

# VENTANAS

III

por ENRIQUE LANTERO y  
DIEGO GALMES, Arquitectos

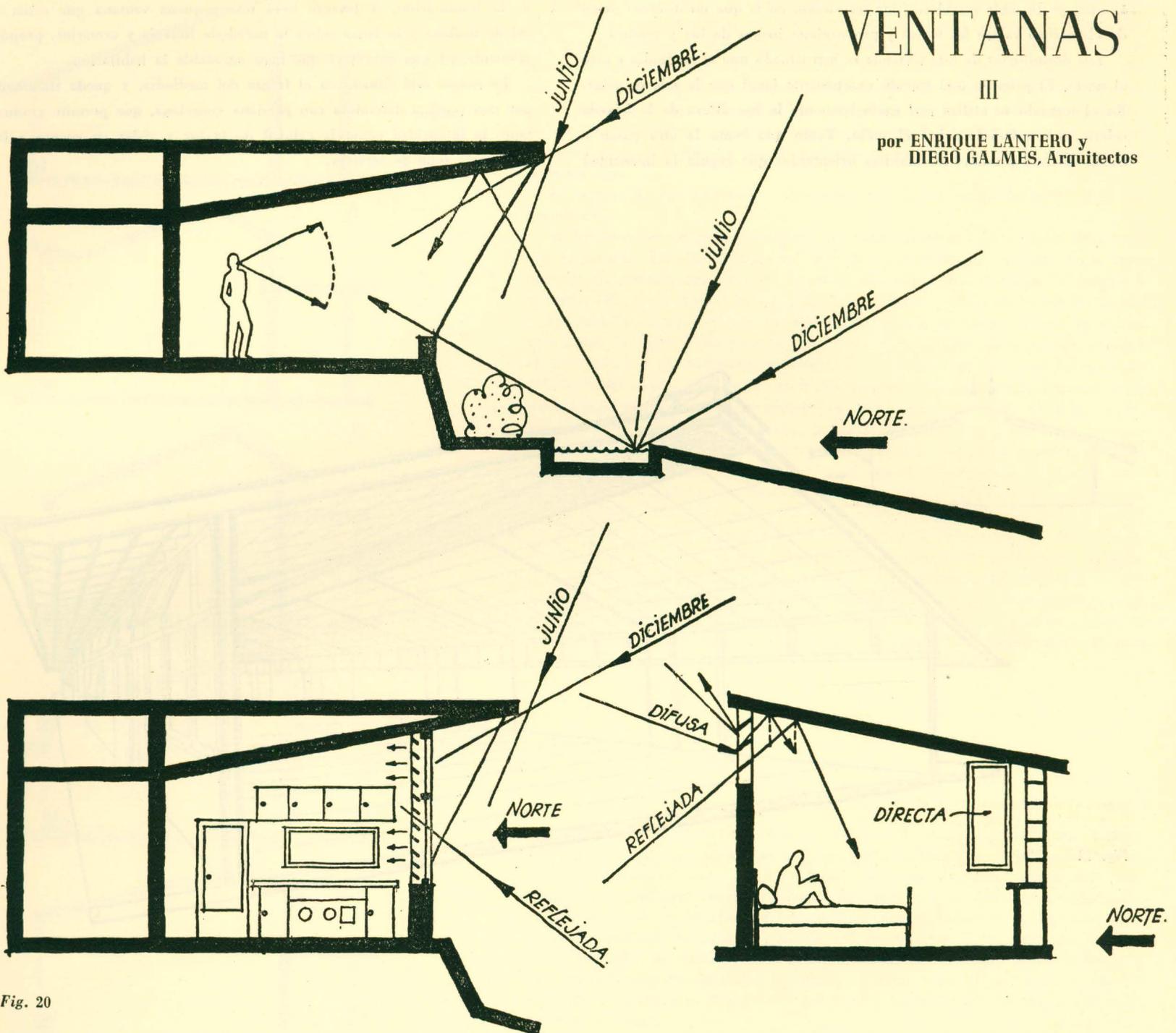


Fig. 20

Figura 20.—Ilustramos en esta figura un ejemplo de soluciones adoptadas para la iluminación en una vivienda de los Estados Unidos. Se trata de la casa construida para él y su familia por el arquitecto Kenneth C. Welch, en Michigán.

En la zona de estar se cuida especialmente de mantener el nivel de iluminación del cielo raso lo más próximo posible al de la bóveda celeste del exterior. Para ello se le da una inclinación adecuada y se refuerza su iluminación con la luz reflejada en un estanque debidamente situado y con macizos de flores que dan calidad a la luz. El sol directo no entra en la habitación desde abril hasta agosto, y durante este período la fuente de iluminación es la propia bóveda celeste, que en días ligeramente nublados o con algo de neblina llega a proporcionar intensidades superiores a las que daría el soleamiento directo. En invierno, el sol penetra

en la habitación, cuyo piso es una losa de hormigón que absorbe el calor de radiación y coopera a la calefacción del local. El cielo raso tiene un alto poder reflector, pintado con colores claros, y las paredes se resuelven llevando a ellas, como tapices colgantes, las cortinas. De este modo se utilizan las cortinas para dar calidad a la luz que se refleja en ellas. Por la noche, las cortinas corridas sobre las ventanas proporcionan una superficie que anula el negro de éstas, y las paredes aparecen pintadas de un color adecuado para la iluminación artificial.

A nuestro juicio, la luz así obtenida, suave, sin contrastes y matizada por reflexiones sobre zonas de color, sólo tiene el inconveniente de su excesiva monotonía. En las habitaciones de estar de la vivienda, y especialmente en las zonas inmediatas a las ventanas, zonas de transición entre el contraste violento del exterior con el ambiente del interior de

La casa, es deseable establecer una transición, en la que un discreto juego de claroscuro valore las masas y proporcione juegos de luz y sombra.

