



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

MOBILIARIO BASICO
PARA LABORATORIO
DE CIENCIAS NATURALES

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
licenciado en diseño industrial
PRESENTA

lucía irene montiel velázquez

UNIDAD ACADEMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

- 1 INTRODUCCION
 - 2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA
 - 3 SITUACION ACTUAL
 - 3.1.EQUIPO DE LABORATORIO EXISTENTE EN EL PAIS
 - 3.2.MERCADO POTENCIAL
 - 4 LINEAMIENTOS DE TRABAJO
 - 4.1.OBJETIVOS Y REQUERIMIENTOS
 - 4.2.IDENTIFICACION DE ELEMENTOS A PROYECTAR
 - 4.3.ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS
 - 4.4.ALGUNOS ASPECTOS ERGONOMICOS
 - 5 DISEÑO
 - 5.1.BREVE DESCRIPCION
MEMORIAS DESCRIPTIVAS
 - 5.1.1.MODULO BASICO
 - 5.1.2.MODULO PARA MATERIAL DIDACTICO
 - 5.1.3.MUEBLE DE LAVADO
 - 5.1.4.MESA DE TRABAJO
 - 5.1.5.EXHIBIDOR
 - 5.1.6.PANEL DIDACTICO
 - 6 PLANOS
- INDICE

7 CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

1

INTRODUCCION

Existen conocimientos básicos en el desarrollo de todo ser humano que forma parte de una sociedad y son aquellos que le permiten lograr un mejor entendimiento y comprensión de su medio.

La acción por la cual se adquieren estos conocimientos se denomina educación, y ésta, como parte fundamental del continuo proceso evolutivo del hombre ha experimentado a través del tiempo modificaciones en sus objetivos y manera de impartirse.

El presente trabajo ha sido llevado a cabo tomando en cuenta factores que intervienen en la educación a nivel medio que se imparte en nuestro país, básicamente en el área de Ciencias Naturales.

Junto con los cambios y progresos experimentados en lo referente a economía, política, ciencia y tecnología, se han efectuado cambios en los programas de enseñanza. Al poner en práctica nuevas técnicas didácticas se ha pretendido lograr un mejor aprovechamiento por parte de los alumnos de los conocimientos que se imparten en los distintos locales educativos a donde éstos concurren.

Se ha promovido una enseñanza más activa y práctica y para lograrlo es necesario capacitar continuamente al personal docente así como estudiar elementos determinantes de un buen rendimiento escolar.

Dicha investigación se haría patente en mejoras en la construcción de escuelas y la elaboración de mejor mobiliario, equipo y material didáctico. Con ello se brinda un gran apoyo al profesor, facilitándole el cumplimiento de sus funciones y el alumno participa de ambientes de trabajo más agradables y eficientes.

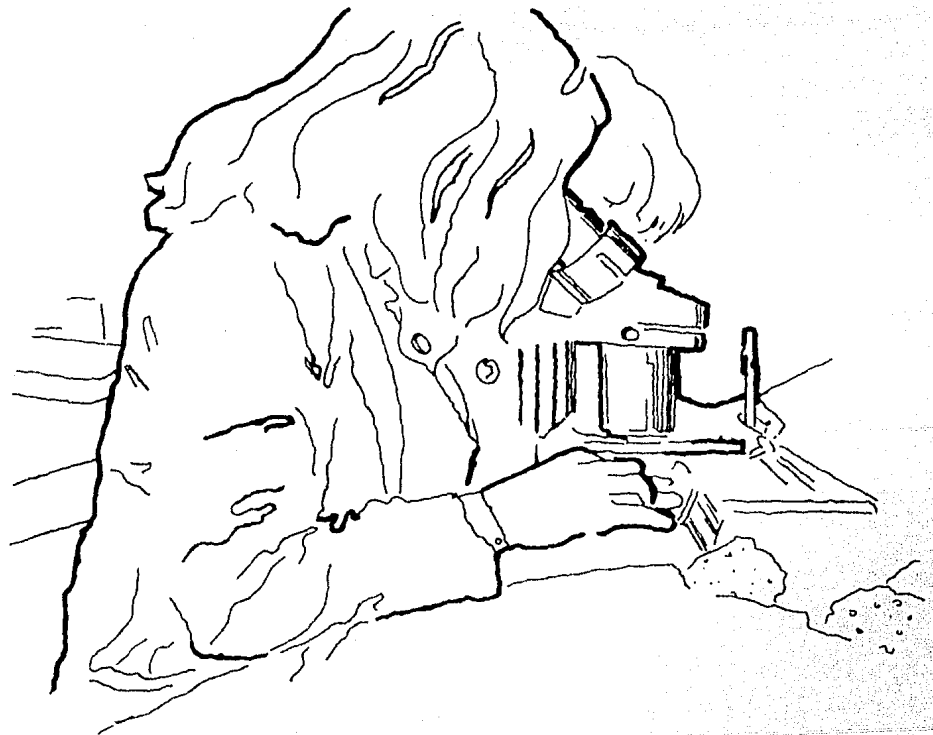
En la educación escolar existen distintos niveles determinados por el avance y la complejidad de la información que en ellos se maneja y, por los objetivos que se persiguen, según sea el jardín de niños o la escuela de enseñanza superior.

El jardín de niños es el lugar donde el niño, fuera de su casa, tiene oportunidad de desarrollar a temprana edad tanto sus habilidades particulares como un mayor trato social, adaptándose así al ambiente escolar. Al entrar a la primaria se le dan los elementos necesarios para comprender y establecer la base de los conocimientos que a partir de ese momento ampliará continuamente.

Sin embargo, es en la secundaria donde la teoría se comienza a reforzar con la práctica experimental ya que se necesita interesar y atraer a los alumnos, se promueve entonces una participación más activa pidiéndoles que elaboren trabajos en equipo o a nivel individual.

Una experimentación activa se lleva a cabo en el área de Ciencias Naturales integrada por materias como Física, Química y Biología. Dicha forma de trabajo, complementada con observaciones y discusiones realizadas por los alumnos con la orientación del maestro, permite a aquellos comprender las causas de diversos fenómenos naturales que forman parte del mundo en el cual vivimos y entender a la ciencia como búsqueda inteligente, lógica y sistemática.

Para concluir esta introducción se presentan a continuación dos definiciones que sirven como punto de partida del presente trabajo.



¿ Qué son las Ciencias Naturales ?

Las Ciencias Naturales son un conjunto de conocimientos estructurados y organizados sistemáticamente, así como un conjunto de procedimientos y métodos de observación lógicos y racionales de la naturaleza, con los cuales se obtiene una explicación objetiva del mundo que nos rodea.

Este conjunto de conocimientos y procedimientos se debe proponer como instrumento para que el alumno lo utilice en el estudio, comprensión y aprovechamiento del medio del cual forma parte.

En las Ciencias Naturales es necesario desarrollar prácticas de laboratorio de manera sistemática que permiten entender que todo en la naturaleza sigue una secuencia lógica y racional.

Para desarrollar estas prácticas cada escuela cuenta con áreas específicas de trabajo denominadas laboratorios.

¿ Qué es un laboratorio ?

Es un lugar de trabajo en la enseñanza y la investigación que sirve para observar, medir y comprobar diversas hipótesis y teorías.

Independientemente del tipo de local de que se dispone como laboratorio de prácticas, se debe tratar de hacerlo lo más funcional posible. Aún cuando no es posible uniformizar todos los laboratorios, se pueden mencionar algunos requisitos que éstos deben observar :

- * buena iluminación
- * ventilación constante
- * un anexo para guardar el material necesario
- * vertederos
- * tomas de gas, agua y corriente
- * colectores de basura

Material necesario para su funcionamiento :

A) Muebles (tomando como indispensables)

- * mesas de trabajo y bancos
- * gavetas para guardado de reactivos, cristalería y aparatos
- * vitrinas para guardar y mostrar material didáctico

B) Cristalería

- * para el ayudante de laboratorio
- * para el alumno

C) Sustancias

D) Material didáctico

2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA



Después de observar las actividades de los laboratorios de algunas escuelas secundarias, principalmente federales, se llegó a la conclusión de que no funcionan óptimamente debido a la falta de un buen equipo que apoye la labor de los maestros y alumnos, básicamente mobiliario.

Es significativo que mientras hay escuelas que cuentan con material insuficiente debido a ello al poco presupuesto destinado a la compra del mismo, pérdidas y falta de organización; otros planteles tienen excedentes de elementos de cristalería, equipo en mal estado y frascos con muestras de especímenes y diversas sustancias que no se utilizan. Estos objetos a menudo son arrinconados en muebles cuyas dimensiones llegan a ser excesivas.

Se tiene entonces una buena cantidad de espacios muertos en cada mueble lo que favorece la acumulación de papeles, trabajos escolares, frascos y utensilios que son guardados por si se utilizan posteriormente.

Se debe tomar en cuenta además, que para lograr un buen rendimiento escolar se requiere de programas de enseñanza con objetivos bien definidos.

El presente trabajo plantea la posibilidad de obtener mejoras en la enseñanza por medio de dos acciones complementarias :

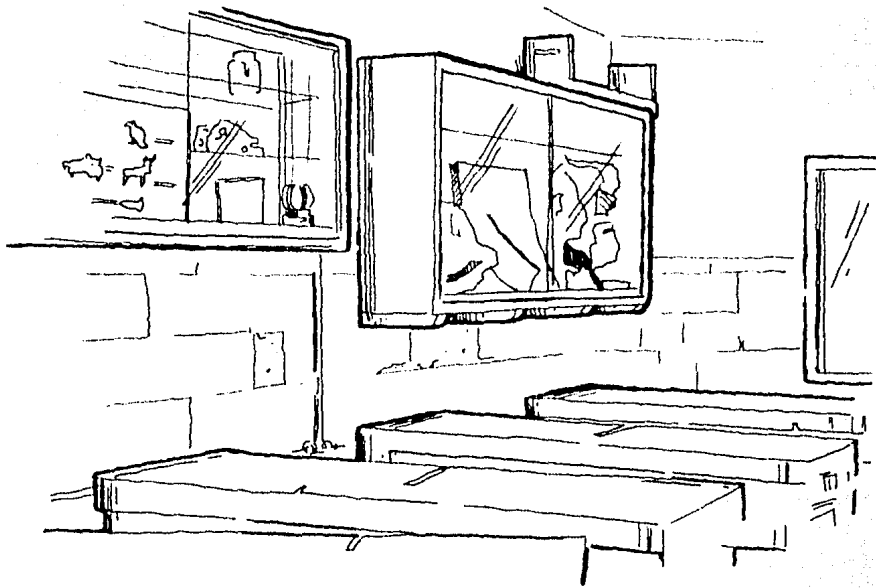
- * Mayor estudio a los objetos de uso directo (mobiliario y equipo) e indirecto (edificio e instalaciones)
- * Capacitación continua del personal docente

El poner en marcha estas opciones puede tomar algún tiempo, orientar se hacia ellas propiciará respuestas favorables en el aprendizaje. El número de objetos que nos rodean se ha incrementado apareciendo muchos de ellos en nuestro medio sin ser la solución a un problema concreto.

En base a lo anterior, se pretende lograr una mayor motivación y, por lo tanto, mayor rendimiento en el trabajo experimental en laboratorios de secundaria a través de mejoras en el mobiliario.

Estas mejoras se darán básicamente en una ubicación de espacios de guardado y áreas de trabajo sin descuidar un adecuado dimensionamiento de los mismos.

Se decidió trabajar con la asignatura Biología por ser ésta la que cuenta con un mayor número de elementos para la comprobación experimental, pero aún cuando se parte de un caso particular, el uso del



mobiliario se puede proponer en laboratorios multidisciplinarios, es decir, aquellos en los que se imparten las tres materias del área de Ciencias Naturales : Física, Química y Biología.

Como se propone una mejor distribución y aprovechamiento del espacio ocupado por el mobiliario, se estudiaron listados del material necesario para lograr un buen funcionamiento del laboratorio.

En pláticas sostenidas con profesores de la materia se acordó que la lista de material que propone la SEP llega a estar excedida pues incluye cristalería, sustancias y equipo de cuyo uso se puede prescindir. Las prácticas efectuadas en el laboratorio suelen ser sencillas (su ejecución se da en una hora), por lo tanto, el material manejado no es numeroso. Se tomó en cuenta que parte del mismo es llevado por los alumnos. Dependiendo de la práctica, se les pide que lleven goteros, frascos con preparaciones hechas en casa y muestras de especímenes vegetales y animales.

A continuación se presentan dos listas con el material necesario para las prácticas de Biología en secundaria, una publicada por la SEP y la otra por la Jefatura de Clase de Biología.

Se incluyen también algunas prácticas de ejecución básica con el fin de dar una idea de la forma en que se organiza el manejo de material y el trabajo en laboratorio.

DIRECCION GENERAL DE EDUCACION MEDIA
DEPARTAMENTO DE LABORATORIOS Y ACTIVIDADES TECNOLOGICAS
RELACION TIPO DE EQUIPO PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGIA

No. ORDEN	ESPECIFICACIONES	CANT.
1.	Microscopio monocular marca Olympus modelo K	1
2.	Microscopio monocular marca Olympus mod. HSB	15
3.	Microscopio estereoscópico marca Olympus	4
4.	Lámpara de conexión directa para microscopio modelo K	1
5.	Lámpara de conexión directa para microscopio modelo HSB	15
6.	Microtomo de mano. Japón	4
7.	Osmómetro "Turtox". E.U.A.	1
8.	Lupas de arillo cromado, 7.5 Ø. Japón	15
9.	Parrilla eléctrica, 15cm Ø	1
10.	Soporte de fierro con base rectangular	9

11.	Anillo de fierro 10cm Ø. País	4
12.	Anillo de fierro 7.5cm Ø. País	5
13.	Tela de alambre con disco de asbesto	9
14.	Pinzas de alambre p/tubos de ensayo	16
15.	Pinza para burete	9
16.	Charola de peltre p/disecciones	16
17.	Estuche de disección con 6 pinzas. Japón	16
18.	Gradilla de madera para 12 tubos	16
19.	Lámpara de alcohol de vidrio	16
20.	Caja con 50 portaobjetos planos 76x26mm.	10
21.	Caja con 50 cubreobjetos 18x18mm.	20
22.	Embudo de seguridad recto. Alemania	9
23.	Vaso de precipitado 100ml. E.U.A.	50
24.	" " 250ml. E.U.A.	16
25.	Cristalizador 8x4cm. E.U.A.	32
26.	" 12.5x6.5cm. E.U.A.	9
27.	Embudo de cristal 7.5cm Ø E.U.A. tallo corto y largo	18
28.	Tubo de ensayo 15x125mm. E.U.A.	100
29.	Mortero con pistilo de cristal 4 onzas. Alemania	16
30.	Vidrio de reloj 7.5cm Ø E.U.A.	65
31.	Matraz redondo 500ml E.U.A.	32
32.	Matraz Erlenmeyer 500ml E.U.A.	32

33.	Probeta graduada 100ml.Argentina	32
34.	Probeta graduada 250ml.Argentina	2
35.	Campana de cristal 20cm. Ø.Checoslovaquia	4
36.	Caja de Petri 100x15mm.E.U.A.	32
37.	Pipeta volumétrica 10ml.Alemania	16
38.	Tubos de fermentación.E.U.A.	8
39.	Frasco gotero 60ml	65
40.	Gotero con bulbo de hule	32
41.	Frasco reactivo blanco 125ml.	16
42.	Tubo de vidrio 6mm.Ø interior	2 Kg.
43.	Tubo de hule ámbar látex 5mm.Ø int.	16 mt.
44.	Caja con 100 piezas de alfileres p/insectos	4
45.	Escobillón para tubo de ensayo	16
46.	Caja de madera para 100 preparaciones	5
47.	Torso humano tamaño natural, 11 partes desarmables.Alemania	1
48.	Mod. anatómico de ojo.Alemania	1
49.	Esqueleto humano tamaño natural	1
50.	Mod. anatómico de oído.Alemania	1
51.	Caja de papel filtro de poro mediano.E.U.A.	10
52.	Block 50 hojas de papel de seda.E.U.A.	10
53.	Colección de 100 transparencias biológicas	1
54.	Colección de cartas murales.E.U.A.	1
55.	Colección de 25 transparencias microscópicas Alemania.	4

La siguiente lista contiene sugerencias para la organización del laboratorio de Biología en las escuelas secundarias, editada por la Jefatura de Clase de Biología. Anteriormente se indicó el material necesario para su funcionamiento, a continuación se clasifican los elementos de cristalería en dos formas :

- * para el ayudante de laboratorio
- * para el alumno

Cristalería para el maestro y ayudante de laboratorio

No.	ESPECIFICACION	CANT.
1.	Mortero de vidrio o porcelana con mano 10cm Ø	1
2.	Frascos reactivos de tapa esmerilada 100ml.	20
3.	Frascos reactivos ambarinos 100ml.	20
4.	Lámpara de alcohol	1
5.	Goteros para usos diversos	10
6.	Vidrios de reloj	3
7.	Probetas graduadas 100ml y 10ml.	2
8.	Matraces de Erlenmeyer 100ml.	3
9.	Matraces redondos 100ml.	3
10.	Embudos de vidrio	2
	" de plástico	2
11.	Vaso de Griffin o precipitado 250ml.	5
	100ml.	5
12.	Cristalizadores	3

13.	Cajas de Petri	3
14.	Tubos de ensayo diversas medidas	10
15.	Pipeta graduada	1
16.	Agitadores de vidrio	3
17.	Porta y cubreobjetos, cajas con 50	2
18.	Estuche de disección	1
19.	Charola de disección	1

Cristalería para el alumno (considerada por equipo de trabajo)

No.	ESPECIFICACIONES	CANT.
1.	Caja de Petri	1
2.	Cristalizador	1
3.	Embudo de vidrio de tallo corto	1
4.	Lámpara de alcohol	1
5.	Matraz de Erlenmeyer de 125ml.	1
6.	Mortero de porcelana 7.5cm Ø	1
7.	Tubos de ensayo 12x150mm.	6
8.	Vasos de precipitado 100ml.	2
9.	Vasos de precipitado 250ml.	1
10.	Vidrios de reloj 7cm Ø	2
11.	Charola de disección	1
12.	Pinzas y agujas de disección	

ALGUNAS PRACTICAS DE SECUNDARIA

1. ESTUDIO OBJETIVO DE UNA SEMILLA

OBJETIVO : Conocimiento detallado de las partes de una semilla.

MATERIAL NECESARIO :

aguja de disección, lupa, navaja, vidrio de reloj, pinzas, semillas de frijol y habas remojadas, colores y lápiz.

DESARROLLO :

Coloca en tu vidrio de reloj, las semillas remojadas y con la lupa observa detalladamente todas sus partes.

Haz un dibujo de frente y de perfil de cada una de las semillas.

Con la navaja corta por la mitad a lo largo las mismas y observa nuevamente con tu lupa.

Dibuja la parte interna de las semillas y anota su nombre.

2. IDENTIFICACION DE LOS ALMIDONES

OBJETIVO : Identificar almidones en cualquier compuesto que los contenga.

MATERIAL NECESARIO :

agua destilada, almidón, cebada triturada, harina de arroz, jugo de naranja, maíz triturado, papa raspada, trigo triturado, 7 tubos de ensayo, 7 etiquetas, gradilla, gotero, lugol, navaja, colores y lápiz.

DESARROLLO :

Numera las etiquetas y pégalas en los tubos de ensayo.

Vierte un poco de agua en el primer tubo y agrega una pequeña cantidad de almidón. Agita hasta que el almidón se distribuya homogéneamente. Agrega al tubo de ensayo aproximadamente 3 gotas de lugol. Coloca el tubo en la gradilla, observa y dibuja. Repite la operación en los 6 tubos restantes, con los otros elementos.

3. APLICACION DEL METODO CIENTIFICO AL ESTUDIO DE LOS SERES ORGANICOS

OBJETIVO : Comprobar si el carbono se encuentra en todos los seres vivos, vegetales y animales.

MATERIAL NECESARIO :

aguja de disección, alcohol de caña, carbón, cerillos, corcho, cristalizador, lámpara de alcohol, mortero, 2 vidrios de reloj, 2 triángulos de alambre, hoja seca, lombríz de tierra o insecto disecado, tortilla seca y sal.

DESARROLLO :

Quema la hoja seca, sosteniéndola con la aguja de disección mientras arde y recoge el residuo en el cristalizador.

Frota entre las yemas de tus dedos el residuo para saber si es carbono.

Procede en la misma forma quemando la lombríz de tierra o el insecto.

Para ello coloca el ejemplar en el vidrio de reloj, vierte sobre él unas gotas de alcohol y préndele fuego.

Al terminar de arder, espera a que se enfríe y palpa entre las yemas de tus dedos el residuo para saber si es carbono.

Repite la operación con el resto de los elementos.

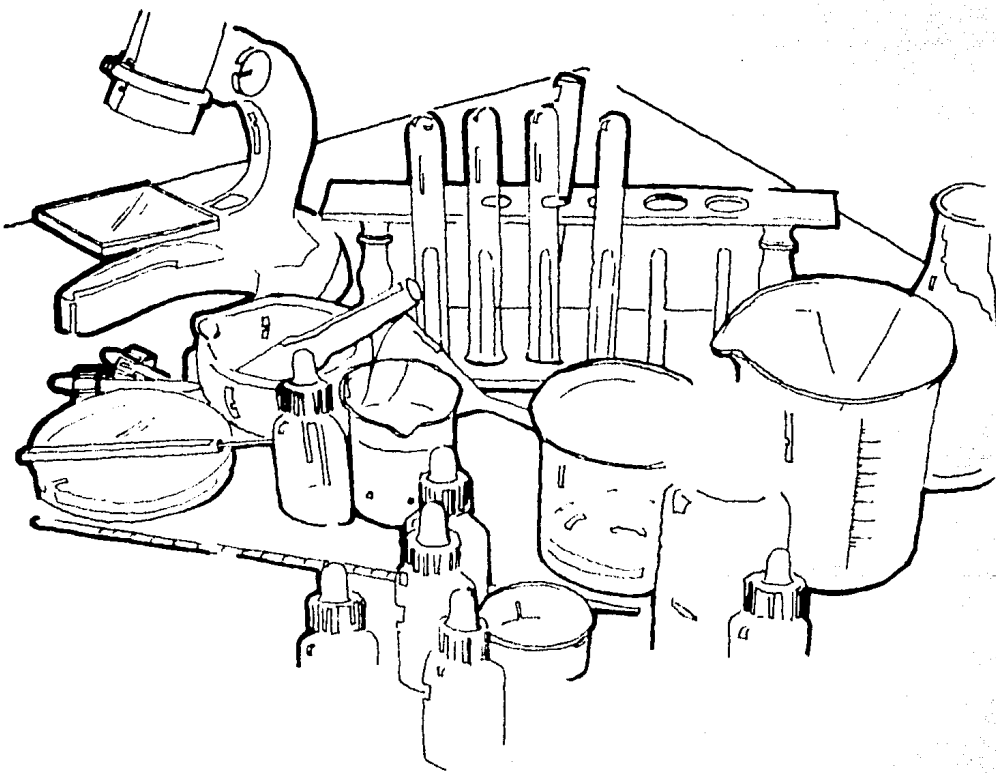
ORGANIZACION - FORMA DE TRABAJO

Según el plan de estudios a seguir, en las escuelas secundarias se trabaja :

- a) Por asignaturas- donde cada materia se maneja separadamente y,
- b) Por áreas- donde las materias se agrupan en conjuntos dentro de los cuales éstas se relacionan entre sí. Así, el área de Ciencias Naturales se integra con Biología, Química y Física, misma que se desglosa en Mecánica, Óptica, Calor, Acústica y Electricidad.

