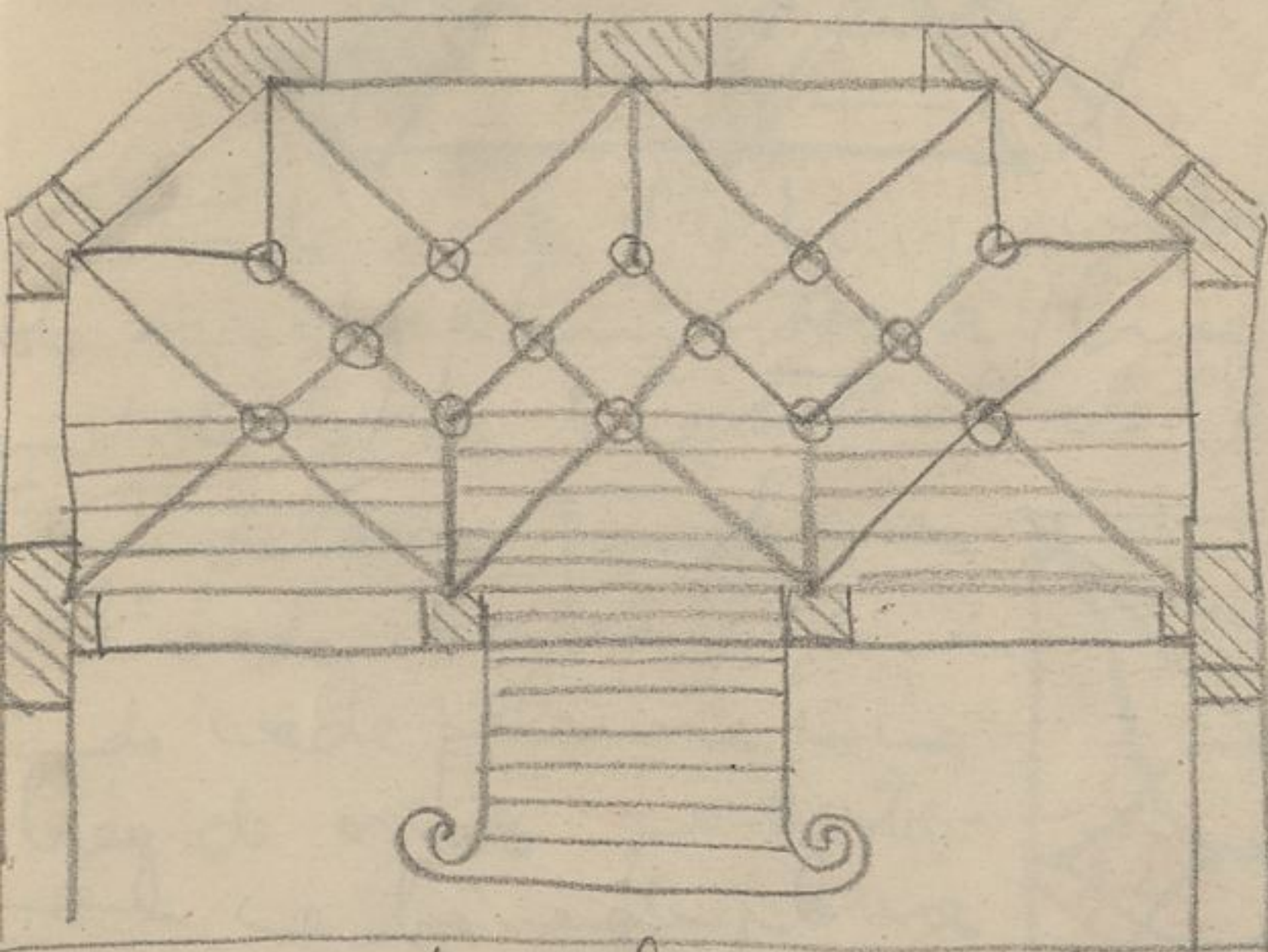
(Friburgo e Brnojovia)

BÓVEDA ALEMANA
DE PALOMILLAS

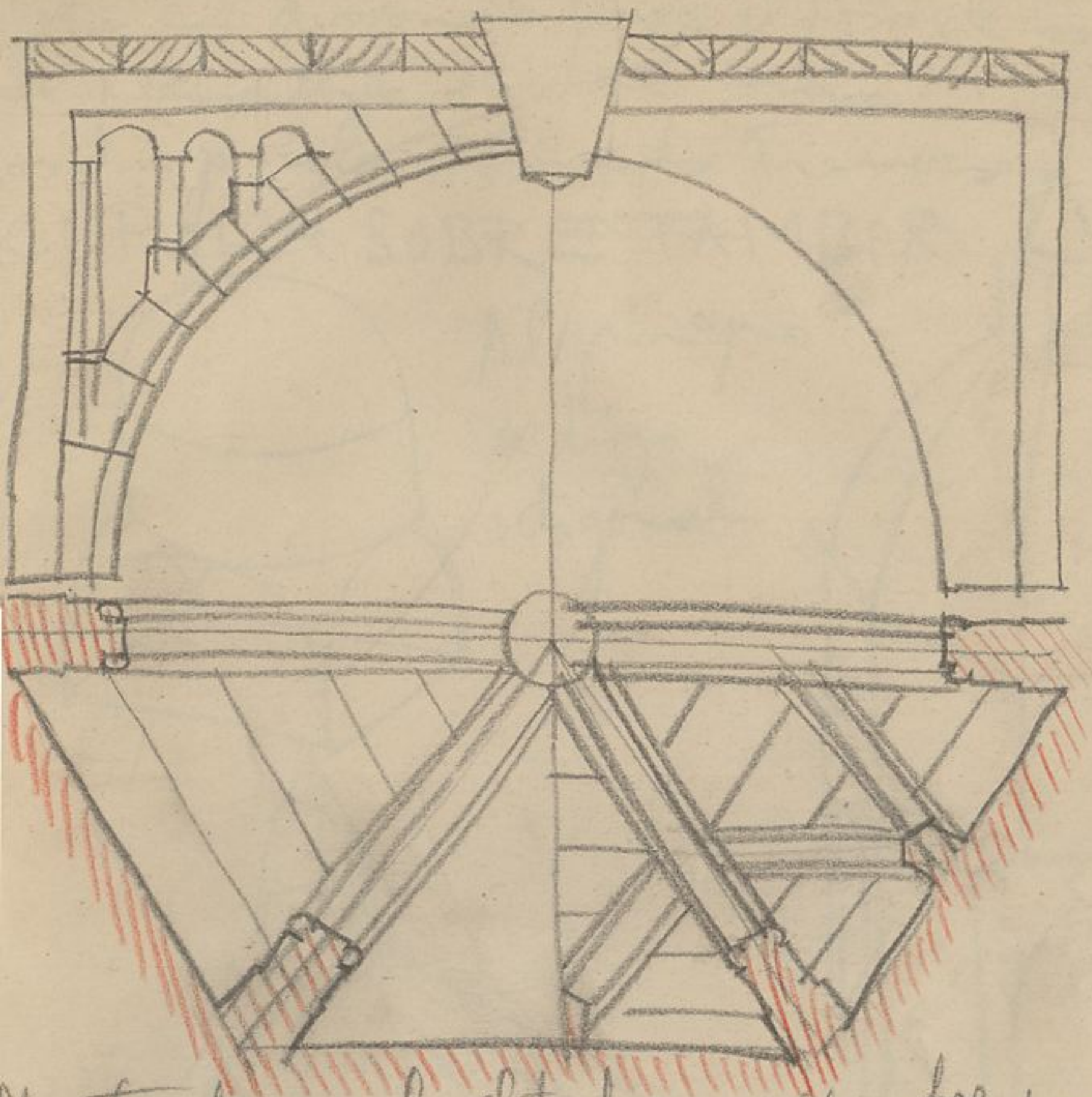
↳ las bóvedas
reticuladas
pueden no
construirse
los apoyos



BÓVEDA DE
UNA ESCALERA
IMPERIAL

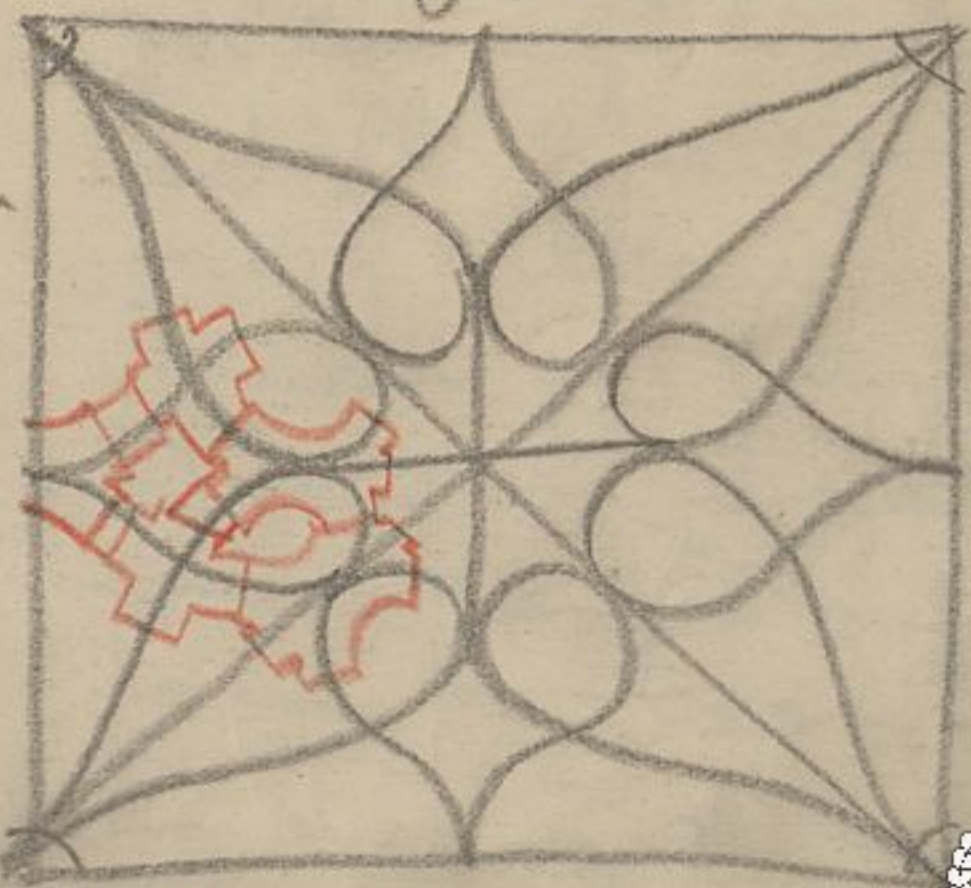


Se aumentan los pebunillos, haciéndolos llegar hasta la clave, con lo que el arco superior es recto, y la bóveda, plana

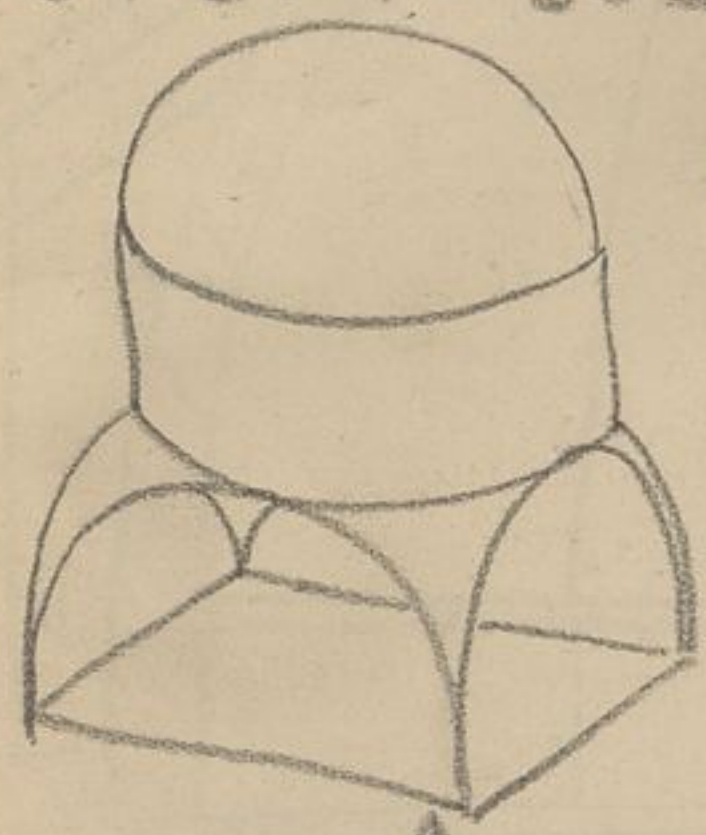


Más tarde se cala el techo, y se cubre con otra bóveda
 de arcos y planimetría (Cruero y capilla del
 retablo de la Catedral de Burgos)

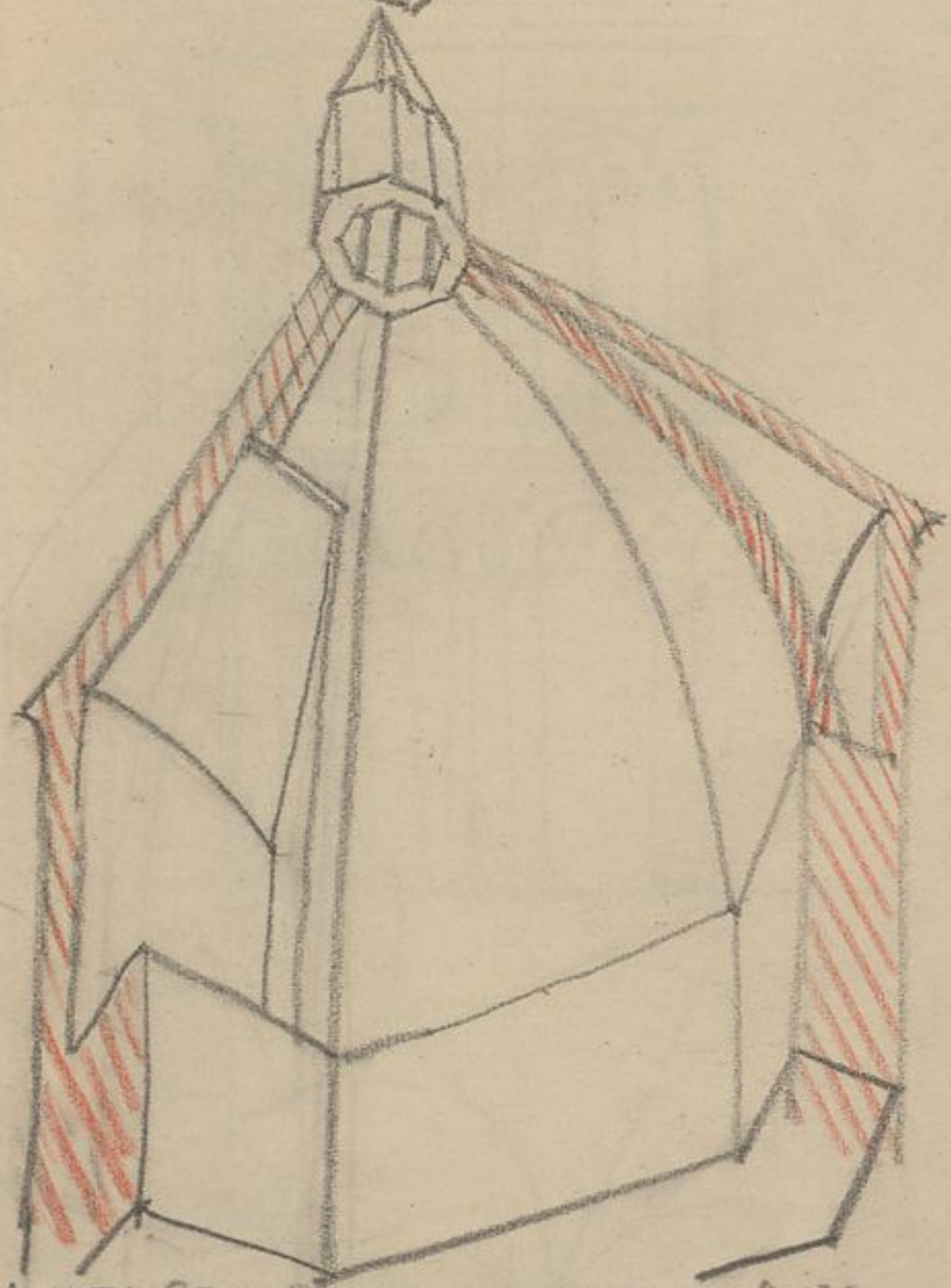
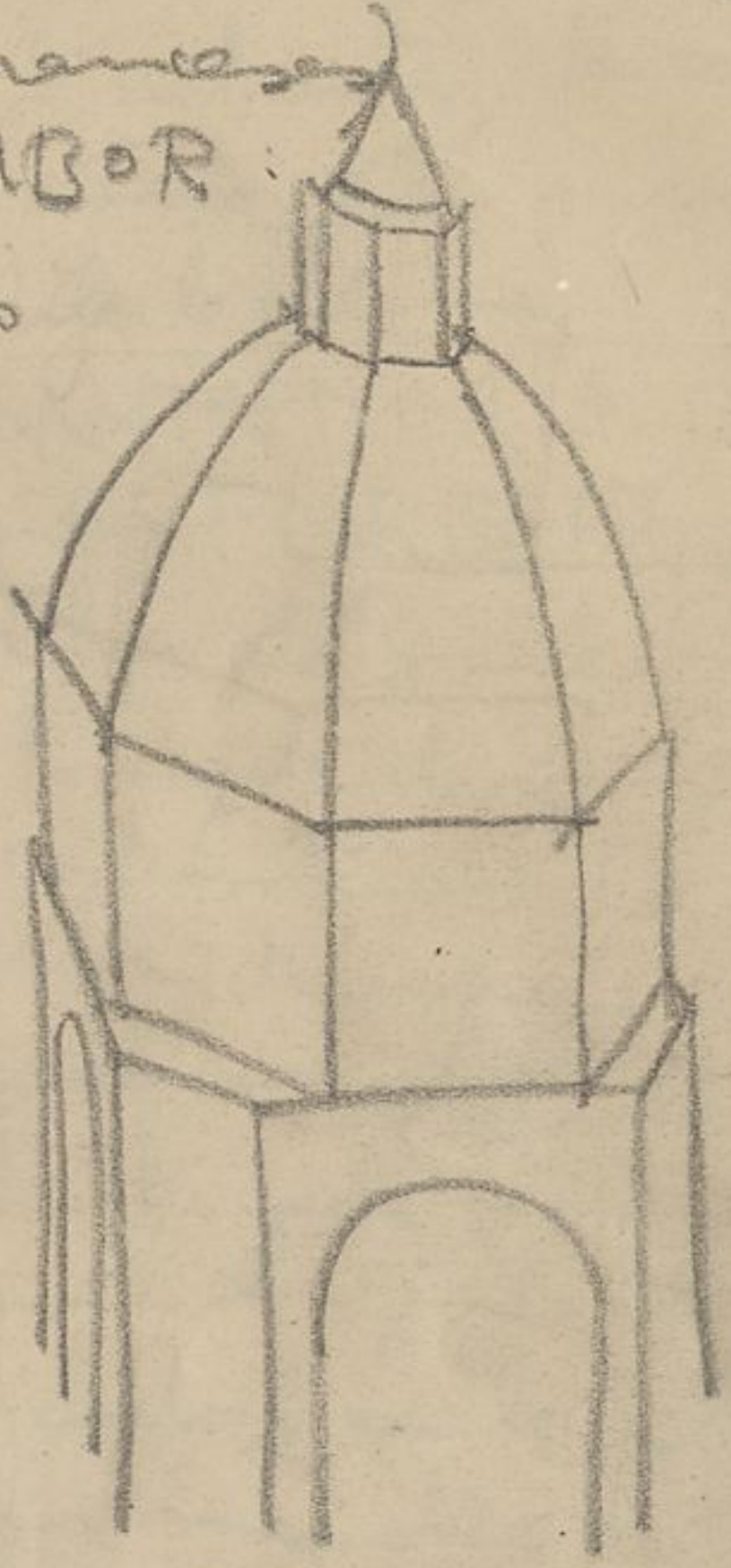
En Inglaterra transformas
 la bóveda de abanico, conviniendo
 cada palmera en un
 arco de arcos, que soste-
 nen la bóveda plana
 En la decadencia, usan
 arcos de doble curvatura
 MONFORTE →



Sobre los diagonales carga el peso de los demás arcos
 de la planta se hace como si solo existieran
 los diagonales (Benedo Franceses)
CUPULA SOBRE TAMBOR:



Al principio
 se hizo
 octogonal

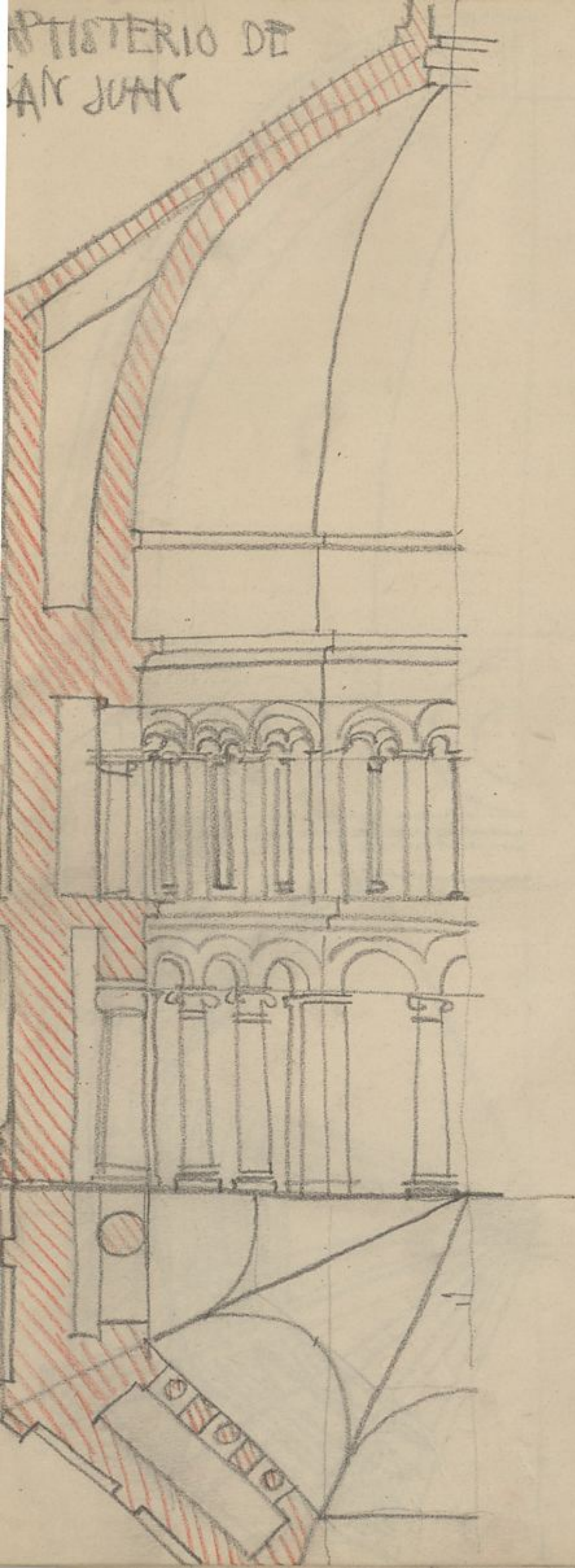


Octogonal, pero refor-
 zar los ángulos. De
 ladrillo, mamposte-
 ra y sillaría.
 Formado por 8 tam-
 borcilíndricos. Los
 planos directos se
 por para los arcos,
 los muros, sobre

BAPTISTERIO DE SAN JUAN
FLORENCIA



PTISTERIO DE
SAN JUAN

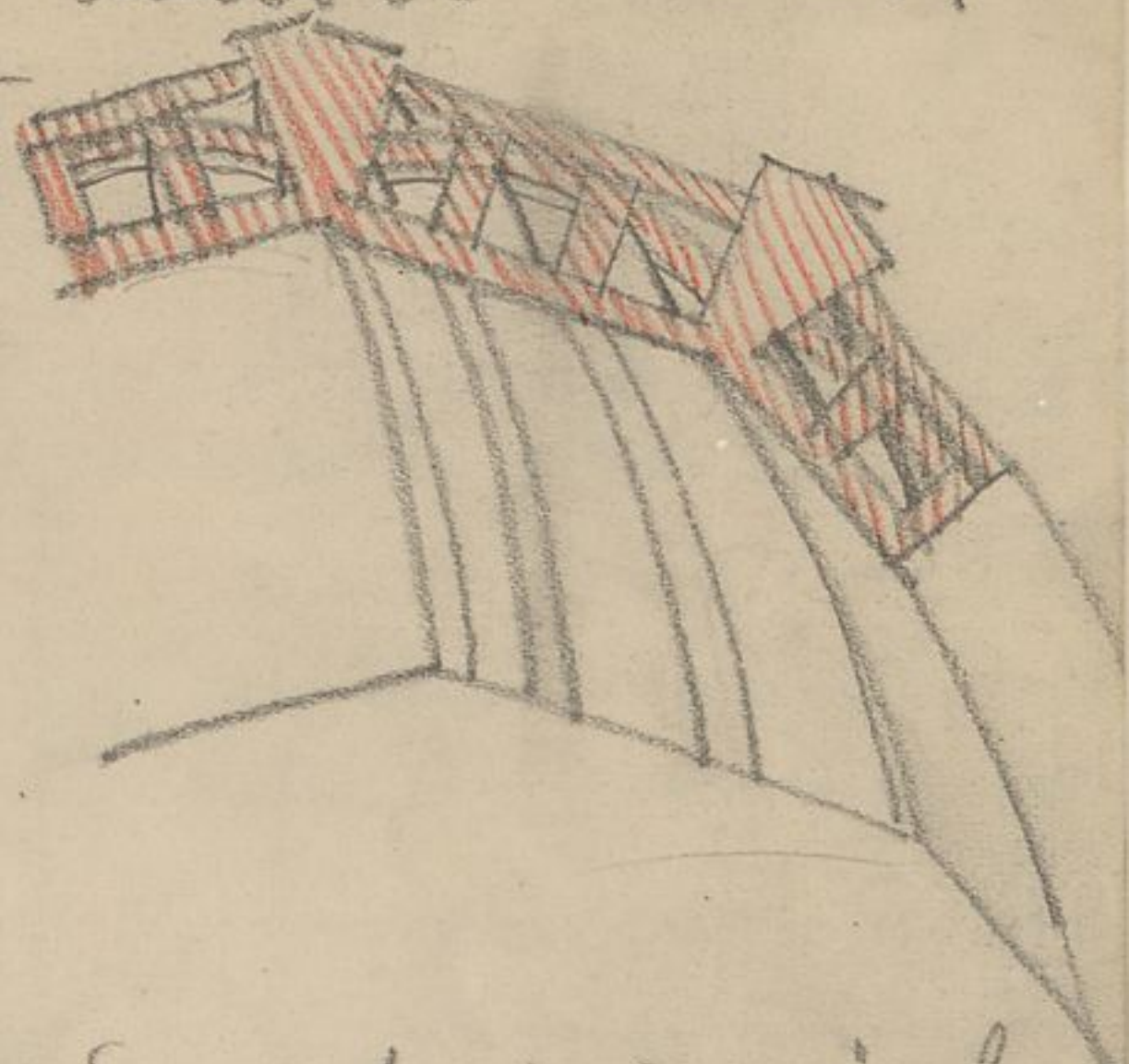
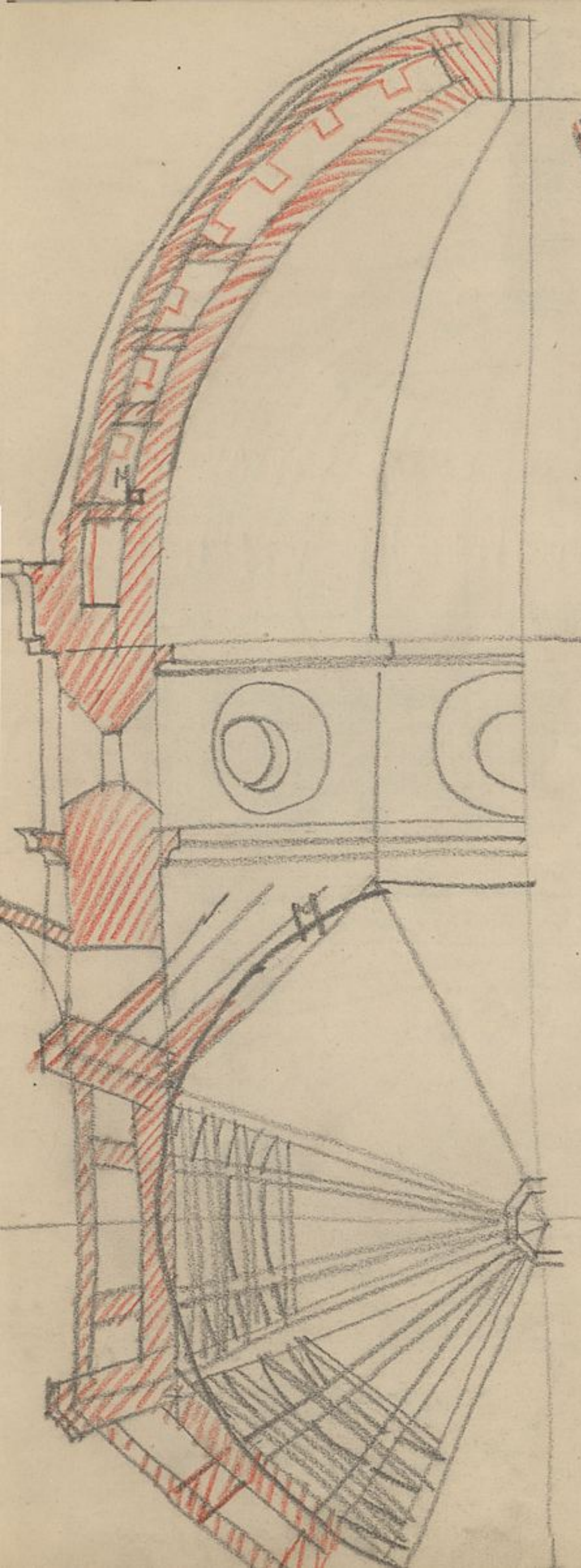


lo que apoya los
bóvedas que sostienen
la cubierta. La cornisa
interior está a nivel
de la altura.

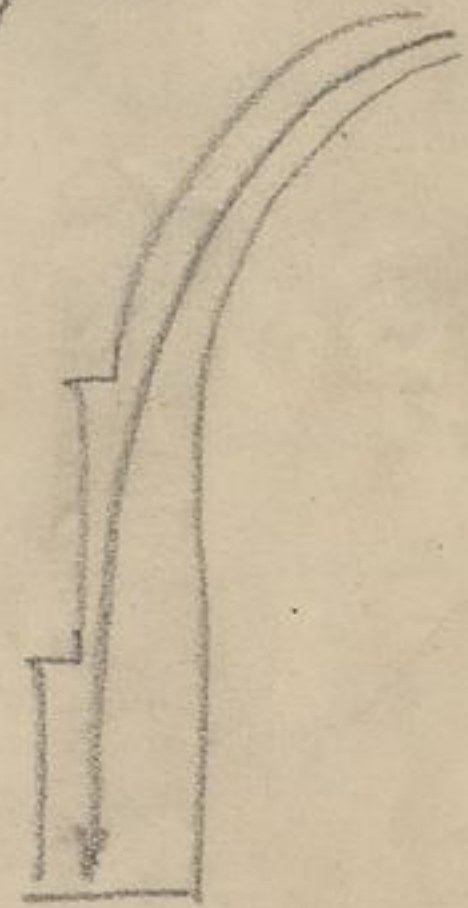
SANTA MARIA DE
LAS FLORES (Flores)
Obra de Brunelleschi
Formada de 2 bóvedas
concentricas. La inter-
-rior de espesor unifor-
me, en estable.

La bóveda exterior ase-
gura el equilibrio apo-
yándose en la interior
por medio de tabiques
radiales y puros horizo-
ntales. Toda su carga
demorada, su apoyo
es sólo el piso, para
constituirse de fábrica
y hay unos arcos que
llevan su carga a
los ángulos. Está
cinchada con

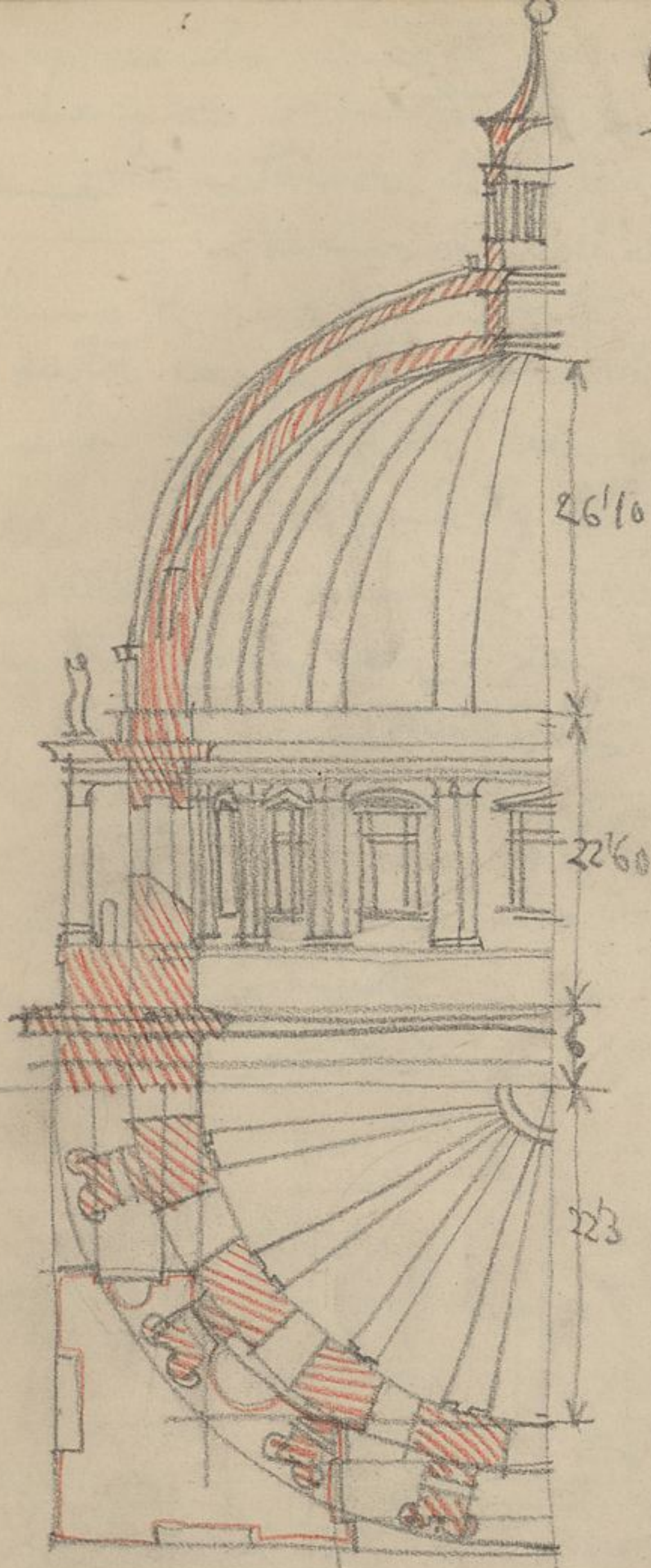
arillos de madera M



Se entizo en cimbra

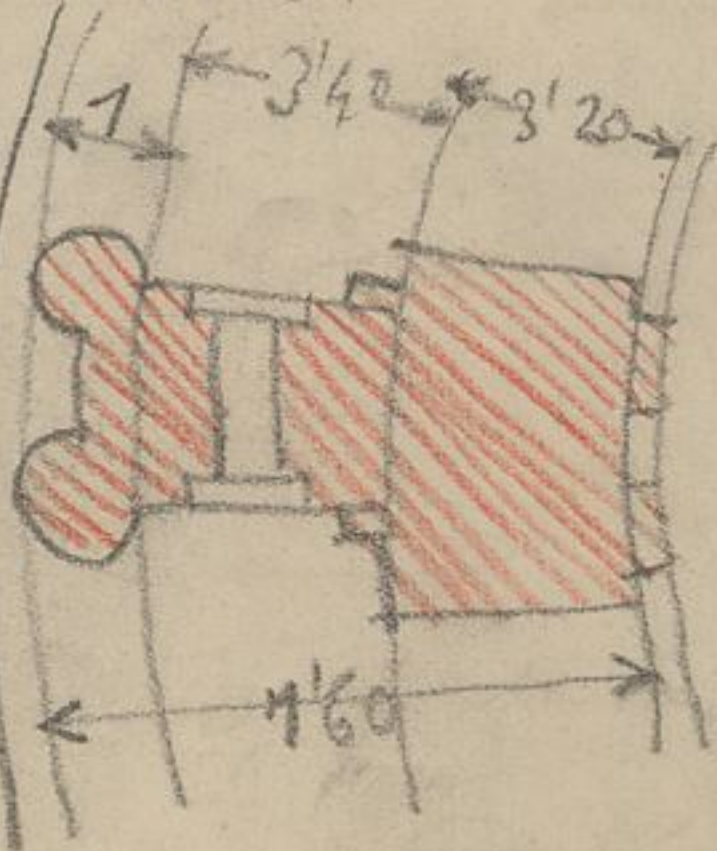


Si se hubiera hecho
macizo el muro
tenía mucho espesor
para alojar la curva
de presiones



SAN PEDRO EN EL VATICANO ROMA

Cúpulas interior y exterior estables por separado. La exterior disminuye el empuje de la interior. Esta es de espesor constante de 2 m. La otra tiene 1 e m avaraque. La resultante de las presiones no se contiene en el muro del tambor. Así que son necesarios los 16 contrafuertes. Los cúpulos van unidos por 16. tanbigas meridianas. Hay cinchos de hierro.



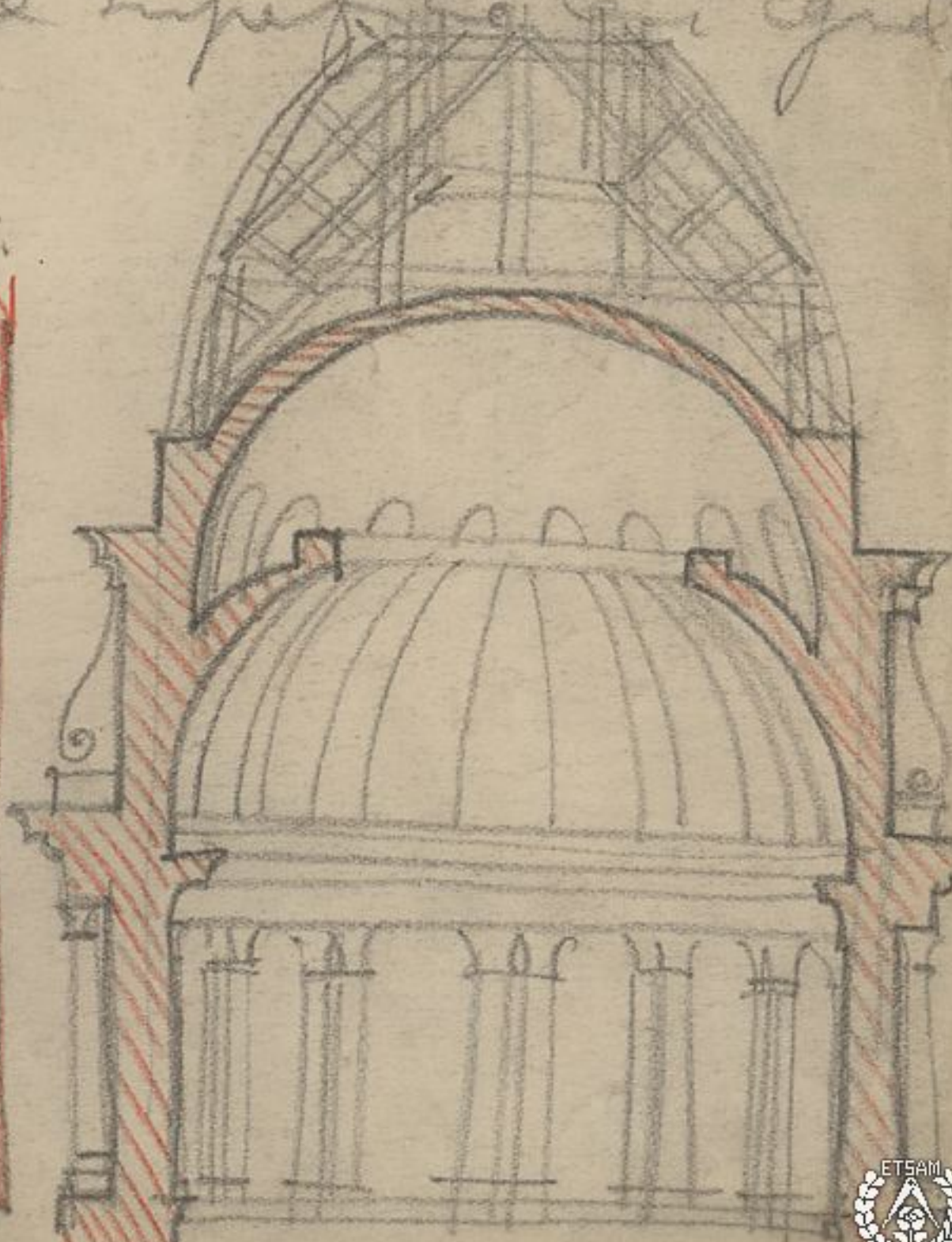
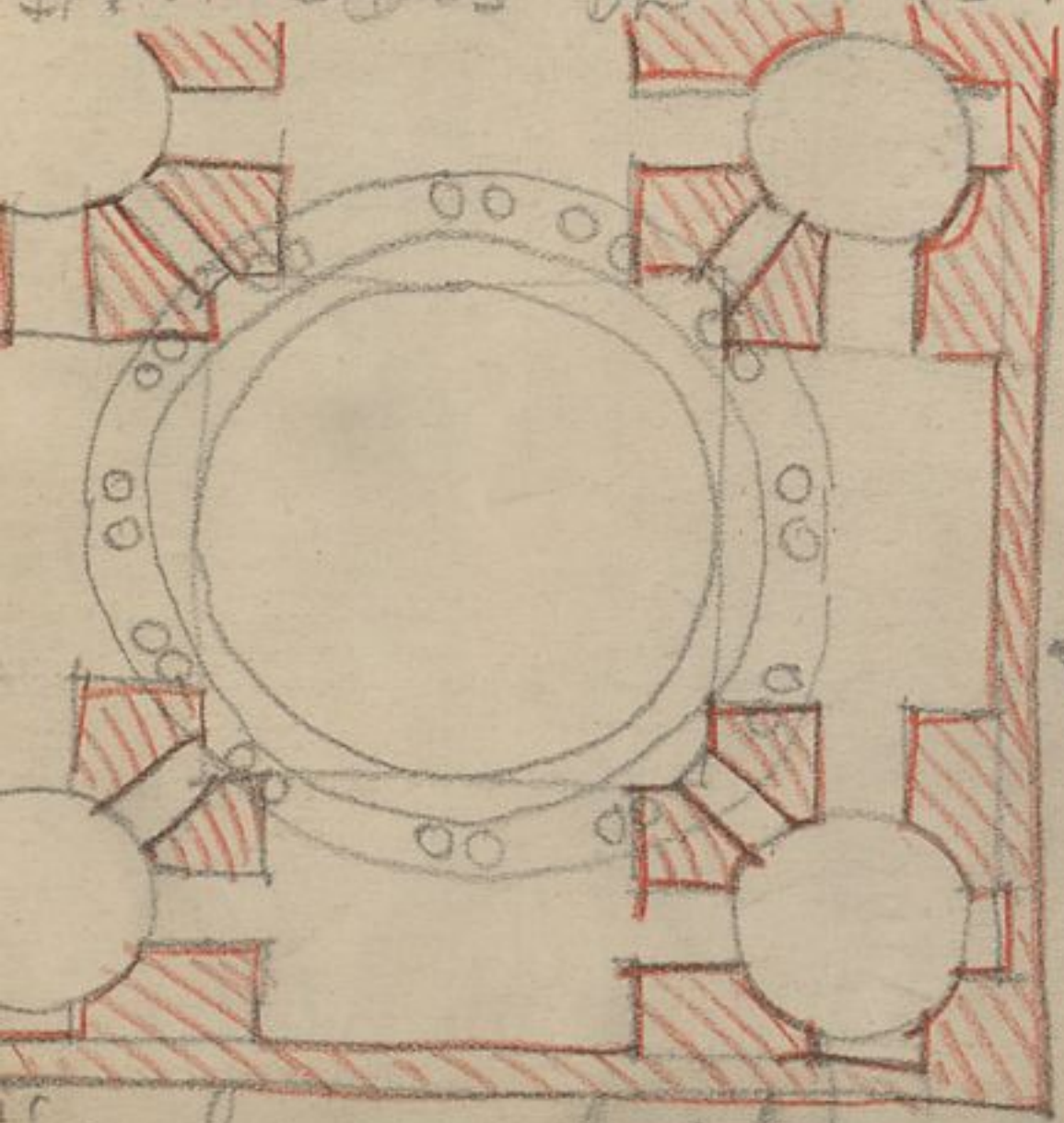
en operarios quietos por estar hecho el muro
 e diversos materiales
 — exterior de sillaría —
 — interior de ladrillo —



Rebbero de mampostería
 En este caso el peso de la
 cúpula y la cédida, aumentada
 carga de la sillaría y del ladrillo, se se han
 agrietado, y más la sillaría, que no puede
 abarcar por ser muy rígida. Así apere-
 cen grietas verticales. El estalobato se
 entó verticalmente, e toda la longitud
 del arullo.

Los pilares ocupan la superficie que queda
 área cubierta

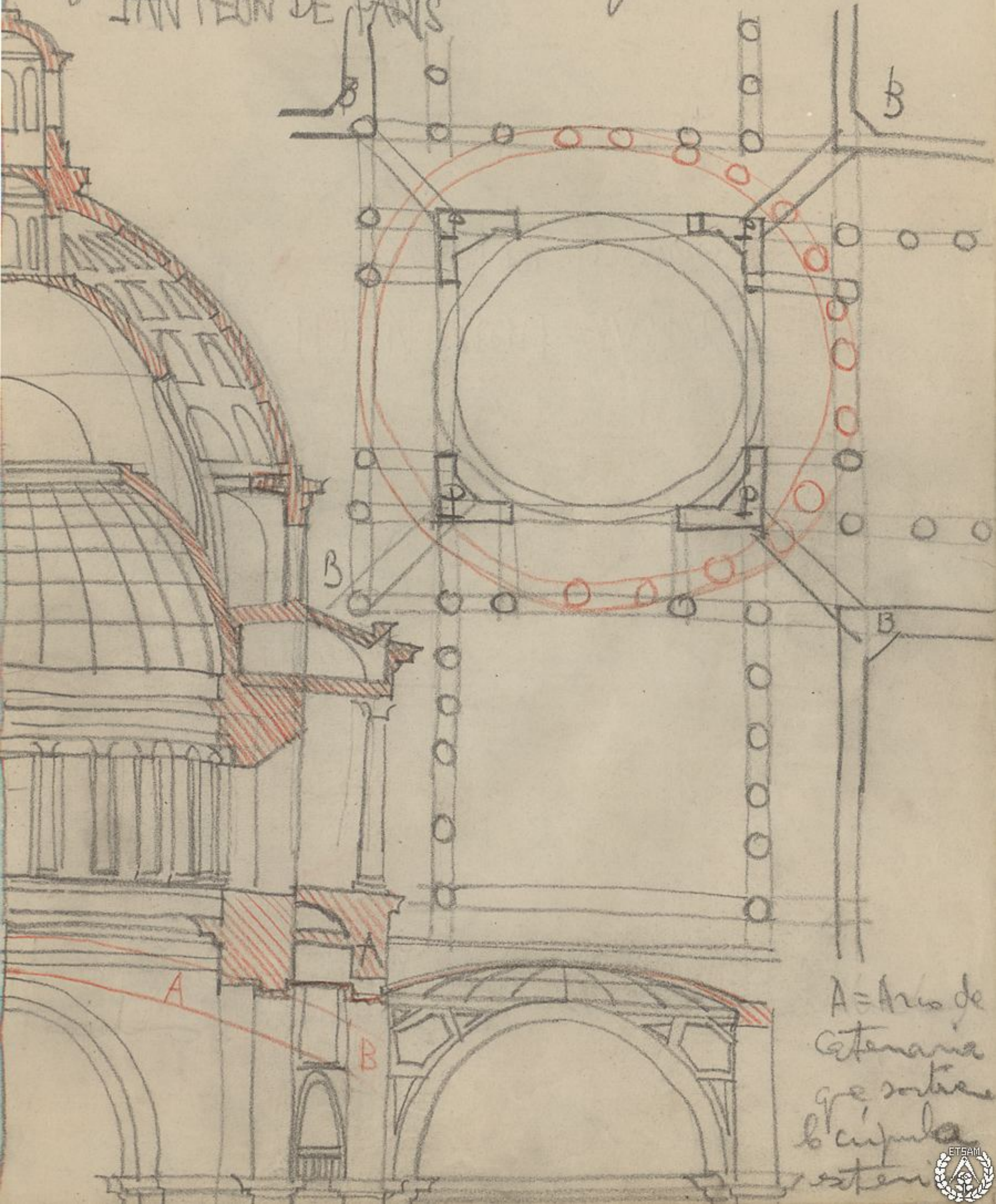
INVÁLIDOS-DE PARÍS



cupulas e desplome

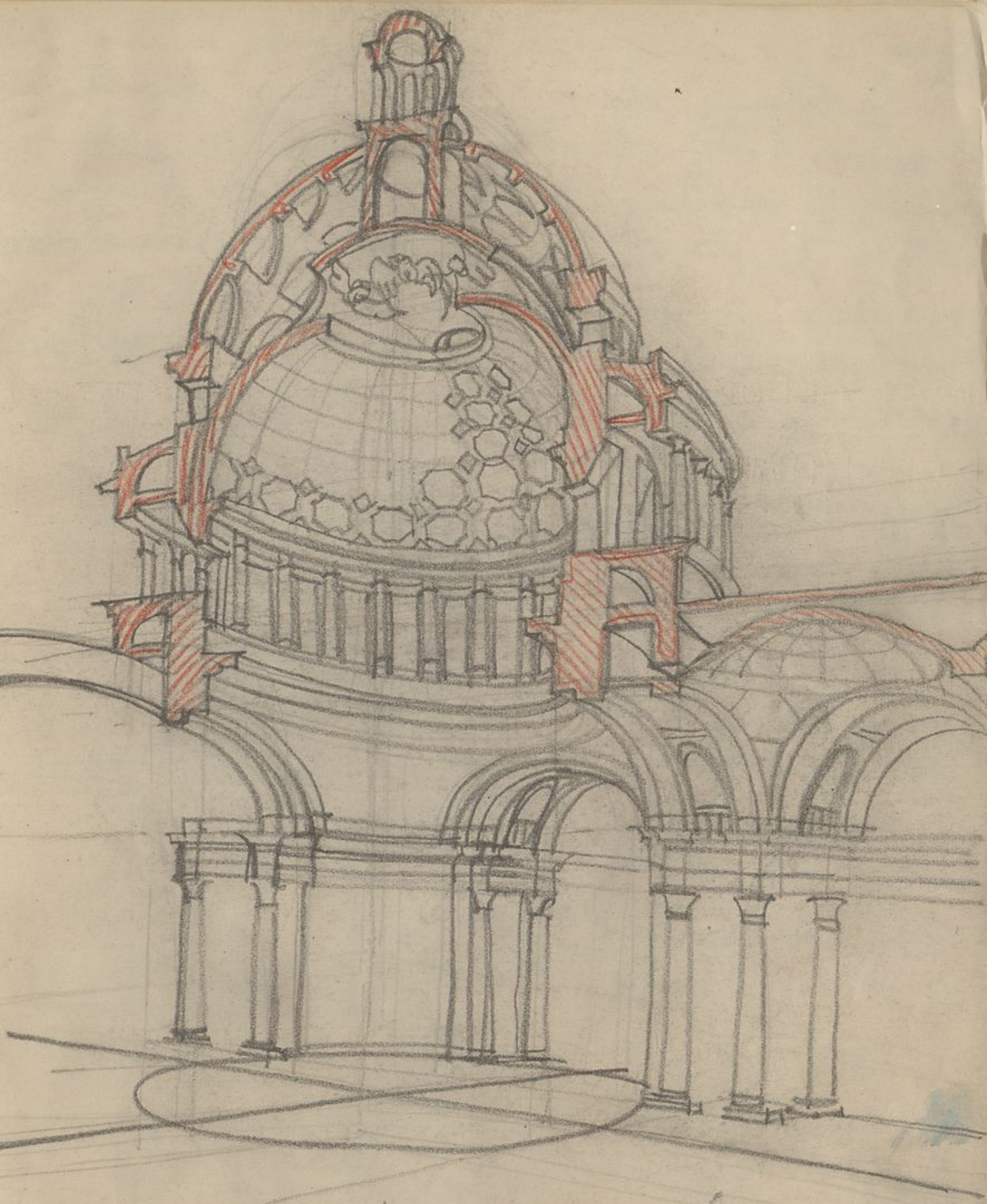
Los pilares solo reciben las cargas, por empujes se elevan unos lejos

PANTEON DE PARIS



A = Arco de
Catenaria
que sostiene
la cúpula
externa

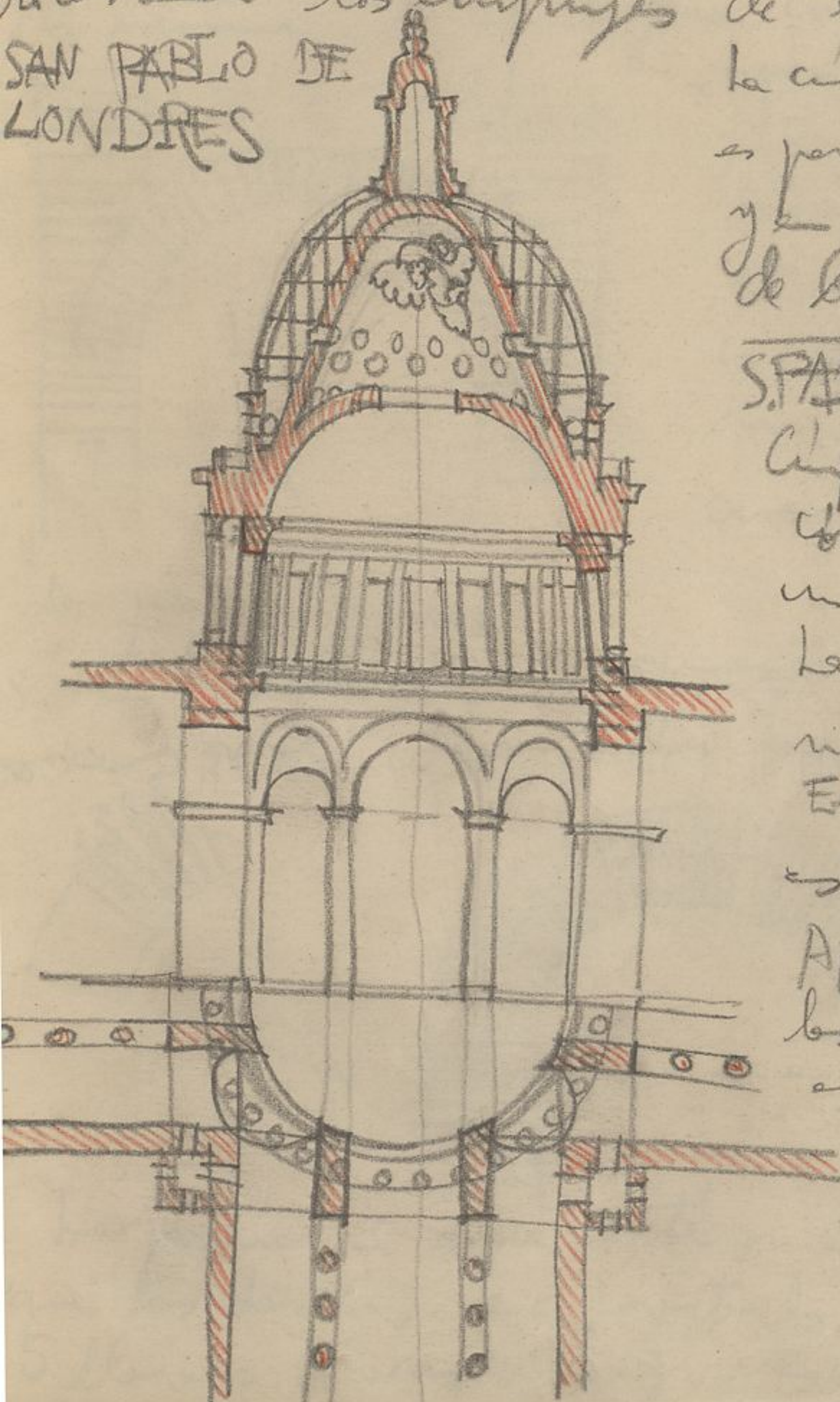




PANTEÓN DE PARÍS
Construido — 1760 por Soufflot

El tambor de columnas se apoya en 4 arcos
 de cetraria que apoyan en los puntos B
 También avanzan de los puntos B, arcos de
 adelante que van a los 4 pilares P, contra
 restados los empujes de la cúpula interior
 la cúpula intermedia
 es parabólica, de $f = 0.07$
 y en ella carga el peso
 de la linterna

SAN PABLO DE
 LONDRES



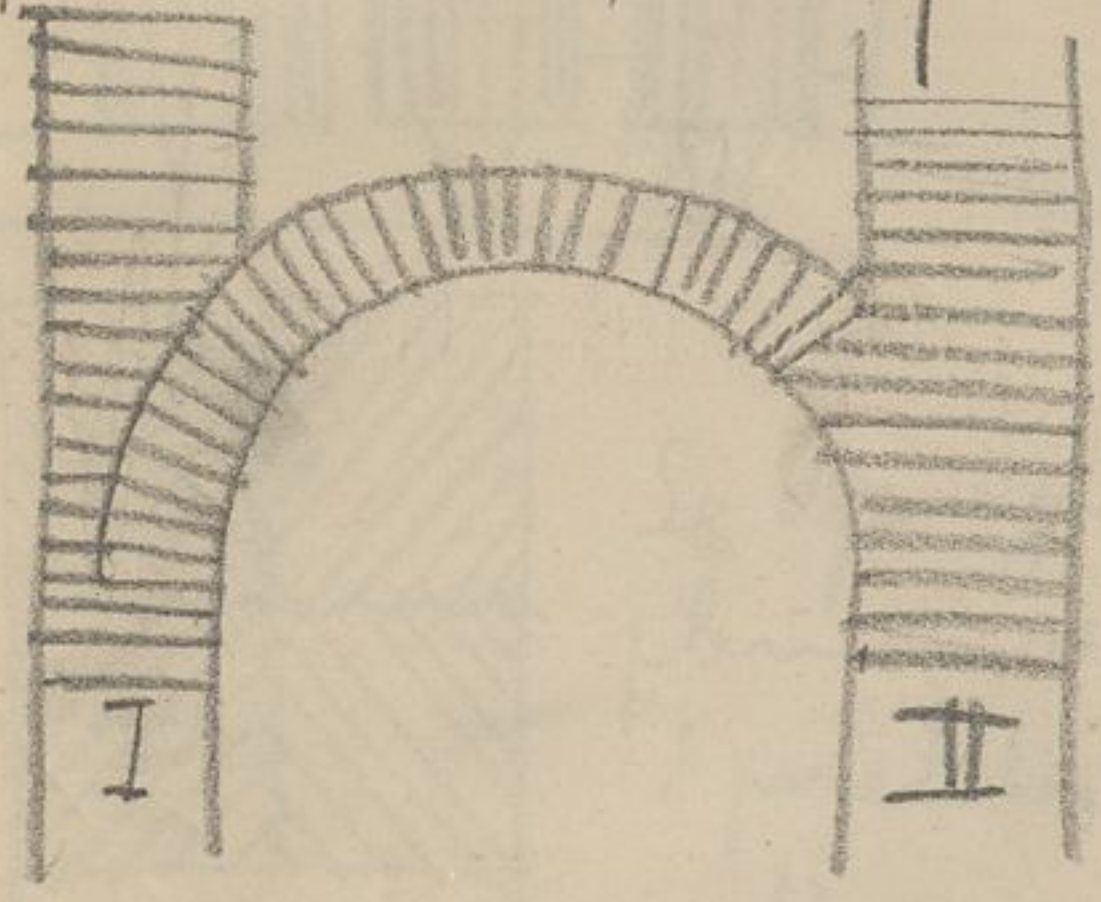
S. PABLO DE LONDRES
 Cúpula intermedia
 cónica, acabada en
 un casquete esférico.
 La exterior es de
 medera
 El tambor interior
 tronco cónico
 Apoya en 4 arcos tra-
 los y 4 trompas
 esféricas



BÓVEDAS MODERNAS DE LADRILLO

{ Simples { Cilíndrica, Cónica, Esférica
 { Compuestas { Por arista, Por sillón

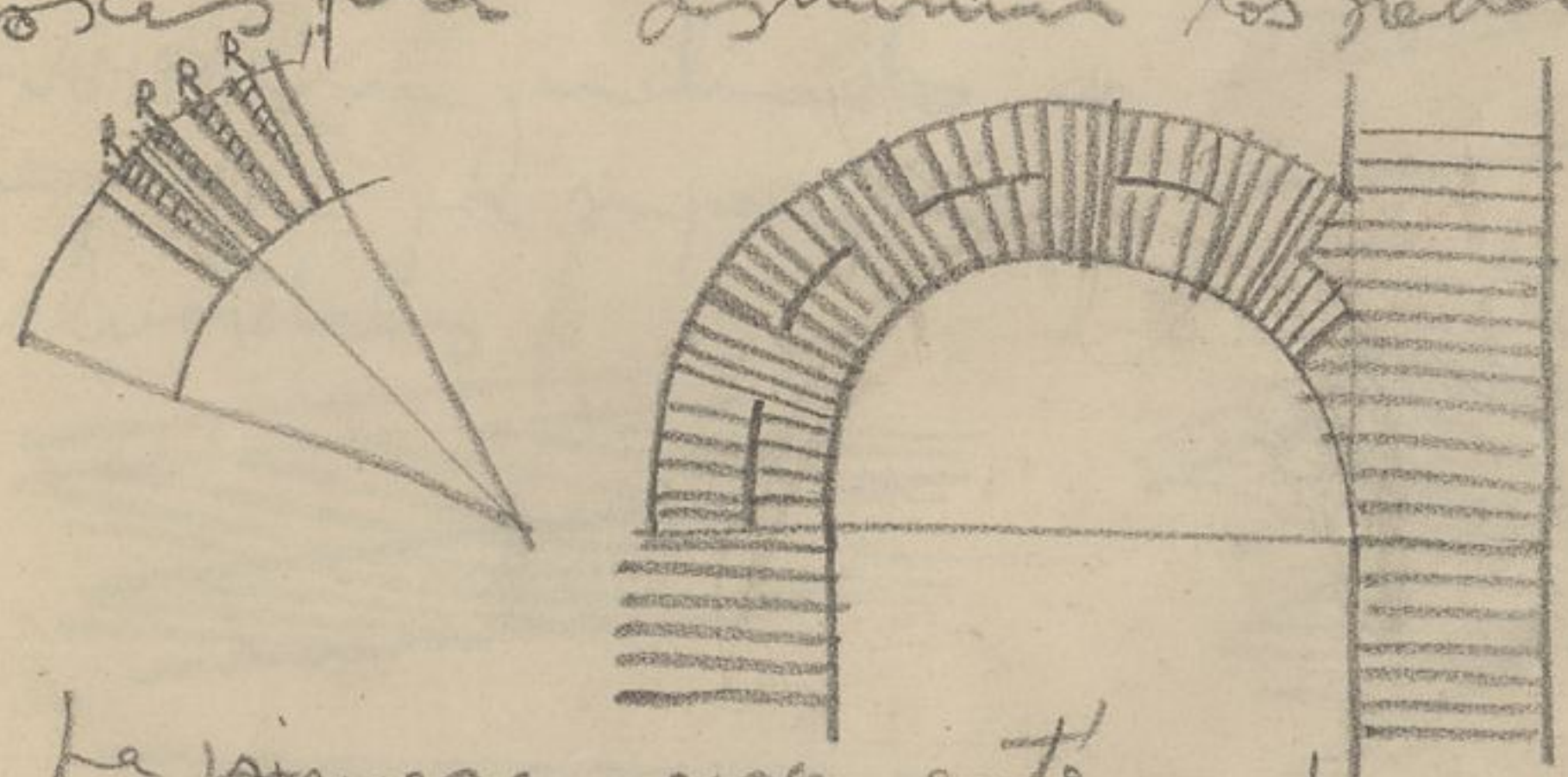
CILÍNDRICAS: Si el muro ha de continuar
 por encima, se apareja como (II), para



repartir mejor el
 peso del muro,
 disminuir la luz
 del arco, y poderlo
 construir después del
 muro, sobre todo
 cuando este es

de poca espesor.

