

## LOS LUCERNARIOS DEL MUSEO DE PINTURA DE BREDA

La célebre Pinacoteca de Breda, que sufrió graves daños en la última guerra, ha sido restaurada, y estudiada y resuelta su iluminación de acuerdo con la técnica más moderna.

Los problemas que se plantearon, expresados en forma sintética, fueron los siguientes:

- a) Conseguir para las horas del día una tonalidad luminosa natural, que no ejerza influencia sensible sobre el cromatismo de las obras de arte.
- b) Conseguir para las horas de la tarde y de la noche una tonalidad correspondiente con luz artificial, porque la Pinacoteca está abierta a esas horas.

Tanto en un caso como en otro, se estimó indispensable que la luz distribuída fuese suficientemente "difusa" para no crear efectos de sombra en las pinturas.

En lo que concierne al rendimiento de los lucernarios con placas reticuladas exagonales, hay que poner de relieve que el empleo de la malla exagonal permite, con respecto a la red rectangular, un 17 por 100 de mayor flujo transmitido. El hecho se debe a la sensación óptica, que varía en razón geométrica del espesor de la red.

En términos de medida absoluta, y en las condiciones reales de un lucernario con vidrios nuevos (absorción media, 32 por 100), pero ligeramente velados por el polvo (coeficiente de mayor absorción, 1,15), y refiriéndonos a la luminosidad del cielo, de 0,5 fot, correspondiente a la emisión de 5.000 lumen por metro cuadrado, y reduciendo en un 3 por 100 el flujo por el efecto defensivo (de pantalla) de las rejillas de hierro de los lucernarios, cada metro cuadrado de lucernario hará entrar en el ambiente:

$$0,97 \times (1 - 0,32 \times 1,15) \times 5.000 = 1.785 \text{ lumen.}$$

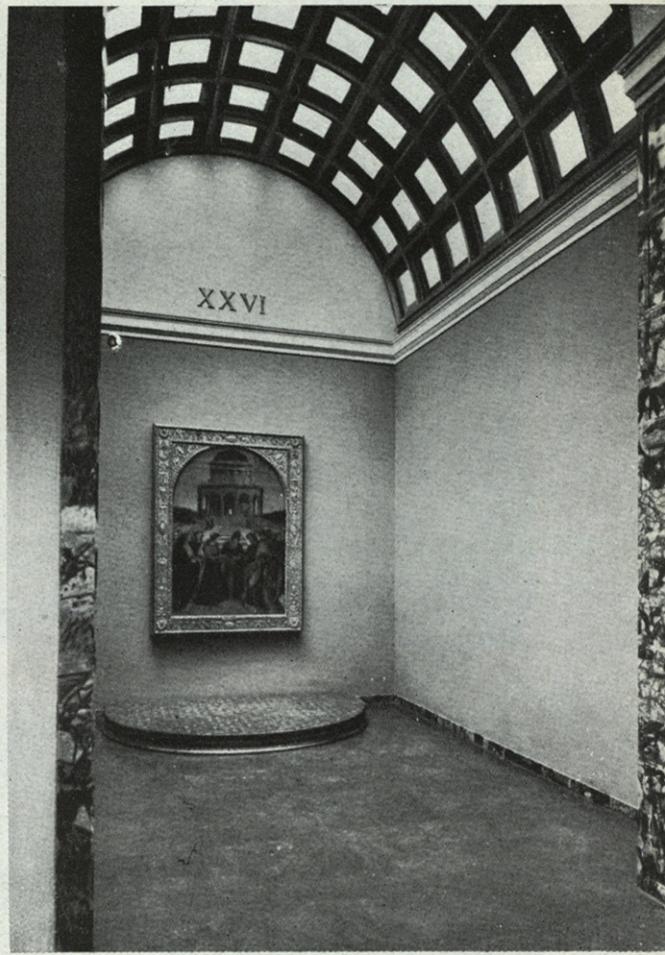
Suponiendo un coeficiente de difusión medio de las paredes, todas muy claras, igual a 0,6, cada metro cuadrado de lucernario introducirá en el ambiente una cantidad "efectiva" de luz (efectiva en el sentido de "útil" a la clara percepción visual de los objetos) igual a

$$1.785 / (1 - 0,60) = 4.457,5 \text{ lumen.}$$

Este rendimiento "efectivo" ha de considerarse como mínimo, en cuanto está referido a un cielo completamente cubierto de nubes en las horas medias del día.



