CAPITULO IV.

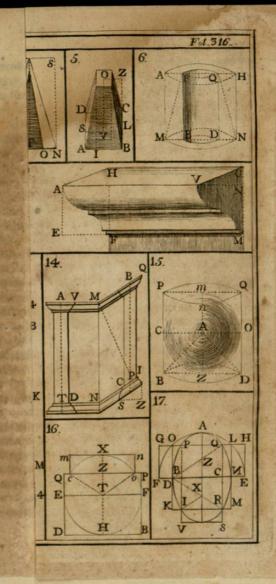
En este capítulo se expresa la práctica de construir y medir toda suerte de arcos.

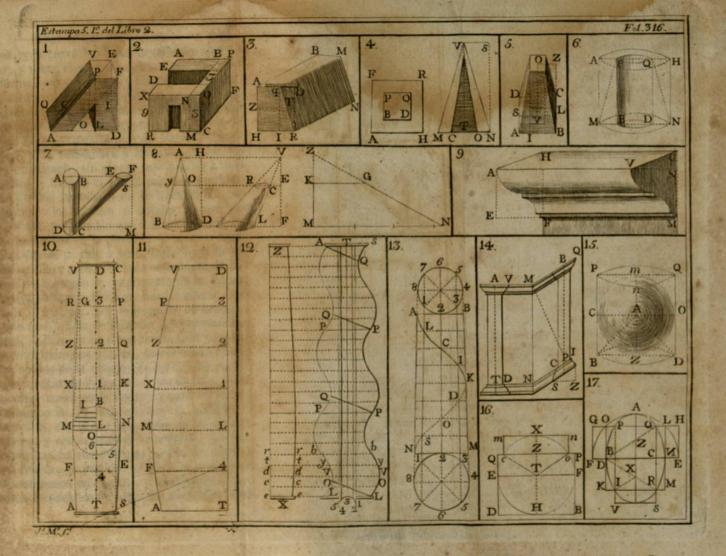
PROPOSICION XXVI.

De la construccion de los arcos esféricos (Fig. 18).

ESTAMPA VI.

Sea la mitad de un arco esférico el cuadrante BIN, sobre cuya forma se ha de cargar el arco BEIV (sea de ladrillo ó sillería), para cuyo efecto se ocupa primero el hueco NBI, y otro tanto, que falta para su cumplimiento á la otra parte, con unas cimbras de tablones, ajustadas á la superficie cóncava, segun la curva BSI, que se perfeccionará clavando un clavo en el centro N, al que se mete el cabo de un cordel con un anillo en su extremo; y tirando el cordel hasta B, se le pone una señal fija en este punto; y en cualquiera parte que pare el cordel, tocará la señal en la curva del arco, como hace en S; y este cordel tirado, corta la junta S C. Si para armar estas cimbras no se quisiere valer de tablones, por escusar gasto, ó por ser los arcos de poco diámetro, se ponen unos maderos desde los arrancamientos de ellos, hasta que se ajusten, formando un ángulo en I; y el hueco de entre estos





maderos, y la curva BSI, se llenará de ladrillo en seco, y sobre él se perfeccionará con cal ó yeso su forma, cuya práctica es bien sabida de cualquiera mediano inteligente; y no es necesario mas advertencia, que el que se perfeccione la superficie sobre que ha de cargar el arco. Hecha la forma de él, se repartirán las dovelas en número impar, y se comenzará á levantar de los dos lados á un tiempo, sin cargar mas hiladas á uno que á otro; y tirando el cordel por cada punto de los que dividen las hiladas en la línea BSI, se van ajustando los ladrillos ó dovelas al aire del dicho cordel, procurando que á la última hilada, que ha de acuñar en la clave I, le quede lugar para dos juntas de cal, ó yeso, como haya de ser arco de ladrillo; pero si el arco se hubiere de hacer de sillería, como se representa en la figura, se dividirá su forma BSI en hiladas nones, como en 5, 7, 9, &c. (por lo pequeño de la figura se divide en 5). Esta delineacion, con sus mismas medidas, se hace en un plano horizontal; y señalando en él todas sus hiladas, con el cordel tirado por los puntos de la division de las dovelas, se señalan las juntas de la frente, ó paramento exterior, como parece en la figura; y para las juntas y circunferencia del arco se hace la plantilla 6 baibél LDS, con la que se señalan en las piedras las juntas, y con cavidad de su montea, haciendo las piedras iguales de largo, segun la division que se hubiere repartido; y labradas que sean aparte, se ponen en el arco, y quedará este perfectamente concluido; y estando las juntas bien casadas unas con otras, no se necesita entre ellas ningun otro material. De las estribaciones se tratará adelante.