Si la bóveda es muy gruesa se superpone
 rosas para disminuir los rebalnos R



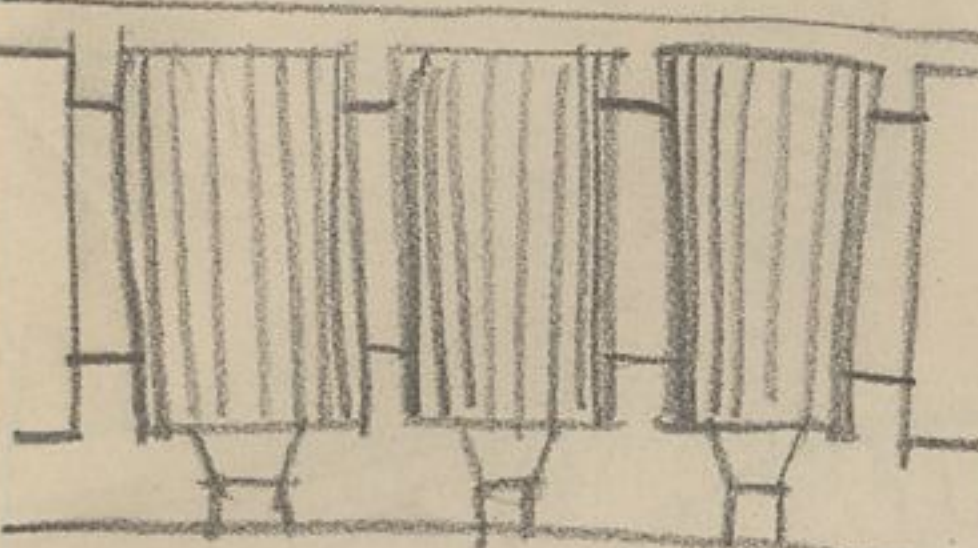
La primera rosa está más comprimida
 que las demás. Para evitarlo, se está con
 5 llaves. A veces se suprime la de la clave

BÓVEDAS ESCARZANAS EN SÓTANOS

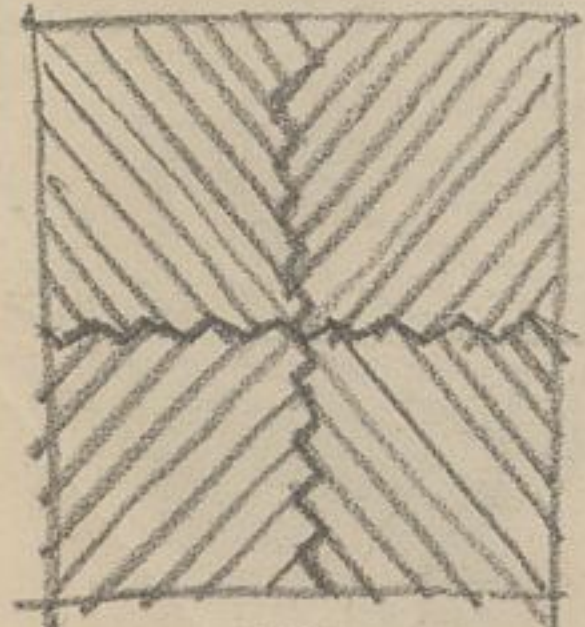
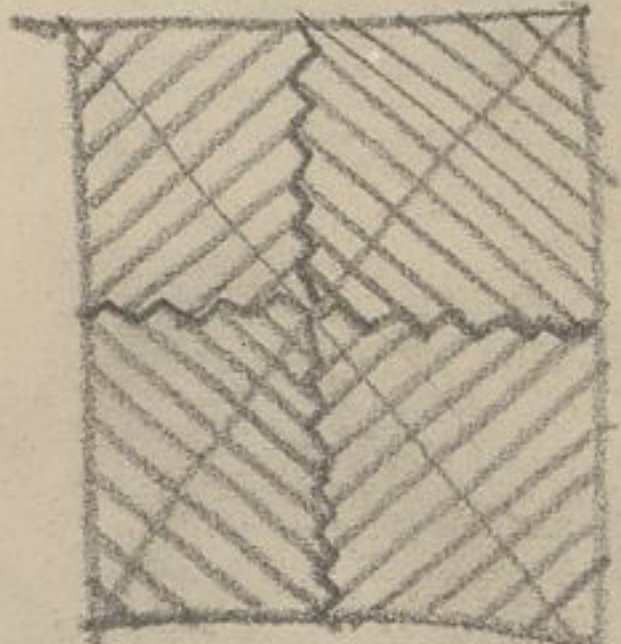


SECCIÓN

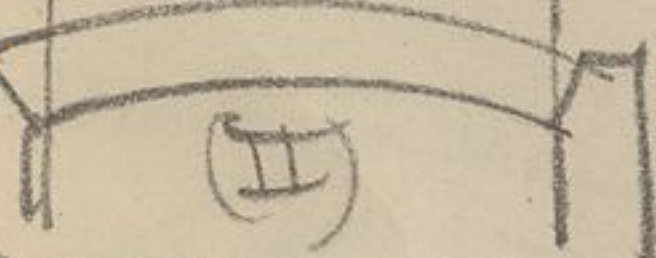
BÓVEDA ESGARZANA CARGANDO EN 4 MUROS:



TRAVIESA

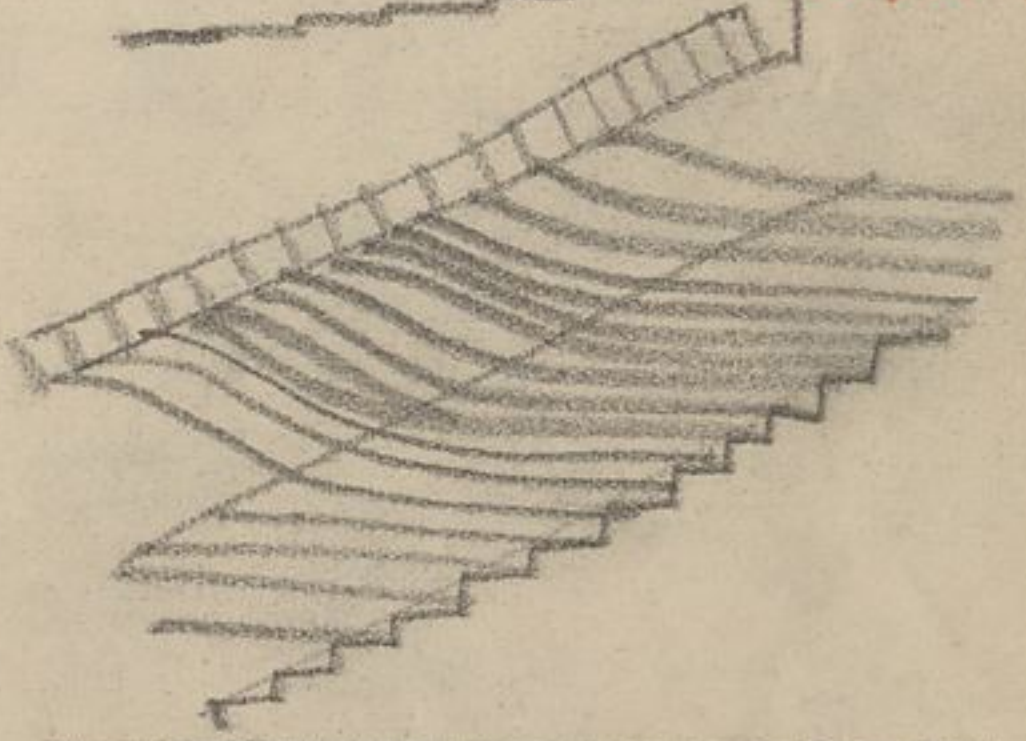
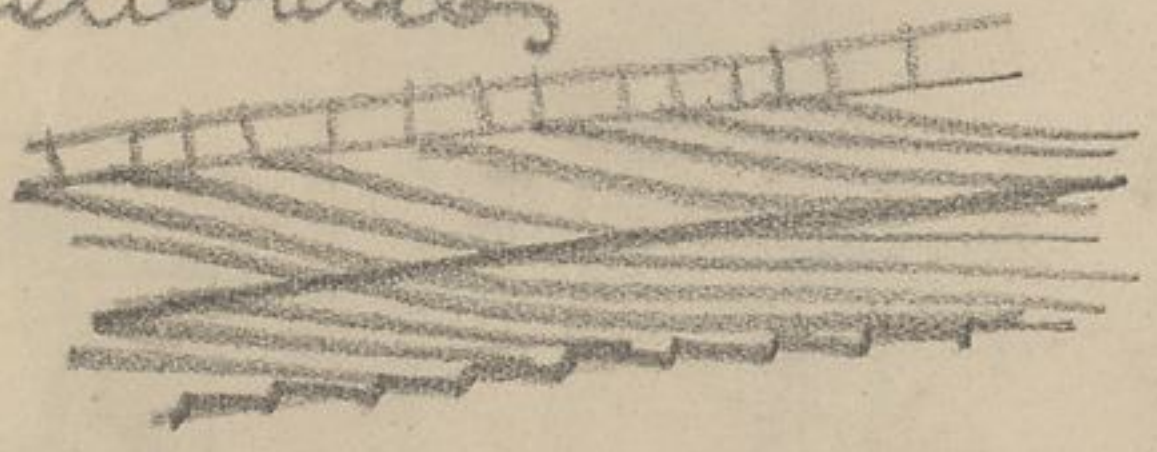
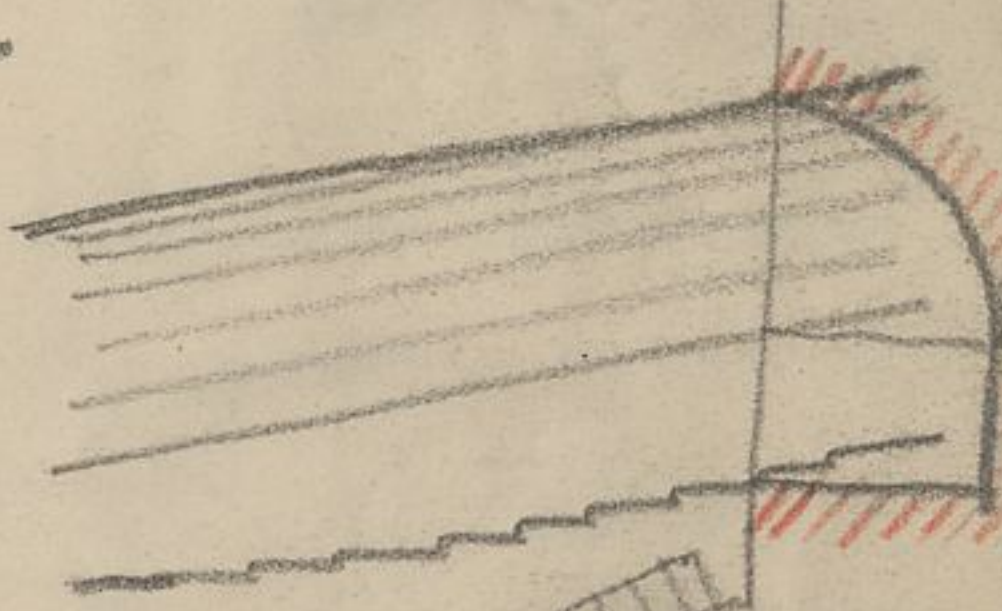


Se apeña por planos normales (I) o paralelos (II) a la diagonal

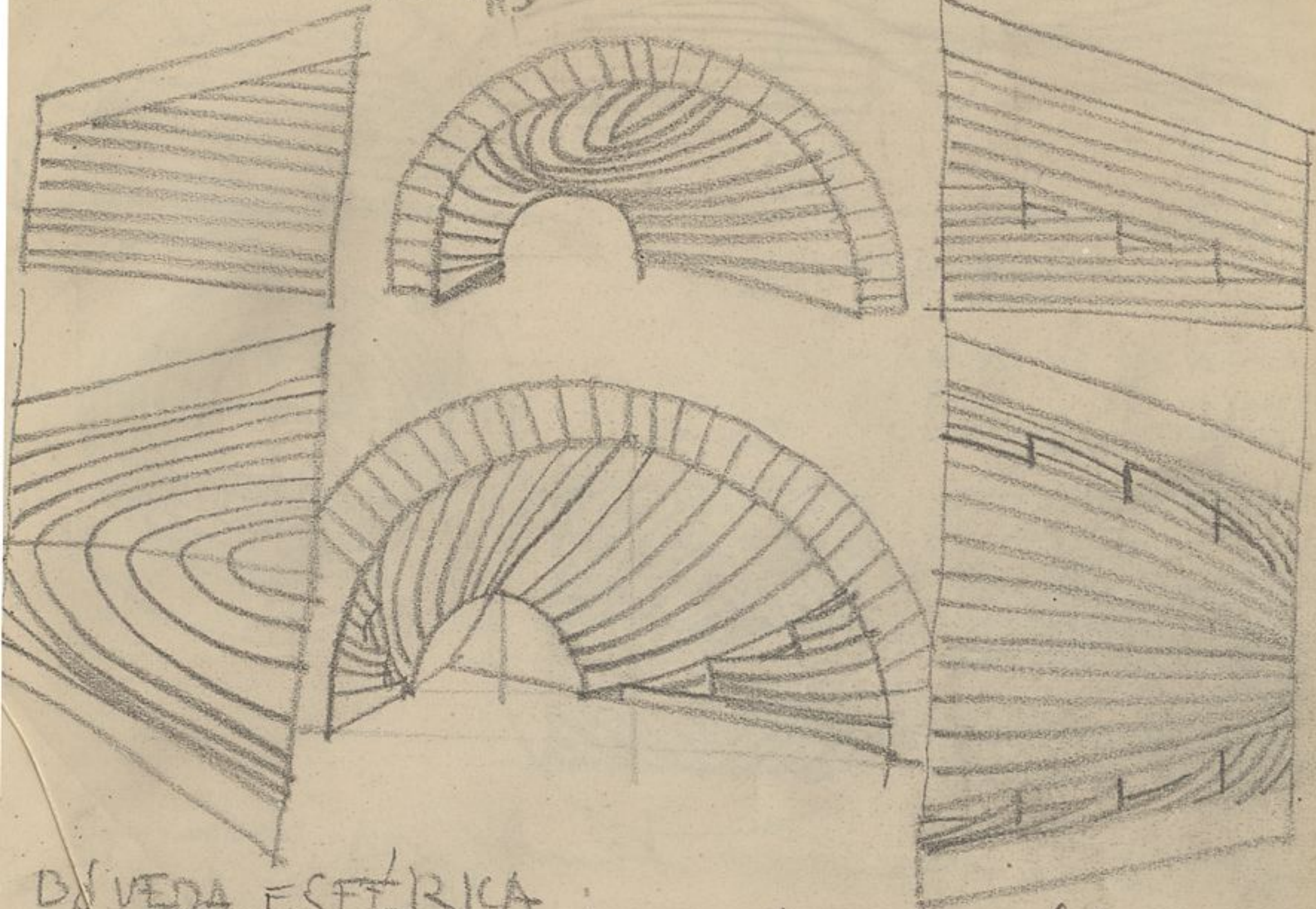


RAMPAS poco inclinadas:

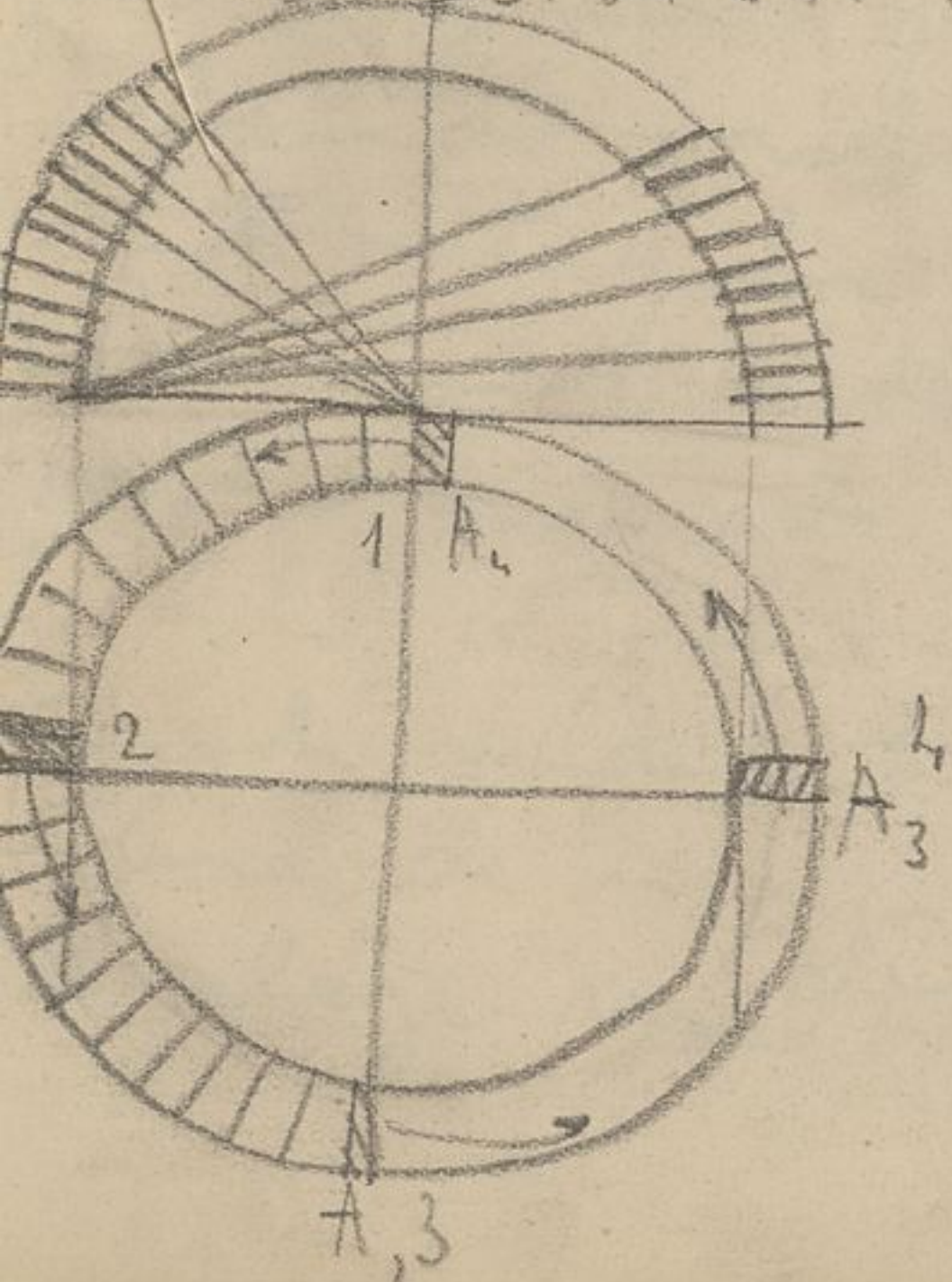
RAMPAS muy inclinadas: se empieza por superficies elípticas



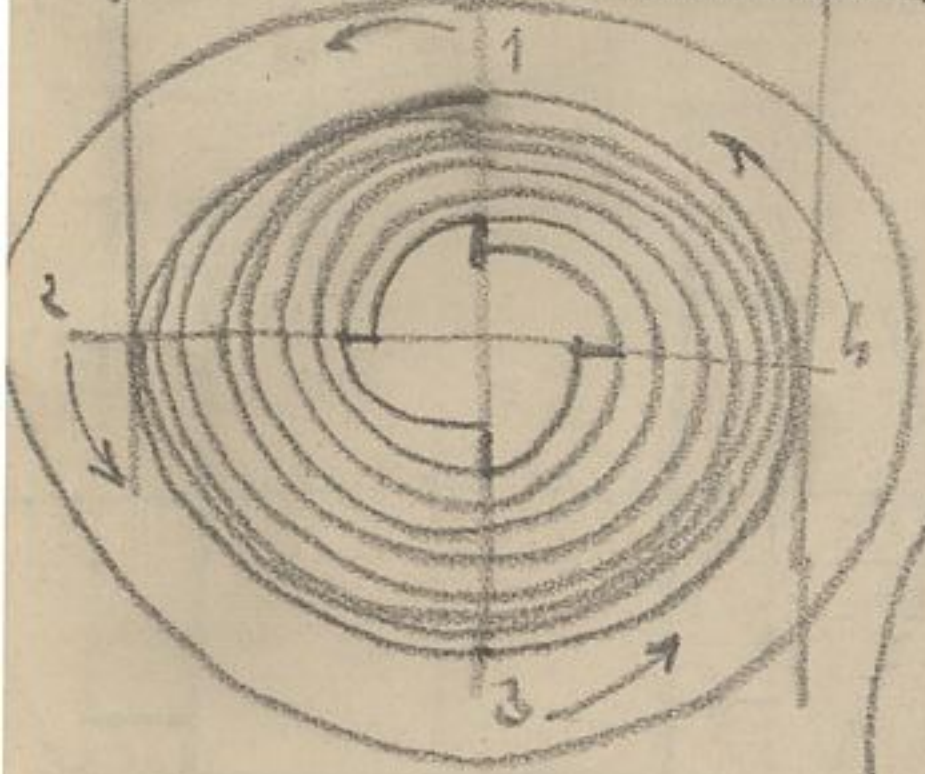
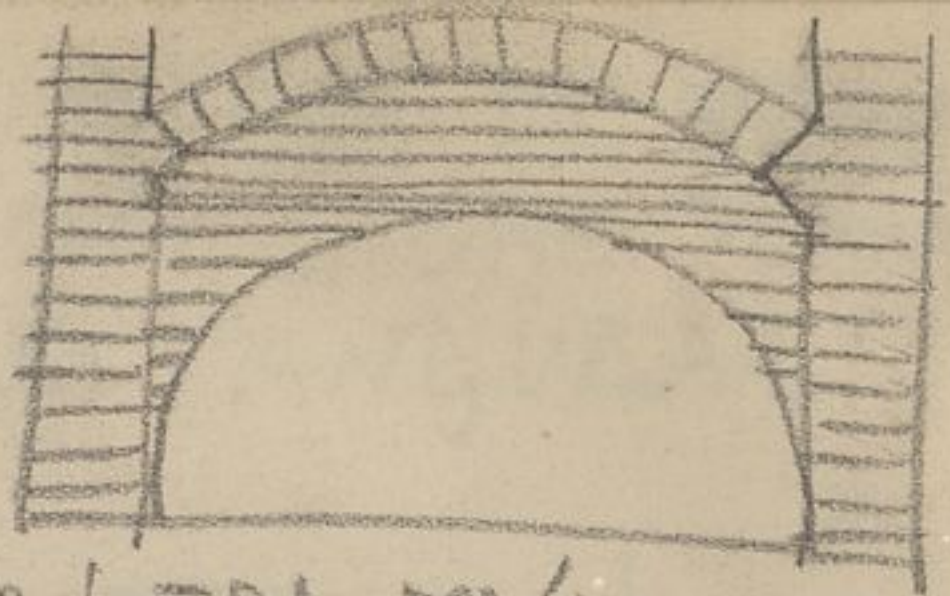
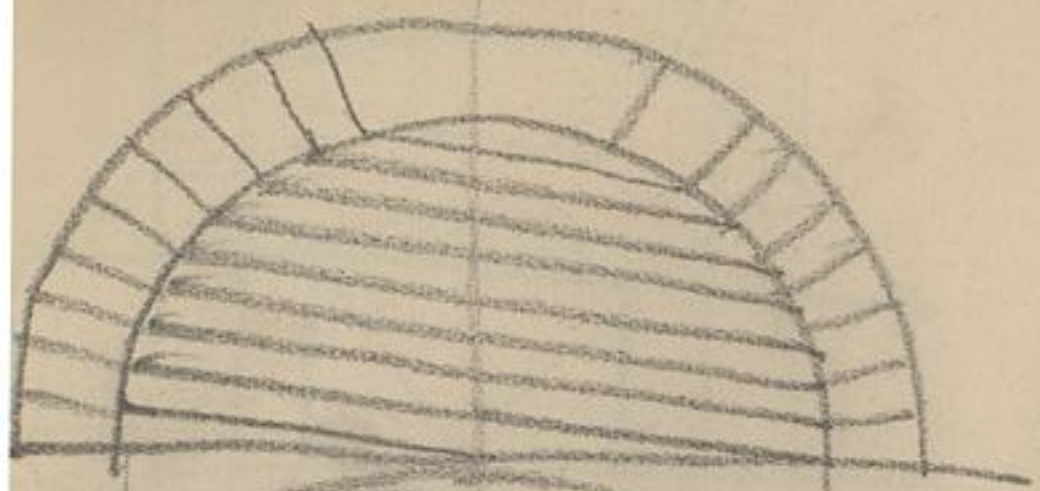
SUPERFICIES CÓNICAS



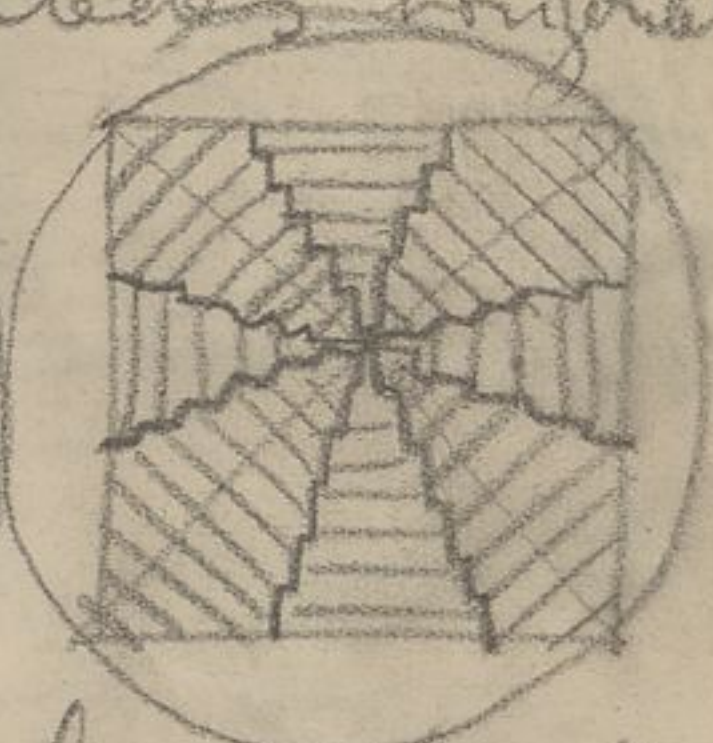
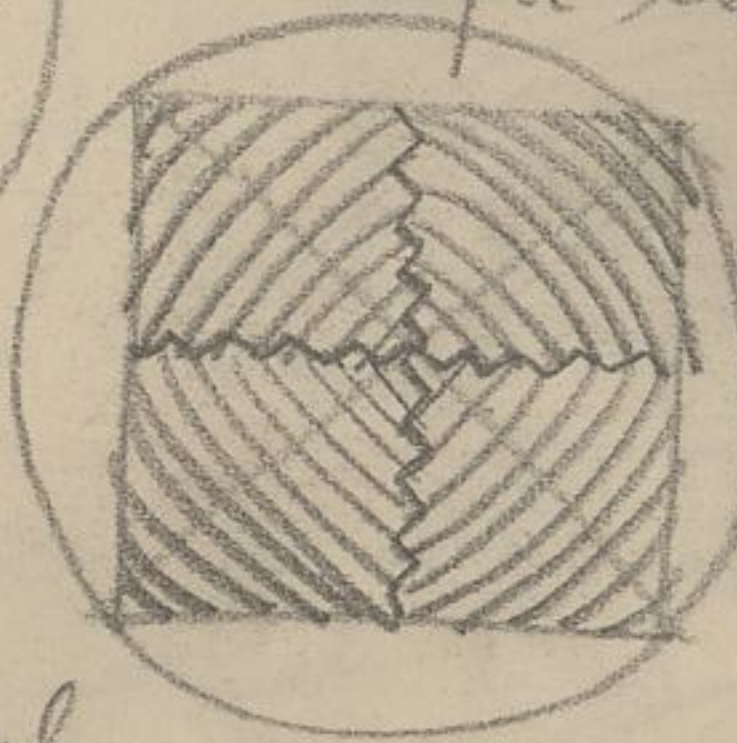
BOVEDA ESFÉRICA:



Se le hace una bóveda bizantina por 4 cuadrantes 1, 2, 3 y 4, al trabajar la cuadrante 1 en dirección a 2 queda un cuadrante cortado. En total queda 4, A1, A2, A3 y A4. Esto se evita haciendo hilos en espiral, sustentados con un sillar



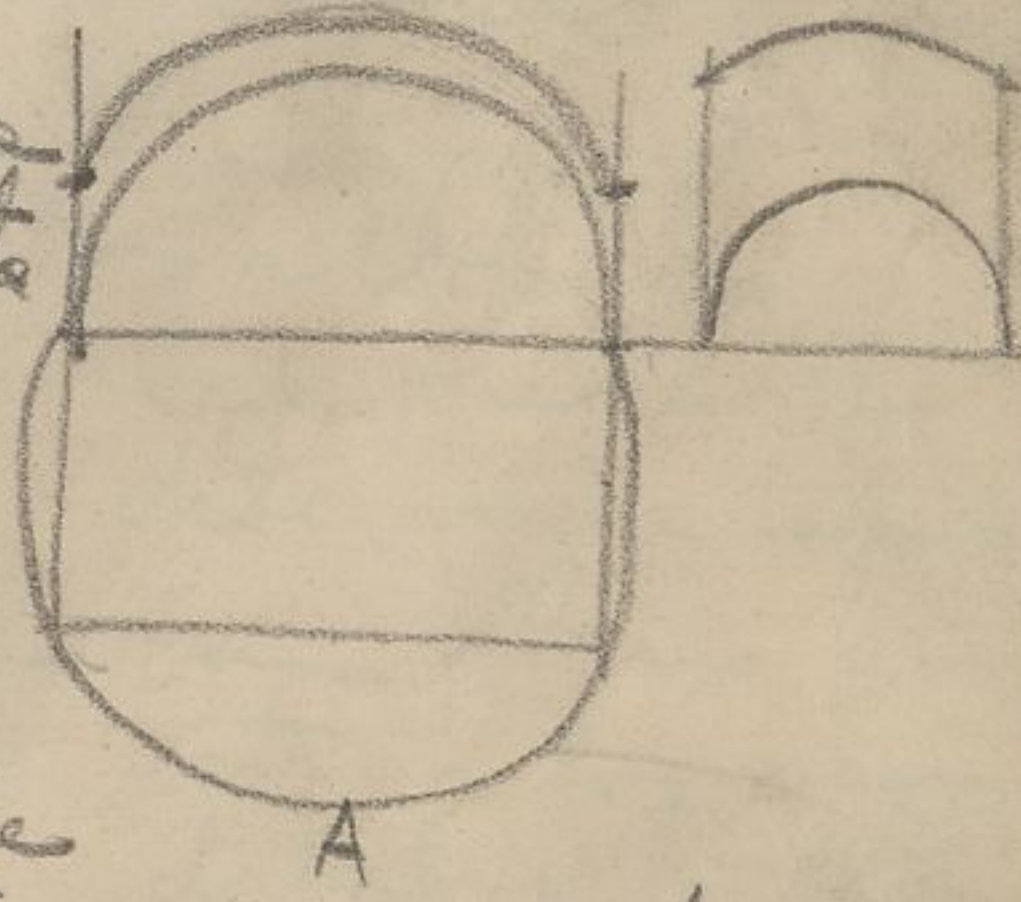
BOVEDA VAIDA
 Se desmenuza la pechina
 por tubos horizontales



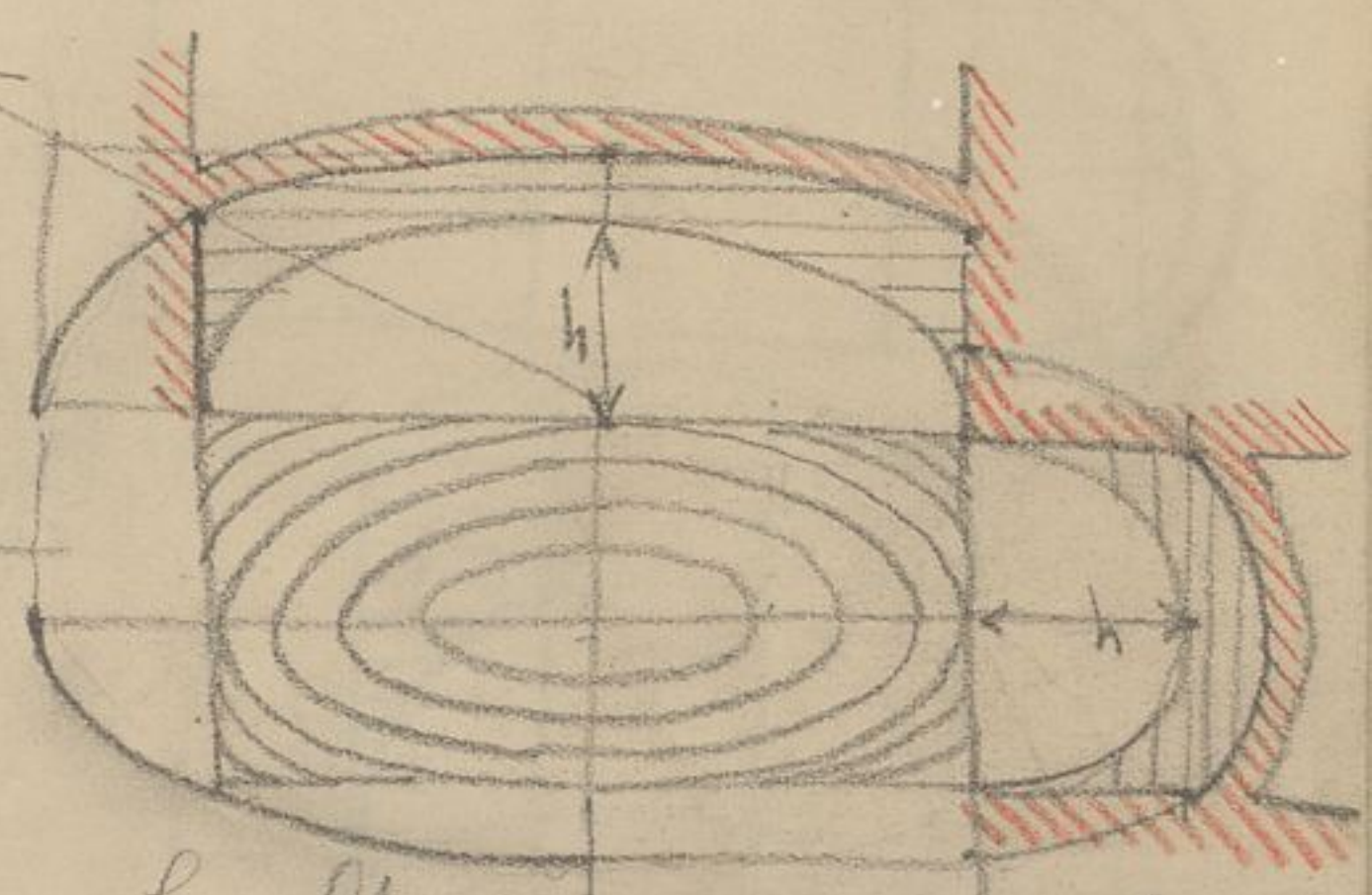
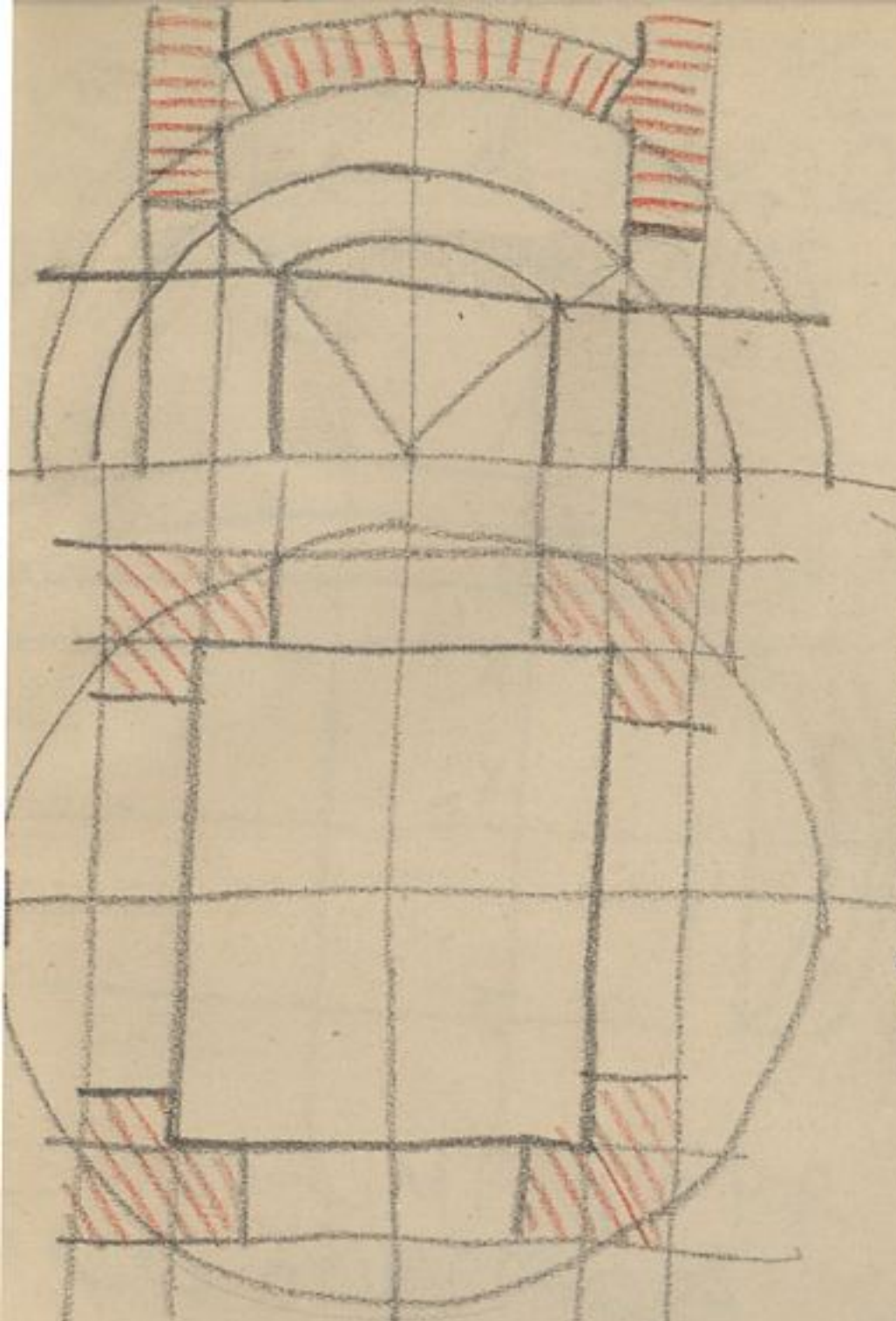
Aparajes por planos nombrados a los diámetros y a los ejes

La bóveda vaída sobre planta rectangular resulta poco visible desde el y sube demasiado

Por esto se toma como bóveda vaída un trozo de esfera de mayor diámetro; y los arcos de cabeza resultan escarzos

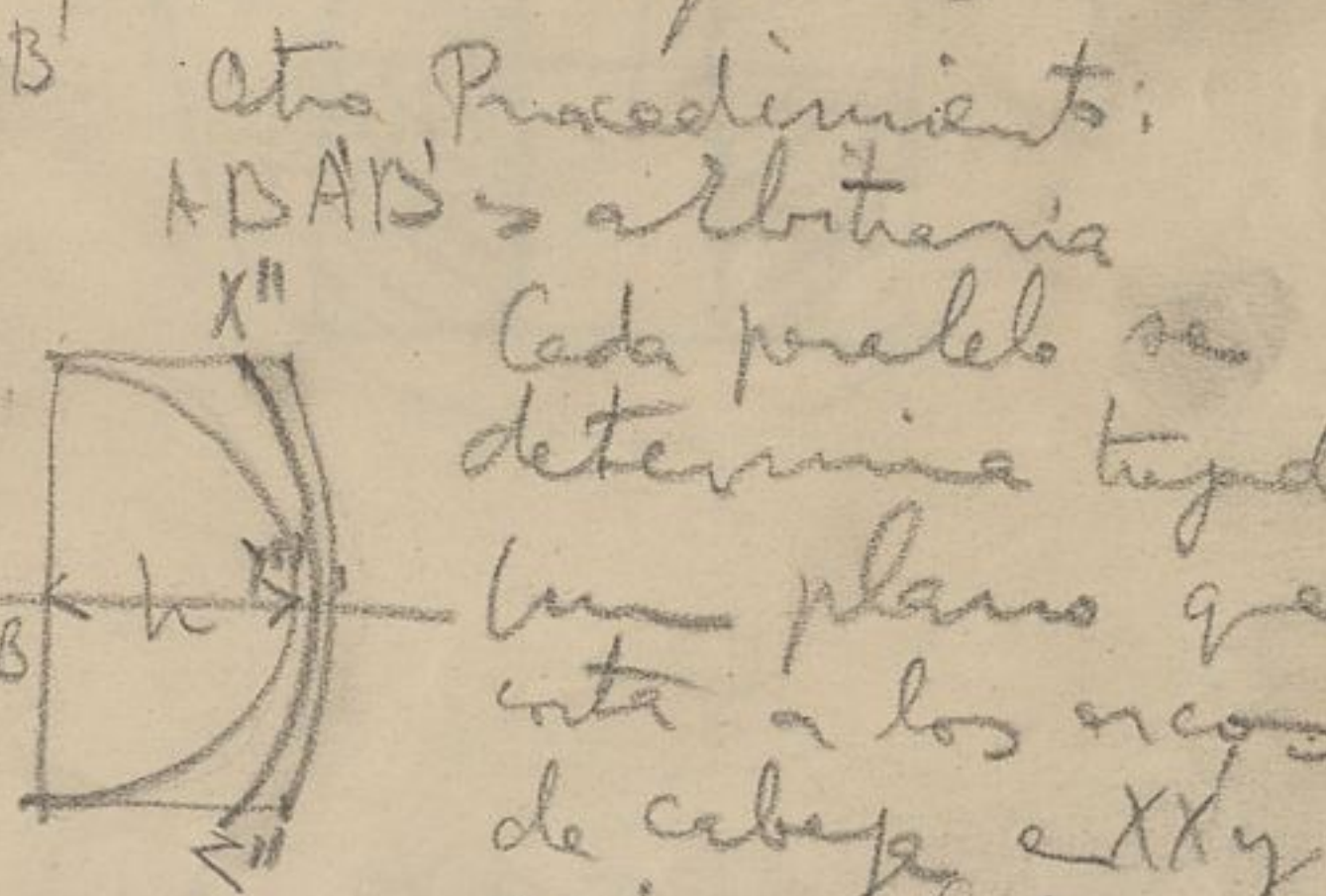
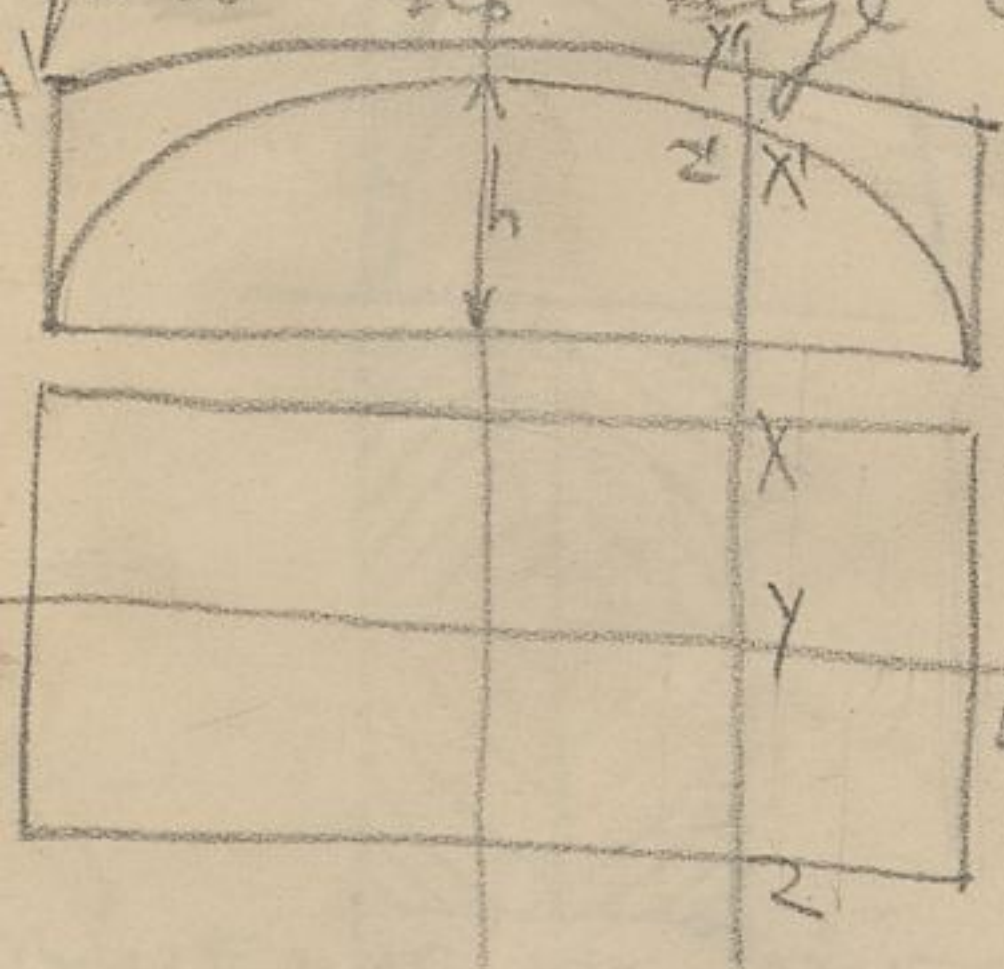


ELIPSOIDE DE REVOLUCIÓN SOBRE PLANTA RECTANGULAR



Sino que depende de la planta. Puede disminuirse haciendo un elipsoide escalado pero esto exige cumbres elípticas

La altura no es arbitraria

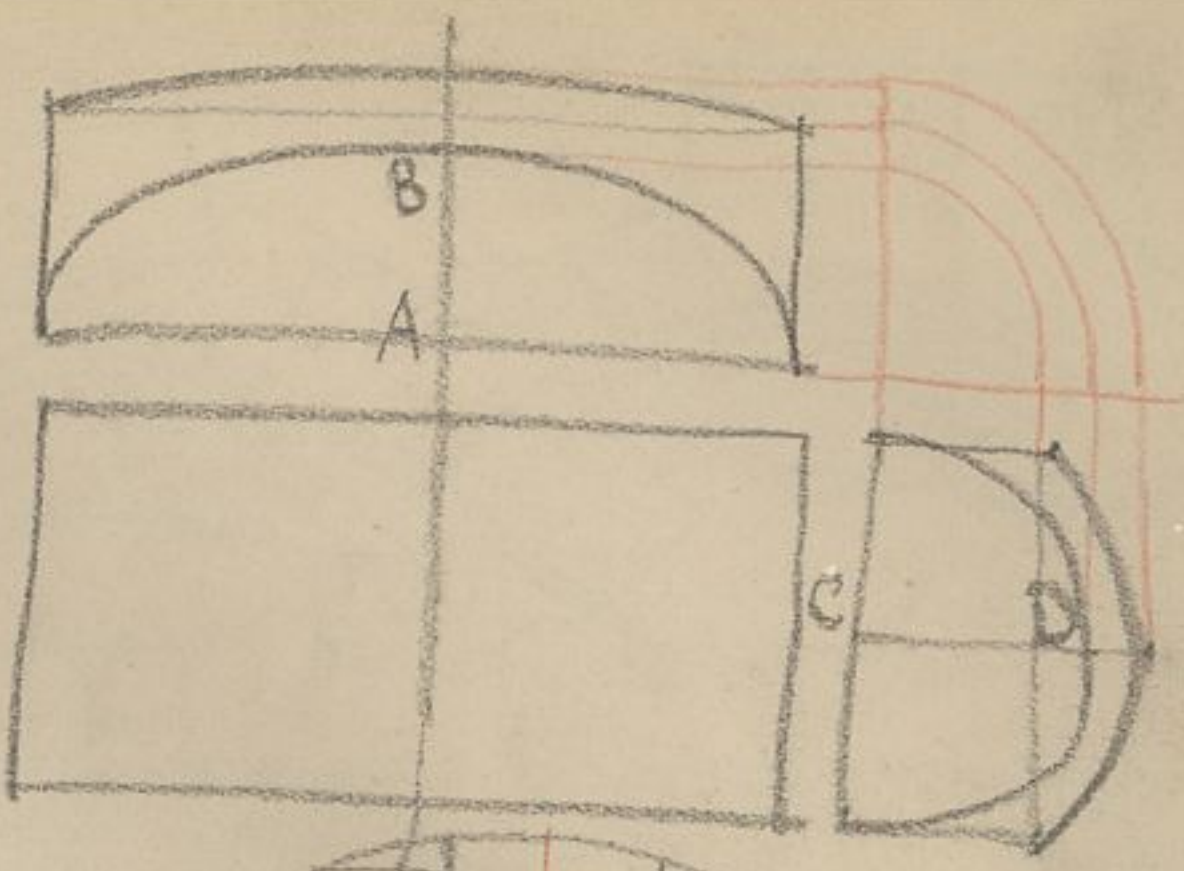
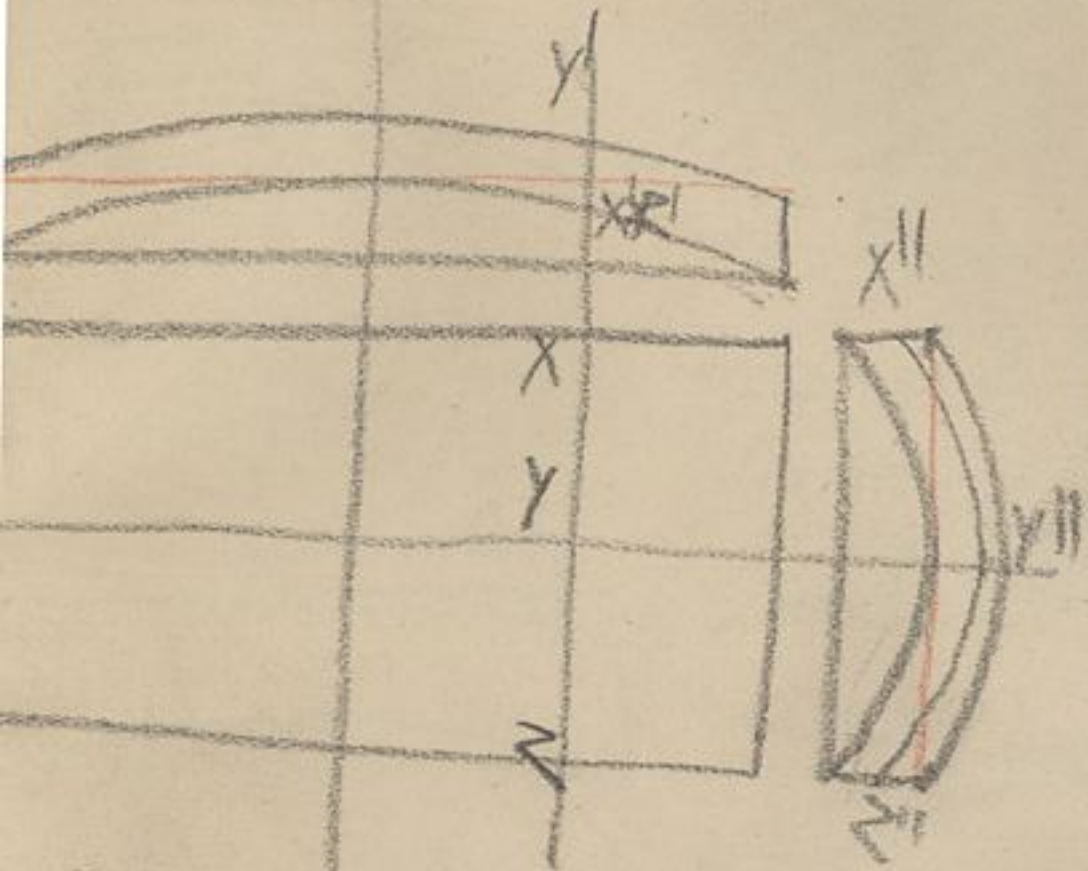


Otro Procedimiento:
 $ABAB'$ = arbitraria

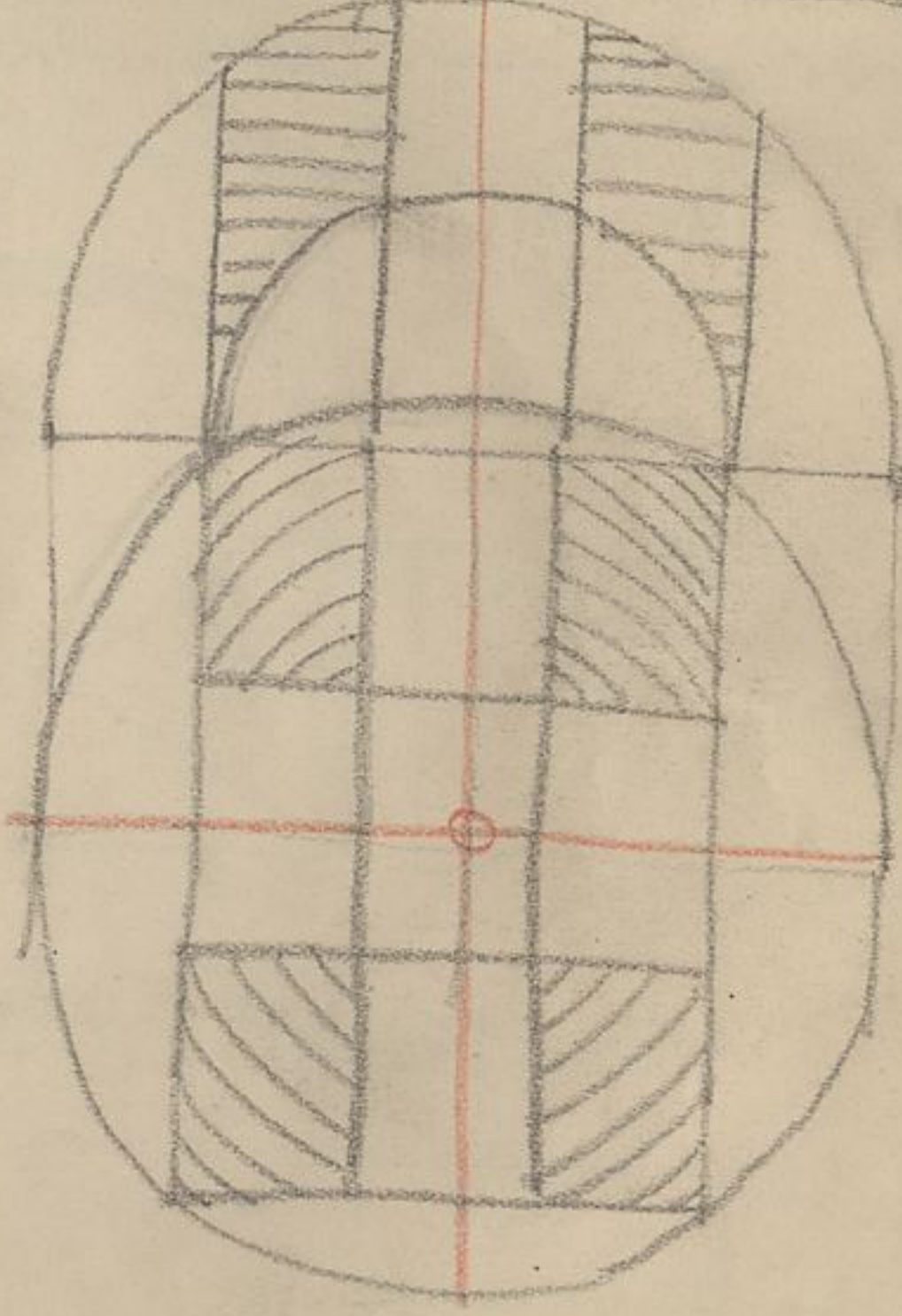
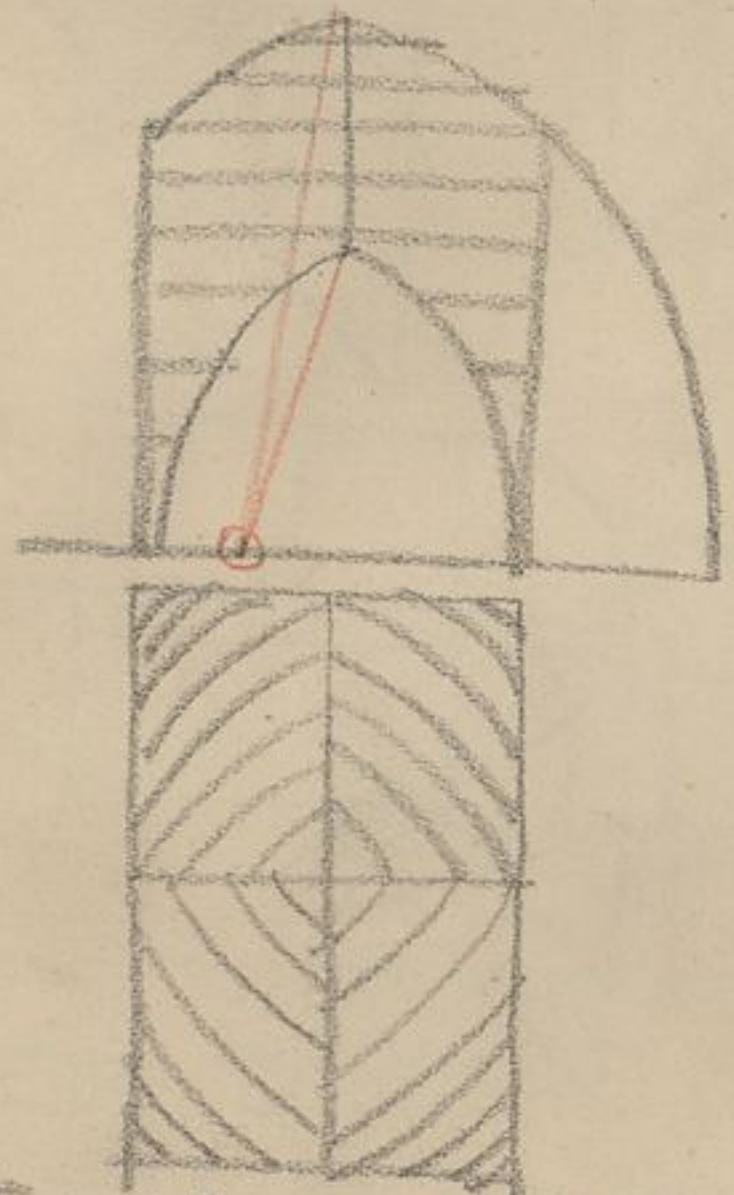
Cada paralelo se determina trazando un plano que corta a los arcos de cabeza XX' y ZZ' y al de espaldas YY' , por los que se hace pasar un

arco de circunferencia, $X''Y''Z''$
 Hay distinta curvatura en la clave y en los

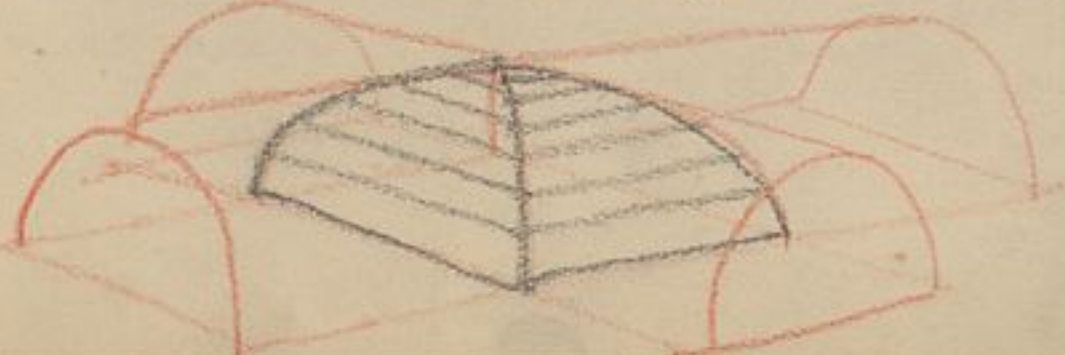
rangos, lo que se
 realiza haciendo $AB \perp CD$
 EN ARCOS ESCARZADOS!