Si una escuela trabaja por asignaturas, Biología tiene su propio laboratorio. Al trabajar por áreas, la escuela cuenta con un solo laboratorio para las materias que refuerzan la teoría con la práctica experimental, es decir, para el área de Ciencias Naturales. Convenientemente el material necesario para cada materia debe tener un lugar único de guardado.

Sin embargo, la forma en que se preparan las prácticas es en ambos casos la misma.



El material guardado en el anexo se transporta en partes al laboratorio. El profesor y su ayudante (cuando cuenta con éste) se encargan de distribuirlo en las mesas de trabajo.

Ahí es utilizado por los alumnos integrados en equipos mínimos de cuatro y máximos de doce.

Una vez terminada la práctica, deben limpiar y lavar los utensilios que les fueron entregados colocándolos sobre las mesas, se revisa que todo el material esté completo y al salir los alumnos se lleva a guardar. Algunas veces, para llevar un mejor control de cada equipo de trabajo se designa un alumno como responsable del mismo, debiendo cuidar tanto del mobiliario como del material utilizado durante la práctica.

Con base a lo anterior se propone el uso de un módulo que contenga el material básico para que un grupo promedio de secundaria (48 alumnos) realice sus prácticas experimentales.

Este módulo es el elemento principal sobre el que se trabaja y determina el carácter de una serie de elementos que integran el mobiliario de laboratorio.

3 SITUACION ACTUAL

1. equipo de laboratorio

Cuenta el país con tres tipos de escuelas secundarias : federales, incorporadas y particulares, de las cuales sólo las primeras están administradas y controladas por la Secretaría de Educación Pública.

Esta dependencia se encarga de elaborar programas de enseñanza, verificar su correcta aplicación y administrar los recursos de cada escuela, sin embargo cuenta con la colaboración del Departamento Central y el CAPFCE (Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas) ya que ambos organismos tienen a su cargo la construcción de edificios para la enseñanza, el Departamento únicamente en el área del D.F. y CAPFCE en el interior de la república.

Dichas dependencias están en contacto con proveedores de material didáctico y mobiliario pues al concluirse la edificación de una escuela deben equiparla y hacer entrega de la misma a la SEP quien a partir de ese momento se encarga de su administración.

El resto de las escuelas equipa sus laboratorios por cuenta propia , recurriendo a casas comerciales y a fabricantes de mobiliario. Siendo que este mobiliario está diseñado y adecuado a un tipo de trabajo en el laboratorio más especializado, llega a resultar sofisticado para prácticas de secundaria, consecuentemente el costo del mismo llega a ser demasiado alto.

A continuación se presentan las listas tipo que siguen CAPFCE y el Departamento para equipar escuelas así como una lista tomada de una casa fabricante y distribuidora de mobiliario para laboratorios.

CAPFCE

Guía de Equipamiento para Secundarias Técnicas y Generales
Laboratorio Polifuncional

DESCRIPCION	CANT.	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
mesa de trabajo	6	10 532	63 192
mesa de preparaciones y demostraciones	1	4 984	4 984
mueble de guardado bajo para laboratorio	4	5 137	20 548
mueble de guardado alto para laboratorio	2	5 675	11 350
mesa de lavado con dos tarjas	3	14 395	43 185
mesa de lavado con una tarja	1	8 780	8 780
bancos	49	416	20 384
pizarrón metálico	1	4 908	4 908
botiquín	1	x	x
extinguidor	1	x	x
		TOTAL	177 331

PROVEEDORES

Forjacero S.A.

Multimuebles

Industria de la Madera

Productos Gavaldón

Industrias Monterrey S.A.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Mobiliario para Laboratorio de Secundaria

DESCRIPCION	CANT.	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
Mesa de trabajo	12	7 000	84 000
mesa de trabajo	1	5 000	5 000
bancos	56	450	25 200
cesto para papeles	1	375	375
pizarrón metálico	1	3 639	3 639
mesa para maestro	1	1 400	1 400
silla fija	1	850	850
gabinete universal con puerta metálica	3	7 500	22 500
gabinete universal con puerta de vidrio	3	7 500	22 500
anaquel tipo esqueleto	6	2 300	13 800
pantalla p/proyector	1	2 630	2 630
mesa p/proyector	1	4 500	4 500
TOTAL			186 394

PROVEEDORES

Fabricación y Manufactura S.A.

FAMM S.A.

Muebles y Estructuras S.A.

Industrias Ideal S.A.

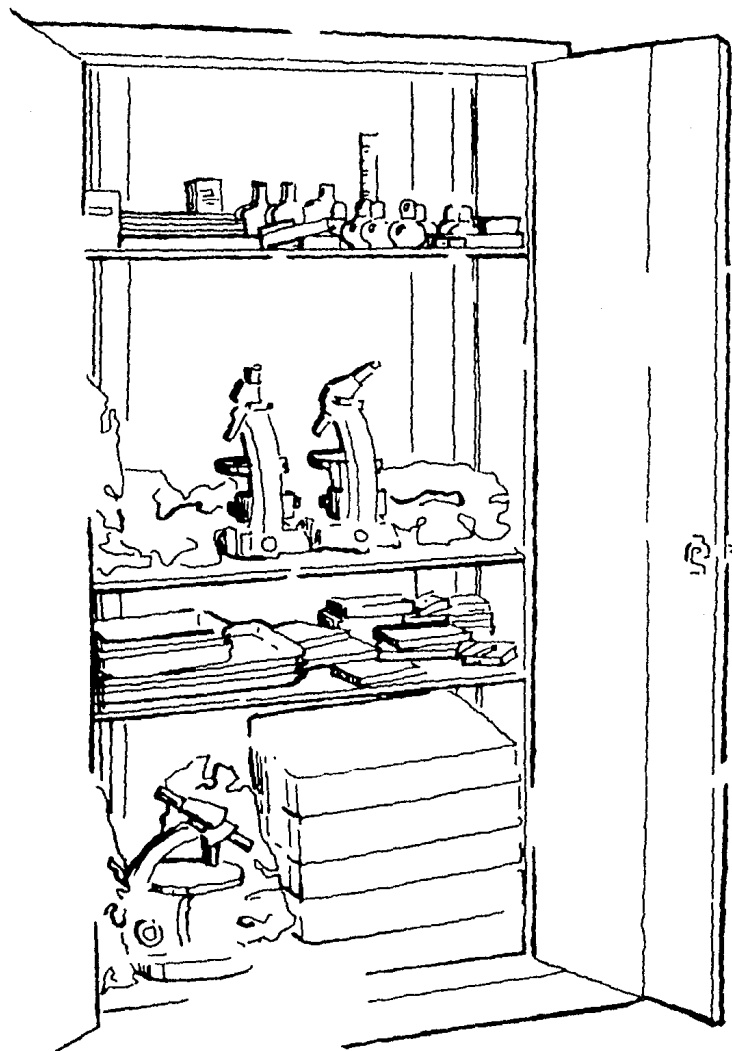
Muebles Ensamblados S.A.

ALDER S.A. MUEBLES PARA LABORATORIO
Laboratorio Multidisciplinario

DESCRIPCION	CANT.	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
mesa de trabajo con 22 conexiones p/agua, gas y corriente eléctrica 2.50x1.40x.90	2	212 305	424 610
gabinete con 4 cajones y superficie de trabajo con tomas de agua, gas y corriente eléctrica 1.42x.60.x90	1	50 360	50 360
estantes vitrinas 1.20x1.90x.35	4	25 920	103 680
			578 650
			+ 10%IVA 57 865
			636 515
			+ flete 20 000

			TOTAL 656 515

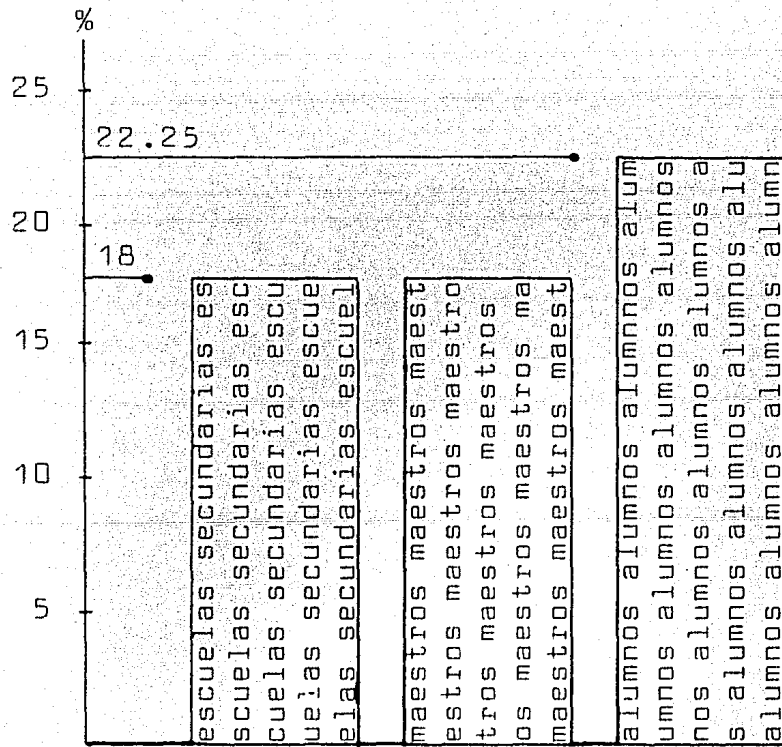
Algunos precios son aproximados y datan de junio de 1982.



Según las listas anteriores y después de visitar diversas secundarias se observa que aún cuando los elementos de mobiliario llegan a variar en su resolución formal, materiales, dimensiones, precios y cantidad, se pueden mencionar algunos de uso generalizado en los laboratorios :

- * mesas de trabajo (con tomas de corriente, agua y gas)
- * bancos
- * mesa para preparaciones y demostraciones utilizada por el profesor y su ayudante
- * muebles de guardado para equipo, cristalería y sustancias
- * muebles de guardado para muestras de especímenes y material didáctico
- * muebles con tarja para lavado

2. mercado potencial



INCREMENTO
DURANTE EL PERIODO ESCOLAR 82-83

PLANTEAMIENTO EN BASE A DATOS ESTADISTICOS

Durante el período escolar 81-82, se contabilizaron 11 424 escuelas secundarias incluidas secundarias federales, incorporadas y particulares.

Para el siguiente ciclo escolar correspondiente al 82-83 contará el país con 13 494 secundarias, esto representa un incremento del 18%.

En lo que respecta a alumnos y maestros se cuenta con los siguientes datos :

Período Escolar	Alumnos	Maestros
81-82	3 600 000	202 775
82-83	4 401 000	239 510

Como puede observarse el número de alumnos está incrementándose a razón del 22.25% anual, mas no así el de escuelas y maestros que ascenderá un 18%.

Debido a ello se tiende a elaborar programas de enseñanza que sean cubiertos por áreas. Siendo así el área de Ciencias Naturales tiene un laboratorio con instalaciones adecuadas para cada materia.

Se requiere un lugar específico de guardado para material y equipo usados en las prácticas de Biología, Física y Química.

De acuerdo a los datos mencionados cabe observar que no se puede prescindir de elementos que agrupen ordenadamente material didáctico y de prácticas en los laboratorios. Se propone el uso de un módulo básico cuyas características sean utilizadas para conformar una familia de productos afines que cubran las funciones de los diversos muebles utilizados actualmente.

El mercado potencial se ha estimado según los siguientes datos :

a) Capacidad posible de un laboratorio

Las escuelas trabajan comúnmente en turnos de 7 horas. El funcionamiento de los laboratorios depende del número de grupos que haya en cada plantel. Estimado un promedio de 15 grupos por turno se tiene una demanda de 20 horas semanales en los tres años de secundaria.

b) Estimado el ritmo de crecimiento en la construcción de escuelas en un 18% se prevé que para 1983 habrá 2 070 nuevos edificios funcionando en la república.

c) El equipamiento de planteles escolares no se ha concluido totalmente, ya sea por falta de presupuesto de algunas escuelas o porque el continuo uso de los muebles hace que éstos deban renovarse después de cierto tiempo.

Así pues, tan sólo para las prácticas de Biología se requiere de dos módulos para guardar el material necesario, uno con cristalería, sustancias diversas y equipo, y otro con muestras de especímenes, modelos anatómicos y material didáctico en general.

Dos módulos en 2 070 escuelas nuevas nos da un total de 4 140. Tomando en cuenta un aumento del número de módulos por laboratorio y que hay escuelas que aún no completan su equipamiento se ha estimado una cantidad de 5 000 módulos iniciales.

4 LINEAMIENTOS DE TRABAJO

1. objetivos y requerimientos

Mediante el estudio de movimiento y agrupamiento de material y equipo para laboratorio de secundaria, se sugiere el uso de un módulo cuyas características sirvan para integrar mobiliario que apoye la realización de prácticas experimentales mediante una mejor distribución y aprovechamiento de espacios de guardado y trabajo. El diseño del mismo se ha determinado por factores como funcionalidad, uso, mantenimiento y producción.

Se ha visto anteriormente que la cantidad de material utilizado en el laboratorio de Biología no es excesiva dada la sencillez de las prácticas y el tiempo de ejecución de las mismas. Por lo tanto, dicho material se puede ubicar dentro de un módulo cuyas dimensiones sean mínimas, de tal forma que cada elemento necesario para maestro y alumnos se encuentre en lugar accesible en el momento de su uso.

Al reducir las dimensiones de los muebles utilizados se deben aprovechar al máximo los espacios de los mismos, por ejemplo, el módulo básico además de reunir el material mínimo indispensable cuenta con una superficie de trabajo para preparaciones y disecciones.

El resto del mobiliario se desarrolla con los mismos lineamientos, es decir, con dimensionamientos que aún siendo mínimos permiten una realización eficiente de las actividades en el laboratorio.

Lo anterior ofrece versatilidad en el acomodo y número de integrantes del sistema, lo cual resulta conveniente dada la diversidad con la que se construyen los planteles escolares.

Así se cuenta con elementos cuya combinación determina ambientes de trabajo adecuados al tamaño del laboratorio, número de alumnos y objetivos de los programas de enseñanza de los maestros.

La funcionalidad de los elementos diseñados debe observar asimismo un fácil y rápido mantenimiento, de ahí el uso de materiales plásticos. Aprovechar sus características permite reducir el número de componentes y simplificar el proceso de producción de cada objeto. Sin embargo, la solución técnica de éstos puede presentar varias alternativas, ajustándose a diversos medios de producción y perspectivas económicas. Este aspecto se ha tomado en cuenta y más adelante se indican soluciones alternas en el diseño del mobiliario básico para laboratorio.

2. elementos a proyectar

Anteriormente fueron mencionados elementos de uso generalizado en los laboratorios.

A continuación se indica el nombre de cada elemento a proyectar así como el uso al que se destinaría :

*MODULO BASICO - Elemento base para determinar las características de los integrantes del sistema de mobiliario en cuyo interior se guarda el equipo mínimo indispensable para que maestro y alumnos efectúen prácticas de Biología. Incluye superficie de trabajo para preparaciones.

Cantidad : 1

*MODULO P/MATERIAL DIDACTICO - Este elemento conserva las mismas dimensiones del módulo básico, variando el tamaño de sus gavetas que guardan material didáctico como modelos anatómicos y muestras de especímenes.

El número de las mismas y su colocación es determinado por el maestro, quedando espacio opcional para integrar un mueble de lavado.

Cantidad : 1

* MUEBLE DE LAVADO - Contiene tarja y espacio para colocar el material lavado, con posibilidad de integrar al módulo de material didáctico o empotrar a la pared.

Cantidad : 5

-
- * MESA DE TRABAJO - Mueble utilizado por los alumnos para efectuar prácticas y tomar apuntes. Cuenta con vertedero, tomas de corriente, agua y gas además de repisas para colocar útiles escolares.
Cantidad : 8
 - * MESA DE PREPARACIONES - Utilizada por el maestro durante la clase para mostrar a sus alumnos el desarrollo de las prácticas, colocar el material necesario o revisar trabajos y apuntes.
Cantidad : 1
 - * EXHIBIDOR - Elemento que guarda frascos con muestras de especímenes biológicos preparados por los alumnos. La cantidad de exhibidores es determinada por el número de especímenes a preparar durante el año escolar. Estos elementos ofrecen la posibilidad de fijarse a la pared o colocarse en una estructura metálica que conforma el panel didáctico.
 - * PANEL DIDACTICO - Sencilla estructura metálica en la cual se colocan los exhibidores y pizarras que apoyan las explicaciones del maestro. Este panel puede ir pegado a la pared o bien, dividiendo espacios y zonas de trabajo.

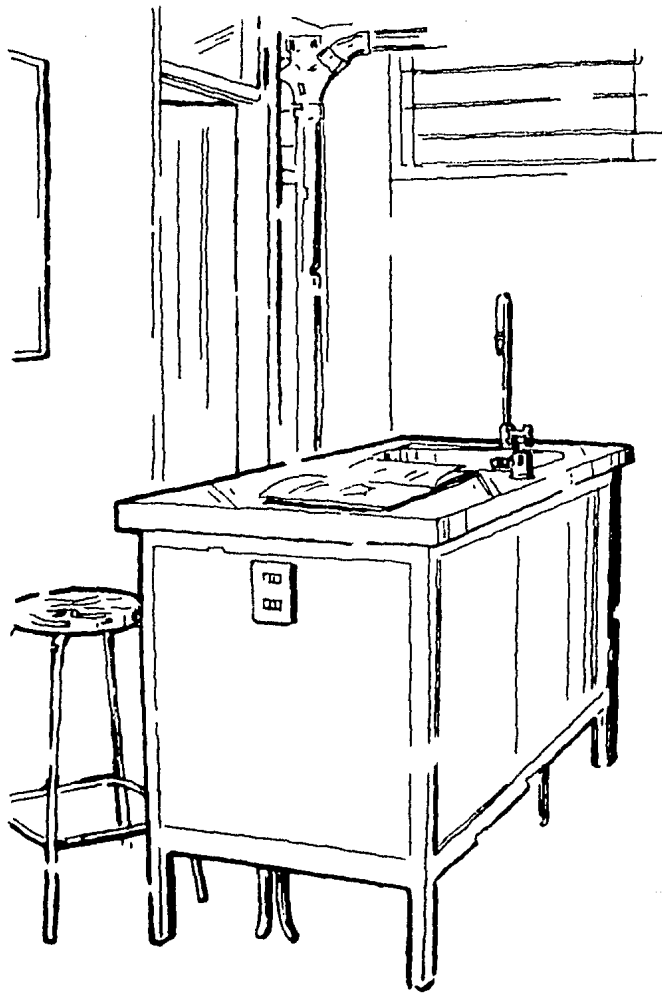
3. alternativas tecnológicas

Continuamente se realizan estudios con materiales para encontrarles nuevas posibilidades de aplicación o bien, se buscan sustitutos de otros cuya obtención ya se dificulta.

Al diseñar un objeto se deberá buscar un material que le proporcione propiedades óptimas de funcionamiento al precio más bajo posible ya que es al momento de la venta cuando el comprador selecciona el artículo que le ofrece el mayor número de ventajas por el precio pagado.

De ahí que los plásticos sean utilizados en diversos objetos, porque no hay materiales que realicen el mismo trabajo a un precio tan razonable, o porque siendo tan eficientes como otros cuestan menos. El ahorro se puede dar por el bajo costo del plástico, pero fundamentalmente se da en la reducción de procesos de fabricación, por ejemplo, al eliminarse los acabados. Al salir de la máquina en la cual ha sido procesada una pieza se encuentra lista para ser vendida o ensamblada. Se debe tomar en cuenta que los procesos de transformación de los plásticos son variados, ofreciendo cada uno de ellos una gama de posibilidades en el diseño y fabricación de productos.

Los fabricantes de mobiliario para laboratorios han empezado a incluir algunos elementos de plástico en sus productos, básicamente en las cubiertas de los muebles (plásticos laminados y resinas epóxicas), pero aún no han aplicado el uso de dicho material en la fabricación de otros elementos como estantes y muebles de guardado.

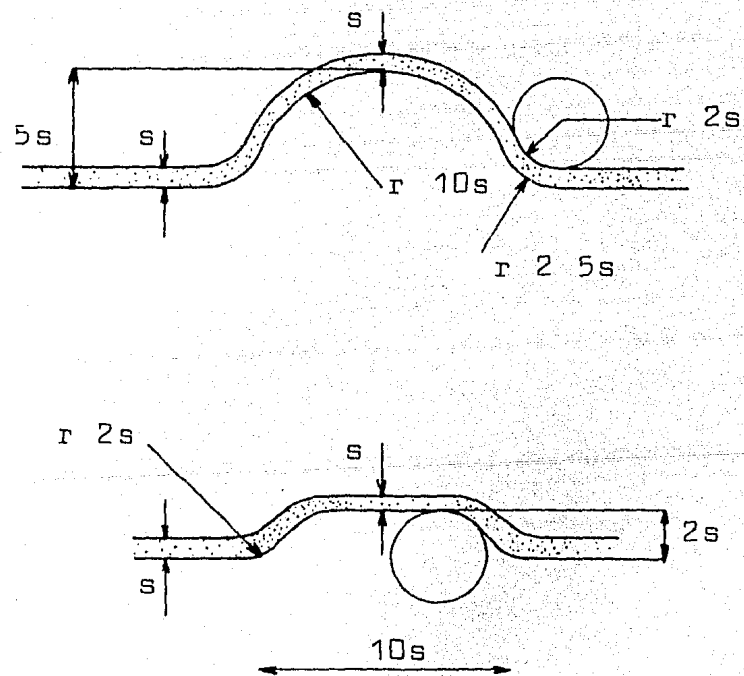


Hasta el momento se siguen utilizando láminas, soleras, tubulares y madera.