Los dormitorios de esta vivienda se han situado uno al mediodía y otro al norte. El primero está tratado exactamente igual que la sala de estar. En el segundo se utiliza casi exclusivamente la luz difusa de la bóveda celeste y la reflejada sobre el suelo. Tanto una como la otra pasan a través de una persiana de tablillas orientables que regula la intensidad

de la iluminación. A levante lleva una pequeña ventana que capta el sol de mañana y lo lanza sobre la pared de librería y armarios, proporcionando así una nota viva que hace agradable la habitación.

La cocina está situada en el frente del mediodía, y queda iluminada por una ventana defendida con persiana veneciana, que permite graduar tanto la intensidad como la calidad de la luz y aislar en cuanto a las vistas esta zona de servicio.

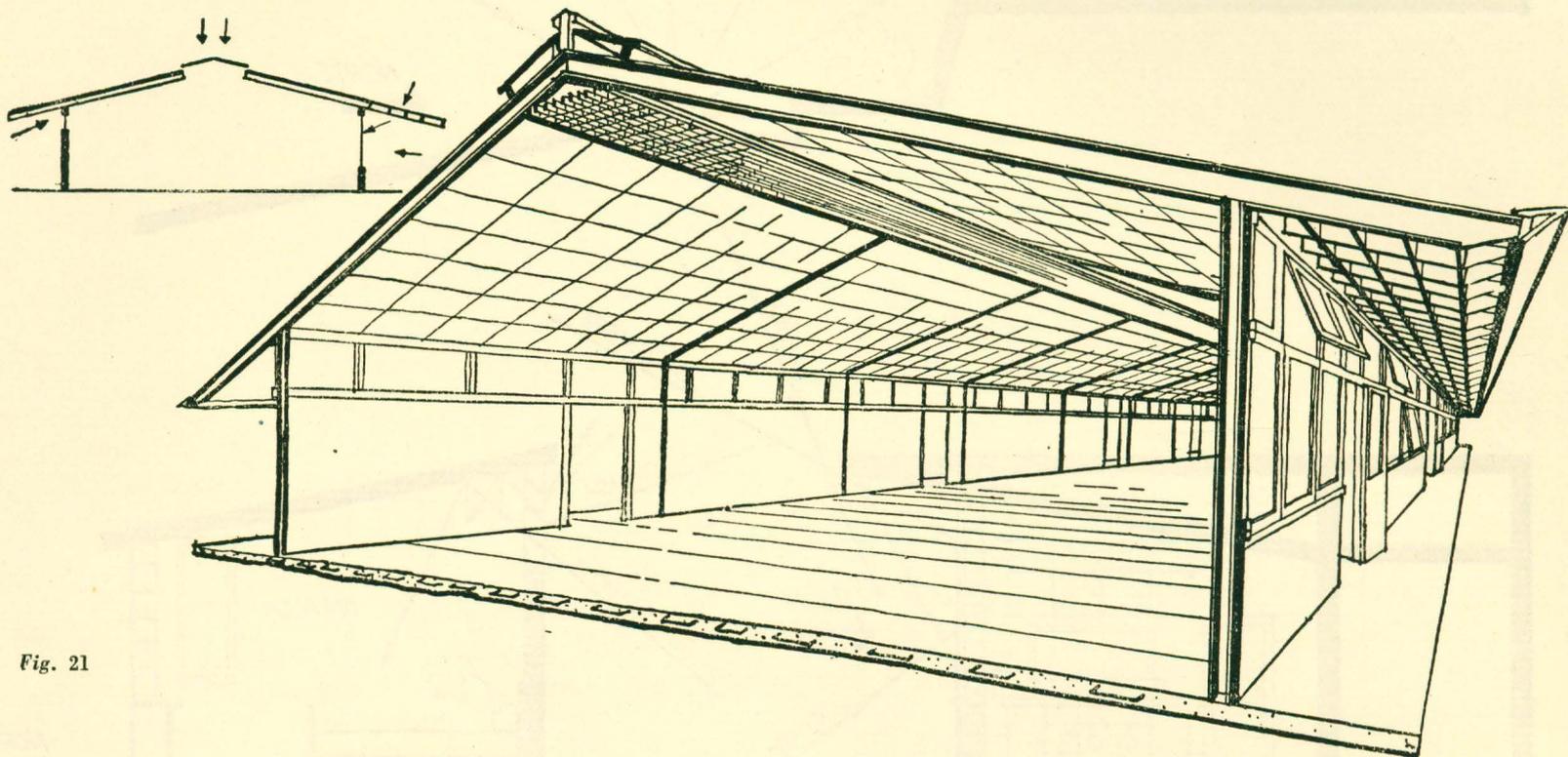


Fig. 21

Figura 21.—En las escuelas debe cuidarse extraordinariamente la iluminación natural. Los ingleses, después de numerosos ensayos, han fijado para las aulas un factor de iluminación del 5 por 100, que deberá medirse en cada uno de los pupitres. Este factor tan elevado suele exigir el empleo de ventanas laterales altas o cenitales como complemento de las ventanas normales. Recomiendan siempre obtener el más alto factor de iluminación posible por medios naturales, y no recurrir a la iluminación artificial más que en los casos extremos.

En este tipo de locales deben evitarse los contrastes y las zonas brillantes que producen fatiga, y conviene una luz difusa para evitar las sombras, que dificultarían la clara visión en los pupitres.

El colegio californiano que ilustramos, proyectado por los arquitectos Kump y Falk, es un ejemplo de lo que sus autores llaman la iluminación trilateral.

