REPUBLICA DE CUBA	Elaboración de Proyectos de Construcción AULAS ESPECIALIZADAS, LABORATORIOS Y TALLERES EN CENTROS DE EDUCACION Especificaciones de proyectos	NC 53-78 1983 ✓

Construction Design Elaboration. Specialized Classrooms, Laboratories and Workshops in Educational Centres. Design Specifications

Обработка проектов строительства. Аудитории специализированные, лаборатории и цехи в учебных заведениях. Спецификации проекта

Esta norma establece las especificaciones para la elaboración de proyectos de nueva construcción, para aulas especializadas, laboratorios y talleres correspondientes a los centros de educación de nivel medio básico y profesional y de nivel medio superior y profesional.

Se aplica, en la medida de lo posible, a los proyectos de ampliación, reconstrucción o adaptación de edificios para este fin.

1. Términos y definiciones

1.1 Aula especializada. Local destinado a la actividad docente de carácter teórico y teórico práctico, que requiera medios de enseñanza específicos como complemento a la explicación de los temas impartidos.

1.2 Laboratorio docente. Local destinado a la actividad docente de carácter práctico y de experimentación, que requiera medios de enseñanza e instalaciones especiales como complemento a la explicación de los temas impartidos.

1.3 Taller docente. Local destinado a la actividad docente de carácter práctico, que requiere de herramientas, máquinas herramientas y otros medios de enseñanza e instalaciones especiales.

2. Localización

Las aulas especializadas, laboratorios y talleres forman parte orgánica del complejo de locales que conforman el centro docente.

Las aulas especializadas y laboratorios se ubicarán alejados de focos de ruidos intensos y no estarán afectados por humos, olores intensos y otros.

Los talleres se ubicarán alejados de los locales en los cuales se imparten clases teóricas o especializadas.

No todas las aulas especializadas, laboratorios y talleres podrán situarse en cualquier nivel del centro educacional, de ser multiplanta; dependerá de los medios de enseñanza, equipamiento, instalaciones y relaciones funcionales del centro.

C. D. U.
Número 42
Fecha 6-9-91

COMITE ESTATAL DE NORMALIZACION, Nivel Central. Egido No. 610 e/ Gloria y Apodaca. Municipio Habana Vieja

Aprobada: Marzo 1983	ESTA NORMA ES OBLIGATORIA	Vigente a partir de: Diciembre 1983

3. Relaciones funcionales

3.1 El aula especializada, estará constituida por el aula y un privado de profesores. Cuando varias aulas especializadas correspondan a una misma especialidad, se proyectará un privado de profesores por cada dos aulas especializadas.

El privado de profesores se ubicará entre dos aulas especializadas y se comunicará directamente con ellas.

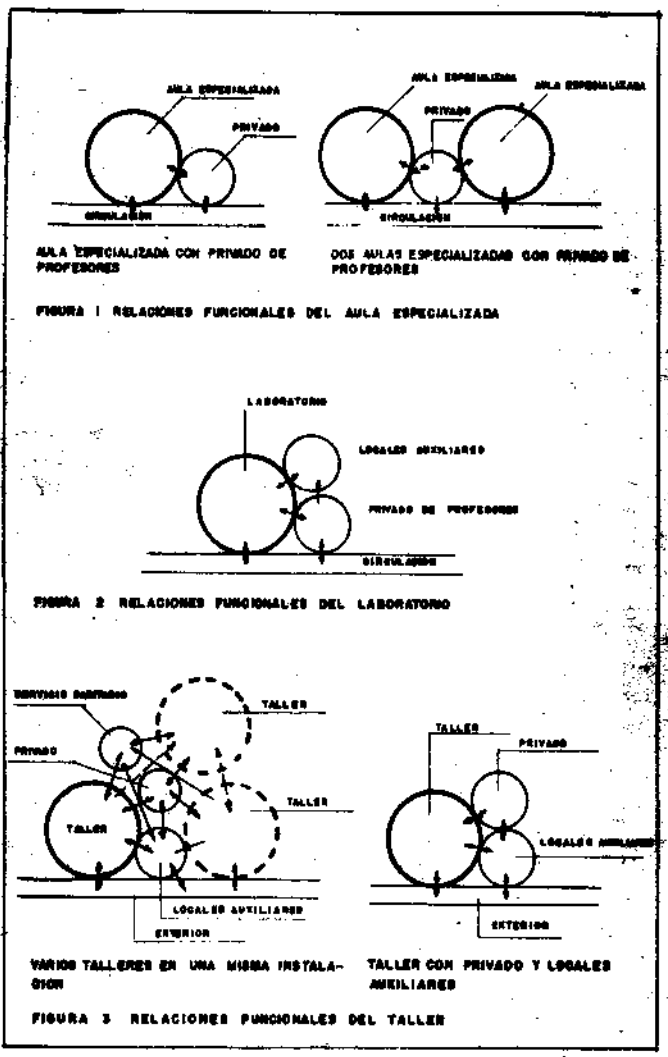
3.2 El laboratorio está constituido por dos locales: laboratorio y privado de profesores, además locales auxiliares como complemento al laboratorio.