Siendo que existen plásticos que resisten a la corrosión y pueden ser transformados mediante procesos relativamente sencillos, se propone el estudio y desarrollo de muebles para laboratorio cuya producción se pueda realizar a un bajo costo procesando polietileno por rotomoldeo.

En las prácticas de laboratorio se incluye el uso de diversas sustancias como alcoholes, tinturas, ácidos, etc., las cuales atacan solas o combinadas a algunos plásticos e incluso a metales como el aluminio.

Dentro del grupo de los termoplásticos se encuentra el polietileno, material con excelentes propiedades de resistencia química. Se podría objetar su uso por su extrema flexibilidad al usarse como laminado, sin embargo, adquiere una gran rigidez estructural al aumentar su densidad y, más aún, reforzando con fibra de vidrio.



ALGUNOS DETALLES CONSTRUCTIVOS

A continuación se mencionan detalles constructivos correspondientes al proceso de rotomoldeo que se tomaron en cuenta y fueron aprovechados para determinar la solución final del mobiliario rotomoldeado.

En el proceso de rotomoldeo el material se funde hasta adquirir una consistencia bastante densa lo que le impide llegar a esquinas muy pronunciadas, se recomienda el uso de radios amplios.

Los gruesos de pared van de un mínimo de 2.5 a 19mm y mientras en los cantos se reducen, en las esquinas pueden aumentar al doble. Debido a la dificultad para obtener gruesos de pared uniformes en los objetos rotomoldeados y, previendo inestabilidad dimensional, se manejan tolerancias de 3mm entre paredes.

Para lograr una buena estabilidad estructural del objeto, se recomienda en lugar de nervaduras macizas, usar acanaladuras mismas que en este caso sirven de apoyo a las gavetas.

La sección circular de las acanaladuras que estructuran las paredes de los objetos diseñados permite simplificar la fabricación de los moldes de producción.

Las figuras anteriores muestran los valores utilizados con preferencia para el ancho y la profundidad de la acanaladura en función del grueso de la pared, éste será en su parte más alta menor que en las zonas restantes.

OTROS MATERIALES

Para las superficies de trabajo correspondientes a la mesa y al mueble de lavado se requiere de materiales lisos, de textura no porosa, resistentes a la corrosión, al calor y fáciles de limpiar.

Por ello se llega a utilizar mármol, acero inoxidable, plásticos laminados y maderas tratadas con pinturas epóxicas. Estas últimas opciones brindan costos más bajos pero necesitan mayor mantenimiento.

Se sugiere para la fabricación de la superficie de la mesa de trabajo el uso de acero inoxidable cuidando eliminar el exceso de juntas donde pueda alojarse suciedad. Resulta conveniente observar vías alternas a la solución de este mueble pudiendo utilizarse acero inoxidable para el vertedero y madera cubierta con pintura epóxica en el resto de la superficie.

Dos resinas reforzadas con fibra de vidrio toman parte en la fabricación de otros elementos. Epóxica para la tarja y poliéster para repisas y soportes de la mesa.

Los elementos metálicos incluidos en la construcción del mobiliario se han reducido al máximo contándose con perfil tubular rectangular en el panel didáctico y perfil en "u" para soportar las repisas de la mesa.

El siguiente cuadro muestra los materiales a usar en la fabricación de los elementos del mobiliario.

ELEMENTO	COMPONENTES	PLASTICO	METALES	OTROS
Módulo Básico	*contenedor *gavetas *soporte central *charola de preparaciones *charola de disecciones	polietileno " " *resina epóxica		acero inox.
Mód.Mat.Did.	*contenedor *gavetas *opcional (mueble de lavado)	polietileno "		
Mueble de Lavado	*contenedor *tarja	polietileno *resina epóxica		
Mesa de trabajo	*superficie con vertedero central *soportes *repisas *soporte de repisas	 *resina poliéster "	acero inox. perfil tubular rectangular	triplay con pintura epóxica
Exhibidor	*contenedor *tapa	polietileno acrílico		
Panel didáctico	*estructura *exhibidor *pizarra		p.t.r.	triplay laminado plástico

* reforzada con fibra de vidrio

4. algunos aspectos ergonómicos

Intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje dos elementos principales ; el profesor y los alumnos.

Determinar el dimensionamiento adecuado de los objetos que utilizan los profesores es relativamente fácil pues su antropometría se ubica dentro de una media bastante amplia.

Resulta complicado establecer un promedio de estaturas y complejiones entre los alumnos, basta observar un grupo de secundaria y se encontrará una buena combinación de estaturas, pesos y hasta actitudes. Incluso, la relación existente entre las principales partes de su cuerpo es, en algunos casos inarmónica.

De una serie de medidas de adolescentes cuyas edades oscilan entre 11 y 16 años, se sustrajo un promedio de estaturas tomando en cuenta ambos sexos.

EDAD	SEXO	25%	50%	25%
16	m	159cm	165.7	172.5
	f	150.4	156.3	162.3
15	m	155.7	162.4	169.2
	f	149.4	155.3	161.3
14	m	148.1	154.8	161.5
	f	147.8	153.8	159.8
13	m	140.7	147.4	154.2
	f	143.8	149.7	155.7
12	m	133.6	140.3	147.1
	f	139.7	145.6	151.6

11	m	130.8	137.5	144.3
	f	134.6	140.6	146.6

Para determinar una altura adecuada del mobiliario, se tomaron del promedio de estaturas de hombres y mujeres las dimensiones máxima y mínima, al obtenerse el promedio de cada sexo, se reunieron ambos datos, contando de esta manera con una media de 150 cm. Se establecen así las alturas de mobiliario considerando que el usuario promedio observe dicha estatura. No es la solución óptima, pero para ajustar los muebles a las necesidades de cada alumno se requiere establecer grupos de jóvenes que hagan uso de elementos adecuados a cada uno de éstos o bien, que manejen elementos particulares.

Para definir el área de las superficies de trabajo se han tomado datos de manuales de ergonomía y se tienen las siguientes dimensiones :
 profundidad de la zona de trabajo - 35 cm min.

ancho de la zona de trabajo - 60 cm min.

Formar equipos de trabajo numerosos no es recomendable pues se entorpece la comunicación, ocurriendo a menudo que sólo trabajen determinados alumnos. Se considera conveniente establecer equipos de 6, de esta manera todos pueden observar y participar en la secuencia de una práctica. Lo anterior nos determina las dimensiones mínimas requeridas para la mesa de trabajo.

Al agrupar el material utilizado en el laboratorio dentro de gavetas que pueden ser transportadas a las zonas de trabajo para facilitar la

distribución del material, es necesario tomar en cuenta el peso que cada gaveta puede tener estando ocupada para que su manejo no resulte molesto.

Suponiendo que los alumnos participen transportando utensilios de trabajo a las mesas, tomando como altura promedio 150 cm, la carga máxima a levantar con una mano sin esfuerzo es de 12.7 kg (28lb), a una distancia del suelo de 76 cm.

El factor de seguridad para levantar cargas con dos manos sin sobreesfuerzo es, dependiendo de la distancia con respecto al suelo a la que se levanta la carga :

45 cm - 37.2 kg (82lb)

100 - 15 (33lb)

160 - 7.7 (17lb)

Tomando como altura promedio para profesores 161.5 cm, la carga máxima a levantar con una sola mano sin sobreesfuerzo y a una distancia de el suelo de 76 cm es de 20 kg (44lb).

El factor de seguridad para levantar cargas con dos manos sin sobreesfuerzo es, dependiendo de la distancia con respecto al suelo a la que se levante la carga :

45 cm - 57.7 kg (127lb)

100 - 23.1 (51lb)

160 - 11.8 (26lb)

Conocer los datos anteriores ayuda a distribuir el material correctamente para facilitar su transporte.

5 DISEÑO

1. breve descripción

El desarrollo del presente trabajo tiene sus resultados en un sistema de muebles que con respecto a los ya existentes presenta soluciones ventajosas que permiten mayor flexibilidad en el acomodo y distribución de los mismos.

El Mobiliario Básico para Laboratorio ocupa menos espacio pues las dimensiones de sus principales elementos son mínimas. Al reducir el tamaño de éstos, se obliga a contar con el material de trabajo indispensable para satisfacer la demanda de un grupo promedio de secundaria (48 alumnos), evitando así el número excesivo de muebles y acumulación de material no necesario.

Con el Módulo Básico se manejan espacios para el acomodo del material de profesor y alumnos, se cuenta además con una charola removible en la cual el profesor o ayudante de laboratorio pueden preparar sus prácticas.

El hecho de guardar los elementos de cristalería y equipo, además de sustancias dentro de gavetas, permite su transporte a las mesas de trabajo, con ello el profesor evita movimientos innecesarios y agiliza la preparación de las prácticas.

El Módulo para guardado de Material Didáctico ofrece la posibilidad de integrarle el mueble de lavado. Cuando este mueble se empotra a la pared, queda espacio en el Módulo para colocar gavetas, dependiendo el tamaño de las mismas y su ubicación de las necesidades del laboratorio.

Las mesas de trabajo del Mobiliario Básico para Laboratorio permiten el acomodo de seis alumnos. Ofrece cada mesa la ventaja de contar con un vertedero central dentro del cual se colocan los elementos utilizados durante las prácticas, quedando espacio libre para tomar apuntes, evitando así el posible derramamiento de líquidos sobre la superficie de trabajo.

Cuenta cada mesa además, con tomas de corriente eléctrica por un lado y de agua y gas por el otro. Siendo conveniente que las instalaciones de dichos elementos vayan cubiertas y preferentemente fuera del paso, se propone que suban a las superficies de trabajo dentro de los soportes de la mesa.

Para reforzar conceptos teóricos en el laboratorio, se ha diseñado un panel didáctico, el cual permite el acomodo de exhibidores y/o pequeñas pizarras sobre las que se fijan ilustraciones o se elaboran croquis referentes a las prácticas realizadas.

El panel puede ser colocado junto a la pared o en espacios abiertos para delimitar zonas de trabajo.

Sin embargo, la principal ventaja del Mobiliario Básico para Laboratorio se da en que la mayoría de sus componentes están totalmente fabricados en plásticos, lo que redonda en una economía de costos tanto de materia prima, como de procesos de producción y mantenimiento.

Los muebles para laboratorio son fabricados hasta el momento con elementos metálicos como ángulos, soleras y tubulares para estructurar,

lámina negra y lámina de acero inoxidable para las superficies de trabajo, siendo esta última sustituida en ocasiones por madera cubierta con plásticos laminados o con pinturas a base de resinas epóxicas. Utilizar elementos metálicos llega a resultar poco conveniente pues los muebles sufren corrosión debido a las sustancias químicas manejadas en el laboratorio, además, su constante uso exige mantenimiento continuo.

El Mobiliario Básico para Laboratorio ofrece un nuevo concepto en dicha área. Su uso comienza con el Módulo Básico que contiene el material mínimo indispensable usado en el laboratorio de Biología en las escuelas secundarias. A partir de dicho módulo se manejan otros elementos como el Módulo para Material Didáctico, las Mesas de Trabajo y los Paneles Didácticos pensado cada uno de éstos como continuidad de aquél.

COSTOS

A continuación se presentan los costos aproximados de los principales componentes del Mobiliario Básico para Laboratorio.

Los datos utilizados son de junio del 83, lo cual permite obtener una visión bastante clara del importe que causaría equipar un laboratorio de secundaria .

El costo de cada uno de los elementos de polietileno, se obtiene multiplicando su peso en kilogramos por \$20000, cantidad estimada por cada kilogramo de polietileno de alta densidad procesado y que absorbe mano de obra, gastos de molde y otros como luz, gas y agua.

Para determinar el costo de las piezas fabricadas en resina reforzada con fibra de vidrio, se toma en cuenta el precio de los siguientes materiales a usar por cada metro cuadrado :

resina poliéster o epóxica	2.500 kg
monómero de estireno	.600 kg
naftenato de cobalto	3 al 5 %
peróxido de metil-etil-cetona	3 al 5 %
fibra de vidrio	.500 kg
gelcoat	.500 kg
película separadora, cera, thinner, brochas, etc.	10% del costo del
resto de los materiales	

MODULO BASICO

pieza	cant.	peso en kg	importe
Contenedor	1	9.500	
Soporte	1	4.600	
Gaveta 12x33x45	2	1.974	
Gaveta 24x33x45	1	1.538	
Gaveta 36x33x45	1	2.087	
Gaveta 12x22x45	5	3.818	
Gaveta 24x22x45	1	1.236	
		<u>24.753 kg</u>	<u>\$ 4 950.60</u>
Charola p/preparaciones			
RERFV	1		<u>\$ 1 500.00</u>
			<u>total \$ 6 295.00</u>

MODULO P/MATERIAL DIDACTICO

pieza	cant.	peso en kg	importe
Contenedor	1	9.500	
Gaveta 12x61x45	2	4.146	
Gaveta 36x61x45	1	4.100	
		<u>17.746 kg</u>	<u>\$ 3 600.00</u>

MUEBLE DE LAVADO

pieza	cant.	peso en kg	importe
Caja	1	3.200	\$ 650.00
Tarja	1		2000.00
			<u>total \$ 2 650.00</u>

MESA DE TRABAJO

pieza	cant.		importe
Soporte RPRFV	2		\$ 4 600.00
Superficie de trabajo acero inox.cal.16	1		\$ 13 570.00
Soporte p/repisas PTR 2x1" cal.16	1.94mts		\$ 1 575.00
Repisa RPRFV	3		\$ 2 242.00
			<u>total \$ 21 987.50</u>

PANEL DIDACTICO

pieza

importe

Estructura metálica

4 mts de PTR 2x1" cal.16 _____ \$ 2 990.00

acabado con pintura epóxica _____ \$ 205.50

total \$ 3 500.00

Pizarra

triplay de pino 3/4" 60x60 _____ \$ 512.50

laminado plástico

2 hojas de 60x60 _____ \$ 883.50

total \$ 1 560.00

EXHIBIDOR

Caja PE 1.100 kg _____ \$ 220.00

Tapa de acrílico 60x25 _____ \$ 306.00

total \$ 600.00

5.1.1. MODULO BASICO

El Módulo Básico contiene el material necesario para que un grupo promedio de secundaria (48 alumnos), lleve a cabo sus prácticas, principalmente de Biología. Está constituido por 5 elementos :

- * contenedor general
- * gavetas (4 para el material del maestro y su ayudante, 6 para el de los alumnos)
- * soporte central
- * charola para preparaciones
- * charola para disecciones

El contenedor es un elemento rectangular abierto al frente cuyas dimensiones generales son 61x90x46cm de fondo.

Fabricado totalmente en polietileno rotomoldeado, presenta en sus paredes laterales y posterior, 7 acanaladuras horizontales y una vertical con sección circular.

Tienen estas acanaladuras dos funciones : estructurar y rigidizar la pieza además de servir como soporte y correderas de las gavetas que se deslizan dentro del contenedor.

Lleva en el centro un soporte, también de polietileno rotomoldeado, que sirve para dividir el material de maestro y alumnos. Cuenta este soporte con las acanaladuras antes mencionadas.

Se incluye un elemento metálico, la charola para disecciones, de acero inoxidable que se coloca sobre la charola de preparaciones.

Esta última, fabricada con resina epóxica reforzada con fibra de vidrio, presenta una superficie lisa, fácil de limpiar, con excelentes propiedades como son la resistencia a la corrosión, al calor y estabilidad dimensional.

Se ajusta al contenedor en su parte superior y tiene cavidades para colocar sustancias y utensilios de trabajo como bisturís, tubos de ensayo y otros elementos necesarios en la preparación de prácticas.

Finalmente se cuenta con las gavetas, siendo éstas los contenedores directos del material necesario. Fabricadas en polietileno rotomoldeado se presentan en dos tipos básicos según sus dimensiones, las que guardan el material para uso del profesor y las que guardan el de los alumnos.

Miden las primeras 33cm de frente y las segundas 22, ambas con 45cm de fondo. Las alturas están dadas por módulos de 12, 24 y 36 cm, determinado lo anterior según las dimensiones del material a guardar.

Todas las gavetas llevan acanaladuras continuas en sus paredes, una las de 12cm de altura, dos las de 24 y tres las de 36, mismas que se apoyan en las acanaladuras del contenedor y del soporte sirviéndoles éstas para guiar su deslizamiento.

Al frente, una acanaladura es más pronunciada y lleva en su parte central un remetimiento que permite apoyar los dedos para jalar cada gaveta.

Resulta conveniente agrupar el material de laboratorio en un mueble

como el Módulo Básico, ya que de esta manera cada elemento queda a la mano ocupando un lugar específico de guardado.

Más aún, la parte superior del mueble es utilizada en la preparación de prácticas y su charola para disecciones se puede transportar, lo mismo que las gavetas al laboratorio.

Manejar espacios determinados de guardado evita la acumulación de material innecesario, así como papeles y otros objetos sobre la superficie del mueble. Lo anterior permite agilizar la preparación de prácticas lo cual resulta bastante favorable si se observa que cada grupo cuenta con una hora de trabajo en el laboratorio.

DISTRIBUCION DEL MATERIAL DENTRO DE LAS GAVETAS

Para el profesor :

Dimensiones

12x33x45 cm

Material

20 frascos goteros

20 frascos reactivos (tapa esmerilada)

10 goteros

3 pipetas

2 embudos

1 lámpara de alcohol

24x33x45 cm

2 morteros c/mano 10cm Ø

2 probetas graduadas 100ml

1 probeta graduada 10ml

3 vidrios de reloj

3 matraces Erlenmeyer 250ml

3 matraces de bola 250ml

5 vasos de Griffin 250ml

5 vasos de Griffin 100ml

3 cajas de Petri

10 tubos de ensayo (distintas medidas)

1 lupa

1 gradilla

pinzas y agujas de disección

36x33x45 cm _____ 2 microscopios c/funda protectora
2 lámparas
1 estuche de disecciones
porta y cubreobjetos

Para los alumnos :

Dimensiones

Material

12x22x45 cm _____

8 cajas de Petri

8 lámparas de alcohol

8 lupas

16 vidrios de reloj

agujas de disección

12x22x45 cm _____

8 morteros 7-8cm Ø

8 embudos

8 cristalizadores

12x22x45 cm _____

16 vasos de Griffin 100ml

8 vasos de Griffin 250ml

12x22x45 cm _____

8 matraces Erlenmeyer 125ml

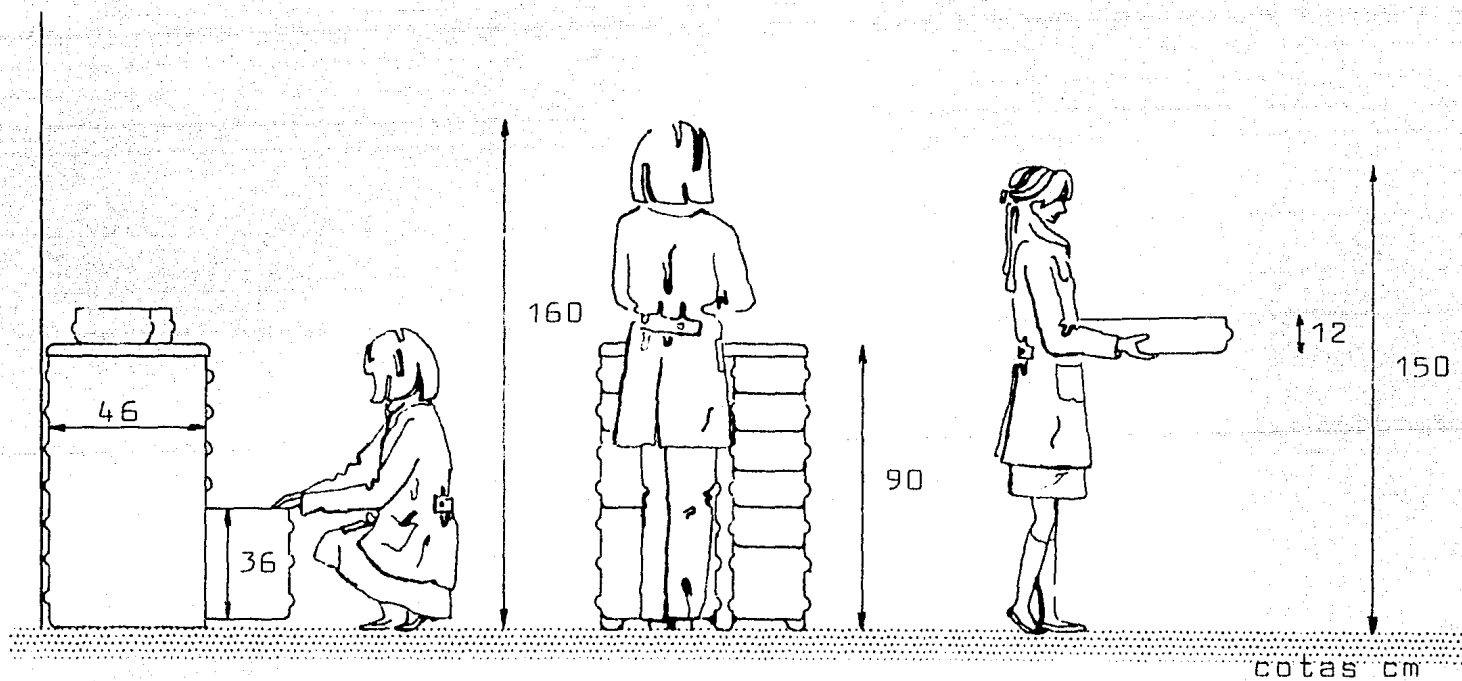
24x22x45 cm _____

48 tubos de ensayo 12x150mm

8 gradillas

En ambos casos, queda libre una gaveta de 12cm de altura; misma que el profesor puede emplear para transportar el material a las mesas de trabajo, o bien, para guardar sustancias y cristalería de reserva.

