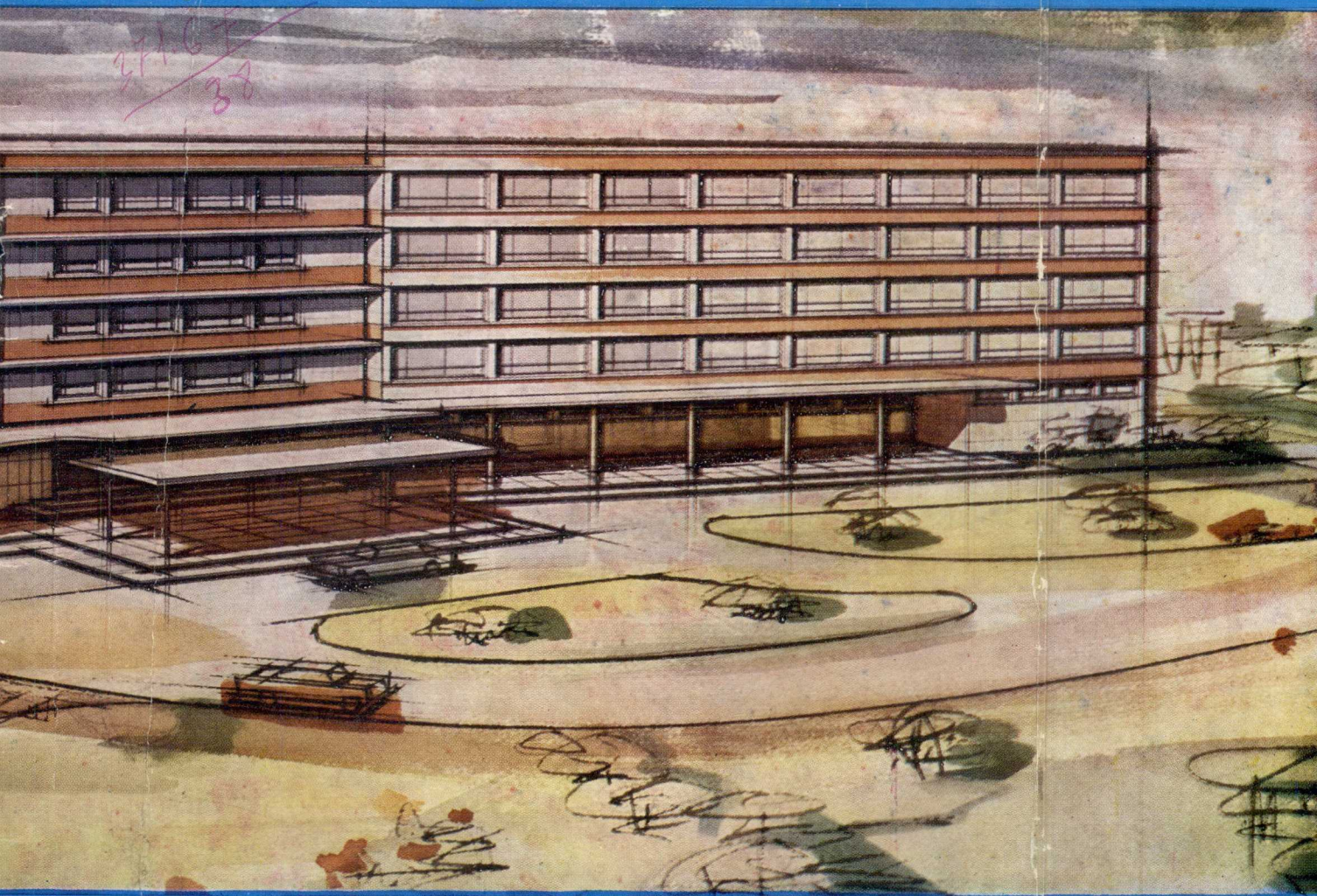




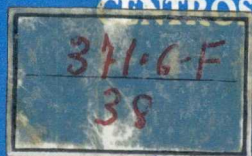
CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

PARA

CENTROS OFICIALES DE ENSEÑANZA MEDIA

Instrucciones para la
redacción de proyectos

PROYECTO DE INSTITUTO MIXTO DE ENSEÑANZA MEDIA
EN BARACALDO (Vizcaya). Arquitecto: D. ALVARO LIBANO



CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

PARA

CENTROS OFICIALES

DE

ENSEÑANZA MEDIA

Instrucciones para la
redacción de proyectos

C 844/7

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
————— CUADERNOS LEGISLATIVOS —————

CONSTRUCCION DE EDIFICIOS

PARA

CENTROS OFICIALES

DE

ENSEÑANZA MEDIA

Instrucciones para la
redacción de proyectos



R-19802

DIRECCION GENERAL DE ENSEÑANZA MEDIA

(SECRETARÍA TÉCNICA DEL GABINETE DE ESTUDIOS)

M A D R I D

PUBLICACIONES
DE LA
DIRECCION GENERAL DE ENSEÑANZA MEDIA

DIRECTOR DE EDICIONES
DACIO RODRIGUEZ LESMES

Núm. 480

© Dirección General de Enseñanza Media
Es propiedad.
Prohibida la reproducción total o parcial

DEPOSITO LEGAL M. Sep. 2029-1958

Dirijase toda la correspondencia al Departamento de Publicaciones de la Dirección General de
Enseñanza Media

Atocha, 81, 2.º - Madrid-12

Gráficas Canales. S. L.—Cicerón, 16.—Madrid

Orden ministerial de 31 de octubre de 1964 por la que se aprueban las instrucciones para la redacción de proyectos de edificios destinados a centros oficiales de Enseñanza Media. («Boletín Oficial del Estado» de 11-XI-1964; «Boletín Oficial del Ministerio de Educación Nacional» de 16-XI-1964.)

Ilustrísimo señor:

El extraordinario aumento de la construcción de edificios destinados a centros oficiales dependientes de la Dirección General de Enseñanza Media, aconseja la publicación de un programa de necesidades que deben tener en cuenta los arquitectos al redactar los correspondientes proyectos.

El Gabinete de Estudios de la Dirección General de Enseñanza Media ha redactado este programa, teniendo en cuenta la experiencia adquirida en el funcionamiento de los centros y los informes de los organismos técnicos interesados, programa que ha sido informado favorablemente por la Secretaría General Técnica y por la Junta Facultativa de Construcciones Civiles de la Subsecretaría de este Departamento. Por todo ello, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 129 y 130 de la Ley de Procedimiento Administrativo,

Este Ministerio dispone:

Primero. Se aprueba el Programa de necesidades e instrucciones para la redacción de proyectos de edificios destinados a centros docentes oficiales de Enseñanza Media, que será publicado como anejo de esta Orden en el *Boletín Oficial* del Ministerio.

2.º La Dirección General de Enseñanza Media, al encargar un proyecto de obra, especificará las necesidades que de acuerdo con el programa que se aprueba deban satisfacer en cada caso las obras proyectadas.

3.º El Registro General enviará directamente a la Secretaría Técnica del Gabinete de Estudios los proyectos recibidos, para que por ella, de modo previo a la iniciación del expediente administrativo, se proceda a la comprobación del cumplimiento de dicho programa de necesidades, siendo devuelto al arquitecto con las observaciones que corresponda en caso de no adaptarse al citado programa.

4.º Si el proyecto se considera conforme, será enviado con el correspondiente visado a la Sección de Edificios y Obras para la iniciación y tramitación del expediente administrativo.

Lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 31 de octubre de 1964.

LORA TAMAYO

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanza Media.

**PROGRAMA DE NECESIDADES E INSTRUCCIONES PARA LA REDACCION
DE PROYECTOS DE EDIFICIOS DESTINADOS A CENTROS DOCENTES
OFICIALES DE ENSEÑANZA MEDIA**

INDICE

I. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES

- 1.1 INSTITUTO MASCULINO DE 1.000 PLAZAS
 - 1.1.1 Locales de administración y régimen.
 - 1.1.2 Aulas generales.
 - 1.1.3 Aulas especiales.
 - 1.1.4 Locales especiales.
 - 1.1.5 Servicios.
 - 1.1.6 Superficies totales útiles y construidas.
- 1.2 INSTITUTO FEMENINO DE 1.000 PLAZAS
 - 1.2.1 Superficies construidas.
- 1.3 INSTITUTO MIXTO DE 1.000 PLAZAS
 - 1.3.1 Superficies construidas.
- 1.4 SECCIÓN DELEGADA TIPO "A" DE 640 PLAZAS (masculina)
 - 1.4.1 Locales de administración y régimen.
 - 1.4.2 Aulas generales.
 - 1.4.3 Aulas especiales.
 - 1.4.4 Locales especiales.
 - 1.4.5 Servicios.
 - 1.4.6 Superficies totales útiles y construidas.
- 1.5 SECCIÓN DELEGADA TIPO "A" DE 640 PLAZAS (femenina)
 - 1.5.1 Superficies construidas.
- 1.6 SECCIÓN DELEGADA TIPO "A" DE 640 PLAZAS (mixta)
 - 1.6.1 Superficies construidas.
- 1.7 SECCIÓN DELEGADA TIPO "B" DE 400 PLAZAS (masculina)
 - 1.7.1 Superficies construidas.
- 1.8 SECCIÓN DELEGADA TIPO "B" DE 400 PLAZAS (femenina)
 - 1.8.1 Superficies construidas.
- 1.9 SECCIÓN DELEGADA TIPO "B" DE 400 PLAZAS (mixta)
 - 1.9.1 Superficies construidas.
- 1.10 SECCIONES DELEGADAS DE ZONAS RURALES

II. DESCRIPCION Y NORMAS PARTICULARES DE LOS LOCALES

2.1 INSTITUTOS COMPLETOS

2.1.1 Locales de administración y régimen.

- 2.1.1.1 Secretaría.
- 2.1.1.2 Archivo.
- 2.1.1.3 Despachos.
- 2.1.1.4 Salas de visitas.
- 2.1.1.5 Salas de profesores y de juntas
- 2.1.1.6 Guardarropas.