PROPOSICION XXVII.

Medir la superficie y solidez de los arcos y bóvedas esféricas (Fig. 18).

Para medir cualquiera arco ó bóveda de cañon seguido, mídanse sus radios mayor y menor. Sea el menor N B: tenga 8 pies: multiplíquense por 3 y un séptimo, y serán 25 y un séptimo: sea el radio mayor N Z de 10 pies, que multiplicados por 3 y séptimo, hacen 31 y 3 séptimos, y juntos con los otros, hacen 56 y cuatro séptimos, y estos son los pies de línea, que corresponden á las dos circunferencias BI, ZO (pero estos serán en todo el semicírculo): tómese la mitad de estas, que de 56 y 4 séptimos, son 28 y dos séptimos, y esta será una circunferencia media proporcional entre las dos, que cortaria por medio de Z B, O I; y porque la frente del arco es Z B de 2 pies, multiplíquense por estos los 28 y 2 séptimos, y montarán 56 y 4 séptimos, y tanta serà la superficie del frente del arco en todo su semicírculo: esta se multiplicará por el fondo de la bóveda, y tenga por caso 14 pies, que multiplicados por los 56 y 4 séptimos, son 792, y estos serán los pies cúbicos de su solidez.

Si solo se hubiere de medir la superficie cóncava, se multiplicarán los 14 del fondo por los de Cap. IV. De los arcos. 253 la circunferencia B S I de todo el semicírculo, y el producto será lo que se pide.

PROPOSICION XXVIII.

De la fábrica de los arcos apuntados, ó en punta (Fig. 19).

Sea el diámetro de un arco apuntado la recta N M, su altura H V, y su grueso M C: para hallar sus centros, tírese del extremo N al extremo V la recta N V: tómese su medio en I, y tírese la I C, perpendicular à NV, que corta la horizontal del diámetro, alargada en C, y este punto será el centro de donde se ha de formar el arco N V; y de otro punto semejante á la otra parte se formará el arco MV, dando desde los mismos centros los arcos exteriores, que forman los paramentos D A, D C: divídase en cualquiera lado cualquier arco interior ó exterior en las dovelas que pareciere, como sean nones en todo él: sea en el lado M U el arco exterior en tres hiladas y media (la media escasa, para que la clave no sea muy pesada, ni tan grande como las otras, por no ser conveniente en esta clase de arcos). Hecha la division en los puntos DRFC divídase la línea horizontal de centro á centro en tantas partes iguales, como dovelas ó hiladas tuviere el arco, y sea de C hasta H, medio del diámetro en tres partes y media, que son las que corresponden á la una mitad; y haciendo lo mismo á la otra parte, se notarán las divisiones, ra, quedando entre 3 y H la media para la clave: tírese de la primera N al punto F la recta N F. y del 2 la 2 R, y del 3 la 3 D: con esto quedan delineadas las juntas de aquel lado M V; y obrando lo mismo en N V, quedará la delineacion hecha con toda hermosura y seguridad, cortando en la misma forma las piedras para las dovelas

por medio del baibél A I; pero este baibél debe ser con juego en el ángulo I, para que se pueda cerrar en los ángulos de las juntas superiores, por ser menores estas, cuanto mas dovelas se fueren levantando; y por el mismo órden se asentará el arco sobre las cimbras, que se harán

ajustadas al hueco N V M.