• MODULO BASICO



5.1.2. MODULO PARA GUARDADO DE MATERIAL DIDACTICO

Mueble con capacidad para guardar material didáctico como muestras de especímenes, modelos anatómicos, libros de consulta o trabajos de los alumnos.

Está constituido por el mismo contenedor del Módulo Básico, solo que en este caso se omiten la charola para preparaciones y el soporte central, debido a que las gavetas, no transportables al laboratorio, son más grandes. Sus dimensiones generales son 60cm de frente por 45 de profundidad con dos alturas : 12 y 36cm. En esta última se guardan modelos anatómicos de tamaño pequeño.

Las gavetas de menor altura, según su colocación, permiten el guardado de frascos con especímenes, libros, diapositivas y trabajos escolares.

Las posibilidades de acomodo son variadas pudiendo quedar :

OPCION	ALTURA	Y	NUMERO	DE GAVETAS
A	12cm	_____	7	
B	12	_____	1	
	36	_____	2	
C	12	_____	2	
	36	_____	1	
D	12	_____	1	
	36	_____	1	(con mueble de lavado integrado)

5.1.3.MUEBLE DE LAVADO

Elemento que permite el lavado del material utilizado durante las prácticas de laboratorio.

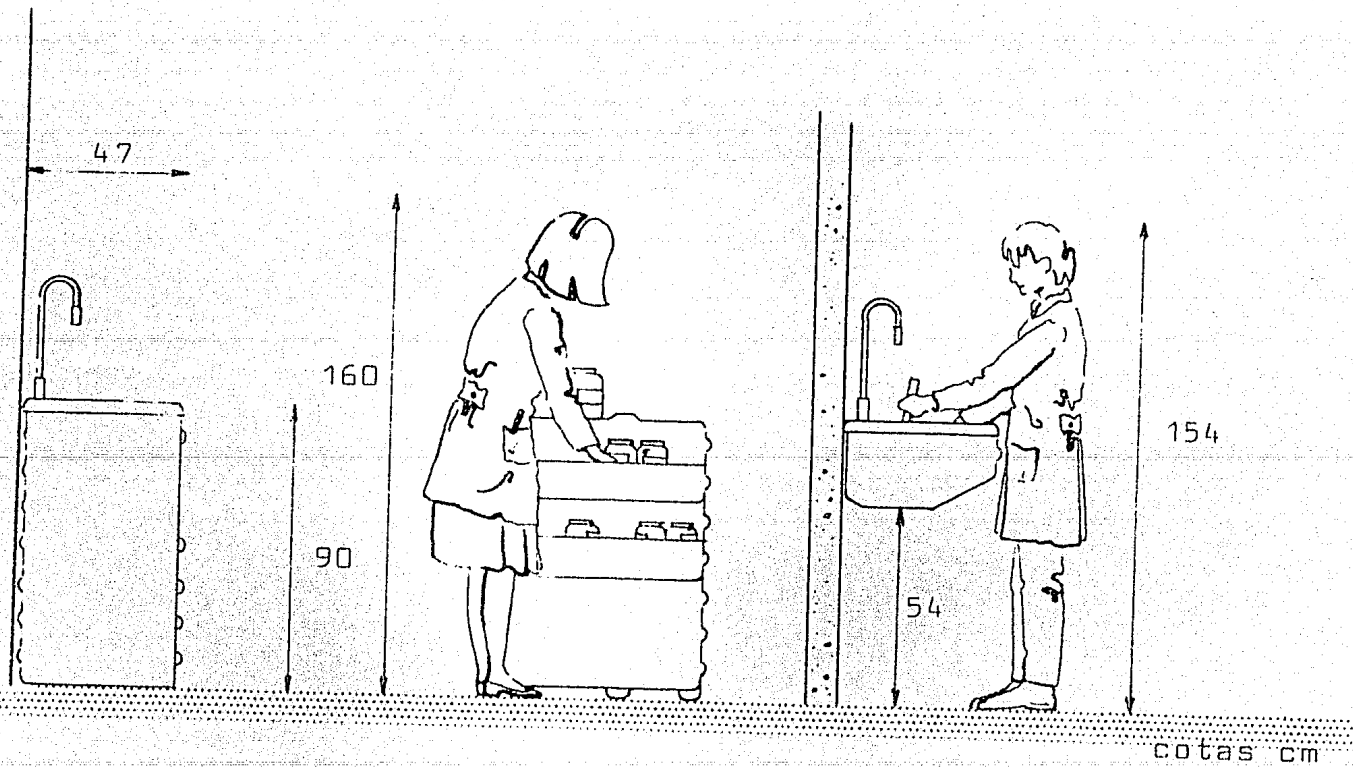
Funciona integrado al módulo para guardado de material didáctico o empotrado a la pared.

Consta de dos piezas principales :caja de polietileno y charola con tarja.La caja, de polietileno rotomoldeado presenta acanaladuras en sus paredes laterales.Las dimensiones y sección de dichos elementos de refuerzo son iguales a las de las gavetas, permitiendo ésto su integración al contenedor.

Dentro de la caja van el céspol y la terminal de la llave, con sus conexiones a la tubería de desagüe y al tubo de alimentación respectivamente, quedando espacio para la entrada de la tarja.

Una pieza de resina epóxica reforzada con fibra de vidrio incluye la tarja, espacio para escurrir el material lavado y una llave sencilla de cuello de ganso.Esta pieza se coloca sobre la caja de polietileno la cual tendrá orificios en su pared posterior y la base para efectuar las operaciones de ajuste a las conexiones de los tubos alimentadores y de desagüe.

• PARA MATERIAL DIDACTICO
• MUEBLE DE LAVADO



5.1.4.MESA DE TRABAJO

Mueble utilizado por los alumnos durante su estancia en el laboratorio, para efectuar prácticas o tomar apuntes.

Sus dimensiones generales son 80x180x90.5cm de altura, teniendo capacidad para acomodar 6 personas y espacio para el guardado de los útiles escolares de las mismas.

Cuenta la Mesa de Trabajo con 4 elementos principales :

- * superficie de trabajo 180cm de largo x 80 de ancho y 3 de altura
- * soportes 80cm de largo x 10 de ancho y 88 de altura
- * repisas p/útiles escolares 59 x 38 x 3cm de altura
- * soporte de repisas PTR de 2"x1" y 190cm de largo

La superficie de trabajo, fabricada en acero inoxidable, tiene a lo largo de su eje longitudinal un vertedero con desagüe. Su ubicación permite reforzar estructuralmente y proporcionar un lugar para que los alumnos coloquen material de prácticas cuando no lo utilizan, contando así con superficies libres de objetos al momento de tomar apuntes.

La superficie de trabajo es atornillada a dos soportes de resina poliéster reforzados con fibra de vidrio, mismos que se fijan al piso por medio de tornillos o taquetes de expansión. Cada soporte cuenta con 7 acanaladuras horizontales y una vertical y son los elementos de integración formal al resto del mobiliario.

Generalmente son requeridos en la realización de experimentos agua,

luz y gas con ese orden de importancia. Por ello, cada mesa cuenta con tomas para suministrar dichos elementos.

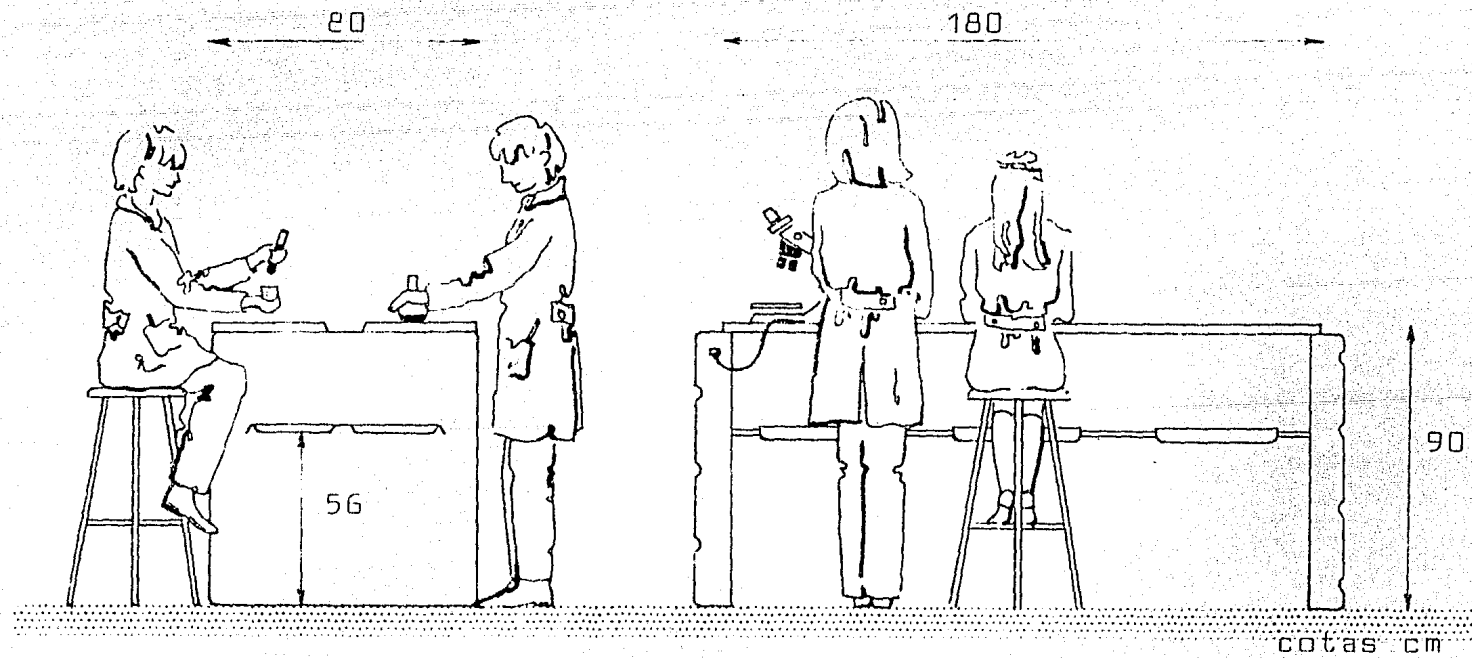
Las redes del sistema hidráulico, eléctrico y de gas se encuentran bajo el piso, al llegar a los muebles se hacen ascender los conductos correspondientes a cada elemento, siendo conveniente que vayan protegidos o fuera del paso para evitar golpes o movimientos bruscos, permitiendo un fácil acceso en caso de desperfectos.

En este caso, los conductos suben dentro de los soportes hasta la superficie de trabajo y quedan a la vista pero protegidos. Las instalaciones son separadas por razones de seguridad, quedando en un extremo del vertedero las tomas de agua y gas. Las tomas de corriente se sitúan en el otro soporte.

Para que los alumnos coloquen sus útiles mientras efectúan las prácticas, se incluyen en cada mesa 3 repisas de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio, adaptadas a un perfil tubular rectangular que se fija a los soportes de la mesa mediante pijas.

La Mesa de Trabajo del Mobiliario Básico tiene dimensiones que permiten el acomodo de 6 personas, con acceso a un vertedero, tomas de corriente, agua y gas, además de espacio para colocar útiles escolares. Es un mueble cuyo diseño se ha llevado a cabo tomando en cuenta aspectos que favorecen un trabajo eficiente de maestro y alumnos en el laboratorio.

◦ MESA DE TRABAJO



5.1.5. EXHIBIDOR

Es común que las prácticas de laboratorio incluyan la preparación y disección de especímenes animales y vegetales.

Dichas muestras son guardadas en frascos, pasando a formar parte de una colección que continuamente es renovada. Lo anterior brinda gran apoyo a la clase, sobre todo si se cuenta con especímenes difíciles de obtener.

Para conservar las muestras en un lugar visible, seguro y libre de polvo, se propone el uso de exhibidores que pueden ser colocados sobre la pared o dentro de una pequeña estructura que conforma el panel didáctico.

Cada exhibidor cuenta con dos elementos principales : el contenedor de polietileno rotomoldeado y una tapa abatible de acrílico color humo que se fija a éste por medio de bisagras.

Las dimensiones generales de cada exhibidor son : 62cm de frente, 20 de altura y 15 de fondo, con capacidad para guardar 6 frascos de 10cm de diámetro.

5.1.6. PANEL DIDACTICO

El Panel Didáctico es un elemento de gran utilidad para el profesor, ya que le permite hacer más objetivos algunos conceptos teóricos manejados en el laboratorio. Se encuentra conformado por los siguientes elementos : exhibidores y/o pizarras y la estructura de apoyo

La estructura de apoyo, cuyas dimensiones generales son 62cm de frente por 135 de altura, está fabricada con perfil tubular rectangular de 1x2". Consta de 2 patas que llevan soldadas en un extremo dos piezas del mismo PTR y hacen las veces de base de la estructura.

Estas piezas se pueden transportar separadamente y al momento de su uso se unen entre sí por un tramo de PTR de 62cm de largo y pijas.

Cada pata lleva una serie de perforaciones a lo largo de las paredes de 2" para acomodar y fijar los exhibidores con tornillos y las pizarras con pijas.

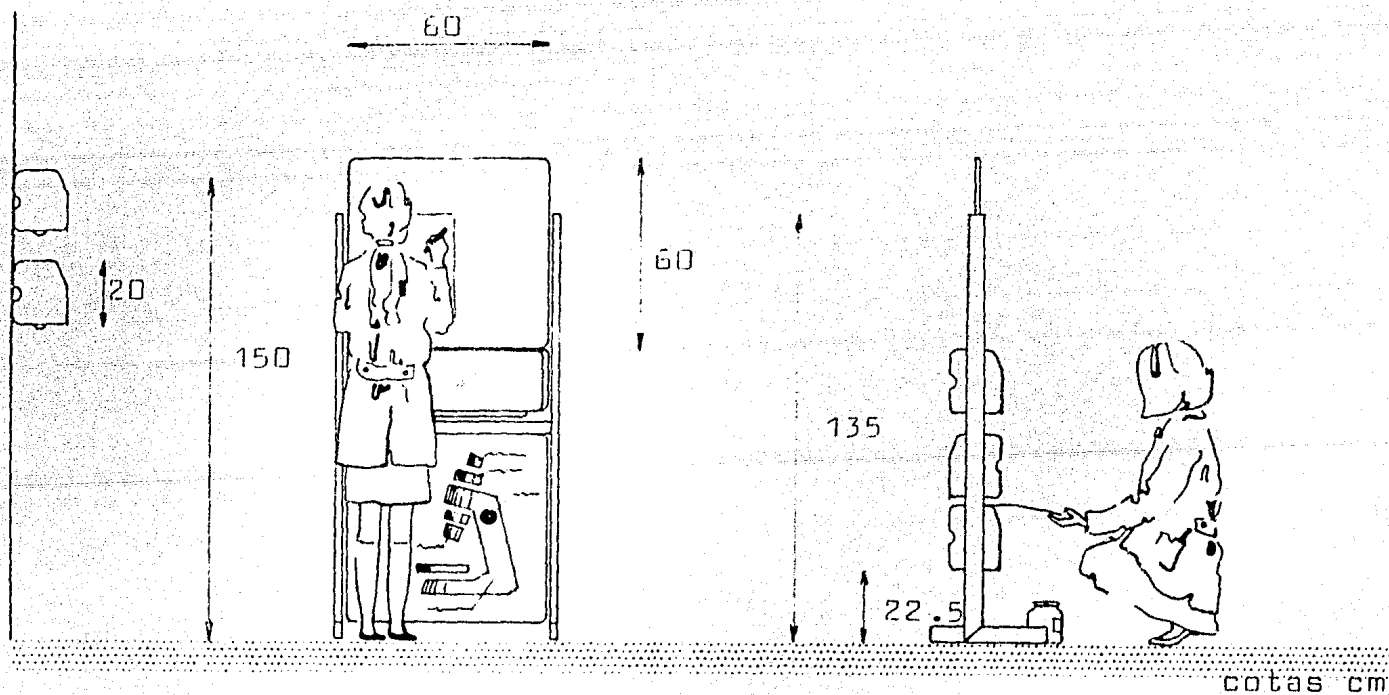
Cada pizarra está fabricada con triplay de 3/4" cubierto con laminado plástico. Tanto los cantos como las esquinas de la misma se redondean y se dejan sin cubrir.

El número máximo de pizarras y exhibidores a colocarse en cada estructura, es de 2 y 5 respectivamente. Las combinaciones de dichos elementos se dan según el programa y los objetivos de trabajo.

El uso del Panel Didáctico permite reforzar explicaciones teóricas, lo mismo que determinar zonas y ambientes de trabajo dentro del área del laboratorio.

◦ EXHIBIDOR

◦ PANEL DIDACTICO



6 PLANOS

MODULO BASICO _____ MODBA

DESPIECE

VISTAS GENERALES

- 01 CONTENEDOR
- 02 SUPERFICIE DE TRABAJO
- 03 CHAROLA DE DISECCIONES
- 04 SOPORTE CENTRAL
- 05 GAVETA P/PROFESOR
- 06 GAVETA P/PROFESOR
- 07 GAVETA P/PROFESOR
- 08 GAVETA P/ALUMNOS
- 09 GAVETA P/ALUMNOS

