aquella parte que mas se acerca á la situacion perpendicular: he aquí las causas y reglas generales.

9. Primero: En las *plantas*, los objetos sombreados siempre están reflejados en aquellas partes que mas se aproximan á la situacion perpendicular, y en los alzados en aquellas que mas se acercan á la posicion horizontal.

10. Segundo: Las partes alumbradas por el sol deben producir sus sombras en otras partes alumbradas por el sol tambien.

11. Tercero: Los objetos en la sombra que reciben reflejo no pueden producir sombra, y únicamente aumentan la densidad del oscuro en las partes inmediatas sombreadas ya, privándolas de reflejos: estos principios se han de aplicar á toda especie de cuerpos arquitectónicos.

ARTICULO 4.

De la perspectiva aérea, ó del efecto de las sombras con proporcion á la distancia de los monumentos.

12. En todos los dibujos de Arquitectura, las sombras que se vienen adelante deben ser mas fuertes ó mas oscuras que las de los cuerpos mas distantes: sin embargo, hay que hacer algunas escepciones en cuanto á los reflejos.

13. Es fácil conocer que cuanto mas retirados están los objetos, hay mas aire entre ellos y el espectador: luego el aire siempre cargado de vapores mas ó menos densos disminuye considerablemente la fuerza de lo oscuro; para verificarlo no hay mas que arrimarse á un edificio y comparar su efecto con el otro edificio mas retirado; se advertirá que todas las sombras del primero son mas fuertes, y que sus paredes están mas blancas ó sus medias tintas mas claras (en Arquitectura se llaman medias tintas las que se dan á todo plano alumbrado), al paso que las sombras del segundo edificio, que está retirado, son mucho mas vagas, y parece que toman, como tambien sus medias tintas, un cierto color azulado, que es el efecto de los vapores, los que se aumentan en razon de la distancia. Esta degradacion de los efectos proporcionada con la distancia, se llama *perspectiva aérea*, cuyos principios se siguen en el efecto de los alzados geométricos.

CAPITULO SEGUNDO.

MODO DE TRAZAR GEOMETRICAMENTE LAS SOMBRAS.

ARTICULO I.

Demostracion del modo con que el sol hiere los objetos en el ángulo de 45 grados. LAMINA I, FIGURA I.

14. Suponiendo con todos los arquitectos que el rayo de luz viene de los 45 grados, digo que si hiere un cubo es precisamente paralelo á su diagonal, ó á la línea AD, lo que pruebo de este modo: el rayo de luz cae á 45 grados sobre el plano horizontal, y á 45 grados sobre el plano vertical; es decir, que está en el plano de la diagonal AB, línea á 45 grados del plano horizontal; y está igualmente en el plano de la diagonal AC, línea á 45 grados del plano vertical: luego una vez que está á un tiempo en ambos planos, su verdadera direccion está en la interseccion de uno y otro, la cual es justamente la diagonal del cubo, ó la línea AD. Para convencerse de esto tómese un cubo, hágase el plano A B D E á 45 grados del plano vertical, cortando el cubo verticalmente por AB, ó ED, líneas á 45 grados del plano horizontal, y quedará el prisma A F B D E G, como en la figura segunda. Hágase despues el plano A F D C á 45 grados del vertical, cortando el prisma por la diagonal AC ó FD, líneas á 45 grados del plano vertical, y quedará como la figura tercera, la pirámide AFGED, cuya arista AD, ó diagonal del cubo, es interseccion del plano ABDE, con el plano AFDC; luego los dos planos se encuentran precisamente en la línea AD, ó diagonal del cubo; luego finalmente el rayo de luz que está á un tiempo en ambos planos es directo á esta misma diagonal AD.

15. De aquí se sigue que todas las molduras que coronan un cubo ó cualquiera otro rectángulo, tienen precisamente al ángulo de sus sombras sobre el ángulo del cubo ó del rectángulo, porque los ángulos de las molduras y del cubo están en la misma línea á 45 grados del plano horizontal; y esta es la razon porque el ángulo de una corona va á causar su sombra precisamente sobre el ángulo del friso.

ARTICULO 2.

Modo de trazar en una pared la sombra de un cuerpo resaltado, adornado con un cuartobocel, un junquillo y un filete. LAMINA II, FIGURA I.

16. Para trazar la sombra del cuerpo resaltado 1 sobre la pared 2 siguiendo los principios ya demostrados, supóngase en lo alto un cubo que tenga de fondo

el vuelo del cuartobocel, y figúresele en lo alto con un cuadrado ABCD, y en la planta por otro cuadrado ABCD: tírense en estos dos cuadrados las diagonales AC; el cuadrado del alzado representará el plano vertical del cubo, y el cuadrado de la planta el plano horizontal del mismo cubo: igualmente la línea AC del alzado representará la diagonal sobre que está formado el plano á los 45 grados del plano vertical, y la línea AC de la planta representará la diagonal sobre que está formado el plano á los 45 grados del plano horizontal. Estas dos líneas AC en real, como se supone el cubo, representan la diagonal de este mismo cubo (*véase núm.* 14). Es fácil conocer á vista de esto que la línea AC del alzado representa la diagonal AD del cubo, como en la figura tercera de la lámina antecedente, porque parte desde el ángulo A, delante del cuartobocel, y remata en el punto C, que hace las veces del ángulo D del cubo de la lámina anterior; de donde se sigue que todas las líneas que sean paralelas á la AC del alzado, representan las paralelas á la diagonal de un cubo. Como los lados de un cubo son iguales, se sigue que el plano vertical es igual al plano horizontal.