Nota. Estos arcos son mejores para sostener peso sobre sus claves, que para resistir empujes contra sus tercios; porque estos con facilidad hacen saltar para arriba á las claves; y así son propios para cubrir torres, ó formar medias naranjas realzadas, y mas si estas han de llevar linternas, para cuyos edificios es mejor que las juntas concurran siempre á los primeros centros, como á C, y así fabricados pueden mantenerse con poca ó ninguna estribacion.

Si su fábrica fuere de ladrillo, en cada punto de la division de la basa, de donde se cortan las juntas, se clavará un clavo; y conforme se fueren levantando las hiladas, se irá mudando el cordel, que servirá de cintrel para las juntas y montea.

PROPOSICION XXIX.

Medir los arcos y bóvedas apuntados, ó en punta (Fig. 19).

Para medir los arcos y bóvedas apuntados. es la mayor dificultad el hallar la circunferencia de ellos, la cual, si los arcos son regulares, forman las cuerdas con el diámetro un triángulo equilátero, y cada arco toma un tercio del semicírculo, cuyo radio fuere su diámetro, ó cuerda de cada arco, y en este caso es fácil hallar las circunferencias; pues sabida la del círculo, cuva parte es el arco, con tomar la sexta parte de todo él, ó la tercera del semicírculo para cada porcion N V v V M, se tiene conocido todo; pero porque sucede, que por necesidad suelen hacerse mayores ó menores, es preciso valerse de otras operaciones, que serán las mas breves una de las dos siguientes.

1 Para salir de una vez con la operacion, tómese cualquiera punto, entre medio de la superficie ó paramento de las dos circunferencias A y N, que son la cóncava y convexa; y del centro C hágase el arco de puntos N V, y esta circunferencia es media proporcional aritmética entre las dos, cóncava y convexa; y por la prop. 20 del libro antecedente hállense los grados que vale el arco de puntos N V: sean 55; y midiendo el radio, supongamos que es C N, y que tenga 14 pies: multipliquense 14 por 3 y un séptimo, y

PROPOSICION XXX.

De la construccion de los arcos ó bóvedas elipticas en cañones seguidos (Fig. 20).

Sobre las fig. 34 y 36 de la estampa II, lib. I. se ha tratado bastante sobre las construcciones de vueltas elípticas, que se han de aplicar á esta proposicion, cuya práctica considero de las mas útiles, que hasta ahora se han dado á luz, la cual me precisó á inventar la necesidad (que esta es quien hace discurrir á los artífices, cuando hav escasez de materiales).

Pídese que sobre el diámetro AMA y de la altura M L se haga el arco A L A, formado por vuelta de cordel; pero con tal arte, que sirva el cordel para llevar las juntas de las dovelas y sus monteas con tanta perfeccion, como en un

arco esférico.

Operacion.

Fórmese (por la práctica de la fig. 34, estampa II del lib. I) el arco A L A, que será su concavidad: inscribasele debajo arbitrariamente el otro arco de puntos DZD, que se formará hallando los focus V.V. y el punto Z, con lo que se habrá conseguido que el arco DZD sea paralelo, ó equidistante al arco A L A: átese el cordel en los clavos V, formando con el ángulo V Z V (habiéndole metido primero un anillo ó sortija de cobre

montarán 44, que serán los pies de circunferencia que tendria el semicírculo de este radio; y porque el semicírculo tiene 180 grados, y el arco de puntos N V solo tiene 55 grados, hágase una regla de tres en esta forma: Si 180 grados del semicírculo, cuya parte es el arco NV de puntos, da en su circunferencia 41 pies, el arco N V, que vale 55 grados, qué pies tendrá? Multiplíquese el segundo número 44 por el tercero 55, y el producto 2420 pártase al primero 180, y vendrán á la particion 13 y cuatro novenos, y estos serán los pies de la circunferencia N V; y doblándola por otra tanta del otro lado V C, serán 26 pies y 8 novenos, que se multiplicarán por dos del ancho M C, y montarán 53 pies y 7 novenos, y esta será la superficie exterior del paramento, que se multiplicará por el fondo del arco ó boveda, y lo que saliere á este último producto serán los pies cúbicos del propuesto arco.