3.3 El taller estará constituido por el local del taller, privado de profesores y locales auxiliares como: pañol almacén, caseta de electricidad, caseta de oxigás y closet de servicio de limpieza.

El privado de profesores para el taller, se ubicará adyacente y se comunicará a través de una puerta ubicada próxima al área donde se sitúe el profesor.

Si varios talleres del centro educacional ocupan una instalación en común, el privado de profesores se ubicará atendiendo a las relaciones funcionales más directas con los diferentes talleres.

3.4 Los locales de las aulas especializadas, laboratorios y talleres se relacionarán con los demás locales docentes como indican las Fig. 1, 2 y 3.



4. Dimensiones de las aulas especializadas, laboratorios y talleres

Las dimensiones de las aulas especializadas, laboratorios y talleres serán modulares. Cumplirán con las normas NC 51-16:78 "Coordinación modular en edificaciones. Dimensiones preferidas en planta y altura".

Para el cálculo de superficie, se considerarán las características del aula especializada, laboratorio y taller.

4.1 Aula especializada

- La capacidad del aula especializada será de 40 alumnos como máximo
- Tendrá una zona para ubicar medios de enseñanza, maquetas, mesas y estantes
- Tendrá una superficie por alumno de $(2,4 \pm 0,24)\ m^2$
- La distancia del pizarrón a la primera fila de alumnos será igual o mayor a 2,0 m
- La distancia entre filas de mesas será igual o mayor a 0,6 m
- La distancia entre mesas de una misma fila será igual o mayor a 0,6 m
- El local será rectangular y su lado menor será igual o mayor a 0,5 m del mayor
- El lado mayor será igual o menor a 12,0 m e incidirá perpendicularmente sobre la pared que sostiene al pizarrón
- Para un ejemplo de distribución de mobiliario en una aula especializada, véase Fig. 4.

Dimensiones (m)

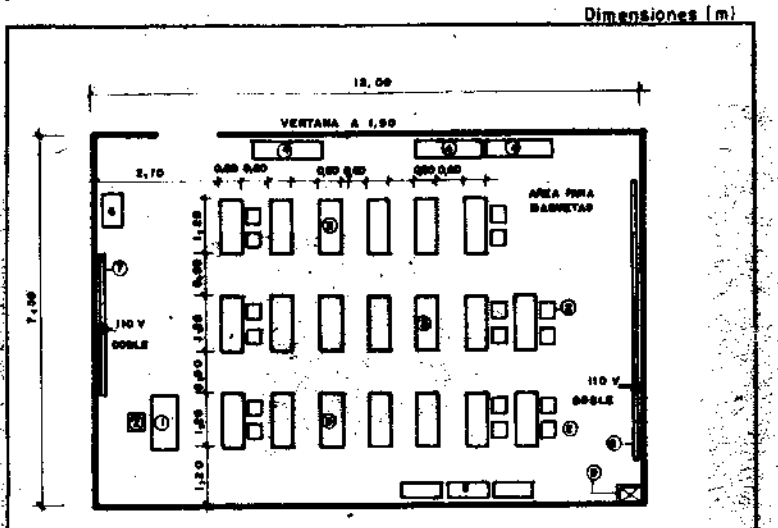


FIGURA 4 DISTRIBUCION DE MOBILIARIO EN AULA ESPECIALIZADA

1 MESA DE PROFESOR
2 SILLA APILABLE
3 MESA PUPITRE
4 ESTANTES LIBRERO ALTO
5 GABINETE 2 PUERTAS
6 MESA DE PROYECTAR
7 PIZARRA
8 PANEL MURAL
9 VERTEDERO

4.2 Laboratorios

- El laboratorio tendrá una capacidad máxima de 40 alumnos. Para ejemplos de esquemas de mobiliario de diferentes laboratorios, véanse Fig. 5, 6 y 7.