2.1.2 Aulas generales normales.

- 2.1.2.1 Capacidad.
- 2.1.2.2 Superficies y dimensiones
- 2.1.2.3 Pupitres.
- 2.1.2.4 Pizarras y paneles.
- 2.1.2.5 Ventanas.
 - a) situación.
 - b) tamaño.
 - c) materiales.
 - d) despiece y practicables.
 - e) acristalado.
 - f) complementos.
 - g) oscurecimiento.
 - h) montantes.
- 2.1.2.6 Orientación y soleamiento.
- 2.1.2.7 Armarios.
- 2.1.2.8 Estrado.
- 2.1.2.9 Pileta.
- 2.1.2.10 Puerta de entrada.
- 2.1.2.11 Enchufes.
- 2.1.2.12 Arrimaderos.
- 2.1.2.13 Condiciones higiénicas.
- 2.1.2.14 Tabiques móviles.

2.1.3 Aulas reducidas y seminarios.

2.1.4 Aulas especiales.

- 2.1.4.1 Aula de Dibujo.
- 2.1.4.2 Aulas-laboratorios.
 - a) Descripción de las instalaciones para Física y Química.
 - b) Instalación eléctrica.
 - c) Instalación de gas.
 - d) Instalación de agua.
 - e) Dependencias para el profesor.
 - f) Descripción del aula-laboratorio para las Ciencias Naturales.
 - g) Puestos de trabajo.

- 2.1.4.3 Aula de Música.
 - 2.1.4.4 Aula de Corte y confección.
 - 2.1.4.5 Aula de Cocina.
 - 2.1.5 Locales especiales.
 - 2.1.5.1 Salón de actos.
 - 2.1.5.2 Gimnasio.
 - 2.1.5.3 Sala de uso múltiple.
 - 2.1.5.4 Capilla.
 - 2.1.5.5 Biblioteca.
 - 2.1.6 Locales para subalternos.
 - 2.1.7 Vivienda de subalternos.
 - 2.1.8 Servicio médico.
 - 2.1.9 Almacén general y archivo muerto.
 - 2.1.10 Local para calefacción y acometidas.
 - 2.1.11 Cantina.
 - 2.1.12 Accesos.
- 2.2 SECCIONES DELEGADAS
- 2.2.1 Normas generales.
 - 2.2.2 Aulas-laboratorio.
 - 2.2.3 Aulas de Escuela Hogar.

III. NORMAS HIGIENICAS

- 3.1 ILUMINACIÓN NATURAL
- 3.1.1 Niveles de iluminación.
 - 3.1.2 Factores de reflexión recomendados.
 - 3.1.3 Caída de intensidad luminosa.
 - 3.1.4 Situación y característica de los huecos.
 - 3.1.5 Calidad de la luz.
 - 3.1.6 Protección del sol.
- 3.2 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL
- 3.2.1 Niveles de iluminación.
 - 3.2.2 Calidad de la luz.
- 3.3 CALEFACCIÓN
- 3.3.1 Sistemas.
 - 3.3.2 Temperaturas.
- 3.4 VENTILACIÓN
- 3.4.1 Cubicación del ámbito.
 - 3.4.2 Renovación del aire.

- 3.4.2.1 Aireación natural.
 - 3.4.2.2 Ventilación forzada.
 - 3.4.2.3 Climatización.
- 3.5 SERVICIOS SANITARIOS
 - 3.5.1 Aseo del profesorado.
 - 3.5.2 Aseos de alumnos.
- 3.6 AISLAMIENTO TÉRMICO
- 3.7 AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LOS EDIFICIOS
 - 3.7.1 Zonificación.
 - 3.7.2 Transmisión fónica.
 - 3.7.3 Absorción fónica.

IV. NORMAS CONSTRUCTIVAS

I. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES

1.1 INSTITUTO MASCULINO DE 1.000 PLAZAS

- a) solar: 10.000 metros cuadrados.
b) edificio: 4.950 metros cuadrados de superficie media construida.

1.1.1 Locales de administración y régimen

Oficina de Secretaría con despacho para el público ...	70 a	80 m. ²
Archivo vivo	8 a	10 m. ²
Despacho del secretario	18 a	22 m. ²
Despacho del interventor	18 a	22 m. ²
Director	20 a	24 m. ²
Jefe de Estudios	18 a	22 m. ²
Director espiritual	18 a	22 m. ²
Profesor de guardia	18 a	22 m. ²
Sala de visitas	18 a	22 m. ²
Sala de estar de profesores	40 a	50 m. ²
Sala de Juntas	20 a	25 m. ²
Guardarropa de profesores	8 a	10 m. ²

1.1.2 Aulas generales

25 aulas normales (40 alumnos c/u)	50 a	56 m. ²
8 aulas reducidas (25 alumnos c/u)	30 a	40 m. ²
4 seminarios	20 a	25 m. ²

1.1.3 Aulas especiales

Aula de dibujo y modelado	60 a	98 m. ²
Aulas-laboratorios de Física y de Química	240 a	250 m. ²
Aula-laboratorio de Ciencias Naturales	120 a	140 m. ²

1.1.4 Locales especiales

Salón de actos	400 a	500 m. ²
Gimnasio	150 a	200 m. ²
Capilla	100 a	150 m. ²
Biblioteca de préstamo (depósito de libros)	40 a	50 m. ²

1.1.5 Servicios

Aseo de profesores y profesoras	30 a	40 m. ²
Aseo de alumnos	80 a	120 m. ²
Locales para subalternos	30 a	40 m. ²
Viviendas de subalternos	60 a	80 m. ²

Servicio médico, Rayos X	30 a 50 m. ²
Almacén general y archivo muerto	50 a 60 m. ²
Local para calefacción y acometidas	30 a 50 m. ²
Cantina	30 a 50 m. ²

1.1.6 Superficies totales útiles y construidas

Las sumas de las superficies útiles mínimas, medias y máximas señaladas, arrojan respectivamente:

3.294 m.²; 3.662 m.², y 4.029 m.².

La proporción de pasos perdidos y muros deberá ser, lógicamente, mayor en el primero y menor en el último; por tanto, tomando respectivamente para cada caso el 40 por 100, 35 por 100 y 30 por 100, obtenemos como superficies totales construidas:

4.612 m.²; 4.944 m.², y 5.238 m.².

Por tanto, como norma, el programa señalado se deberá desarrollar como mínimo en 4.600 m.² y, como máximo, en 5.300 m.²

1.2. INSTITUTO FEMENINO DE 1.000 PLAZAS

- a) solar: superficie mínima: 10.000 m.²
- b) edificio: el mismo programa que para el masculino, y además:
 - Aula de música 50 a 56 m.²
 - Aula de corte y confección 50 a 56 m.²
 - Aula de cocina 50 a 56 m.²
 - Despacho directora Escuela-Hogar ... 18 a 22 m.²

1.2.1 Superficies construidas

Superficie mínima: 4.800 m.²

Superficie máxima: 5.450 m.²

Superficie media: 5.109 m.²

1.3 INSTITUTO MIXTO DE 1.000 PLAZAS

- a) solar: 10.000 m.²
- b) edificio: todo lo del femenino, teniendo en cuenta la existencia de servicios para chicos y chicas, dos escaleras de acceso y dos entradas independientes, aparte de la entrada principal.

Los servicios comunes, como Administración, Sala de profesores, Capilla, Salón de actos, Aulas-laboratorio, etc., pueden hacer de elemento de separación de las zonas masculina y femenina.

1.3.1 Superficies construidas

Superficie mínima: 3.444 m.²

Superficie máxima: 4.197 m.²

Superficie media: 3.821 m.²

La duplicidad de accesos y servicios aumenta algo la proporción de pasos perdidos y muros, que deberá ser, lógicamente, mayor en el primero y menor en el último; por tanto, tomando, respectivamente, para cada caso el 44 por 100, 38 por 100 y 32 por 100, obtenemos como superficies totales construidas:

4.959 m.²; 5.272 m.², y 5.540 m.²

por tanto, como norma, el programa reseñado se deberá desarrollar, como mínimo, en 4.900 m.² y, como máximo, en 5.600 m.²

1.4 SECCIÓN DELEGADA TIPO "A" DE 640 PLAZAS (masculina)

a) Solar: 6.500 m.²

b) Edificio: 1.860 m.² en superficie media construida.

1.4.1 Locales de administración y régimen

Secretaría	20 a 25 m. ²
Despacho del jefe de Estudios	20 a 25 m. ²
Sala de profesores-Biblioteca	40 a 50 m. ²

1.4.2 Aulas generales

16 aulas a 40 alumnos y 50 a 56 m. ² c/u	800 a 896 m. ²
--	---------------------------

1.4.3 Aulas especiales

2 aulas-laboratorio de 50 a 56 m. ² c/u	100 a 112 m. ²
Gimnasio	50 a 56 m. ²

1.4.4 Locales especiales

Oratorio sacristía-Dirección espiritual	50 a 56 m. ²
--	-------------------------

1.4.5 Servicios

Aseos de profesores	6 a 8 m. ²
Aseos de alumnos	60 a 80 m. ²
Vivienda de subalterno	50 a 60 m. ²
Local para calefacción	20 a 30 m. ²

1.4.6 Superficies totales útiles y construidas

Las sumas de las superficies útiles y construidas, mínimas, medias y máximas, arrojan, respectivamente:

1.216 m.²; 1.357 m.², y 1.498 m.²

Al reducirse en extensión el edificio respecto a los Institutos completos, se ha de aumentar la proporción de pasos perdidos a 42 por 100, 37 por 100 y 32 por 100, obteniéndose como superficies totales construidas, respectivamente:

1.727 m.²; 1.859 m.², y 1.977 m.²

Por tanto, como norma, el programa reseñado se deberá desarrollar, como mínimo, en 1.700 m.² y, como máximo, en 2.000 m.²

1.5 SECCIÓN DELEGADA TIPO "A" DE 640 PLAZAS (femenina)

a) Solar: 6.500 m.²

b) Edificio: el mismo programa que para el masculino y, además:

Dos aulas de Escuela-Hogar	100 a 112 m. ²
Un despacho directora Escuela-Hogar	18 a 22 m. ²

1.5.1 Superficie construida

de 1.780 m.² a 2.000 m.²

1.6 SECCIÓN DELEGADA TIPO "A" DE 640 PLAZAS (mixta)

a) Solar: 6.500 m.²

b) Edificio: el mismo programa que para la femenina.