PERSPECTIVA

MODULO P/MATERIAL DIDACTICO _____ MODDI

DESPIECE

VISTAS GENERALES

- 01 CONTENEDOR
- 02 GAVETA P/MODELOS ANATOMICOS
- 03 GAVETA P/MUESTRAS

PERSPECTIVA

LAVADERO _____ LAV

DESPIECE

VISTAS GENERALES

- 01 TARJA

02 CAJA

PERSPECTIVA

MESA DE TRABAJO _____ MET

DESPIECE

VISTAS GENERALES

01 SUPERFICIE DE TRABAJO

02 SOPORTE

03 REPISA

DETALLES DE UNION

PERSPECTIVA

PANEL DIDACTICO _____ PADI

DESPIECE

VISTAS GENERALES

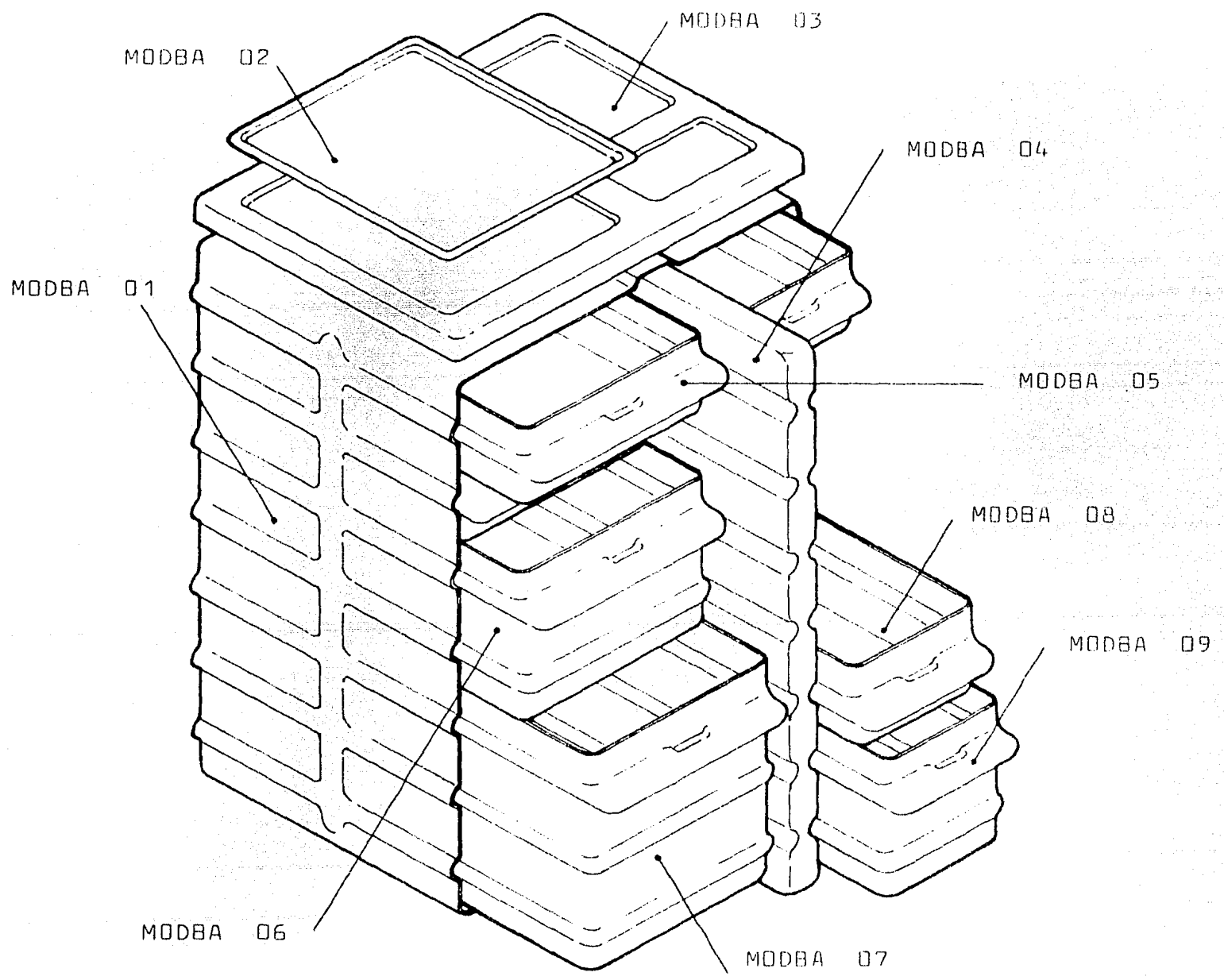
01 ESTRUCTURA METALICA

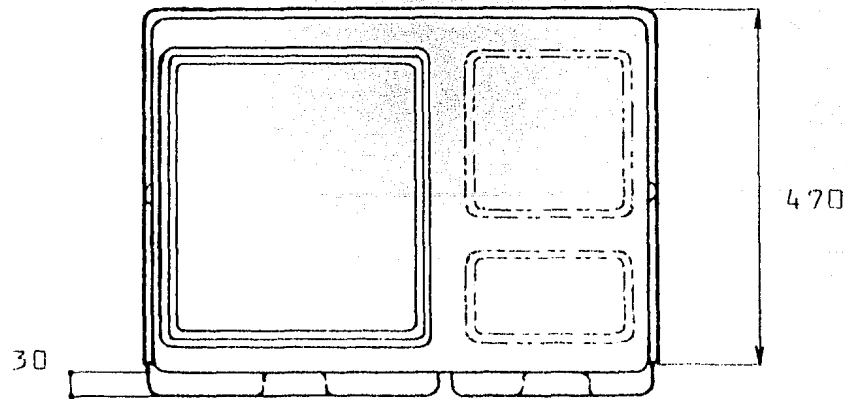
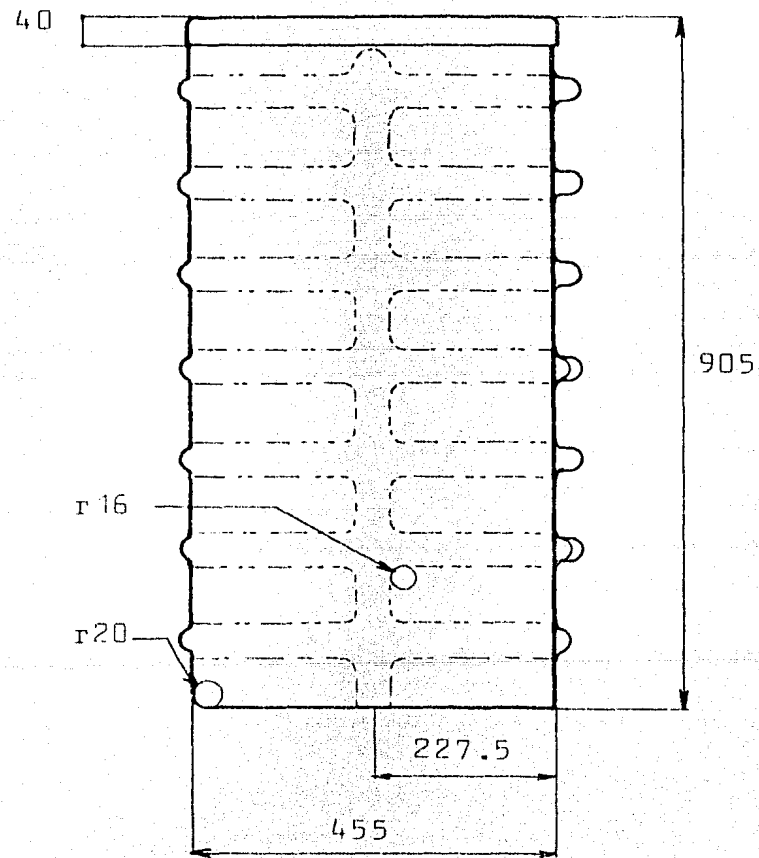
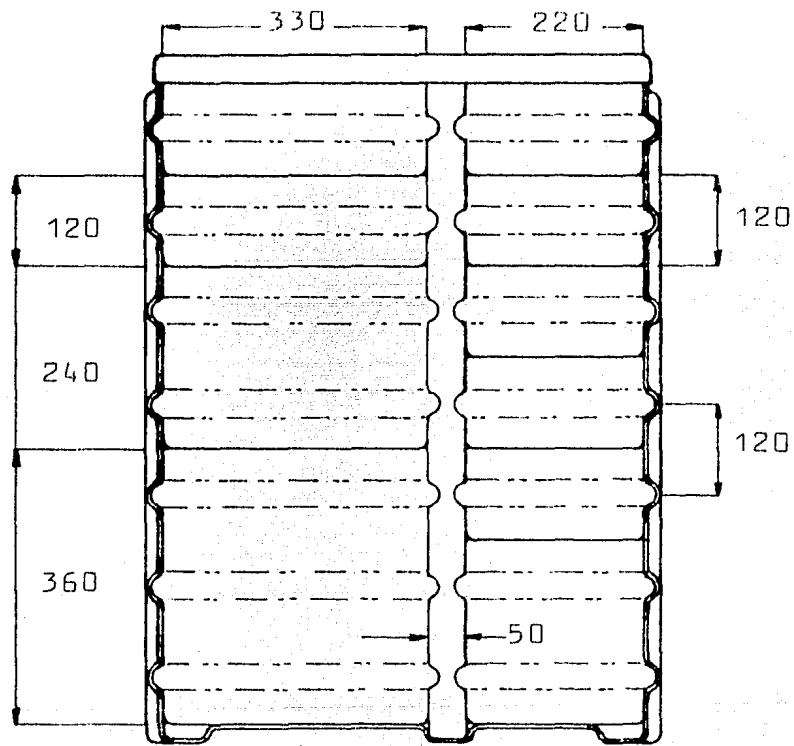
02 PIZARRA

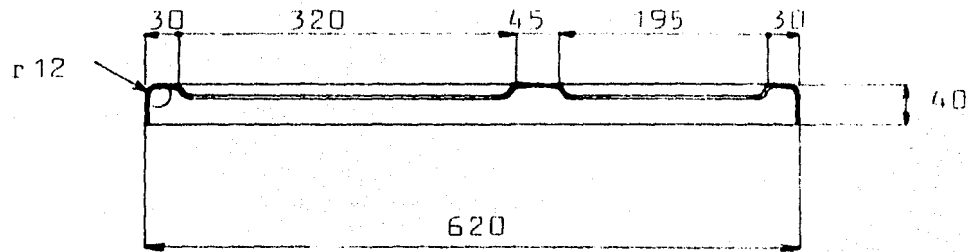
03 EXHIBIDOR

DETALLES DE UNION

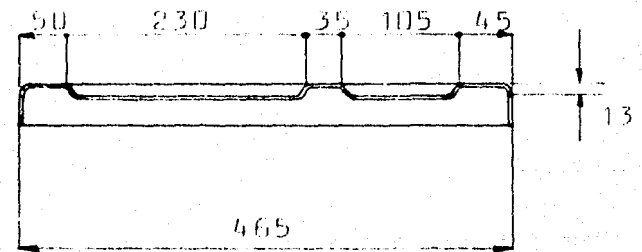
PERSPECTIVA



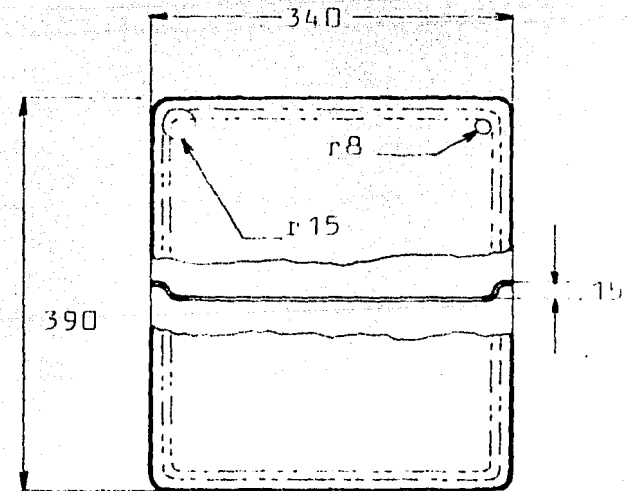
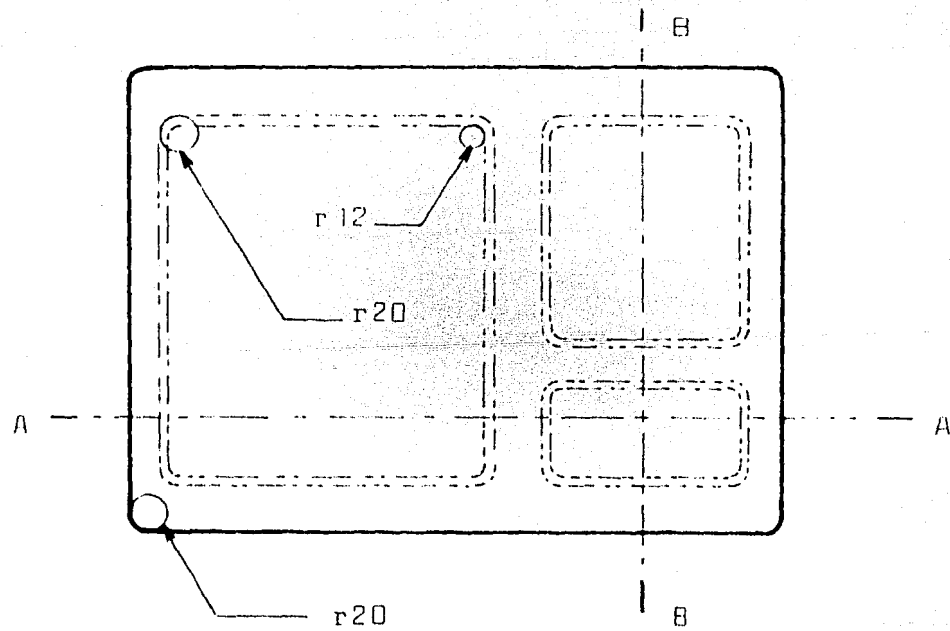


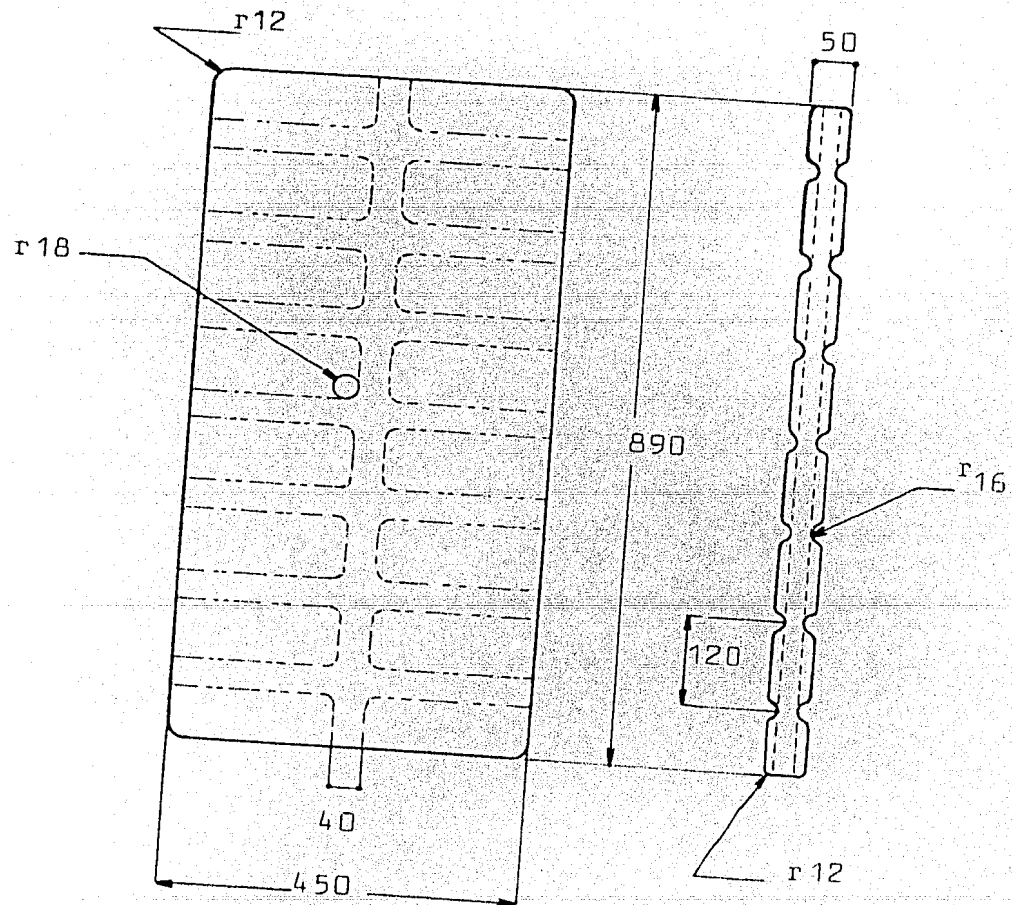


SECCION AA

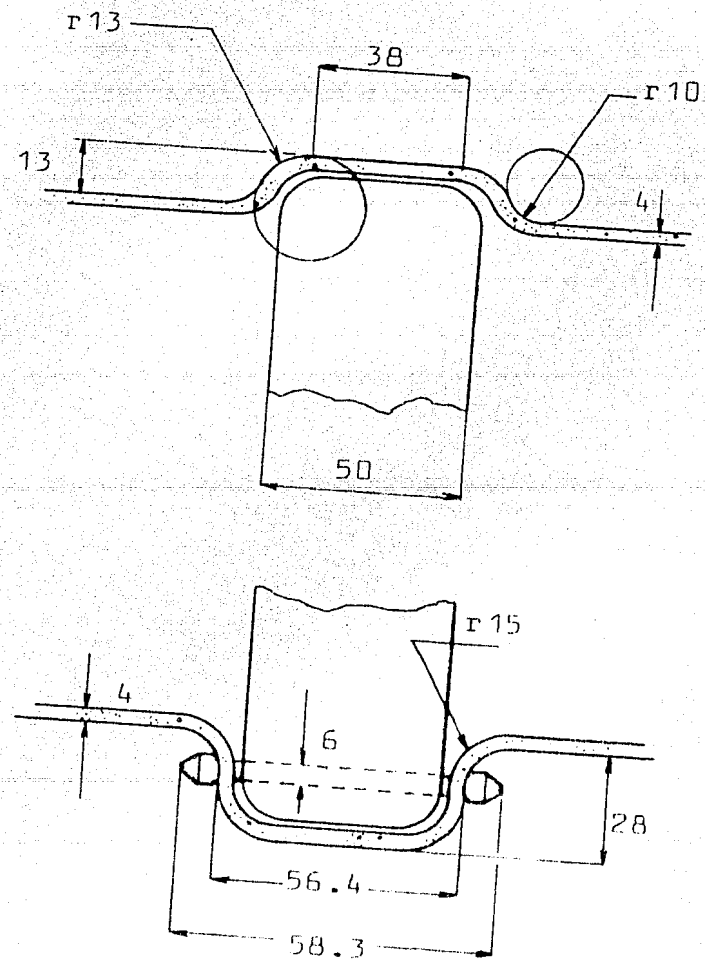


SECCION BB

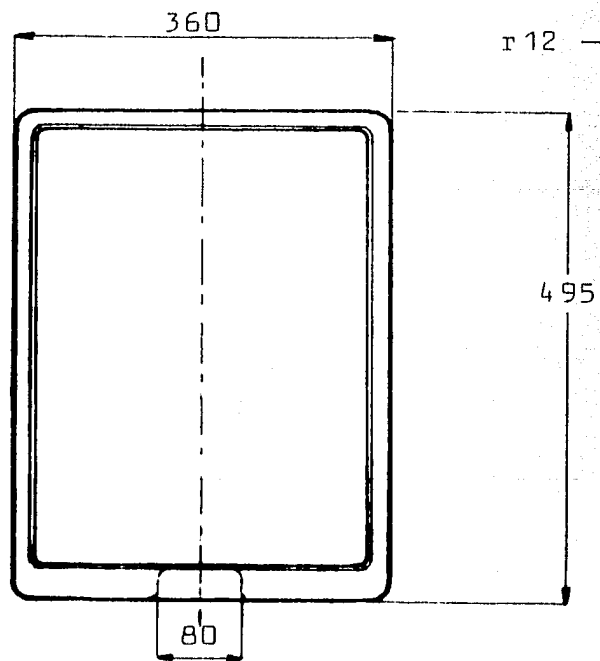
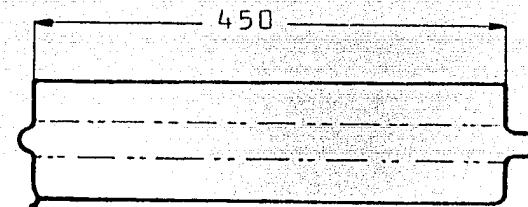
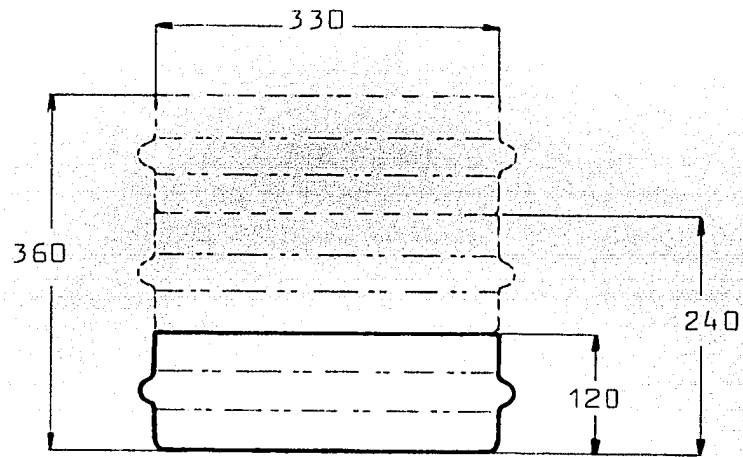


DETALLE UNION SOPORTE
A CONTENEDOR

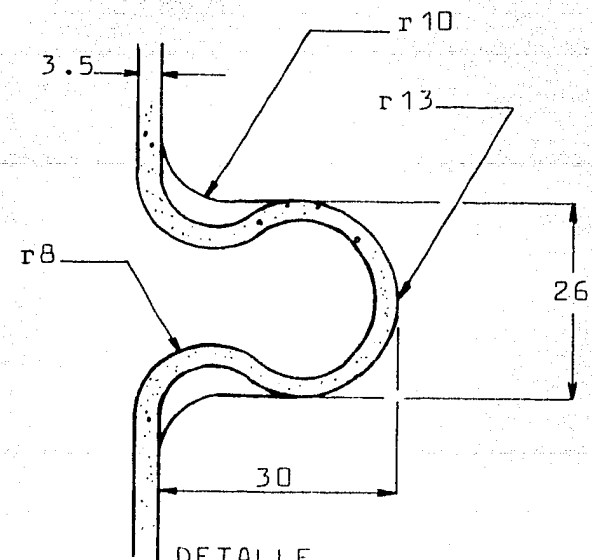
esc. 1 : 2

escala 1: 10
cotas en mm

5 - 7 modiba
VISTAS GENERALES

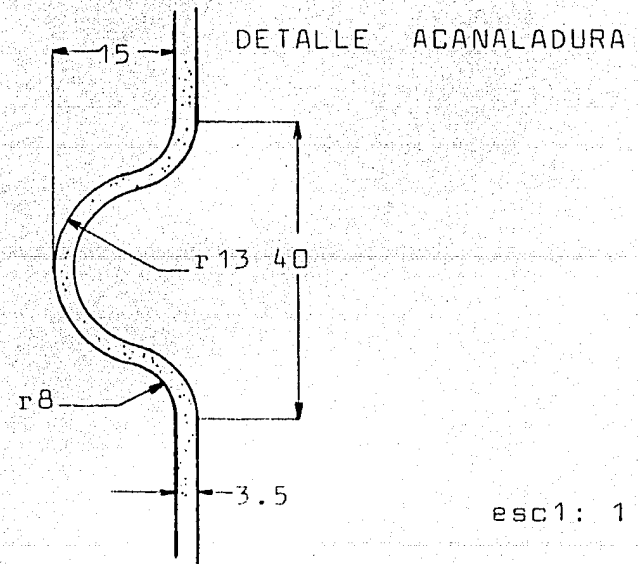
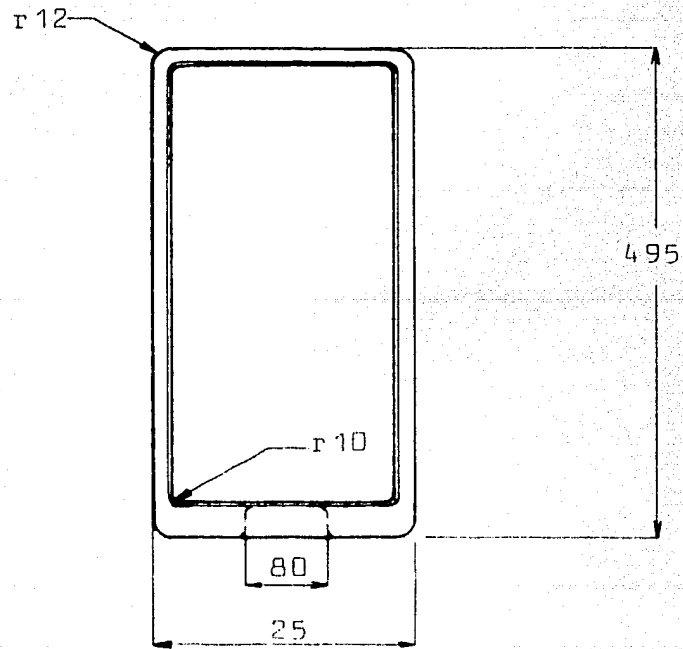
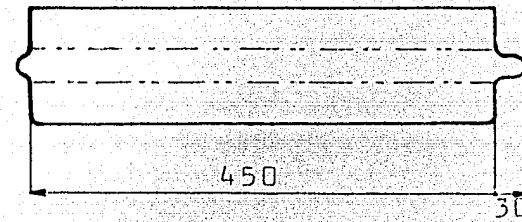
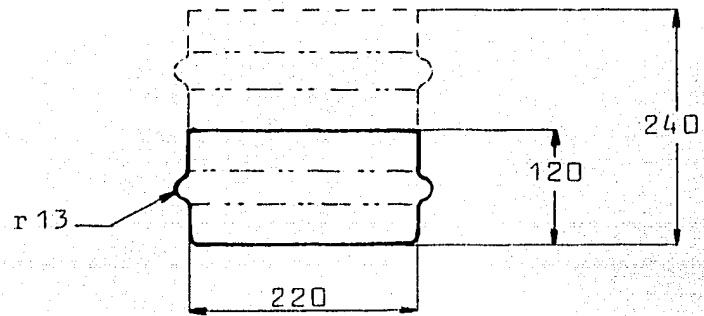