17. De aquí resulta que la sombra de un punto, cualquiera que sea, debe pasar verticalmente por debajo de este punto y apartarse de él horizontalmente á la derecha tanto como está retirado este punto del cuerpo que recibe la sombra, como en esta lámina segunda. Las distancias AD y DC del alzado, son iguales á la distancia DA de la planta: luego la sombra de un cuerpo debe ser tan ancha, vertical y horizontalmente, como el resalto que tiene las mismas direcciones el tal cuerpo; luego finalmente la sombra es tan ancha como el vuelo del cuerpo que la causa.

18. Segun los principios que acabamos de sentar, se puede concluir que para hallar la sombra de un punto se ha de tirar desde el tal punto, en planta y alzado, una línea de 45 grados, que representa la diagonal de un cubo; y así en esta figura (*Lámina II*) para hallar la sombra de los puntos U, A, G, M, O, &c., se ha de tirar desde cada uno una línea de 45 grados, que representa la diagonal de un cubo, y en la planta, desde los puntos correspondientes A, m, o, tirar del mismo modo otras líneas de 45 grados, que representan tambien la diagonal de un cubo; en donde estas últimas encuentren la pared, se levantarán perpendiculares; la sombra de cada uno de los puntos del alzado estará en los puntos en que estas perpendiculares corten las oblícuas correspondientes á las de la planta.

19. Hagamos aplicacion de estos principios para trazar la sombra de esta figura, y empecemos por la del cuartobocel sobre el cuerpo resaltado.

20. Tírese la tangente EF paralela á AC que tocará el cuartobocel en el punto H, desde el cual se correrá la horizontal HI, que separa la parte alumbrada del cuartobocel de con la parte oscura: la línea EF toca el muro del cuerpo resaltado en el punto F, el punto H causa su sombra en el ángulo del mismo muro y en este mismo punto F. (*Véase núm.* 15). Desde el punto F tírese la horizontal FG, y quedará señalada la sombra de la parte HX de la convexidad del cuarto-

bocel sobre el muro del cuerpo resaltado. El punto G es la sombra de un punto X sobre la línea HI. (*Véase núm.* 18). Para asegurarse tírese la línea LG de 45 grados, y se prolongará hasta X: la otra parte XI del cuartobocel causará su sombra en LK. Por esta operacion se ve que el junquillo, el filete, y parte del muro del cuerpo resaltado, están en la sombra, y que por esta razon estas partes privadas de luz no pueden causar sombra.

21. Para trazar la sombra del cuerpo resaltado sobre la pared, y tiradas las líneas AC de 45 grados, en planta y alzado, tírense en éste las líneas IK, GL, MN, OP, y en la planta tírense desde los puntos correspondientes las líneas m, R, y o p, paralelas á la AC. Las líneas op, mR y AC de la planta encuentran la pared en los puntos p, R, y C. Desde el punto p, levántese la perpendicular pP, que corta la oblícua OP en el punto P, que es la sombra del punto O: desde el punto R levántese la perpendicular RNL, que encontrará las oblícuas MN y GL en los puntos N. y L: desde el N tírese la horizontal NP para la sombra de MO; N será la sombra del punto M, como P lo es del punto O: desde el punto L tírese la horizontal LK para la sombra de XI, segunda parte del cuartobocel; para la sombra de AI, parte del perfil del cuartobocel, trácese la curva CK: tírese la línea UV para la sombra de m Y, con lo que tendrémos la sombra del cuerpo resaltado 1 sobre la pared 2.

ARTICULO 3.

De la sombra de un caveto coronado con un listel, y de una gola recta y un talon. LAMINAS II Y III.

22. No hay cosa mas fácil que trazar las sombras de estas tres figuras, observando lo que dejamos dicho. (*Véase núm.* 18).

Para la figura segunda (Lámina II) se tirarán en el alzado las líneas de 45 grados AB, CD, EF, GH, IK, LM, NO, y en la planta las líneas VX, AB, CD, y desde los puntos X, B, D, de la planta se levantarán las perpendiculares XM, BKHB, y DFD; desde el punto K tírese la horizontal KM, para la sombra de IL: desde el punto H, tírese otra horizontal HF para la sombra PE: la parte PN va á causar sombra sobre el cuerpo resaltado en GO: la sombra de AQ de la planta se halla en AB en el alzado; DF es la sombra de CE; HK la de GI; BR la de AS; lo restante ST se queda sobre la parte superior del listel, y la sombra de UV de la planta está representada en LM: se ve que el caveto no puede producir sombra, pues la línea NO de 45 grados lo cubre todo, y la parte PE del listel produce la sombra en HF, y no el caveto.