1.6.1 Superficie construida

Mayor, por la duplicidad de accesos y servicios.

Mínimo: 1.980 m.²

Máximo: 2.280 m.²

1.7 SECCIÓN DELEGADA TIPO "B" DE 400 PLAZAS (masculina)

a) Solar: 4.500 m.²

b) Edificio: Igual programa que la tipo "A", salvo:

Aulas generales

10 aulas a 40 alumnos y 50 a 56 m.² c/u 500 a 560 m.²

1.7.1 Superficies totales útiles construidas

Las superficies útiles mínimas, medias y máximas son:

916 m.²; 1.039 m.², y 1.162 m.²

a las cuales corresponden unas superficies construidas de:

1.319 m.²; 1.420 m.², y 1.546 m.²

y, por tanto, se fija un mínimo de 1.300 m.² y un máximo de 1.600 m.²

1.8 SECCIÓN DELEGADA TIPO "B" DE 400 PLAZAS (femenina)

a) Solar: 4.500 m.²

b) Edificio: Igual programa que la masculina, más:

Un aula Escuela-Hogar 50 a 56 m.²

• Un despacho directora Escuela-Hogar 18 a 22 m.²

1.8.1 Superficie construida

de 1.300 a 1.600 m.²

1.9 SECCIÓN DELEGADA TIPO "B" DE 400 PLAZAS (mixta)

a) Solar: 4.500 m.²

b) Edificio: Igual programa que la femenina.

1.9.1 Superficie construida

Mayor, por duplicidad de accesos y servicios.

Mínimo: 1.400 m.²

Máximo: 1.700 m.²

1.10 SECCIONES DELEGADAS EN ZONAS RURALES

Igual programa que el tipo correspondiente, incrementado con un local de 60 a 80 m.² para comedor de alumnos.

II. DESCRIPCION Y NORMAS PARTICULARES DE LOS LOCALES

2.1 INSTITUTOS COMPLETOS

2.1.1 Locales de administración y régimen

2.1.1.1 *Secretaría*.—La oficina de Secretaría constará de un espacio para los funcionarios (6) de unos 50 m.² y de un espacio para el público de unos 30 m.², con un mostrador de separación, constituyendo todo ello un solo local cerrado y sin corrientes.

Deberá situarse en planta baja (o planta de acceso en cualquier caso).

2.1.1.2 *Archivo*.—El archivo vivo estará en comunicación directa con la oficina. Es conveniente que tenga iluminación y ventilación natural, pero no indispensable. En todo caso se deberá procurar que los huecos dejen el máximo posible de pared libre para adosar estanterías.

2.1.1.3 *Despachos*.—Los despachos de secretario, director, interventor y jefe de Estudios, deben ir también en planta baja, inmediatos entre sí y a la oficina de Secretaría.

Los despachos del director espiritual y profesor de guardia deben ir en plantas superiores, próximos a las aulas.

2.1.1.4 *Sala de visitas*.—La sala de visitas o de espera debe ir próxima a los despachos del director y secretario, etc.

Puede reducirse a un ensanchamiento del pasillo a modo de antedespacho y con segundas luces con mamparas o cristaleras.

2.1.1.5 *Salas de profesores y de juntas*.—Las salas de estar de profesores y de juntas, pueden ir en plantas superiores, aunque de ser posible conviene que estén próximas a los despachos de directivos.

Estas salas se dispondrán adyacentes e intercomunicables por tabiques correderos o plegables, de modo que la una constituya una ampliación de la otra y se aumente el porcentaje de uso de la sala de juntas.

2.1.1.6 *Guardarropas*.—El guardarropa de profesores se situará próximo a la sala de estar y juntas.

2.1.2 Aulas generales normales

2.1.2.1 *Capacidad*.—40 a 42 alumnos.

2.1.2.2 *Superficie y dimensiones*.—La superficie total deberá estar comprendida entre 50 y 56 m.²

El ancho libre no será inferior a 5,50 metros, ni la profundidad superior a 11 metros.

Para ancho superior a 7 metros se deberá disponer iluminación bilateral.

La altura de techos deberá ser de 3 a 3,20 metros y se deberá tomar la mayor de éstas (3.20), si el techo está cruzado por vigas transversales.

2.1.2.3 *Pupitres*.—La disposición de los alumnos en las clases se proyectará a base de pupitres individuales o dobles (o combinación de ambos) a razón de un espacio neto por alumno de 0,55 metros de frente por 0,75 ó 0,80 metros de fondo. Entre cada dos alumnos, en anchura, se dejará un paso de 60 centímetros, como mínimo. En la parte derecha de la clase (mirando a la pizarra) junto a la pared del pasillo, se dejará un paso de 90 centímetros como mínimo. Los pupitres de la última fila y de la columna de la izquierda se pueden juntar, si es necesario, a la pared del fondo o de las ventanas, respectivamente.

2.1.2.4 *Pizarras y paneles*.—En la pared frontal se proyectará una pizarra de la máxima longitud posible y de una altura de 1,40 metros con su borde inferior de 0,70 metros del suelo inmediato (estrado).

En su parte inferior deberá llevar un cajoncillo corrido de lado a lado de 10 a 15 centímetros de saliente, para dejar la tiza y recoger el polvo de ésta.

El material a emplear dependerá de las disponibilidades del presupuesto a juicio del arquitecto y cuando menos será un tendido especial de yeso y varias manos de pintura, también especial, directamente sobre las paredes. Se recomienda el color verde oscuro.

Se considera útil y conveniente que se disponga en cada clase de superficies de paneles de corcho, linóleo o material similar, que permita pinchar, con simples chinchetas papeles con avisos, trabajos de alumnos, fotografías, gráficos, etc., relativos a las enseñanzas o de información general.

Estos paneles pueden disponerse a uno o ambos lados de la pizarra y también en una pared lateral. Es suficiente con una superficie de 1,50 a 2 m.²

2.1.2.5 *Ventanas*.—Además de las consideraciones sobre iluminación natural (3.1) y ventilación (3.4), se deberá tener en cuenta:

a) *Situación*.—Si se proyectan ventanas en una sola fachada de la clase, se dispondrán a la izquierda de los alumnos. Si hay ventanas en dos o más lados de la clase, las de la izquierda de los alumnos deberán ser las principales y de mayor tamaño.

No se colocarán nunca ventanas en la pared frontal de las clases, ni tampoco en la pared de fondo o lateral derecho exclusivamente. Se puede usar iluminación zenital complementaria.

En los locales especiales como las aulas-laboratorios, hay que cuidar que puedan abrirse sin tropezar con las instalaciones fijas que existen en estos locales. En estos casos o bien se abren hacia fuera o son de guillotina.

b) *Tamaño*.—Asegurado el cumplimiento de las normas de ventilación e iluminación, se deberá ponderar el tamaño de las ventanas en evitación de grandes superficies de enfriamiento-calentamiento.

c) *Materiales*.—Queda a juicio del arquitecto el material a emplear para las ventanas, pero se recomienda evitar las economías que supongan detrimento de la calidad. Muchas veces la economía en el precio unitario de una obra de carpintería no depende del material en sí, sino fundamentalmente del empleo de un sistema y despiece adecuado y de la ponderada distribución de practicables y fijas. Se recomienda el empleo de perfiles de hierro d doble contacto, preferiblemente galvanizado, y también los de aluminio, si el presupuesto lo permite.

Las soluciones en madera, hormigón, chapa plegada, etc., son admisibles si a juicio del arquitecto ofrecen absoluta garantía de solidez, duración, buen cierre y buen funcionamiento.

Los junquillos pueden ser de hierro (mejor galvanizado) o aluminio; los de madera no son aconsejables.

Los herrajes y tornillos deberán ser de latón o acero cadmiado.

d) *Despiece y practicables*.—Garantizada la ventilación de la clase, la experiencia indica que el tamaño excesivo de partes practicables representa un despilfarro, pues luego, en la práctica, se mantienen cerradas. No obstante, deberán disponerse las practicables necesarias para que se pueda efectuar la limpieza exterior de los cristales desde el interior, en cada hueco.

Los ventanales excesivamente despiezados no son agradables y las manivelas y manguetas reducen el flujo de la luz y aumentan la infiltración del aire por las juntas; pero, por otra parte, la gran dimensión de las divisiones encarece la reposición de cristales.

La forma de abrir de las practicables deberá ser tal que no interfieran con las persianas. En caso de emplearse persianas venecianas por el interior, se recomienda que las practicables abran hacia el exterior, o se empleen soluciones de guillotina, corredera, proyectables, lamas giratorias, etc.

e) *Acristalado*.—Se empleará siempre cristal claro, al menos en las partes bajas de las ventanas. Puede usarse cristal traslúcido en las partes altas.

De permitirlo el presupuesto, se recomienda el acristalado con luna o semiluna, nunca vidrio sencillo.