2 Si se quisiere medir con mayor brevedad, ajústese una regla flexible, dividida en pies, por la parte cóncava, bien ceñida al arco, y hágase lo mismo con la parte convexa; y juntando las dos en una suma, la mitad de ella serán los mismos pies que salieron en la circunferencia N V de puntos; y en los demás se obrará como antes.

Cap. IV. De los arcos. 259 dudando, que por esta práctica adelantará mucho cualquiera artifice, sin tanto dispendio ni traba-

jo como el que se gasta regularmente.

PROPOSICION XXXI.

De las medidas de arcos y bóvedas elípticas en cañon seguido (Fig. 20).

Para medir con brevedad la cara, ó paramento de un arco elíptico, se ha de imaginar un paralelógramo formado de su diámetro y altura.

Ejemplo.

Sea el paralelógramo A B F A, cuyo diámetro del arco sea igual á B F, y su altura hasta la parte convexa cualquiera de sus lados menores AB: tenga AA 6 BF 24 pies, abrazando en estos toda la planta de los gruesos de dovelas, y de altura, hasta la parte superior del arco, como de M á L: tenga 9 pies: multiplíquense estos 9 de alto por los 24 de ancho, y el producto 216 serán los pies que tiene la superficie vertical ABFA, incluso en ella el hueco AZAM y frente ó paramento del arco Ar LA, como tambien el de las dos pechinas ó enjutas BF: vuélvanse á multiplicar los 216 por 11, y montan 2376, que partidos á 14, vienen al cociente 169 y 5 catorce avos, y estos son los pies, que quedan al paramento del arco, y su hueco, que restados estos de los 216, quedan 46 y 9 catorce

6 hierro, de las que se usan para correr las cortinas, como se representa en K ó en Z): al anillo Z átese otro cabo de cordel, como Z L, 6 Kr: y este cabo de cordel será el que describa las monteas, y señale las justas de las dovelas en el paramento del arco, como todo se manifiesta en la figura con demostracion evidente, pues tirando el cabo del cordel sobre L, habiendo puesto una señal en él, ajustado á la circunferencia, tocará en el punto L, y señalará la junta del paramento. y su centro concurre á M; v llevando el cabo L al punto r, correrá por el cordel V Z V el anillo Z, hasta K, donde forma otro ángulo V K V. señalando en el arco el punto de su circunferencia r, como tambien su junta, que concurre al centro E, dividiendo la oculta r E en dos partes iguales al ángulo V K V; sucediendo lo mismo en cualquiera otro lugar, que se fije el punto K, ó Z, el cual dejará descrita en cualquiera plano la circunferencia elíptica, como parece en la figura; de que se infiere, que la elipse descrita por vuelta de cordel es de infinitos centros.

Nota. Del mismo modo que se ha delineado esta vuelta elíptica, rebajada, se hará remontada con solo poner los puntos V Z V en el eje vertical, así como aquí se han puesto en el horizontal.

Con este artificio he construido bóvedas vaídas elípticas sobre plantas cuadrilongas, como A BFA de la presente figura, formando con el mismo cintrel sus pechinas y cascaron. Del mismo modo se puede obrar en medias naranjas, no

avos, que son los que tienen las dos superficies de los triángulos mixtilíneos B v F: réstese ahora la superficie elíptica del hueco: sea su diámetro A 20, y su altura M Z sea 7, que multiplicados unos por otros hacen 140, y estos por 11 importan 1540, que partidos á 14 vienen al cociente 110, y estos son los pies superficiales que debe tener el hueco A Z A M. los que se restarán de los 169 y 5 catoce avos, y la resta 59 y 5 catorce avos serán los pies superficiales que tenga el frente ó paramento del arco, los cuales. si se multiplican por el grueso ó fondo de la bóveda, saldrá su solidez; y esto mismo sucederá con las pechinas, pues con las operaciones que se han hecho, se han separado las superficies verticales de pechinas ó enjutas, paramento del arco, y hueco de este.

Por esta práctica se obran las medidas con brevedad, y sin diferencia notable, las que si se quisieren hacer mas ajustadas, se pueden obrar por la práctica de la fig. 30 de esta estampa.