*Dos aspectos de las salas del Museo de Breda.*



*Pormenor del sistema de iluminación de las salas.*

Teniendo en cuenta las diversas superficies iluminadas, en relación con la extensión de las paredes de las distintas salas del museo, se ha determinado para cada una un óptimo valor medio del coeficiente de iluminación diurna, mayor de 0,03.

La razón técnica del empleo de los "velarios" de vidrio Termolux y cristal satinado, si se prescinde de la precisión de ocultar a la vista los lucernarios en retícula, fué la necesidad de "elaborar" el flujo procedente de los lucernarios, reduciendo en ellos la intensidad (más bien excesiva), y, en compensación, asignándoles una acabada y homogénea uniformidad.

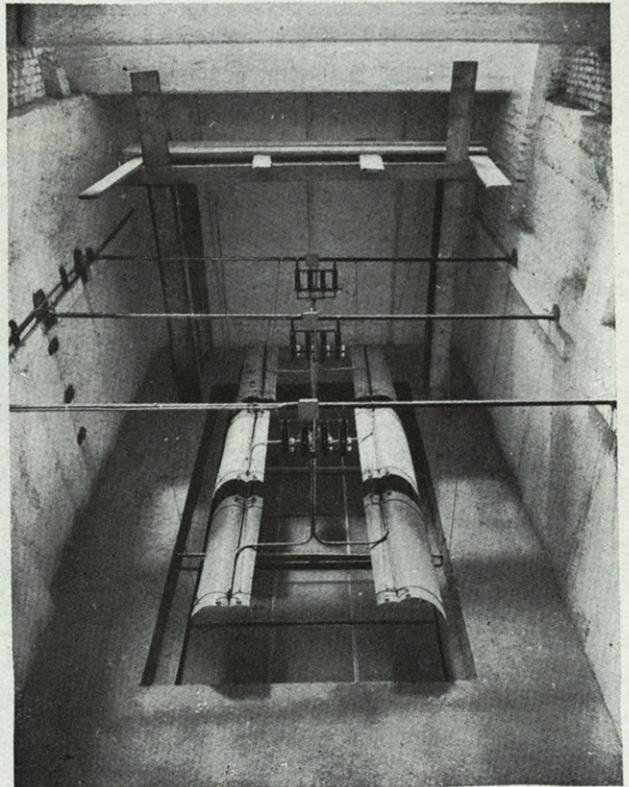
La luz "neutra" fué obtenida combinando oportunamente las fibras blanca y pajiza, después de haber efectuado satisfactorias indagaciones previas.

Han sido instalados en todo el museo 700 metros cuadrados de estos "velarios".

El montaje de los "velarios" se hizo empleando un plaste especial bituminoso, y se desarrolló así:

- 1) Repulido y alisado de los rebajes de apoyo sobre los perfiles.
- 2) Lecho de plaste y colocación de las láminas.
- 3) Enlechado del extradós de los "velarios".

Para los "velarios" de cristal, en forma de bóveda cilíndrica en una proporción de flecha a luz de aproximadamente 1,7, se han instalado cristales extrablancaos





satinado al ácido por las dos caras, de un espesor de 10/12, alisados en las uniones para formar una superficie ópticamente continua.