El acristalado por el exterior de los perfiles encarece ligeramente la colocación y reposición, pero es muy aconsejable para casos en que hay peligro de penetración de agua por las juntas.

f) *Complementos*.—Todas las ventanas se deberán dotar de los necesarios compases, retenedores, vierteaguas, etc., y en climas fríos o húmedos se aconseja disponer en la parte inferior un canalillo para recogido de las condensaciones con salida hacia el exterior.

g) *Oscurecimiento*.—Se recomienda el disponer, al menor en tres de las aulas, de un sistema de oscurecimiento, si no total, por lo menos semioscurecimiento, que permita efectuar proyecciones.

El oscurecimiento más completo se consigue con telones opacos enrollables, de linóleo, gutapercha, etc., pero para las clases teóricas generales que nos ocupan pueden bastar las persianas enrollables normales y algunos tipos de persianas venecianas de cierre hermético por encaje de las lamas, si se encuentran en el comercio.

Menos aconsejables se consideran las cortinas.

h) *Montantes*.—Se considera conveniente disponer montantes altos en la pared del aula que da al pasillo, con el fin múltiple de proporcionar iluminación complementaria y ventilación transversal a la clase o al pasillo. Deberán tener, por tanto, partes practicables.

El acristalado se puede hacer con cristal claro o traslúcido e incluso mejor con pavés, que evitará más la transmisión de ruidos, con partes practicables.

2.1.2.6 *Orientación y soleamiento*.—En general se considera como la me-

jor orientación de las aulas la S. E. y también la S.S.E. y la puramente S.

Se evitará la orientación N. en los climas fríos y la O. en los climas cálidos.

En casos extremos se pondrán los pasillos al exterior y las aulas dentro.

La incidencia del sol es conveniente en las fachadas de clases, pero puede ser molesta cuando es directa sobre las ventanas en climas cálidos y templados.

Se recomienda el empleo de cortasoles exteriores que deberán ser horizontales en la parte alta de las ventanas con orientación S. y verticales, preferiblemente orientables, en las ventanas al O. Hay que tener en cuenta que las defensas del sol colocadas en el interior de las ventanas, tales como las persianas venecianas, reducen el flujo luminoso, pero no el calor.

2.1.2.7 *Armarios*.—En la pared del pasillo y hacia el interior de las clases, se dispondrán armarios para colocar las prendas de abrigo de los alumnos. Pueden tener como mínimo 40 centímetros de fondo cuando se empleen como perchas ganchos fijados en la pared. Estos armarios irán cerrados por puertas. Reservado el espacio para las prendas de los cuarenta alumnos, en el resto de la pared se dispondrá, si es posible, de un espacio para material, en parte con puertas y en parte con estanterías abiertas.

2.1.2.8 *Estrado*.—Salvo en las clases cuya pared frontal sea tabique plegable o corredero, se dispondrá junto a la pizarra un estrado de 10 a 15 centímetros de altura y 90 centímetros de ancho mínimo, con un ensanchamiento para la mesa del profesor.

Se recomienda hacer el estrado de fábrica, al mismo tiempo que el resto del suelo.

En los frentes con tabique móvil se puede proyectar un estrado desmontable.

2.1.2.9 *Pileta*.—Se puede, si el presupuesto lo permite, el colocar una pileta con grifo y desagüe próxima a la entrada y pizarra que servirá para disponer de agua en forma inmediata para pequeñas demostraciones, beber los alumnos, humedecer el borratizas, limpiar instrumentos de dibujo, etc.

2.1.2.10 *Puerta de entrada*.—Se deberá colocar a la altura del espacio entre el estrado y los alumnos. Se recomienda emplear puertas de una sola hoja, amplia, mejor que de dos hojas, y abriendo hacia el pasillo, y deberá ir acristalada con cristal traslúcido.

2.1.2.11 *Enchufes*.—Se deberán disponer dos, uno en la pared frontal y otro en la de fondo (para el proyector), o en el suelo con interruptor general al alcance del profesor.

2.1.2.12 *Arrimaderos*.—De permitirlo el presupuesto, conviene que las clases lleven arrimaderos de revestimientos duros y lavables.

2.1.2.13 *Condiciones higiénicas*.—Se definen, con carácter general y especial, en el capítulo III.

2.1.2.14 *Tabiques móviles*.—Se dispondrá, al menos, de dos de ellos, en la pared frontal y de fondo, de modo que queden unidas tres clases para exámenes, conferencias, etc.

2.1.3 AULAS REDUCIDAS Y SEMINARIOS

Para las capacidades de 25 y 15 alumnos, respectivamente, se prevén las superficies de 30 a 40 m.², para las primeras, y de 20 a 25 m.² para las segundas.

Le son de aplicación, en general, todas las normas de las clases normales, pero prescindiendo del estrado.

2.1.4 AULAS ESPECIALES

2.1.4.1 *Aula de Dibujo.*—Se dimensionará a razón de 1,8 a 2,45 m.² por alumno. Es decir, con 60 m.² a 98 m.² de superficie.

La proporción de ancho a largo es la de 1:2. Es conveniente situarla en plantas altas y con orientación Norte. Pero dada la reducida permanencia de los alumnos en ella, puede tener otra orientación e incluso iluminación bilateral si es más ancha de 7 metros.

Puede tener pilares intermedios, siempre que no impidan una razonable distribución de los tableros, pero se procurará evitarlos.

Las condiciones higiénicas y en especial las de iluminación se definen en el apartado III.

2.1.4.2 *Aulas-Laboratorios*

a) *Descripción de las instalaciones para Física y Química.*—La figura 1 representa a escala el plano general de las instalaciones de aula-laboratorio de Física; aula-laboratorio de Química y servicios complementarios para el profesor en los Institutos Nacionales de Enseñanza Media.

Por supuesto que no se trata de un modelo rígido y que, en cada caso, es susceptible de modificaciones en su disposición, conservándose la idea fundamental.

Las dos aulas de Física y de Química son bastante parecidas y su disposición está representada en el plano de la figura 1.

Por lo menos el aula de Física debe poder oscurecerse, como se indica en 2.1.2.5 g). La orientación de estas aulas debe ser N. o NE.

Dado el tamaño de las mesas, es necesario que la anchura del aula sea de 7 metros. En la pared opuesta a las ventanas deben colocarse armarios de obra, con puertas de corredera y estantes de altura regulable. La anchura de estos armarios será de 0,5×0,6 metros, situados de tal forma que queden 6,90 metros de anchura útiles al laboratorio, contados desde la puerta del armario a la pared opuesta. Las puertas de los armarios deben estar provistas de cristales.

El piso del aula debe estar en escalera, tal como se indica en la figura 2, con cinco escalones de 0,15×0,20 metros y donde se colocarán las mesas de los alumnos. Estas mesas están formadas por un cuerpo central de 0,5 metros de ancho, 0,55 metros de fondo y 0,85 metros de alto, donde se centralizarán los servicios, consistentes en: una pila para agua, de gres; un grifo doble, y a cada lado llevan: dos tomas de gas, un enchufe para corriente eléctrica alterna de 125 voltios y otro para corriente continua de 12 voltios.

Este cuerpo central va provisto de una puerta para acceder a las instalaciones situadas en su interior.

Adosadas a este cuerpo central van dos mesas, una a cada lado, de 2,4 metros de longitud, 0,63 metros de fondo y 0,78 metros de alto.

La longitud total de las mesas es de 5,30 metros.

Con las dimensiones apuntadas, quedan a ambos lados de las mesas sendos pasillos de 0,85 metros.

A la derecha de la mesa del profesor, adosada a la pared, va una poyata que contiene, en el aula de Física, una gran pila para agua (b) de 0,50 metros por 0,70 metros. Esta poyata va alicatada con azulejo blanco. En el aula de Química se coloca en esta poyata la vitrina para gases (a), de 1 metro de ancha y 0,60 metros de fondo (anchura de la poyata), con las paredes acristaladas y puerta frontal de guillotina, con dispositivo para mantener la puerta a diferentes alturas. Esta vitrina lleva extractor de gases, agua corriente y servicio de gas y electricidad (corriente alterna de 110 voltios y continua de 12 voltios). El suelo de la vitrina está alicatado con azulejo o baldosín.

Detrás de la mesa del profesor se encuentra la pizarra o encerado, formado por dos piezas superpuestas y deslizables hacia arriba y hacia abajo, por medio de contrapesos. Una de éstas debe estar cuadrículada con cuadrícula de color rojo de 10 centímetros de lado. El tamaño de estas pizarras es de 3 metros de largo por 1,10 de alto.

En el techo del aula debe disponerse de una pantalla con luz eléctrica y convenientemente orientada para la iluminación de la pizarra.

La mesa del profesor tiene de dimensiones: 2,50 metros de largo, 0,80 metros de ancho y 0,85 metros de alto, y va provista de instalaciones de agua corriente, de gas de hulla o butano y corriente alterna de 125 voltios y continua de 12 voltios.

La línea de puntos del plano general (figura 1) representa una canal general por donde se llevan todos los servicios (agua y electricidad) y de donde se hacen las tomas necesarias para conectar las mesas y demás servicios. La pendiente necesaria para las aguas residuales se consigue con el piso en escalera, tal y como se indicó antes.

A título de orientación damos los datos técnicos que pueden utilizarse para las instalaciones generales.

b) *Instalación eléctrica*

- Una línea general con tubo, con forro aislado emplomado y cable antihumedad de 2 por 4 mm.², con protección especial para una tensión de prueba de 1.000 voltios; cajas metálicas de derivación para la unión a los conductores de 125 voltios de las mesas de los alumnos, del profesor, vitrina de gases, laboratorio, etc.
- Una línea general con tubo, con forro aislante emplomado y cables antihumedad de 2 por 6,3 mm.², con protecciones especiales para una tensión de prueba de 1.000 voltios y cajas metálicas de derivación, para la unión a los conductores de 12 voltios de las mesas de los alumnos, del profesor, vitrina de gases, laboratorios, etc.
- Un cuadro general de maniobra, metálico, en forma de armario, con tres pilotes de control, para señalización de fases; 2 cortacircuitos de 60 amperios; un bloque fusible para el neutro; un interruptor rotativo

trifásico de 30 amperios para la corriente de 125 voltios, y un interruptor rotativo bipolar para la corriente continua de 12 voltios.