Dimensiones (m)

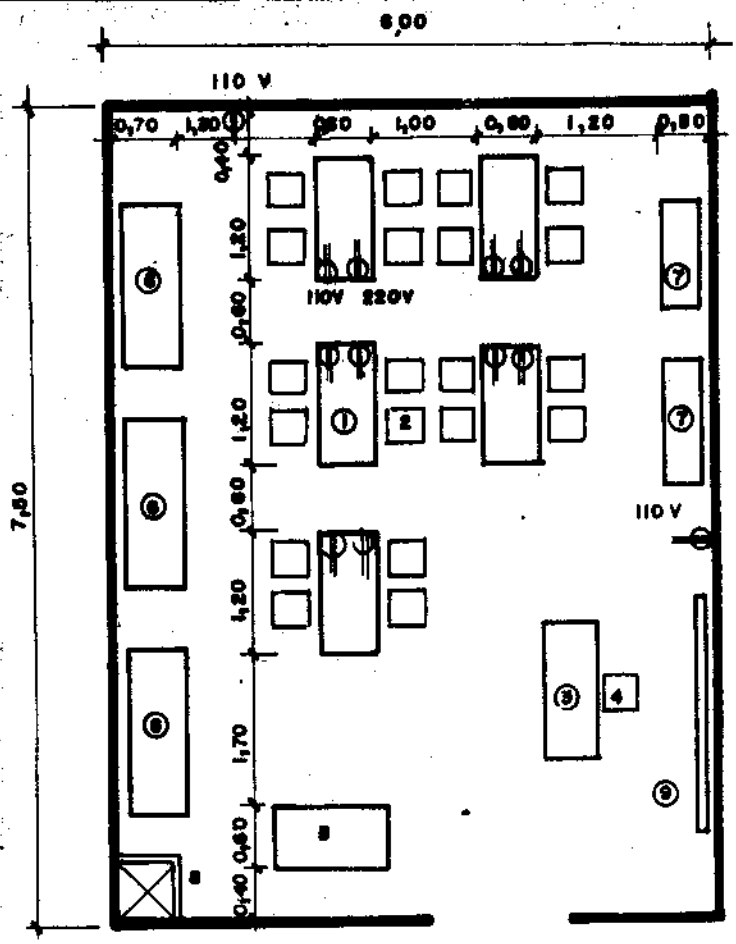


FIGURA 5 EJEMPLO DE LABORATORIO DE MEDICIONES TECNICAS Y CONTROL DE CALIDAD

1 MESA DE TRABAJO
2 BANQUETA DE TRABAJO
3 MESA DEL PROFESOR
4 SILLA DEL PROFESOR
5 MESA AUXILIAR
6 ESTANTE ALTO
7 VITRINA
8 VERTEDERO
9 PIZARRA