PROPOSICION XXXII.

De la fábrica de los arcos alintelados, ó en regla de los escarzanos, y algunas dificultades que sobre ellos acontecen; y qué estribacion debe darse á toda clase de arcos (Fig. 21).

Arco alintelado ó en regla es el que no tiene montea alguna, ni para su cimbra se gasta mas que un trozo de madera recto; y si el arco fuere de mucho fondo, se cuaja su hueco de tablones, cargándolos sobre dos maderos, que cada uno se sienta en un extremo, poniéndolos paralelos uno á otro, y bien nivelados.

Arco escarzano es cualquiera, cuya circunferencia sale de un centro de círculo, y no llega á ser mitad de su circunferencia, y regularmente es el tercio del semicírculo: su diámetro es lado de un triángulo equilátero, y su centro el ángulo opuesto: la fábrica de este arco, y la del alintelado, son de una misma forma, que es como se sigue.

Sea el arco que se ha de construir escarzano CHr: sobre el diámetro Cr con la distancia suya, desde sus dos extremos, como centros, háganse dos arcos, que corten el centro M; y puesto un clavo en M, se le mete el cabo de un cordel, poniendo en este una señal á la distancia M C, 6 Mr, se tornea la forma C Vr, y sea de ladrillo ó sillería, se asientan sus hiladas ó dovelas, segun la tirantez del cordel fijado en M, como se representa en la figura. Siendo el arco alintelado, será su forma línea recta, como la de puntos Cr por la parte cóncava; pero por la convexa se hacen de varias formas, unos son reclos, como Cr, otros circulares, como FHG, y otros van aumentando hácia la clave sus dovelas á mo do de escalones; pero siempre se obra todo con un mismo cintrel, y no tiene su fábrica dificultad especial, sino es cuando alguno de estos arcos se ha de obrar en paraje que no se puede fijar el cintrel en M, por ser ocupado con agua ú

otro embarazo, hasta la altura de Q P. Esta dificultad se vence del modo siguiente.

Tómese la medida del diámetro Cr, y en cualquiera plano llano fórmese el triángulo equilátero Cr M: mídase la distancia que hay de C á O, ó de r á P, donde está fuera de estorbo: preséntese una regla ó tabla QP, paralela al diámetro Cr. y formando el arco escarzano en el plano aparte, divídanse en él sus hiladas ó dovelas; y tirando rectas del centro M á los puntos de la division del arco curvo CV r. 6 del alintelado recto Cr, se harán las señales correspondientes á cada hilada en la tabla QP: con este artificio se acomodará la tabla en su lugar correspondiente, para construir el arco; y clavando un clavo en cada señal de las de la tabla, se harán los puntos de la division antecedente; y poniendo el cordel en el clavo, que corresponde en la tabla para cada hilada, se hará la obra con la misma perfeccion que si se tirasen todas del centro M, como se demuestra todo claro con las mismas líneas de la figura.

PROPOSICION' XXXIII.

Medir la solidez de los arcos alintelados y escarzanos (Fig. 21).

1 Si se hubiere de medir el-arco alintelado recto por abajo, como la cuerda Cr, y por arriba circular, como FHG, hállese su centro, que será el punto M; mídase la superficie del sector

Cap. IV. De los arcos.

263

MFHG por la proposicion 53, lib. I, y de esta réstese la del triángulo equilátero MCr, que este se medirá por la proposicion 46 de dicho libro, y la resta que quedare, será la superficie que hay entre la recta Cr, la curva FHG, y las rectas de los lados CF, rG, que es la superficie vertical ó cara exterior, la cual se multiplicará por lo que tuviere de fondo, y lo que viniere á esta última multiplicacion serán los pies cúbicos del tal arco ó bóveda.

2 Si el arco fuere escarzano, mídase el sector mayor MFHG, y de este se restará el menor, que es MCVr, y la resta será la superficie vertical CVrGHF, y esta se multiplicará por el fondo, y lo que saliere será la solidez del arco ó bóveda.

PROPOSICION XXXIV.