- En las vitrinas de gases se colocará un ventilador blindado de 125 voltios para la extracción de humos, un equipo de luz fluorescente de 40 vatios, 125 voltios, con pantalla metálica, y condensador de 14 microfaradios; un enchufe de corriente alterna de 125 voltios y otro de continua de 12 voltios.
- Un rectificador de corriente, adaptado al cuadro general de maniobras de 125 corriente alterna, 12 voltios corriente continua, con voltímetro y amperímetro.

c) *Instalación de gas.*—Deberán seguirse las instrucciones que imponga la compañía suministradora.

d) *Instalación de agua*

- Un ramal general con tubo de hierro galvanizado, de 3/4 de pulgada. Las conexiones laterales a esta tubería general pueden hacerse con tubo de 1/2 pulgada; a la entrada de cada mesa o servicio se colocará una llave de paso tipo barril, para aislarlo de la conducción general.
- Los desagües se harán con tubo de plomo, 35 por 42 milímetros y las conexiones laterales de 30 por 40 milímetros. La pendiente del desagüe debe ser por lo menos, del 2,5 por 100.

e) *Dependencias para el profesor.*—En la figura 1, el número 2 representa el Laboratorio de Física para el profesor, el cual lleva una poyata de obra, adosada a la pared exterior con su correspondiente pila de agua corriente; esta poyata puede ir recubierta con un material plástico, como formica o sintasol, y tiene en su centro toma de gas y de corriente alterna y continua. La mesa central tiene por dimensiones 3 metros de largo por un metro de ancho y 0,85 metros de alto, y debe llevar servicios de electricidad, tanto de 125 voltios de alterna como de 12 voltios de continua. Uno de los dos armarios laterales, de 0,85 metros de altura y 0,6 metros de fondo, con puertas y bisagras, sirve de banco-taller de las pequeñas reparaciones que con frecuencia hay que hacer; el otro armario llega hasta el techo, va provisto de estantes de altura regulable y con puertas de corredera o de bisagra, provistas de cristales o paneles de madera.

La cámara oscura (número 3), va provista de su correspondiente poyata de obra, recubierta de sintasol o de formica, con servicios de agua, gas y electricidad y de un armario con estantes de altura regulable.

El Laboratorio de Química (número 6), tiene una amplia poyata de obra, alicatada con azulejo blanco, ocupando dos lados y provista de vitrina para gases (a), con extractor, y de una amplia pila con agua corriente (b).

En el centro de cada uno de los lados de la poyata están las tomas de gas y electricidad (corriente alterna y corriente continua). Los armarios van desde el suelo hasta el techo y uno de ellos ha de llevar estanterías en escalera para la colocación visible de los frascos de productos químicos; las dimensiones de estos estantes pueden ser de 0,15 metros de ancho y separación de 0,12 metros. El Laboratorio fotográfico (número 4) tiene entrada de laberinto y va toda ella pintada interiormente de negro o rojo o rojo mate. Tiene una poyata de características análogas a la del Laboratorio y con todos

los servicios de agua, gas y electricidad: el armario llega hasta el techo y tiene sus correspondientes estantes regulables.

El despacho-seminario va provisto de una pequeña poyata de obra sólidamente unida a uno de los pilares maestros del edificio (c), para colocar la balanza de precisión. El mobiliario de este despacho es discrecional.

f) *Descripción del aula-laboratorio de Ciencias Naturales.*—El aula-laboratorio de Ciencias Naturales forma parte de un conjunto de tres locales próximos y a continuación uno de otro. Deberá orientarse preferentemente al Sur.

Estos tres locales son los siguientes: primero, el aula-laboratorio con capacidad máxima de 40 alumnos; segundo, un local inmediato destinado a las reuniones de los profesores componentes del seminario pedagógico y que al propio tiempo pueda ser utilizado como laboratorio o despacho particular y almacén para la custodia del material no corrientemente usado, o los duplicados que no sea preciso mantener en los armarios y vitrinas, y tercero, una cámara oscura (fig. 3).

Las dimensiones de este aula serán de 12 por 7 metros, con iluminación natural, mediante ventanales en el lado izquierdo de la posición normal de los alumnos. La iluminación artificial general será mediante tubos fluorescentes y en particular, en cada lugar ocupado por el alumno, mediante pantallas.

Lado izquierdo del aula (izquierda de los alumnos): Este frente estará ocupado por grandes ventanales provistos de gradulux u otro sistema de oscurecimiento de fácil uso. A lo largo de este costado y por debajo de las ventanas, correrá una repisa o ménsula de 80 centímetros de altura, cubierta de madera preparada con negro de laboratorio o recubierta de material resistente.

Debajo de la cubierta, puertas correderas practicables permiten el acceso a un conjunto de estanterías, que servirán para guardar libros o material.

Lado derecho: En esta fachada quedará instalado un sistema de huecos y armarios empotrados en la pared con 0,50 metros de profundidad, de tal forma que el tabique medianería con el pasillo de acceso tenga esta estructura celular y sea considerado en el cálculo de anchura del local. Este frente estará ocupado: primero, por una puerta de acceso para los alumnos. Segundo, dos huecos de 1,5 metros de longitud, divididos mediante un tabique horizontal a un metro de altura; la parte superior, revestida de azulejos u otro material resistente, será destinada a la instalación de acuarios en uno y terrarios en el otro; la parte inferior, cerrada por puertas correderas, será destinada a armarios para guardar colecciones y material. Tercero, un armario dedicado exclusivamente a la custodia de material de óptica: microscopios normales, binoculares, etc. Cuarto, un armario con bandejas de dimensiones 39 por 44 por 15 centímetros, en número de 40, que estará destinado a guardar el material preciso en cada una de las lecciones, material que siempre es el mismo. Quinto, otro armario con 40 cajones pequeños (33 por 20 por 5 centímetros), donde cada alumno guarda su material de disección, colorantes, etc.

Estos cajones, numerados y distintos en color para cada una de las seis mesas, facilitan la custodia del material de uso corriente por los alumnos.

En el frente anterior del aula se instalará un sistema de pizarras (dos) móviles mediante contrapesos. Cada una de estas pizarras tendrá dimensiones aproximadamente de 3 metros por 1,10 metros. El conjunto de esta instalación de pizarras permitirá, mediante desplazamiento, que pueda quedar libre el fondo o pared de medianería, en el que se instalará una pantalla de proyección mediante una preparación de pintura especial o lienzo pegado; de esta manera se facilitarán las proyecciones y se destierra el uso de los enojosos soportes y pantallas móviles.

A la derecha y a la izquierda de las pizarras, aprovechando el espacio libre de pared, se dispondrán recuadros de lámina de corcho, al objeto de poder sujetar momentáneamente, mediante alfileres o chinchetas, láminas o dibujos.

En el frente posterior del aula irá instalada una estufa para la conservación de plantas, cultivos y experiencias de diversa índole, así como terrarios que precisen especiales condiciones de humedad y temperatura. La instalación comprenderá la regulación térmica con lámparas infrarrojas u otros medios de económico empleo y estanterías a propósito para la colocación de las macetas, cristalizadores, etc. Toda la instalación deberá tener fácil accesibilidad mediante puertas de cristal y un hueco lateral amplio que justamente estará colocado en la medianería de luces para recibir la directa del exterior. Además de esta estufa, este frente llevará un sistema de instalaciones de agua y lavadero, así como los elementos para secar tubos, recipientes al aire libre, pudiéndose utilizar las partes bajas para estanterías y armarios.

g) *Puestos de trabajo.*—La cabecera del aula-laboratorio estará ocupada por una mesa para el profesor, que, como todas las del local, estará protegida por negro de laboratorio. Sus dimensiones serán de 2,50 por 0,80, estando separada del frente de la pizarra por un metro.

La mayor parte del aula-laboratorio estará ocupada por seis mesas para los alumnos, cuyas dimensiones serán: 5 metros de largo, 0,60 metros de ancho y 0,80 metros de altura. La primera fila quedará distanciada de la mesa del profesor por una distancia no menor de 1,20 metros y cada mesa de las que le sigue, por un espacio de 80 centímetros. Entre la última mesa y la repisa del lavadero y estufa quedará un espacio de 1,50 metros al menos.

Cada una de estas mesas estará constituida por siete unidades individuales, aun cuando el tablero superior de madera preparada sea continuo. Cada una de estas unidades asignadas a cada alumno tendrá 70 centímetros de longitud y estará provista de dos cajones, uno grande y otro pequeño. En estos cajones el alumno guarda el material de que se ha hecho responsable; pueden sacarse y meterse con facilidad y ser guardadas después de las prácticas en el armario a propósito situado en el frente derecho del aula.

Cada mesa llevará instalada en su parte anterior una estantería, y frente al lugar que deba ocupar cada alumno, una pantalla fija con luz para trabajos nocturnos o que precisen iluminación especial. Las pantallas, para mejor organización, deberán tener color distinto, según las siete mesas, y este color corresponderá al de los cajones que se guarden en el armario anteriormente citado.

La instalación eléctrica y las tuberías de gas tendrán acometida a lo largo de un registro longitudinal, que correrá con fácil accesibilidad por la base

de uno de los flancos de las mesas. Entre el frente izquierdo de éstas y la repisa que corre por debajo de los grandes ventanales se dispondrá un pasillo de no menos de 70 centímetros de anchura, y entre el borde de las referidas mesas y la pared, con armarios de la derecha, otro pasillo de 0,80 a 1 metro de anchura.