Las naves donde van alojadas las aulas están orientadas con el eje mayor en el sentido este-oeste. En la fachada norte se abren grandes ventanales, que permiten el paso de la luz difusa que proporciona esta

orientación, y que van protegidas con un alero en celosía que, sin impedir el paso de la luz, impide la visión de la bóveda celeste, que con su excesiva brillantez produciría contrastes. La fachada mediodía lleva un gran alero cuajado que impide el paso del sol directo. En ella, las ventanas se reducen a una banda situada lo más alta posible, y que únicamente admite la luz reflejada en el suelo. Estas ventanas van provistas de montantes, que con las ventanas de enfrente proporcionan ventilación transversal.

Por último, el elemento que caracteriza la iluminación trilateral es una claraboya en la cumbre de la cubierta, y, por tanto, orientada en sentido este-oeste. Por la parte interior, esta claraboya va provista de un emparrillado o celosía en «caja de huevos», que sirve de difusor. Las tablillas de este elemento, que van en el sentido longitudinal, no son verticales, sino que van inclinadas a 45° para impedir el paso del sol de mediodía. Este último elemento proporciona una luz difusa, que contribuye notablemente a la iluminación uniforme y equilibrada del aula sin introducir ninguna zona de excesiva brillantez.

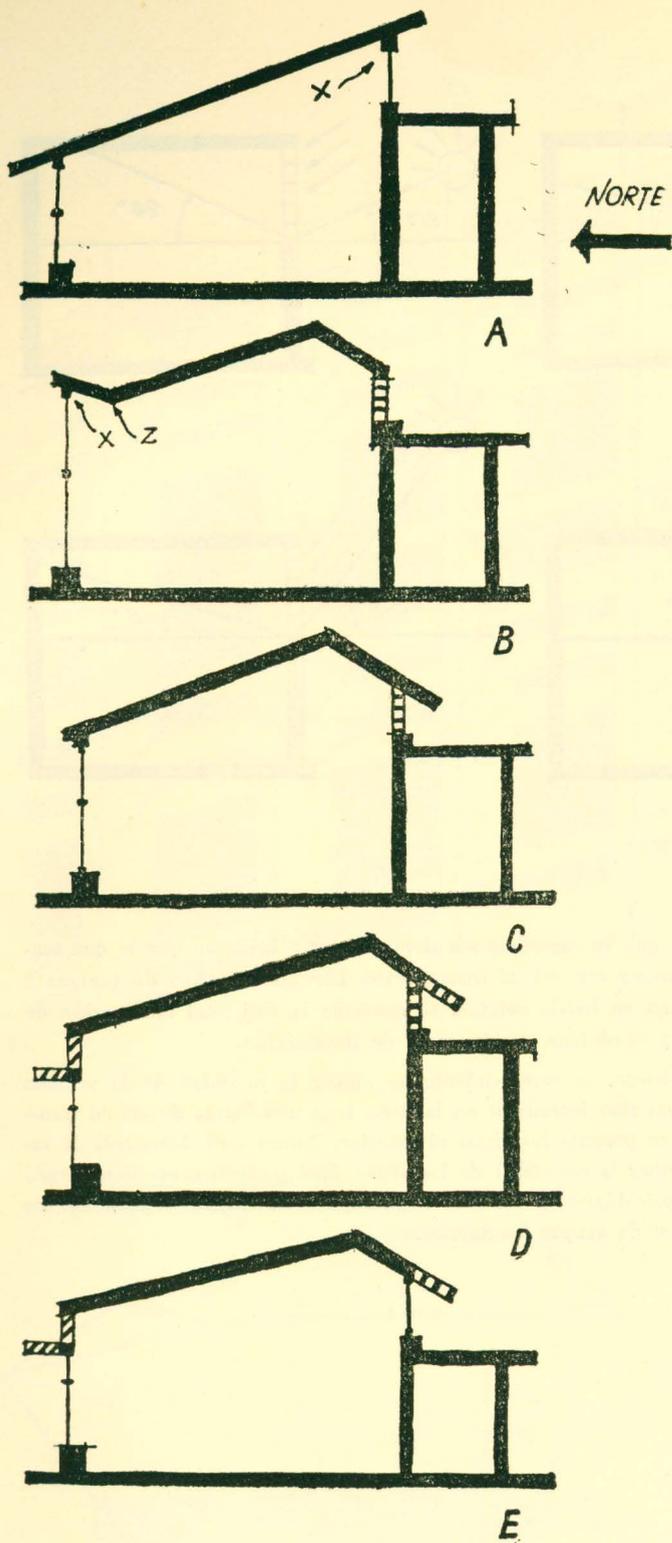


Fig. 22.