23. En la esplicacion de la lámina IV (*número* 31) se hallará la razon de las formas que doy á las sombras en la planta. Tengo por inútil demostrar las sombras de la figura tercera de esta lámina y las de la figura primera de la lámina III, porque seria repetir unas mismas demostraciones; solo diré que la parte

AB, no mas del talon, como la única que recibe luz, produce su sombra sobre el muro en ME: que la parte recta LM es la sombra de IK, lo restante KD, de la sombra de la línea DI debajo del listel, produce su sombra en AC. EH es la sombra de BF: lo restante FO, produce su sombra en PT, y HQU es la sombra de TRS. Lo que acabo de demostrar prueba que solo las partes alumbradas por el sol pueden producir sombra en otras partes alumbradas del mismo modo como dije arriba. Conforme al principio (*número* 15) se ve que el punto D produce sombra sobre el punto C, y O sobre P. Para trazar exactamente la sombra de la figura tercera en la lámina antecedente, se han de seguir estos principios.

ARTICULO 4.

Del resalto de las sombras en general. LAMINA III.

Sombras del muro F *sobre los retallos* A, B, C, D, *y de los mismos retallos sobre otro muro* G. FIGURA II.

24. Es menester hacer memoria que dijimos (*número* 17) que las sombras son tanto mayores cuanto las partes que las reciben están mas distantes de aquellas que las producen; segun esto, la sombra del muro F sobre el retallo A, será mayor que la sombra del mismo muro sobre el retallo D; el punto H de la planta de este retallo está mas retirado del punto I, ángulo del muro que causa la sombra que el punto L del retallo D.

25. Para trazar la sombra de esta figura y de la siguiente, basta tirar las oblícuas de 45 grados en planta y alzado, y levantar las perpendiculares como en las demas figuras.

26. La figura I de la lámina IV manifiesta el modo de trazar la sombra de una columna sobre una pared adornada con ventanas, puertas ó cornisas, á cuyo fin se seguirán los principios establecidos en el número 17.

ARTICULO 5.

De las sombras de los cornisamentos que pasan por delante de los nichos y cuerpos cilíndricos. LAMINA IV, FIGURAS II Y III.

27. Dejamos sentado por principio que las sombras bajan tanto mas cuanto mas retirados están los cuerpos que las reciben de aquellos que las causan (*número* 17); solo este principio basta para enterarse del efecto de las curvas que trazan estas sombras.

28. Es menester, como en las figuras anteriores, tirar las oblícuas de 45 grados, levantar las perpendiculares y contornear las curvas que han de comprender las sombras por los puntos en que las perpendiculares cortan las oblícuas del alzado.

29. Figuro las columnas por los machones AA y los cornisamentos por los arcos á regla CC, para hacer mas fácil mi demostracion.

ARTICULO 6.

De las sombras de los nichos cuadrados y circulares.

LAMINA IV, FIGURAS IV Y V.

La figura cuarta da los principios necesarios para sombrear los nichos cuadrados, y generalmente todo interior rectángulo.

30. Despues de haber tirado las oblícuas AB en planta y alzado, desde el punto B de la planta, levántese la perpendicular BCB; BC será la sombra de AF; la parte FE del alzado produce su sombra en el suelo, desde B á A en la planta; AB en el alzado es la sombra de GA en la planta.

31. Para la figura V hágase lo mismo, pero obsérvese que la sombra no debe partir del punto A, sino del punto D, como voy á demostrar. Hemos visto (*número* 14) que la luz hiere á 45 grados sobre el plano horizontal: esto supuesto, el rayo de luz es directo á la tangente IDH, paralela á la línea de 45 grados AB; la tangente IDH toca el círculo interior del nicho en el punto D, y una vez que representa el rayo de luz, es cosa clara que la parte interior del nicho no empieza á recibir luz sino en el punto D; luego la parte AD está privada de luz, y la parte DBO, alumbrada; luego la luz empieza en el punto D, y no en el punto A, como muchos dibujan. El punto D se hallará en el alzado, levantando la perpendicular DD, y se trazará la curva DB para la sombra de DA.

ARTICULO 7.

Sombras de los cañones de bóveda, nichos y bóvedas esféricas, aplicables á los cortes de las cúpulas en general. LAMINA V.

32. La figura primera de la lámina V demuestra las sombras de los cañones de bóveda, para los que se procederá del mismo modo que en la figura quinta de la lámina anterior, pero con esta diferencia, que allí el plano era horizontal y aquí es vertical.

33. La línea IDH, tangente á la curva de la bóveda, es paralela á la línea AB de 45 grados del plano vertical; y así la luz es directa respecto de la tangente: luego la parte AD está privada de luz, y toda la parte DBO está alumbrada. Esta sombra se traza como la de la figura anterior, tirando las oblícuas de 45 grados AB, y las horizontales DD, BB, y trazando la curva DB para la sombra de DA.

34. Para trazar la sombra de la bóveda esférica, figura segunda, tírese por su centro una horizontal AX, divídase la curva A, B, C, D, E, F, G, Y, X, en