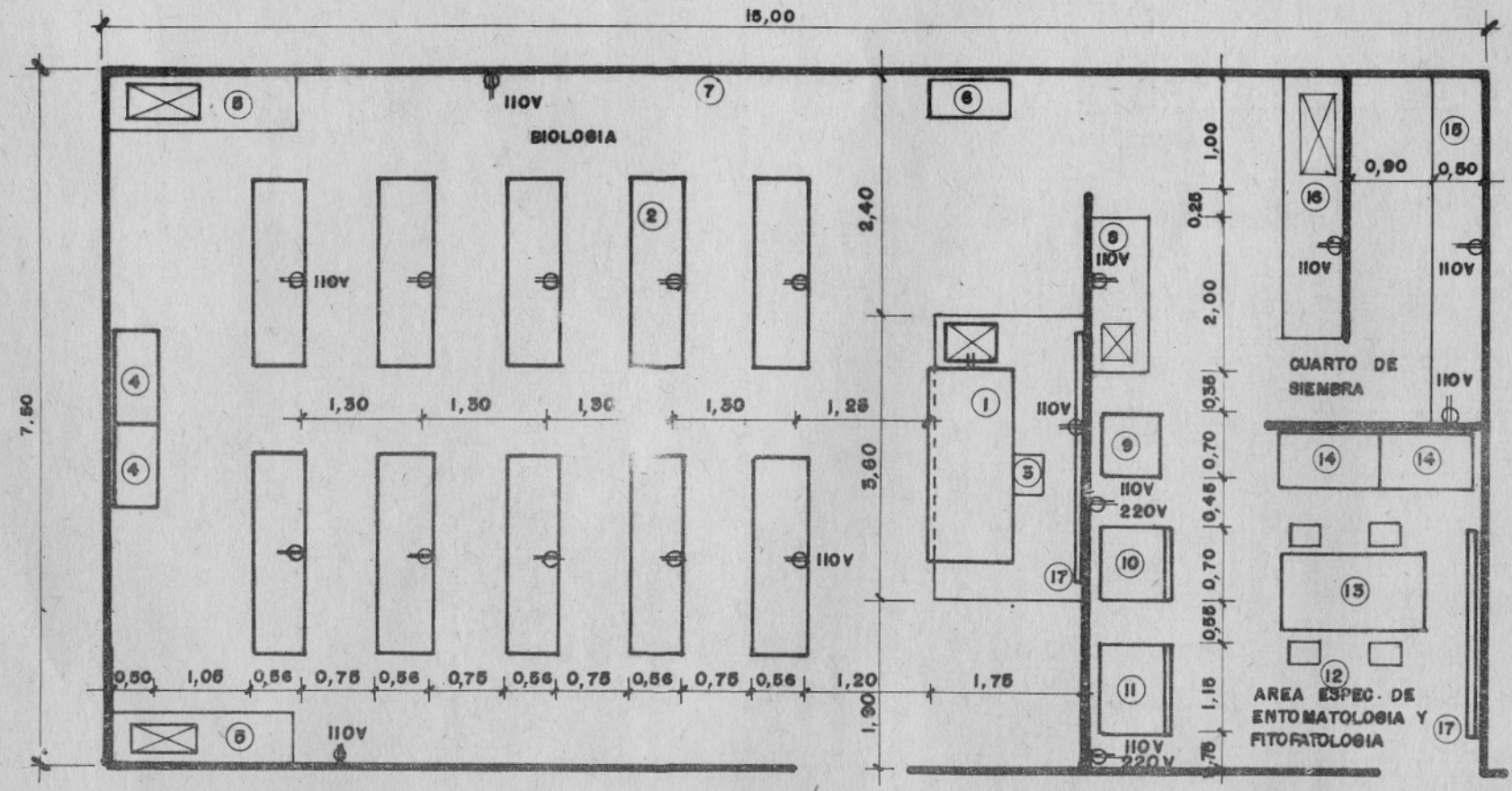


FIGURA 6 EJEMPLO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA - ENTOMOLOGIA Y FITOPATOLOGIA

1.- MESA DEL PROFESOR
2.- MESA DEL ALUMNO
3.- BANQUETA
4.- VITRINA
5.- MESETA CON FREGADERO
6.- CARRO TRANSPORTADOR
7.- DEPOSITO PARA DESPERDICIO
8.- MESETA CON FREGADERO
9.- AUTOCLAVE
10.- REFRIGERADOR
11.- INCUBADORA
12.- SILLA TALLA ADULTO
13.- MESA 6 PLAZAS
14.- ESTANTE GABINETE
15.- MESETA
16.- MESETA CON FREGADERO
17.- PIZARRA

Dimensiones (m)