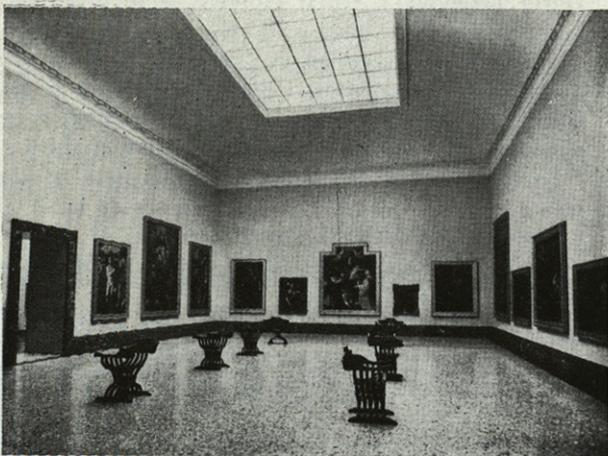
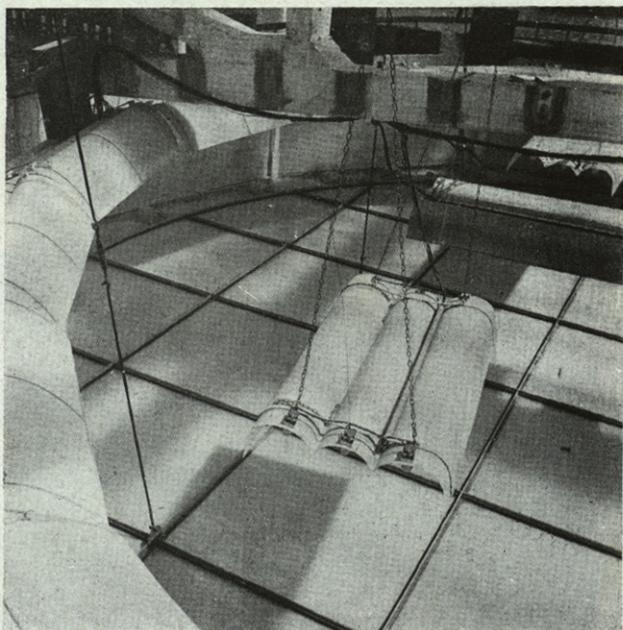
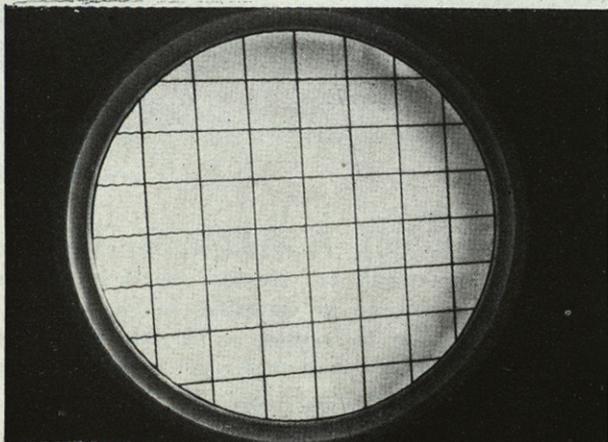
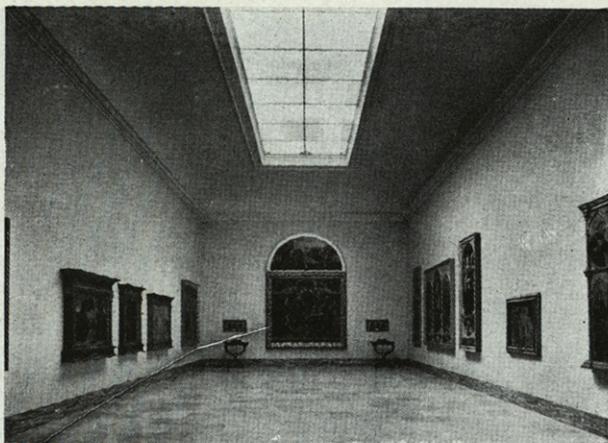
Para los "velarios" planos se emplearon los mismos materiales.

En total se montaron unos 80 metros cuadrados de "velario" en bóveda y 90 metros cuadrados de "velario" plano, utilizando cuadros de unos  $1,50 \times 1,50$  metros.