ESPACIO LIMITADO POR
 ARCOS APUNTADOS:



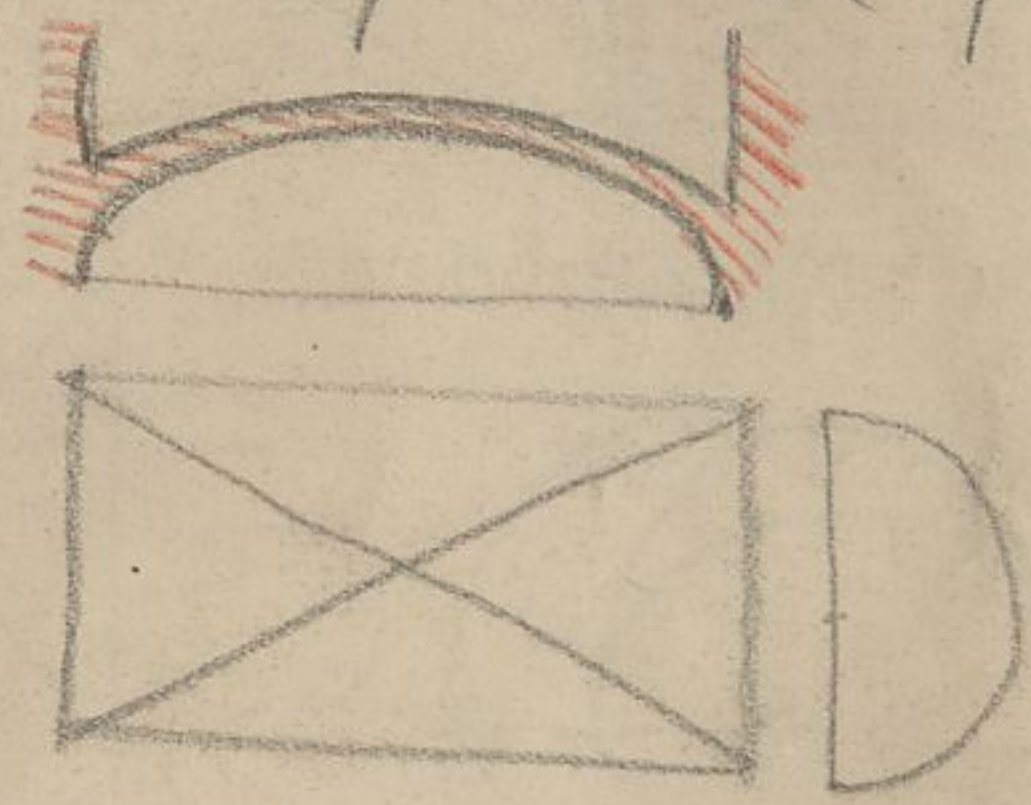
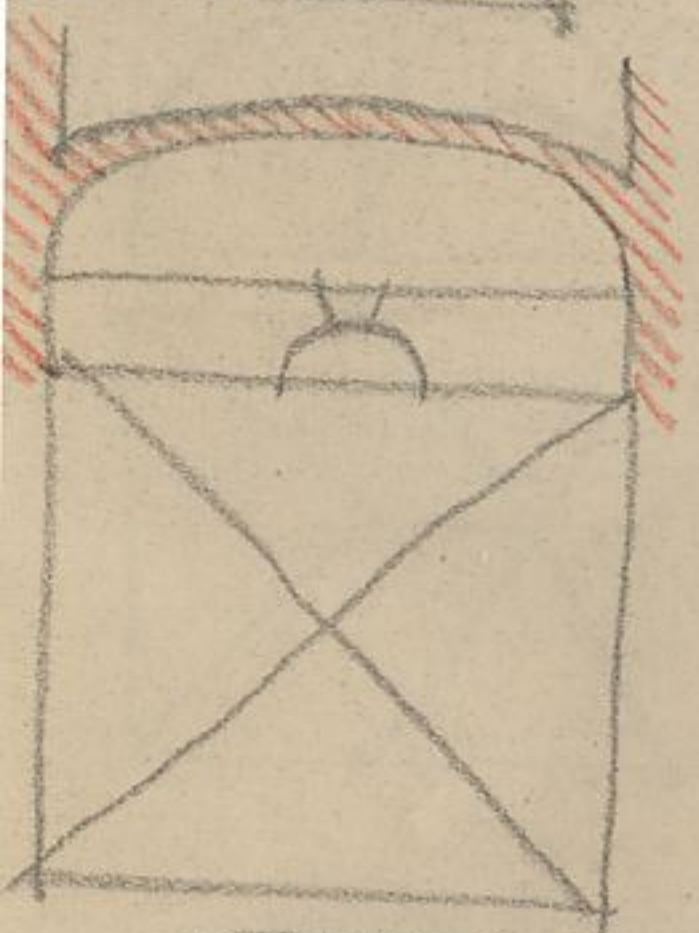
BÓVEDAS COMPUESTAS: POR RINCÓN:



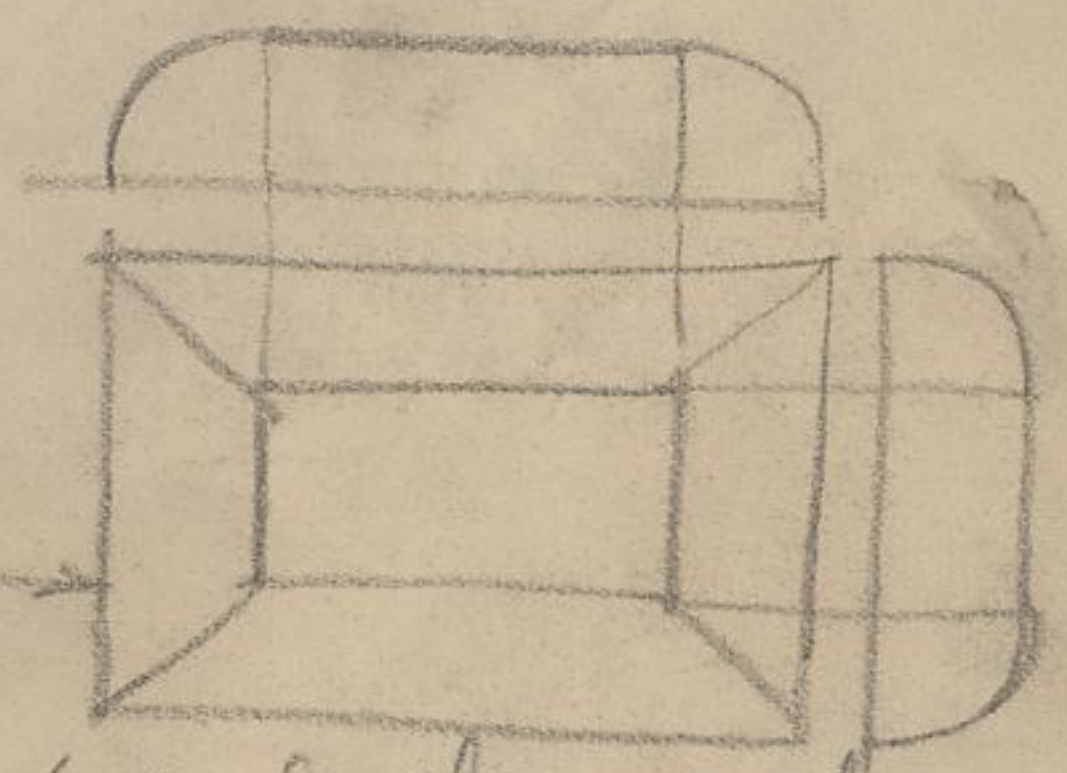
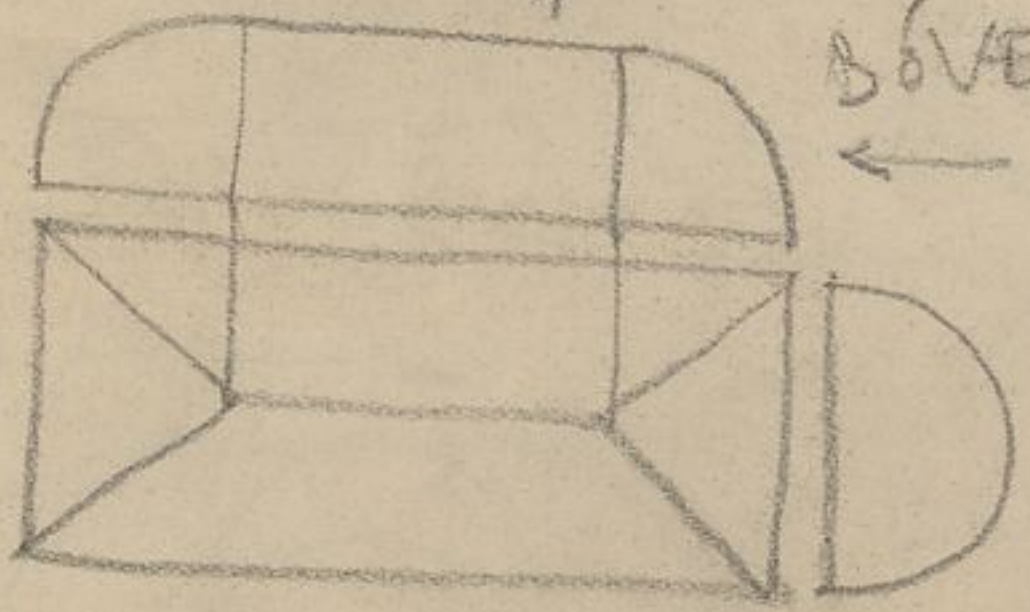
Se debe recibir arcos
 - se operaje por planos
 normales a la curvatura



Refuerzos, si ha de recibir cargas
a lo largo. Si no recibe
cargas, se hace en las aristas
la espina de pez



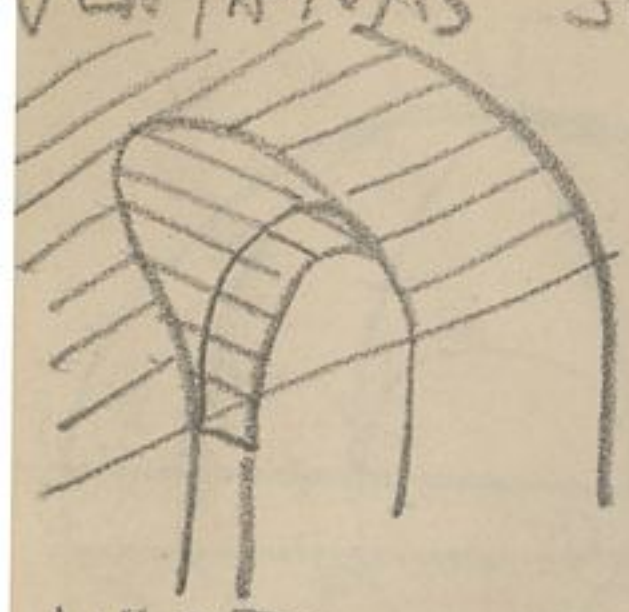
BÓVEDA ESQUITADA
←



BÓVEDA DE ESPEJO

Se hace de un solo
aristal bordeando con un cadenera de
hierro de doble 'I'

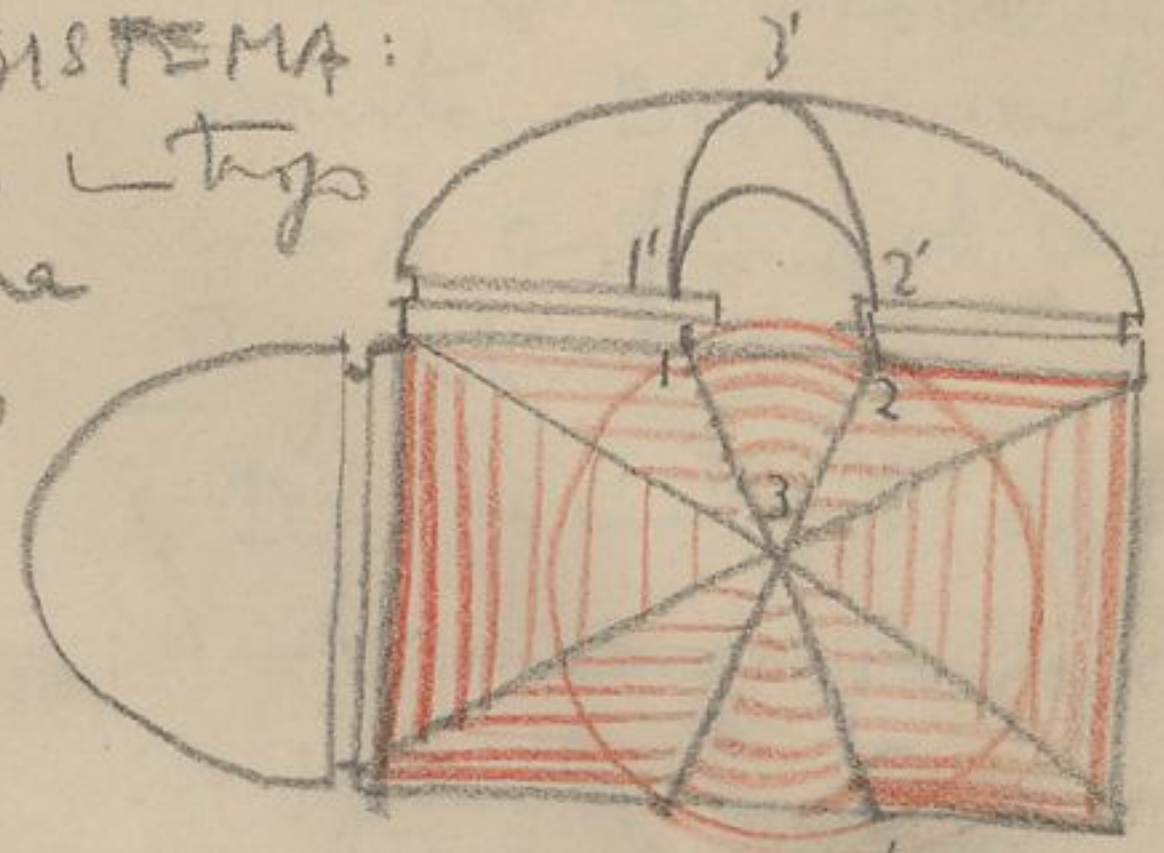
VENTANAS SOBRE LA LÍNEA DE ARRANQUE;
 Hay una curva de 4° grado de poca
 resistencia



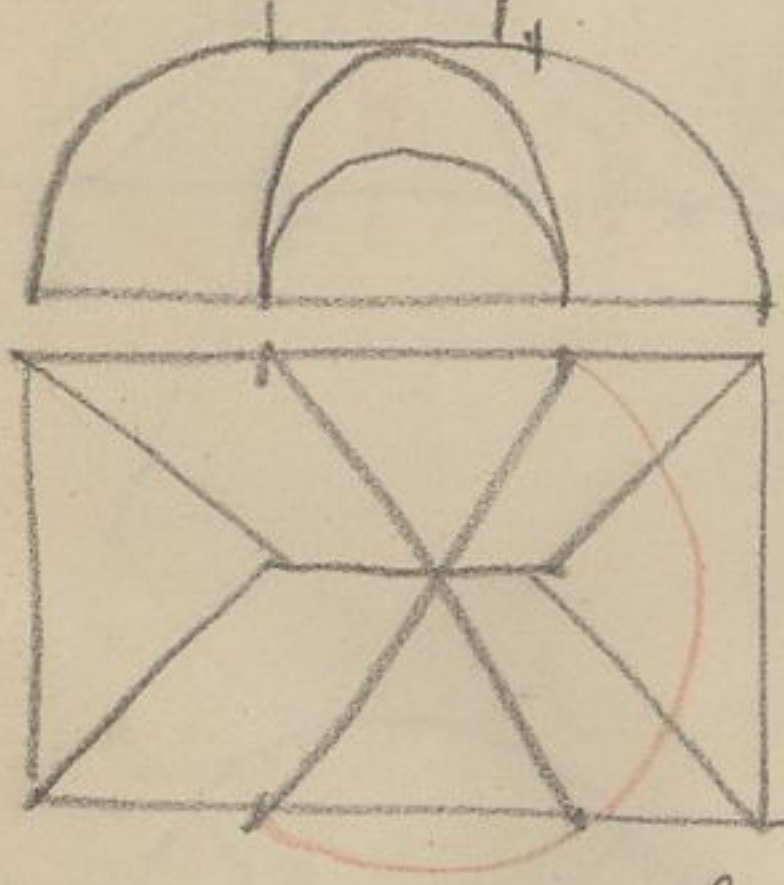
LUNETO

OTRO SISTEMA:

123 es el trazo
 de esfera

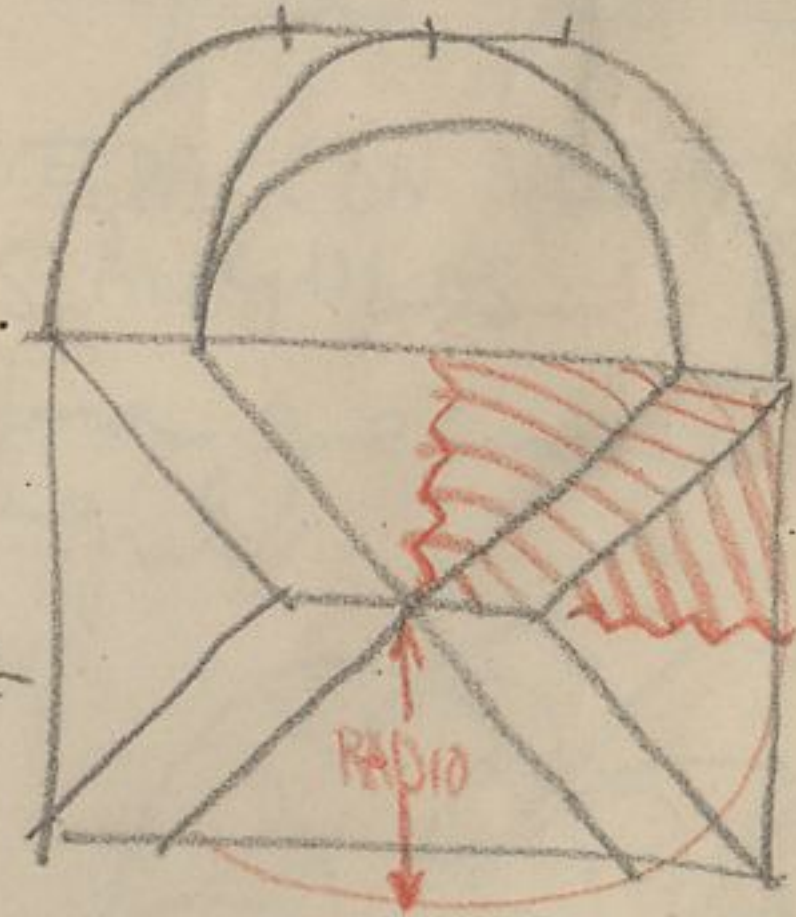


14 es el arco
 de medio punto

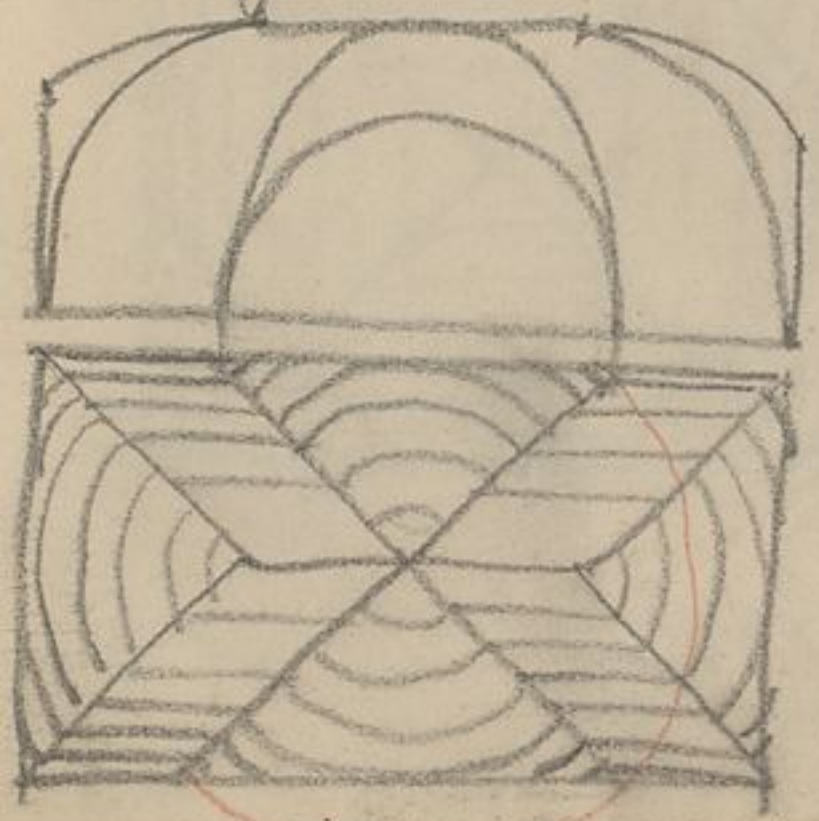


EN BÓVEDAS ESQUÍFADAS

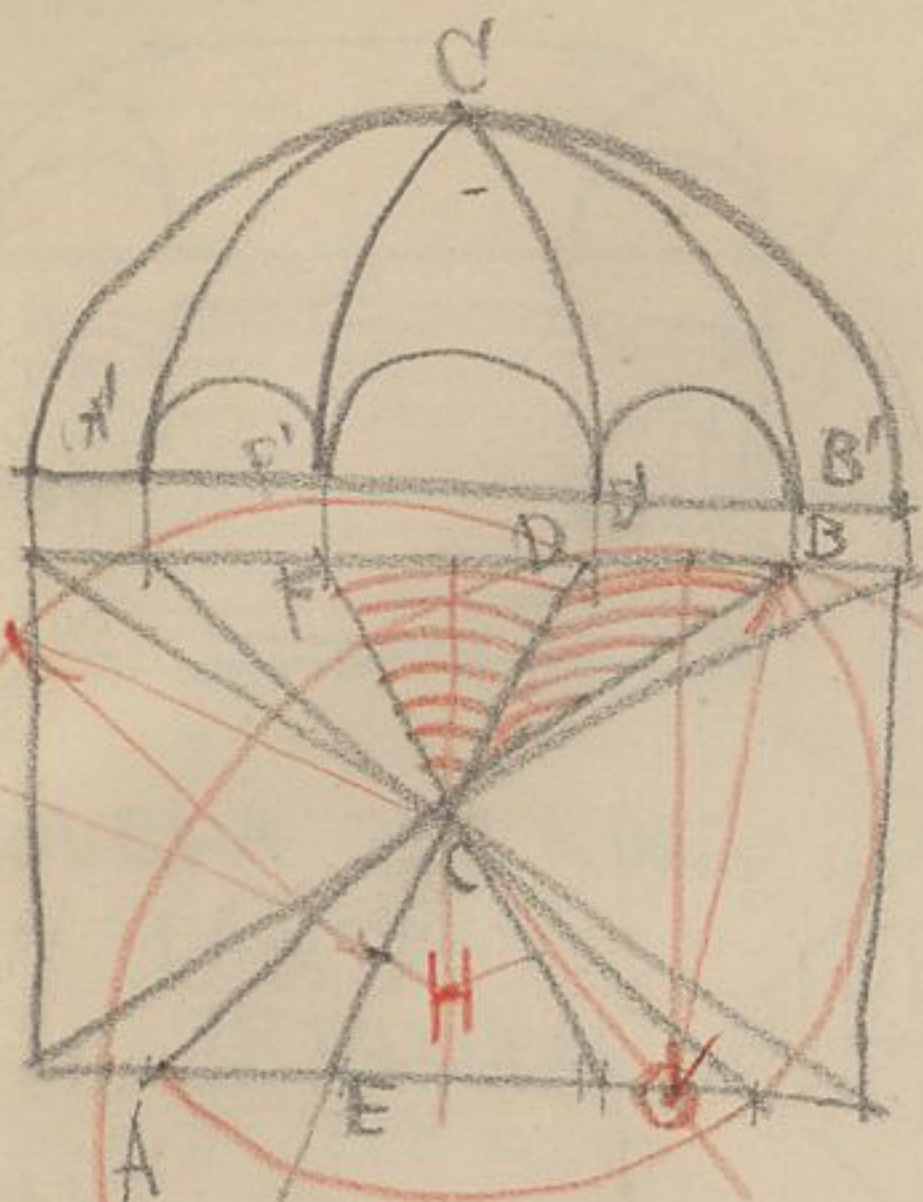
Se abre por planos
 normales a la intersec-
 ción del cilindro y
 la esfera



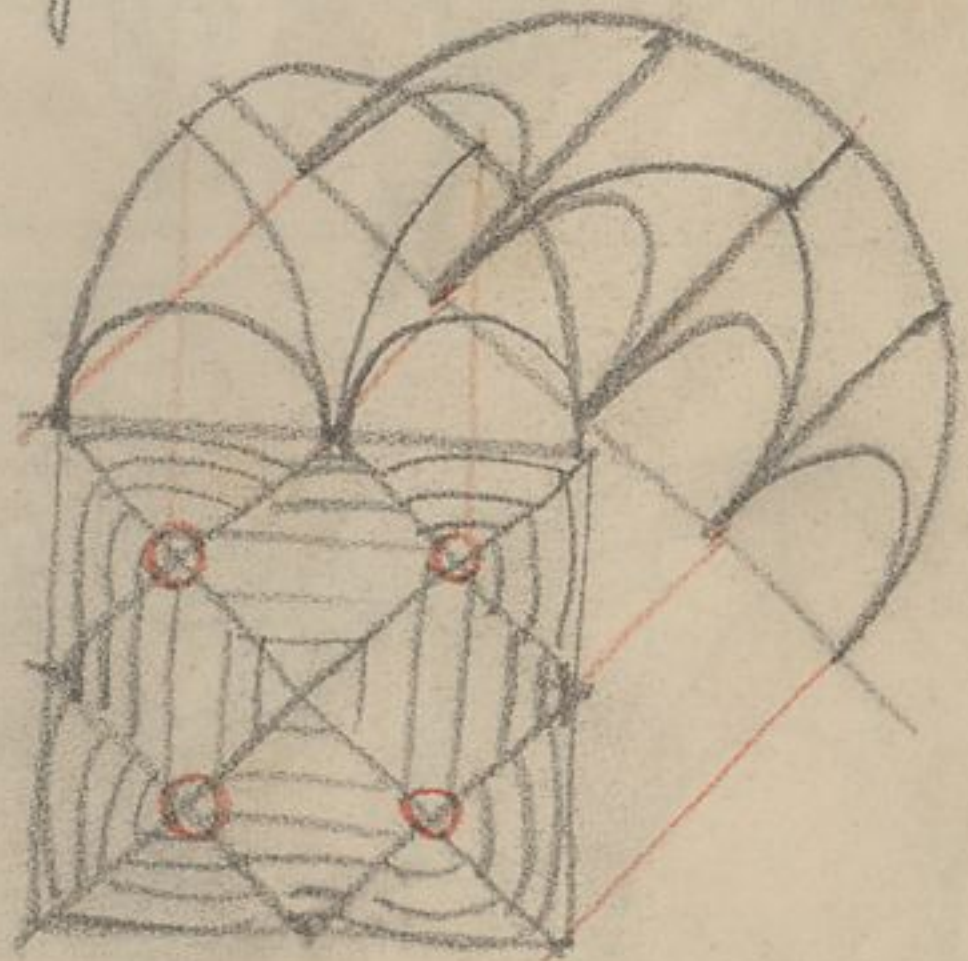
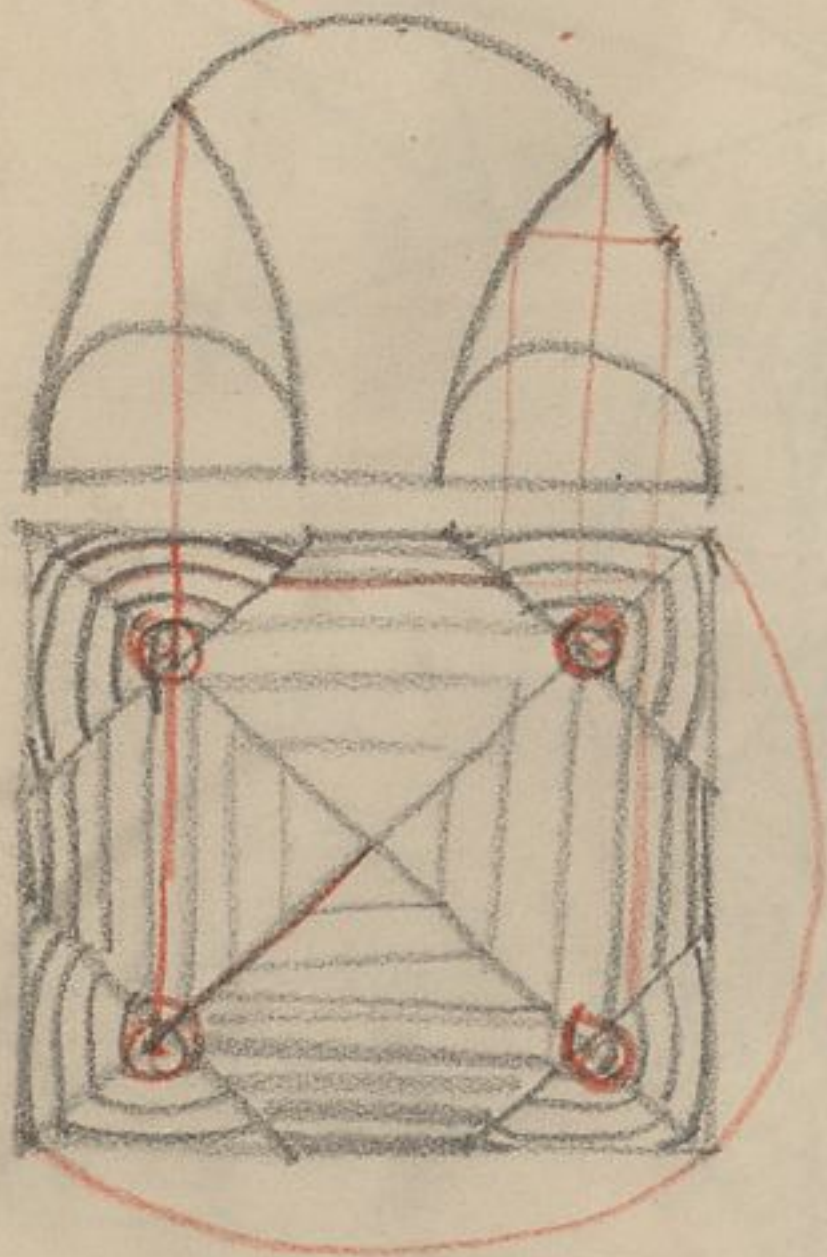
BÓVEDA CON 4 VANOS



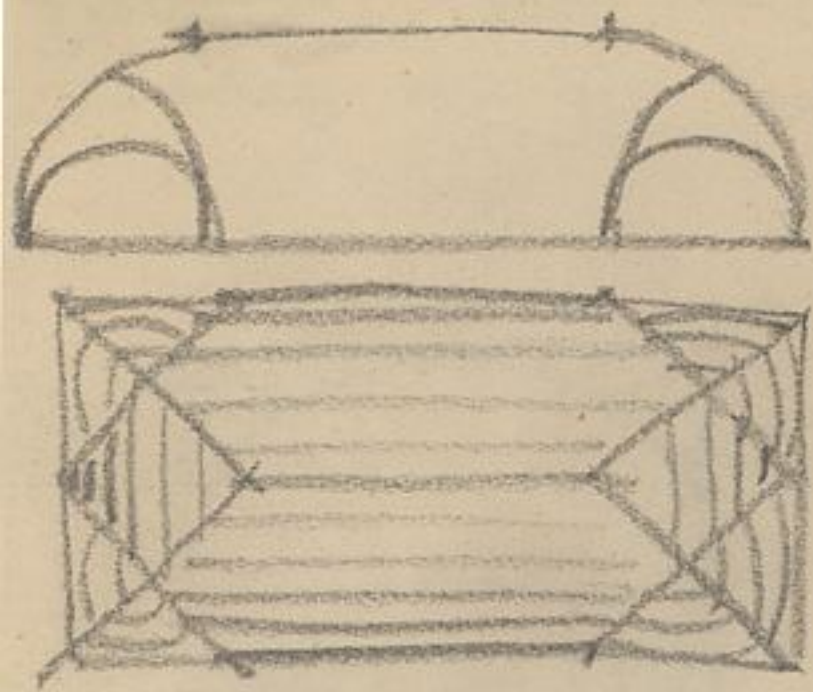
BÓVEDA CON 3 VANOS DIFERENTES EN 2 CARAS OPUESTAS
 AA' CC' BB' es arco de medio punto. BCD es arco de esfera de centro \odot y radio OB
 DE es un arco apuntado formado por dos arcos iguales a DC
 H es el centro de la esfera que cubre CD



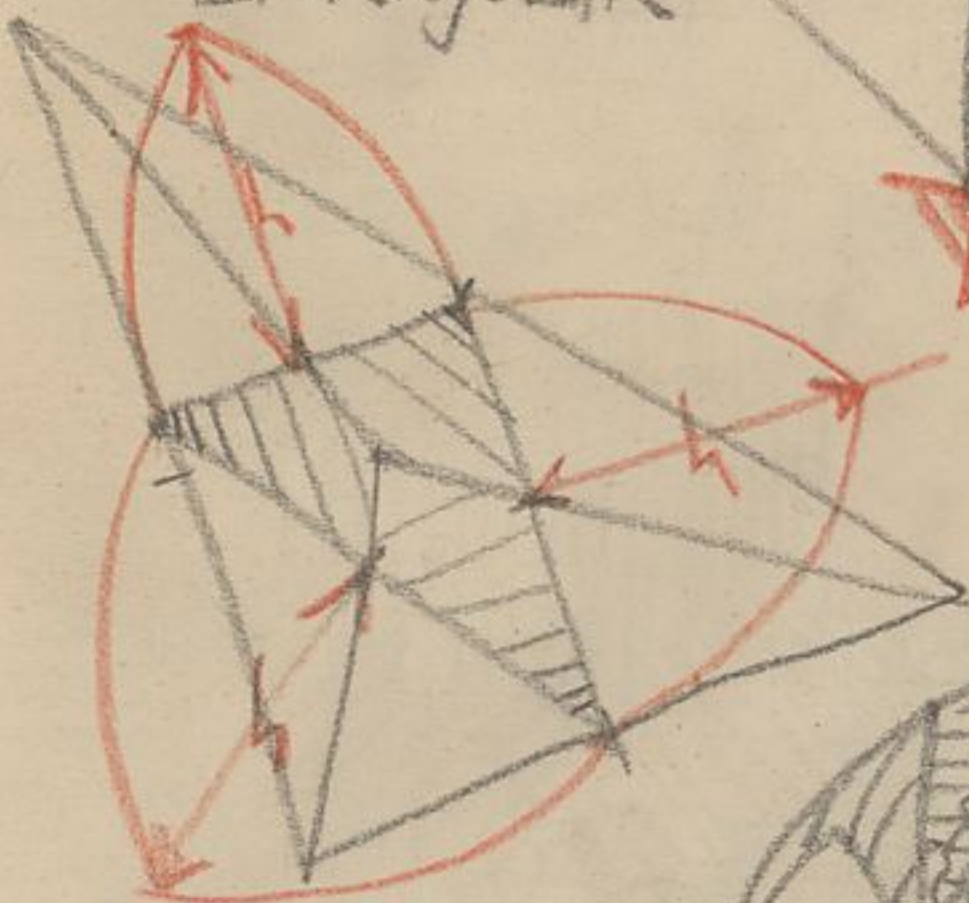
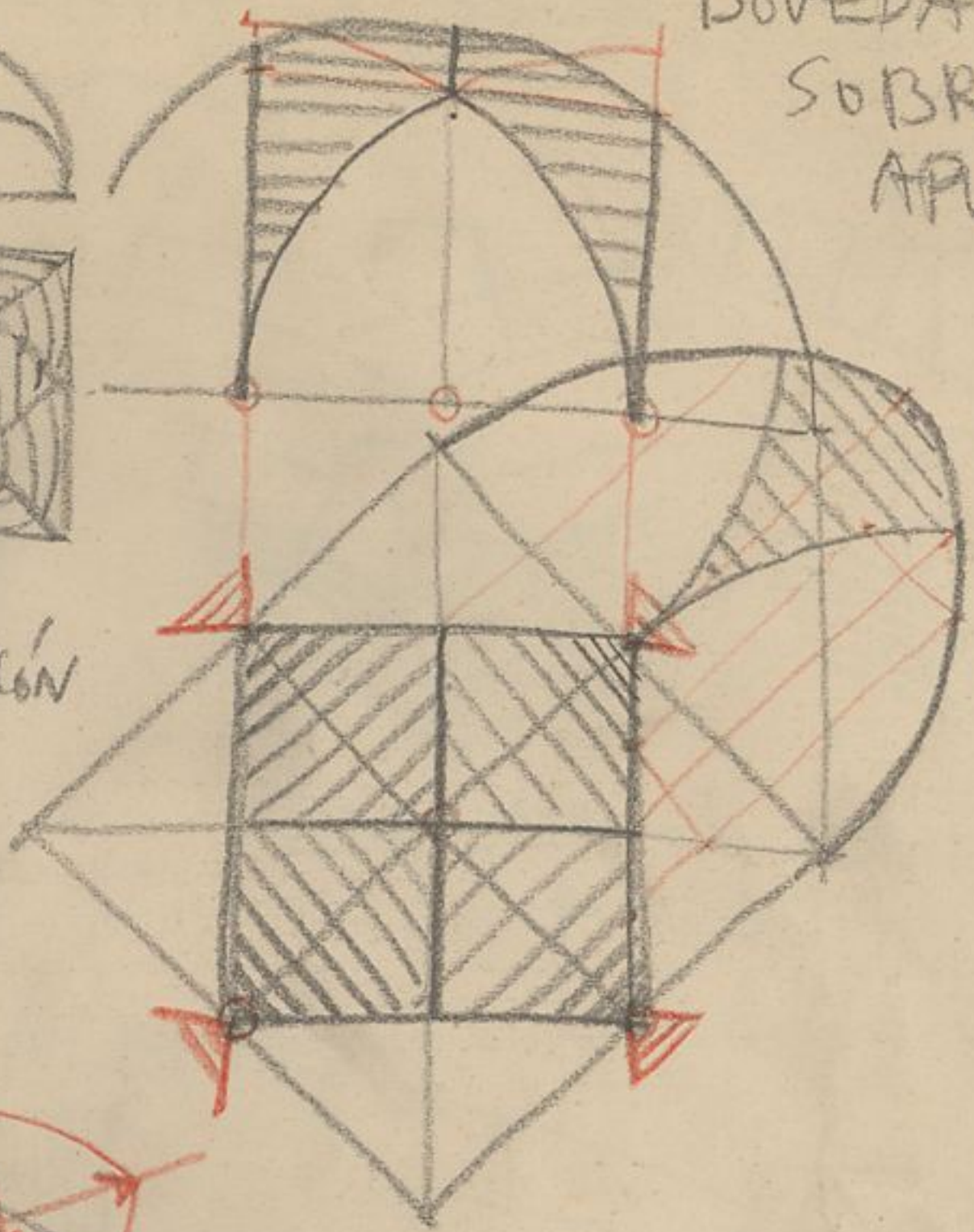
BÓVEDA CON VENTANAS EN LOS ANGULOS: \odot = Centro de esfera que cubre medio ángulo



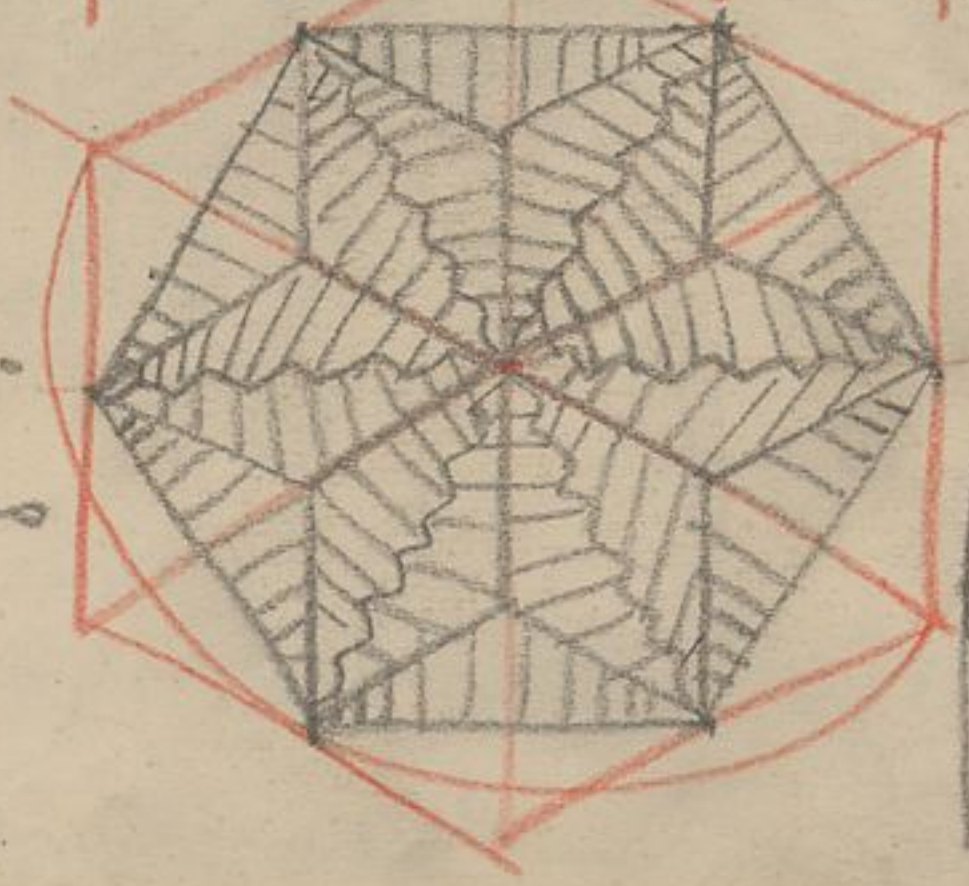
BÓVEDA POR RINCÓN
SOBRE ARCOS
APUNTA DOS



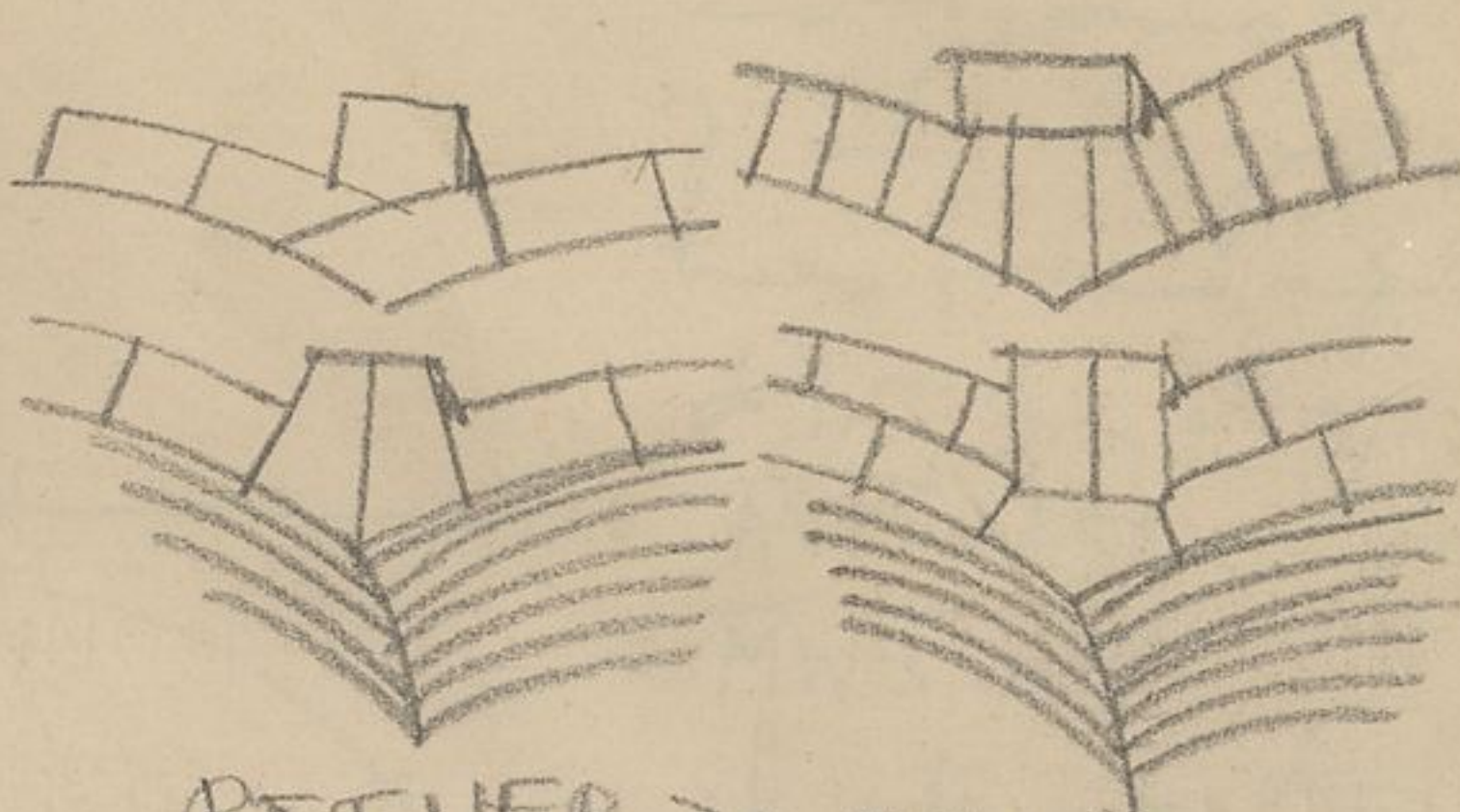
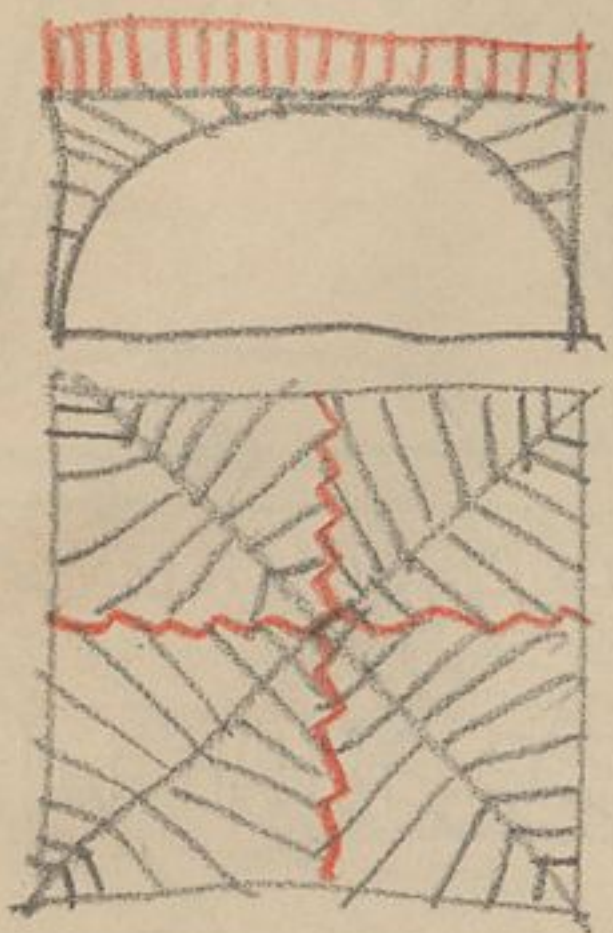
BÓVEDA POR RINCÓN
EN PLANTA
IRREGULAR



La bóveda
por rincón
es la correspondiente
al ~~segundo~~
inscrito



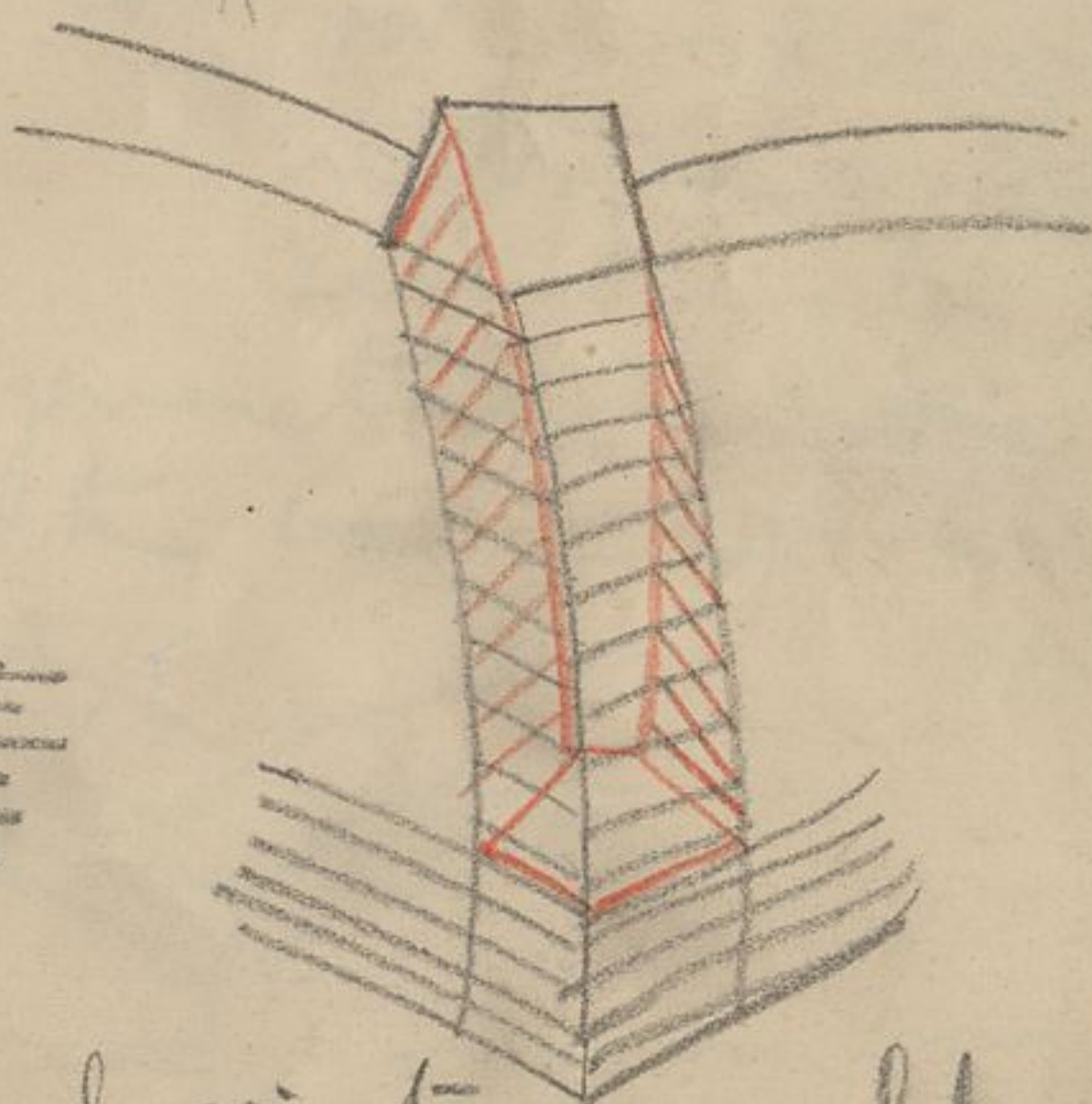
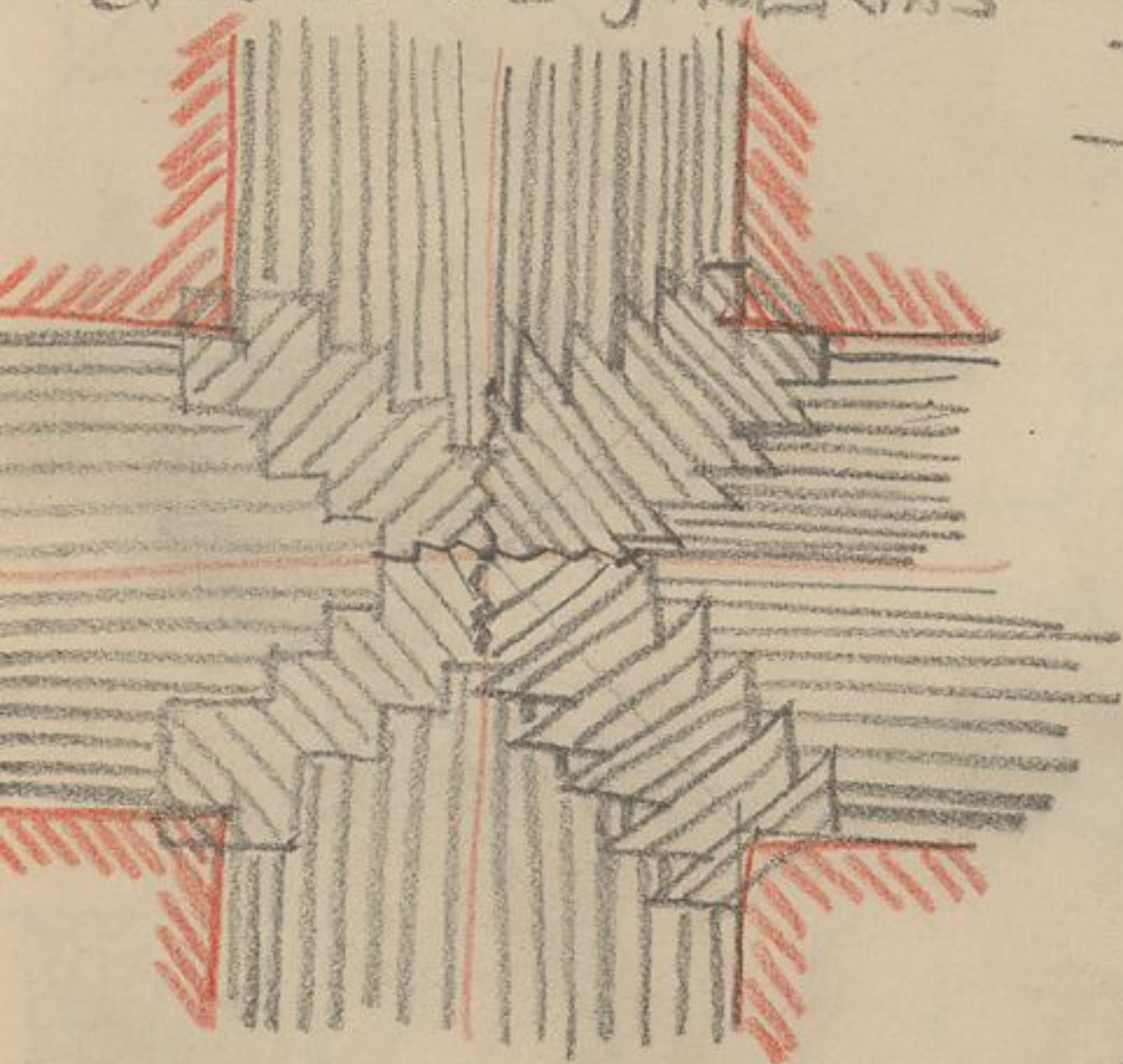
BÓVEDA POR ARISTA: Se apoya por planos normales a la arista



REFUERZO DE LA ARISTA

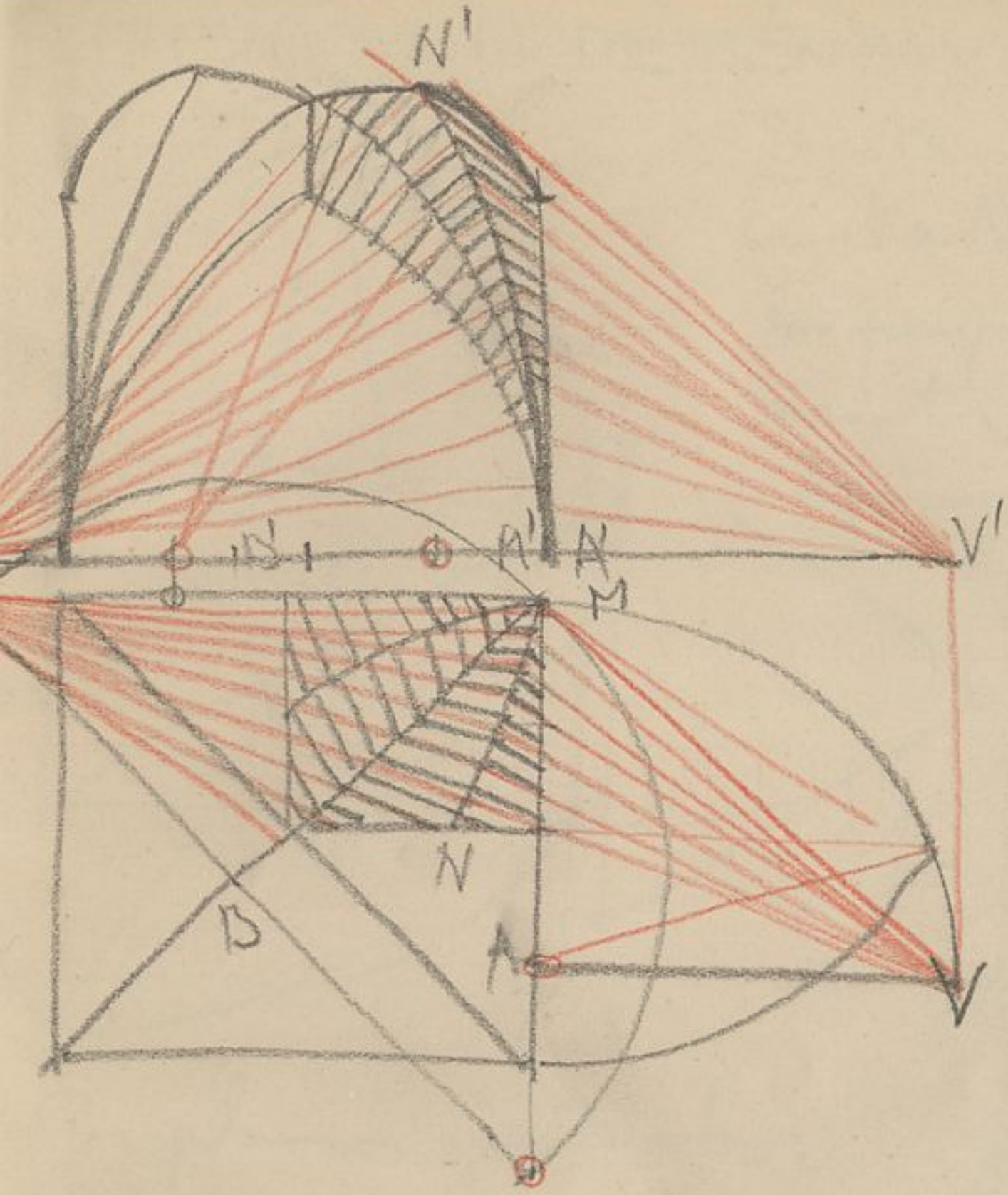
- CRUCE DE GALERÍAS -

Los arcos laterales de



la arista son abacos para recibir normalmente a la plantentaria.