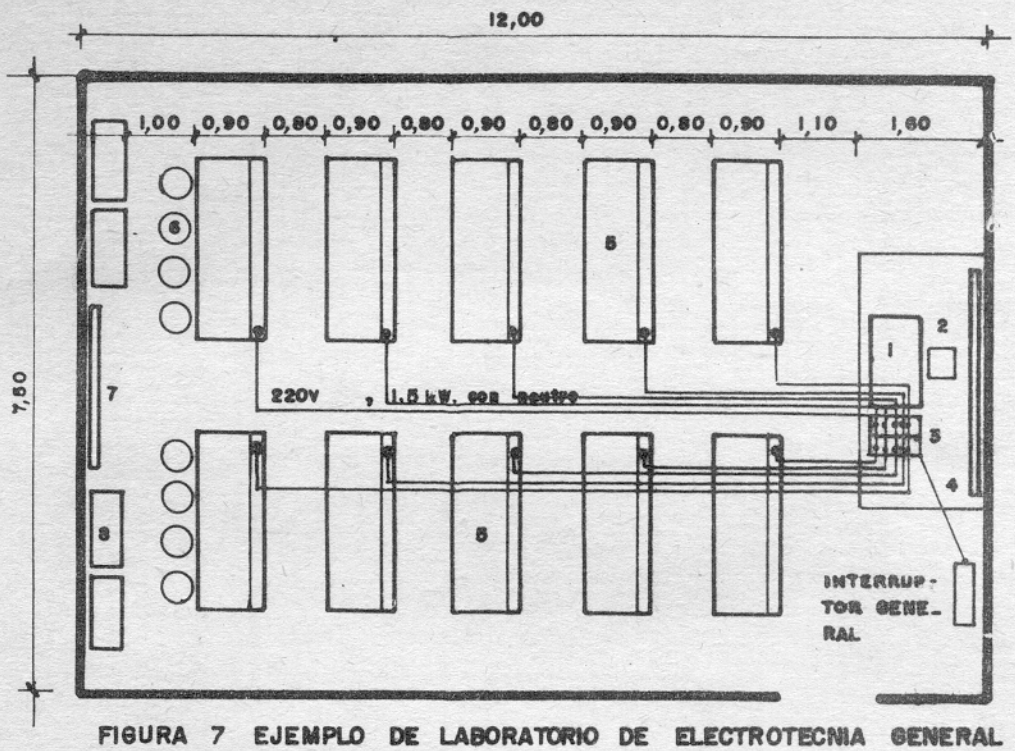


FIGURA 7 EJEMPLO DE LABORATORIO DE ELECTROTECNIA GENERAL

1.- MESA PROFESOR
2.- SILLA APILABLE
3.- CONTROL DE ENERGIA
4.- PIZARRA
5.- MESA DE TRABAJO
6.- BANQUETA CON RESPALDO
7.- PANEL
8.- VITRINA

- La superficie del laboratorio dependerá de la especialidad para la cual está proyectada (véase Anexo)

- Las mesetas tendrán una anchura de acuerdo a las necesidades de los locales. La altura será de 0,9 m

- Los fregaderos de utensilios serán de acero inoxidable de 0,4 m de anchura y 0,6 m de largo, como mínimo.

4.3 Talleres

- La capacidad máxima del taller será de 40 puestos de trabajo. Se tendrá en cuenta para su determinación las diferentes especialidades planteadas en el centro educacional. Para ejemplos de distribución de mobiliario en talleres, véanse Fig. 8 y 9