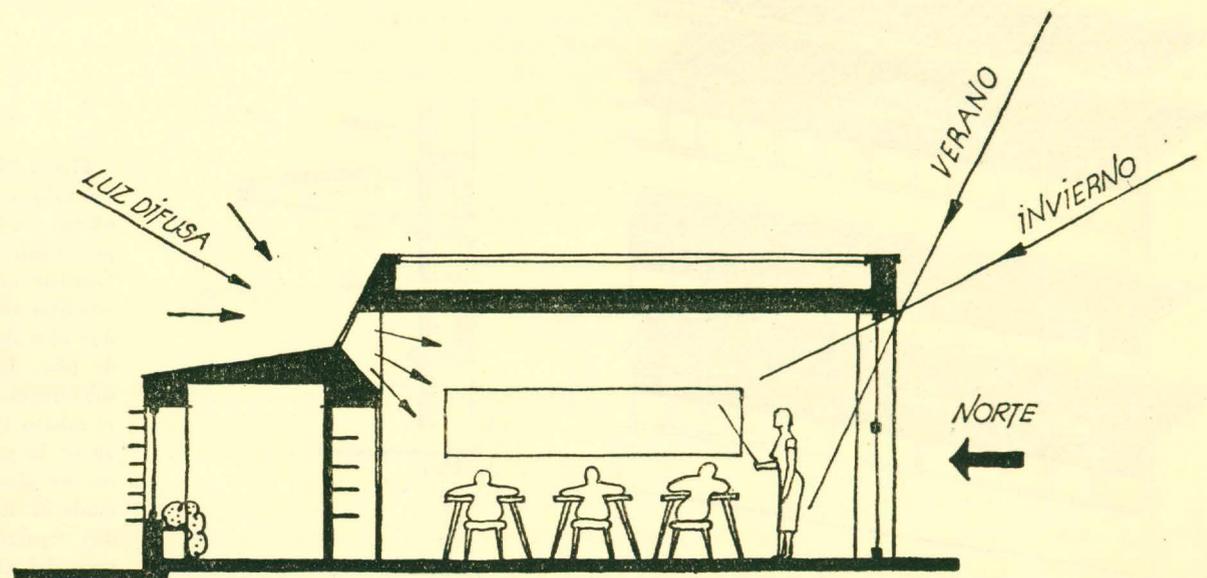
Figura 22.—Ilustramos en esta figura el proceso de selección de la forma de iluminar una escuela debido al estudio del proyecto para escuela en Clarksville (N. Y.) del arquitecto Henry L. Blatner. En este caso la iluminación ya no es trilateral, sino bilateral; el arquitecto ha prescindido en ella de la teoría clásica, al igual que los del caso anterior, haciendo caso omiso de la idea generalmente aceptada de que deben proyectarse las aulas con un máximo de solemamiento. En este caso, lo mismo que en el anterior, los grandes ventanales de las aulas se disponen hacia el Norte. La luz de mediodía se percibe a través de unas ventanas laterales altas.

La ventaja de este método es que permite un control exacto del nivel medio de iluminación.

Se hicieron los ensayos empezando con una maqueta cuya sección ilustramos con el pie «A». En ella resultaba el cielo raso excesivamente brillante en la zona marcada X, creando una zona de contraste que había que eliminar. Se cambió a la forma «B», en la que el movimiento de la cubierta trataba de evitar los brillos y disponiendo en las ventanas del Mediodía baldosa de vidrio en vez de cristal para evitar la excesiva iluminación que antes se observaba. El resultado fué que el cielo raso era excesivamente brillante en X y oscuro en Z, y que las ventanas del Mediodía seguían teniendo un brillo excesivo. La forma «C» eliminó estos inconvenientes disponiendo la cubierta a dos aguas y voladizo cuajado en las ventanas del Mediodía. Sin embargo, la banda de cielo vista a través de las ventanas del Norte, resultaba ahora excesivamente brillante y el voladizo de las ventanas del Mediodía las oscurecía con exceso. En el tipo «D» se dispusieron celosías en el voladizo de las ventanas al Mediodía para aumentar su claridad y otras celosías en las ventanas del Norte que ocultasen a la vista la banda de cielo. Así quedó eliminado el efecto molesto del brillo excesivo de la bóveda celeste en la orientación Norte, pero las ventanas del Mediodía seguían siendo oscuras. En la solución «E», que fué la definitiva, se sustituye en las ventanas del Mediodía la baldosa de vidrio por cristal transparente, consiguiendo así una iluminación equilibrada, y se recomienda la colocación de una cortina de árboles a 15 metros de la fachada Norte para eliminar la estrecha faja de cielo todavía visible desde algunos puntos del aula.

Figura 23.—Sección del pabellón de párvulos del Instituto-Escuela de Madrid, obra de los arquitectos don Carlos Arniches y Martín Domínguez. Este es un caso de iluminación bilateral en el que no se persigue tanto el exacto control de la iluminación, y, por tanto, se da la máxima importancia a las ventanas del mediodía. Lo que se pierde en exactitud del control se gana en bienestar. Los grandes ventanales al mediodía permiten el paso del sol de invierno, y, sin embargo, impiden el de mediodía en verano. Estos grandes ventanales se abren sobre jardincillos que proporcionan un magnífico elemento reflector para el sol directo, que así iluminará el cielo raso después de haber sido matizado por la vegetación y los macizos de flores.

Fig. 23.