2.1.4.3 *Aula de Música*.—Es necesario dotarla de aislamiento acústico en paredes y techo materiales fono-absorbentes.

Se recomienda la disposición en graderío.

2.1.4.4 *Aula de Corte y Confección*.—Requiere buena iluminación general y localizada.

Hay que prever la situación de mesas grandes de corte, en posición central.

2.1.4.5 *Aula de Cocina*.—Debe llevar una cocina central para demostraciones y varias pequeñas perimetrales, para prácticas, empleándose los distintos sistemas de gas y electricidad que existan en el comercio; todas ellas con campana de gases y extractor. Dispondrá de mesas de preparación, en mármol o formica, piletas y, por lo menos, dos armarios empotrados, para almacenar el menaje y material fungible. Siempre que sea posible, deberán ser colocados dos o tres graderíos en semicírculo y a unos dos metros y medio de la cocina, para que las alumnas vean perfectamente el desarrollo de la clase, sin molestar a la profesora.

2.1.5 *Locales especiales*

2.1.5.1 *Salón de actos*.—Para 400 ó 500 plazas sentadas, pueden ser parte en platea y parte en anfiteatro; debe tener cabida de proyección con ventilación directa para máquinas de 16 milímetros y un estrado amplio para poder usarlo en pequeñas representaciones dramáticas.

El estrado tendrá acceso desde la sala y también desde fuera de ella. Adyacente a él se dispondrán uno o dos locales pequeños para camerinos eventuales o despacho para el conferenciante. En el fondo del estrado se preverá una pantalla, lo mayor posible.

Se cuidarán especialmente las condiciones de visibilidad y acústica.

Los accesos serán abundantes y amplios para rápido desalojamiento del local; las puertas serán de 2 metros de ancho mínimo y abrirán hacia fuera.

Se tendrán en cuenta, en general, las disposiciones del Reglamento de Espectáculos vigente.

2.1.5.2 *Gimnasio*.—Irà en planta baja o semisótano. Tendrà capacidad para 40 alumnos, a razón de unos 4 a 5 m.², es decir, una superficie libre de 150 m.² a 200 m.²

La altura libre interior será de 5 metros como mínimo. Se procurará que la longitud no sea superior al doble de la anchura y que no existan columnas interiores.

Se preverá en los techos la fijación de aparatos colgados y en las paredes la colocación del máximo posible de espalderas, por lo que se recomienda la utilización en una o más paredes de ventanas altas, aunque es conveniente que exista un frente completamente acristalado.

Los practicables de las ventanas se proyectarán de modo que al abrirse no se moleste al interior.

En la iluminación se evitarán los contrastes con posibilidad de deslumbramiento, así como también la excesiva incidencia del sol.

El suelo se hará de material blando e insonoro; puede ser de parquet, corcho, goma o plástico.

Se cuidará especialmente la ventilación en forma que sea eficaz sin producir corrientes molestas.

En climas fríos se le dotará de calefacción para alcanzar en el interior 18° C, en el momento de la ocupación.

En situación inmediata se preverán los aseos y vestuarios que se detallan más adelante, un cuarto para el profesor de Educación Física con aseo y un almacén de material de deportes.

Si el Instituto es mixto, puede utilizarse un solo gimnasio, pero los servicios de duchas, aseos y vestuarios serán dobles e independientes.

2.1.5.3 Sala de uso múltiple.—En lugar de locales separados para Salón de actos, Gimnasio, Capilla, etc., se recomienda proyectar un hall-sala de uso múltiple que permita desarrollar las funciones de éstos.

Con ello se logra una reducción de espacio y coste que permite una mayor holgura en el proyecto del resto del programa y también se logra un aumento del porcentaje de uso del espacio que hace la inversión más rentable.

Para ello se pueden tener en cuenta las siguientes ideas: Proyectar un almacén inmediato para almacenar las butacas del salón de actos por filas o medias filas. Se puede aprovechar la parte inferior del estrado. Los propios alumnos pueden colocar o retirar las butacas en muy poco tiempo.

Las espalderas fijas en las paredes no estorban para los otros usos distintos del de Gimnasio.

El altar de la capilla se puede disponer al fondo o a un lado del estrado, con un tabique plegable o corredero que lo oculte eventualmente.

El cierre del estrado hacia la sala puede ser también un tabique corredero o plegable que permitirá usar el espacio del estrado como oratorio para pequeños grupos en tanto que la sala se usa para otra función.

2.1.5.4 Capilla.—De 100 a 150 m.², situada en zona tranquila (no ruidosa) o bien aislada acústicamente. Incluirá una pequeña sacristía o bien se situará adyacente al Despacho del Director Espiritual.

Se preverá una ampliación eventual, abriendo un hueco grande a vestíbulo, pasillo, etc., mediante un tabique plegable o corredero; o bien, téngase en cuenta el punto 2.1.5.3.

Se cuidará la decoración que le dé el debido carácter.

2.1.5.5 Biblioteca.—Dado el horario exhaustivo de estos Centros, la Biblioteca no ha de funcionar como sala de lectura, sino tan solo como biblioteca circulante o de préstamo y para facilitar a los profesores libros de consulta y para las clases.

Basta, pues, con una superficie de 40 a 50 m.², con el mayor número posible de estanterías y un mostrador de entrega y recepción.

2.1.6 Locales para subalternos

Los 30 a 40 m.² previstos en la relación de necesidades se distribuirán en un local para portería o conserjería en planta baja, junto a la entrada y un cuarto en cada planta para el bedel del piso.

Es conveniente también prever un local para guardarropa, vestuario y aseo de subalternos.

Todo ello puede resolverse con pequeñas habitaciones de 6 a 10 m.²

2.1.7 *Vivienda de subalternos*

Con 60 a 80 m.² útiles en total, debe tener un cuarto de estar, comedor con la cocina incorporada o separada, tres dormitorios y un cuarto de aseo; todo ello en las mejores condiciones posibles de higiene y dignidad.

Es conveniente proporcionarle un pequeño espacio exterior de desahogo protegido de las vistas.

Debe situarse en forma que permita la vigilancia directa del edificio, sobre todo de las entradas.

2.1.8 *Servicio médico*

Debe tener de 30 a 50 m.², separados en una sala de reconocimiento y un cuarto de rayos "X" conviene que tenga anejo un pequeño aseo, que su situación esté próxima a un hall o vestíbulo amplio para espera de los alumnos en caso de reconocimientos colectivos.

2.1.9 *Almacén general y archivo muerto*

Puede ir en semisótano o lugar donde menos estorbe, pero procurando que el acceso no sea muy incómodo. A ser posible, desde las oficinas de Secretaría mediante una escalera de caracol. Bastan de 50 a 60 m.²

2.1.10 *Local para calefacción y acometidas*

Se situará por debajo del nivel más bajo que lleve calefacción, si ésta es por agua o aire.

Si la calefacción es por carbón, se preverá la carga de éste a las carboneras por tolva baja, que permitirá bascular directamente los camiones.

Si es por fuel-oil, se atenderá a las normas de la C. A. M. P. S. A.

En ese local deben ir también, convenientemente aisladas o protegidas, las acometidas, contadores y cuadros de agua, gas y electricidad.

2.1.11 *Cantina*

Se trata de un pequeño despacho de bebidas y bocadillos para el que bastan de 30 a 50 m.² y que debe estar bien relacionado con los campos de juego. Se puede dotar de una mesa caliente eléctrica, caso de que algunos alumnos se lleven la comida.

2.1.12 *Accesos*

En los Institutos mixtos, se dispondrán accesos y escaleras separados para chicos y chicas, debiendo en todo caso existir otra entrada para profesorado y acceso al centro en período no escolar.

2.2 SECCIONES DELEGADAS

2.2.1 *Normas generales*

Les son de aplicación, en general, todas las normas de los Institutos completos, con las siguientes observaciones:

En las Secciones Delegadas mixtas, la mitad de las aulas serán para niños y la otra mitad para niñas. Cada uno de estos grupos de aulas tendrá acceso independiente y los servicios higiénicos propios (uno por cada 20 alumnos). Se separarán también las zonas de recreo. El Oratorio se situará en zona común para uso indistinto de alumnos y alumnas. La superficie del mismo puede ser de 50 m.², comprendida en ella la pequeña sacristía que puede hacer de despacho para el Director Espiritual. Si es posible, puede comunicarse con un "hall" o pórtico cubierto, para que accidentalmente pueda aumentar su capacidad.

Si por causa excepcional el solar no llegara a la superficie requerida, o si las condiciones climáticas así lo aconsejan, es recomendable que la planta baja esté exenta y pueda servir de recreo cubierto, colocando en ella los servicios de calefacción, aunque en este tipo de centros parece recomendable la calefacción eléctrica, con instalaciones fijas. Si se procede así, en esta planta baja deben ir el gimnasio, oratorio y secretaría. La zona de recreo debe estar dividida para separación de sexos.

2.2.2 Aulas-Laboratorios

La superficie del local puede ser de 7 metros por 8,5 metros o de 6,5 metros por 8,5 metros y es suficiente disponer de dos aulas-laboratorios, una para Física y Química y otra para Ciencias Naturales o bien una para Física y Ciencias Naturales y otra para Química, y aunque esta solución parece la más adecuada en orden a la conservación del material, es más complicada en orden al funcionamiento del centro.

Dadas las experiencias que los alumnos han de hacer en grado elemental, no es necesario que tengan instalación de gas, ya que éstas se pueden hacer empleando como sistema de calefacción lamparillas de alcohol.

El aula debe tener instalaciones de agua corriente, pero no es necesaria en las mesas de los alumnos; solamente la llevará la mesa del profesor.

En el aula se dispondrá de la mesa del profesor y cinco mesas de 4 metros de largo, 0,80 metros de alto y 0,60 metros de ancho, para que trabajen en cada una ocho alumnos, en equipos de dos o de cuatro.