r 12



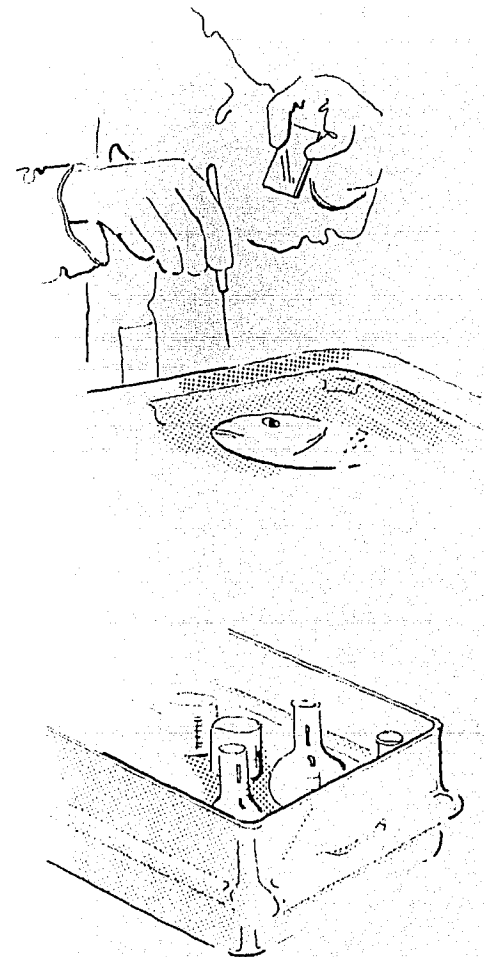
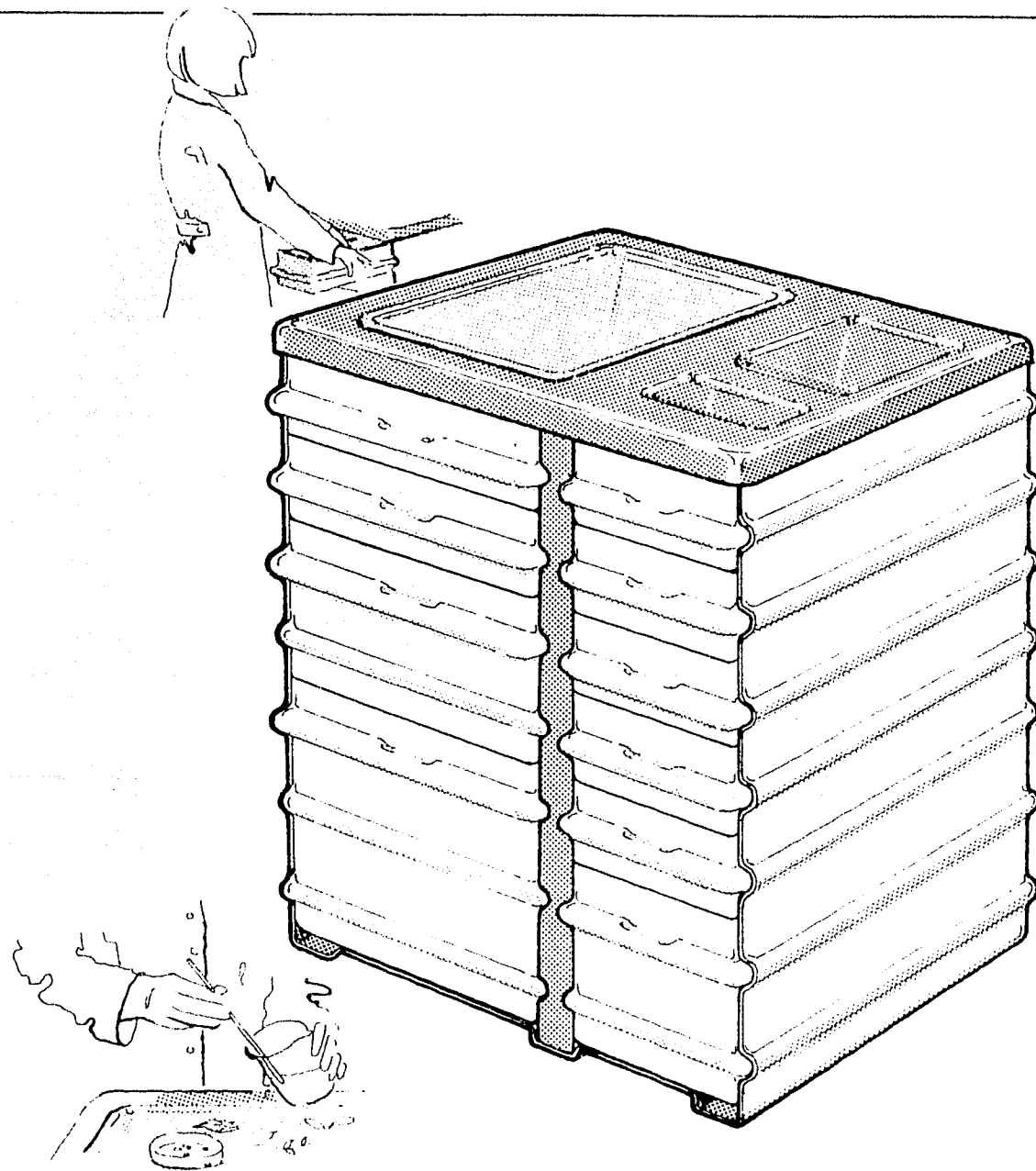
DETALLE
SECCION PARA JALAR
GAVETA
esc. 1:1