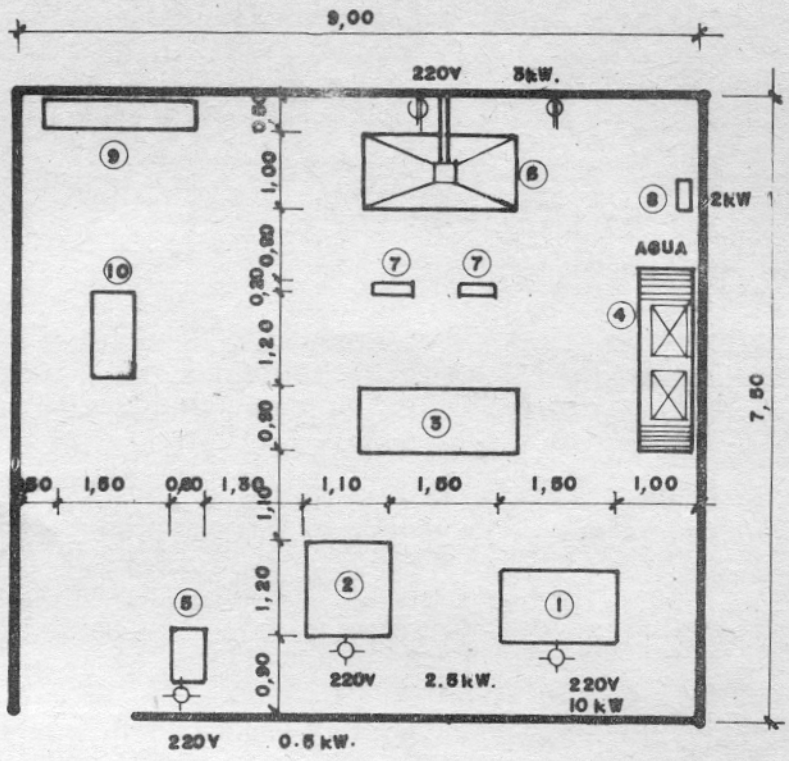


FIGURA 8 EJEMPLO TALLER TRATAMIENTO TERMICO Y FORJA

1.- HORNO DE CAMARA
2.- HORNO DE SALES
3.- MESA DE TRABAJO
4.- TANQUE DE ENFRIAMIENTO
5.- DUROMETRO
6.- FRAGUA DE 2 HOGARES
7.- YUNQUE DE 2 T
8.- ELECTROESMERILADORA DE PEDESTAL
9.- ESTANTE ALTO
10.- BURO DEL PROFESOR

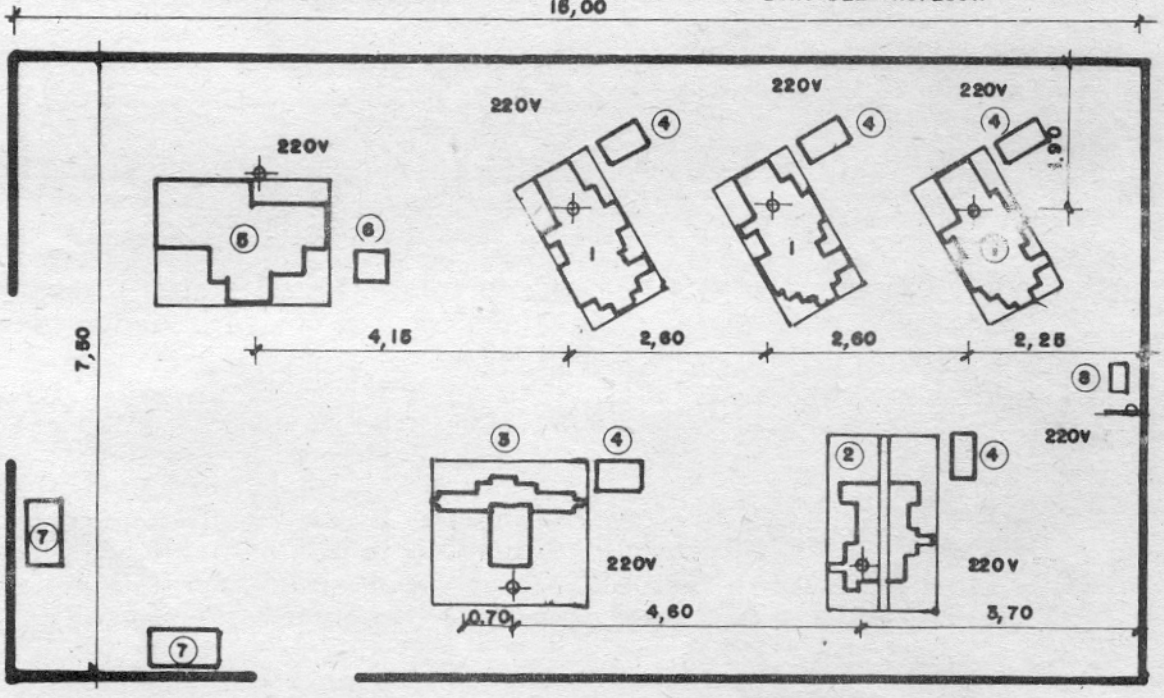


FIGURA 9 EJEMPLO DE TALLER DE MAQUINADO

1.- TORNO PARALELO
2.- RECORTADOR
3.- FRESADORA UNIVERSAL
4.- CONSOLA
5.- RECTIFICADORA PLANA
6.- MESA AUXILIAR
7.- CONSOLA CON RUEDAS
8.- ELECTROESMERILADORA DE BANCO

- La superficie del taller dependerá de la especialidad, véase Anexo

- Los fregaderos de utensilios serán de acero inoxidable de 0,4 m de anchura por 0,6 m de largo, como mínimo.

4.4 Dimensiones del privado de profesores. La superficie de los privados de profesores oscilará de 18,0 m^2 a 35,0 m^2.

5. Requisitos físicos ambientales

5.1 Orientación. Las aulas especializadas y laboratorios cumplirán con lo establecido en las NC 53-27:78 "Aula Teórica. Requisitos de proyecto" y la NC 53-09:79 "Edificios para la educación. Aulas laboratorios. Requisitos de proyecto".