BÓVEDA FORMADA POR SUPERFICIES CÓNICAS
 cuyo eje es perpendicular al plano de



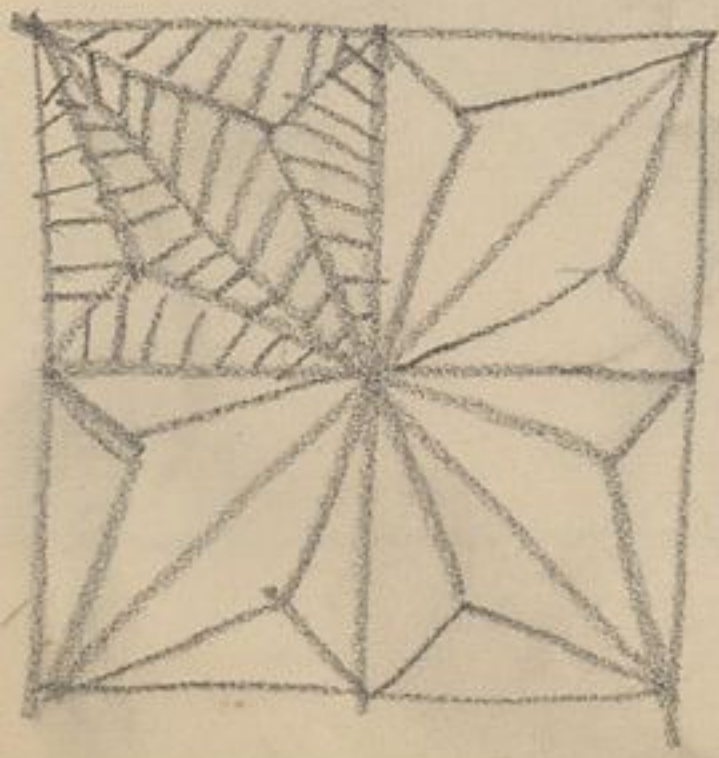
Cada arco, por su centro, como AV y BW. Las generatrices forman ángulo de 45° con el eje:

$$\widehat{AVM} = 45^\circ$$

$$\widehat{MWB} = 45^\circ$$

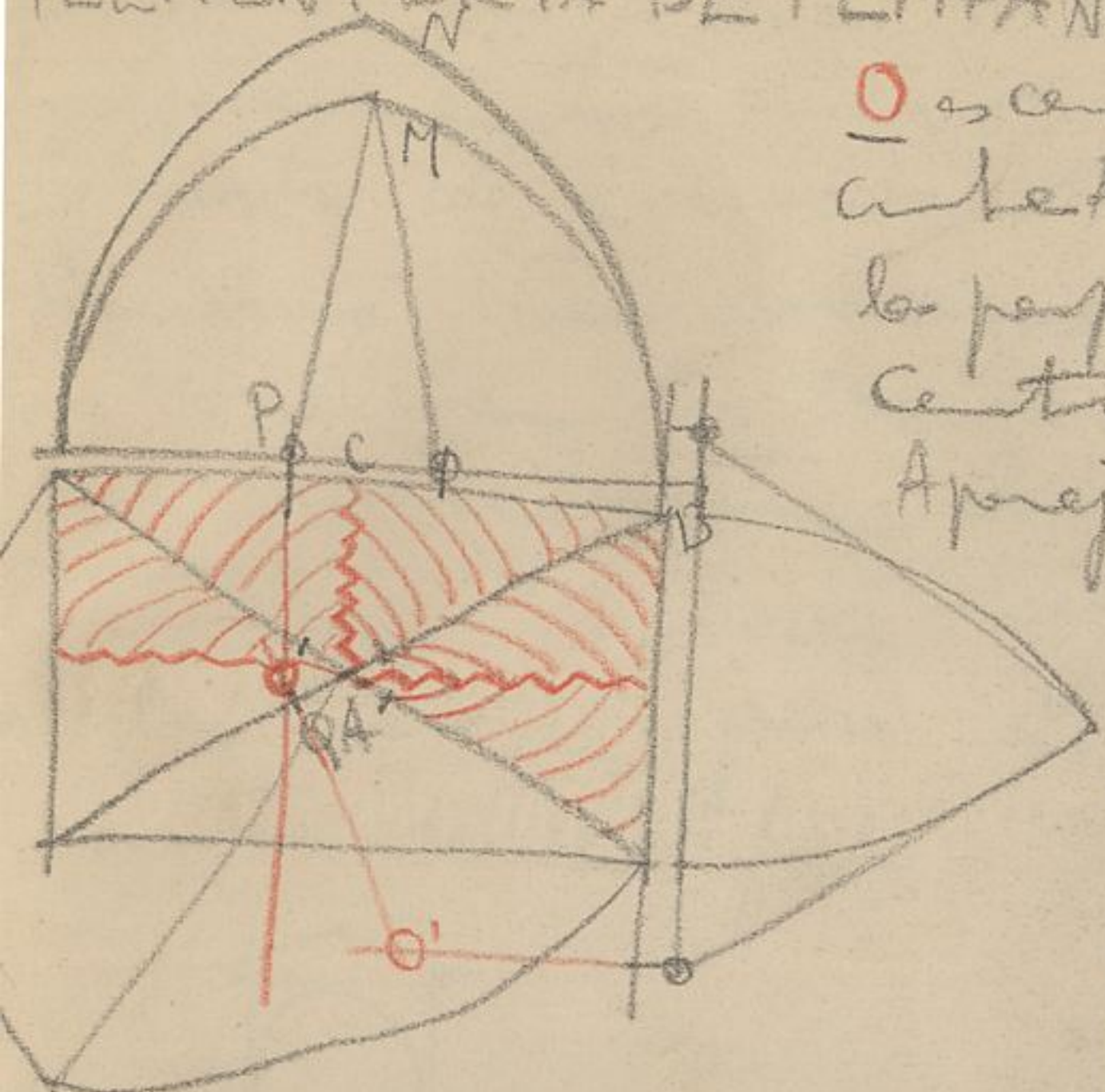
Se unen los dos conos según la curva alabeada MN. Los 2 diagonales son aristas salientes, y los

demás entrantes. Las generatrices de los conos de vértices V y W se unen casi a ángulos rectos

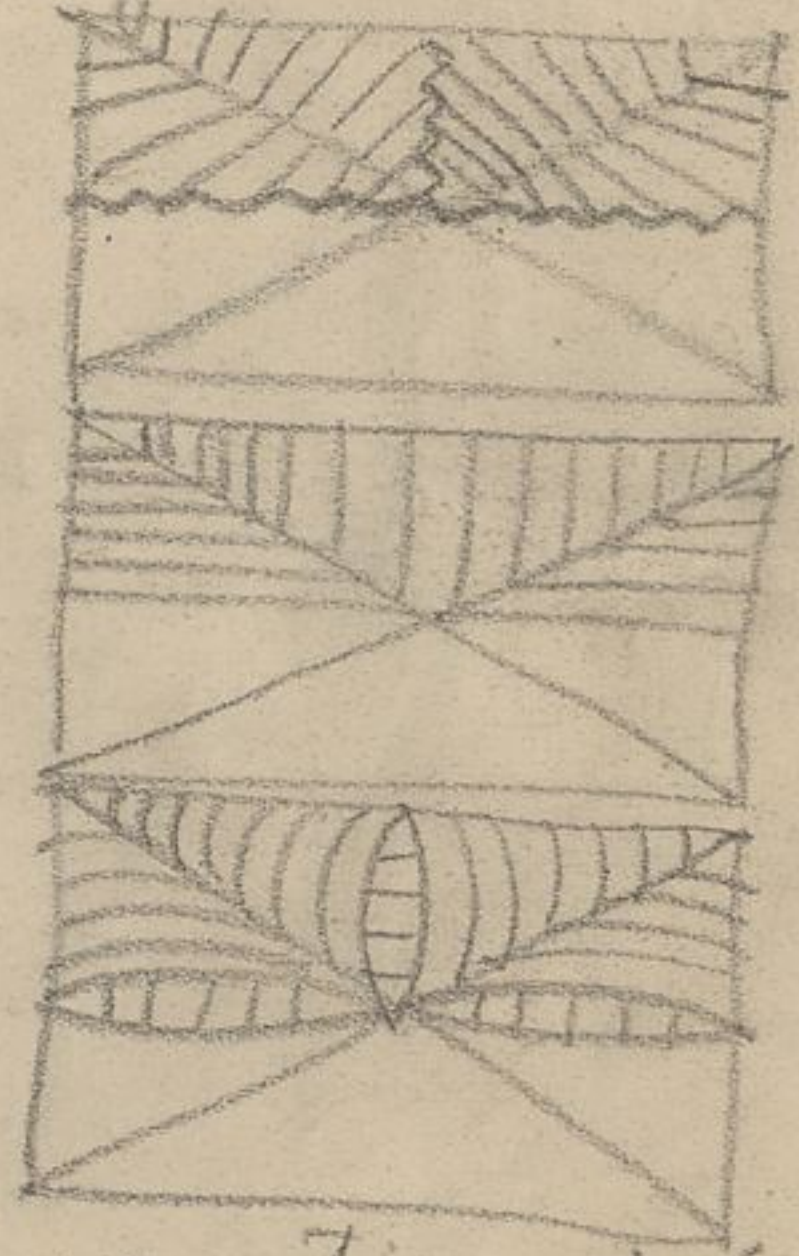


Se puede cubrir con superficies cónicas, tomando como directrices de conos los arcos de abscisa, diagonales y ligaduras

PLEMENTERÍA DE TEMPANOS ESFÉRICOS:



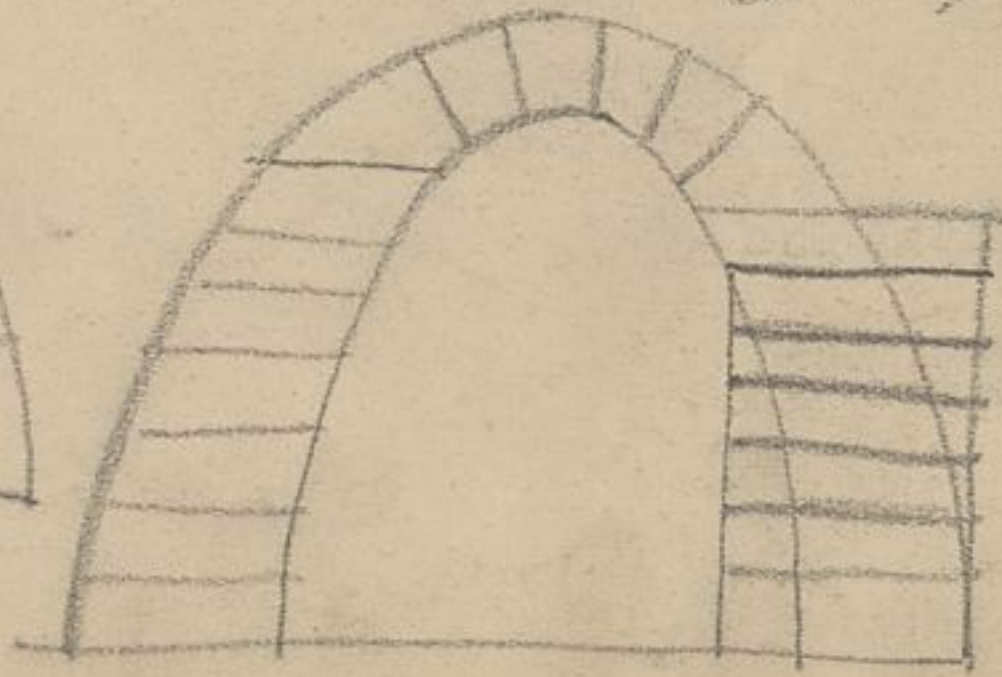
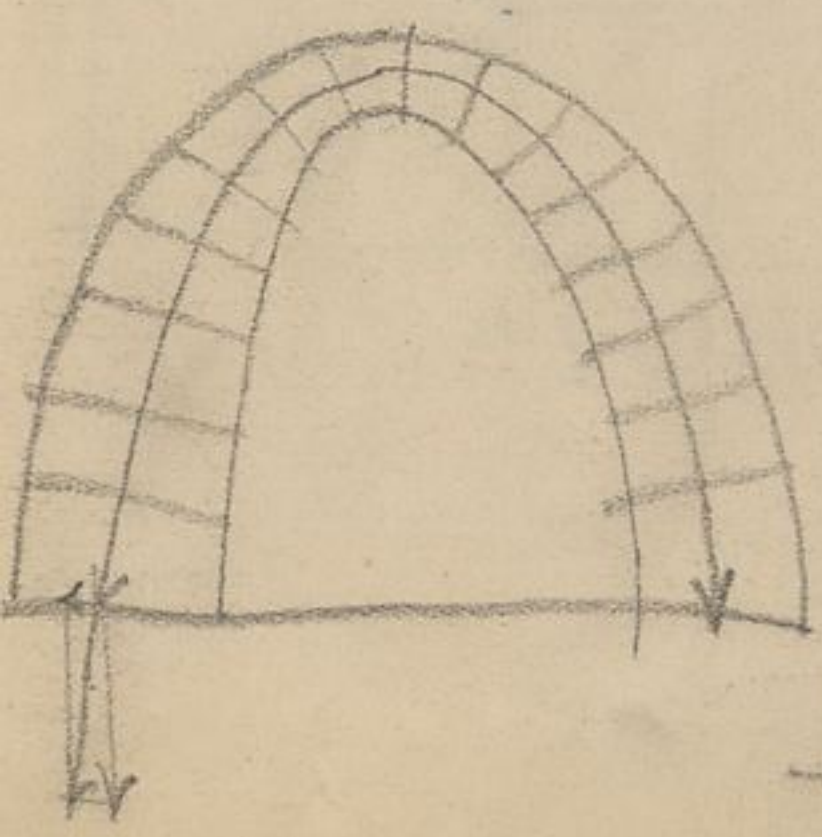
Osculo de la esfera que
 cubre ABC, intersección de
 los perpendiculares por P y B
 Centros de BM y BN
 Aparejo por planos nor-
 males al arco dia-
 gonal



Por planos verticales:

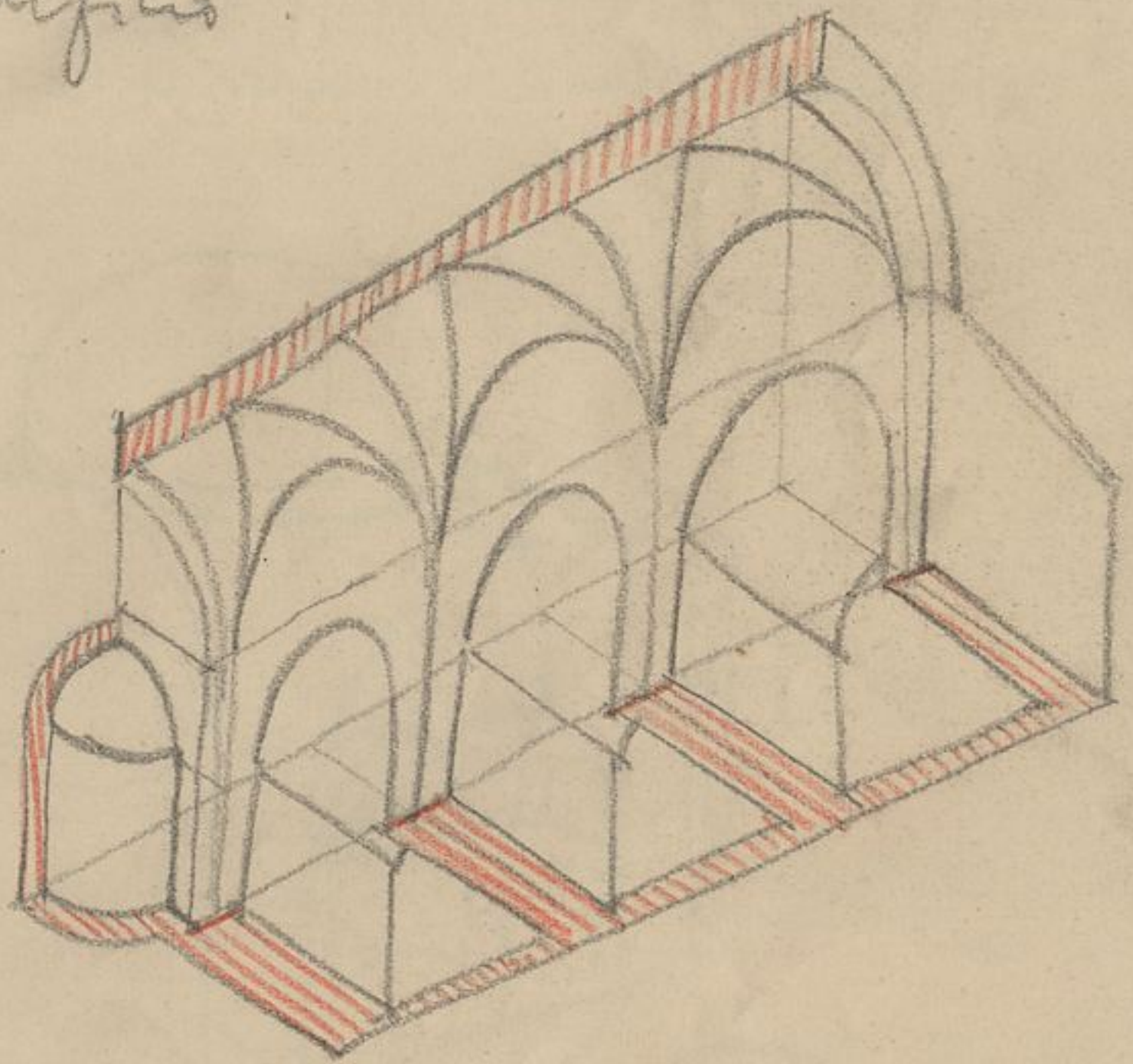
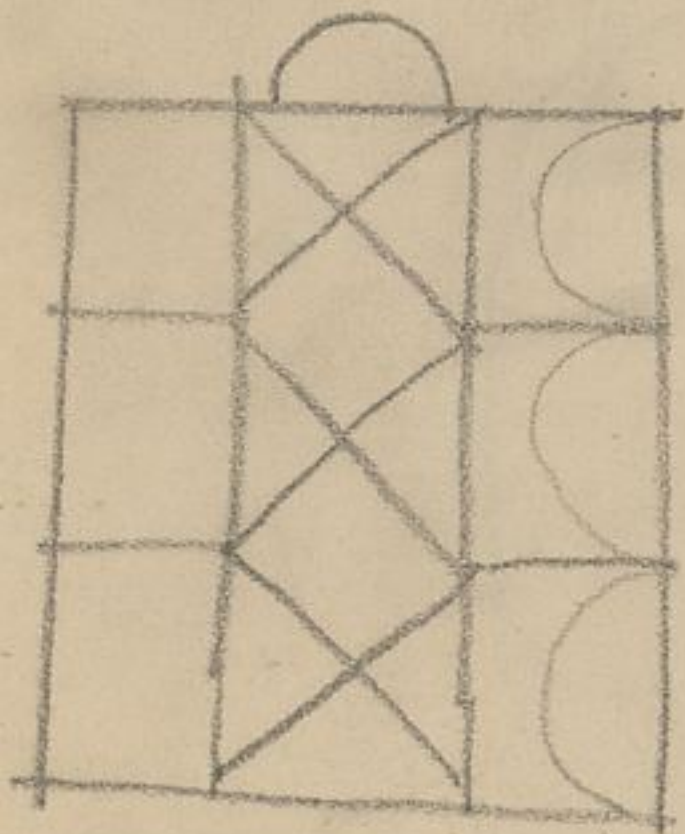
Por planos normales
 al arco de cabecera:

CONTRARRESTOS:

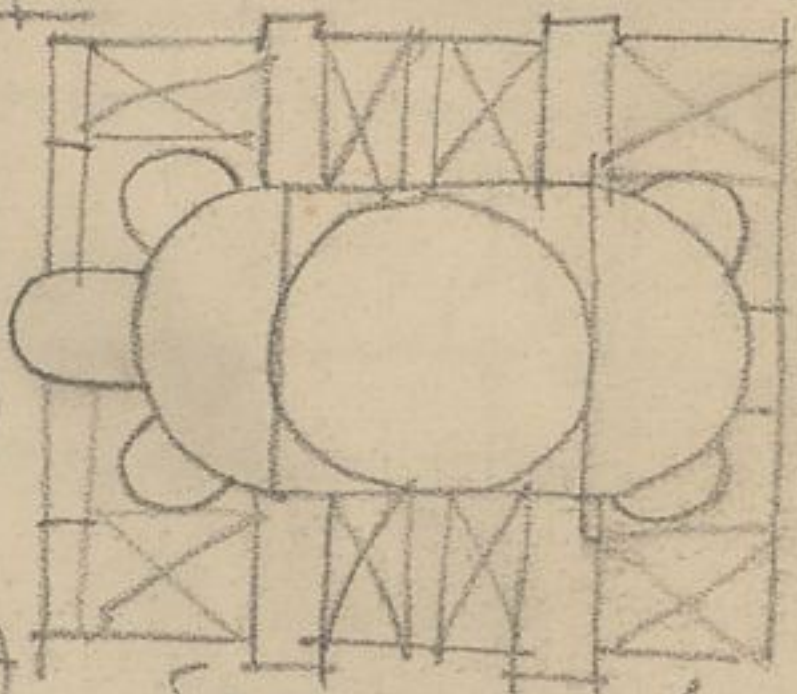
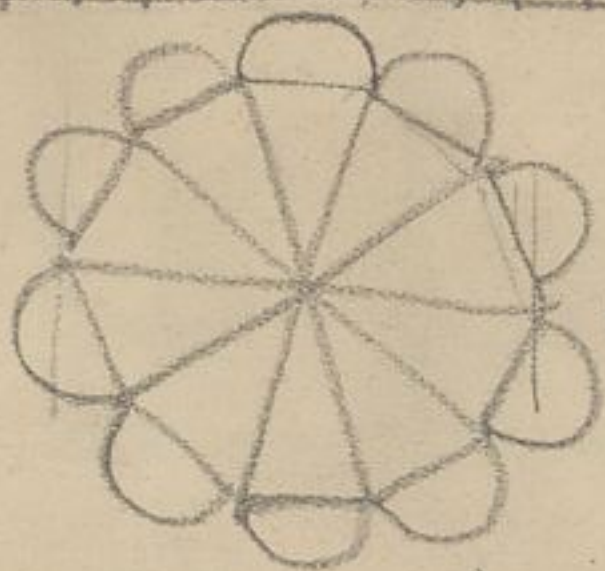
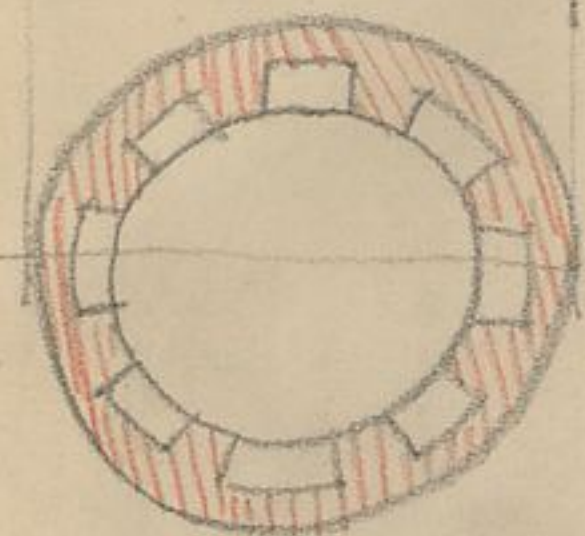
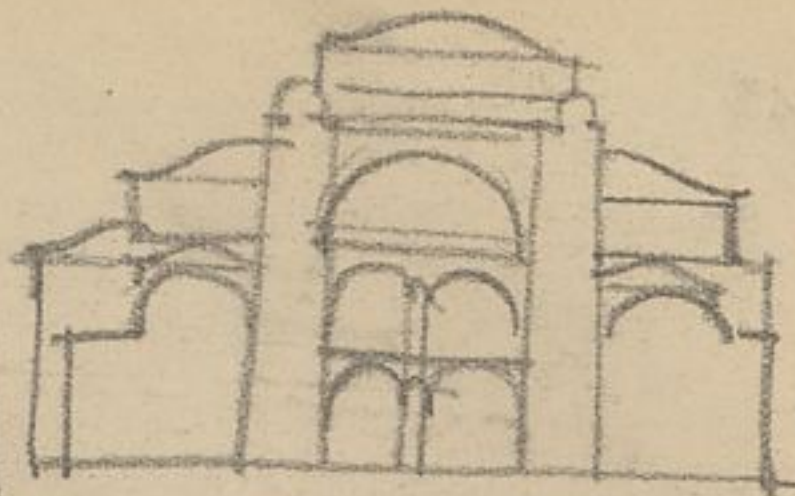
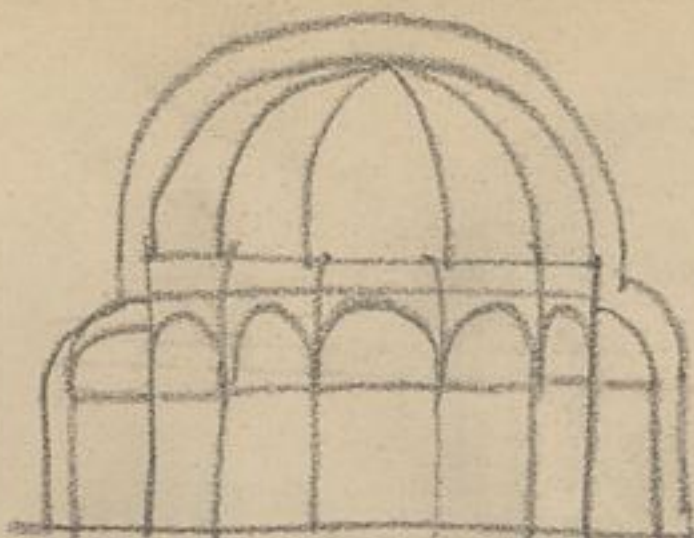
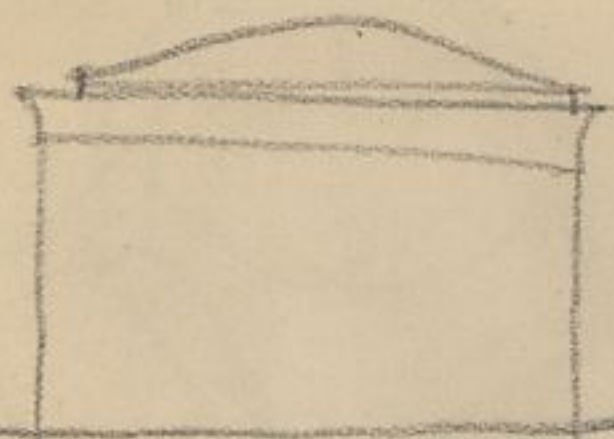


Son la continuación de
 la bóveda hasta el suelo
 pero entre
 los no
 concuer-
 den sus
 hiladas

ordinadas con el resto de la construcción y los paramentos curvos son inclinados. Le evita de 2 modos: 1) Procedimiento Romano: Con márgenes grandes, en que se contiene los empujes difusos y sin manifestarse le transmite al exterior. A veces hay muros normales a los bóvedas, pero no sabe del perímetro del edificio:



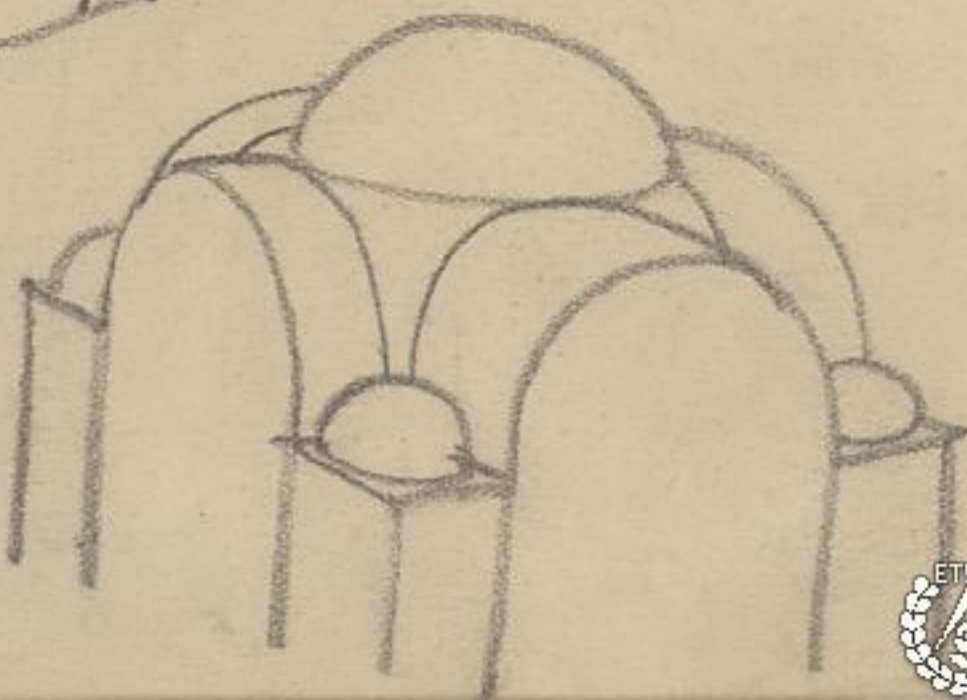
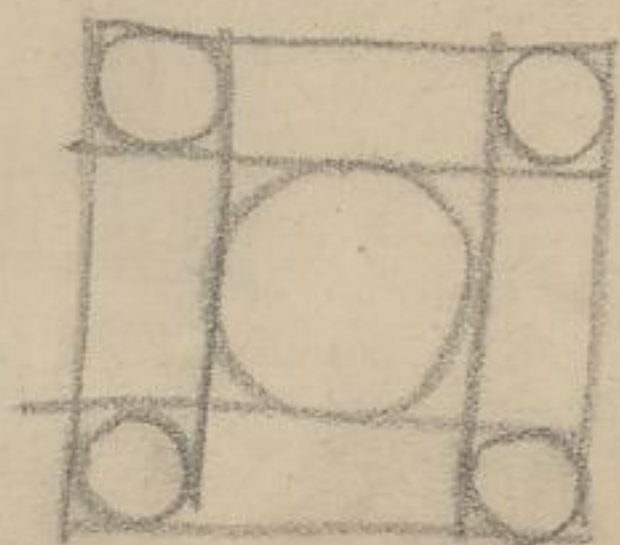
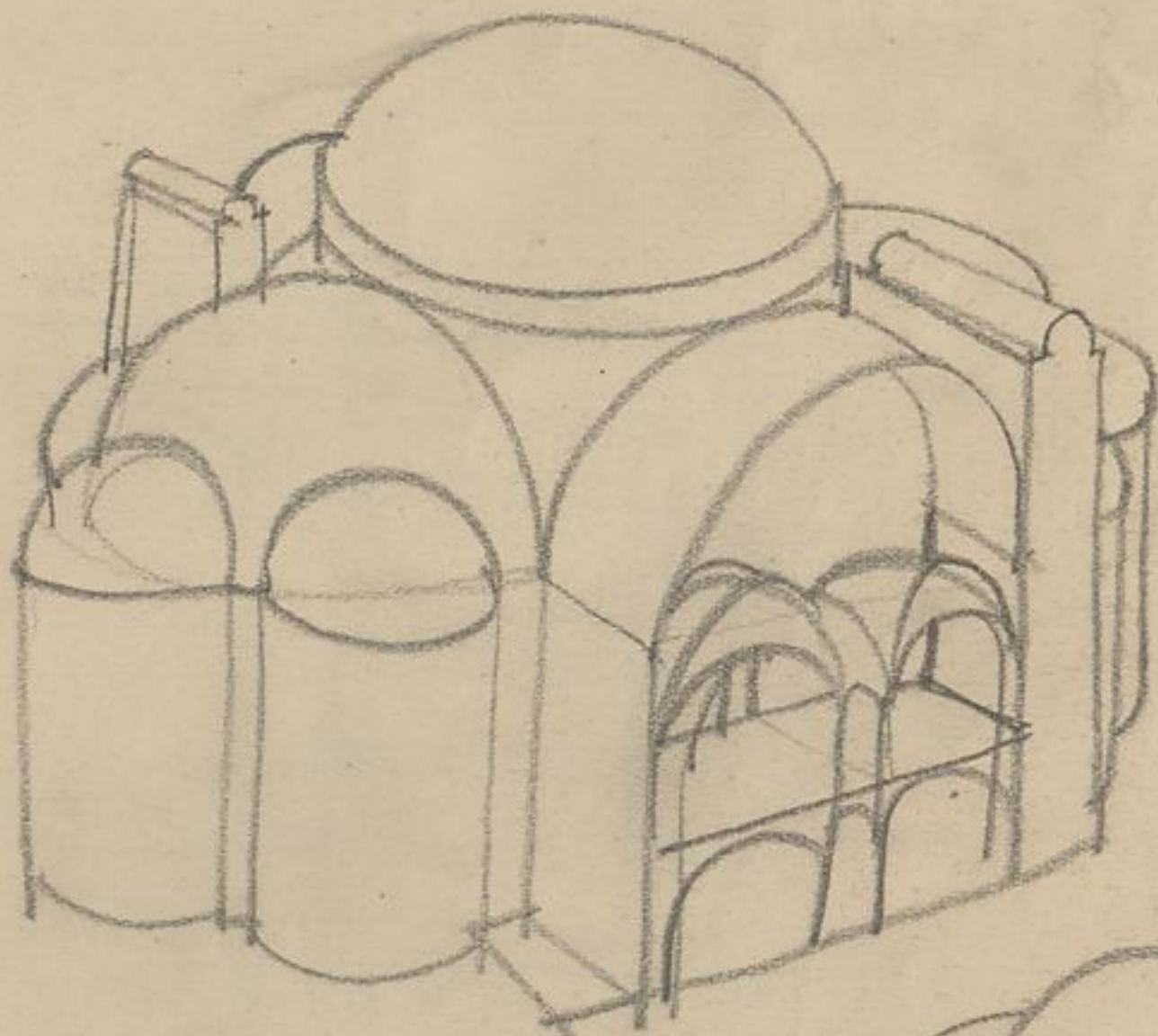
BASILICA DE CONSTANTINO



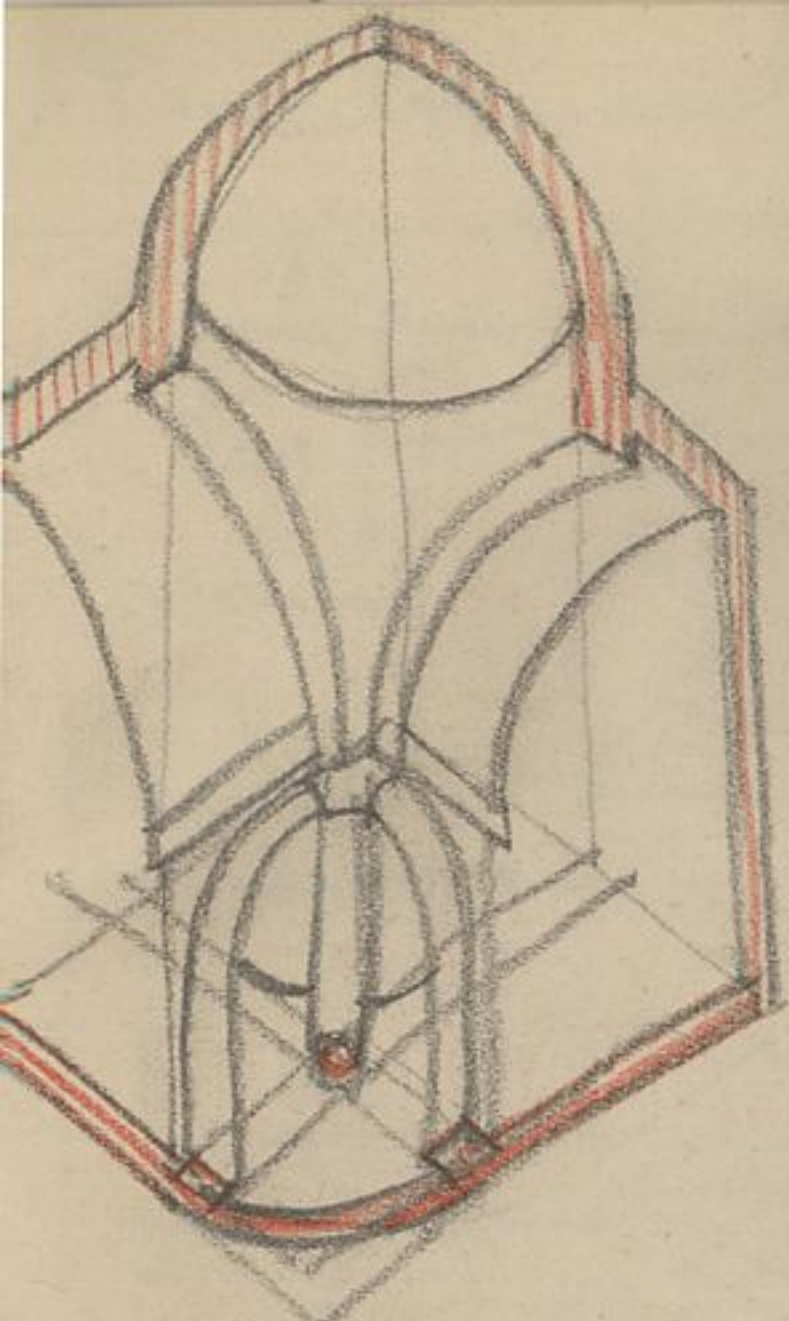
PANTEÓN DE
AGRIPA

MINERVA MÉDICA
EN ROMA

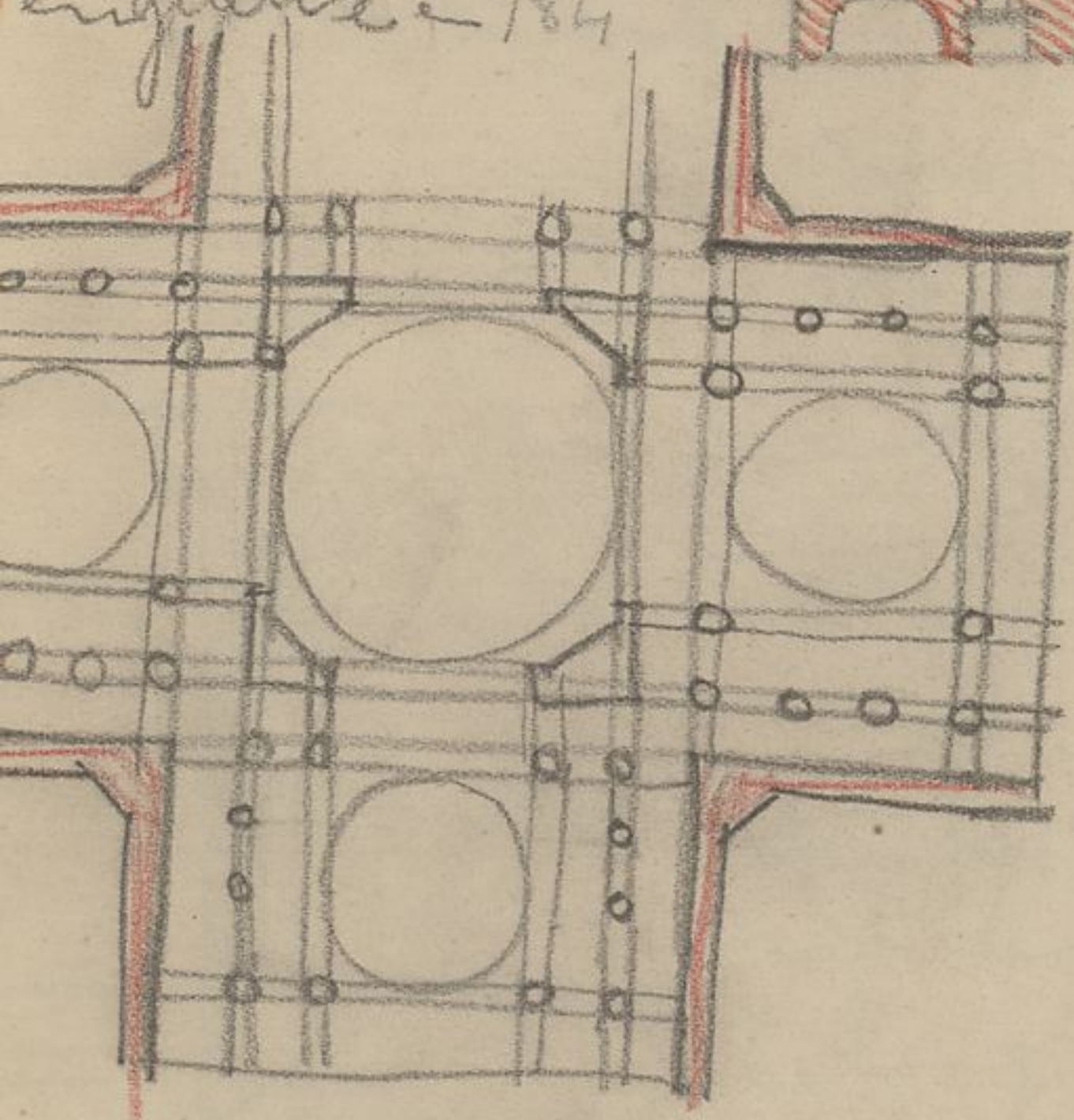
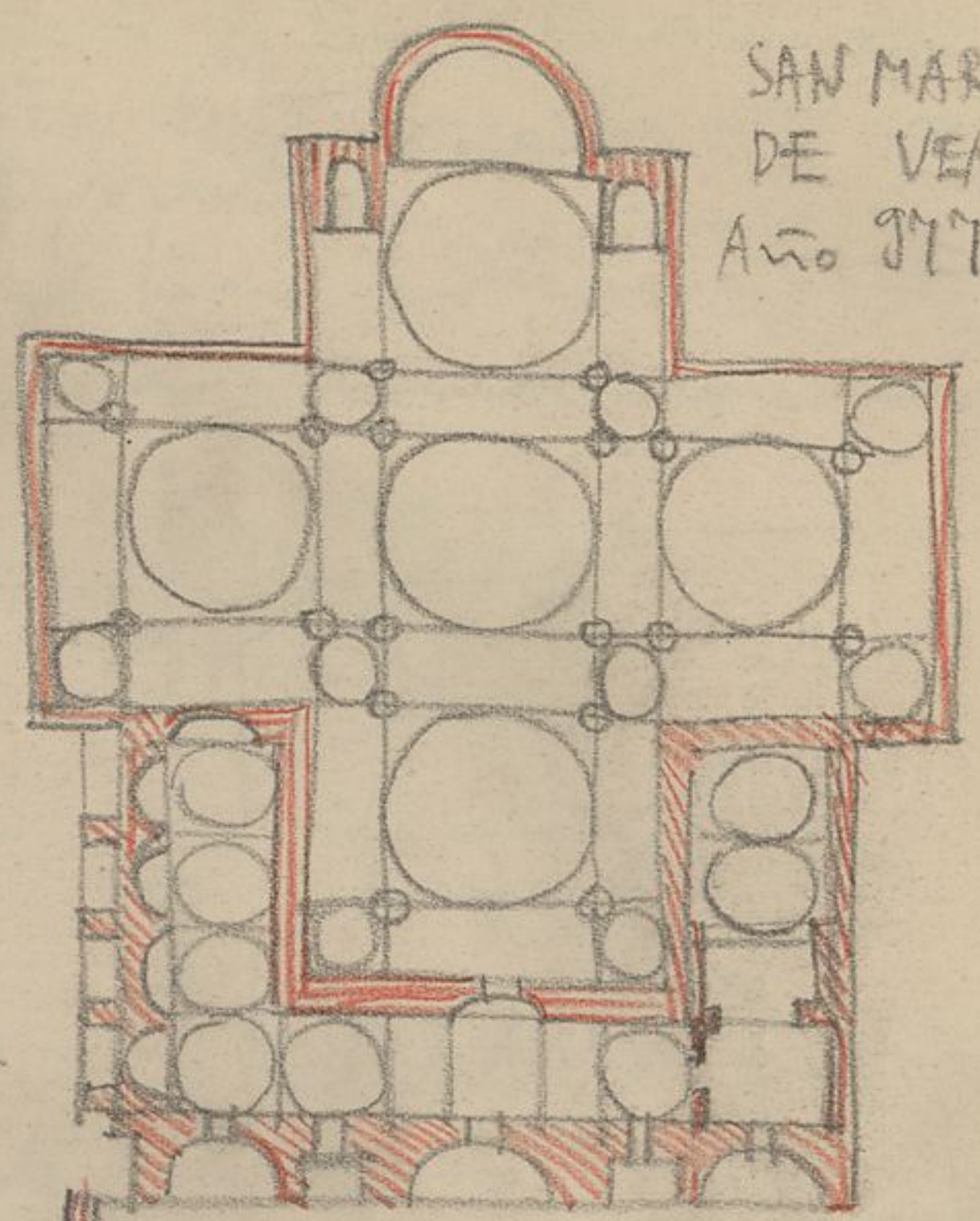
SANTA SOFÍA



SAN MARCOS,
DE VENEZIA
Año 977

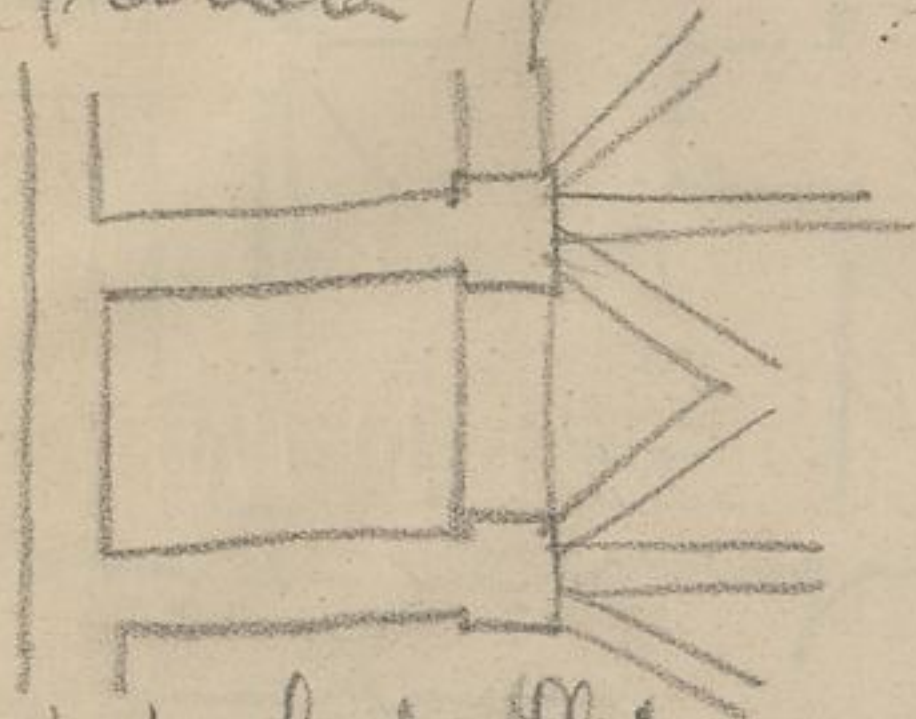


Saint Front de
Périgueux - 984



PANTEÓN DE PARIS

Procedimiento de la Edad Media: Los arcos van a puntos determinados, y los que se aplican en contrafuertes: se hacen interiores e de Francia, por la influencia romana