De la estribacion de los arcos (Fig. 21).

Los mas autores antiguos, y con ellos los modernos, conforman en que para todos los arcos se les dé de grueso á las paredes ó bastiones de sus lados la parte que les tocare, segun la regla siguiente,

Sea el arco Cr (Fig. 21); divídase su circunferencia en tres partes iguales, y sea una de ellas rI, y tirando del punto I por el estremo r la recta IrE, larga á discrecion, se cortará en ella la porcion rE, igual á la cuerda Ir; y levantando la EL, perpendicular al diámetro hori-

Cap. IV. De los arcos.

zontal Cr. quedará formada la estribacion: v perfeccionando el corte vertical r L S Z, será el bastion del un lado, á quien en la misma forma se le delineará su correspondiente á la otra parte opuesta, que será NOF, los cuales reciben el

arco C V r en las juntas r G y CF.

Nota, que para todo género de arcos les dan la estribacion por esta regla, á excepcion del arco alintelado, que es línea recta, como la de puntos Cr, que á este se le da la mitad de su diámetro, y esto es lo que tiene de grueso r L; pues aunque se ha prevenido en la práctica de esta proposicion ser r E igual á r I, solo ha sido suposicion. Sobre el arco de puntos bL, y la diagonal r PO, se tratará en la proposicion de la fig. 38, estampa VIII, donde se expresará con mas estension sobre las estribaciones de toda clase de arcos, segun sus materiales, que aquí solo ha sido una anotacion de lo que comunmente siguen los profesores de Arquitectura.

PROPOSICION XXXV.

De la fábrica y medida de arcos de pies desiguales (Fig. 22).

Esta clase de arcos es edificio propio para planos inclinados entre colunas, como tambien para los arcos que se forman á los extremos de algun puente sobre un rio, ó para vueltas de escaleras : su fábrica es como se sigue.

Supóngase que se ha de fabricar un puente

265 de tres ojos en un rio, y que el arco del medio mueve sobre un macho de la altura ZK, y el radio ó semidiámetro es como KG, y se han de hacer los arcos de los dos estremos de una quinta parte menos de altura que la del radio, y los asientos de ellos sean en I, que es donde asienta el arco del medio, y en la otra parte sea en M: tirese la MZ à discrecion, segun el nivel de M: tómense 4 partes de las 5 de KG, por pedirse los arcos estremos de un quinto menos de altura: alárguese KI, que es el asiento del arco del medio hasta F, de modo que IF sea 4 partes de las 5 de KG: tírese de F la FA, perpendicular á F1, y que sea igual á ella: siéntese una punta del compás en A, y tiéndase la otra hasta M: córtese la AZ igual á la AM: tómese el medio de M Z en L; y desde L, como centro, hágase el arco M A. que es una cuarta de círculo; y desde F, con la distancia FA ó FI, hágase el arco AI, que es otra cuarta de círculo; y de tal modo se unen los dos arcos en A, que parecen formados de un mismo centro: terminese el grueso de sus dovelas I K, y desde L se señalarán las juntas que cupieren desde M hasta A, y desde F las de I hasta A; y en lo demás se obrará como en las antecedentes.

Si este arco fuere preciso rebajarlo ó remontarlo, se obrará por la práctica de la figura 33, estampa II, lib. I, y para mayor brevedad del modo siguiente.

Supongamos que el arrancamiento M se quiere sea de H, cuyo plano inclinado MI será de

por el centro de su diámetro.

PROPOSICION XXXVI.

De la fábrica de los arcos sobre plantas oblicuas y otros que se forman en las esquinas (Fig. 23).