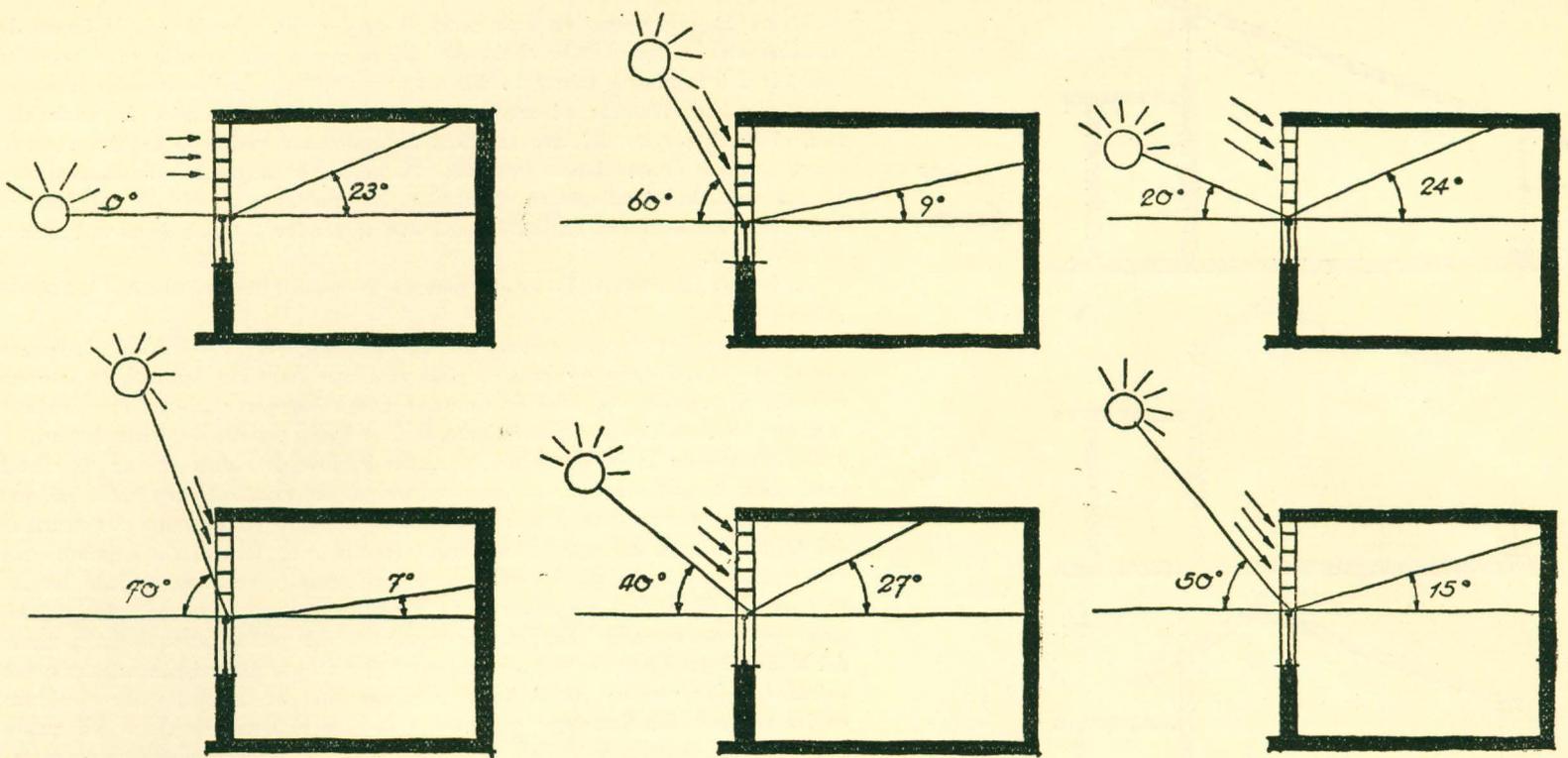


Fig. 24.

Figura 24.—La iluminación de oficinas presenta problemas muy parecidos a los de las escuelas, aunque en una escala mayor. Aquí también se trata de conseguir un alto nivel de iluminación en el plano de trabajo, con una distribución de luz tal, que inunde todo el local y evite los contrastes entre superficies brillantes y superficies oscuras. Son muchas las soluciones adoptadas, entre ellas el empleo de ventanas con baldosas de vidrio. En estos casos es recomendable el empleo de baldosas direccionales, cuyo comportamiento ilustramos. Se observará que la luz directa del sol es lanzada sobre el cielo raso, donde se refleja para inundar el fondo de la crujía. La profundidad de la zona de iluminación media queda así notablemente ampliada, y el efecto difusor de las bal-

dosas hace que su superficie sea siempre menos brillante que la que tendría la ventana con cristal transparente. Llevado este tipo de ventana a una solución en banda corrida, se consigue la casi total eliminación de contrastes y se obtiene un alto nivel de iluminación.

Sin embargo, es recomendable no cubrir la totalidad de la ventana con baldosa, sino introducir en la parte baja una banda de cristal transparente, que permita las vistas al exterior. Nunca será demasiada la insistencia sobre la necesidad de las vistas. Está perfectamente demostrado su efecto psicológico, y sin ellas disminuye notablemente el bienestar de los que han de ocupar los locales.

Fig. 25.

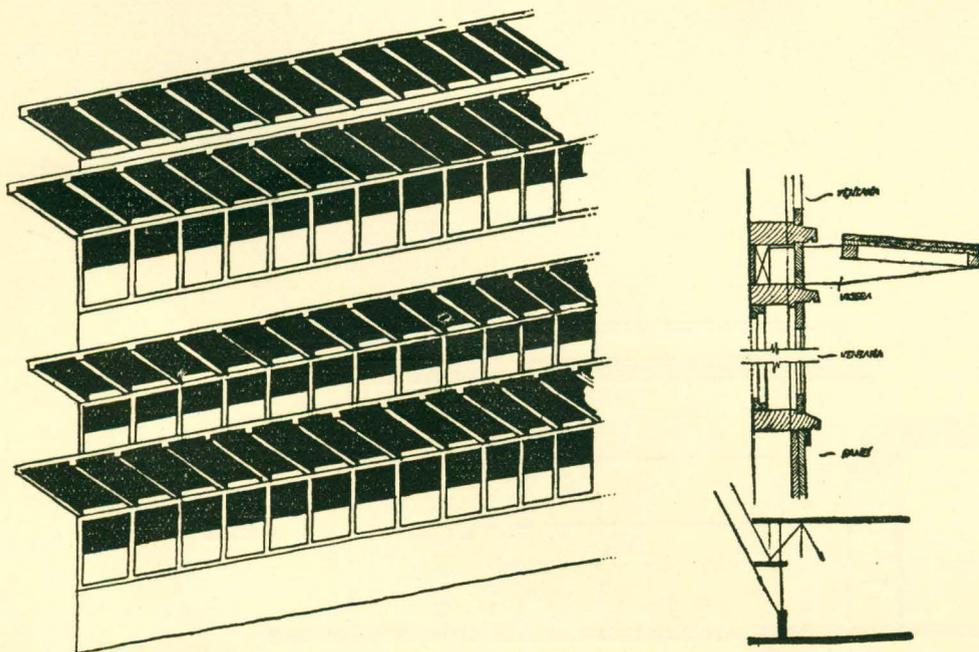


Figura 25.—Ilustramos en esta figura otro tipo de solución para iluminación de locales de oficina empleada en Sunnyvale, California, por los arquitectos Wurster, Barnardi y Emmons. Consiste en unas viseras de madera de gran sencillez constructiva, dispuestas de modo que dos filas de viseras coincidan con cada altura de piso. La visera inferior protege contra el sol directo las ventanas bajas. La superior hace el mismo efecto sobre las altas. El sol reflejado en la parte superior de las viseras inferiores se proyecta sobre el cielo raso, aumentando la iluminación media. Las viseras quedan separadas de la fachada para permitir el paso del aire caliente.