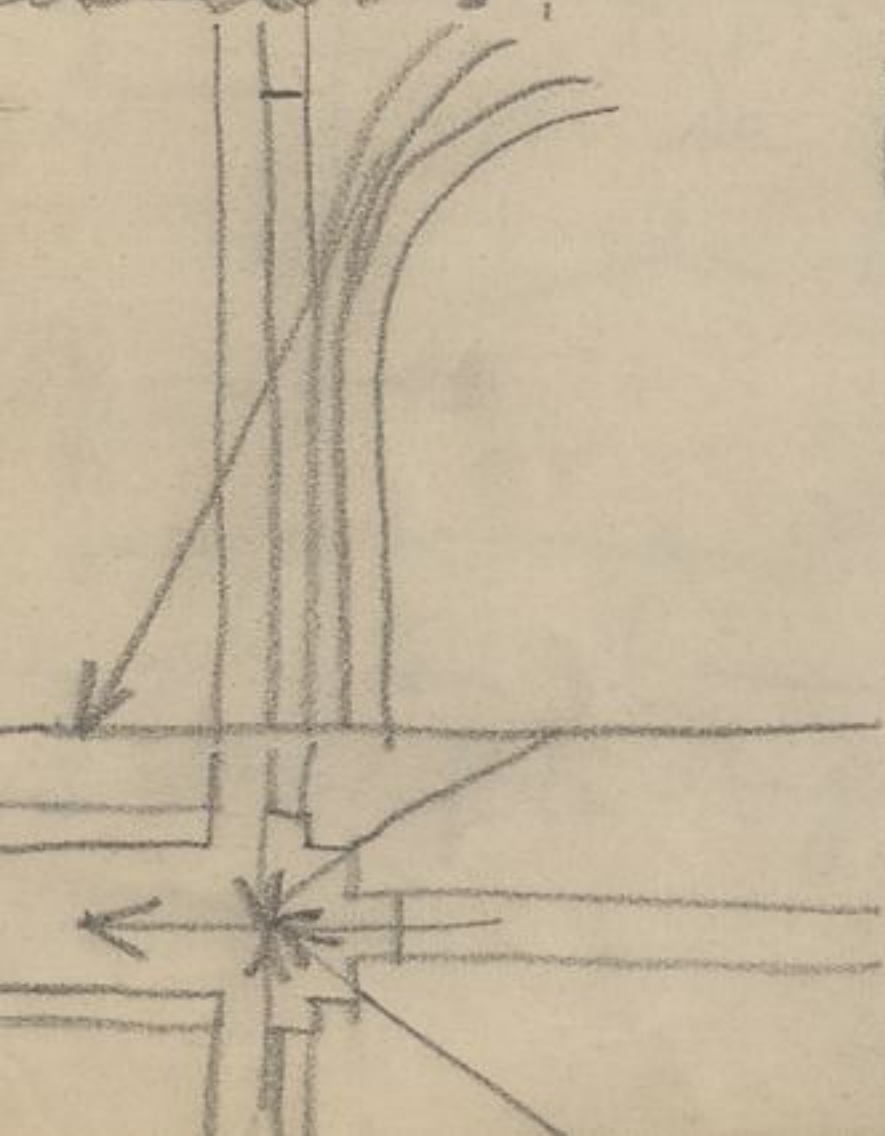


Catedral de Abbeville

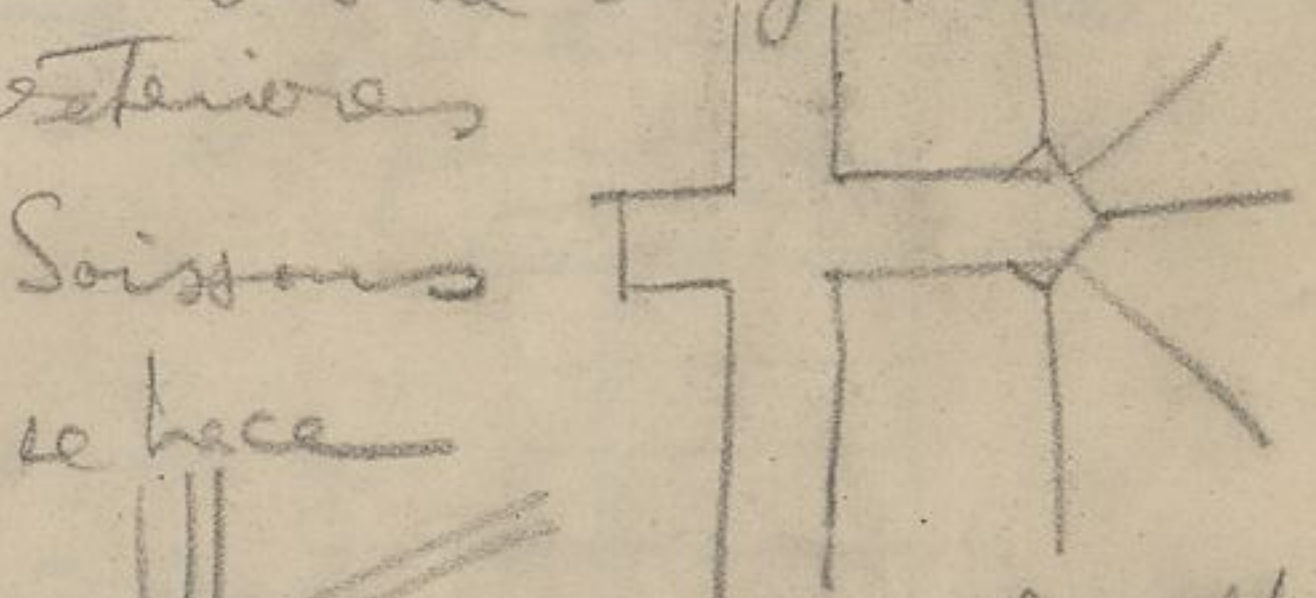
o se hace a parte exteriores

Soissons

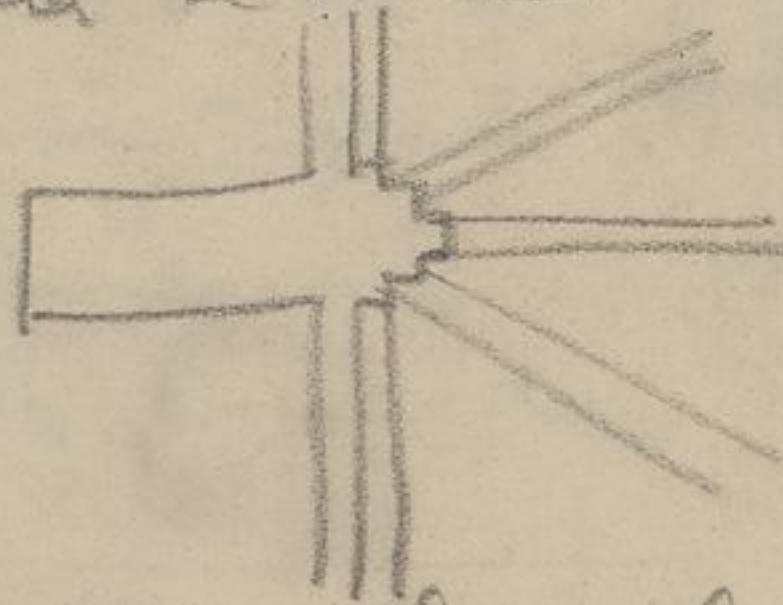
en Isla de Francia se hace exteriores



Catedral de Gerona

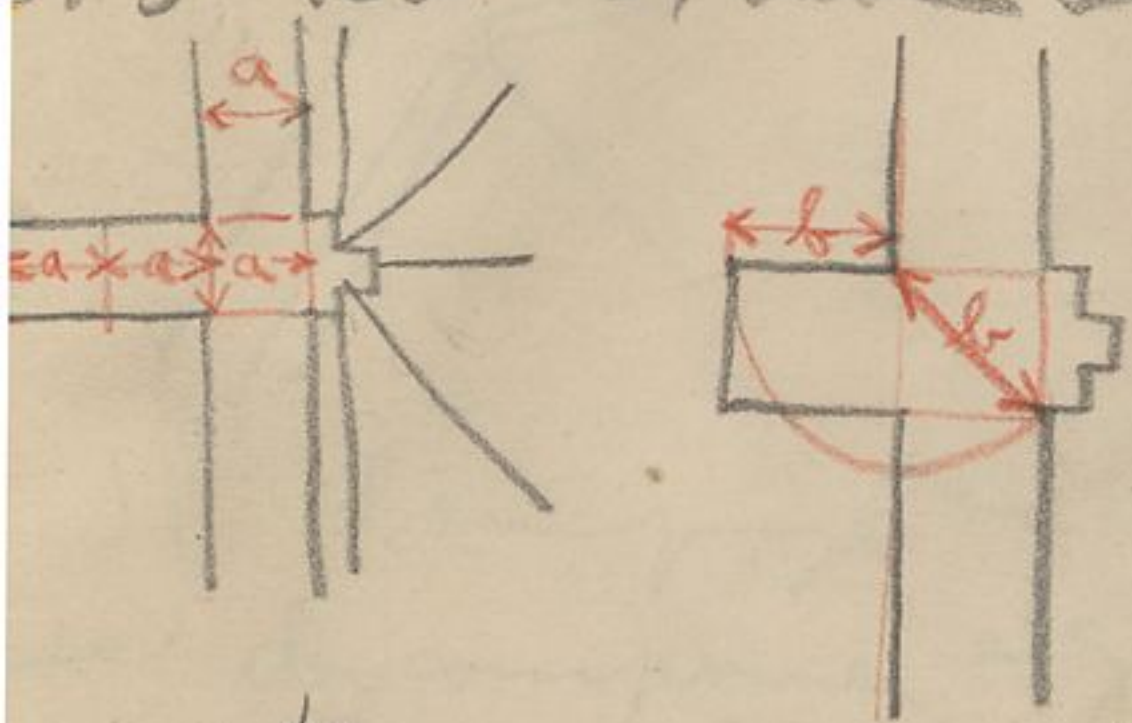


Santa Capilla de Paris

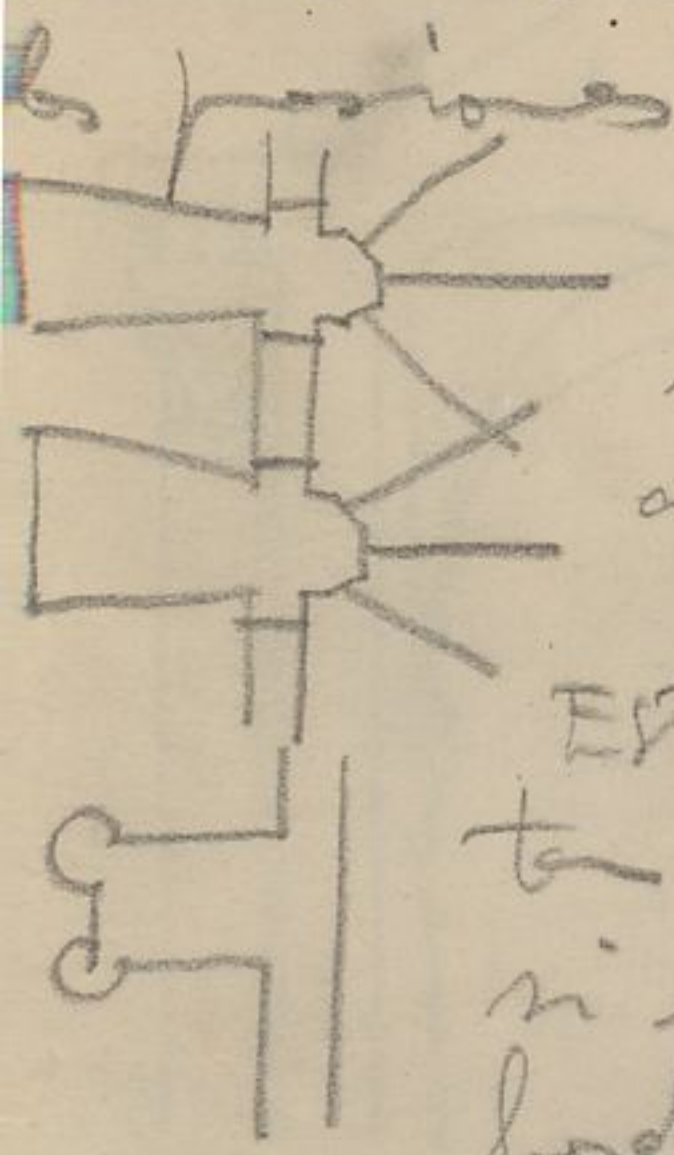


Para abajar la curva de posición nos conviene aumentar la longitud del contrafuerte pero como pudimos 2 bóvedas contiguas trabajadas

de modo desigual puede el empuje salir
 del plano normal, por lo se debe hacer que
 los. Además, debe tener estabilidad propia

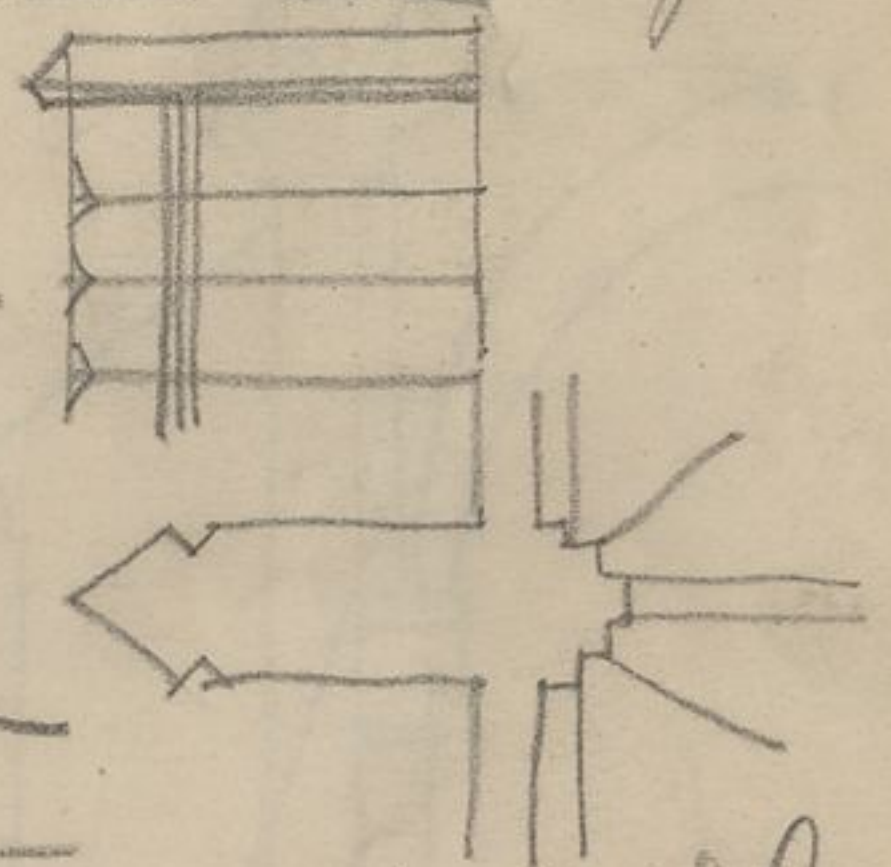


a y b se determinan
 por la altura de las
 forjadas
 la sección se determina
 en modo que
 resiste a compresión la resultante de

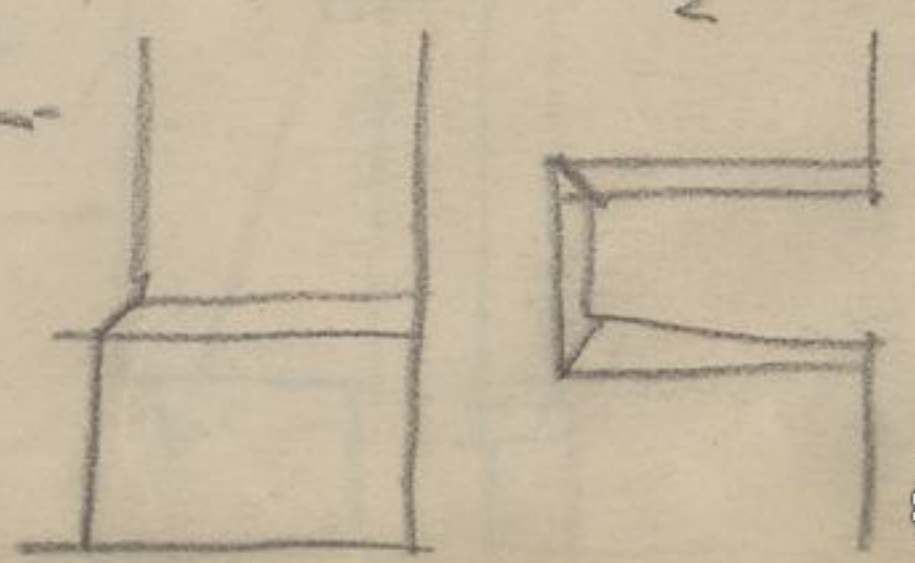


Si los contrafuertes van muy
 próximos, se estrecha
 menos. Se produce
 agujeros cerca del
 ángulo

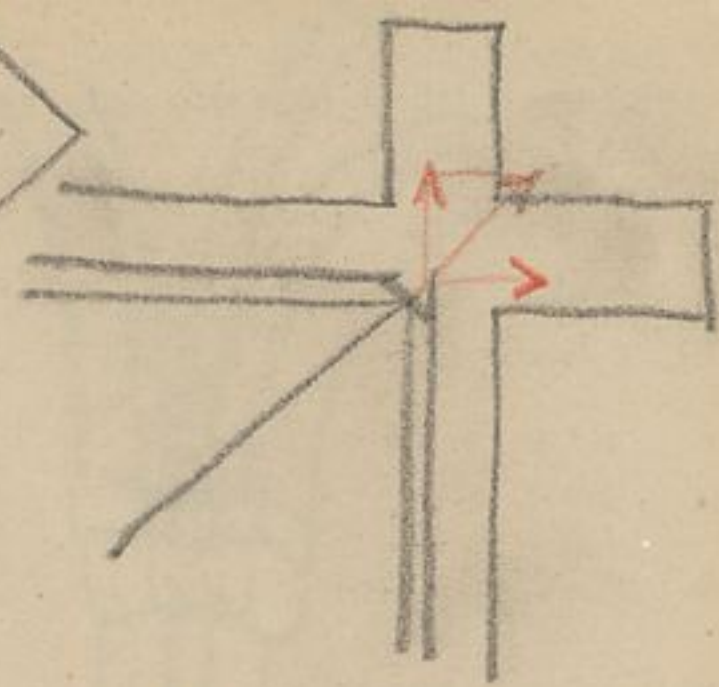
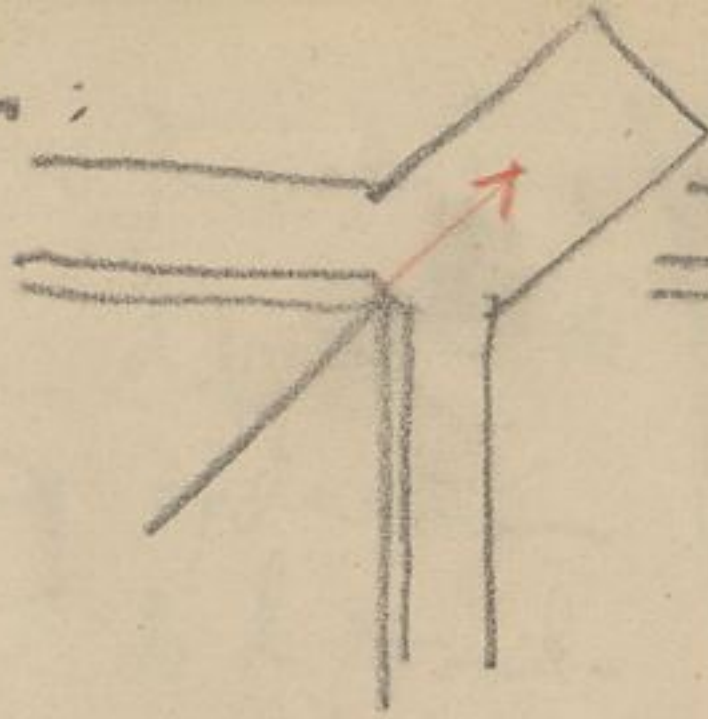
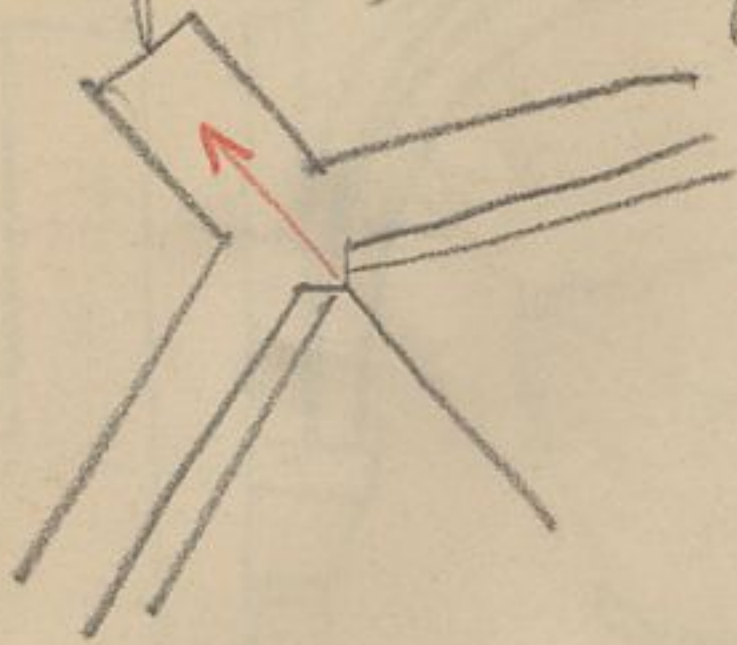
Estos 2 formas sal-
 tar por su ángulo
 si se acerca al
 borde la línea de



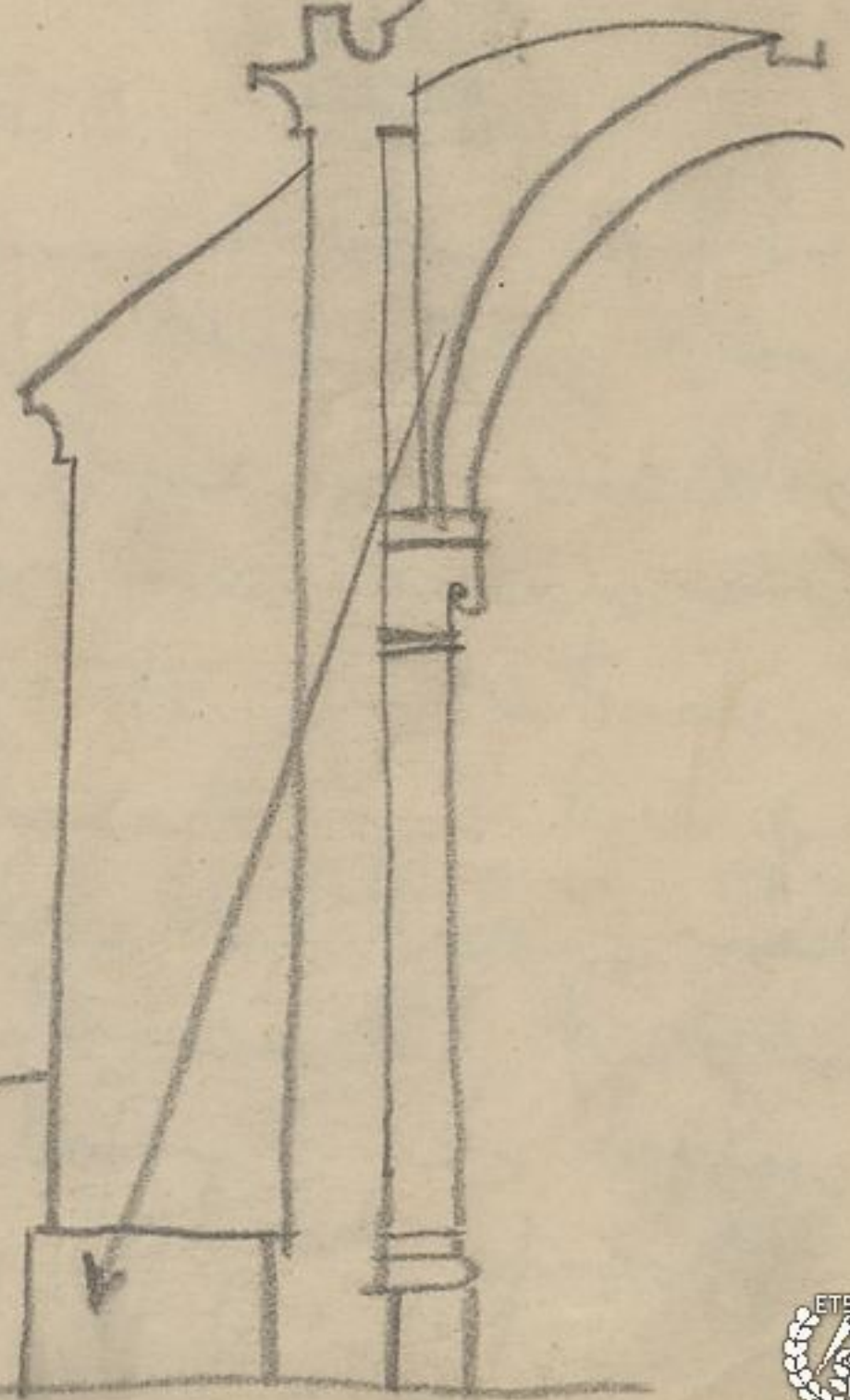
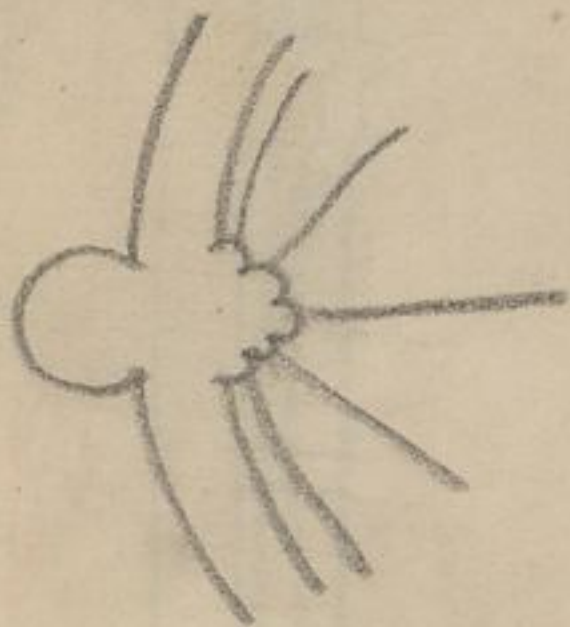
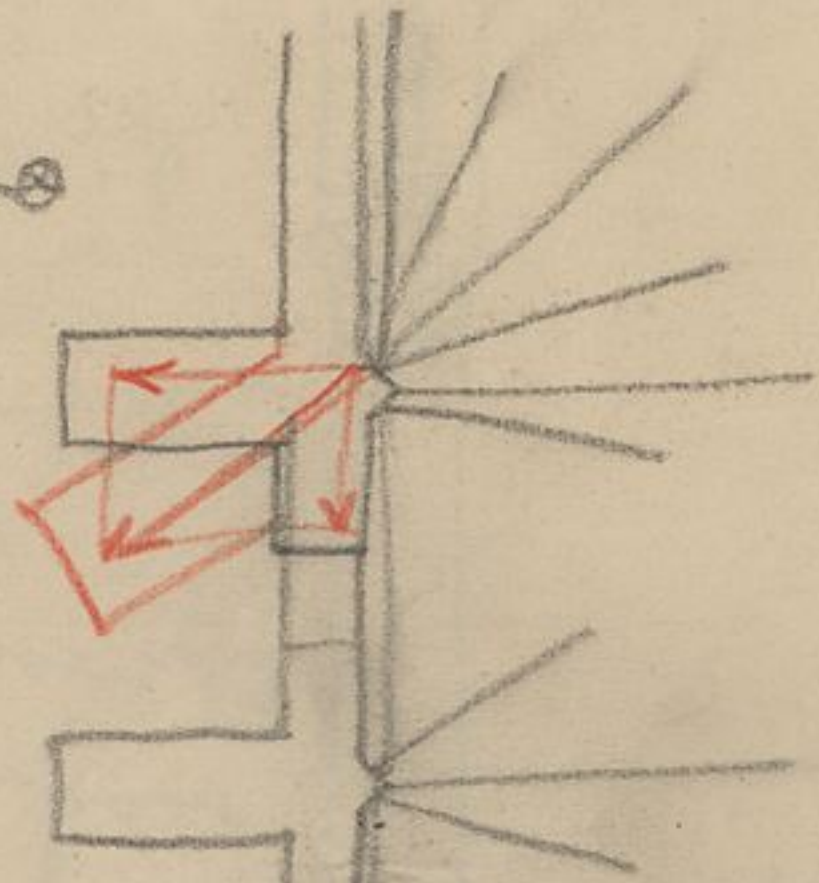
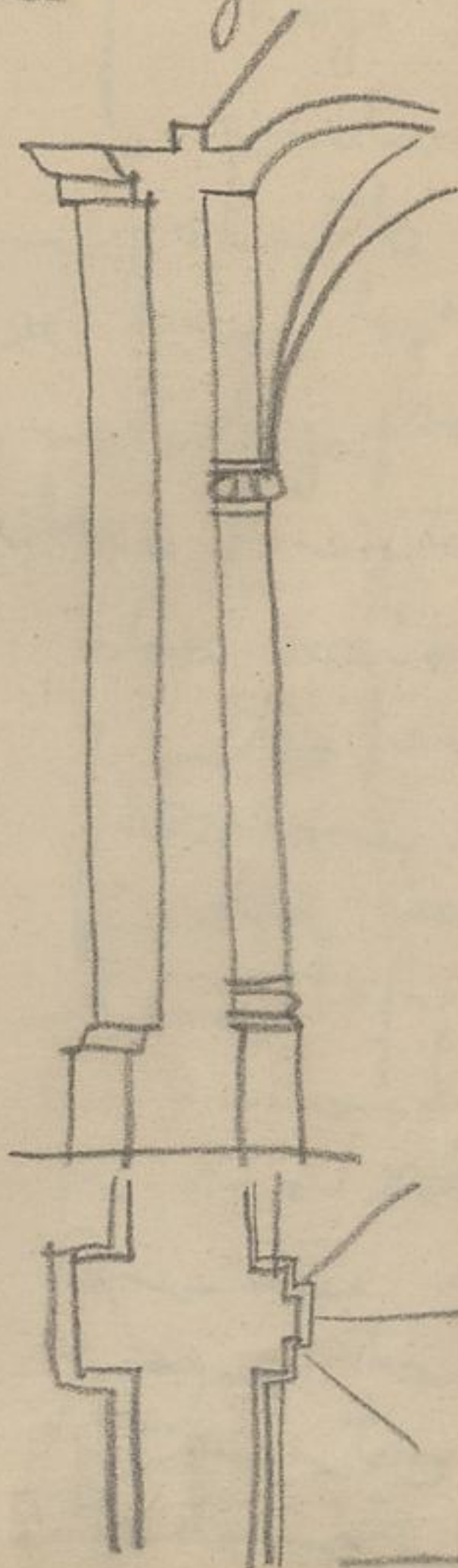
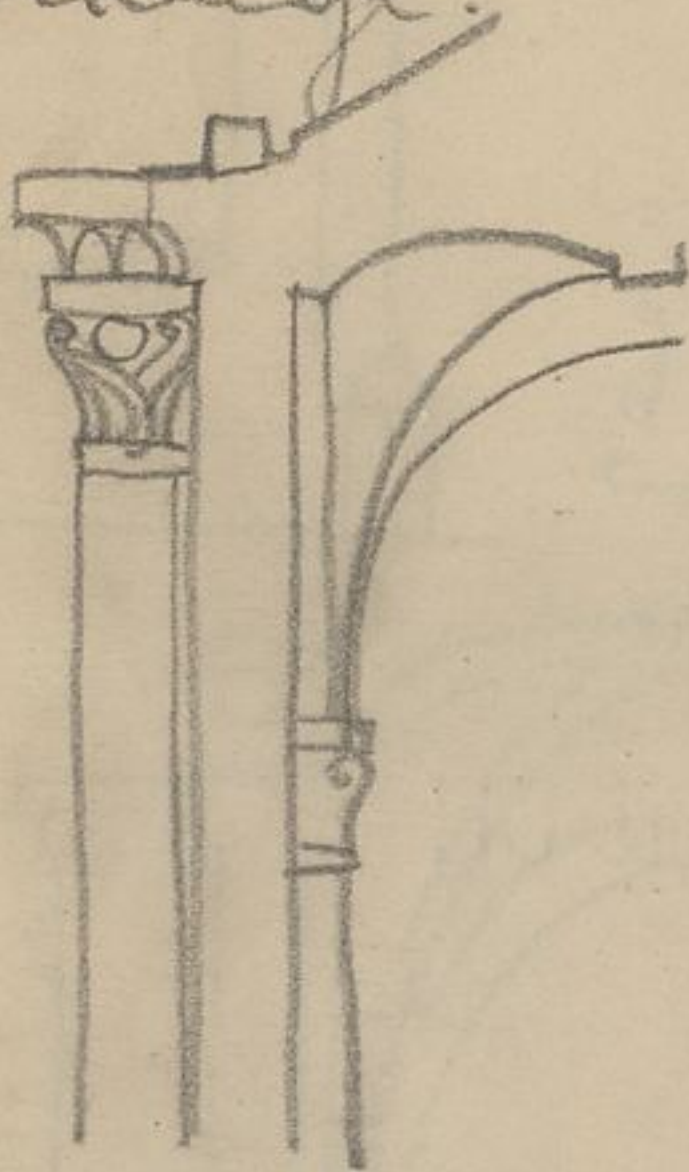
posiciones
 Se debe hacer rectangular, 2 veces o $2\frac{1}{2}$ el largo
 recibiendo al ancho, en-
 chados por abajo

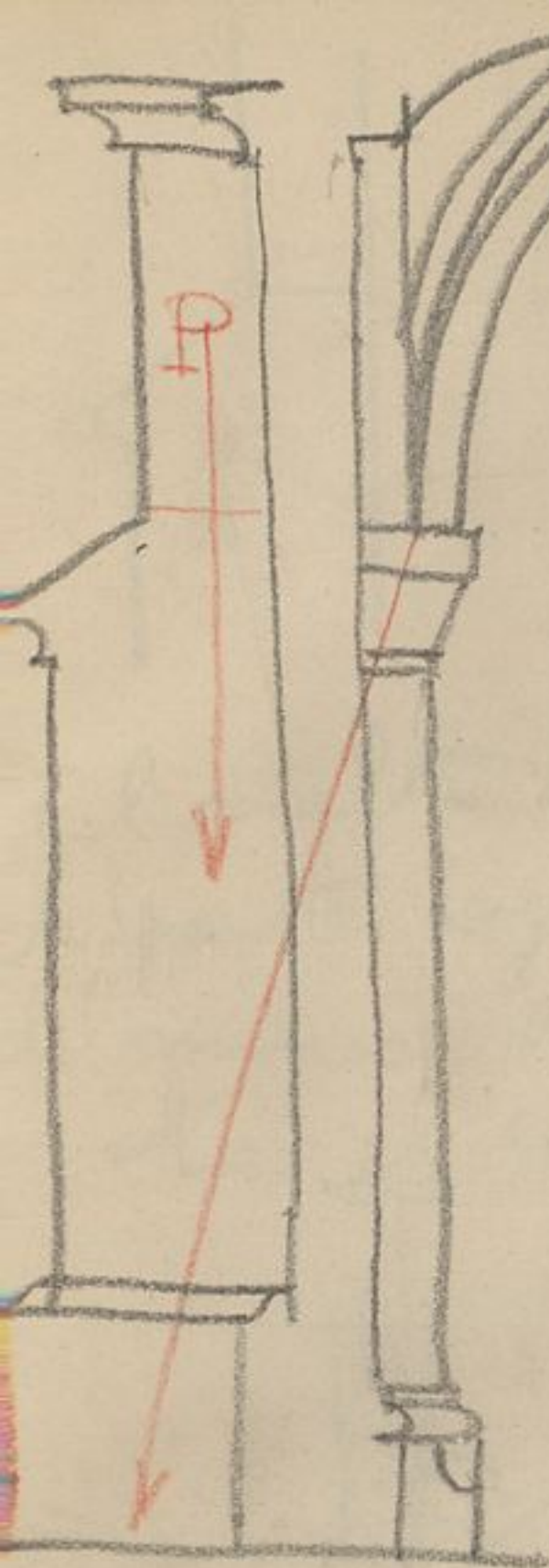


contiguas en ángulo:

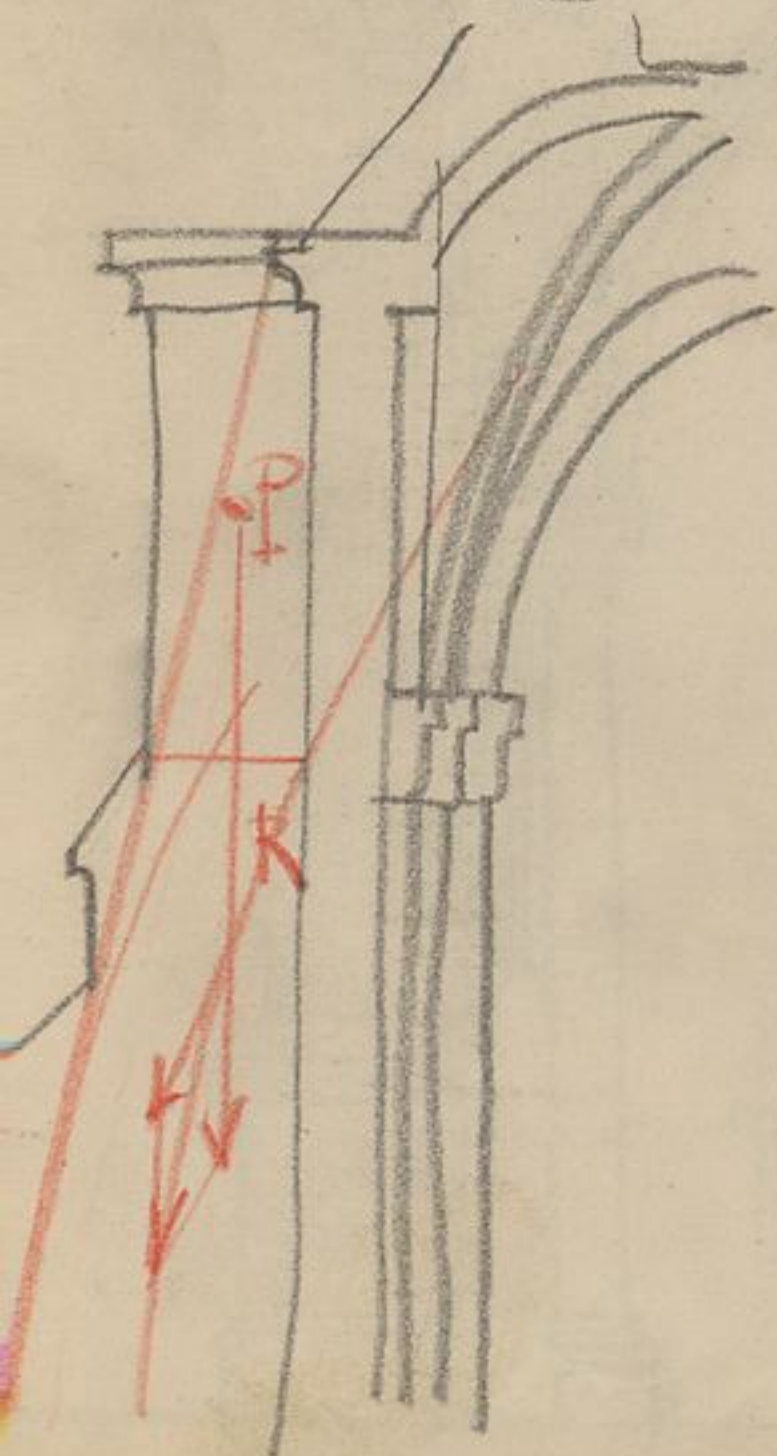
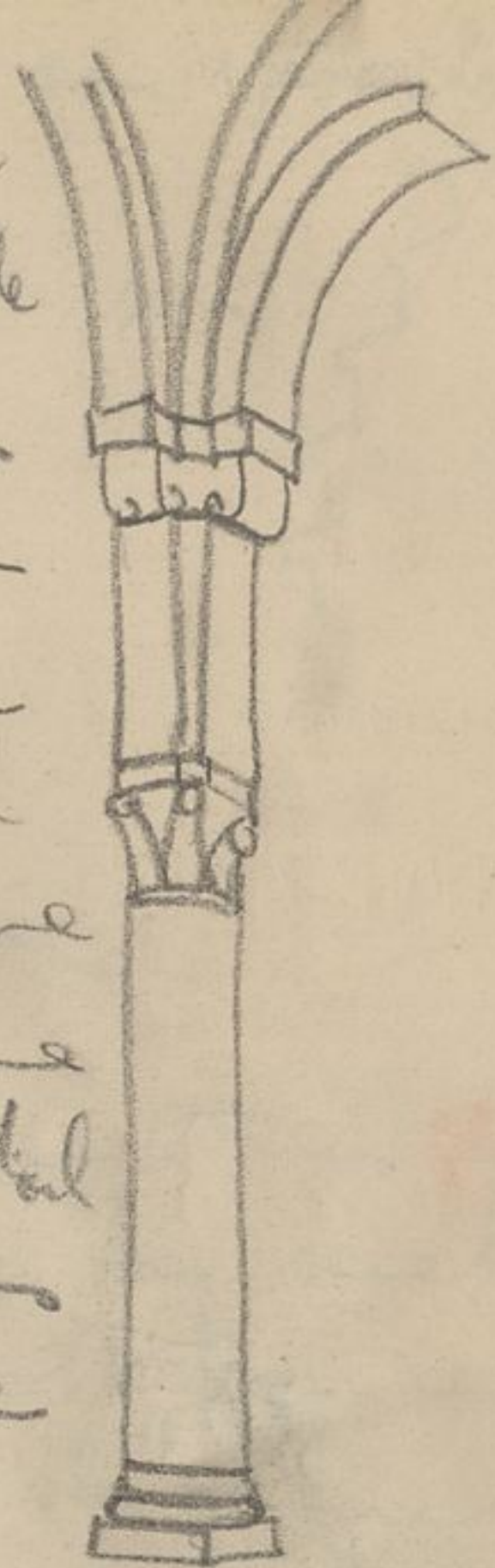


Si el empuje se obtiene
se descompone según
Coulomb.



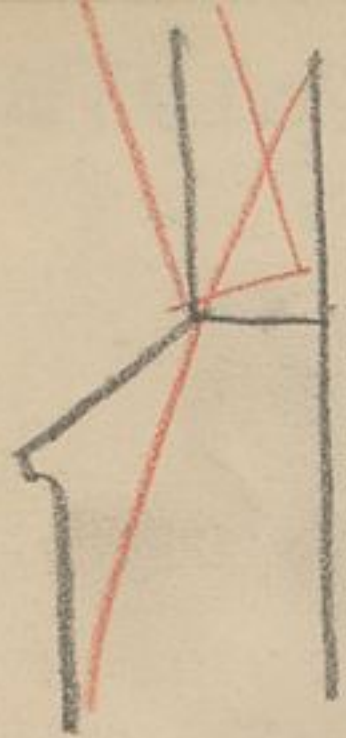


Para bajar
 el punto de
 aplicación
 de la resul-
 tante A , se
 contruye el
 trazo P , que
 produce una
 compresión vertical
 y se hace barros
 en voladizo sobre
 el alero frente

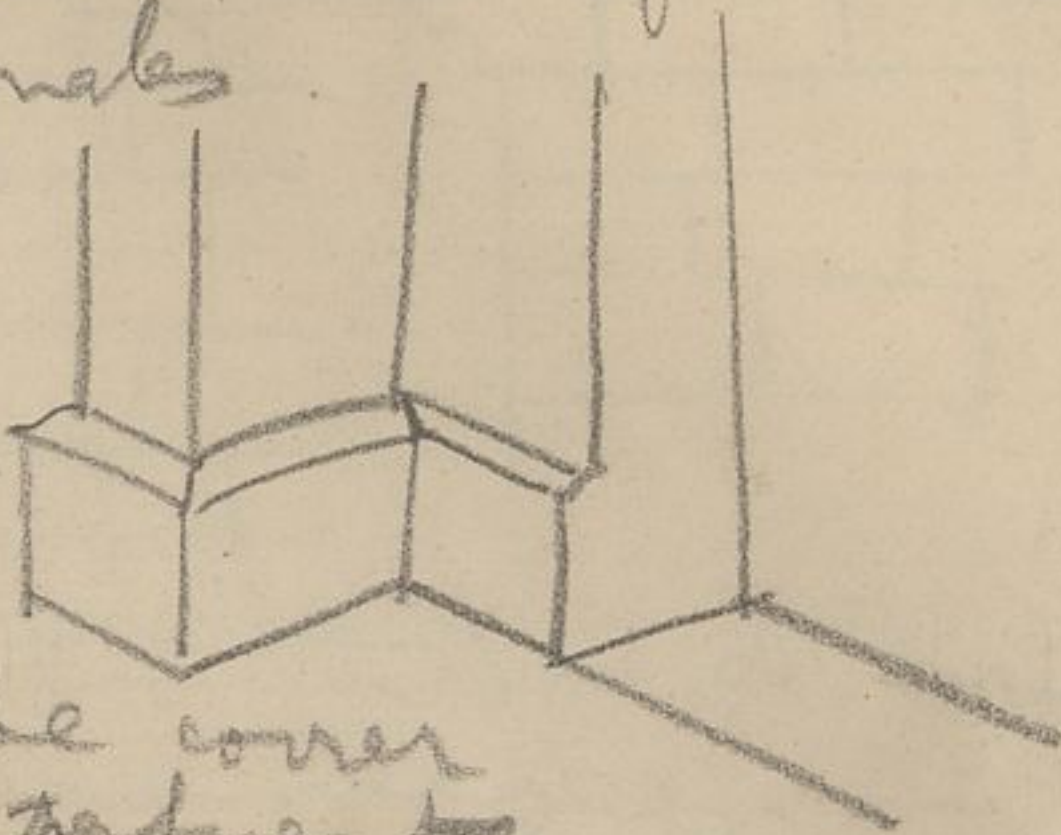


Las secciones serán sufi-
 cientes para resistir a com-
 presión. Que se nos sea
 piedra se hace eslabones
 el contrafuerte perpetuos
 le es suficiente que hace que
 R no salga del trazo medio
 Comienza a aumentar la sección
 porque trabaja más los con-
 tra fuertes del lado opuesto
 de donde sopla el viento

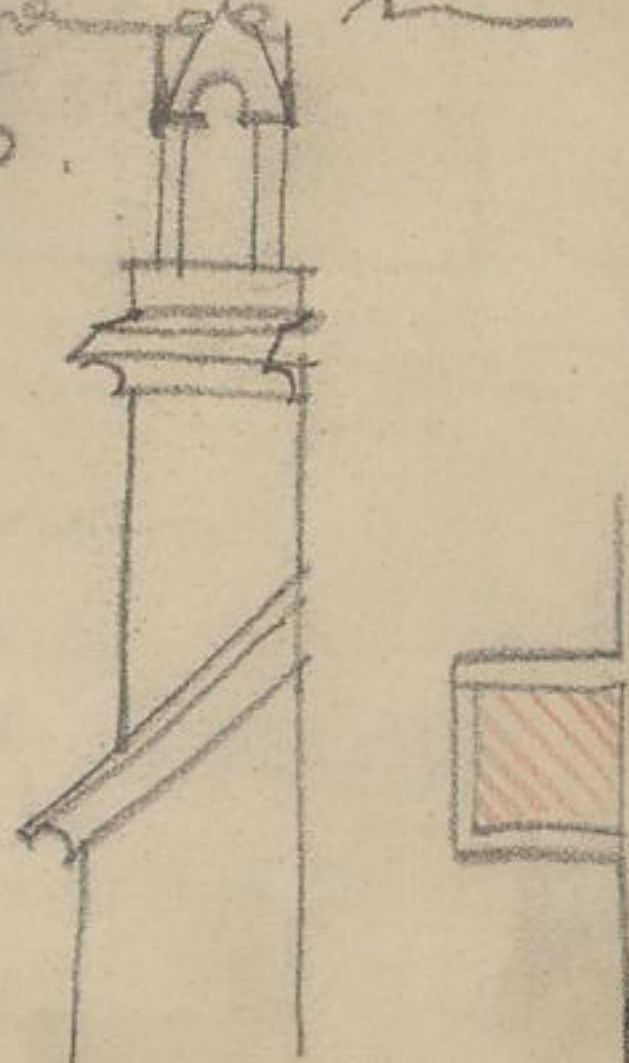
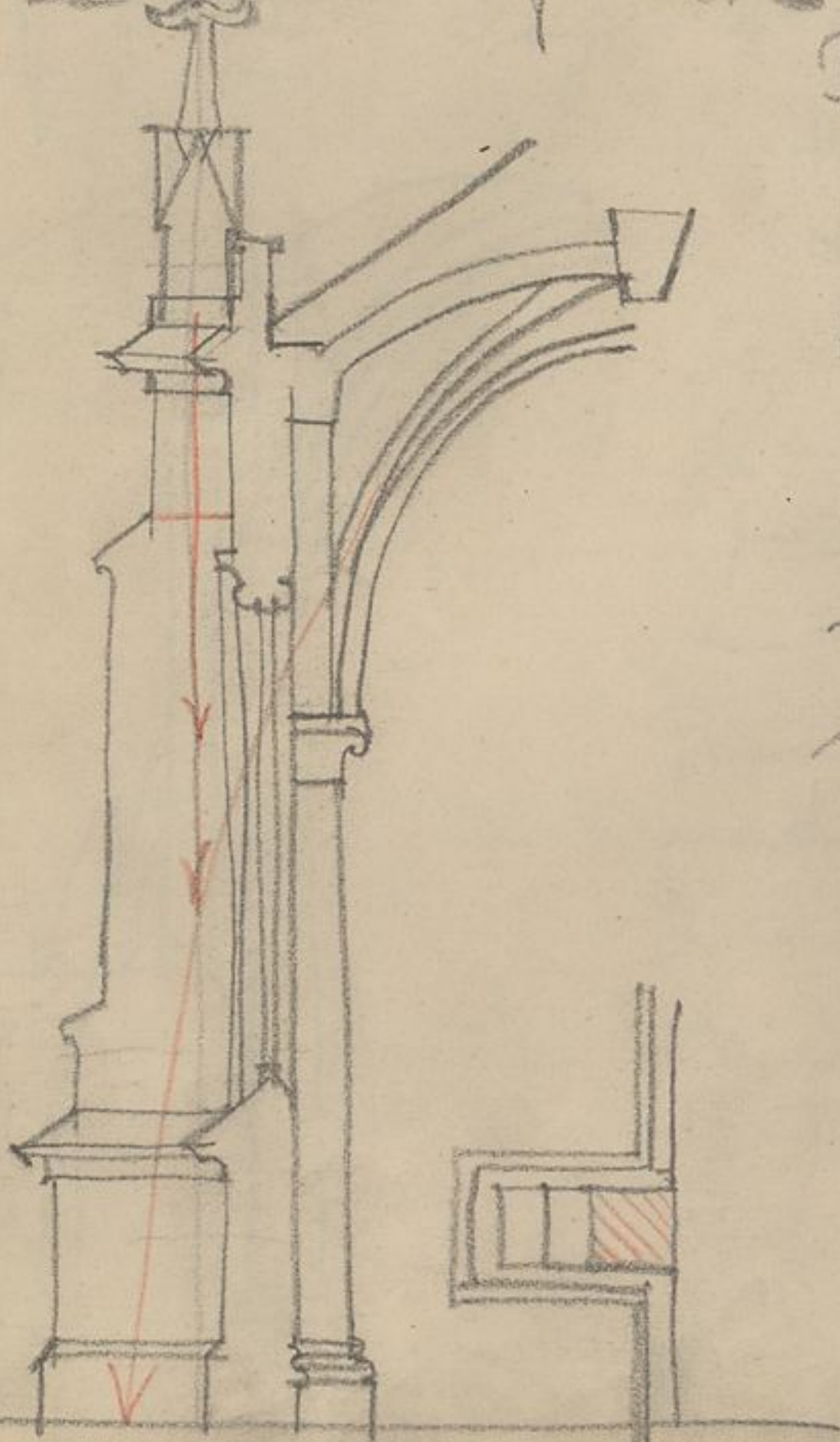
Los retallos bruesos son posibles
 juntas de fractura
 hacen mal efecto si son
 iguales



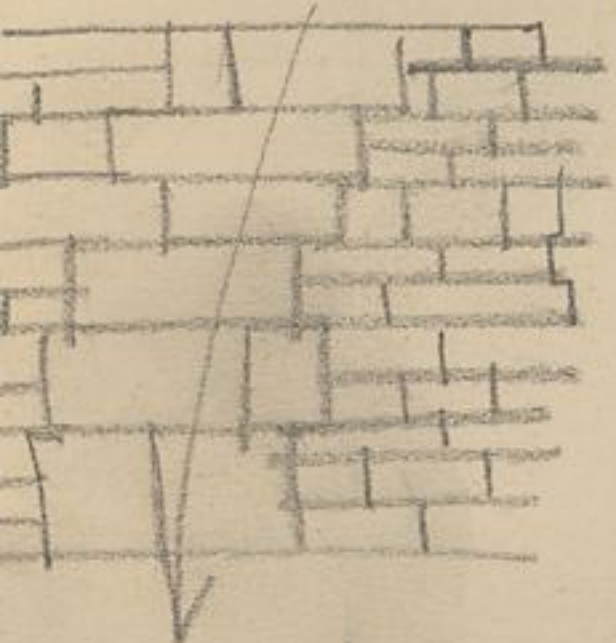
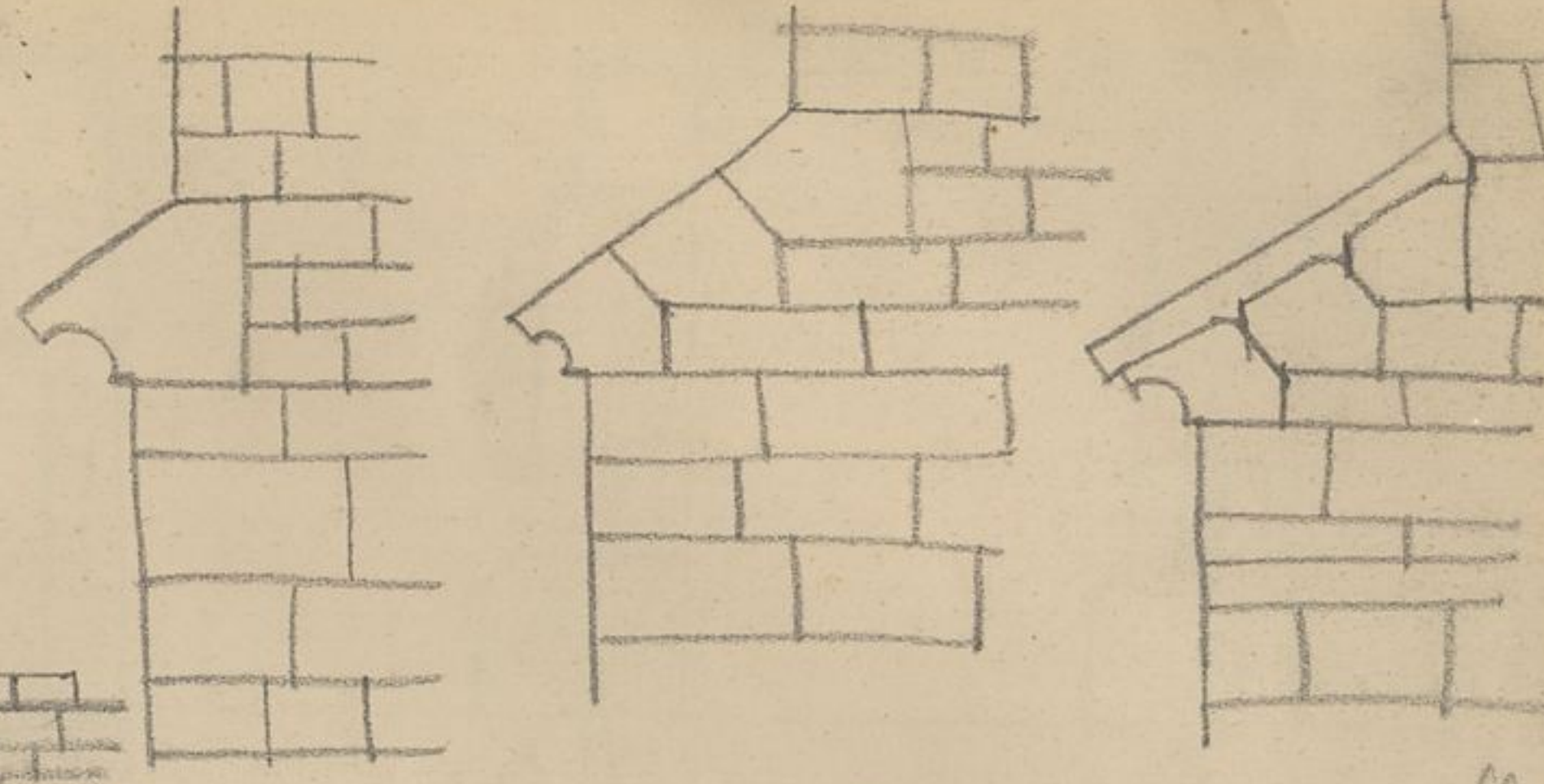
El resalto de
 la parte baja
 del muro debe correr
 sobre el contrafuerte



Del primer tercio a la
 cornisa no debe
 haber estrechamiento
 El peso del remate
 disminuye el empuje
 En dentro habrá un
 trazo grande sin
 retallos.



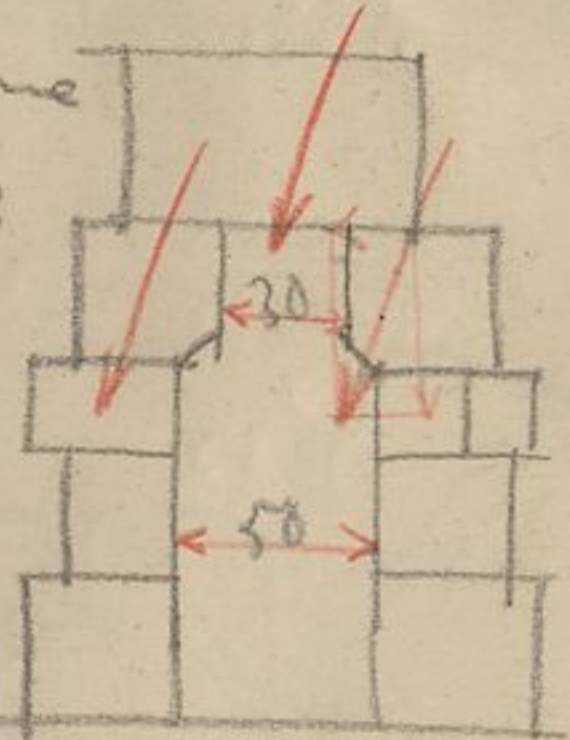
RETALLOS:



En Ntra Sra de París, hay ritos
 es magnas en la parte que
 aloja la curva de pirones

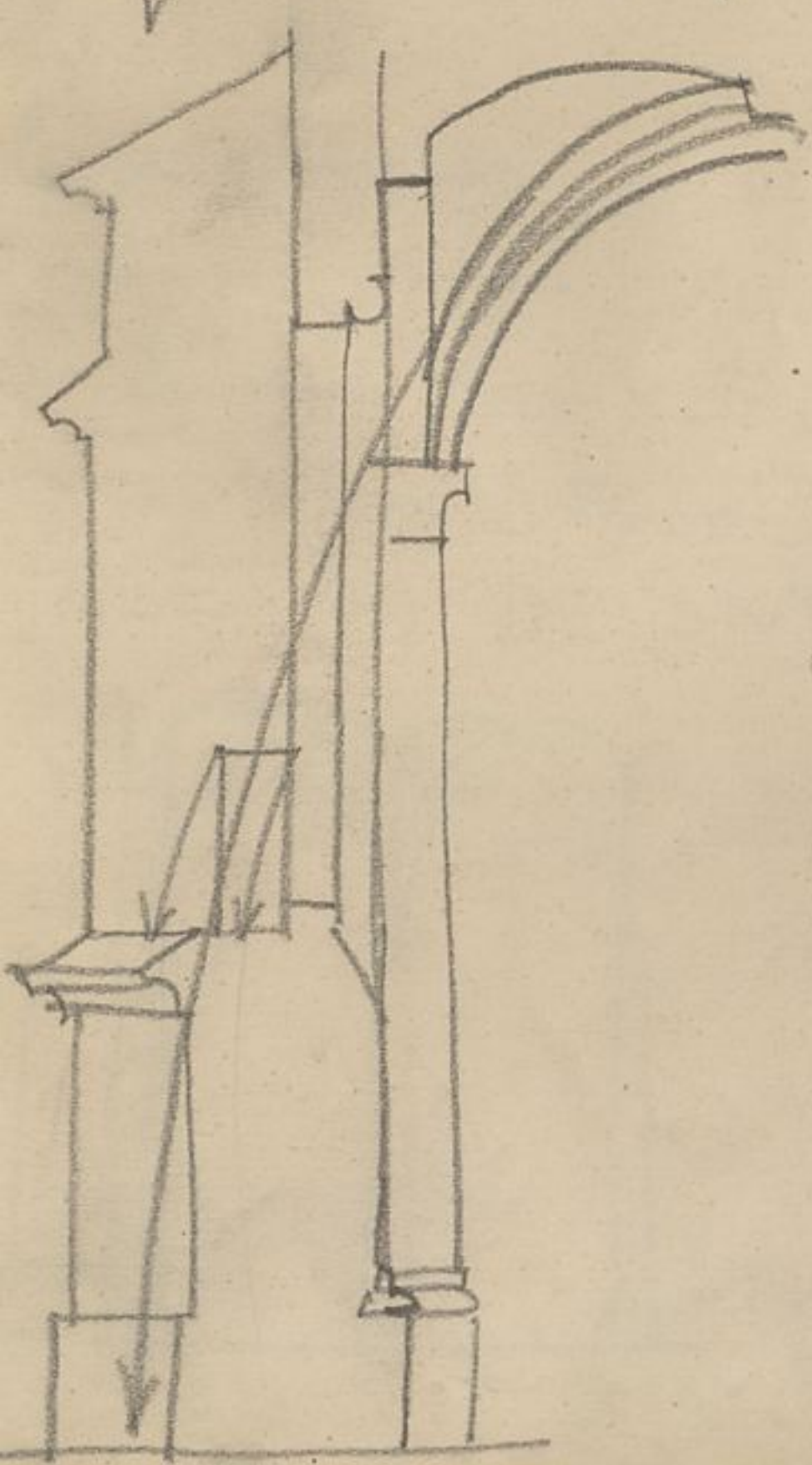
HUECOS DE PASO EN LOS
 CONTRAFUERTES:

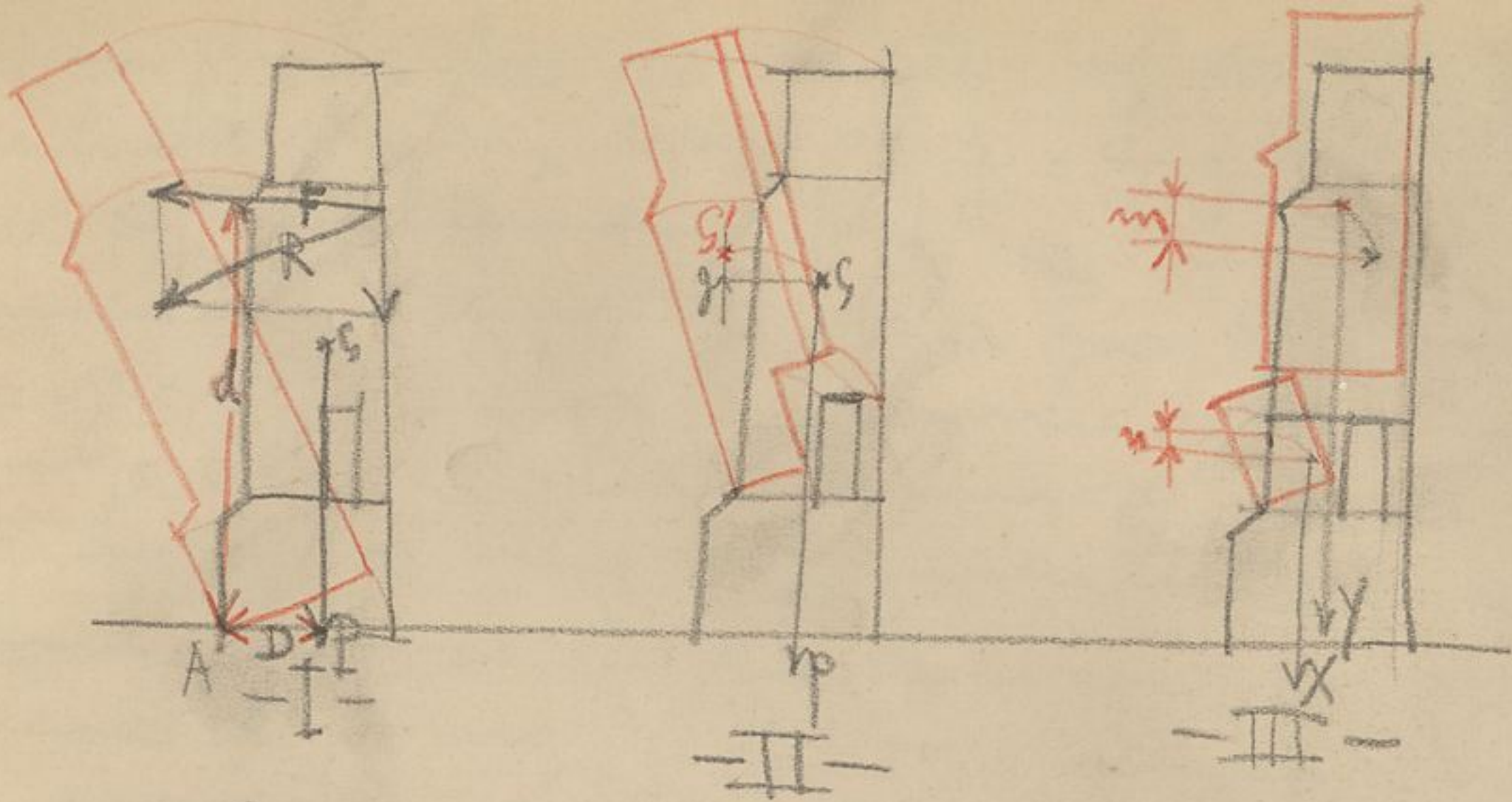
Se descomponen
 la curva de
 pirones
 e dos.