Sea la planta de un arco el trapecio ADGF, inclusos sus gruesos de paredes, por ser el diámetro AF perpendicular á las paredes de los arrancamientos AD, y FG; hágase sobre AF el semicírculo ATF, y su interior QEKNM, entre cuyas circunferencias se termina el grueso AQ: dividase la circunferencia interior en las dovelas que hubiere de llevar el arco, y siendo en 5 se dividen en las mismas partes iguales en los puntos EKNM, á las que se tiran del centro O líneas rectas, que señalan las juntas en el frente del arco, como parece en la figura: del centro O levántese la perpendicular O T, y de los puntos de la division EKNM bájense líneas rectas al diámetro AF, paralelas á TO, que se alargarán hasta el diámetro oblicuo Hr, al cual corta la perpendicular TO en S, la K le corta en V, y la E le corta en b; y así á la otra parte en sus correspondientes; sobre el diámetro oblicuo Hr levántese la SS igual á la OT del diámetro AF, y perpendicular á Hr: del punto V levántese la VV igual á su correspondiente 5 K, y paralela á SS: de b levántese la b b igual á su

mas inclinacion tomado desde H: tómese la distancia LH, y del centro L con la misma hágase el cuadrante ó arco HR: divídase su concéntrico M A (que sino estuviere hecho, se hará para fundamental) en las partes iguales ó desiguales que se quisiere; sea en tres en los puntos PS: tírense de estos puntos al centro L las rectas P L, SL, que cortan el arco H R en los puntos O, V: tírense de los puntos P y S, las rectas P d, S C á discrecion, y paralelas á la horizental M L: de los puntos O, V, tírese tambien á discrecion las Od, VC, paralelas á LA, que se encuentran con las de antes en los puntos d, C: condúzcase por estos puntos la curva H d C A (por la segunda práctica de la proposicion 6, lib. I), y se tiene delineado el arco H A I, levantado del punto.

Si hubiere de ser rebajado, se obrará la misma operacion tomando por fundamento el arco menor: como si el punto H correspondiese en A, y la R en H, y la L en su mismo lugar, y la A mas afuera de M, se formaria el cuadrante A M; y dividido el arco R H en tres ó mas partes, como en V, O, se tirarian las L V, L O, que alargadas, cortarian los puntos P S en el cuadrante mayor; y tirando las N V, H O, paralelas á L R (que ahora se considera en lugar de horizontal, como antes L H) largas á discrecion; y asímismo las P d, S C, cortarán los puntos d, C, por los que se conducirá la A C d H; y encontráudose con H, en cuyo lugar se considera el punto A, queda hecha la operacion rebajada.

Para medir la solidez de estos arcos se obra

correspondiente 3 E, y paralela á SS; y haciendo las de otra parte desde S hasta r, condúzcase por los estremos de ellas la curva H b V r , y se halla formada la cimbra rebajada HSr, que levantada perpendicularmente sobre el diámetro Hr, y la otra cimbra OTF en la misma forma levantada sobre su diámetro OF, se tienen armadas las dos cimbras, para sobre ellas volver el arco correspondiente á la figura del trapecio, el cual por el lado A F será esférico, y por BG será elíptico; de que se colige, que toda elipse resulta del corte oblicuo de un cilindro; y mientras mas oblicuidad tuviere el corte, mas larga y menos ancha saldrá la elipse. Para señalar sobre el diámetro HSr los paramentos de las dovelas correspondientes á las de A TF, se tirarán de los puntos de donde en estas se cortan, en la parte superior, otras rectas, paralelas á las antecedentes; y para mas distincion, sea de puntos que cortan el diámetro AF en los puntos 2, 4, &c.; y continuadas, cortan en otros semejantes al diámetro oblicuo Hr, sobre el cual se pueden levantar como las antecedentes, haciéndolas de igual altura á la que tuvieren desde AF hácia T; y conduciendo por sus estremos otra curva semejante á la HSr quedaria entre las dos curvas formada la superficie vertical del paramento del arco oblicuo; y en la planta del trapecio queda tambien señalada la planta ó ichnografía de las juntas del arco, las inferiores con líneas llenas, y las superiores con líneas de puntos, segun corresponde el plano de cada una,

Para cortar las plantillas de los paramentos, habiendo de ser de cantería, no son dificultosas en el arco de medio punto; pero en el oblicuo es muy diferente, las que se cortarán de este modo.