Se dispondrá en ellas de cuatro tomas de corriente alterna de 125 voltios y, las del aula de Física, otras cuatro de corriente continua de 12 voltios. Los interruptores generales se encontrarán en la mesa del profesor, tal como se indica más adelante.

Las condiciones de la corriente irán empotradas en el suelo y serán de características análogas a la de los Institutos completos.

La mesa del profesor tendrá de dimensiones 2,5 metros de largo, 0,80 metros de ancho y 0,85 metros de alto. Como hemos indicado anteriormente, debe llevar instalación de agua corriente y tomas de corriente alterna de 125 voltios y continua de 12 voltios. Debe llevar una botella pequeña de gas butano y la correspondiente instalación para uno o dos mecheros de gas. En ella y dentro de un armario protegido con cerraduras, deben existir las llaves generales de corte de agua, fusibles e interruptores generales de corriente eléctrica alterna y continua de las mesas de alumnos y otra del profesor, y en otro pequeño armario, la botella de gas butano.

Es fundamental que el local tenga armarios en el lado opuesto a las ven-

tanos. Estos armarios deben ser de fábrica, con puertas de corredera y entrepaños de altura regulable.

En la parte de las ventanas, debe colocarse una poyata corrida de obra de albañilería, recubierta de azulejos blancos y en el centro de ella, o en sus dos extremos, deberá llevar amplias piletas de grés con agua corriente.

Esta poyata tendrá una altura de unos 0,8 metros y 0,6 metros de fondo y para su servicio deberá haber en la pared tomas de corriente alterna de 125 voltios con interruptor general en la mesa del profesor.

Se dispondrá una cámara de gases con campana y extractos. Hay que cuidarse que las ventanas se puedan abrir hacia el exterior, o bien que sean de guillotina, asegurando una perfecta ventilación del local.

2.2.3 Aula de Escuela Hogar

Deberá tener piletas con instalación de agua, electricidad y extractor de humos.

III. NORMAS HIGIENICAS

3.1 ILUMINACIÓN NATURAL

3.1.1 Niveles de iluminación

Siguiendo la tendencia más reciente no se señalan valores fijos de luz, sino factores de iluminación (F. I.) como porcentajes de la intensidad luminosa de la bóveda celeste. En España ésta oscila de 4.000 a 5.000 lux en el Norte, a 8.000 a 10.000 en el Sur.

Se dice que un punto determinado de un local tiene un F. I. de x por 100 cuando recibe la iluminación que tendría si desde él fuese visible un x por 100 de la bóveda celeste. Los F. I. exigibles son los siguientes:

	%
Aulas-laboratorios y bibliotecas	5
Clases de dibujo	10
Despachos	2
Comedor, aulas de clase y vestíbulos	1
Escuela Hogar	2
Pasillos	0,5

Para determinar los F. I. se recomienda la utilización de los ábacos de Dufton, Waldram y otros similares.

3.1.2 Factores de reflexión recomendados

	%
Techos	85
Paredes	70
Suelos	30
Pizarra (max.)	20
Mobiliario	60

Entre las superficies más y menos iluminadas. Contraste máximo 1/10.

Entre un objeto y las superficies adyacentes. Contraste máximo 1/3.

Se evitarán las superficies brillantes.

3.1.3 Caída de intensidad luminosa

Entre los momentos de máximo y mínima luminosidad, caída máxima 1/2.

3.1.4 Situación y características de los huecos

Son válidas con carácter general, todas las consideraciones hechas para las ventanas de las clases generales (II-2.1.2.5).

La parte alta de los ventanales puede ser de vidrio difusor, teniendo en

cuenta que, aunque mejoran la condición de distribución de la luz, disminuyen la intensidad.

3.1.5 *Calidad de la luz*

La iluminación directa fatiga y oscila mucho a lo largo del día; se debe evitar principalmente en las clases de dibujo.

La luz solar reflejada atenúa algo la directa. Evitada la incidencia, la luz de la bóveda celeste es muy buena. La luz central debe tratarse con difusores y a ser posible, con cristal atérmico que evite el frío del N. o el calor del sol directo.

Se evitará la incidencia de brillos exteriores.

3.1.6 *Protección del sol*

Es válido en general lo que se dice para las clases en (II-2.1.2.6). Se evitará la incidencia del sol, especialmente en las clases de Dibujo, Corte y laboratorios de Física y Química.

3.2 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

3.2.1 *Niveles de iluminación*

Se consideran normales los mismos señalados para iluminación natural.

3.2.2 *Calidad de la luz*

Son admisibles los sistemas de incandescencia y fluorescencia, recomendándose para este último la combinación de coloraciones (blanco, rosado y azul) y la agrupación de 2 ó 3 tubos en cada aparato para evitar el efecto estroboscópico. Para las clases de Dibujo y Corte se recomienda iluminación por incandescencia, con lámparas de altura regulable, pues la carencia de sombra hace difícil la percepción de los objetos. Si bien la luz directa da un mejor aprovechamiento, debe tenerse cuidado con el brillo y el deslumbramiento. La luz totalmente indirecta resulta cara por el bajo aprovechamiento. Los sistemas directo-indirecto a base de difusiones cerrados (globos, etc.) no son recomendables por la reducción paulatina del rendimiento.

Se recomiendan los sistemas semi-directos y semi-indirectos, con difusores abiertos, lamas verticales, etc.

Se cuidará especialmente la distribución uniforme en cada local, evitándose los contrastes alterados y otros defectos. Asimismo, se evitarán los grandes contrastes de locales o pasillos.

Dado que las ventanas absorben gran cantidad de luz, es conveniente pensar en las cortinas, persianas, etc., como elemento reflectante hacia el interior.

3.3 CALEFACCIÓN

3.3.1 *Sistemas*

Se consideran admisibles los sistemas por radiadores de agua caliente, vapor o electricidad, provistos de termostatos de ambiente en cada local (calor negro), los convectores con o sin ventilación; paneles radiantes por

agua o electricidad (temperatura de superficie menor de 28° C) en las paredes o en el suelo; aire caliente o climatización completa si el presupuesto lo permite, por muebles, aparatos de ventana o sistemas completos de impulsión, aspiración y conductos. No son admisibles los sistemas de rayos infrarrojos, salvo en las entradas del edificio, con lo que se logra la pérdida de calor, sobre todo si se colocan entre dos cancelas (puertas cortavientos).

Para sistemas que requieran caldera, se recomienda como combustible el fuel-oil para las ciudades medias y grandes y el carbón para las menores.

La colocación de los radiadores debe hacerse debajo de las ventanas.

3.3.2 Temperaturas

Las temperaturas de cálculo serán en general para 2° C. de mínima exterior las siguientes:

Clases y locales generales especiales	18° C.
Despachos y oficinas	20° C.
Circulaciones	16° C.

Para localidades tradicionalmente muy frías, se calcularán esas mismas temperaturas para una mínima de 4° C.

Para el cálculo del calor desprendido por los alumnos se supondrá una asistencia media del 75 por 100.

3.4 VENTILACIÓN

La pureza del ambiente se asegurará mediante la combinación de los factores de cubicación del ámbito y renovación de aire.

3.4.1 Cubicación del ámbito

El cubo de aire por alumno en las clases generales puede oscilar entre 3.75 y 5 m.³. Para las clases y locales especiales normalmente se rebasarán esas cifras por su mayor superficie.

3.4.2 Renovación del aire

Se habrán de producir como mínimo de 3 renovaciones por hora en todos los locales; para ello se podrán emplear los siguientes sistemas:

3.4.2.1 Aireación natural.—Con un cálculo adecuado de la infiltración por las juntas (anchura media, longitud total de juntas, calidad de la pared opuesta, influencia del viento, etc.) puede ser admisible la simple renovación por aireación.

En general no se debe contar con ese factor únicamente, y por tanto, deberán disponer practicables en las paredes opuestas, ventanas y montantes al pasillo), en forma y tamaño que garanticen la renovación sin corriente de aire (velocidad máxima 0,60 m./seg.) y sin enfriamientos bruscos del local.

Son aconsejables los dispositivos a base de lamas orientables en situaciones altas y bajas combinadas.

3.4.2.2 *Ventilación forzada*.—Puede conseguirse mediante simple combinación de tomas de aire y extractores, o bien por sistemas completos de conductores de impulsión y aspiración o retorno (similares a los de climatización, pero sin las unidades acondicionadoras). Los sistemas de calefacción por aire caliente (no refrigeración), pueden utilizarse en tiempo cálido como ventilación forzada, prescindiendo de la unidad de caldeo.

3.4.2.3 *Climatización*.—De permitirlo el presupuesto, es el sistema ideal.

Los sistemas más completos regulan la pureza, temperatura y humedad del aire. Pueden ser unidades aisladas (muebles o de ventana), acondicionadores por zonas o acondicionador único con conductor de impulsión y aspiración, o retorno por los pasillos en régimen de *plenun chamber*. La carestía de estos sistemas es relativa, pues ante la consideración de que las ventanas pueden o deben ser todas fijas, puede obtenerse en esa partida una economía que permite pensar en la climatización.

No es recomendable proyectar estos sistemas en localidades pequeñas que no tengan servicio de asistencia técnica para el mantenimiento.

3.5 SERVICIOS SANITARIOS

3.5.1 Aseos del profesorado

Distribuidos en todas las plantas y especialmente próximos a las salas de estar, de juntas y despachos. Pueden estar inmediatos a los de alumnado, pero totalmente independientes.

Bastan dos cabinas en cada grupo con una antecabina común y en cada una de ellas, un retrete y un lavabo.

El profesor de Educación Física tendrá también ducha.

3.5.2 Aseos de alumnos

Se dispondrán separados los de chicos y chicas, si el centro es mixto.