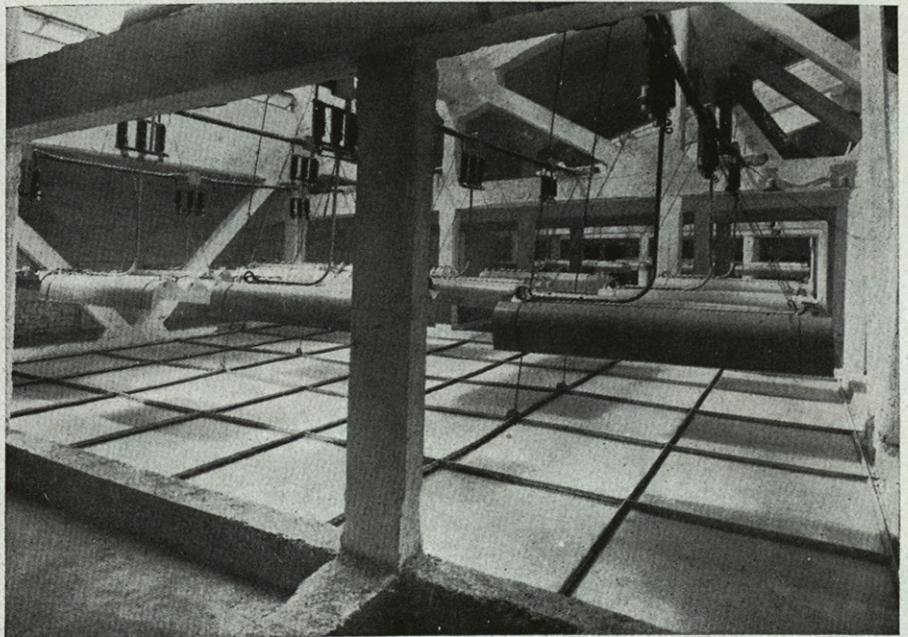
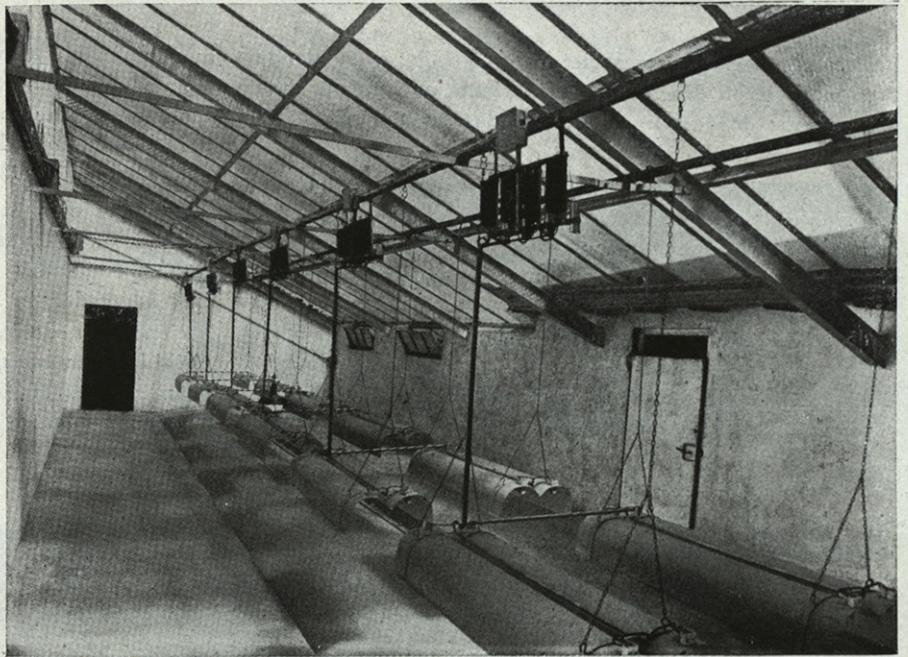
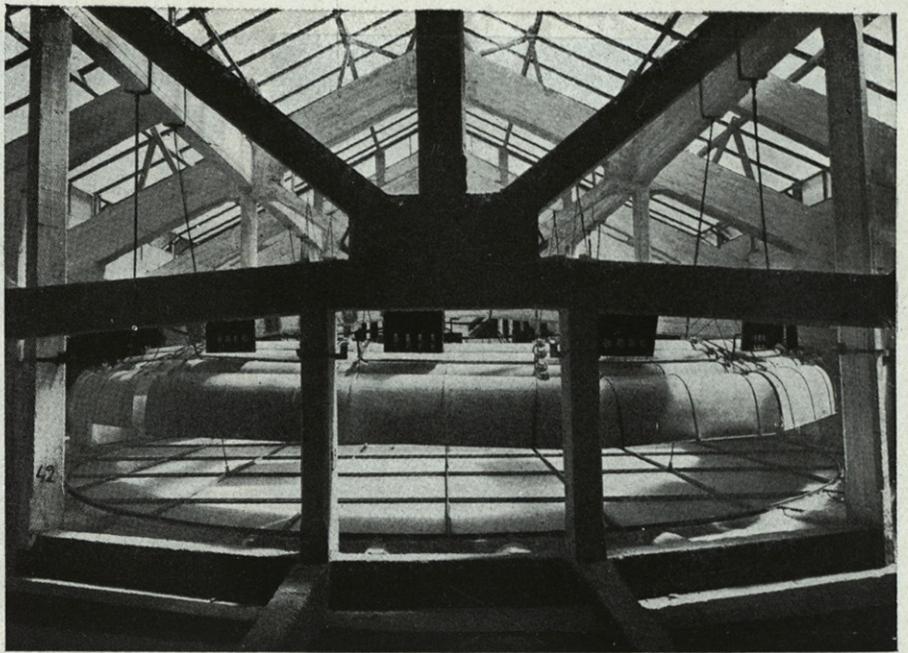
Una particularidad de los "velarios" curvos fué su montaje sin armazón, impostando simplemente los elementos contra los muros sobre tiras de plomo, para una mejor distribución de la carga.