Para el primer lecho ya está la planta con los dos ángulos D obtuso, y H agudo; y para cortar el frente alabiado que corresponde á la dovela primera AE, tómese su cuerda, que es la distancia recta 1 E: pásese esta de 1 á 4, v tírese la recta 4, 7, paralela á la perpendicular TS: tomada esta cuerda de la primera dovela de 1 á E, y pasada al diámetro de 1 á 4, y tirada la recta de 4 à 7, como queda dicho, tírese del punto 1 la recta de puntos 1 X, paralela á la AC: tómese la altura P 3 desde la línea de puntos al diámetro A F, y póngase en la linea 4.7. de 4 á 6: tómese la distancia del ancho A D . v póngase de 6 à 7, y tirando las rectas O 6, H 7. se va formando un romboide 7 H O 6, que levantado el lado 6, 7 sobre QH, quedará formada la primera hilada, cuya superficie ó paramento vertical será el correspondiente á la superficie AE, y su planta superior el romboide AOP DH, demostradas en ella todas las juntas de la piedra A E, vistas sobre el plano superior (como dicen) á vista de pájaro.

Para la segunda hilada pasará la cuerda EK al mismo diámetro AF, del punto 3 al punto 8; y tirando la 8 Z paralela á la TS, se cortará la 8 L igual á 5, 9 entre la línea de puntos 1 X, y el diámetro AF; y cortando LP igual á AD, se tirarán las rectas LP, Zb, que será la segunda

Cap. IV. De los arcos.

271

piedra, con las mismas circunstancias que la antecedente; y obrando lo mismo al otro lado del arco, quedará selo que poner la clave, cuyas frentes se hallarán trazadas con los sobrelechos de sus hiladas próximas. Las juntas y monteas se trazarán de sus centros, como en las antecedentes; y sean trabajadas ó realzadas, se obra del mismo modo; pues segun fuere la vuelta del arco A T F, ella dará las partes correspondientes á los demás.

Los arcos que se forman en las esquinas, que á veces es por gala, y á veces por necesidad, se fabrican del mismo modo que estos; advirtiendo, que para cada mitad de ellos se hace la misma operacion que la que se ha hecho para la mitad de este; y la otra parte ó mitad, se obra de la misma forma, con la diferencia de que se toman las operaciones encontradas.

Las medidas de estos arcos no tienen dificultad, habiendo entendido las que hasta aquí se han declarado; por lo que no se repiten las prácticas.

NOTAS SOBRE ESTOS ARCOS.

1 Si el arco enviajado hubiere de ser vuelto desde la pared Q H á la rr, se sacará de cualquiera extremo C una línea recta perpendicular á la frente ó paramento rr; y no cortando en la H Q un tercio ó mitad de su frente, será falsa la obra por ir á estribar en vano, y en esta figura 23 no puede construírse el arco enviajado, como no sea haciendo las dovelas á escuadra, que serã

alargando por el un lado la A C, hasta que tirando la C G sea perpendicular á la G D; y alargando por la otra parte la G D otro tanto, se obrará con seguridad; y será lo mismo este arco, como si fuera entre dos estribos de línea recta.

Si se hubiere de construir en esquina, se ha de observar, que el ángulo de ella no sea menor que recto: cuanto mas obtuso será mas firme; y no se ha de hacer de tanto diámetro, que sus estribos vavan fuera de macizo, como el antecedente; y suponiendo que la esquina sea rr, podrá ser su semidiámetro de r á I, alargando el otro semidiámetro por C lo que fuere necesario; y cortandolas piedras con un ángulo en I, la porcion de línea I S, asegura mucho la trabacion del edificio: y estos arcos, para mas firmeza suya, se hacen muy realzados de la parte exterior: los tengo vistos en edificio muy antiguo, sobre los que carga una torre cuadrada de mucho peso, siendo mayor el que carga sobre los arcos de sus ángulos. los que hoy se mantienen sin lesion. Habiendo de ser el arco conforme demuestra la planta A D G F. no incurre en ninguna de estas notas.

CAPITULO V.

De la construccion y medidas de las pechinas.

En este capítulo se trata del modo que se deben construir las pechinas, para cargar sobre ellas las medias naranjas, y hacer sus medidas superficiales y sólidas por la delineacion de ellas en papel.