Para
 producirse
 la caída del contrafuerte
 de 3 maneras:

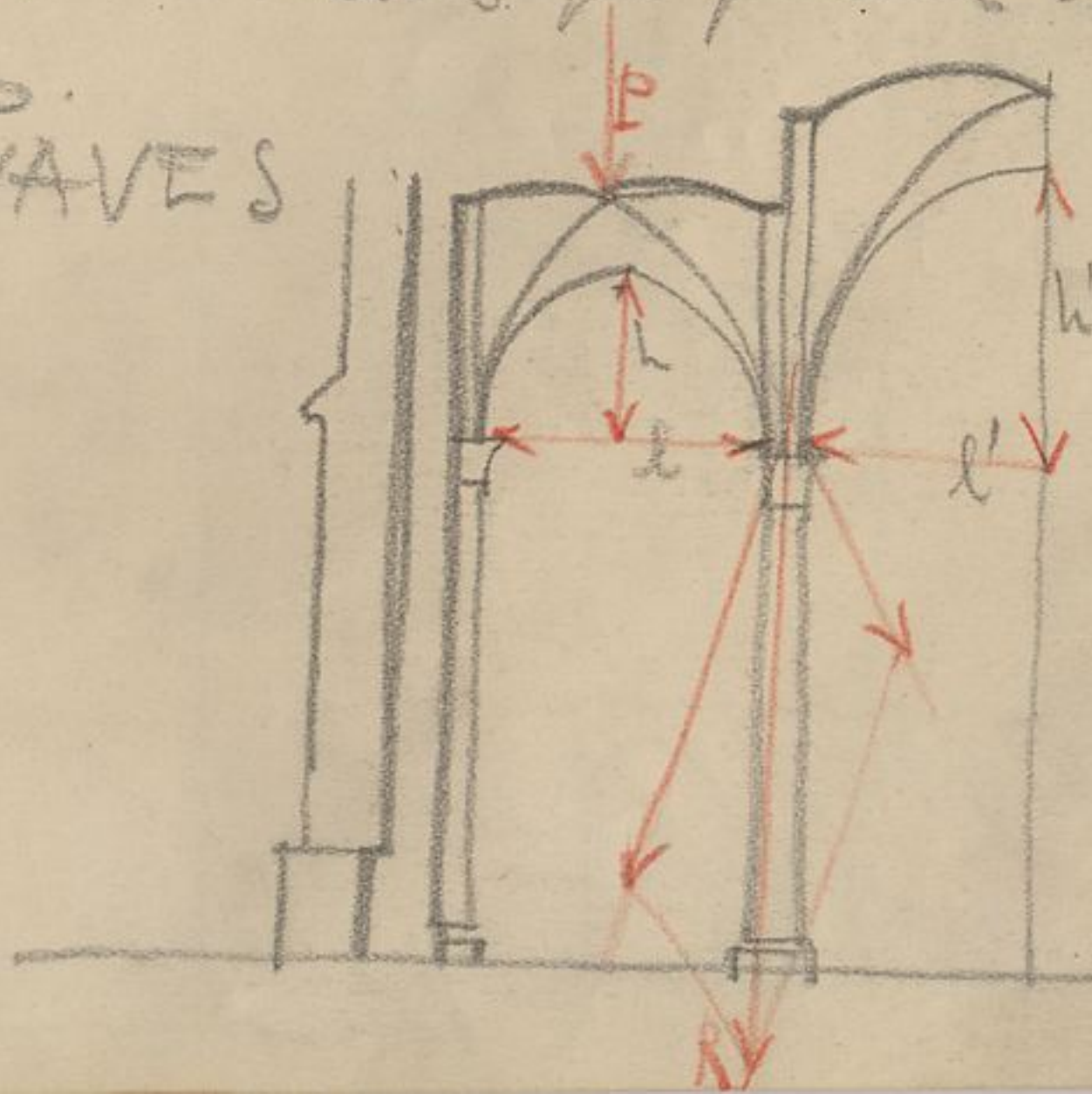
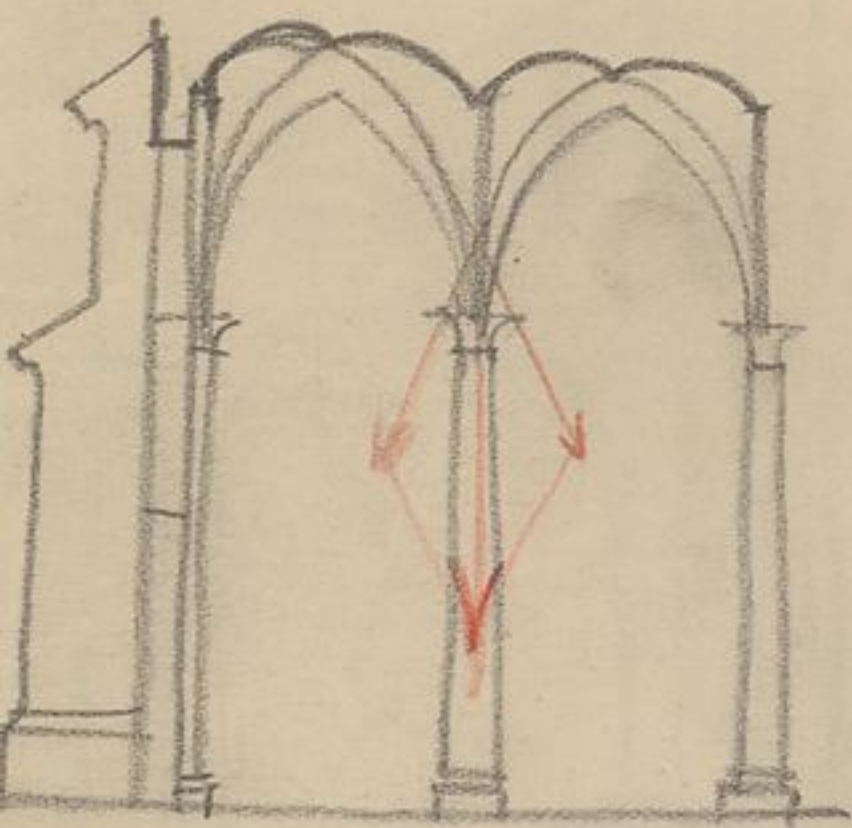
- 1) Todo entero, queda al-
 rededor de A si $P \cdot D < F \cdot d$
- 2) Si un retallo este en el
 hecho, cuando el espesor





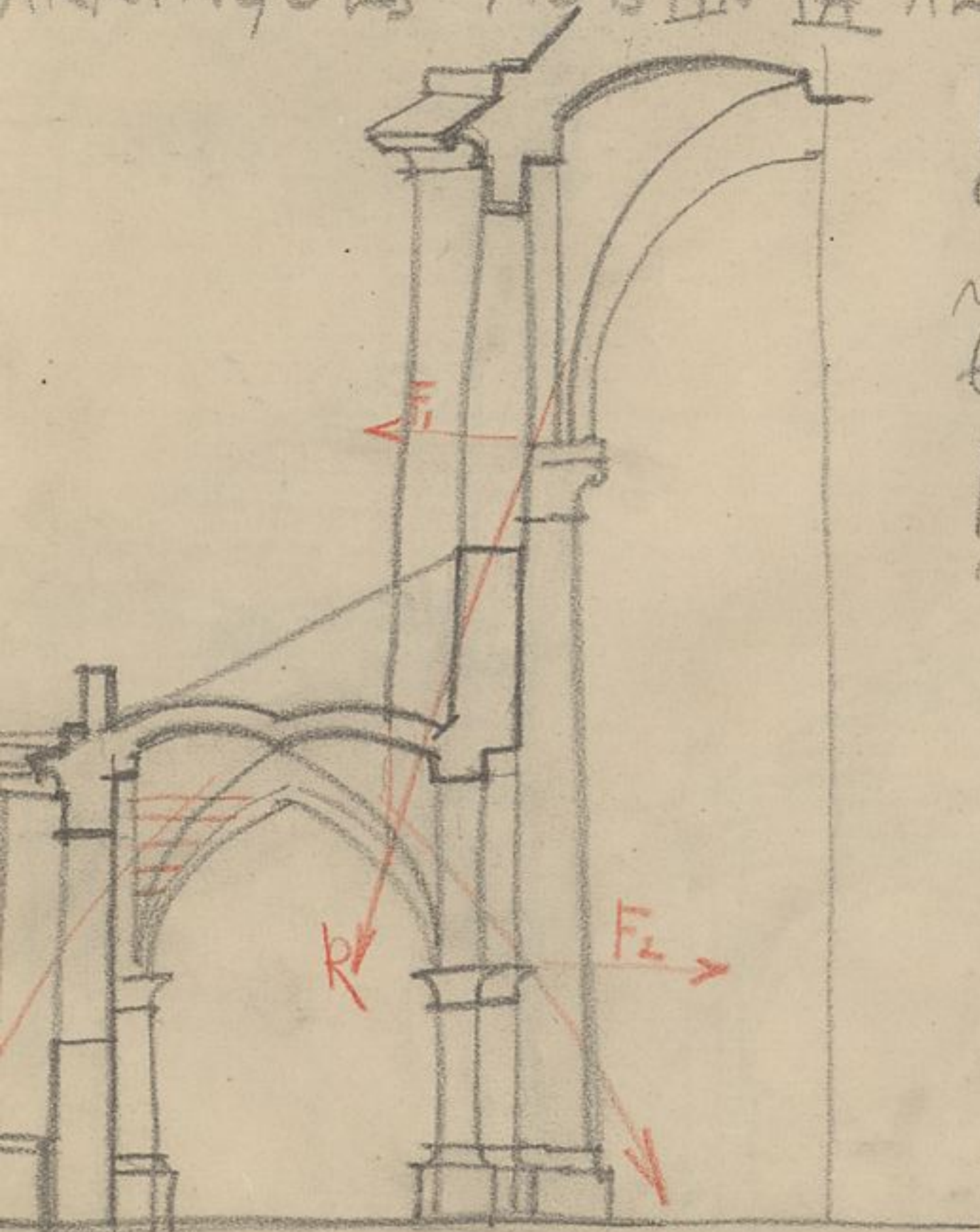
es suficiente para padruir el trabajo de
 levantar p , de g e g , que es $p \times g$
 3) Girando la parte inferior y levantando
 la superior, si el empuje produce un trabajo
 mayor que $Xn + Ym$.
 Se debe proyectar de modo que pueda resistir
 los 3 casos.

IGLESIAS DE 3 NAVES

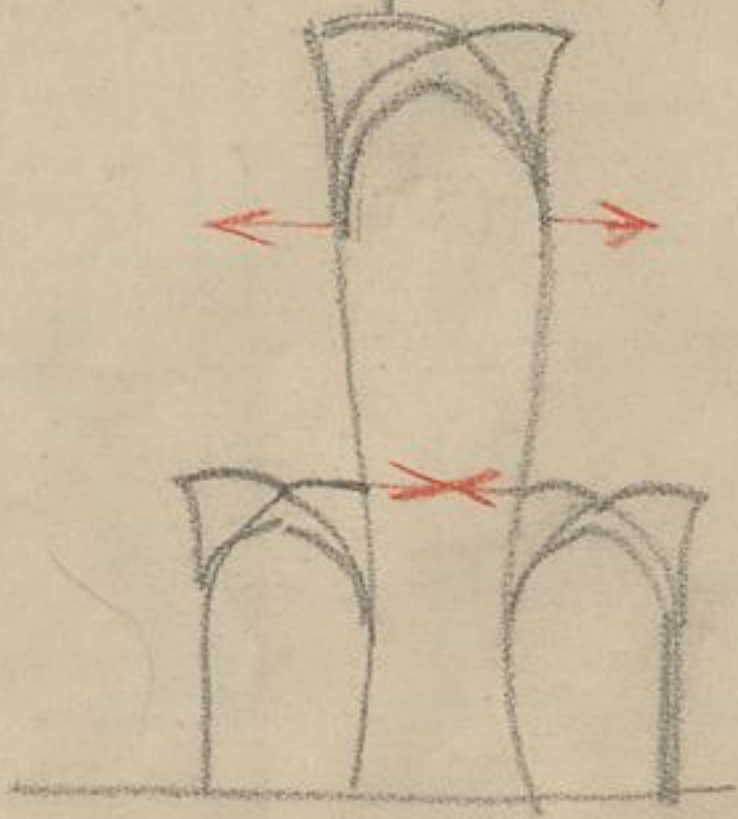


Si son iguales, los resultantes intermedios son verticales. Si no lo son y $\frac{h}{h'} = \frac{l}{l'}$, la resultante cae en la columna. Si h' es menor, aumenta el empuje. Para que la resultante caiga en el pilar, se aumenta el empuje de la nave menor, dando más grueso a arcos y plementería, o aplastando la pisa P de la clave, que se rellena de plomo. O se hace más rebajada la nave menor. Aumenta el contra-

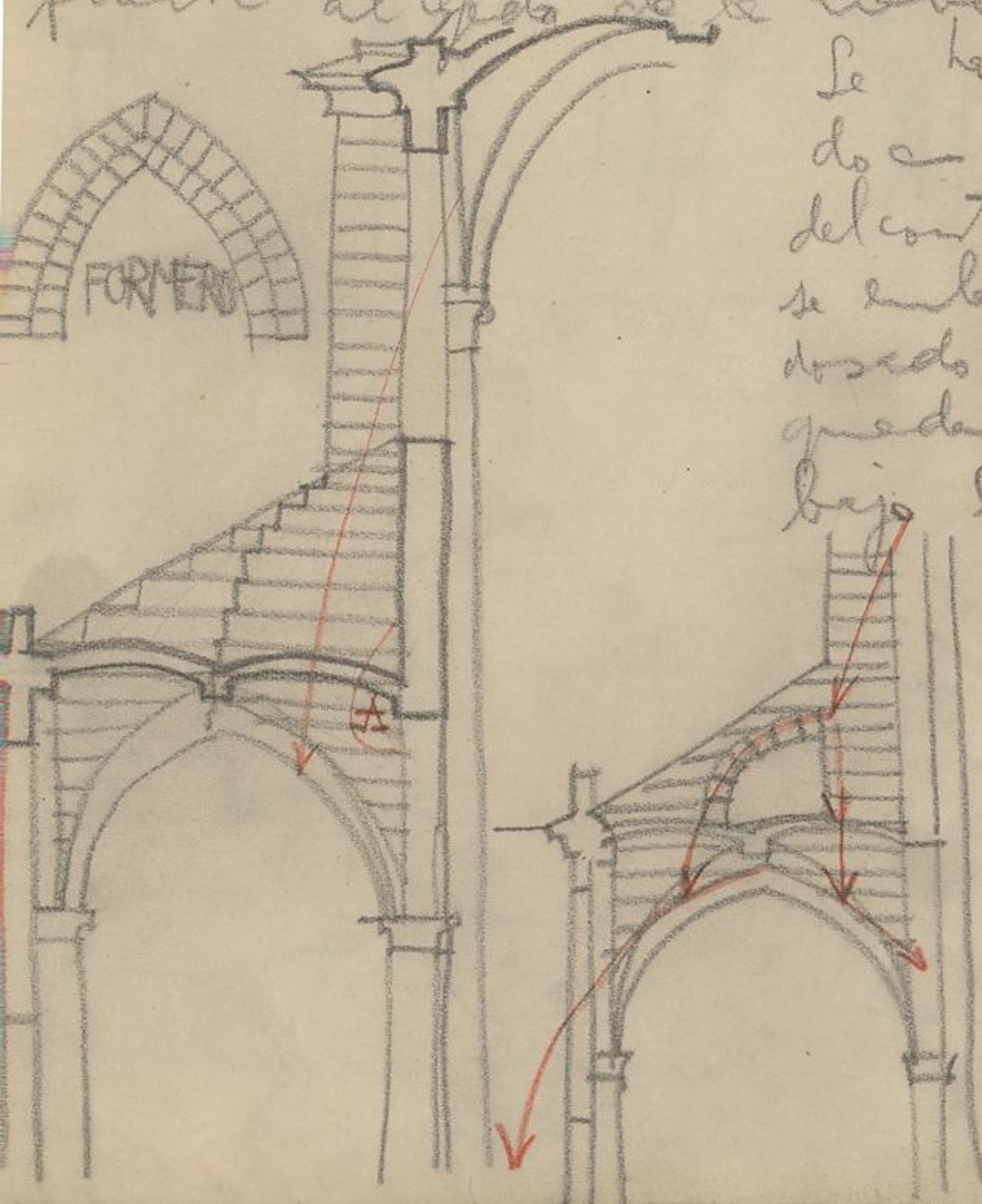
ARRANQUES A DISTINTA ALTURA: Los empujes en sentido contrario de la nave mayor y de la lateral producen el



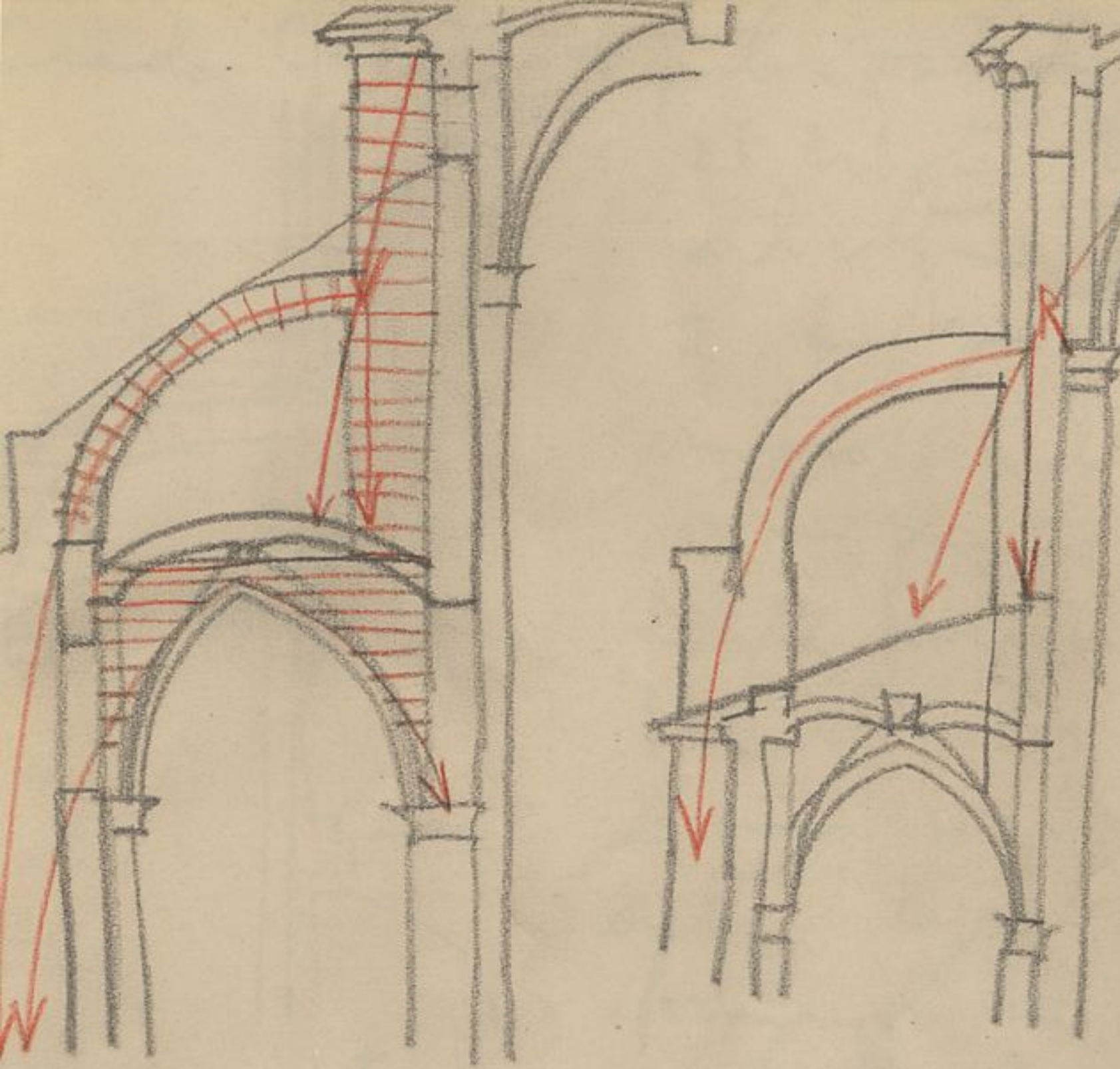
por F_2 , se deforma el pilar, des-



añadiéndose en paramento del núcleo
 F₁ se evita con un contrafuerte, cargando
 sobre el fajón de la nave baja, cuyo
 equilibrio exige trazar la otra rama
 del arco para aumentar su peso.
 Para que R carga en el contrafuerte, éste
 será de poca altura y el ventanal que debe
 ser pequeño, por la necesidad de dar pendiente
 fuerte al tejado de la nave baja.

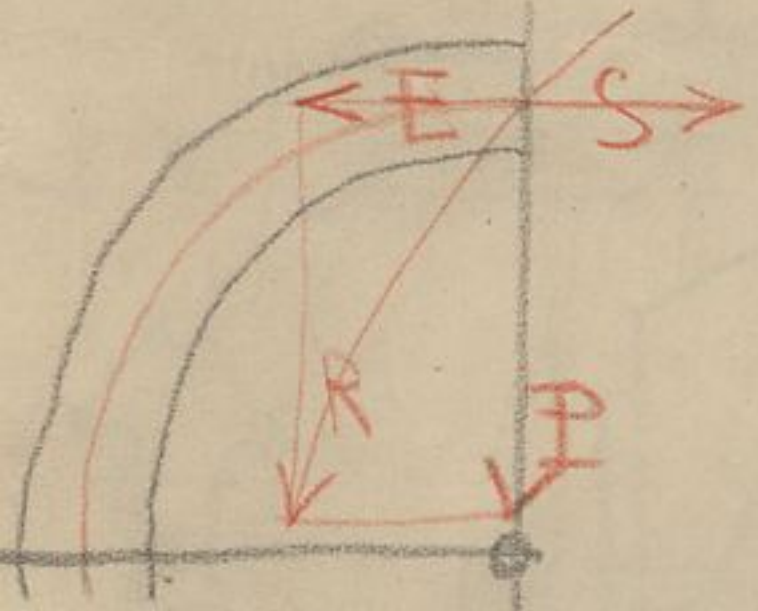


Se hace escalona-
 do en la parte baja
 del contrafuerte, que
 se enlaza con el tres-
 dosado de la otra nave
 quedando todo
 bajo la cubierta
 sobre el tozo
 * que se su-
 pime, ali-
 gerando así
 la mesa
 del contrafuer-
 te. Aumenta
 el empuje
 del fajón

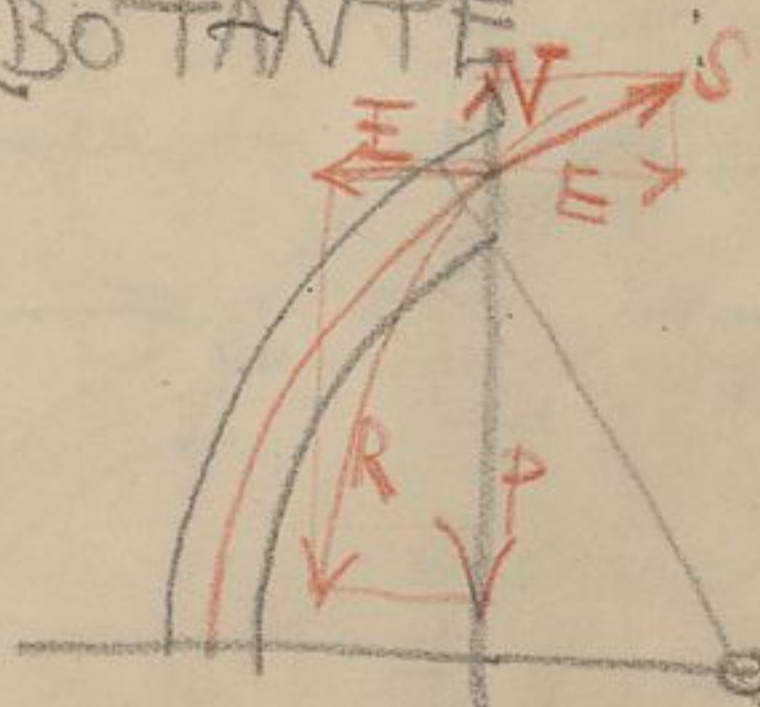


Se coloca el arbotante sobre el tejado. Se aplica al punto en que R actúa en el muro

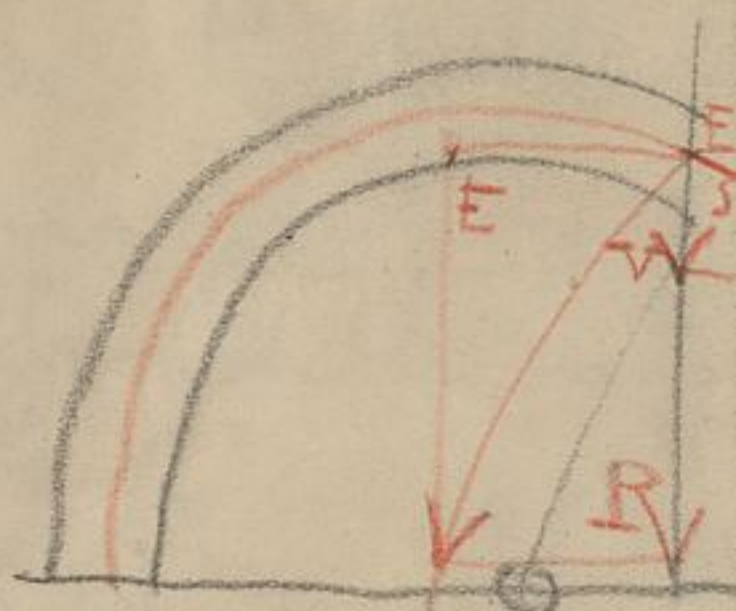
FORMA DEL ARBOTANTE



$$C = P$$

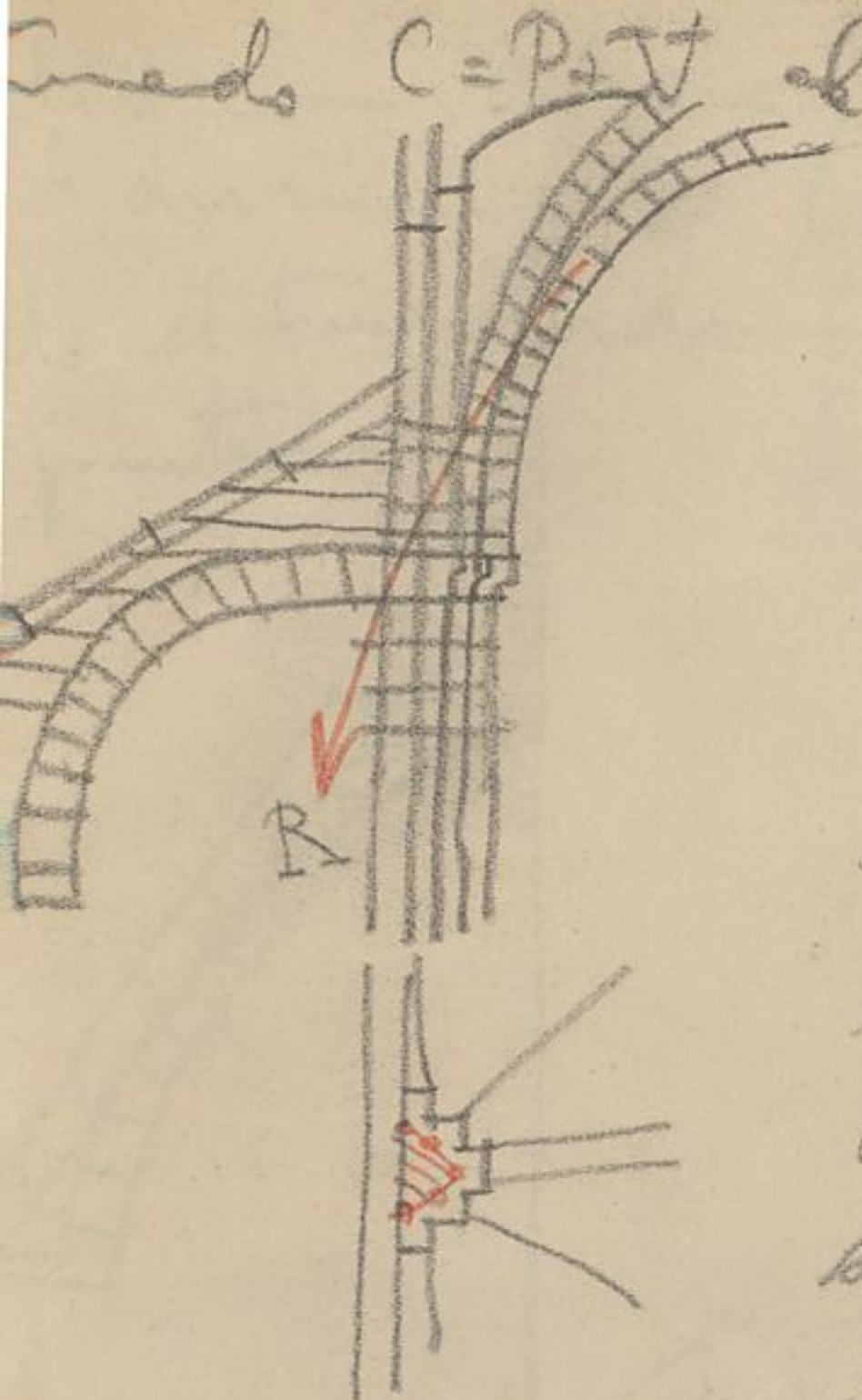


$$C = P - V$$

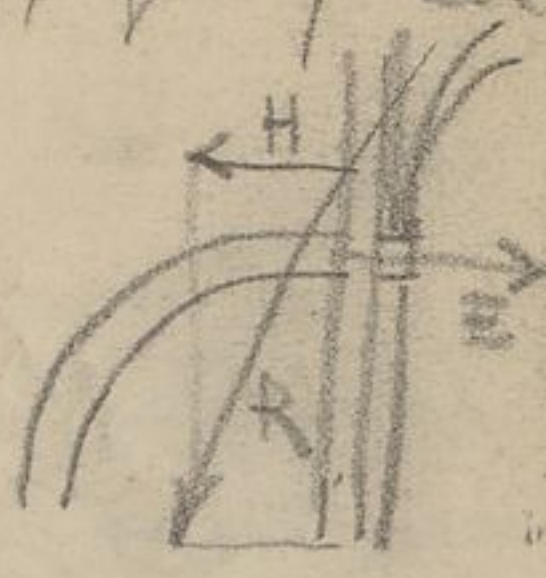


$$C = P + V$$

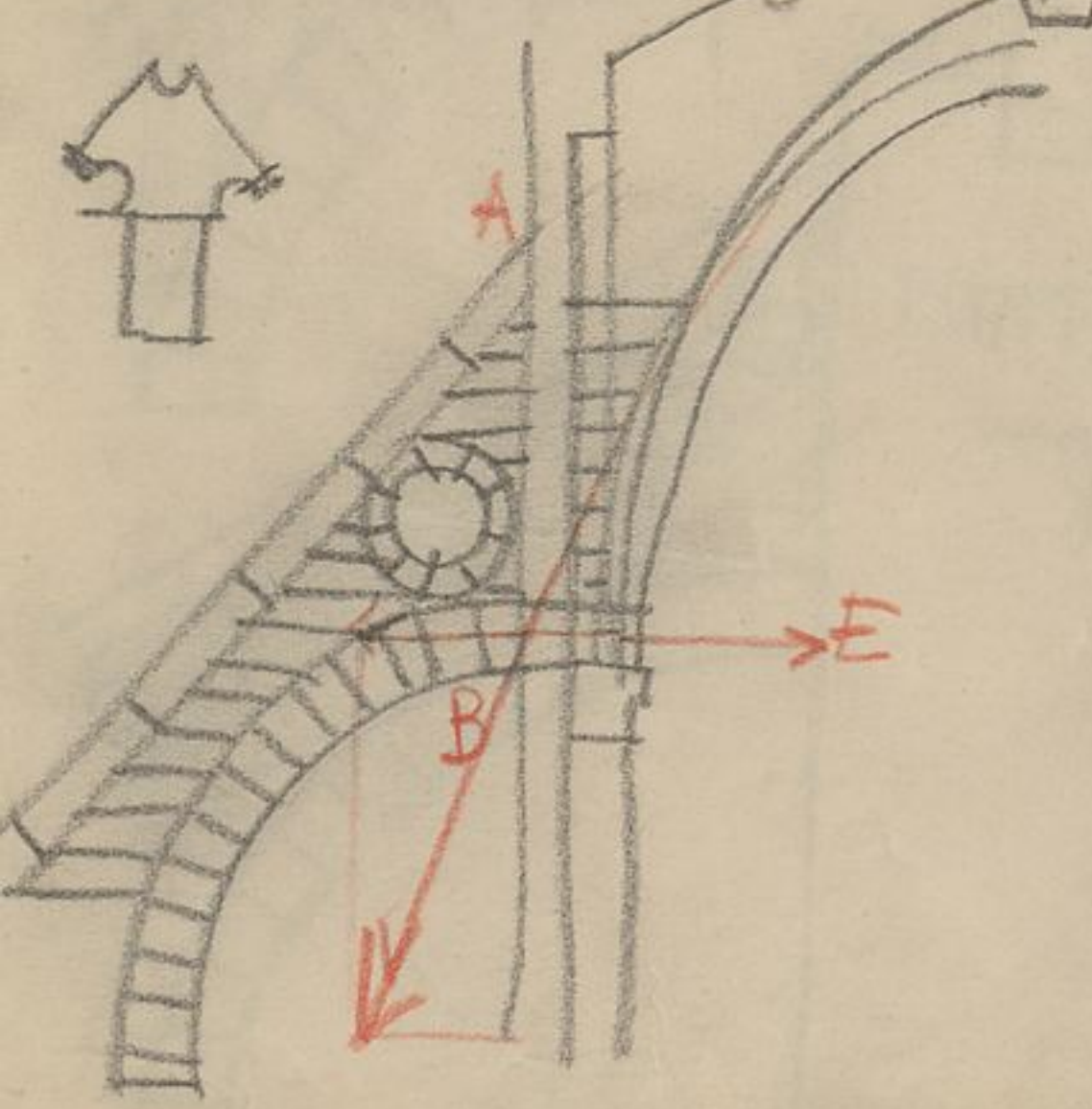
El arbotante produce la acción $\vec{S} = \vec{E} + \vec{V}$
 La bóveda tiene la reacción $\vec{R} = \vec{E} + \vec{P}$
 La carga total sobre el pilar es $C = P \pm V$
 Si la carga C aumenta o disminuye, la carga sobre el contrafuerte disminuye o aumenta



cuando $C = P + T$ el pilar es más estable
 El arbotante se aplica
 a la altura del contrafuerte,
 es que R sale del
 muro. Cada vez actúa
 en un punto de la última
 traba horizontal. Si cam-
 bia la curva de presiones
 de muro, sería R, que puede
 subir o bajar,
 formado en

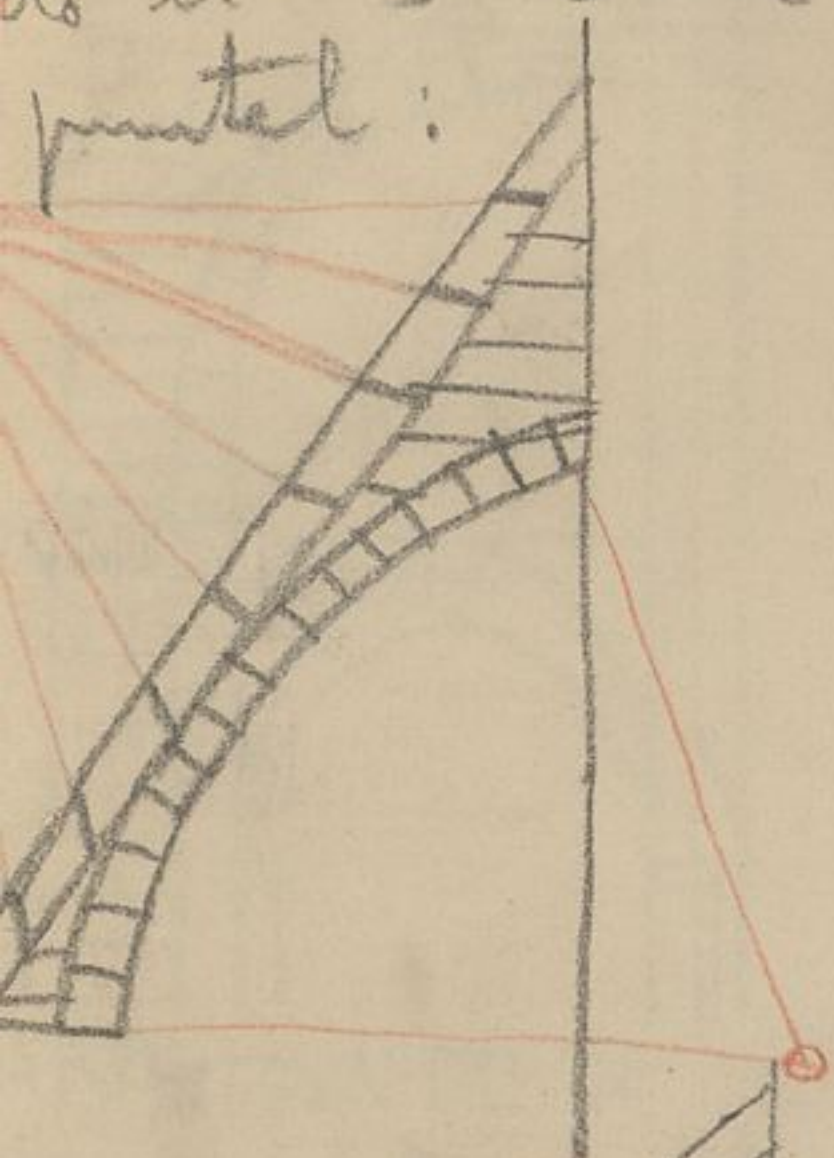


componente H — por con R. Se
 evita, sin aumentar el grueso
 del arbotante y con ello E,



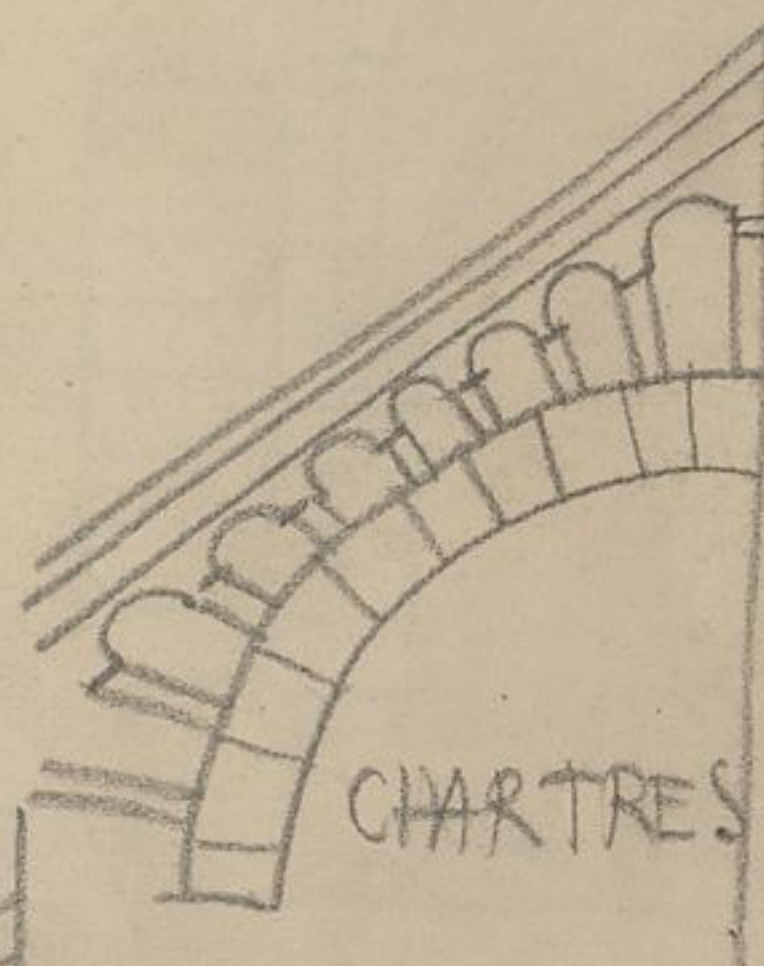
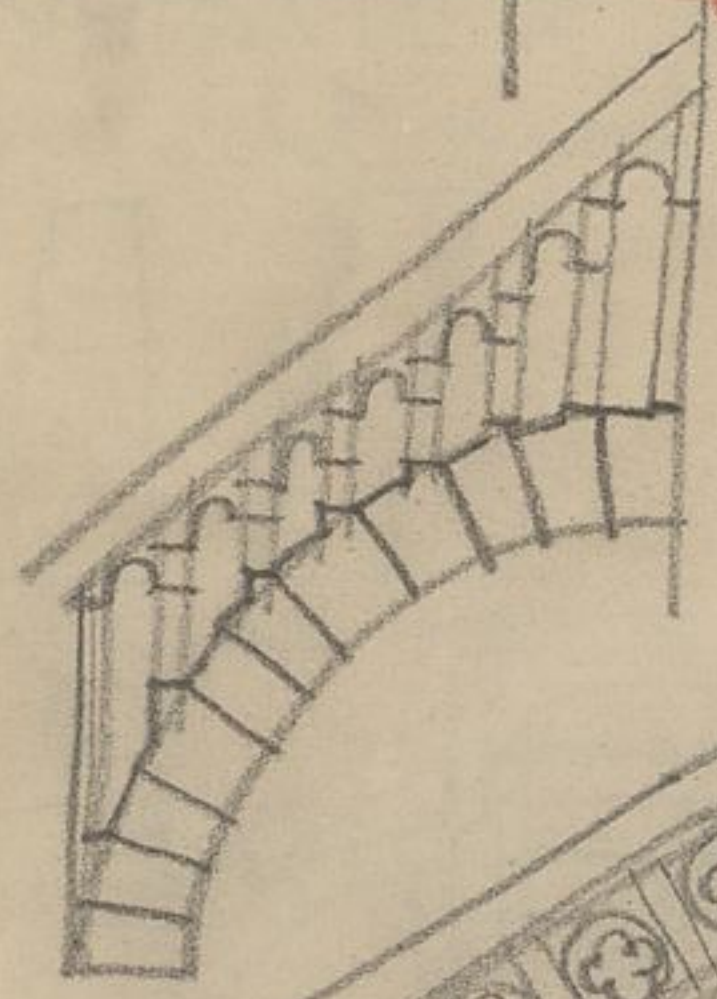
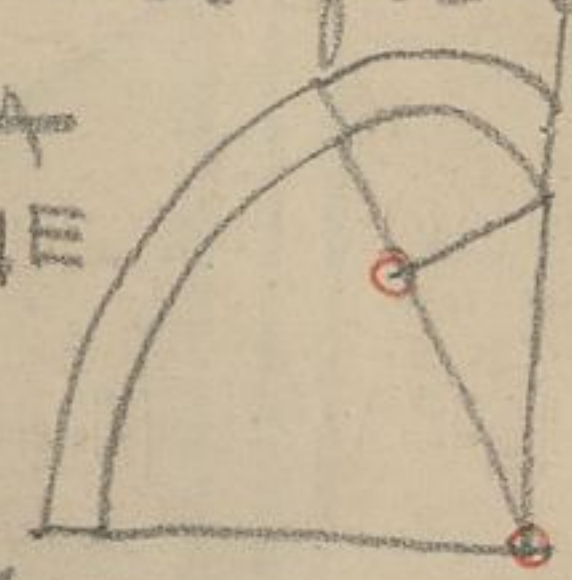
coronados con
 la albardilla recta
 que trabaja como pun-
 tal y aplicable al
 punto más bajo es que
 puede actuar la resul-
 tante. Se trabaja el
 fajón. La resultante
 actúa baja cuando
 el viento sopla en la

dirección del empuje del arbotante
 se disminuye el peso, sin disminuir AB, alen-
 do el tendosado ó haciendo muy inclinada el
 puntal:

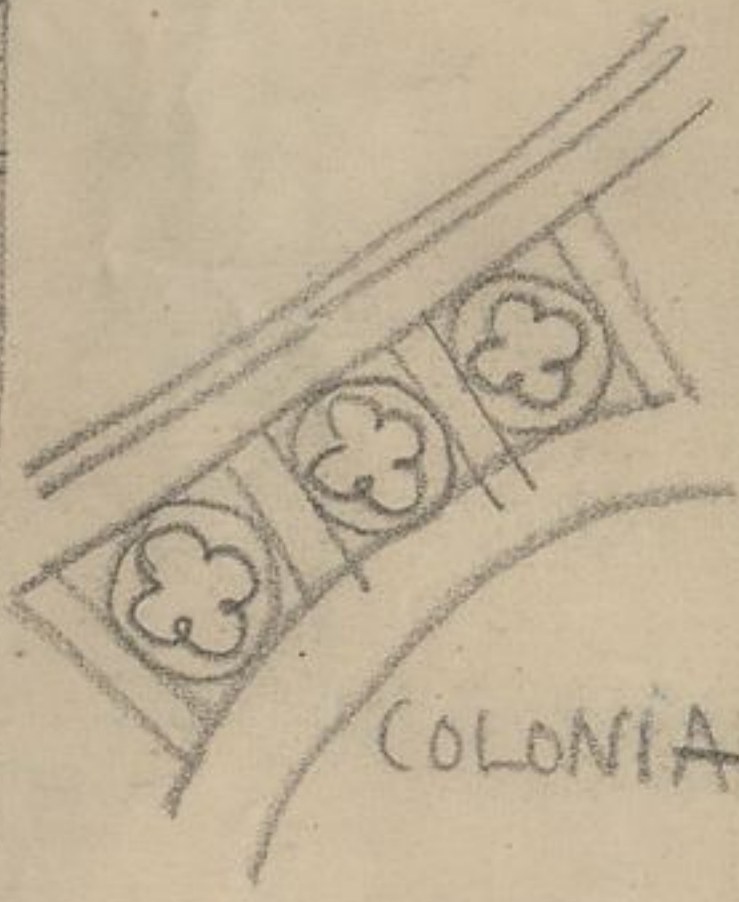


se hace adovelado para que
 no pendele hacia fuera

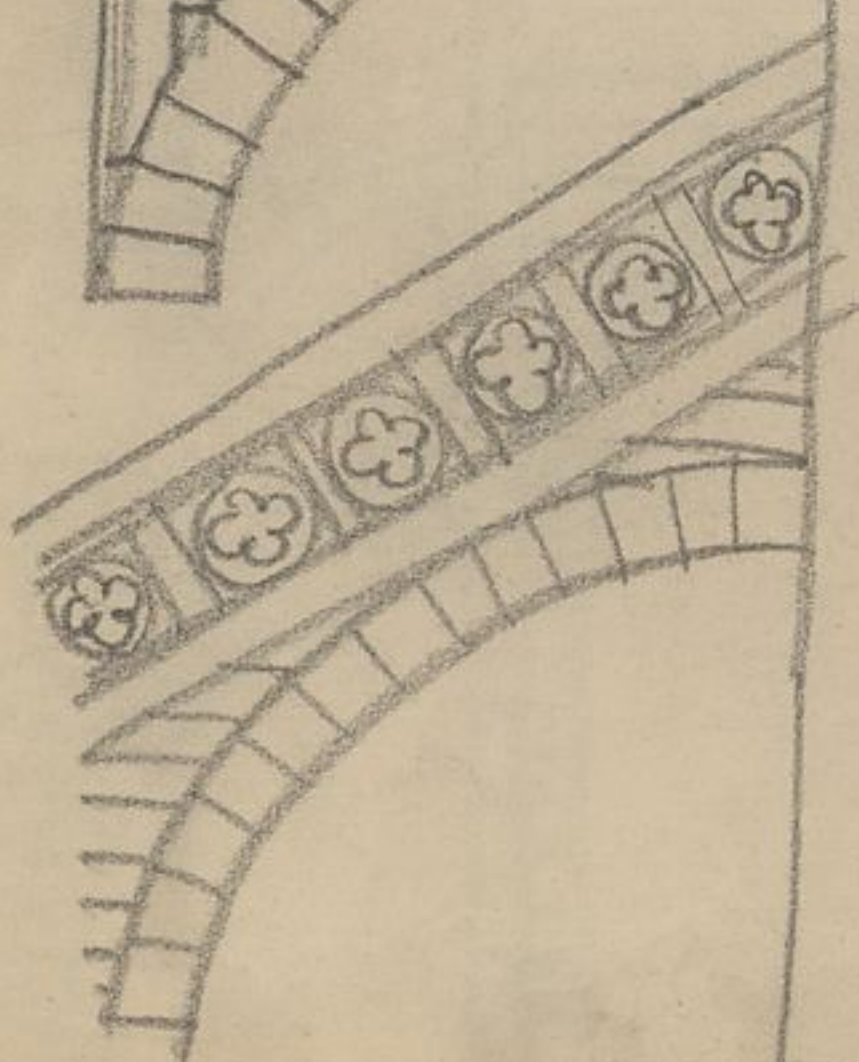
FORMA PARA
 QUE CARGHE
 SOBRE EL
 PILAR



CHARTRES

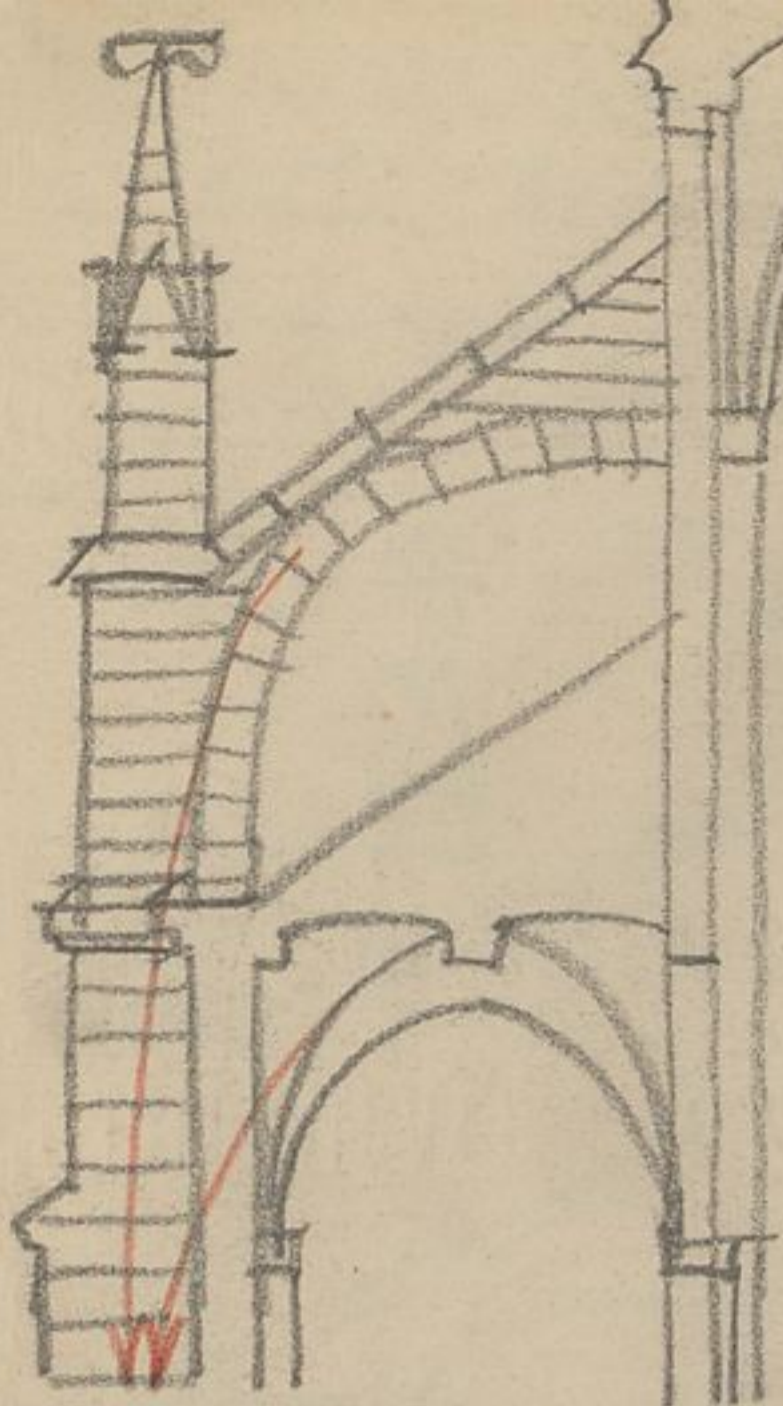


COLONIA

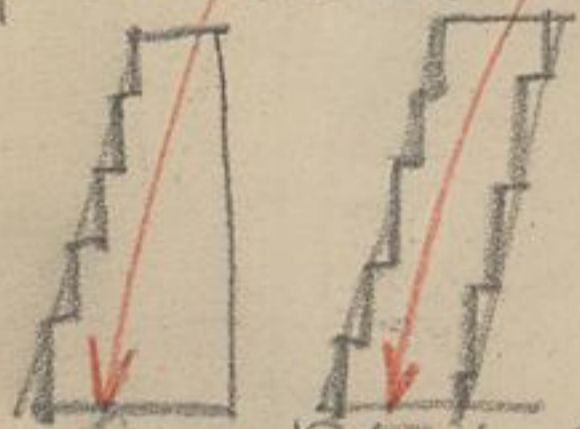


PUNTAL parecido a una
 viga armada

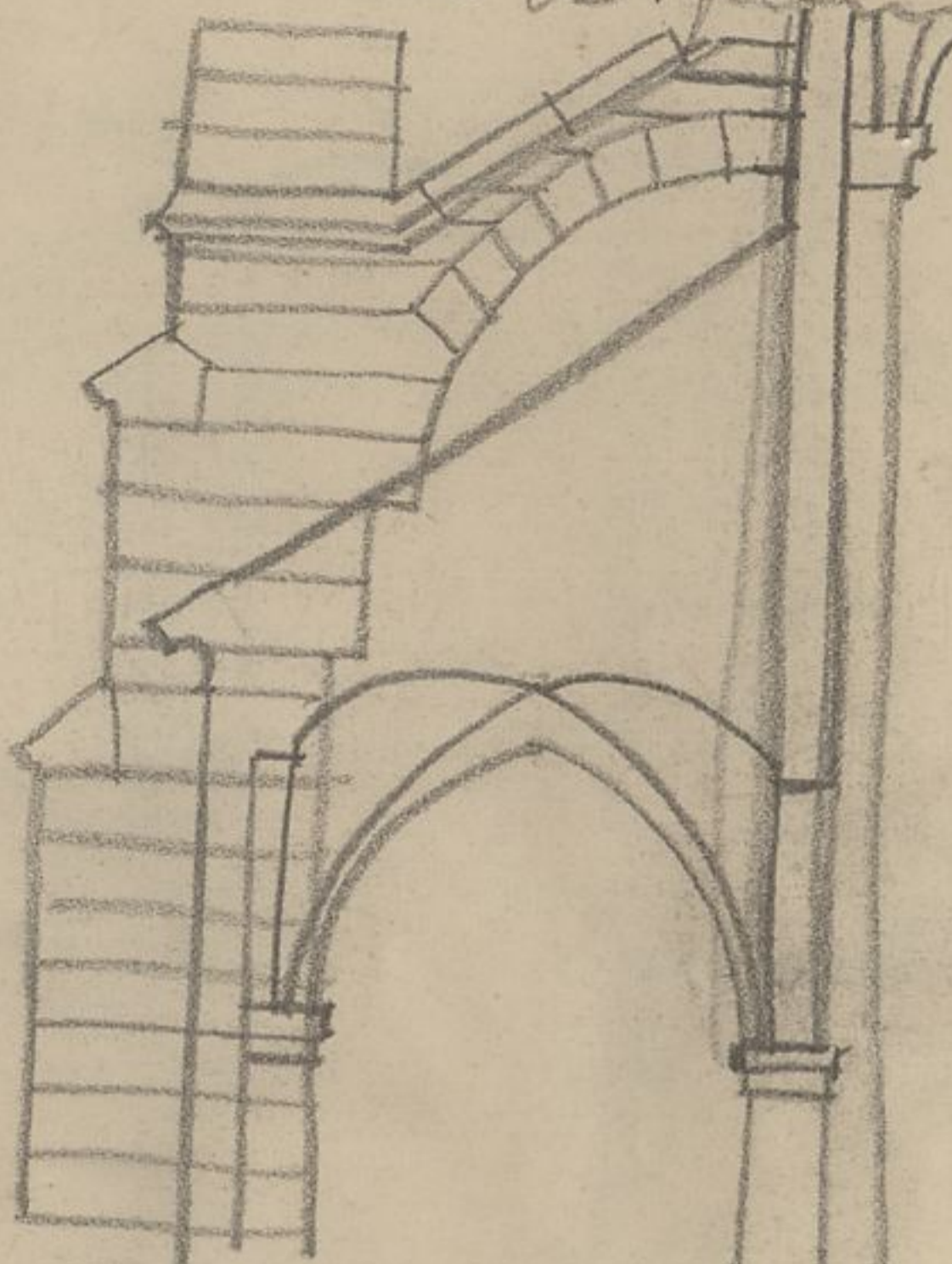
Se hicieron a plomo
del muro, o del pilar
o en desplome



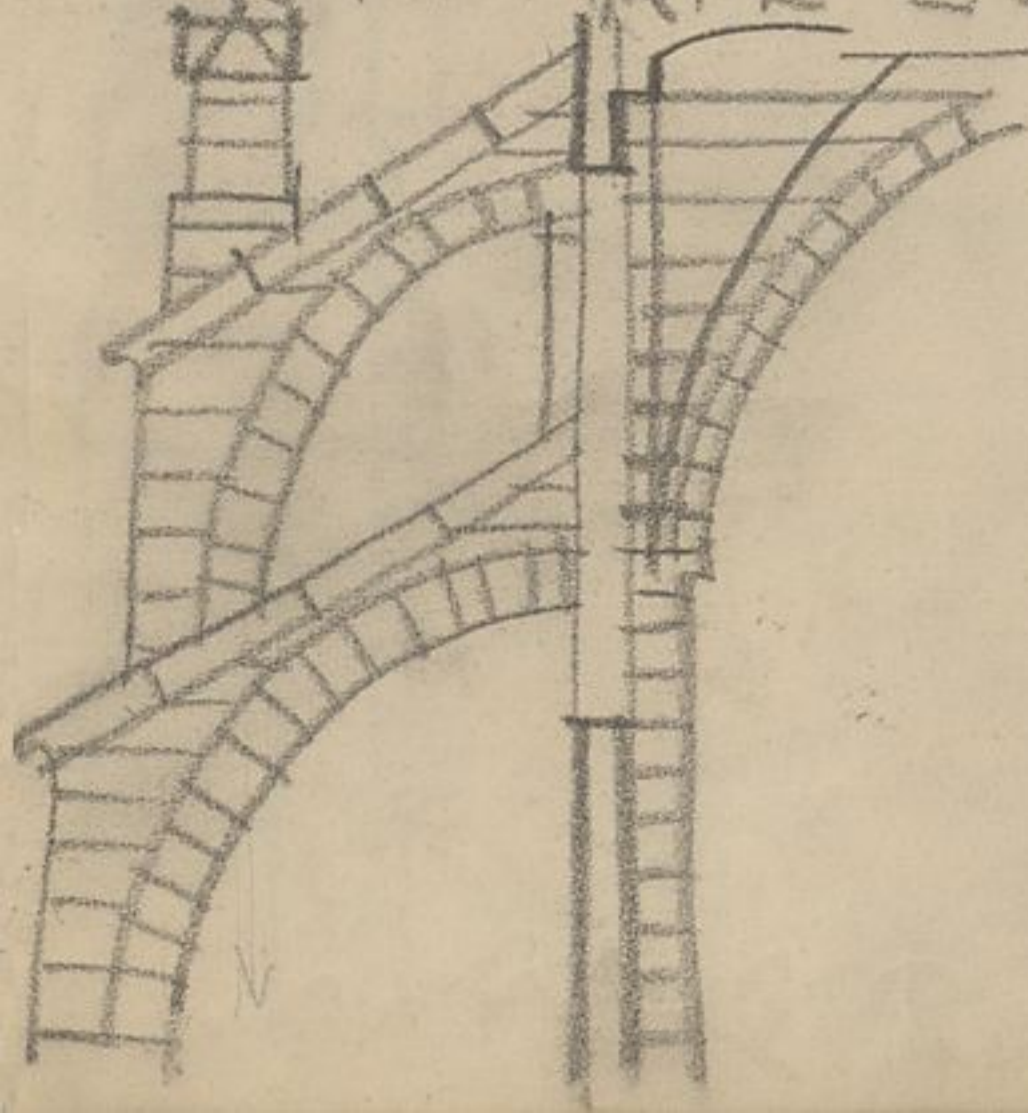
ARBOTANTE a
plomo del muro



CON REMATE EN DESPLOME



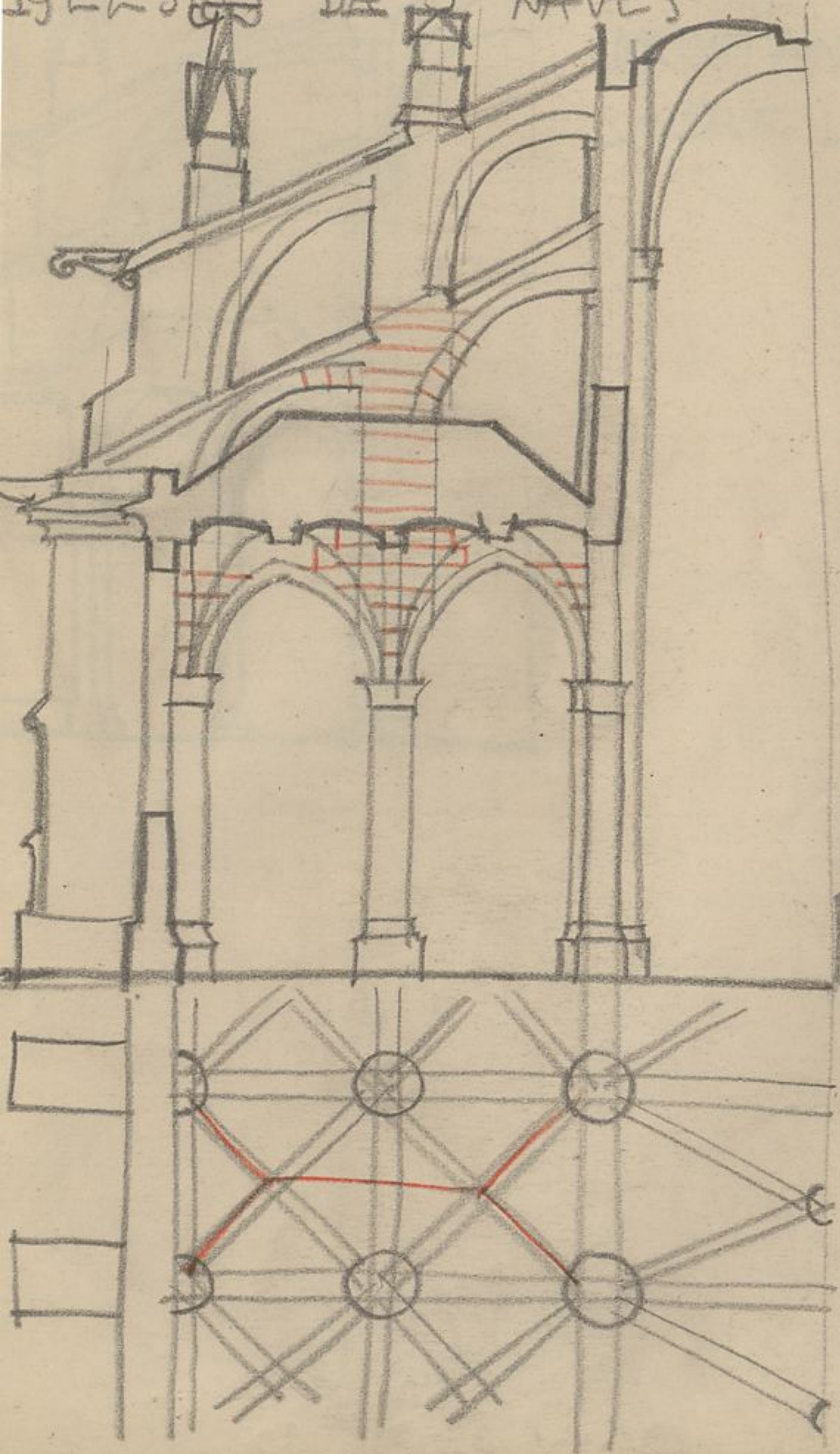
ARBOTANTE EN DESPLOME



Si se nota la acción
del viento e la carga
del forjadero, y no se
puede elevar demasiado
el arbotante por ser
estrecha la nave baja,
se desdobra el arbotan-
te y se tusdos el fejo

En condiciones normales solo trabaja el
arbotante inferior, el superior apoya en él
por medio de una columna monolítica.
(AMIENS, DEAUVAIS).