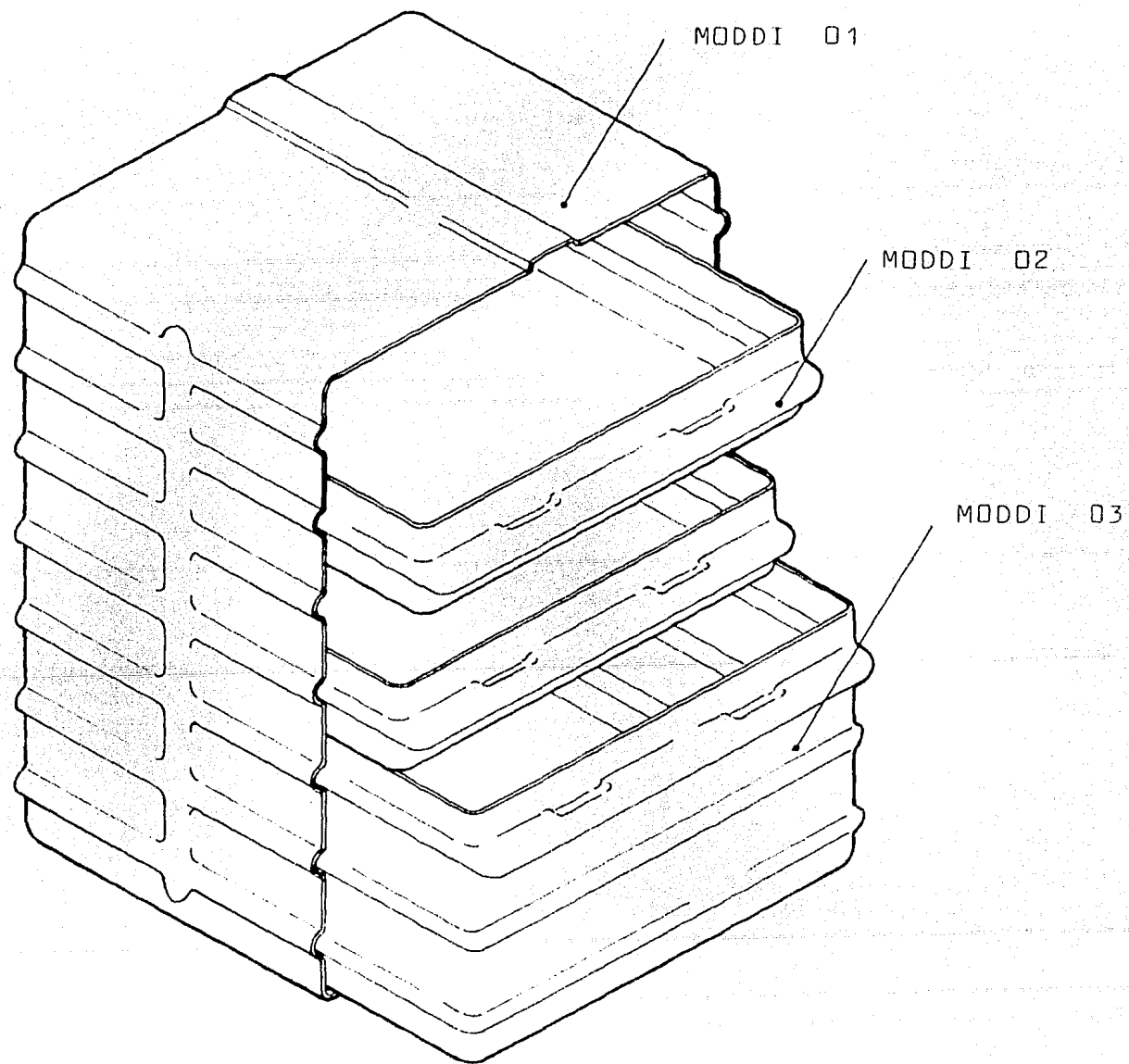
escala 1: 7.5
cotas en mm

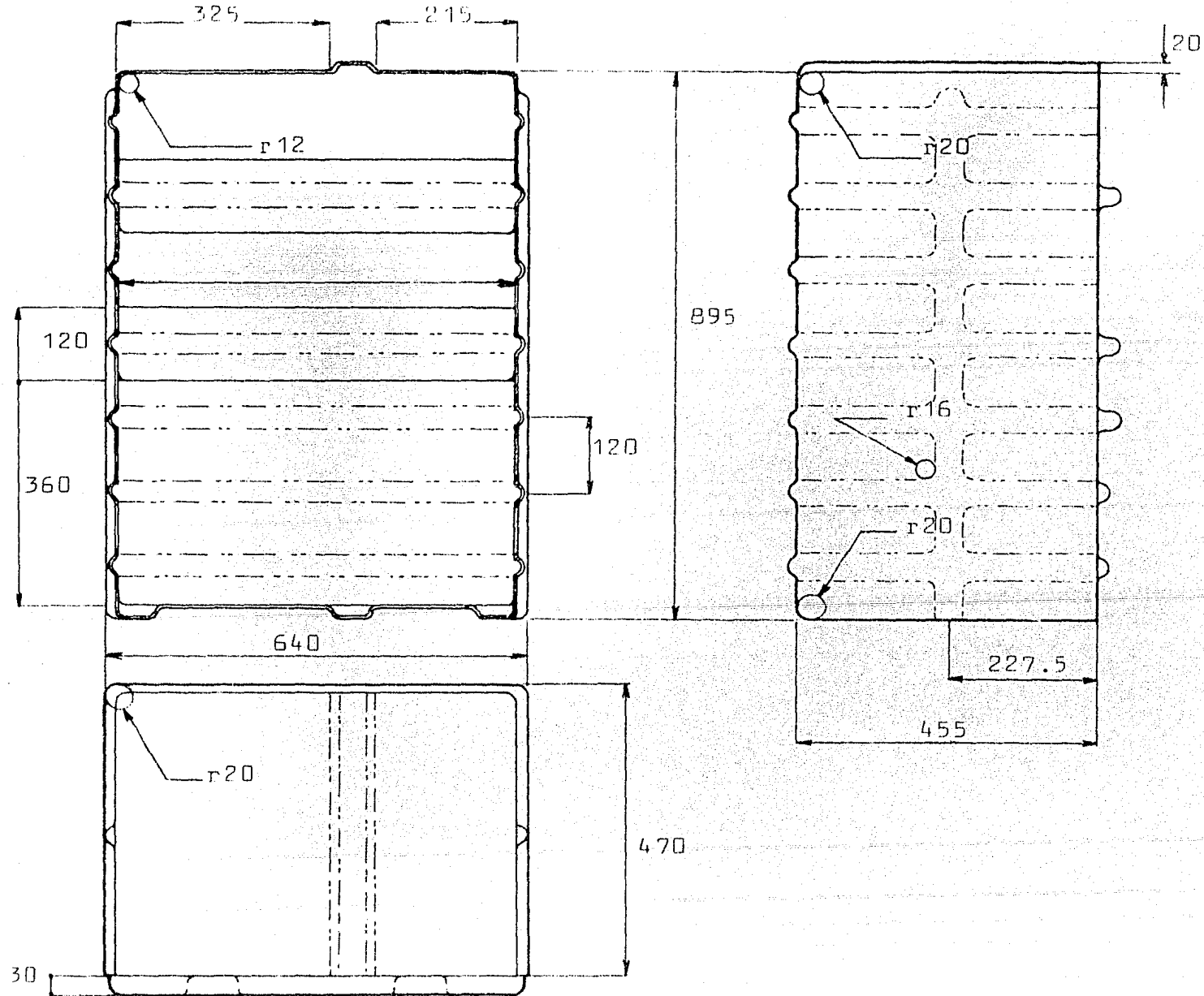


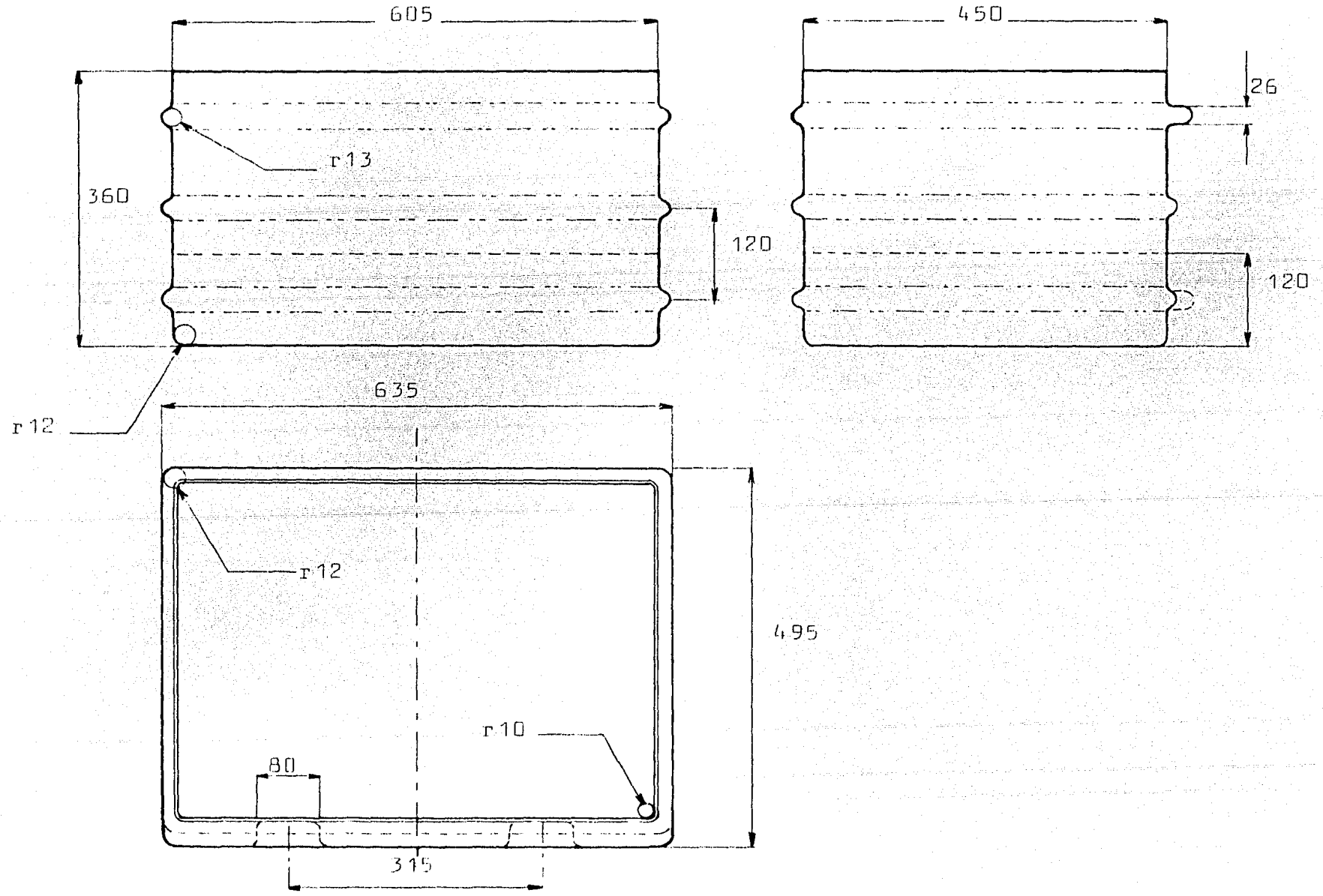
esc1: 1

modiba
PERSPECTIVA

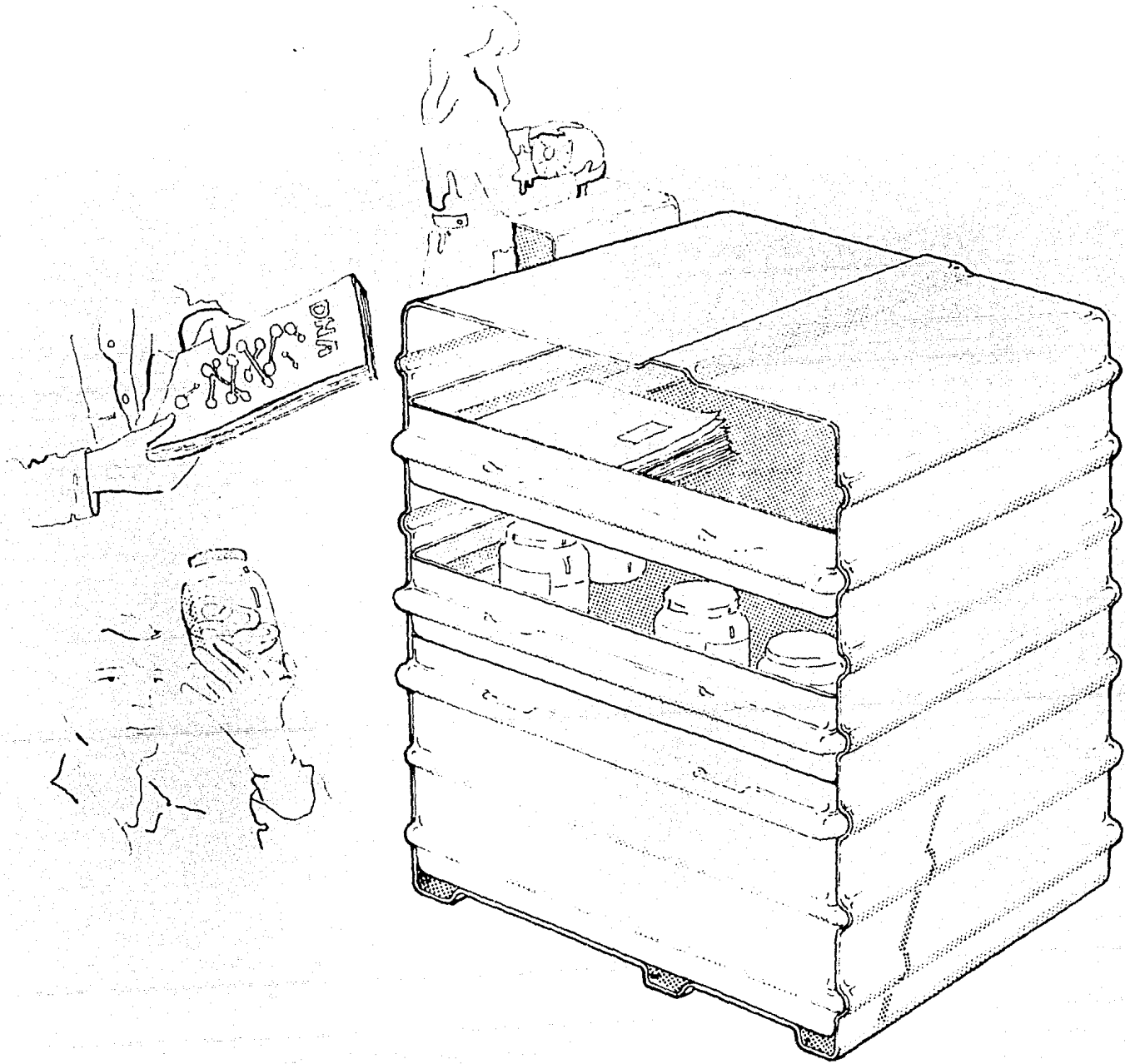


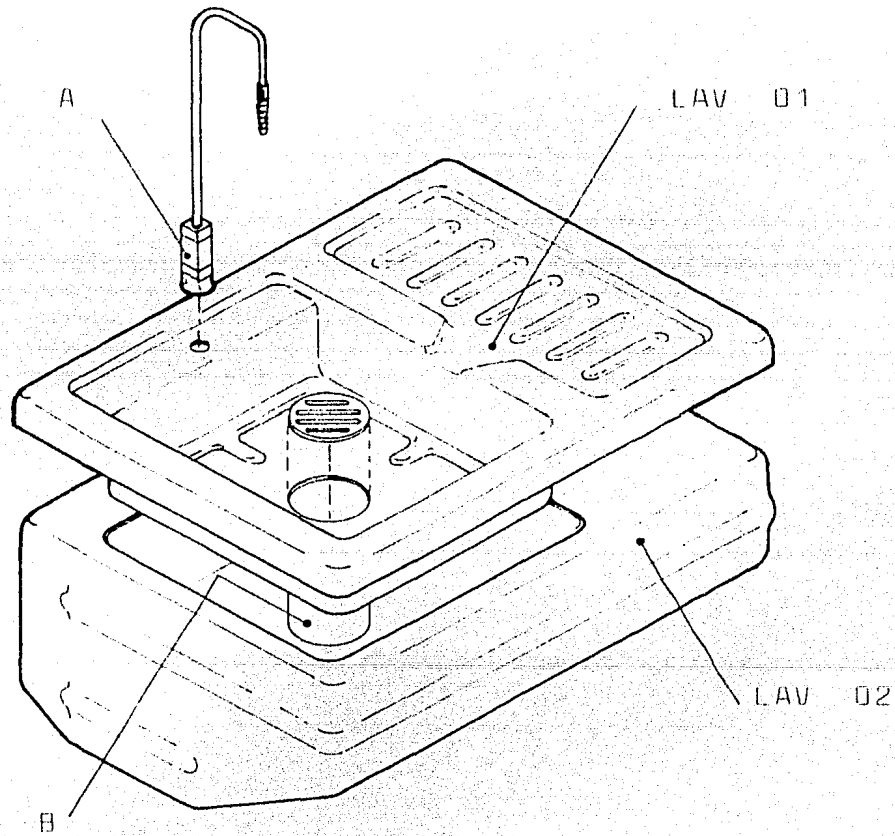


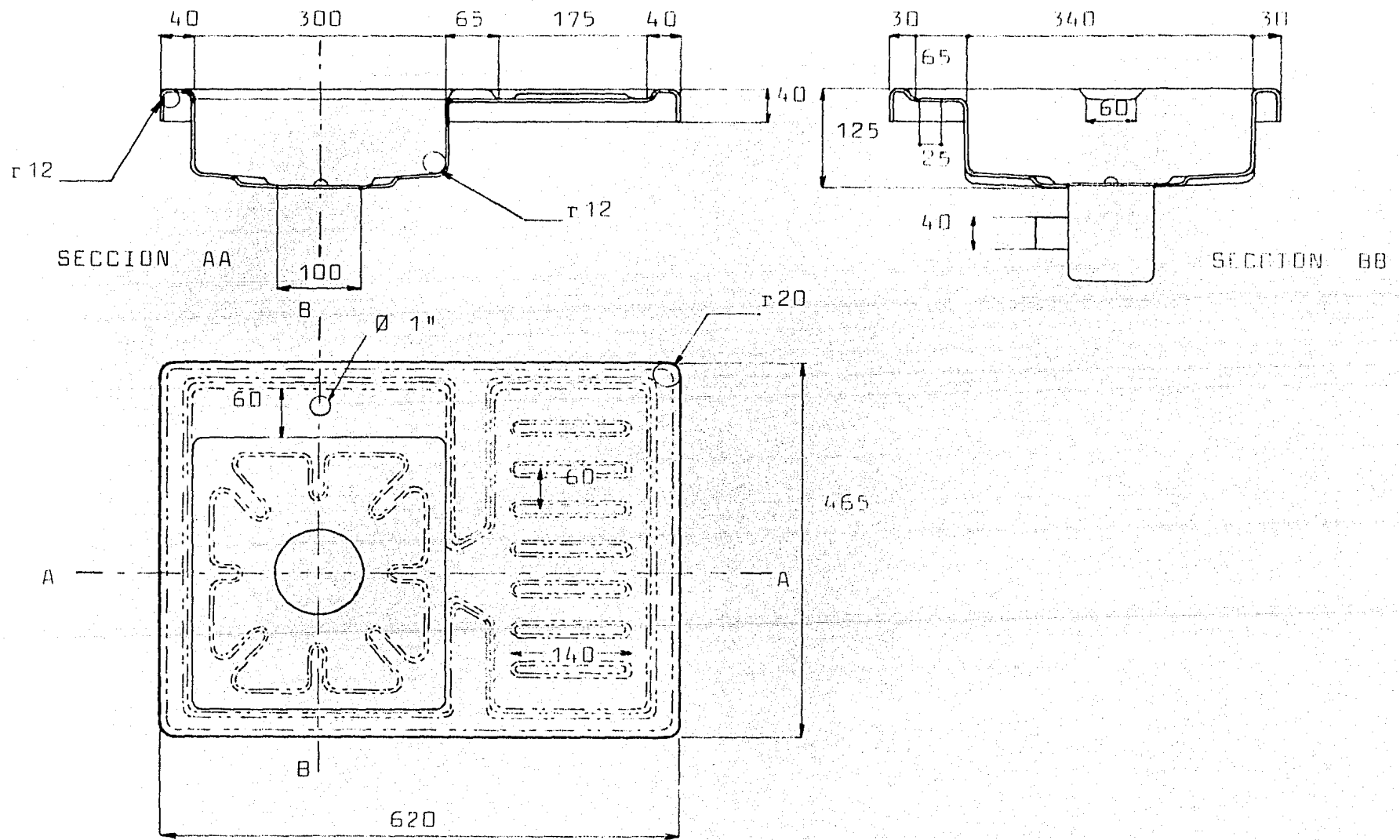


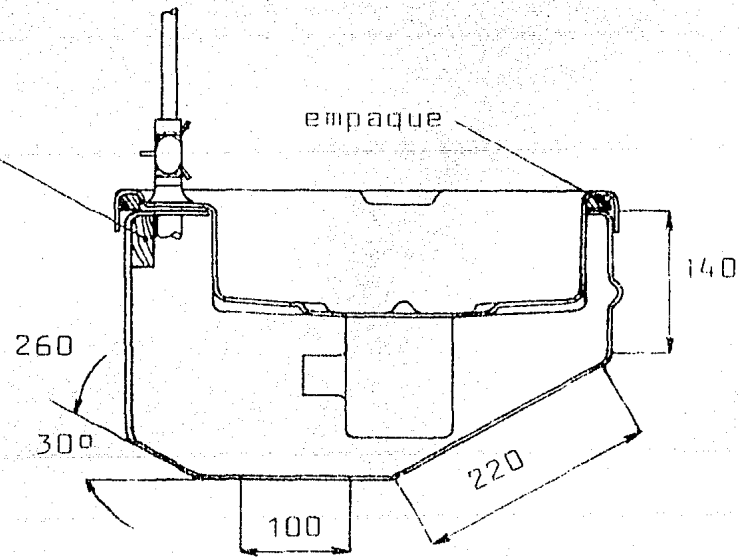
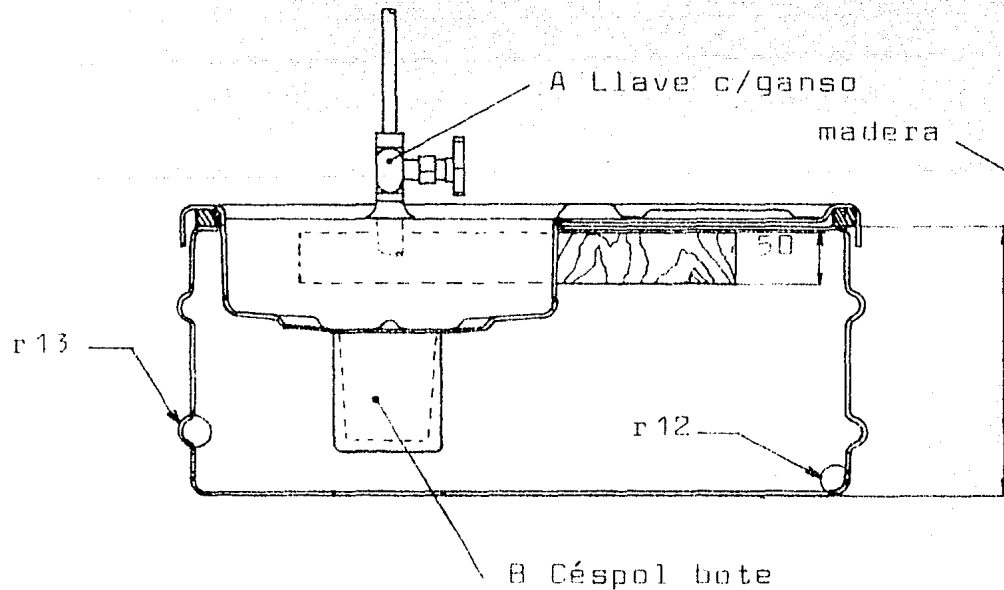
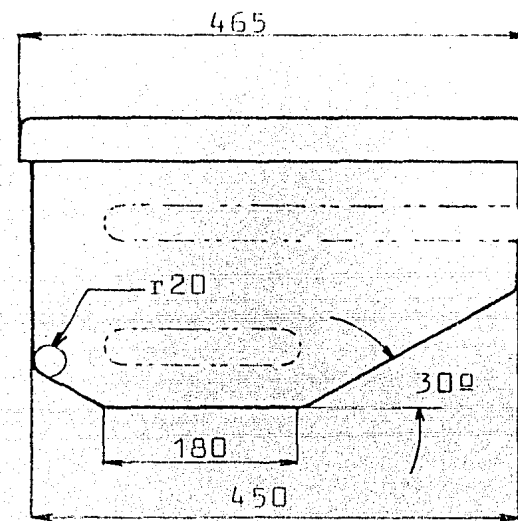
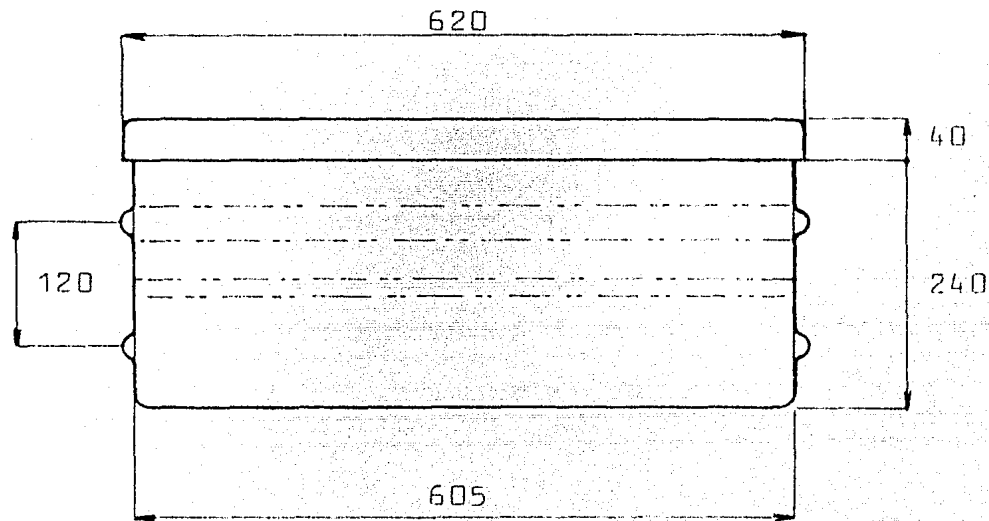


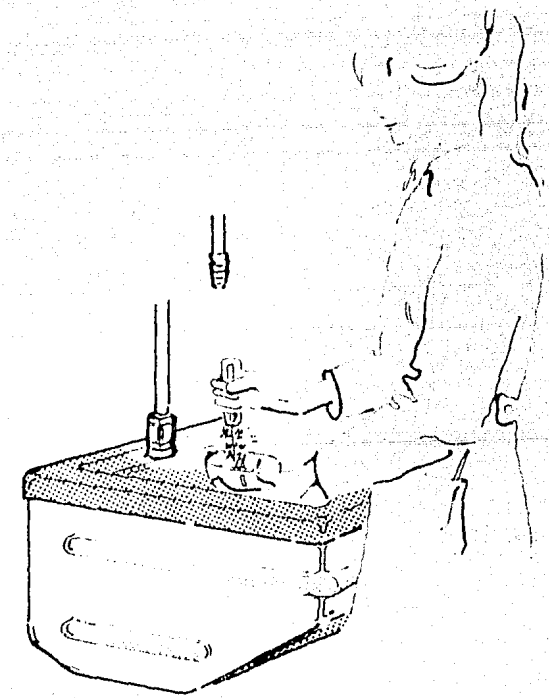
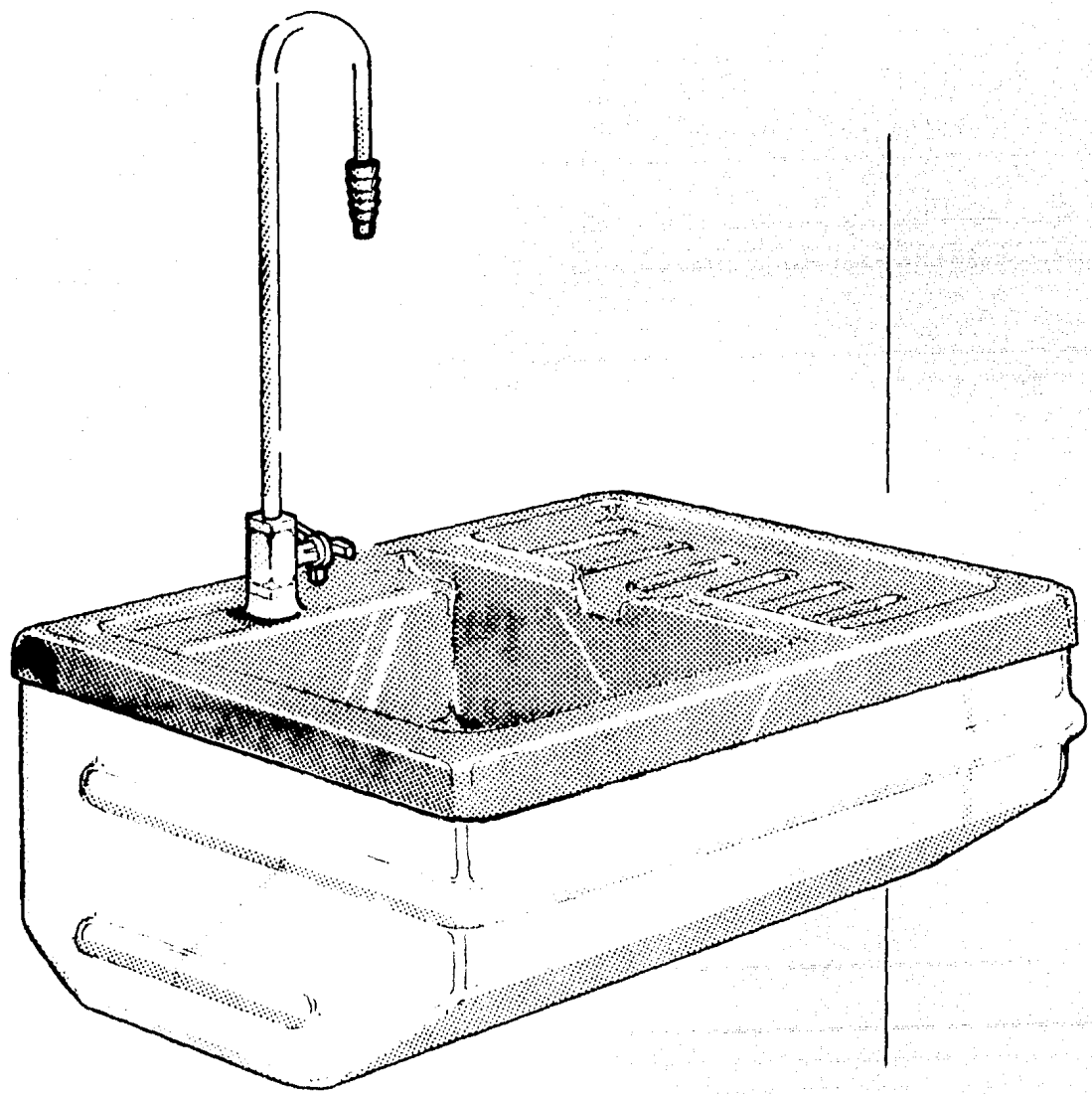
escala 1 : 7.5
cotas en mm

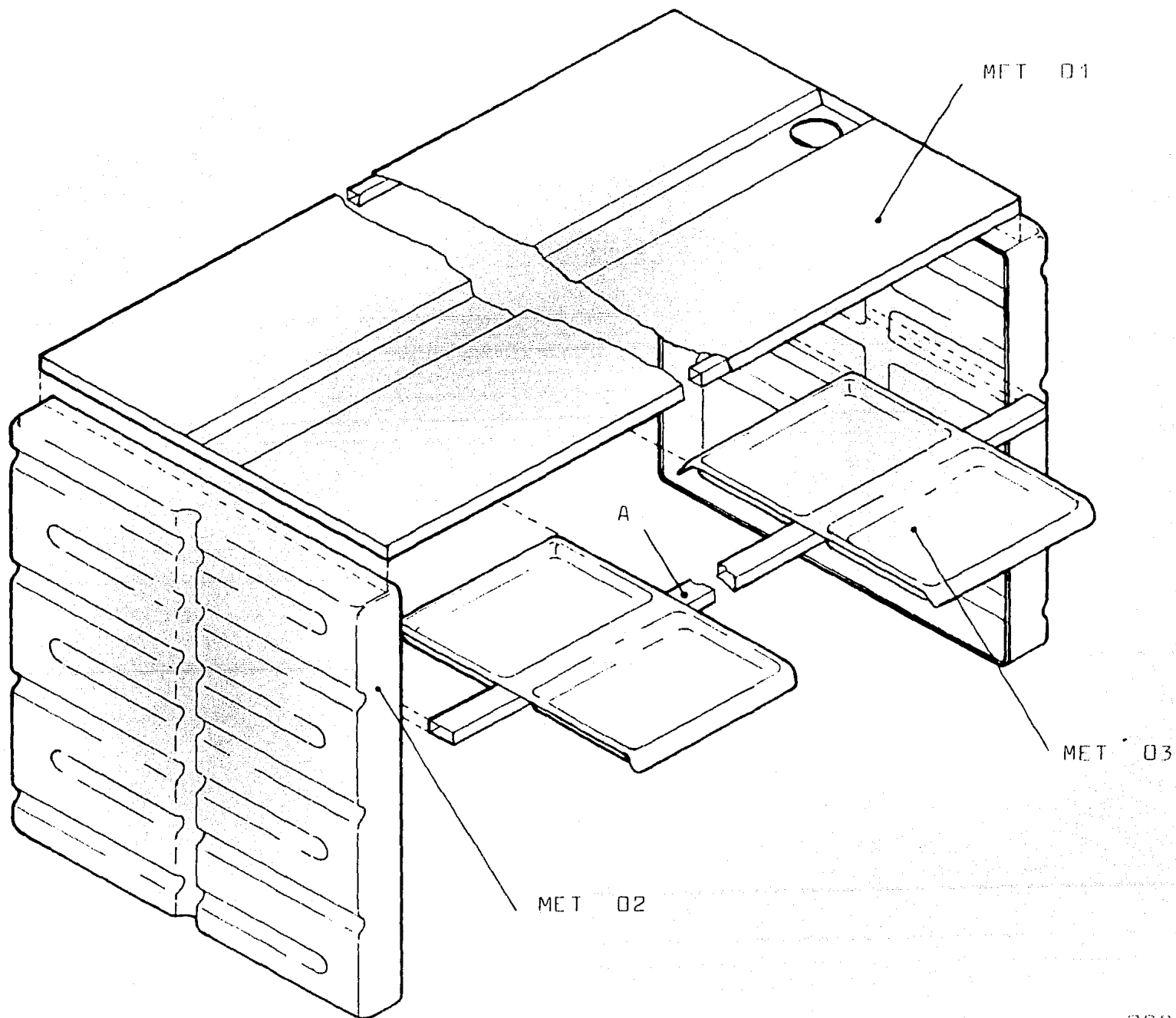


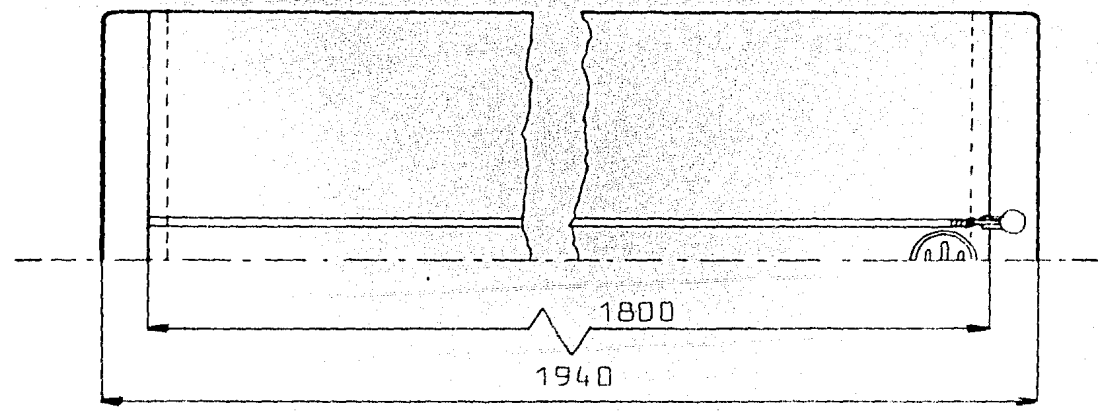
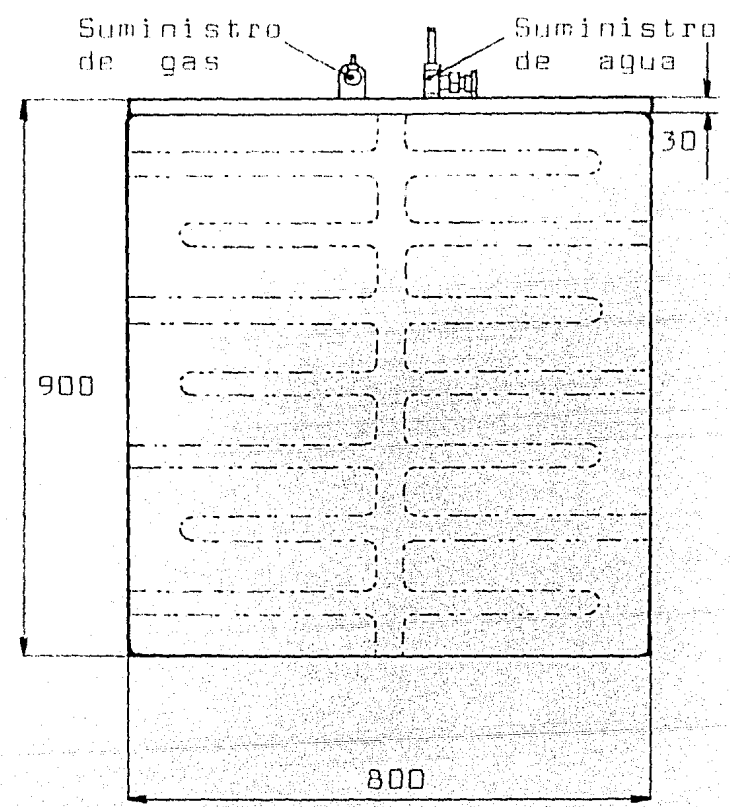
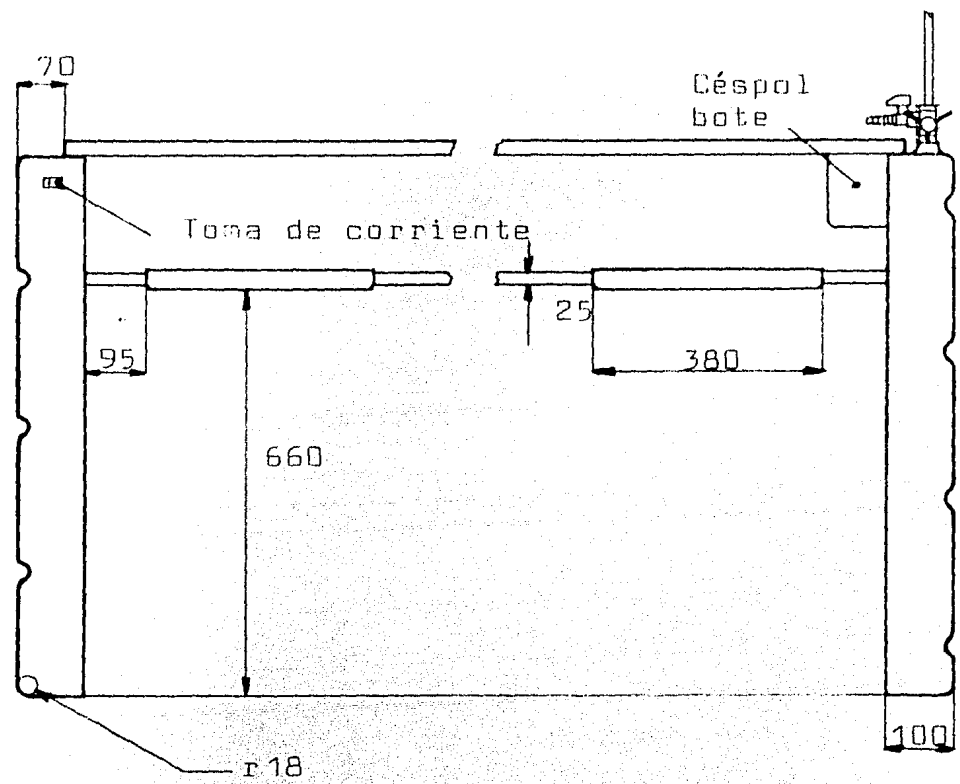