Los talleres se orientarán preferiblemente al norte. Cuando la orientación sea este u oeste, se proyectará protección solar.

5.2 Acústica. Las aulas especializadas y laboratorios se proyectarán de modo que el nivel máximo de ruido interior sea de 40 dB.

5.3 Ventilación. La ventilación será natural y cruzada en los talleres cuyo proceso produzca emanaciones de gas o sustancias nocivas a la salud; se preverá la ubicación de sistema mecánico de extracción de aire.

5.4 Iluminación natural. La iluminación natural será bilateral diferenciada.

La fuente principal de iluminación será la luz que proviene del norte.

La relación entre superficie de ventanas y superficie del piso de las aulas especializadas y laboratorios será:

Máximo: 0,33=1/3

Mínimo: 0,20=1/5

Las ventanas orientadas al sur de las aulas especializadas y laboratorios, se ubicarán a una altura mínima de 1,5 m sobre el nivel del piso terminado.

Las ventanas de los talleres se situarán a 0,9 m sobre el nivel del piso terminado.

La fachada sur de las aulas especializadas y laboratorios, estará protegida de los rayos del sol por la cubierta de la galería. En caso de no existir ésta, se deben utilizar ventanas sin ningún tipo de componente de cristales o utilizar elementos de protección solar.

Se preverá en las aulas especializadas y laboratorios, implementos con el fin del oscurecimiento de la misma para proyecciones de filmes y diapositivas.

5.5 Iluminación artificial. Para las aulas especializadas y laboratorios se situarán aproximadamente 500 lx sobre el plano de trabajo.

Los talleres tendrán aproximadamente 750 lx en cada puesto de trabajo.

La iluminación para las aulas especializadas, laboratorios y talleres, se logrará con luz fluorescente.

6. Terminaciones

6.1 Puertas. Las puertas de acceso de los alumnos desde el exterior a las aulas especializadas, laboratorios y talleres, se ubicarán en la parte delantera del local (zona del profesor).

Se situarán puertas de correderas en los talleres que por su función lo requiera.

6.2 Herrajes. Todas las puertas de las aulas especializadas, laboratorios y talleres se dotarán de cerraduras.

6.3 Pisos, paredes, mesetas y fregaderos. En las aulas especializadas y laboratorios, las terminaciones serán de materiales lisos, lavables y resistentes a los ácidos y álcalis. Los talleres tendrán las paredes lisas y lavables, pero el piso será de terminación a frota de goma.

6.4 Desniveles entre locales. Cuando se presentan diferencias de nivel entre los pisos de las aulas especializadas y laboratorios con los pisos de los privados de profesores y de los locales auxiliares, la diferencia se absorberá por medio de rampas. Igual solución se dará entre talleres de una misma instalación y locales auxiliares.

6.5 Color y textura. Las paredes de las aulas especializadas, laboratorios y talleres serán de colores claros, preferiblemente verde, azul o crema; no se usará blanco. La terminación de la pintura será mate.

7. Instalaciones

La red de instalaciones de agua, gas, vacío y drenaje será expuesta.

7.1 Controles. En la mesa del profesor, de las aulas especializadas y laboratorios, se ubicarán los controles de las fuentes de energía que tengan los puestos de trabajo; se proyectarán llaves de paso para el agua y gas e interruptores para la electricidad.

En el taller, se instalará un control eléctrico en cada máquina herramienta o equipo. El control general de electricidad estará ubicado en el local auxiliar.

7.2 Agua. Todas las salidas de agua en los laboratorios y en las aulas especializadas, serán del tipo cuello de ganso. En los fregaderos y vertederos de los talleres se ubicarán llaves normales de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in).

7.3 Gas. Todas las salidas de gas de los puestos de trabajo, del profesor y de los alumnos que lo requieran, serán dobles y con boquilla telescópica que admita varios diámetros de mangueras.

7.4 Instalación eléctrica. En los laboratorios y talleres, la instalación eléctrica estarán en dependencia del tipo de equipamiento.

En las aulas especializadas se proyectarán tomacorrientes de 110 V en cada pared del local y en los puestos de trabajo que así lo requieran. El tomacorriente correspondiente a la pared frontal (cabecera), se ubicará debajo del pizarrón.