En las plantas superiores se proveerán para uso eventual solamente aparatos a razón de un retrete y un urinario (chicos) para cada aula (normal o reducida) y un lavabo para cada dos. En planta baja con acceso directo desde los campos de juego e inmediatos al gimnasio, se dispondrán servicios abundantes en un local espacioso que durante los recreos ha de tener mucho uso.

Puede calcularse a razón de un urinario para cada 30 a 40 alumnos, un retrete para 50 a 60 y un lavabo para cada 80 a 100.

Duchas se dispondrán de 10 a 20 para que, tras la gimnasia, los alumnos se duchen en 4 ó 2 turnos.

Las duchas tendrán instalación de agua caliente por medio de un termosifón eléctrico o de gas o un calderín.

Los tabiques de duchas y W. C. no deberán llegar al suelo para permitir la limpieza por baldeo y se dispondrá el suelo con pendiente y sumideros.

3.6 AISLAMIENTO TÉRMICO

Se fijan como máximos coeficientes de transmisión calorífica de muros y cubiertas, los siguientes:

$K = 1,4 \text{ Kcal/m}^2/\text{h.}/^\circ\text{C.}$ para climas cálidos y medios.

$K = 1,2 \text{ Kcal/m}^2/\text{h.}/^\circ\text{C.}$ para climas fríos.

Se aconseja, por tanto, emplear sistemas constructivos aislantes a base de cámaras de aire, rellenas de materiales celulares, etc. Se extremarán las precauciones para evitar las condensaciones en las localidades frías y húmedas.

Se prohíbe el acristalado con vidrio sencillo y en lo posible se empleará luna, semiluna o vidrios atérmicos en lugar de vidrio doble.

3.7 AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LOS EDIFICIOS

3.7.1 Zonificación

Los edificios se proyectarán separando las zonas ruidosas y tranquilas y procurando que las zonas tranquilas interiores no tengan sus fachadas dando directamente a espacios de juego o deportes ruidosos exteriores.

3.7.2 Transmisión fónica

Se evitará la transmisión de ruidos del exterior al interior de local a local y de pasillos a locales.

Téngase en cuenta que desde este punto de vista es más eficaz un tabique grueso y pesado que dos tabiques sencillos que puedan actuar como membranas y transmitir casi totalmente, a no ser que se interpongan absorbentes.

3.7.3 Absorción fónica

El tiempo óptimo de reverberación se considera 0,75 segundos.

En ningún caso se sobrepasarán los 1,25 segundos con clase llena.

La pared frontal de las clases conviene que sea reflectante y la del fondo absorbente.

IV. NORMAS CONSTRUCTIVAS

Con objeto de no coartar la libertad del proyecto del arquitecto, no se hacen recomendaciones específicas detalladas, sino las siguientes con carácter general.

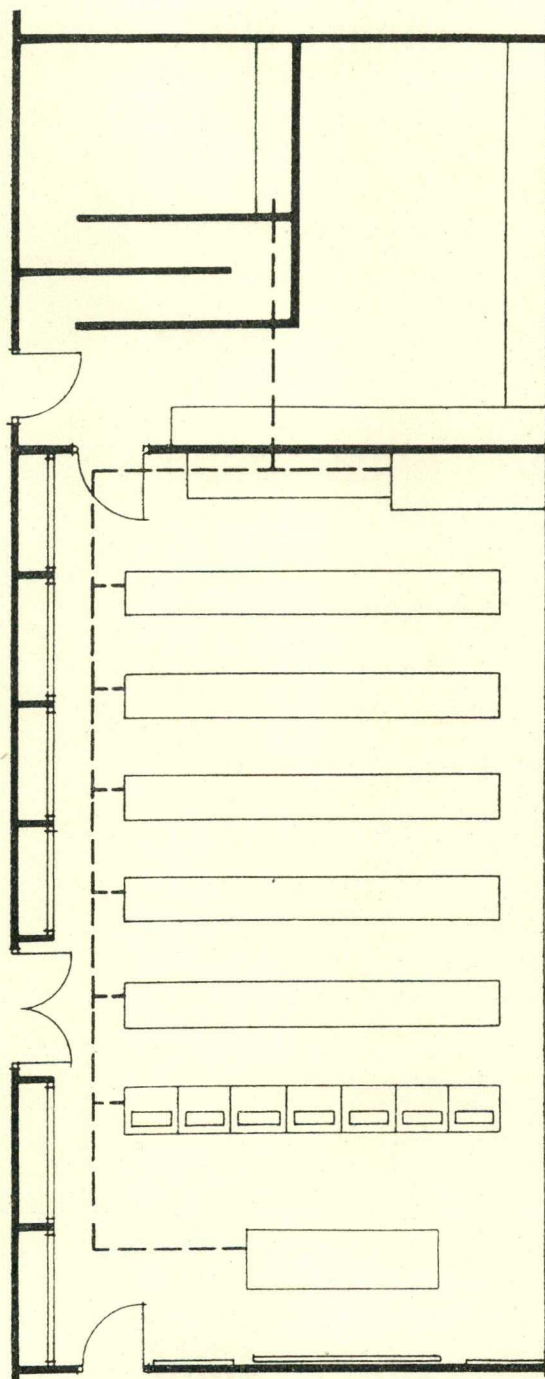
Los materiales y sistemas constructivos a emplear deberán responder siempre a la función de los locales respectivos, con una tónica de dignidad y sin lujos superfluos. Se buscará en todo caso la calidad auténtica y no la riqueza aparente.

Aún cuando todos los elementos han de ser de primera calidad, se extremarán las precauciones en todos aquellos cuya renovación, reposición, reparación o mantenimiento sean costosos o difíciles.

Sin hacer mención a la solidez estructural, cimentaciones, fábricas, cubiertas, etc., se llama la atención sobre la necesidad de cuidar especialmente las instalaciones empotradas de agua, desagües, calefacción y electricidad, la carpintería exterior e interior, la estanqueidad y los muros y cubiertas y todos los puntos del edificio cuyos defectos de origen pueden ser difícilmente corregidos, una vez en uso.

Los pavimentos deberán ser siempre resistentes al desgaste (duros o blandos, según la función del local); los paramentos en las zonas de gran circulación es conveniente que sean resistentes al roce; los herrajes, mecanismos eléctricos, grifería, etc., han de elegirse de calidades que resistan el duro trato de la población escolar y en general hay que pensar que cuanto se economice en calidad de la construcción, ha de representar un mayor gasto en la conservación.

L A D O D E P A S I L L O



L A D O D E F A C H A D A •

ESCALA GRAFICA EN METROS



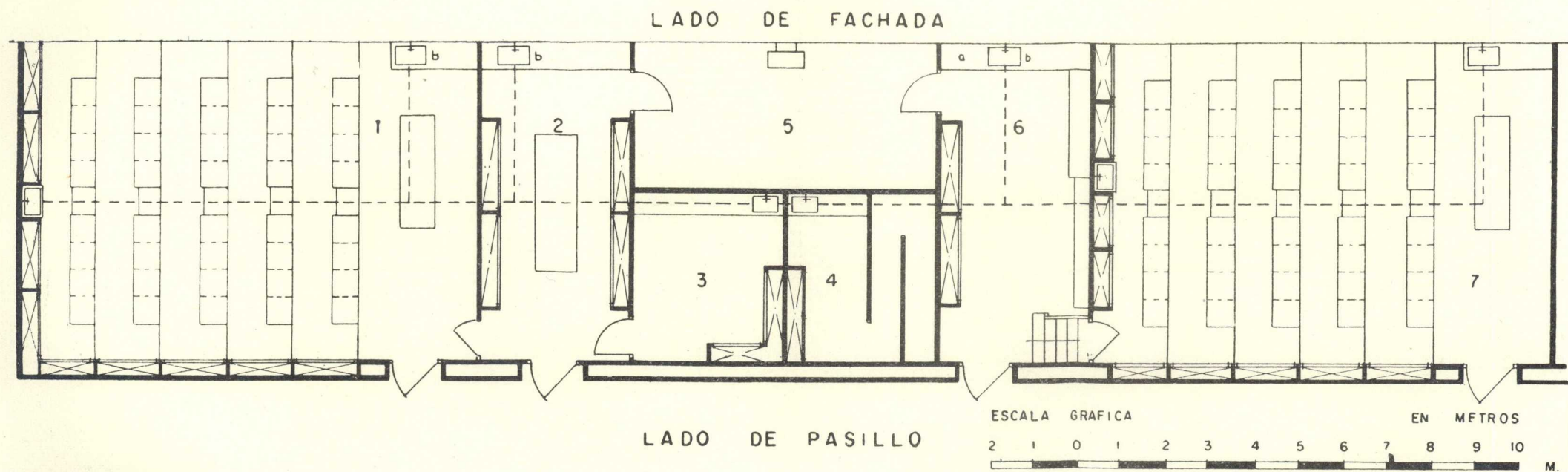


FIGURA .1

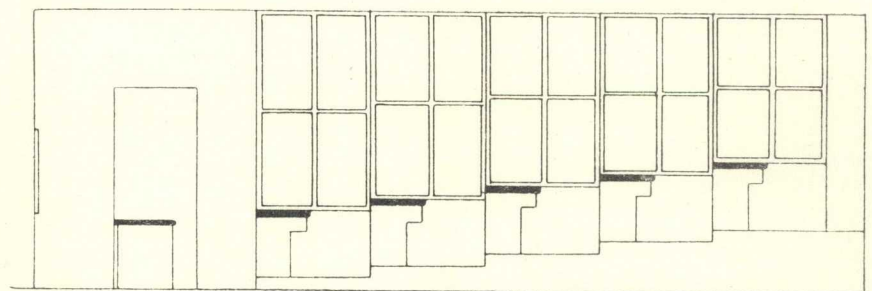


FIGURA 11