Los "velarios" planos tenían una armadura metálica normal.

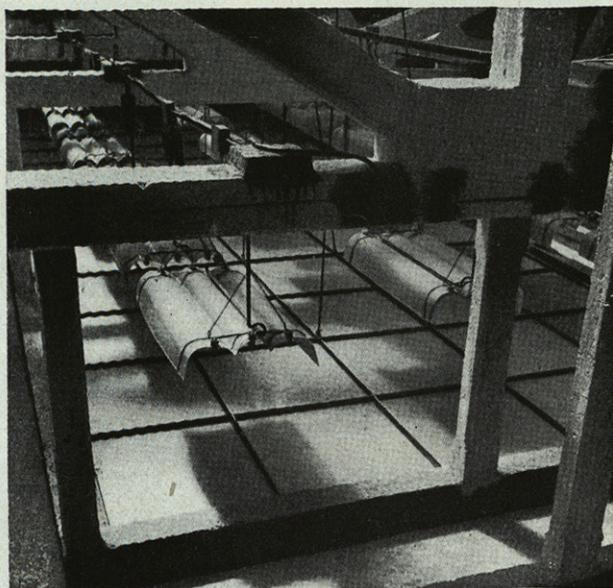
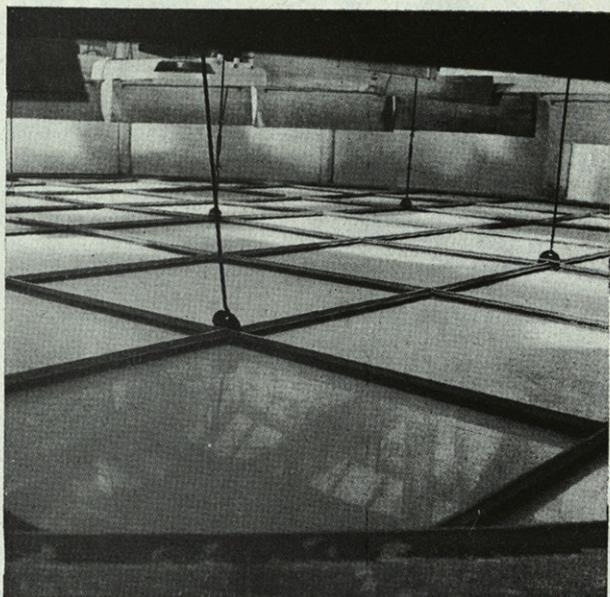
Para "satinar" las láminas de cristal y de vidrio se empieza por curvarlas en un horno pequeño de carbón, con temperatura de régimen de unos 700 grados con galería de revenido. Después de la curvatura (un



Arriba, a la izquierda, las cubiertas de Breda. Abajo, la parte superior del "velario" con el sistema de iluminación.



*Vistas del gran ámbito de cubiertas con la iluminación de las salas "napoleónicas", suspensión de los "velarios" y la disposición de los puntos de luz.*



día), las piezas se sumergieron en el baño ácido, donde permanecieron diez horas con un lento movimiento para exponer a la acción corrosiva todas las superficies expuestas al ácido.

La experiencia enseña que el satinado es menos enasciable que la superficie enarenada. Las manchas se eliminan con un simple lavado con agua y jabón.

Ópticamente, el tono de luz suministrado por un cristal satinado es perfectamente difuso. La absorción de una lámina de esta clase es inferior a la de otros tipos de vidrio difusor, y no es selectiva (el flujo que la atraviesa conserva la composición primitiva). Las placas con doble satinado tienen un coeficiente de trans-

misión de 0,78 (tratamiento ligero). Todo el "lucernario de vidrio de cristal satinado" tiene, por tanto, un rendimiento medio en flujo luminoso transmitido, y para la mínima luminosidad prevista del cielo, de  $0,78 \times 4.457,5 = 3.477$  lumen por metro cuadrado.

Más que estas valoraciones teóricas, dependientes de múltiples y tal vez inciertos factores en hipótesis, los buenos resultados de los sistemas de "lucernario-velario" adoptados en Breda se han demostrado por la experiencia, es decir, por la nitidez y perfección de la visibilidad en cualquier punto y desde cualquier ángulo visual de los ambientes creados en la célebre Pinacoteca de Breda.