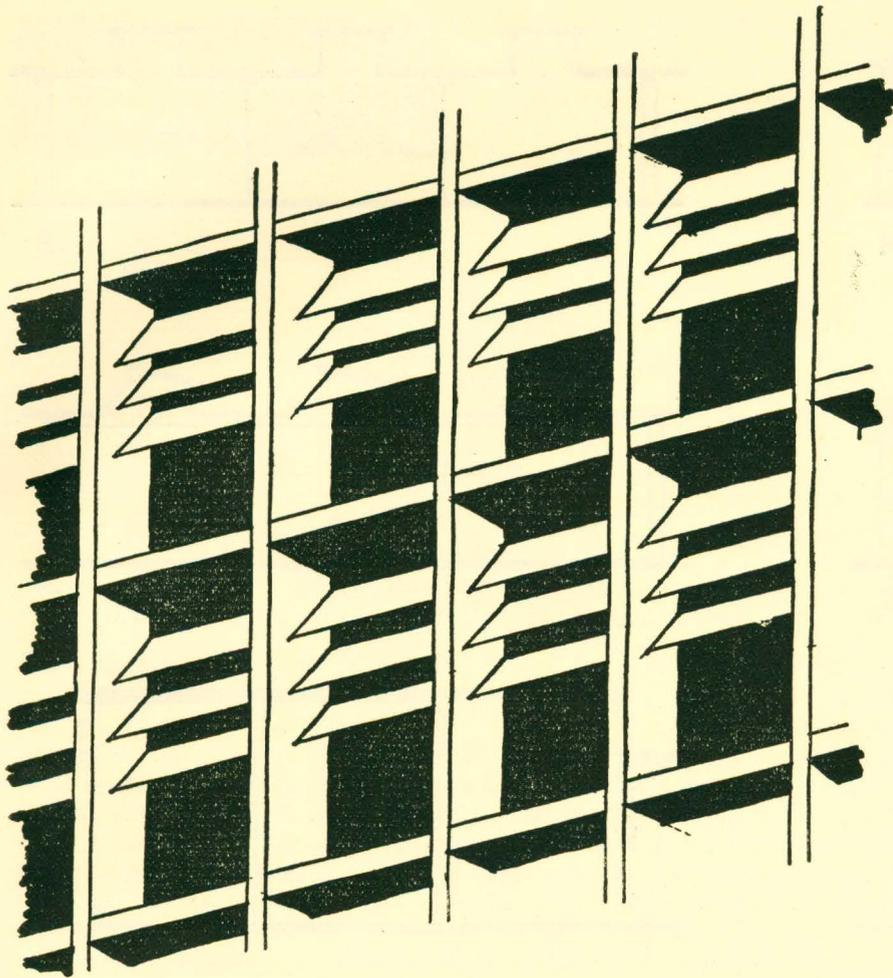


Fig. 26.

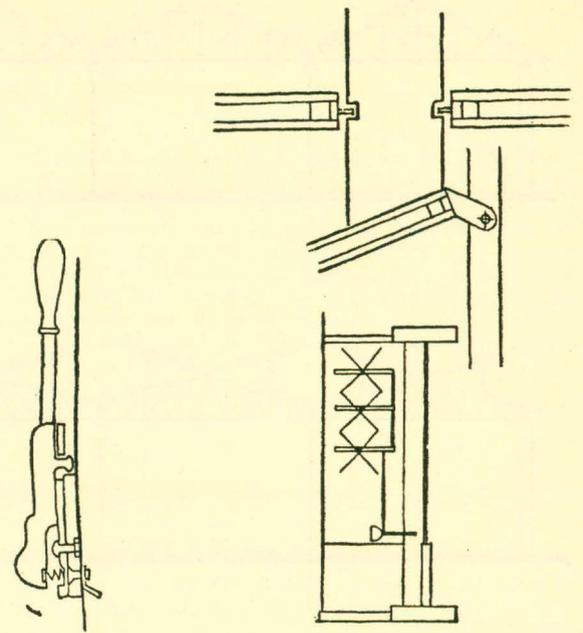


Figura 26.—Otra solución para la iluminación de oficinas y locales públicos es la empleada en el Ministerio de Educación y Salud Pública de Río de Janeiro, obra de los arquitectos Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Alfredo Reidy, Carlos Ieao y José Moreira.

Los rompesoles funcionan como tablillas orientables por medio de una palanca y permiten graduar el paso de la luz e impedir el soleamiento directo.

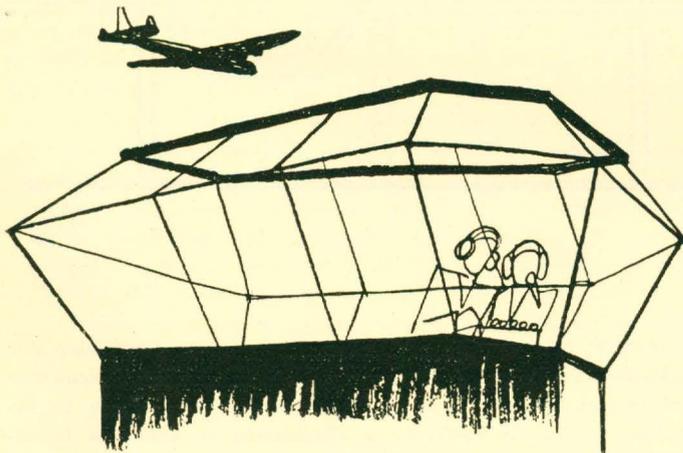


Fig. 27.