IGLESIAS DE 5 NAVES

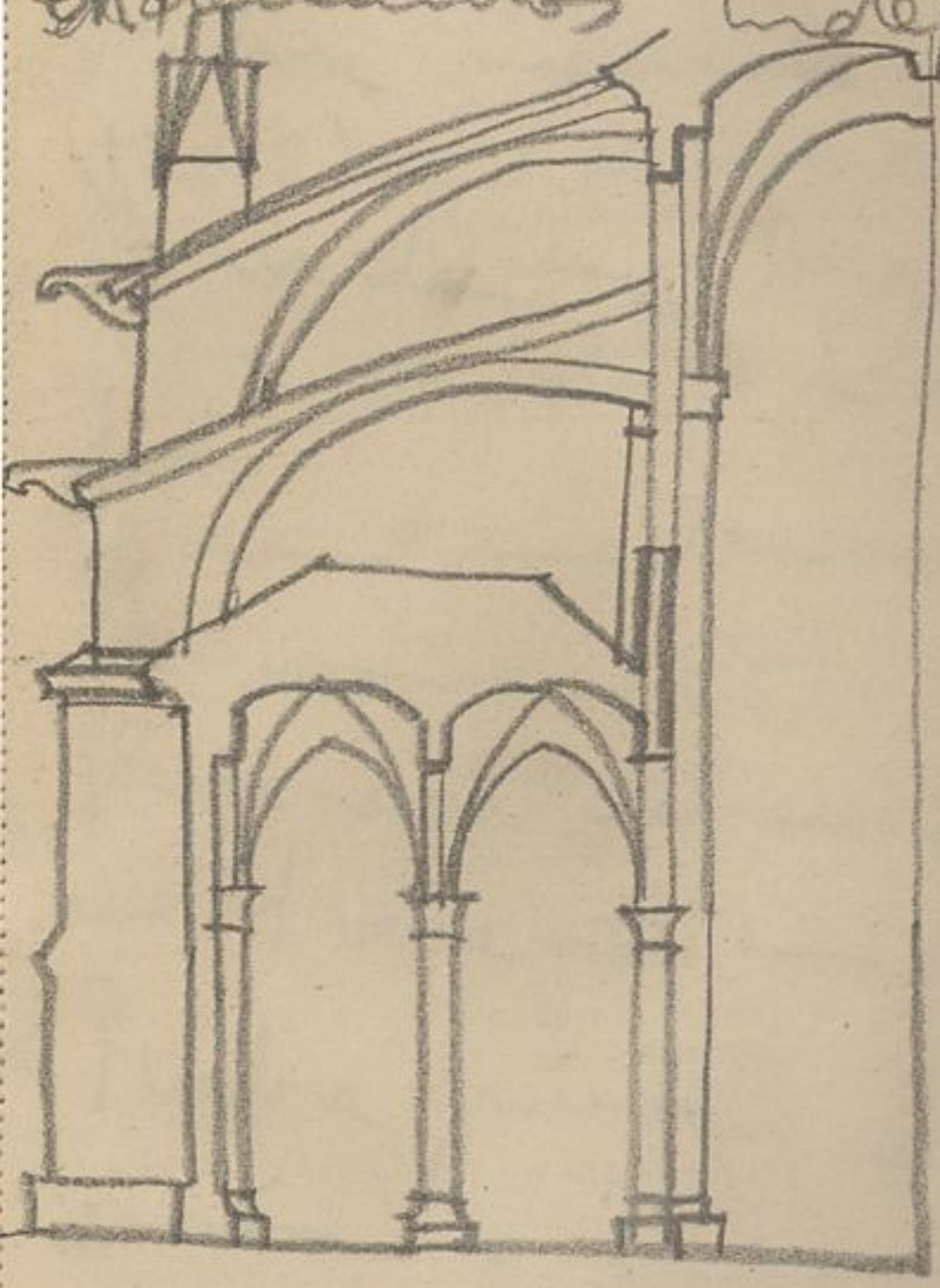


Las líneas de
empujado de los
arbotantes de-
ben ir en prolon-
gación. A veces
de consiguiente esto
con los celados.



Si se hace el
arbotante en
desplome
debe ser el centro
de gravedad
del contrafuerte
dentro de su

para que tenga estabilidad propia. El contrafuerte
intermedio es sólo transmisor y se hace me-
nor que el extremo. Los arbotantes y poy-
os independientes del muro



ARBOTANTES CRUZANDO
SOBRE LAS DOS NAVES

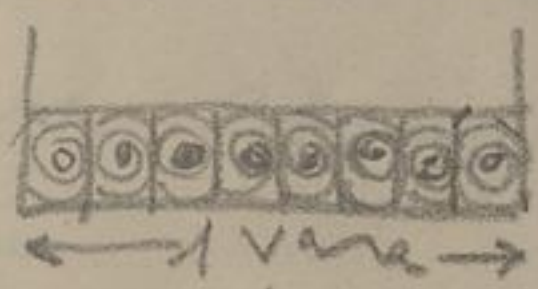


TECHOS DE MADERA: Se hace con los pisos de tamarisco corriente. Se usan maderos enterizos e estructuras. La relación de la tabla al canto es de 3 a 2



Madera menuda: Hasta los maderos de sesma (12x18), que se usa en maderos de piso y venos. Se vende en largos dados por cada sección, para resistir la carga normal en un vano dado.

Se usan maderos de a 8 (4 m), de a 10 (3'75) y sesma (4'5) o viguetas. La denominación proviene del número de maderos que cabe en 1 vara = 84



Madera gruesa: Se vende por pies. La sección es la media, pero es manga por el raigal que por la copa, y el roble y la encina, y algo machos el pino.

El de Cuenca se usa para entramado y el de Joria para tableros. El del Norte ó rojo, para tableros (18 a 20 por 5 a 10) se se usan coplados piezas gemelas o chagando una entoniza, pero se akhen, así que se usan como auxiliares.

Se usan: Vigueta ó sesma, con longitud arbitraria, hasta 24 pies. Los más bre...



Son piezas especiales y se pagan por encuantes, suplemento al precio por pie, para cada pie de aumento. El primer encuante es 1 ctm, el 2º, 1'5 ctm, l.

Tercia: una de 2 leds o $\frac{1}{3}$ de vara
Pie y unidos: con un lido de $28 + \frac{28}{4} = 35$ —
Media vara: $\frac{84}{2} = 42$ —

Maderos: pieza con el cepo e dientes, del que se parte para aserrar tablas:



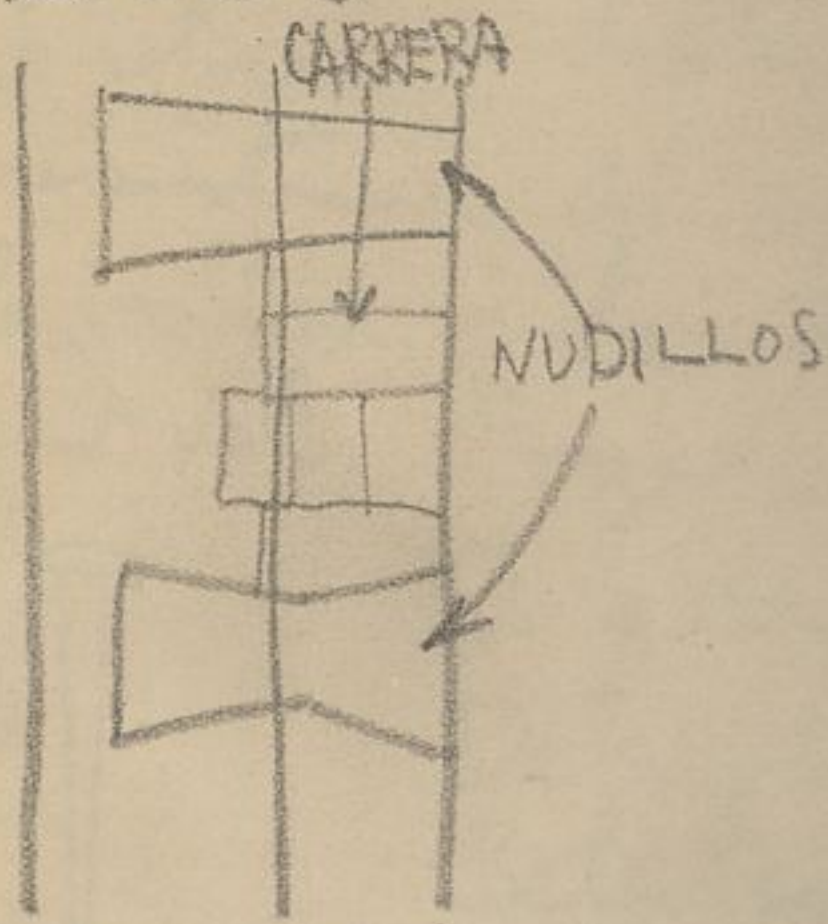
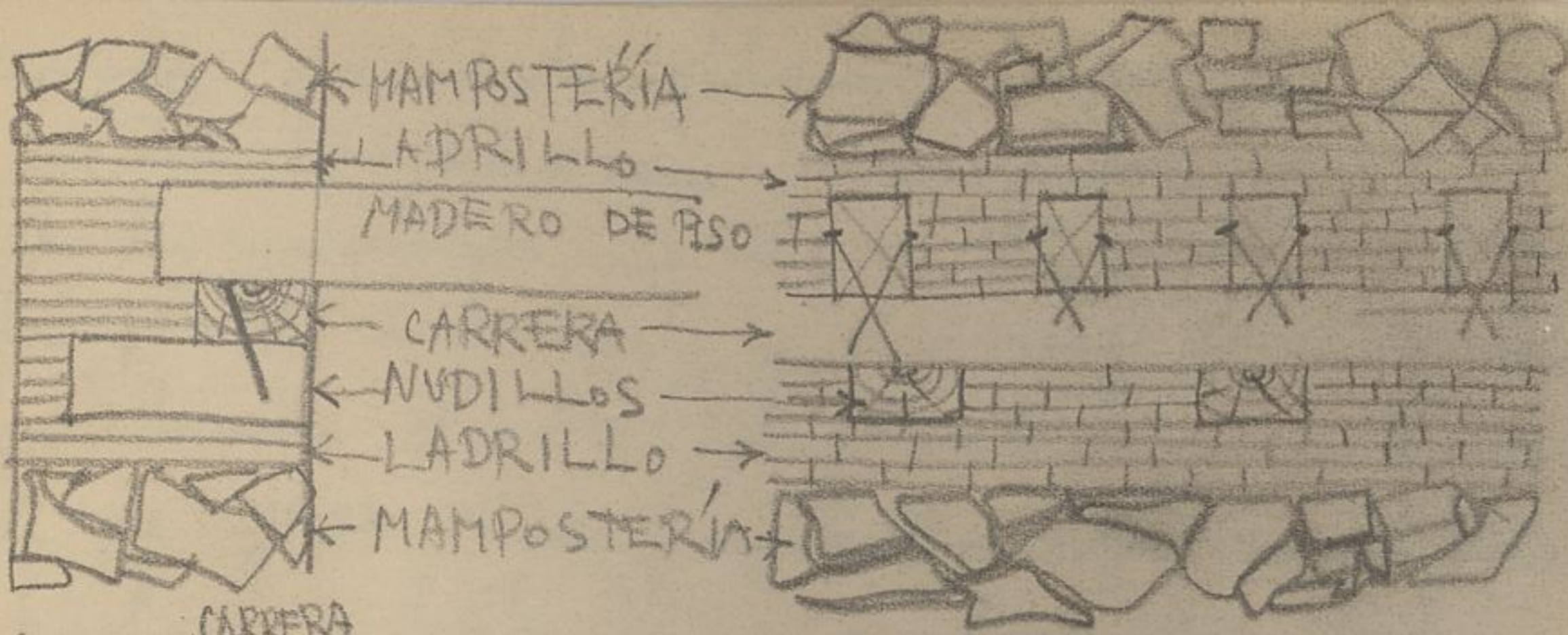
Enlaces de hierro: Tornillos o Tirafondos. con rosca de madera, amplia y profunda, de cabeza redonda.

Pasadores: Tornillos pesantes: De cabeza redonda con un retazo y rosca y tiene redonda, con un ovalillo e el otro con cilindricos

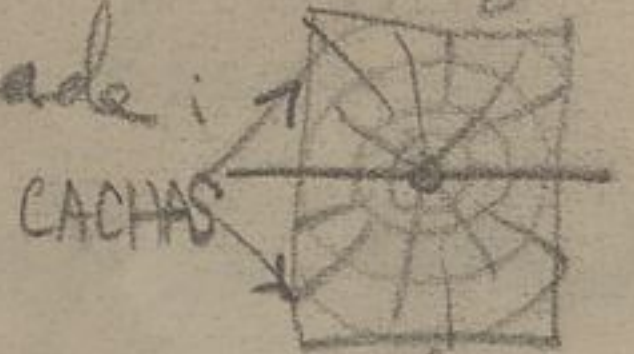
Bridas: Platinas dobladas, con pasadores

Varillos: Pasos pesantes muy largos.

El edificio se divide por muros paralelos e cruces. Los nombrados a aquellos se llaman traviesas. El ancho de los cruces depende del largo de los maderos, en el comercio. La entrega es de medio pie (14 cm) a 1 pie (28 cm)



CARRERA: no es enteraza.
Es pieza cachada:



Resultado de dar un hilo a la segunda. El pino hacia arriba el trazon

por la cara vieja. Se queda en la misma plana. Así se evita sacar hilos y se aprovecha el corte de la cacha



NUDILLOS: Se coloca a distancias de 0'75 a 1m. Se evita que el mortero de aló cemento quecase la madera, dando de nuevo con yeso, lo que se hace también en las demás superficies e que la madera está en contacto con la fábrica.

Después de recibido el nudillo, se cubra la



carrera, poniendo oblicuos los clavos, para que no puedan ser arreñados.

A los maderos, se les quita el bomo por la parte inferior, y me voy bien sacado se clavan de oído (por el costado). Antes, se dá de yeso a la junta que está empotrada se coloca a distancias que dependen de la resistencia del suelo, pues la sección de la viga sólo depende de la luz.

CLAVOS: Fojidos, cuadrados, cabeza redonda



De a cresta: cuyo largo es $\frac{\text{vara}}{4}$

De a pie

Bellotas

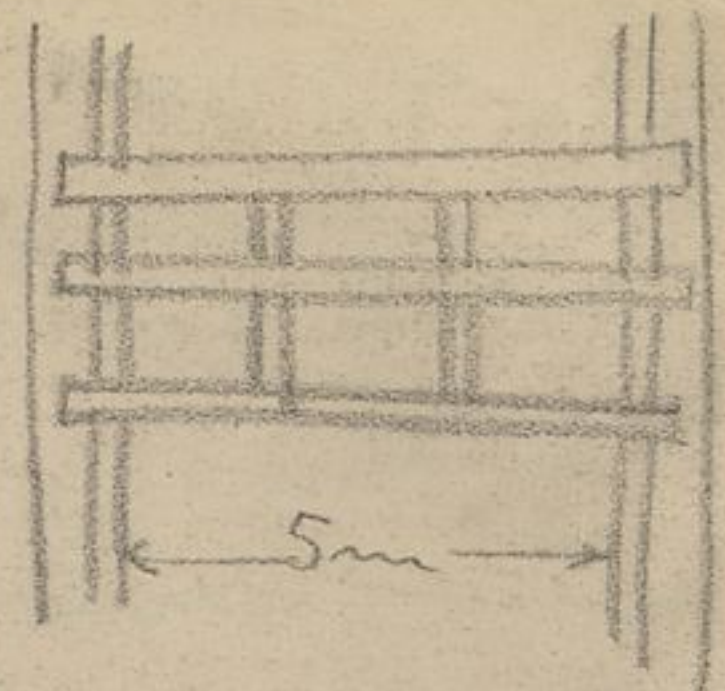
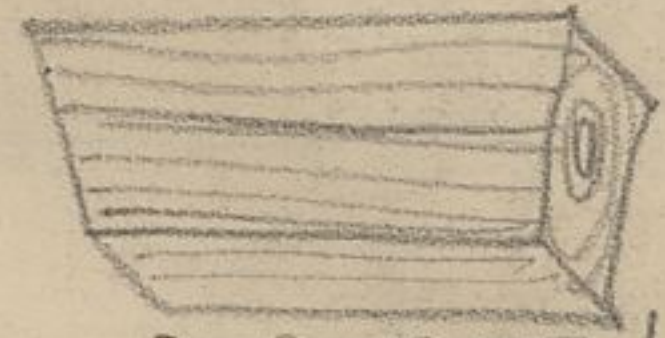
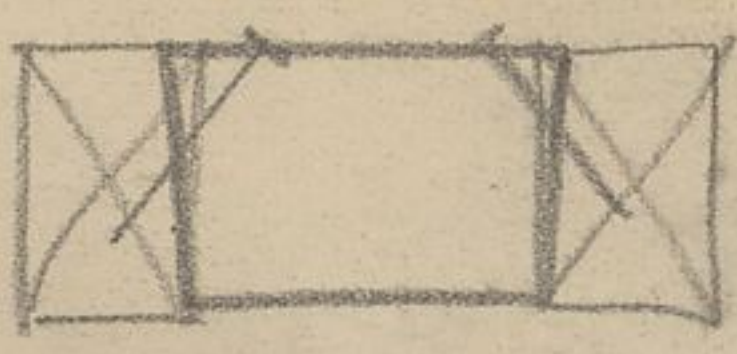
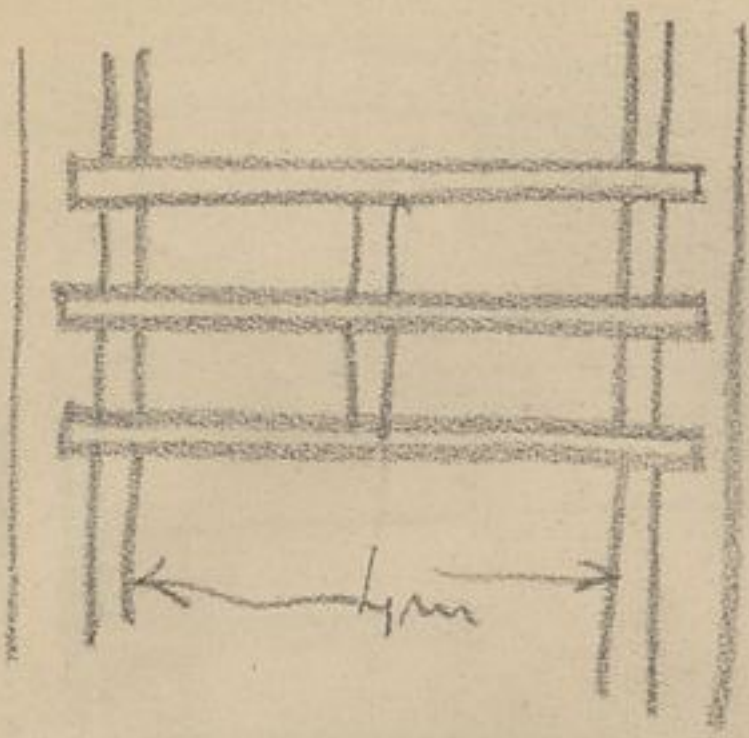
Bellotillos

Los Bellotas son suficientes para sujetar los maderos a los carreres, y éstos, a los maderos.

Si el techo es fojido, se ponen próximos los maderos aunque tenga pergas pequeñas y haga exceso de resistencia.

Los maderos se enlajan aumentando con 1 ó más órdenes de zoquetes para repartir las cargas. Además, así se enlajan los maderos





ZOGUETE

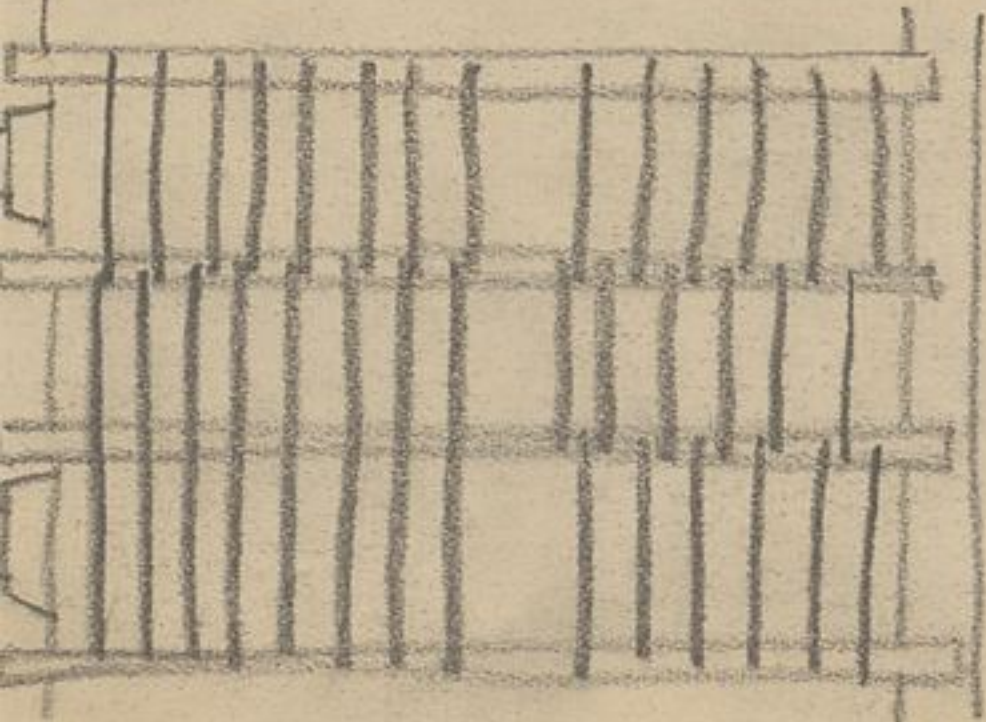
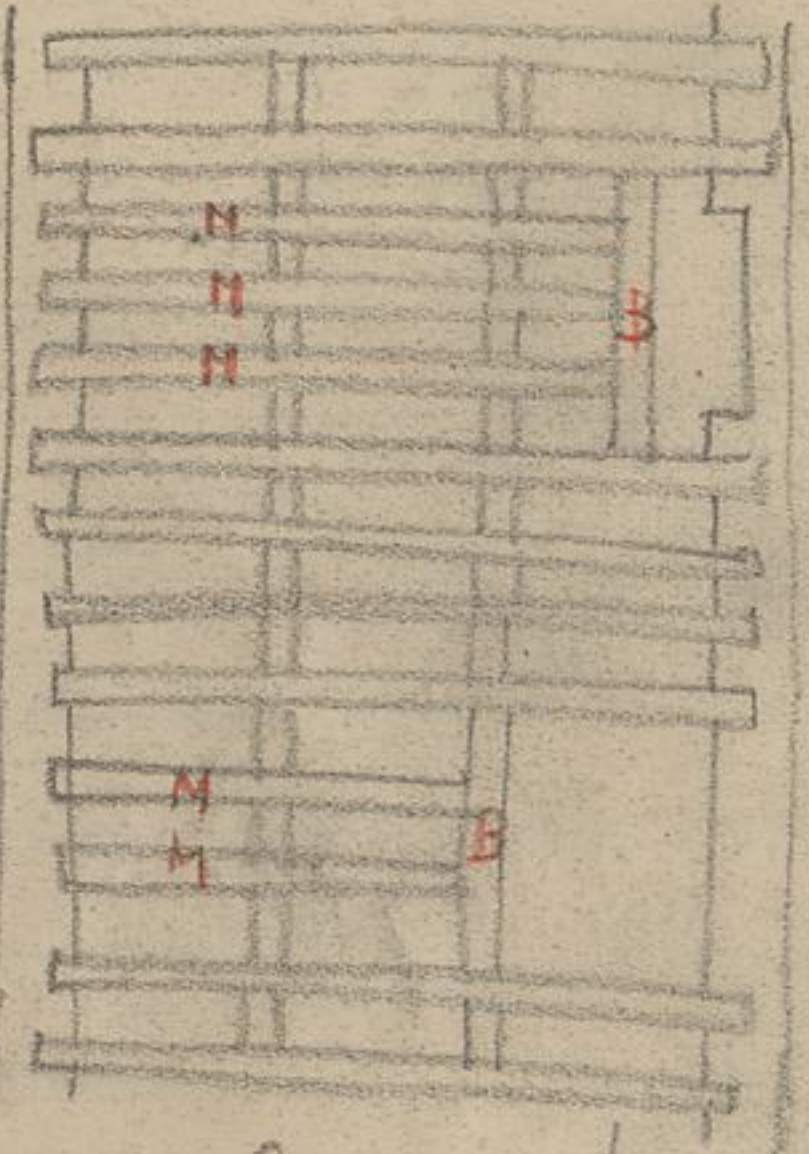
HUECOS EN EL TECHO:
B = Brochal: va al costado del madero:



M = Maderos cojos van al costado del brochal

CRUGIAS ANCHAS: de vigueta sirve hasta 5m. Para

mas anchuras, puede resultar debil la serena y cara. La tercia resulta muy fuerte y para que no se resista, se ha de separar mucho (0.70m) y no se puede forjar el suelo que se hace con VIGAS MAESTRAS, sobre

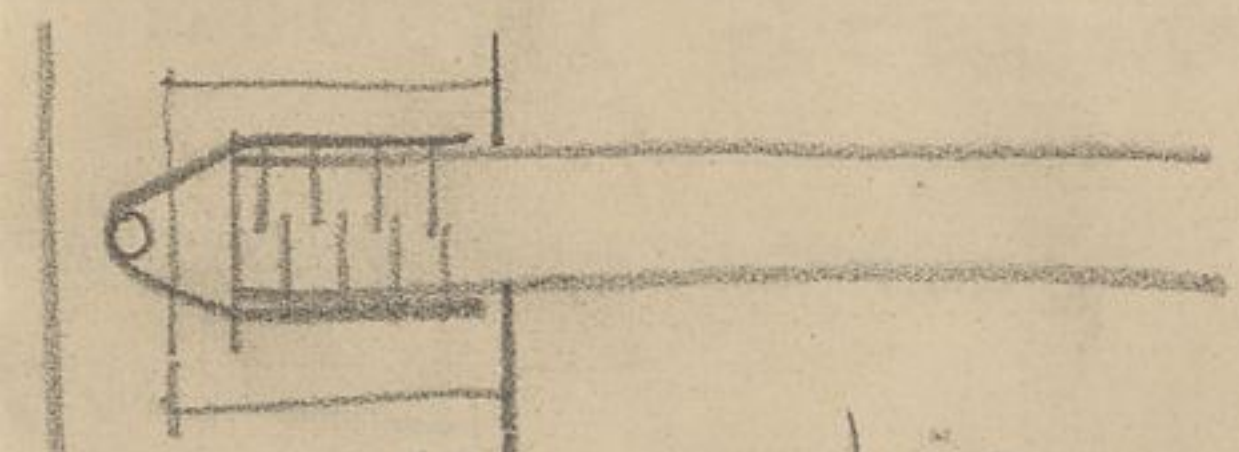
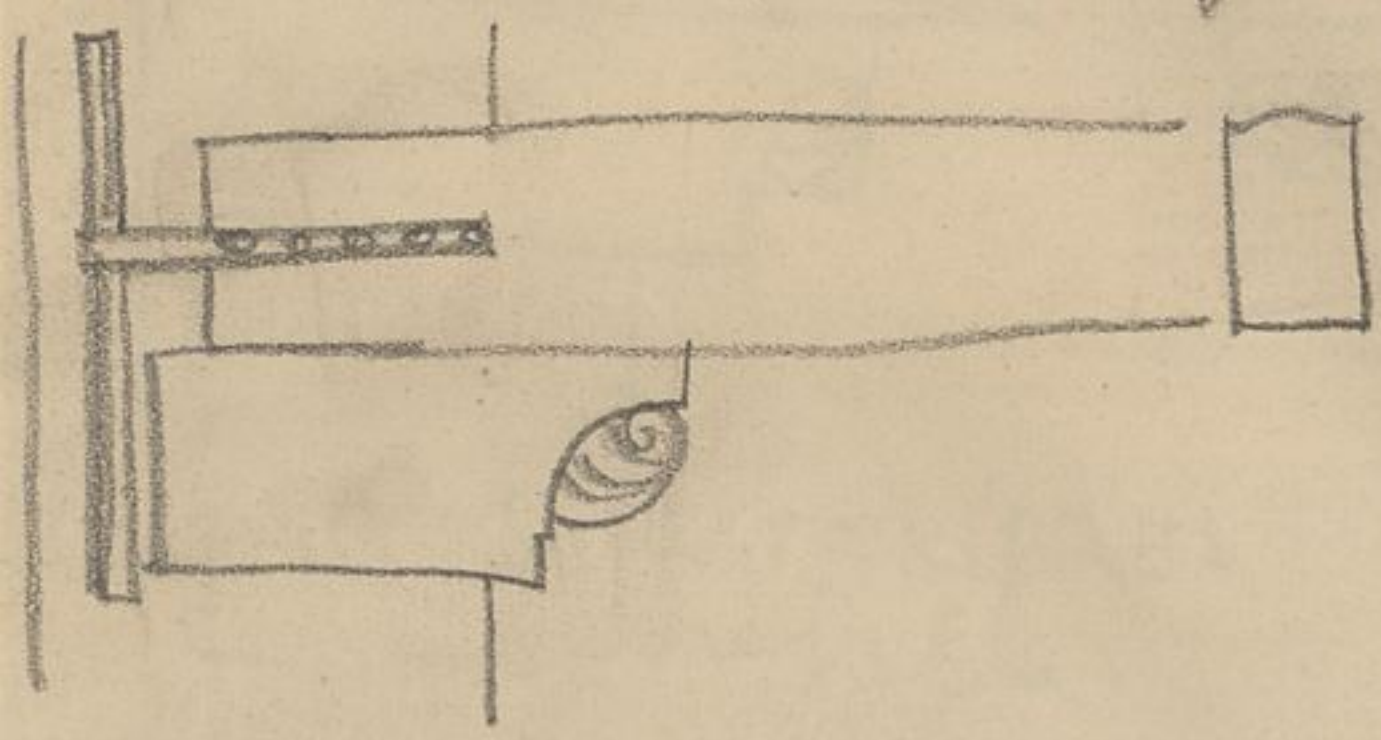


los que apoyan los maderos. Debe hacerse entera, sin armar.



... de sierra por

Se emplea la tibia. Si queda aparente, se da abajo y por los lados se erga sobre el muro por un tercio de una piedra, a veces en forma de media luna, para aumentar el empotramiento.



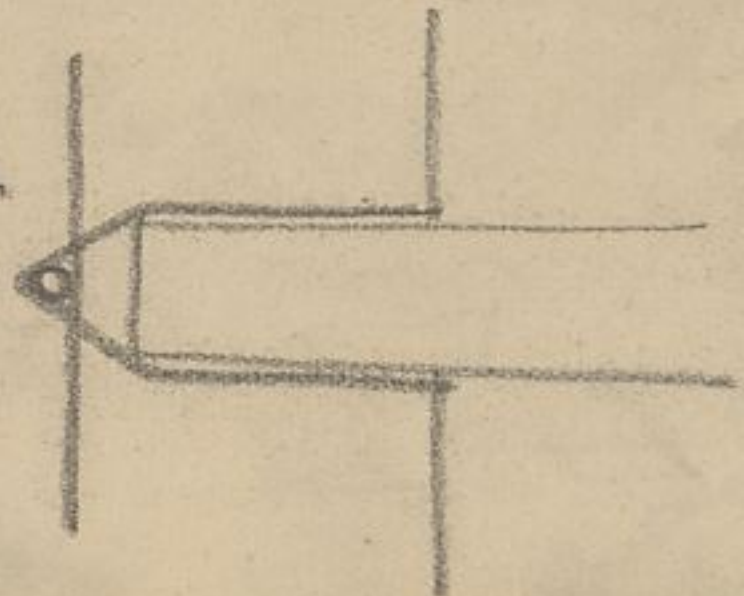
... de hierro ó zapatas de madera



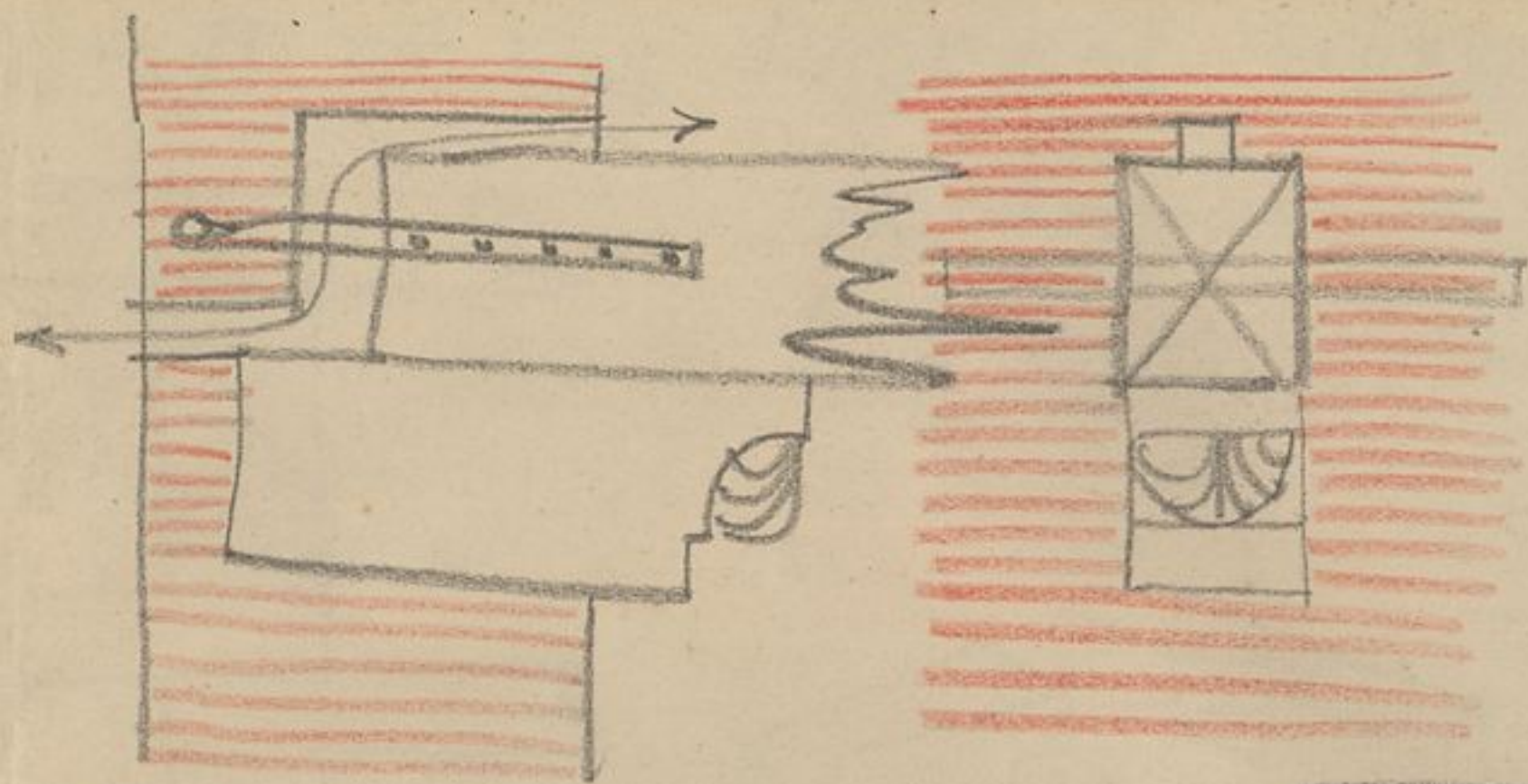
También se usan Para anclar en el muro se ata un

... hierro pesanta con un llanta atornillada con tornafondos. A veces el hierro está en el paramento exterior ó se substituye por un largo

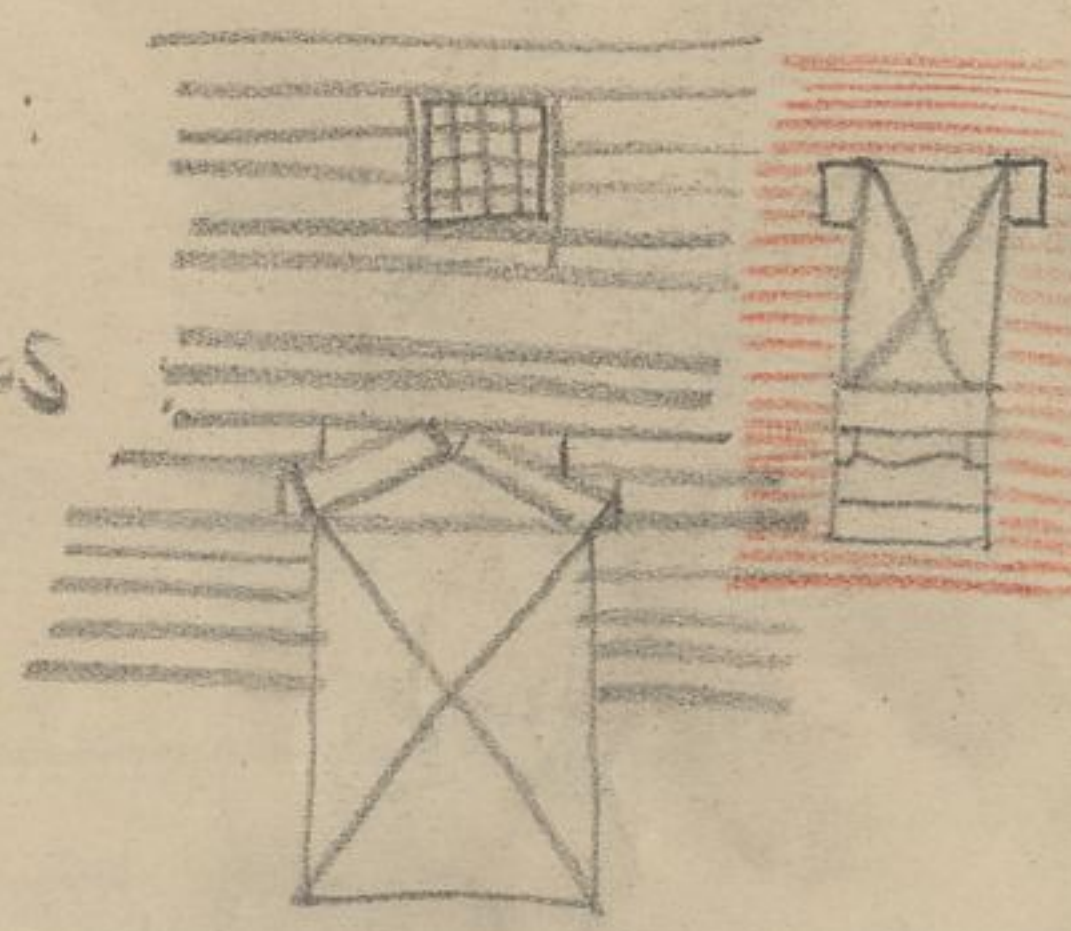
... de hierro puestas de ante (Andas)



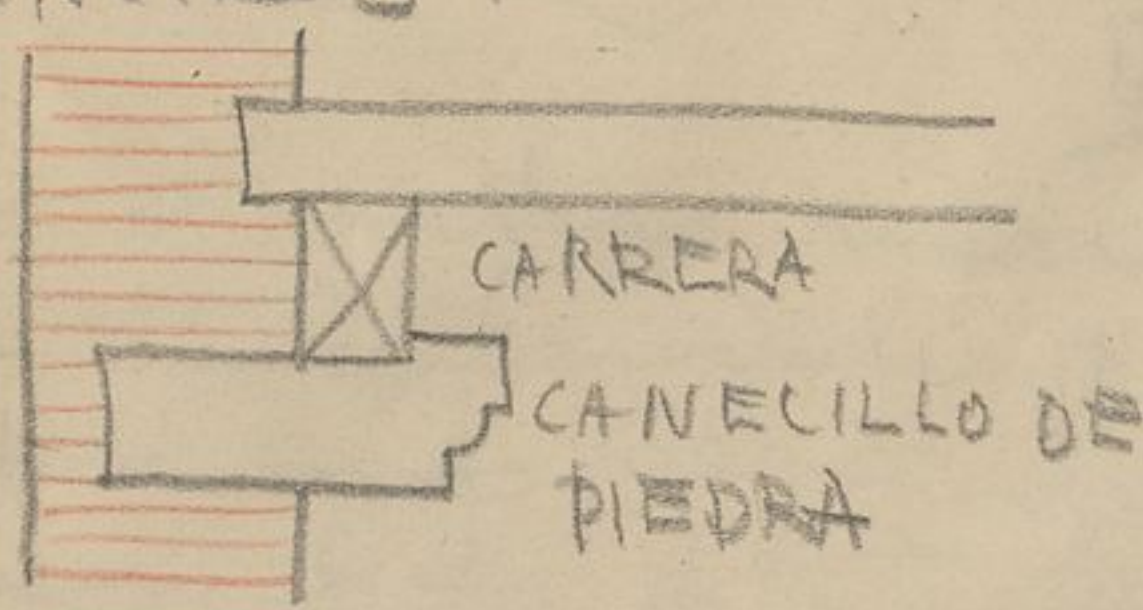
VENTILACIÓN
DE LA CABEZA
DE LA VIGA:
Con una cámara
de aire
del ancho
de la testa



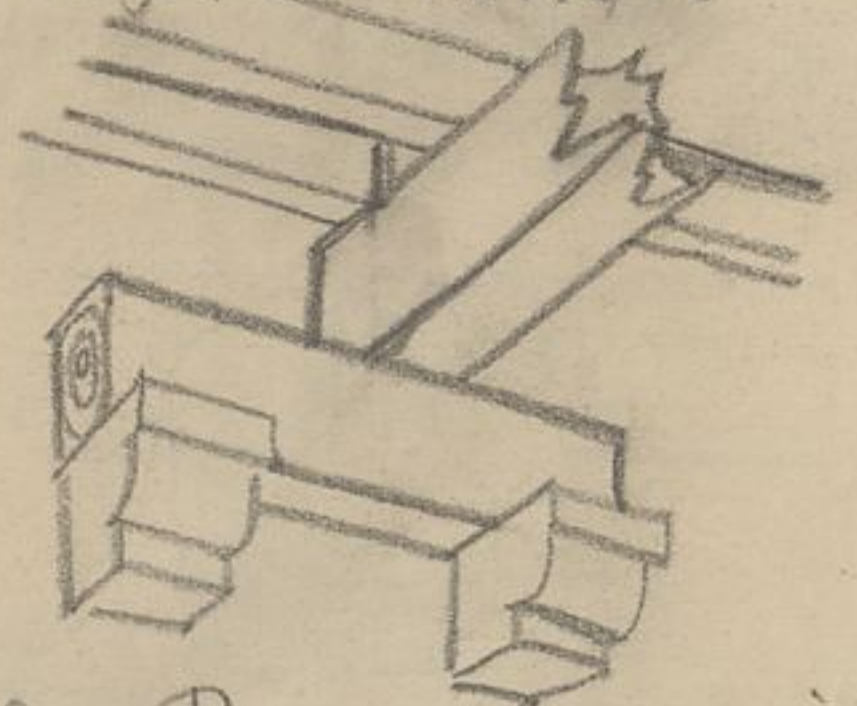
CONDUCTOS EXTERIORES:
Con rejilla
CONDUCTOS INTERIORES



EN LOS ENTRAMADOS
ENCILLOS:



VIGAS MAESTRAS:

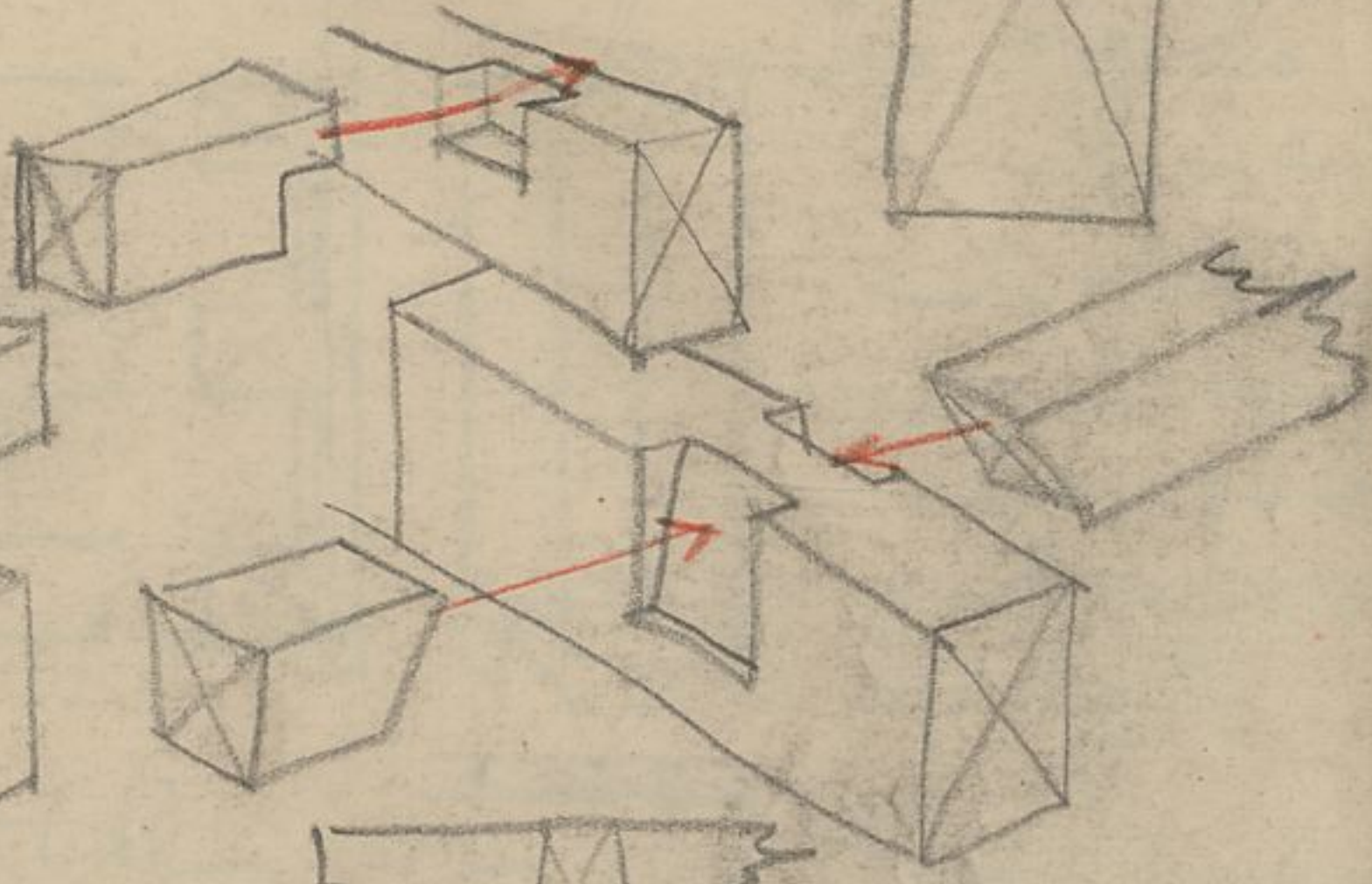
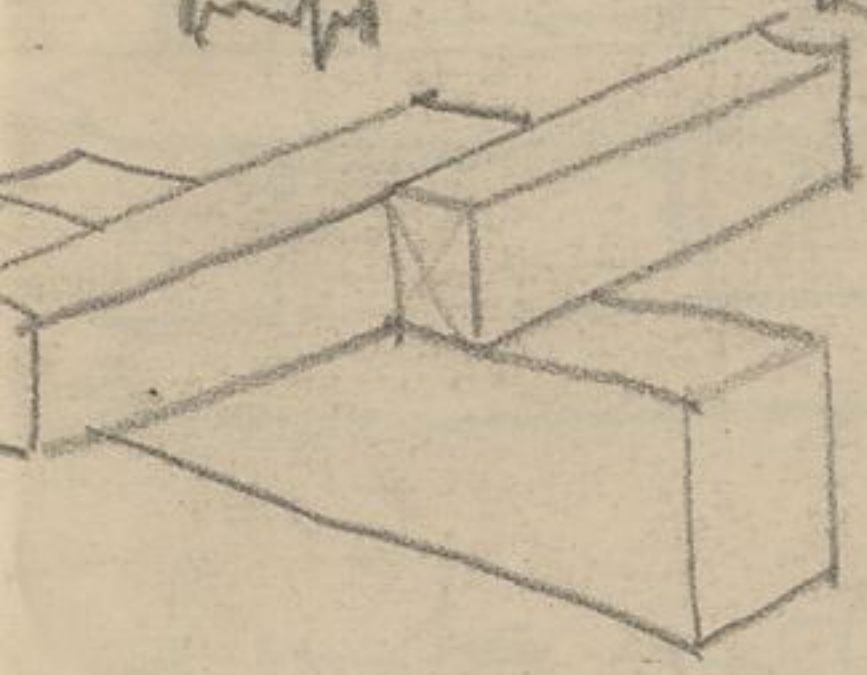
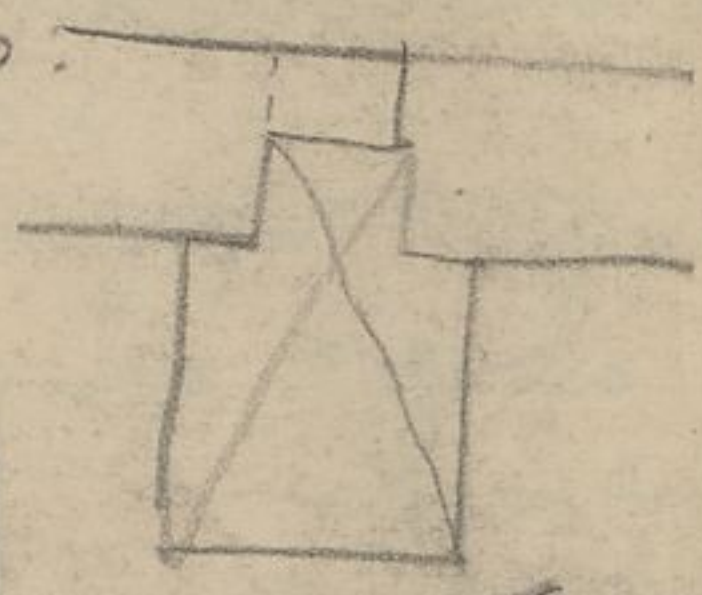
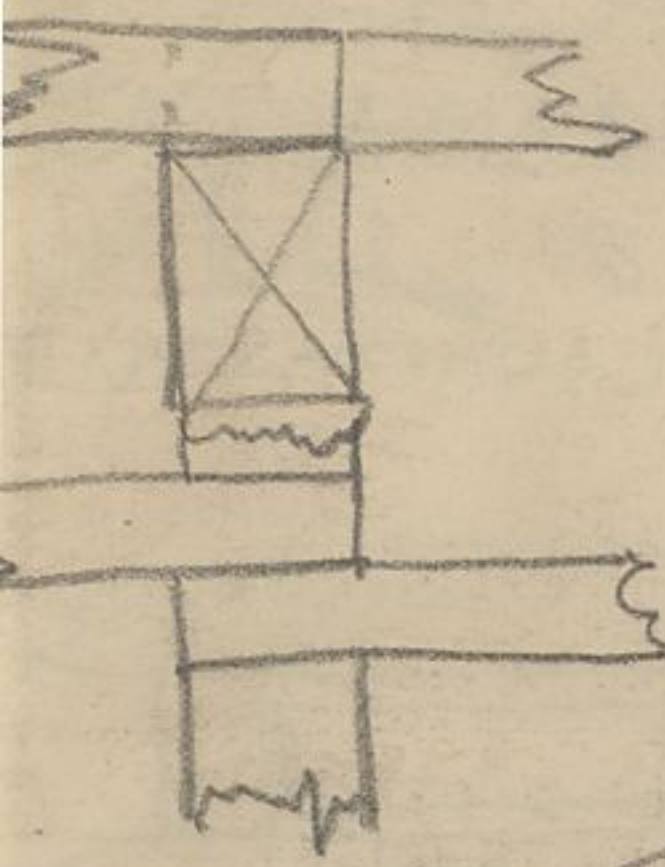


VIGAS MAESTRAS PAREADAS: Para disminuir el largo de los maderos $A > B$. Se sustituye la tercio por 2 sesmas

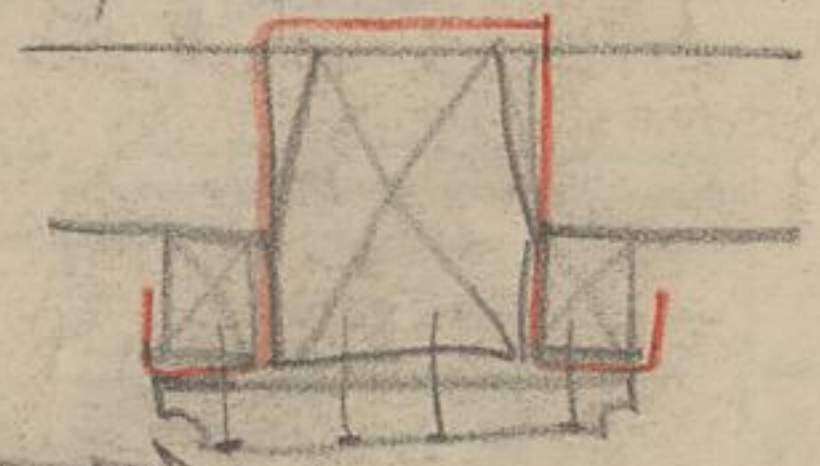


APOYO DE LOS MADEROS SOBRE LA VIGA MAESTRA

Para disminuir la altura y cargas pequeñas.