7.5 Tuberías. Las tuberías para drenaje serán resistentes a los ácidos, por lo que en las aulas especializadas y laboratorios serán preferiblemente de cobre, admitiéndose el plástico o barro.

En los talleres se proyectarán tuberías de acuerdo a las máquinas herramientas y equipamiento de cada taller.

8. Requisitos de seguridad

Cuando se requiera más de un laboratorio que utilice productos o sustancias reactivas, se proyectará un local de almacenamiento de productos, separados de las instalaciones docentes. Se someterá el proyecto a la aprobación por la Dirección de Prevención y Extinción de Incendios (DPEI).

Las puertas de acceso de las aulas especializadas, laboratorios y talleres, a los privados de profesores y locales auxiliares abrirán en la dirección de la salida de los locales, hacia la galería o circulación.

Se ubicarán puertas de escape en los laboratorios y talleres; su anchura mínima será de 0,8 m. Se ubicará lo más distante posible de la puerta de entrada y abrirá en el sentido de la salida del local.

El privado de profesores tendrá dos puertas de salida, una al exterior del local y otra al local.

También se tendrá en cuenta al realizar el proyecto, las normas del Sistema Nacional de Protección e Higiene del Trabajo, así como las regulaciones emitidas por el DPEI y el Comité Estatal de Trabajo y Seguridad Social.

9. Requisitos de protección contra incendio

Para los grados de resistencia al fuego, véase NC 96-10:80 "Protección contra incendios. Resistencia al fuego de las construcciones".

Para la protección por sistemas de suministro de agua y de extintores portátiles, véase NC 96-12:81 "Protección Contra Incendios. Instalación de sistemas de suministros de agua" y NC 96-16:80 "Protección Contra Incendios. Extintores portátiles. Determinación de las necesidades".

COMPLEMENTO

Normas estatales de referencia:

51-16:78 Serie de dimensiones para la construcción

51-18:78 Coordinación modular en edificaciones. Dimensiones preferidas en planta y altura

53-09:79 Edificios para la educación. Aulas laboratorio. Requisitos de proyecto

53-27:78 Aula teórica. Requisitos de proyecto

96-10:80 "Protección contra incendios. Resistencia al fuego de las construcciones

96-12:81 Protección contra incendios. Instalación de sistemas de suministro de agua

96-16:80 Protección contra incendios. Extintores portátiles. Determinación de las necesidades

Bibliografía consultada:

Rallo, Joaquín. Sombrigrama para la Habana. Universidad de la Habana, Cuba 1964

Iluminación natural de día en los interiores de edificios CEE-CAME 1978

Código sanitario de la República de Cuba, MINSAP

Puntos para las medidas constructivas en las escuelas medias, Vok UND Wissen, RDA, 1976.

ANEXO A

Superficie de los locales por cantidad de alumnos

Instalación	Superficie m^2	Cantidad alumnos	m^2/alumnos
Resistencia de materiales	47,40	10	4,74
Mediciones técnicas	47,40	20	2,37
Electrotecnia	71,10	20	3,55
Diessel	47,40	20	2,37
Mecánica de Suelos	71,10	20	3,55
Materiales de Construcción	94,80	20	2,37
Hidráulica	47,40	10	4,74
Metrología y Control de la calidad	47,40	20	2,37
Control de Calidad	47,40	20	2,37
Mat. de Const. y Mecánica Técnica	118,50	20	5,90
Electrónica Gral.	94,84	40	2,37
Mat. de Const. y Mecánica de Suelos	118,50	20	5,90

ANEXO B

Superficie de los talleres por cantidad de alumnos

Instalación	Superficie m^2	Cantidad alumnos	m^2/alumnos
Ajuste	94, 80	20	2, 37
Fundición	71, 10	10	7, 11
Tratamiento térmico y Forja	71, 10	10	7, 11
Taller de Maquinado	118, 50	10	11, 85
Taller de Maquinado	142, 20	20	7, 30
Taller de Carpintería	94, 80	20	2, 37
Taller Automotor	94, 80	20	2, 37
Taller Diessel y Gasolina	142, 20	20	7, 30
Taller de Dibujo Técnico	71, 10	20	3, 55
Taller Inst. Eléctricas	47, 40	10	4, 74
Taller Eléctrico	94, 80	20	2, 37