Figura 27.—Se ha empleado también un tipo especial de cristal desarrollado durante la guerra para las torres de mando de los aerodromos situados en países tropicales. En estas torres la necesidad de una gran visibilidad hacía que los operadores sufriesen los efectos del sol de modo muy agudo. El cristal desarrollado es tal que absorbiendo solamente el 25 por 100 de la luz sólo permite el paso del 54 por 100 de las radiaciones infrarrojas del sol, que son las que producen calor.

En el informe sobre el comportamiento de estas ventanas se hace constar que si bien al principio los inquilinos de las oficinas disponían de persianas venecianas, cortinas o cortinillas para defenderse del sol, esto era debido más que nada a la costumbre de cubrir los grandes espacios de cristal. Hoy día parece ser que la mayoría han prescindido de estos medios auxiliares por considerarlos innecesarios.

Figura 28.—Soluciones de cubiertas en fábricas para iluminación natural. Comparación de comportamiento entre dos monitores, uno ancho y otro estrecho, con la misma separación entre ejes. El segundo caso (monitor estrecho) proporciona mejor distribución de la luz, pues eleva el nivel en las zonas oscuras al ser menor la distancia entre los puntos de estas zonas y el plano de la ventana.

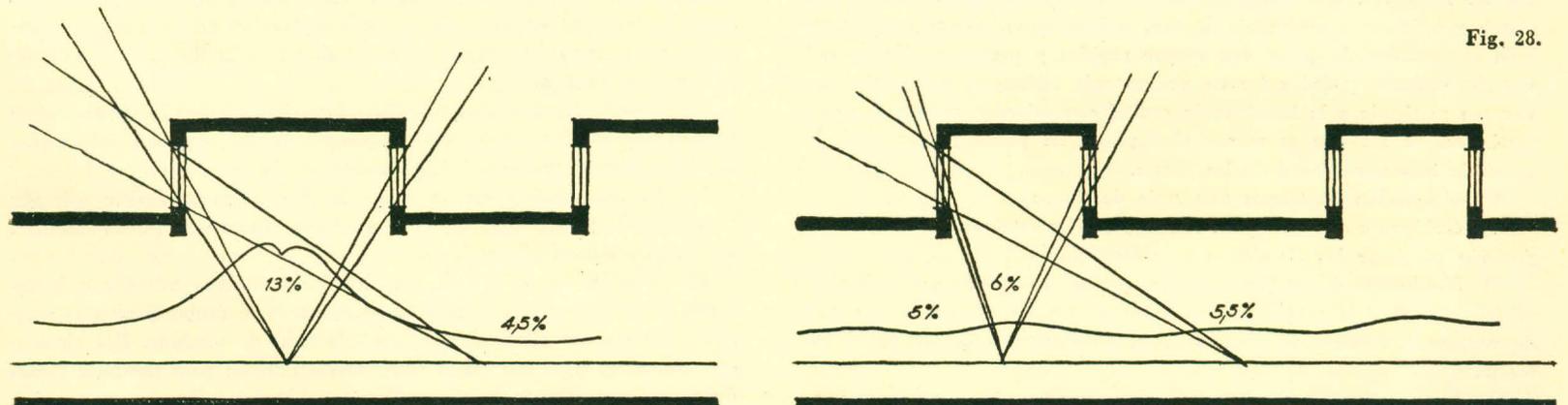
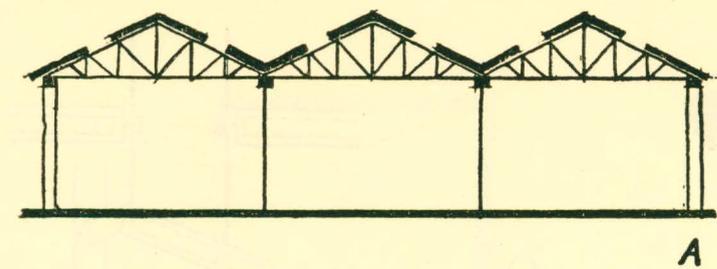
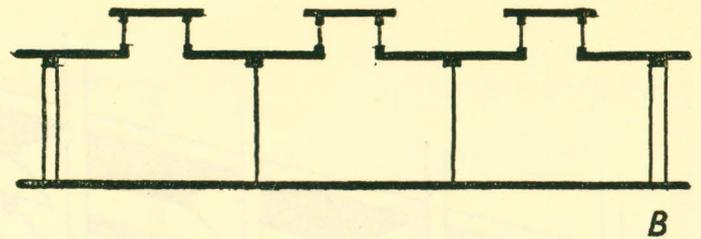


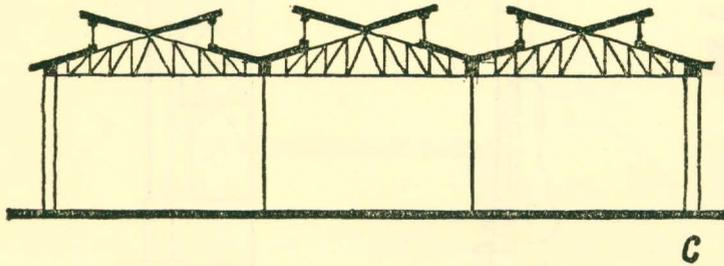
Fig. 28.