Si el madero mermado, no debe de ser
 visto azabuerada y sob' el resalto, y
 para más seguridad, se ponen serru-
 jos colgados de estos blos.
 Puede entonsé todo en un
 bla.



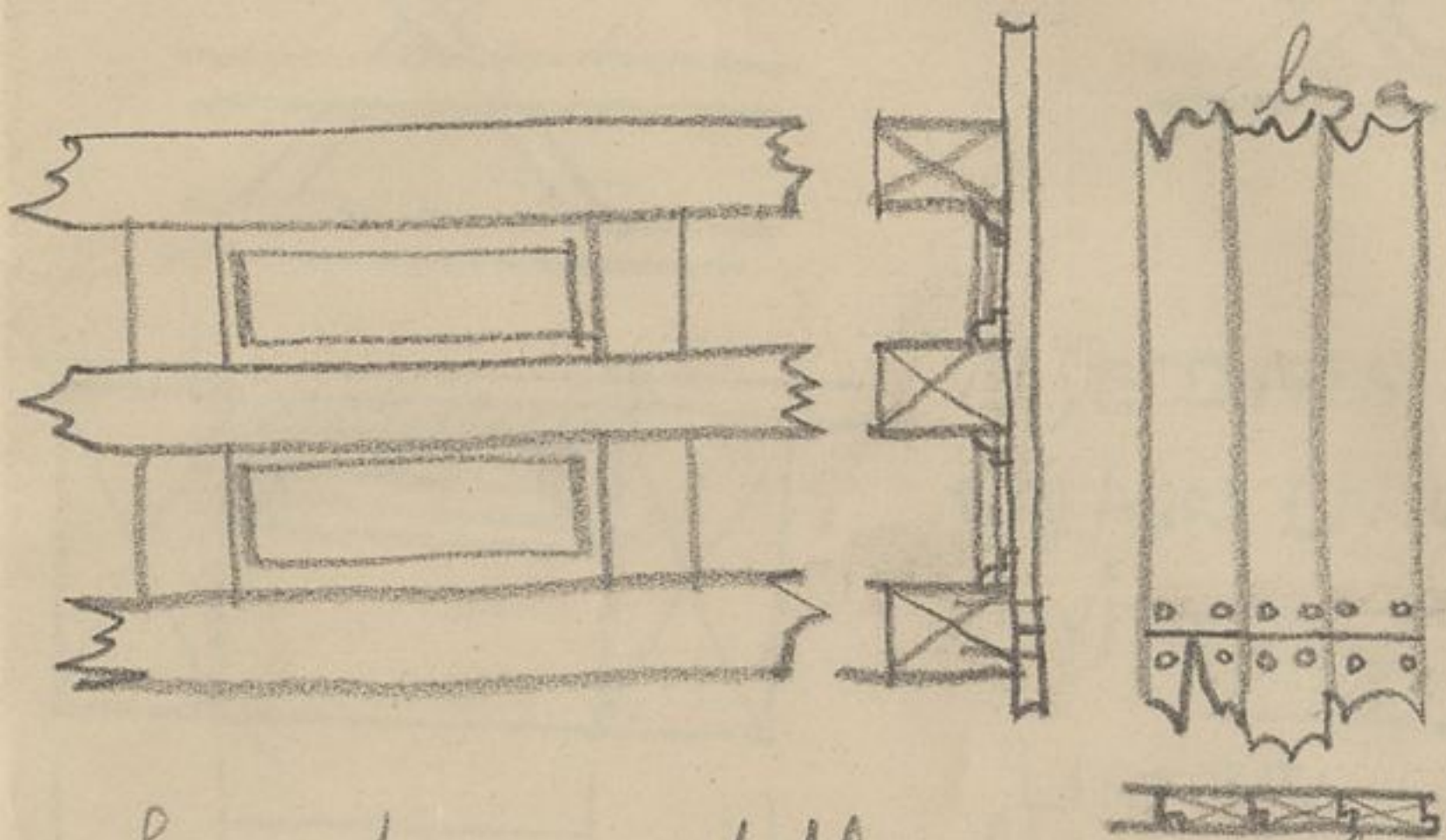
Si la viga maestra
 limita verso los
 maderos que recibe



por un solo lado pueden curvarse, lo que se evita con la ala de milano

ENTRAMADOS APARENTES; ARTESONADOS
 De 3 de los cerros ó de 4.

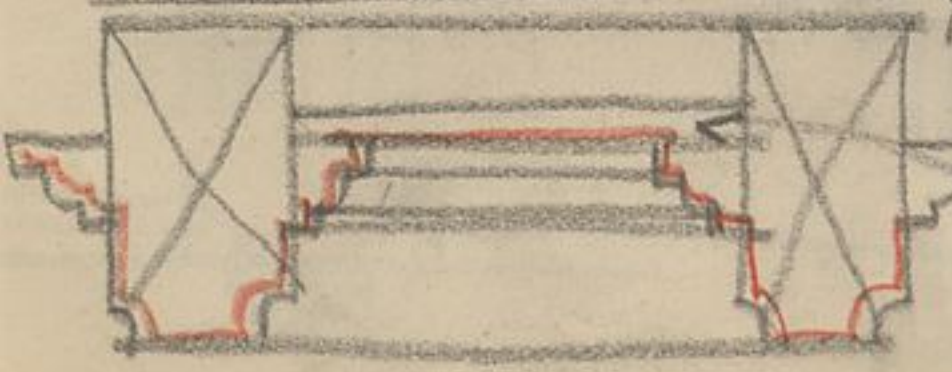
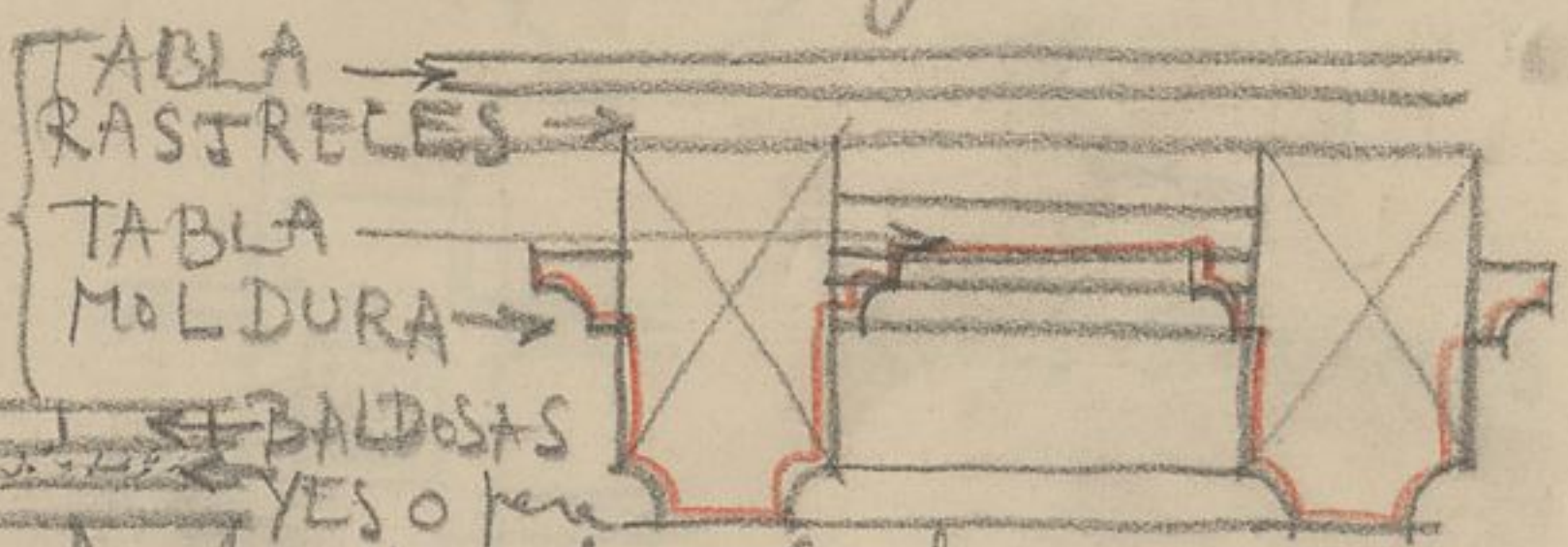
ENTRAMADOS SENCILLOS: Con jopetes grandes las vigas ó



menores en canto y tabla, a gran número para enderezar las vigas.

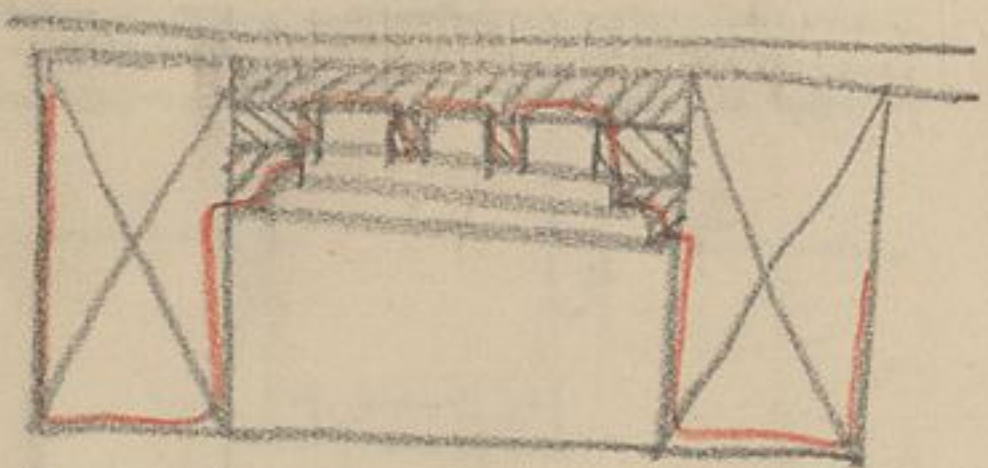
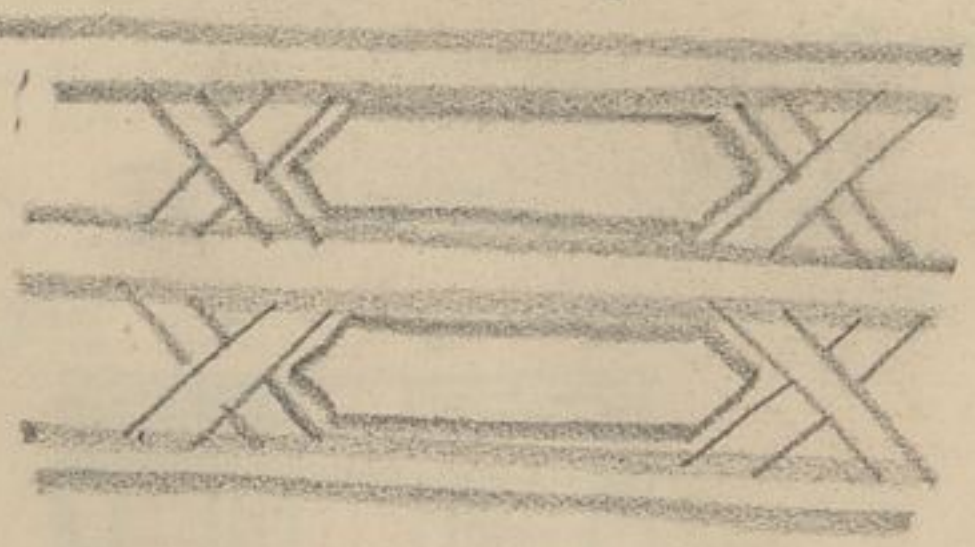
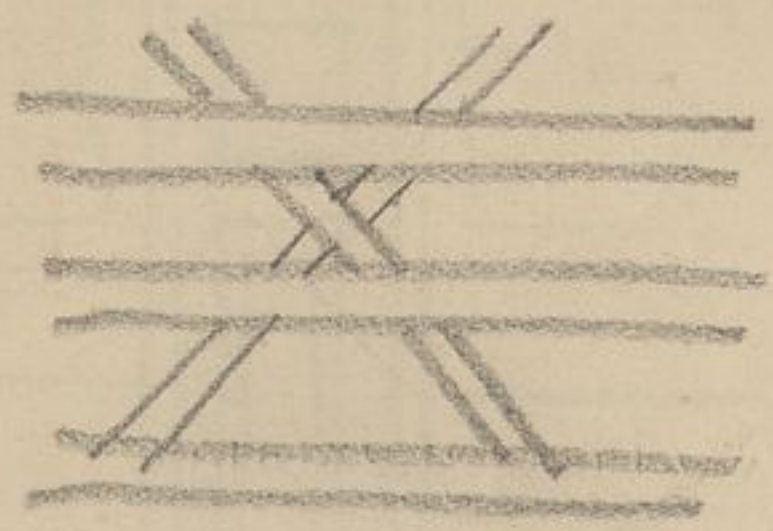
Se cubre con tablas. En los Marcos hay tablas de 7 pies, para tramos de 3 y 4 (3 varas y 4 mederos) y de 9 pies, para tramos de 4 y 5. Se cubren con molduras los remachos, que conviene sean poco abrigados.

CASILLONES DE POCAPRO-FUNDIDAD

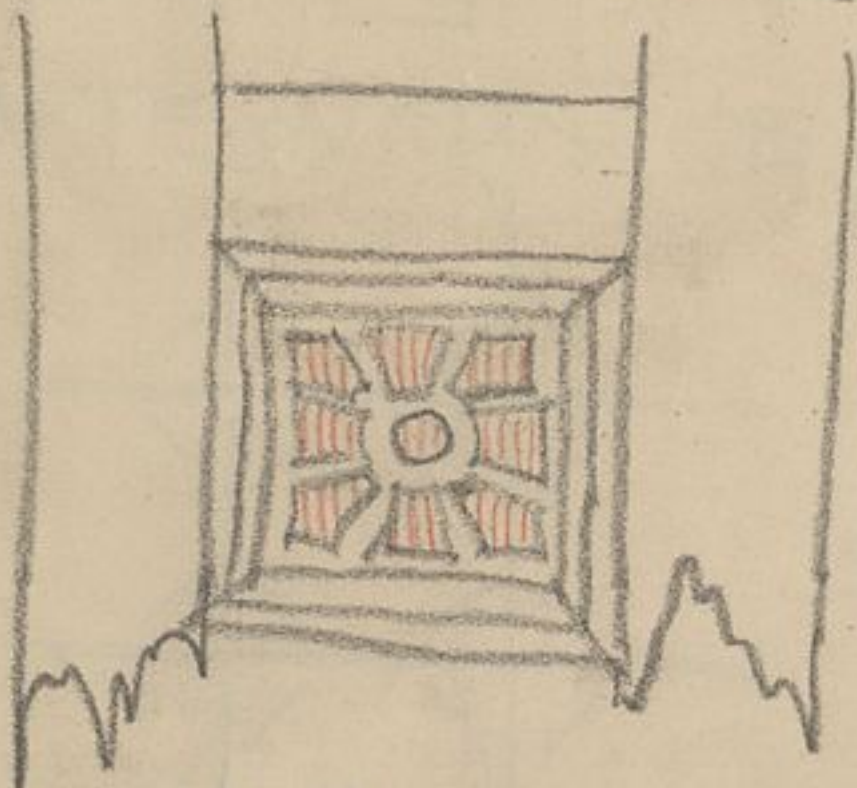


absorber la humedad. Tabla formada techillo

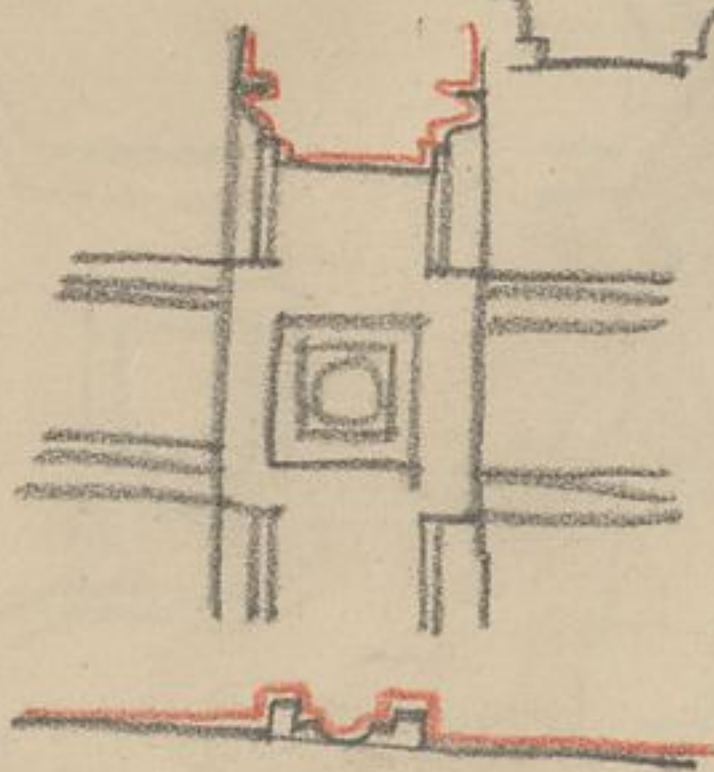
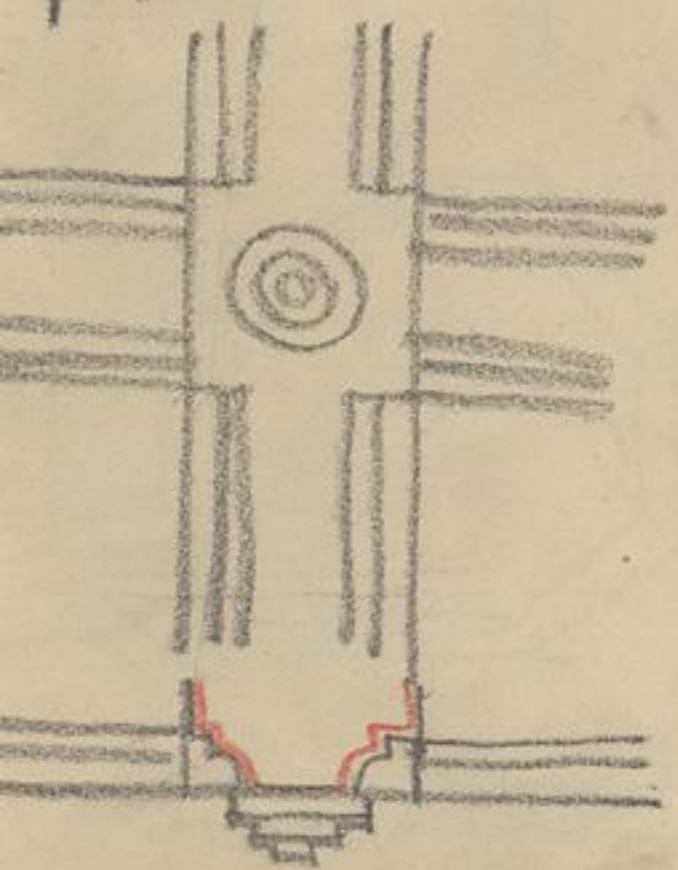
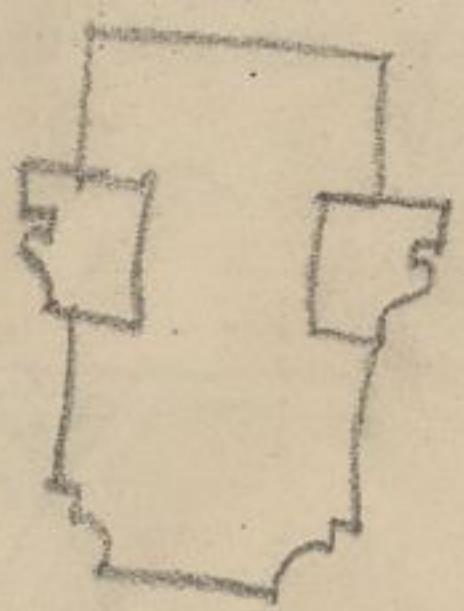
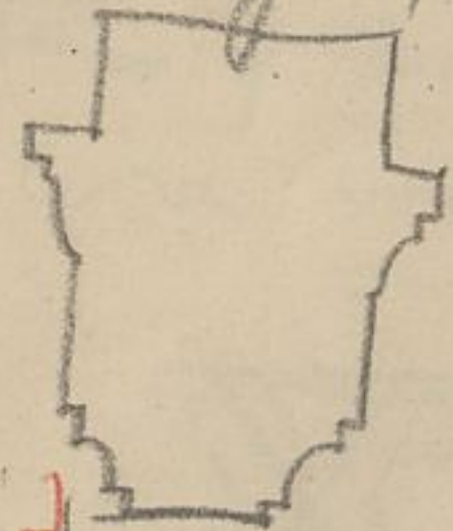
Estos melos son ligeros y permiten es-
 paciar mucho los maderos
 ZORQUETES OBLICUOS:



CASETONES CON DIBUJOS
 CALADOS EN UNA TABLA,
 PONIENDO OTRA COMO FONDO



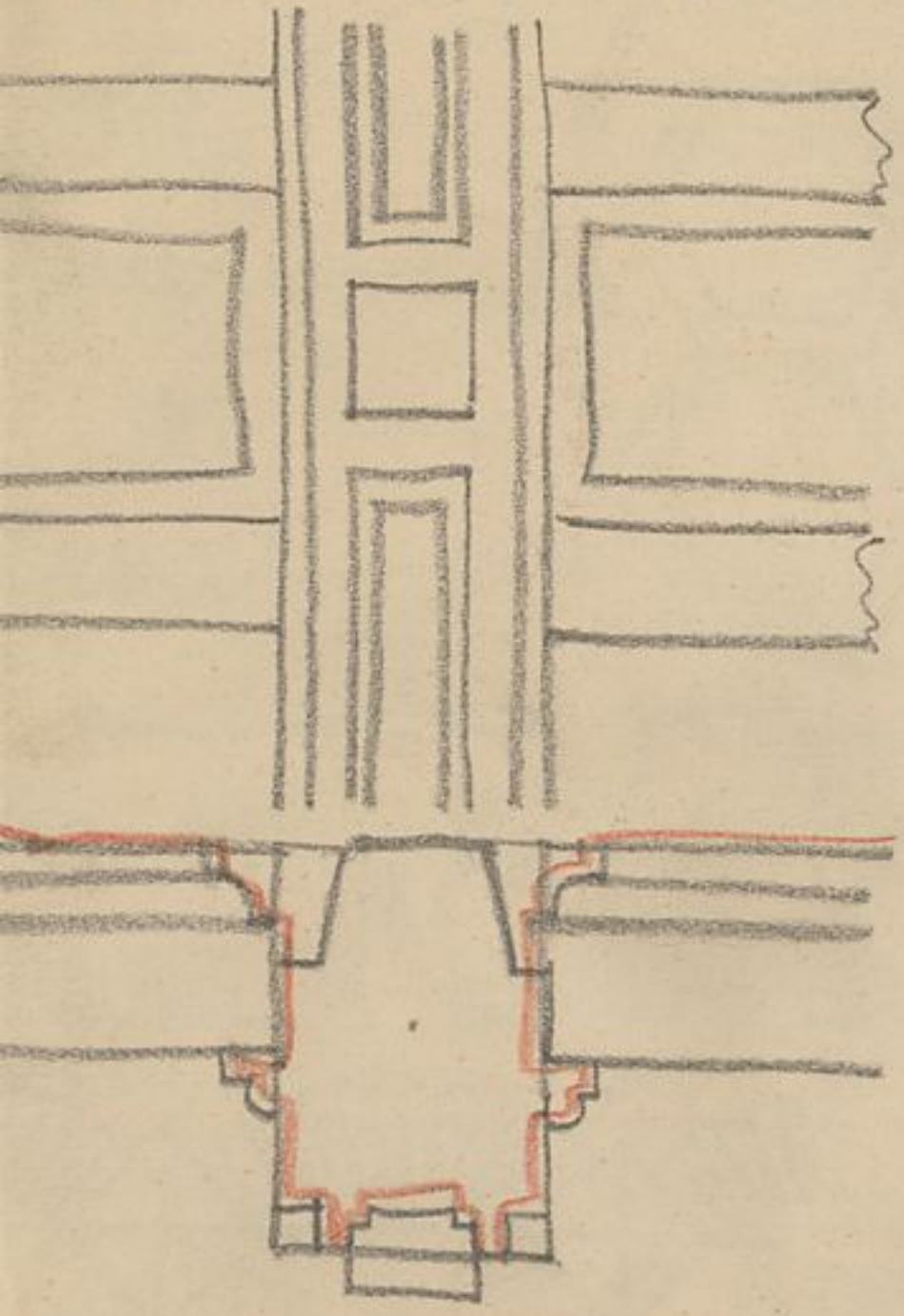
LISTONES: se sacan de
 los maderos y se meten
 en cajas, en hojas de lija



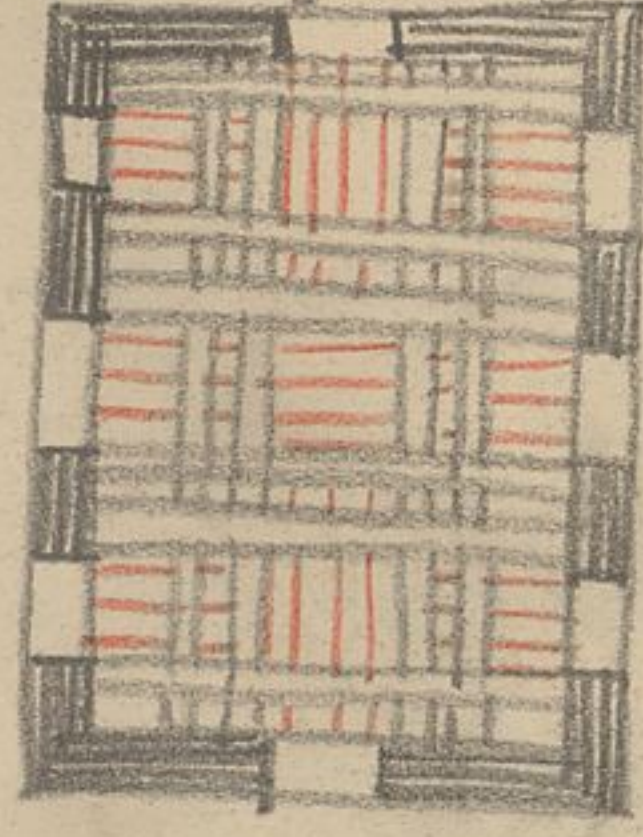
CRUCES DECORADOS



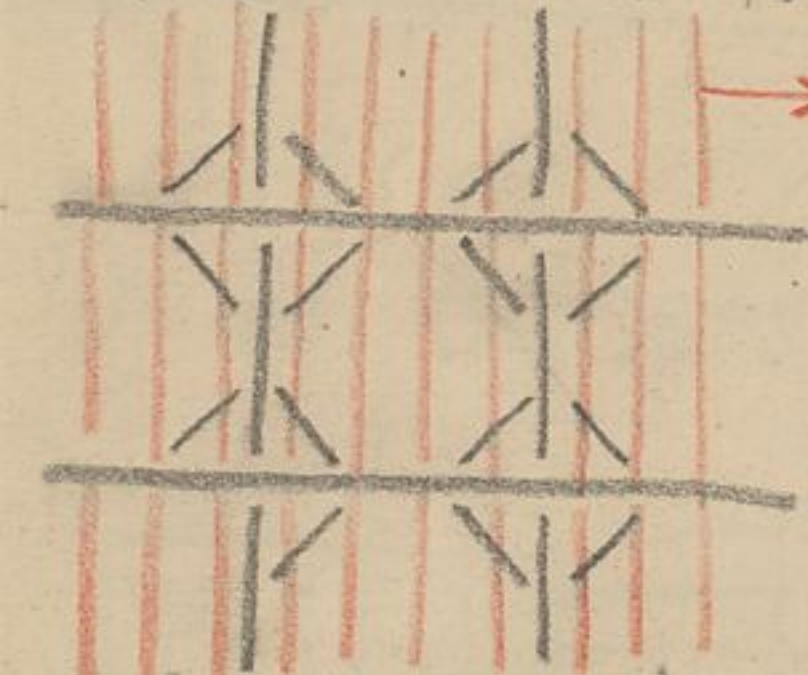
VIGAS MAESTRAS: las viguetas apoyan en posición



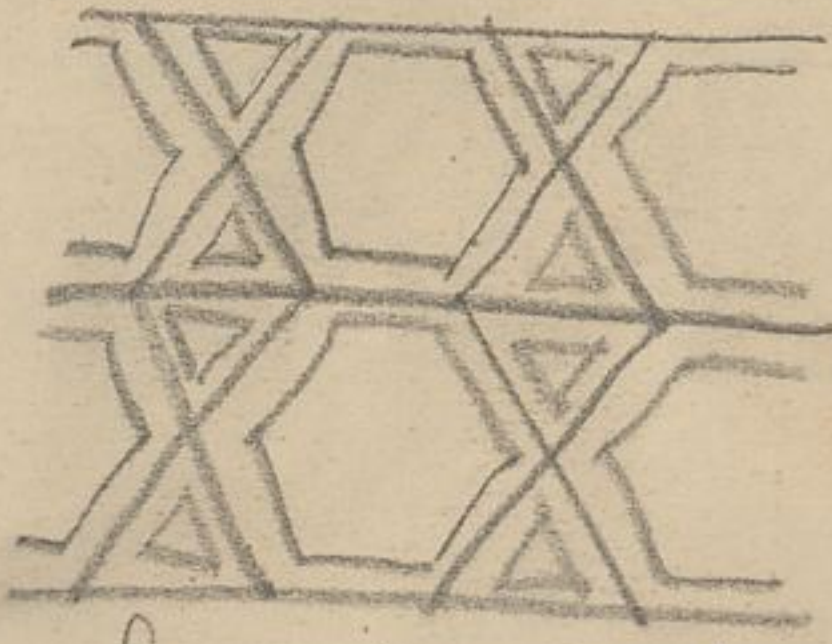
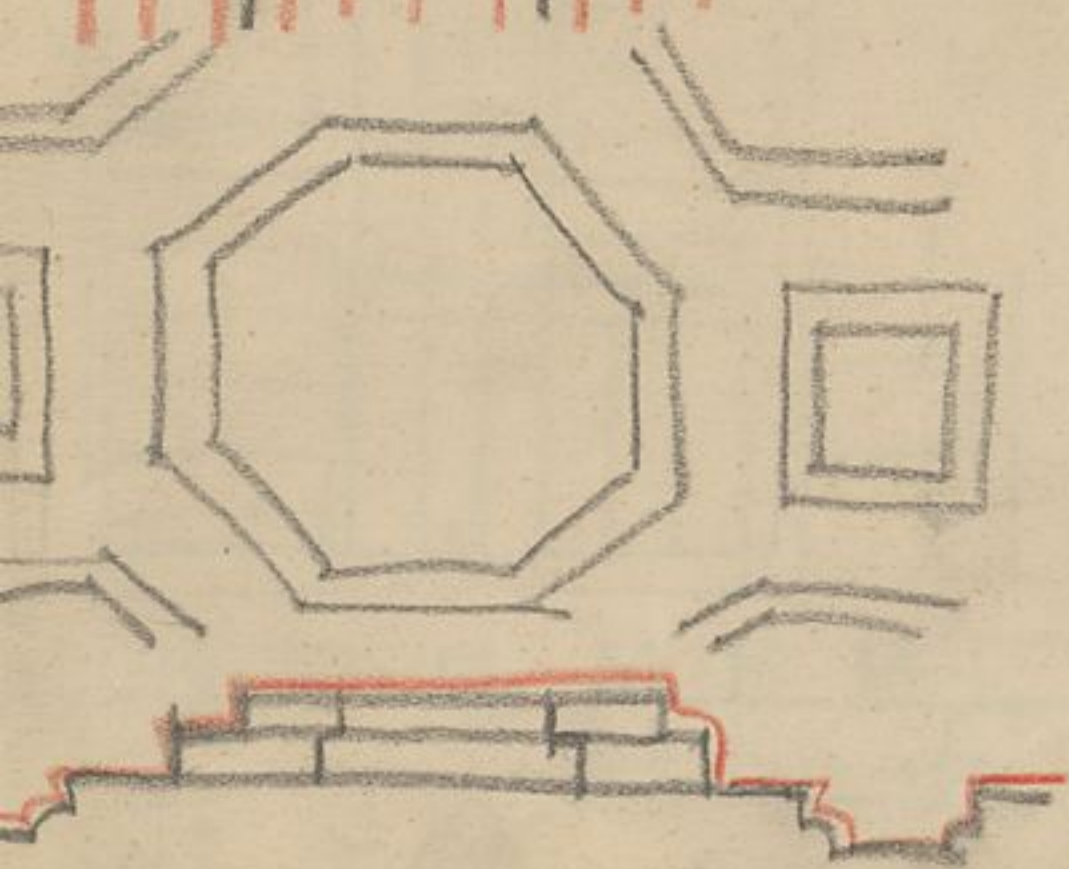
COMBINACIÓN CON ZOQUETES DE IGUAL SECCIÓN QUE LAS VIGAS



ARTESONADOS DE ESTRUCTURA SEMIAPARENTE



Los maderos de muelo se ocultan por tableros fijos a su cara inferior



Suprimiendo los travesaños de vigas maestras que dividían

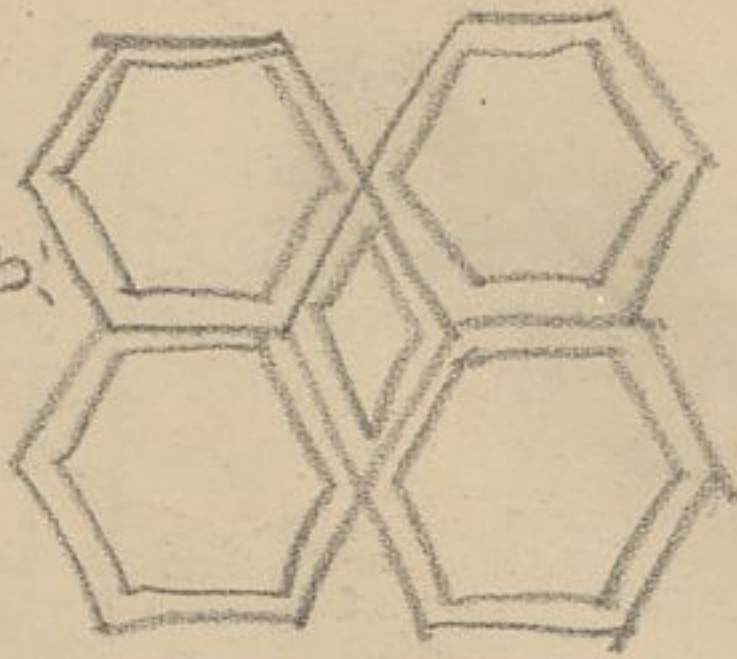


los rombos, resulta una estructura de los de
 natura:

(Palacio Ducal de Koenig)

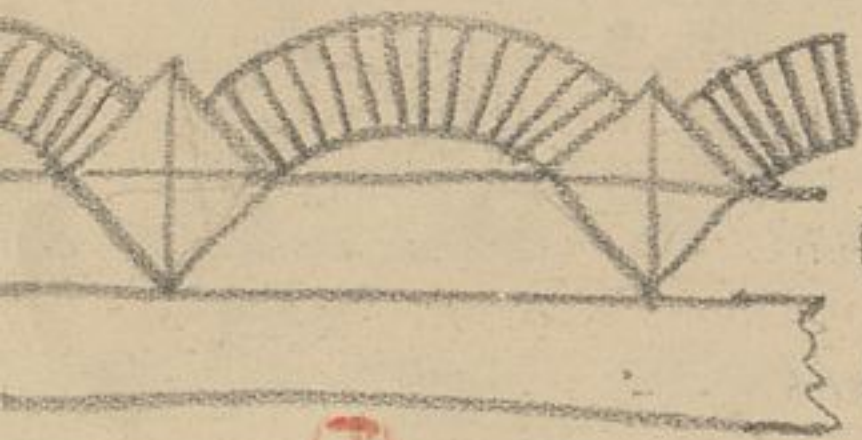
Lacerías arbes:

en techos
 decorativos



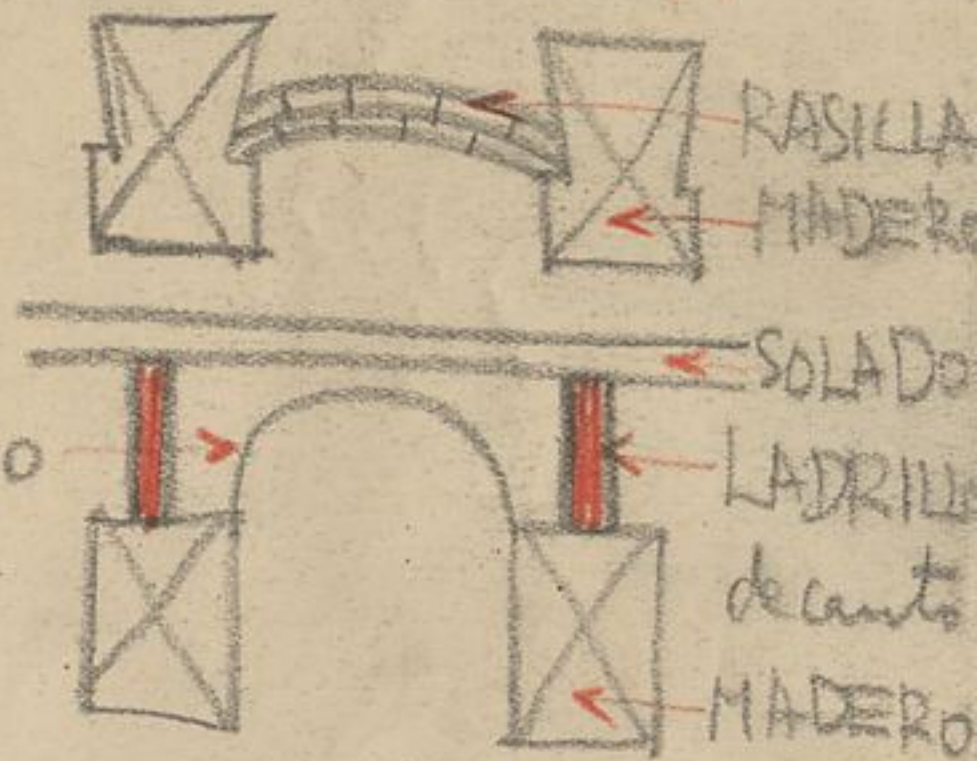
formados por piezas ensambladas que se
 unen, de media madera, en pleno.

SUELOS EN LA EDAD MEDIA **(I)** Y MODERNOS **(II)**



CARRERA
 CARRERA

(I)



YESO

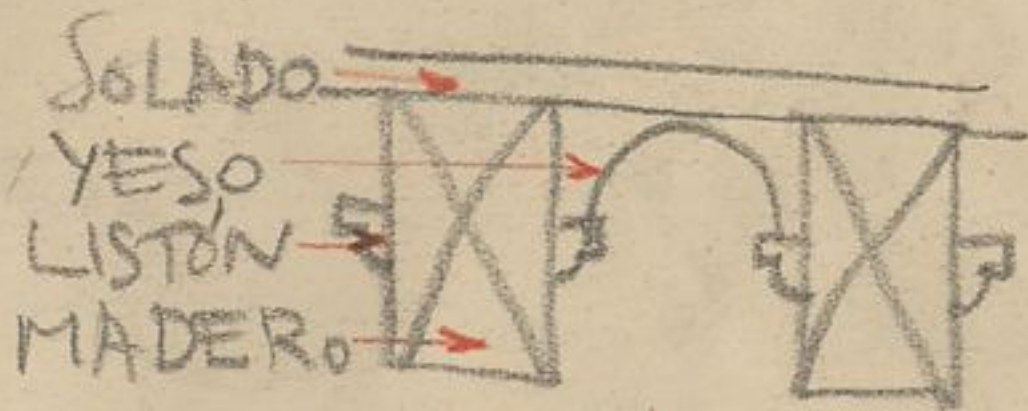
RASILLA
 MADERA

SOLADO

LADRILLO
 de canto

MADERO

SUELOS DE SERVICIO:



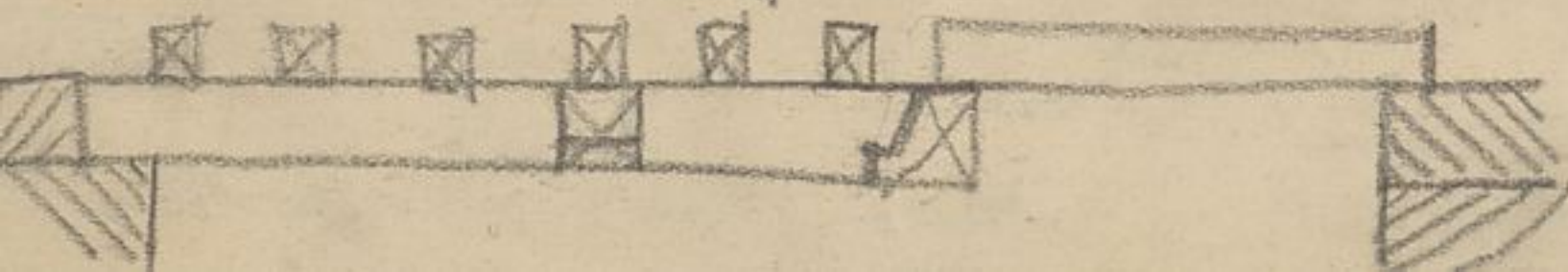
SOLADO

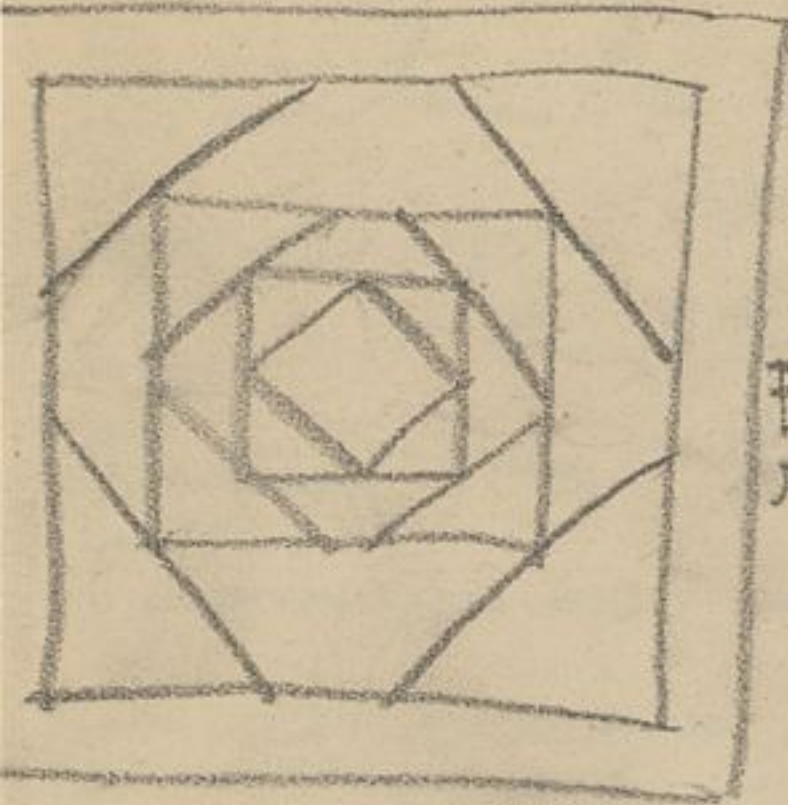
YESO

LISTÓN

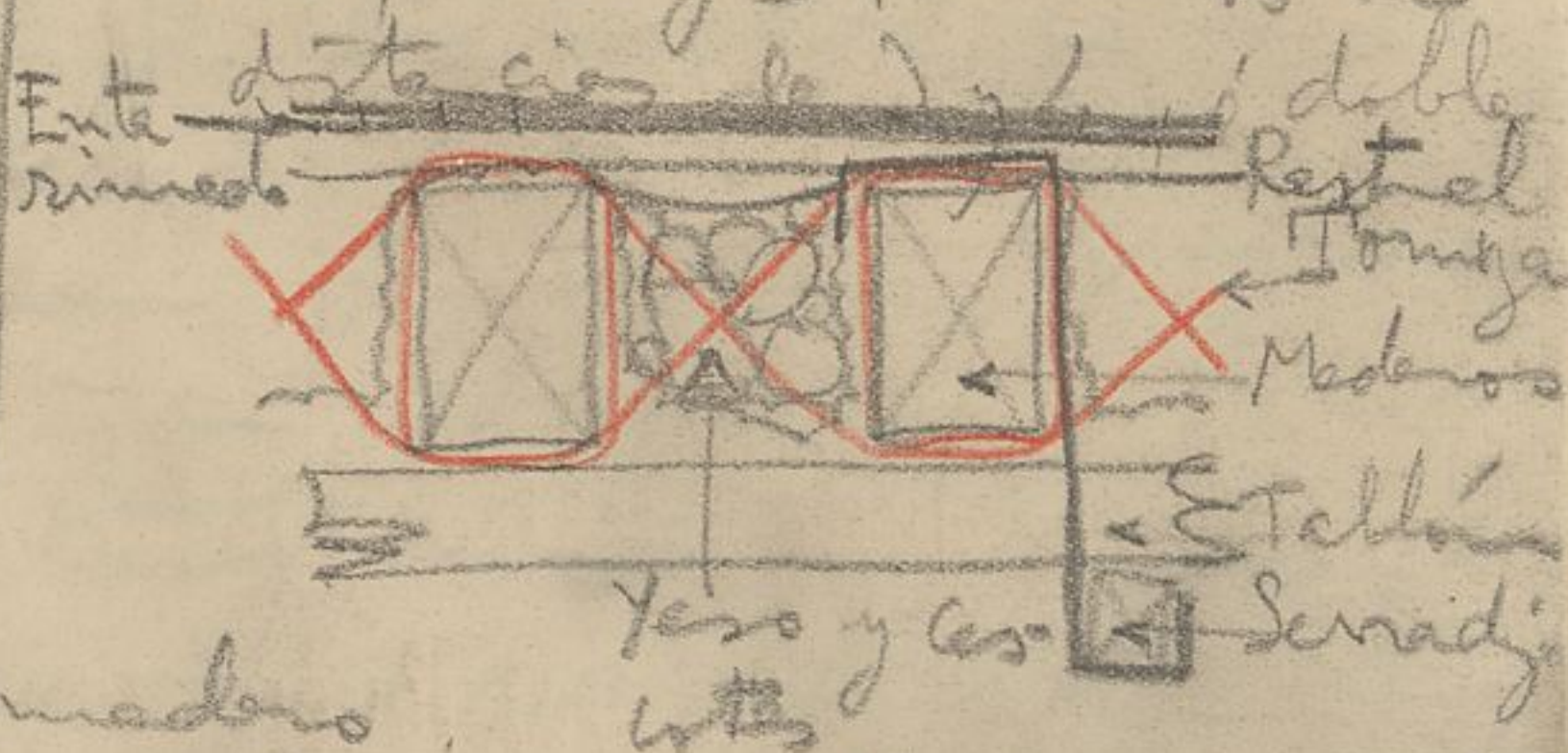
MADERO

(II)





CIELOS PASOS: 1) Leds forja-
dos macizos, Maderos

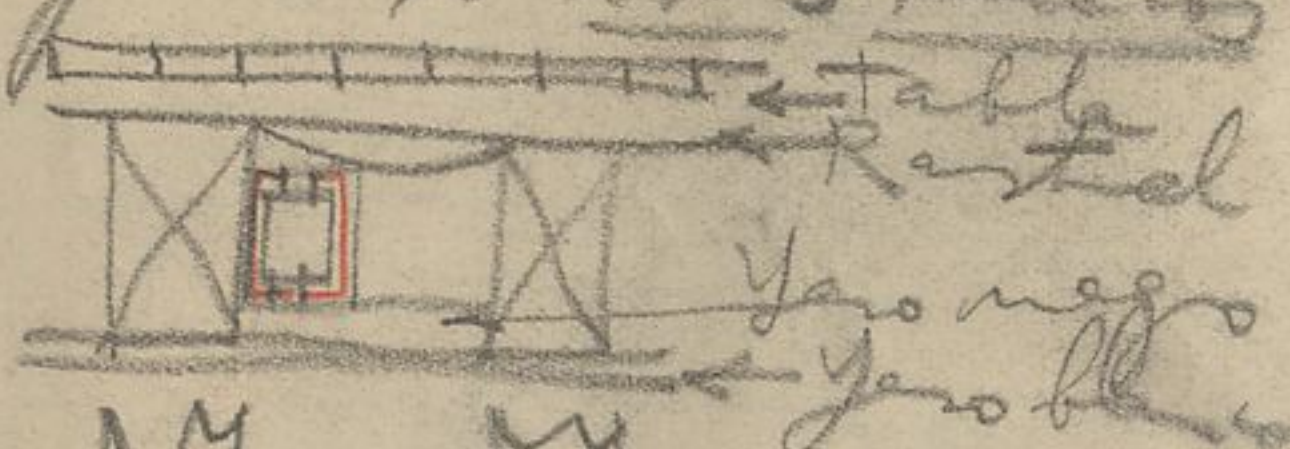


del yeso del madero. Ceras toscas, sin labrar, astilladas en golpes de aquella. Entornizadas, en cruces de esparto de tronzos sencillos, menores que las, arrolladas en hélice y otras transversales, cada 0'80 ó 1m. Se anuda tablon con lios ó fierros. Se anuda yeso negro, poco trabado, y se acha sobre las tablonas, y se da de mano a los maderos. Se rellena con casote de yeso, sin trazo de ladrillo, para que sea ligero. Se vénta sobre ello yeso negro. Si se entarima, se coloca rastellos (serradijos) y sobre los tablonas. Si es solado, se acharena y se sustentan con yeso ó cemento ó mortero de baldres de barro cocido ó piedra artificial.

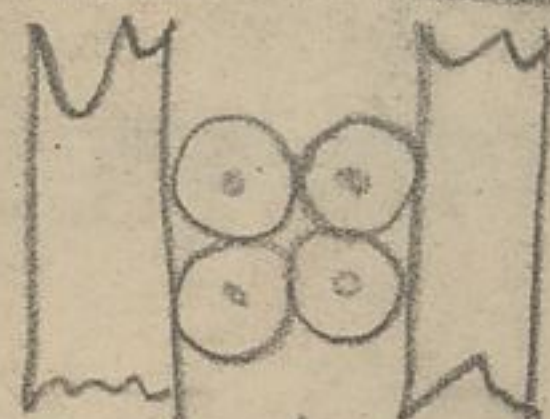
Le quite los tablos, quedan por arriba los
 hierros, por agujeros que se dejan en el for-
 jado o desahogado los maderos que los hierros
 tienen por debajo

Blanqueos: con yeso blanco, se agarran
 en el negro y se desparto.

Los techos muy pesados y avanzan
 por la mucha agua que necesitan. Se
 crista sellando con escoria, ligas y
 que no absorban agua, o botes nuevos
 de barro:



Se se
 cubren
 con mesa trabada



Es caro y sonoro. No
 ligeros, y pueden
 aperearse más los maderos

Piezas nuevas de yeso:



Quedan haciendo por abajo

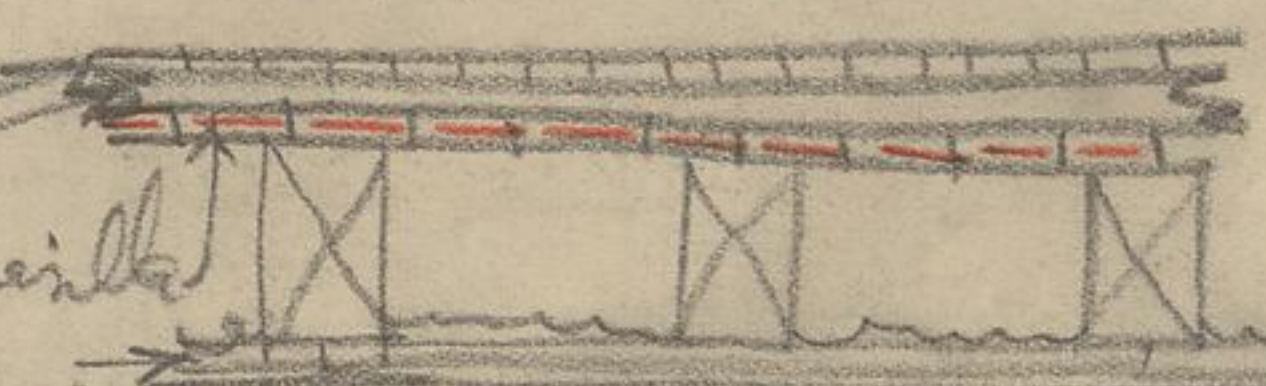
lucas con el madero. Menos sonoros

IV) Pisos nuevos:

Tabla

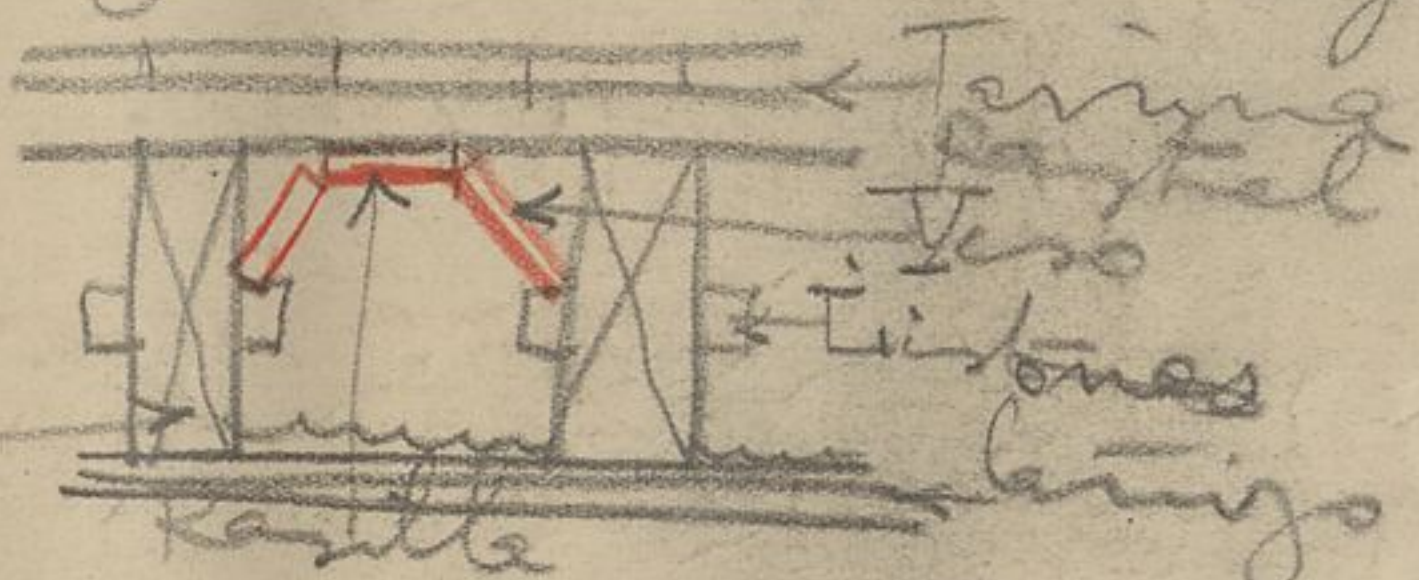
Rastel Radillo ó reilla

Canizo con yeso negro



Sin tornija y sin suadear los maderos
 El canyo ha de formar un plano, se hace
 de canyas enteras pequeñas, ó partidas que
 exijan menos yeso. Este penetra al dar
 de llana dejando rebabas fina avila
 si se entable sobre los maderos, pese
 la humedad, lo que se evita con tablas
 machihembradas, ó poniendo un tablero
 de lastillo ó resilla con yeso, y se
 viste el rastel y las tablas, ó arena y
 baldosas.

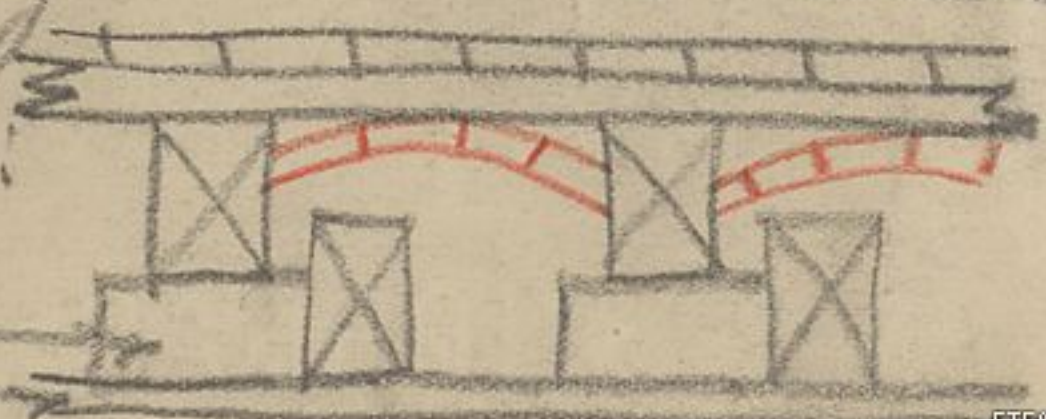
En el Norte:



Tablones de canto

Puede sustituirse el canyo por listón
 de 1 dedo, ó $1\frac{1}{2}$, separados 1 dedo ó $1\frac{1}{2}$
 cada ratón en los huecos, pues cuando
 el yeso y madera, y si se envasea
 mural dentro

Pedros pintados ó decorados.
 Independientes del suelo



Canyo Cavere