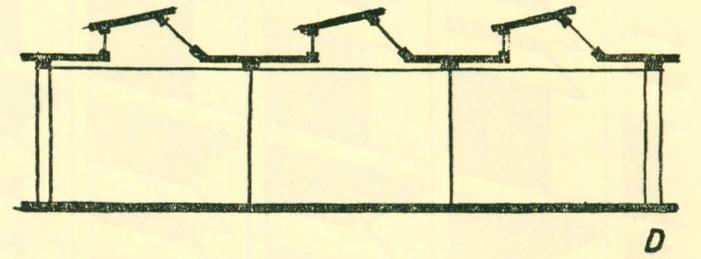
A



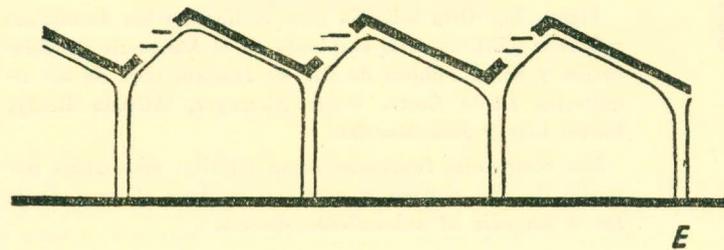
B



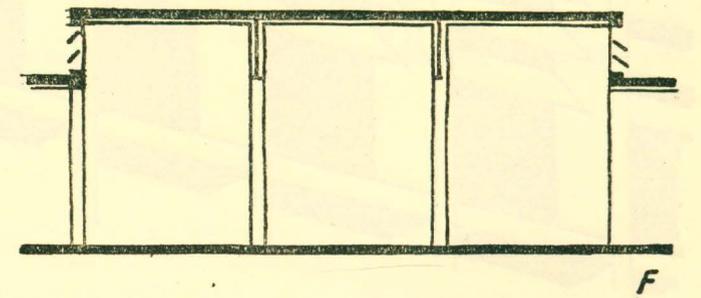
C



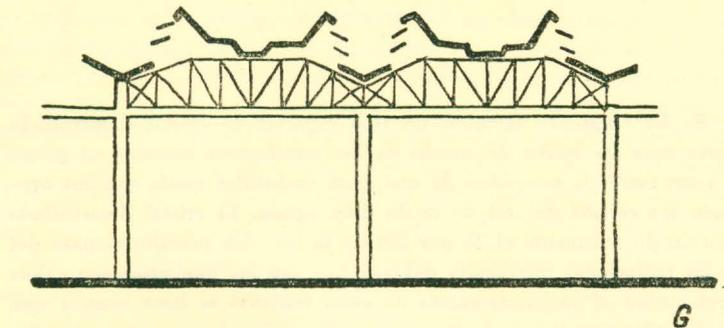
D



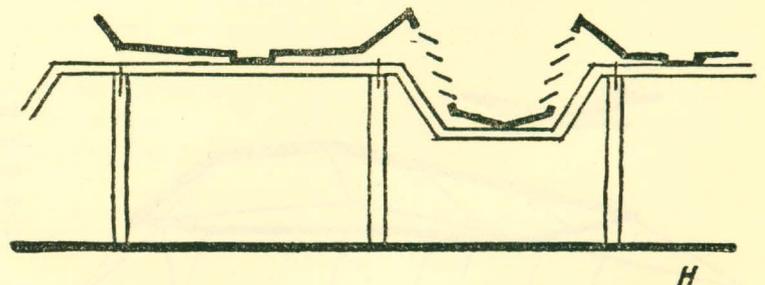
E



F



G



H

Fig. 29.

Figura 29.—Soluciones de cubierta en fábricas para la iluminación natural.

En este tipo de locales es en el que más se ha estudiado el problema de la iluminación natural, y también en el que, por lo general, más radicales pueden ser las soluciones. Aquí se puede sacrificar toda una serie de consideraciones de otros órdenes a la obtención de un alto factor de iluminación.

El problema fundamental de la iluminación de fábricas es la amplitud de las naves, que obliga a recurrir a la iluminación cenital. Las claraboyas tienen la desventaja de que, si bien admiten mayor luz, también se ensucian de polvo con mayor rapidez y permiten el paso del frío en invierno y del calor en verano más fácilmente que las otras. Por eso se tiende a la iluminación cenital con cristales verticales o casi verticales, en los que es menor el depósito de polvo y más fácil de lograr la impermeabilidad de las juntas.

A continuación ilustramos una serie de tipos:

A) *Cubierta a dos aguas con claraboyas.*—En este caso, la mejor disposición es situar las claraboyas a medio faldón.

B) *Monitores.*—Es mejor solución que la anterior, pues tienen el cristal vertical y la ventilación se produce por las corrientes que van de ventana a ventana de cada monitor, produciendo succión en el interior.

C) *Forma mixta de monitor y diente de sierra.*—Tiene todas las ven-

tajas del monitor y las del diente de sierra. Proporciona ventilación por succión, iluminación bilateral y, por tanto, sin sombra; los elementos inclinados de cubierta son superficies reflectoras, que orientan la luz perfectamente; pero, sin embargo, la eliminación de aguas en la cubierta es difícil.

D) *Monitor de techo inclinado.*—Esta solución es análoga a la anterior, sin el inconveniente de la dificultad en la eliminación de aguas de la cubierta.

E) *Diente de sierra.*—Luz del norte. Esta solución es muy recomendable en los casos en que se requiere comparación de colores. La ventilación no es tan buena como en los monitores y la iluminación unilateral produce sombra.

F) *Tipo de monitor para amplias salas.*—Iluminación bilateral. Buena ventilación. En este caso suele emplearse en las ventanas la baldosa direccional para uniformar la distribución de luz.

G) Las ventanas se elevan sobre las formas para admitir más luz y mejorar la ventilación, captando cualquier brisa que pueda circular. La iluminación es bilateral.

H) *Solución en la que se emplean los monitores tratados a la inversa, hundidos en vez de proyectados.*—Este tipo proporciona una magnífica iluminación bilateral, con ausencia total de sombras. Los elementos resaltados, igual que en el caso anterior, sirven para producir remolinos en las corrientes de aire y desviarlas hacia el interior.