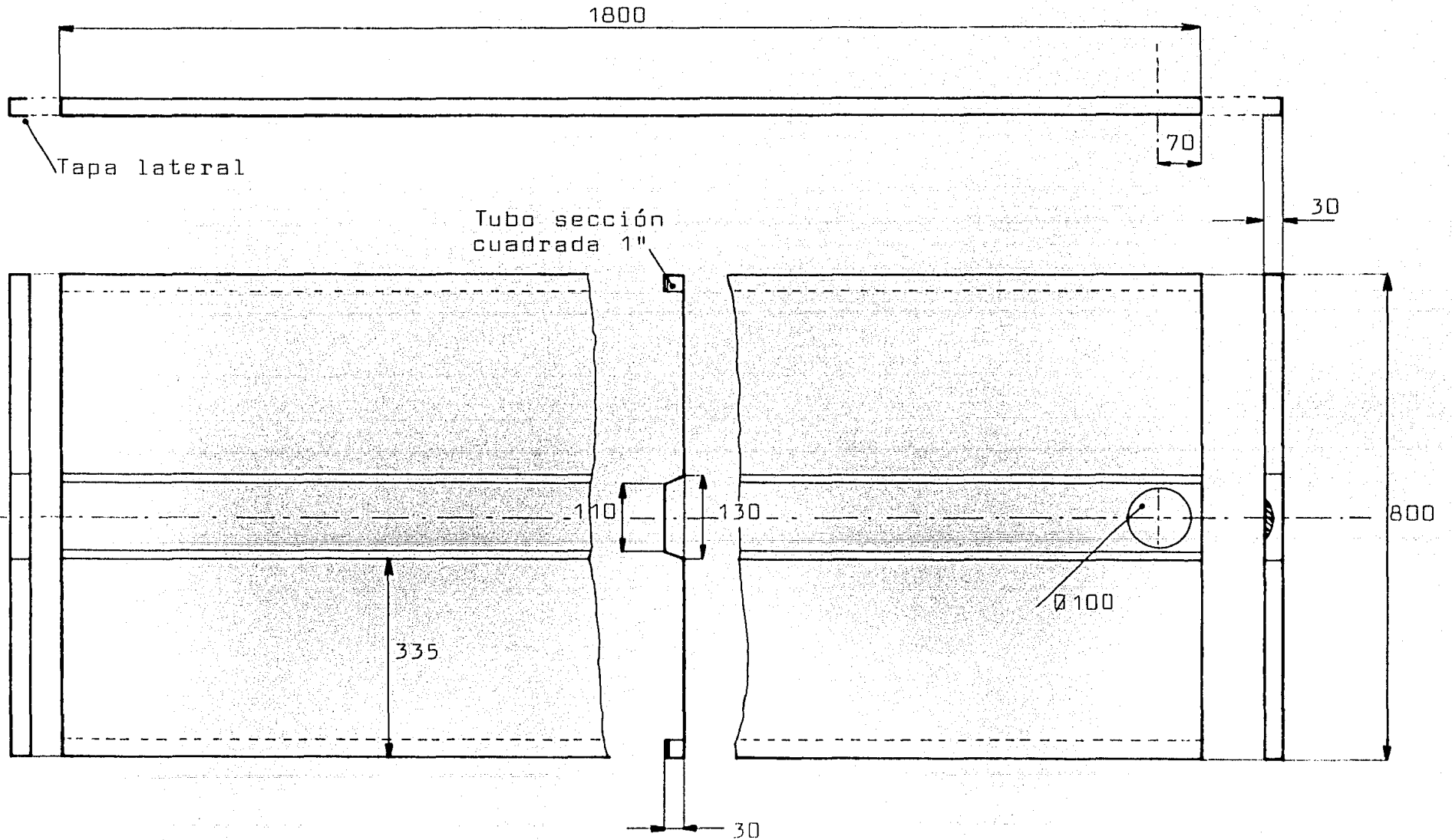


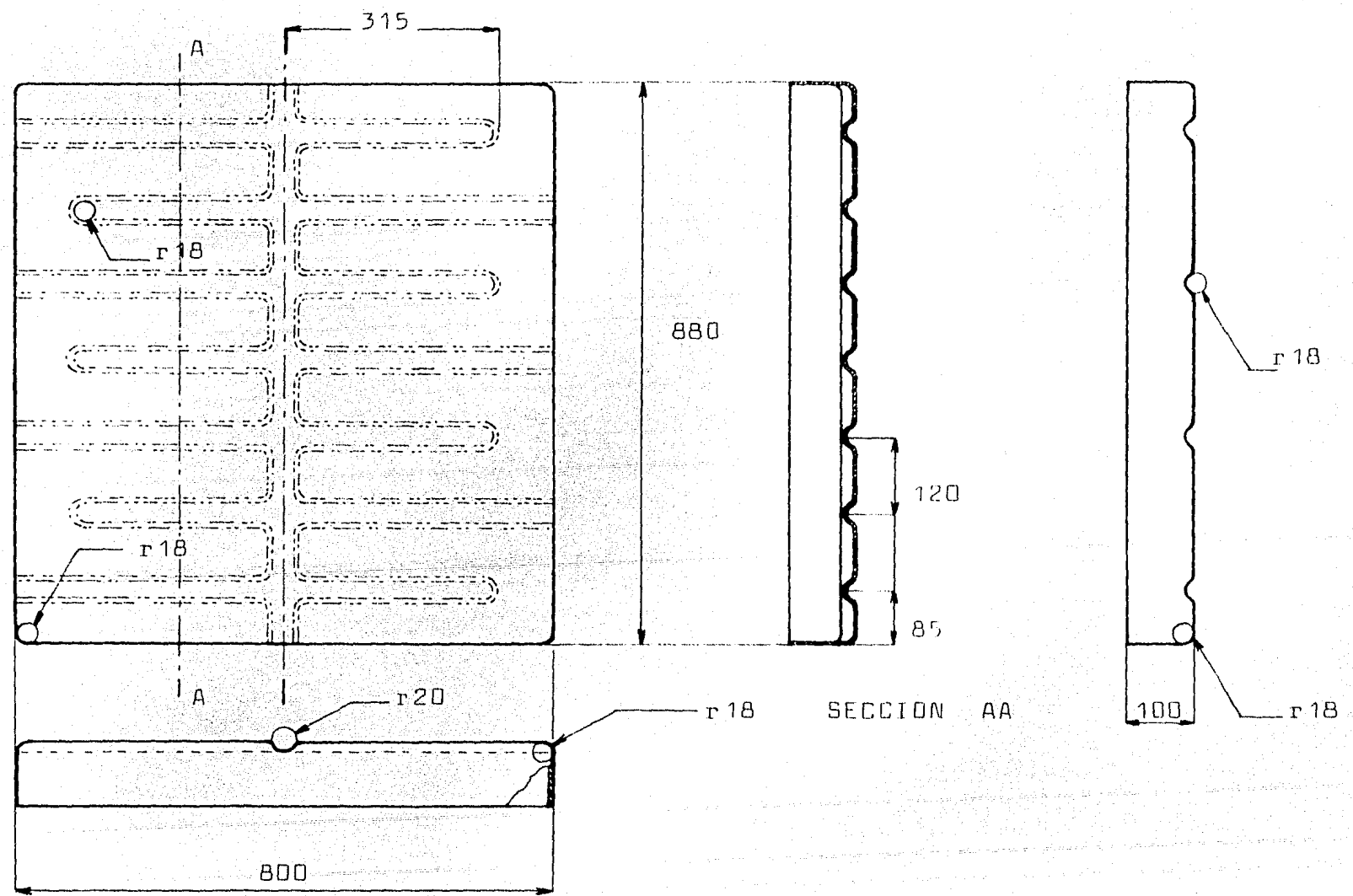


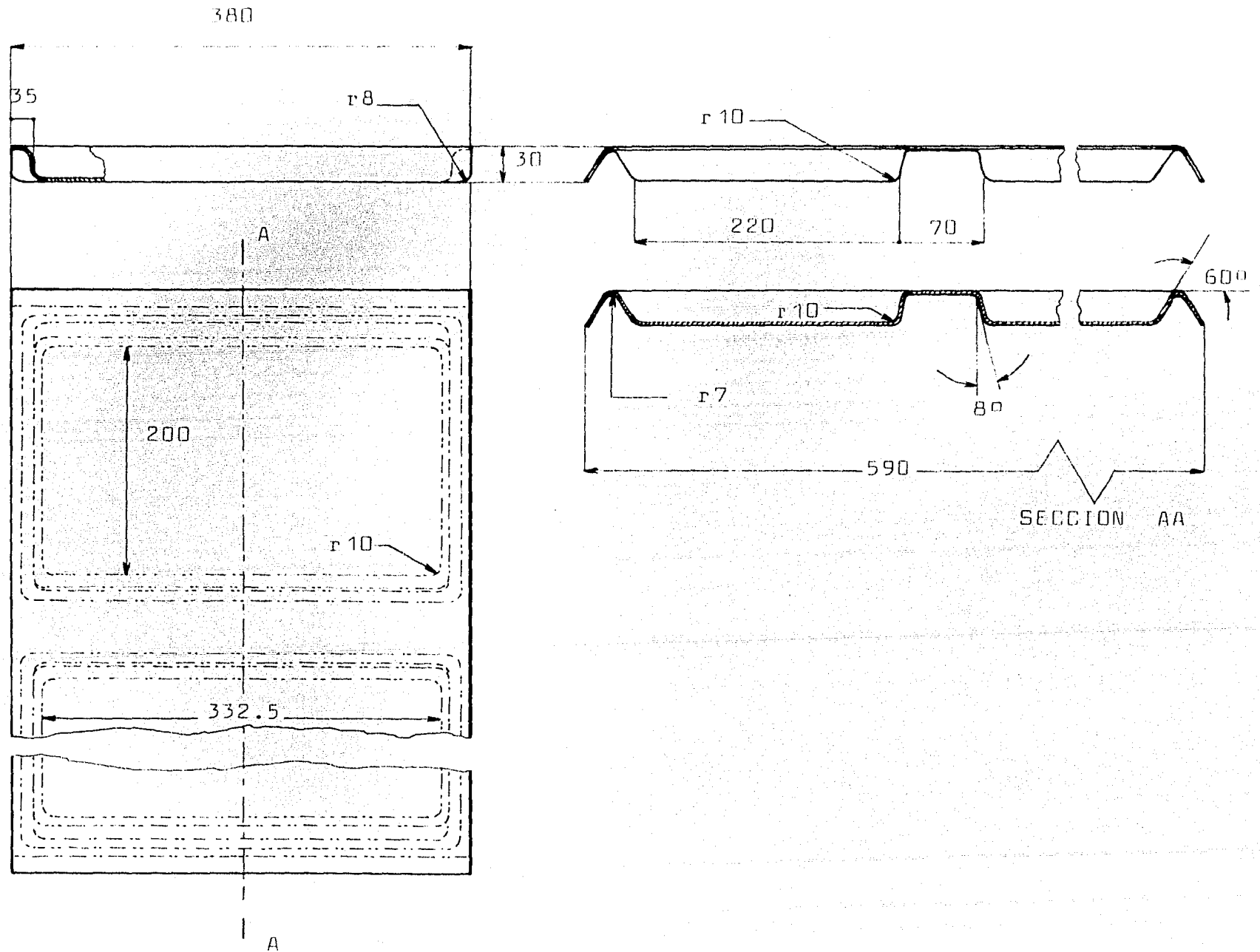


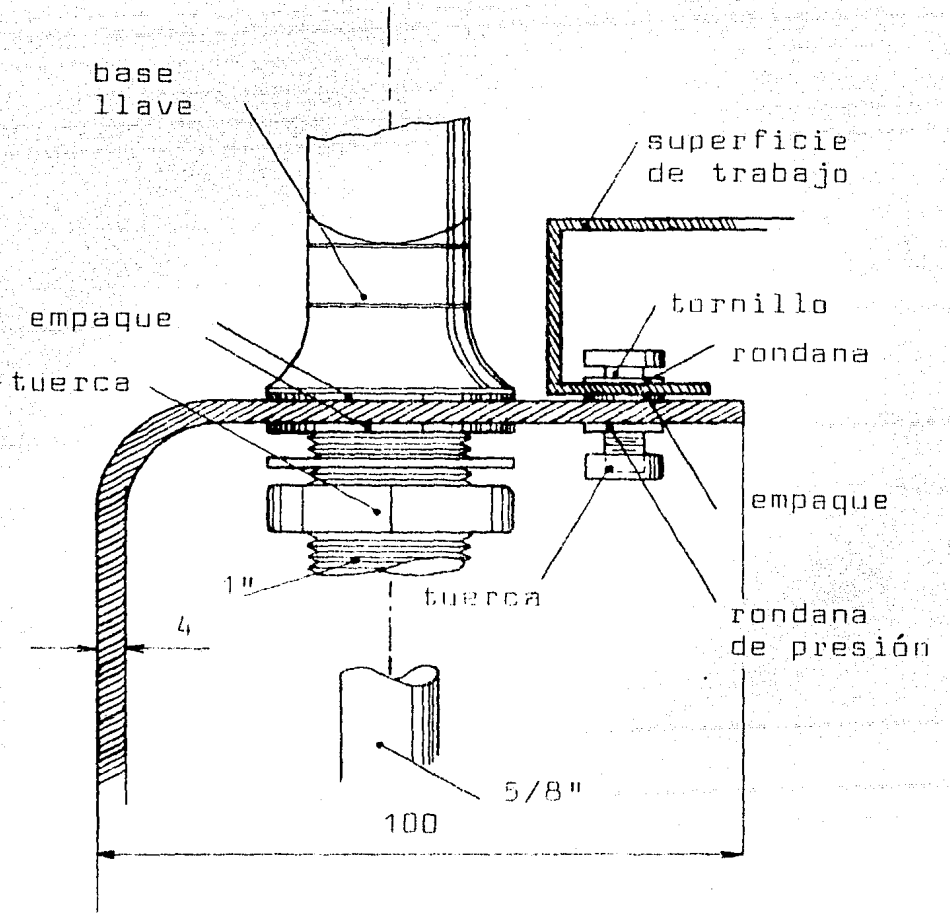
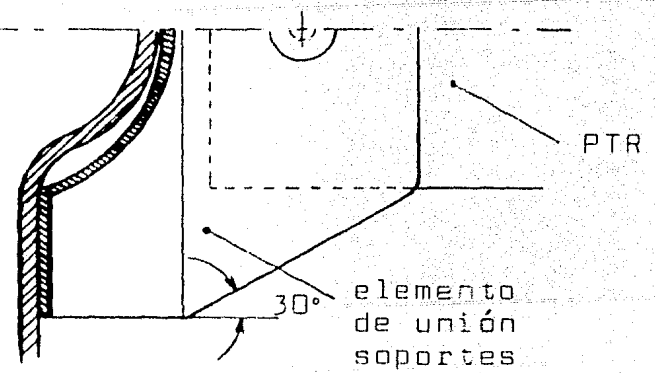
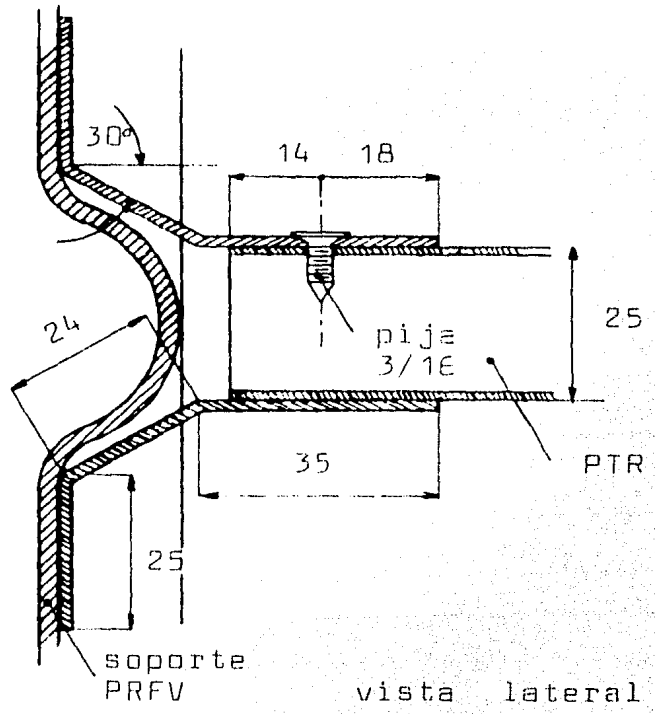


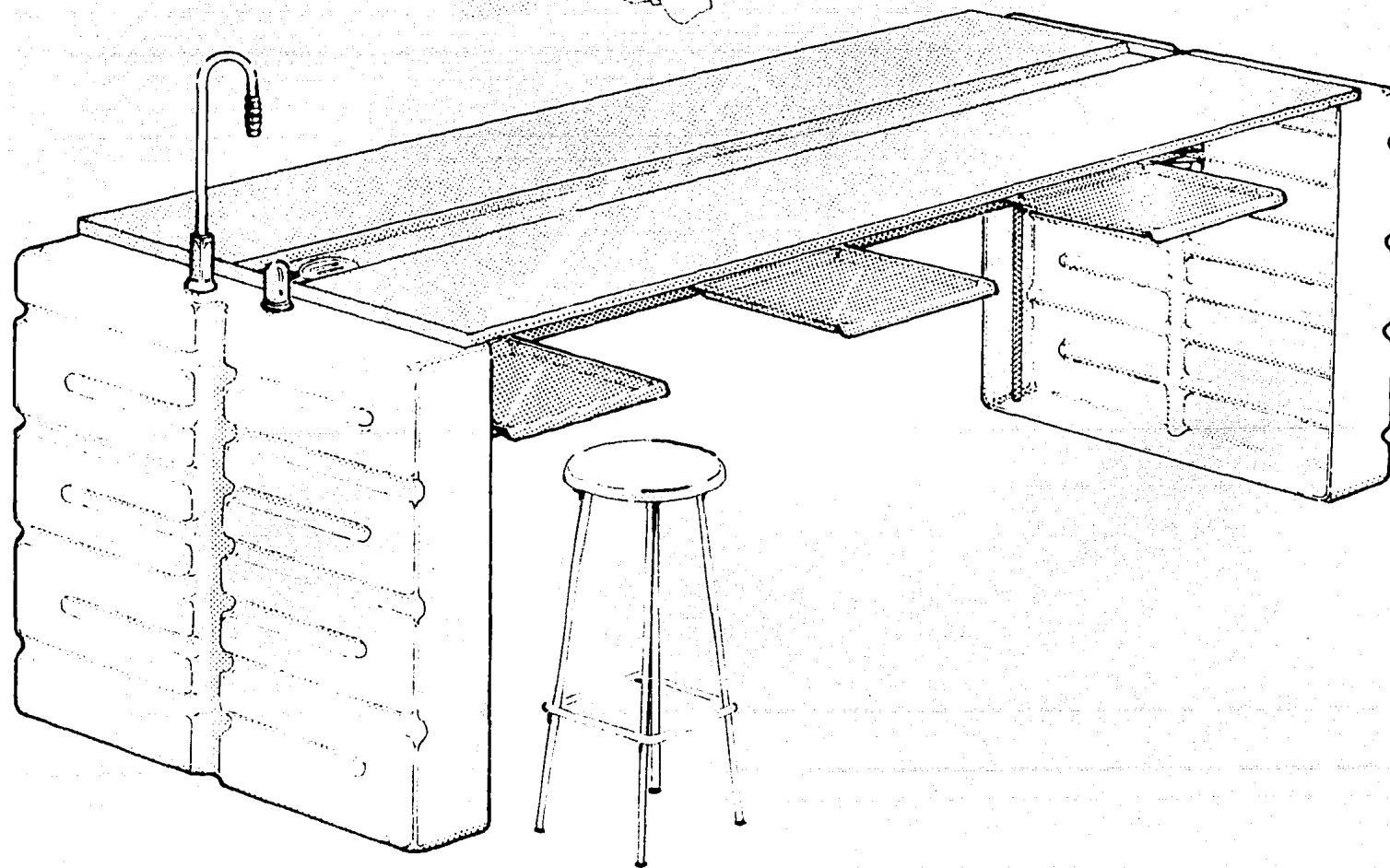
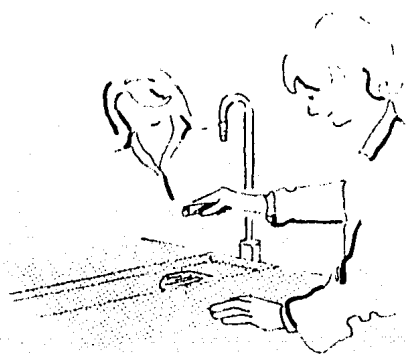


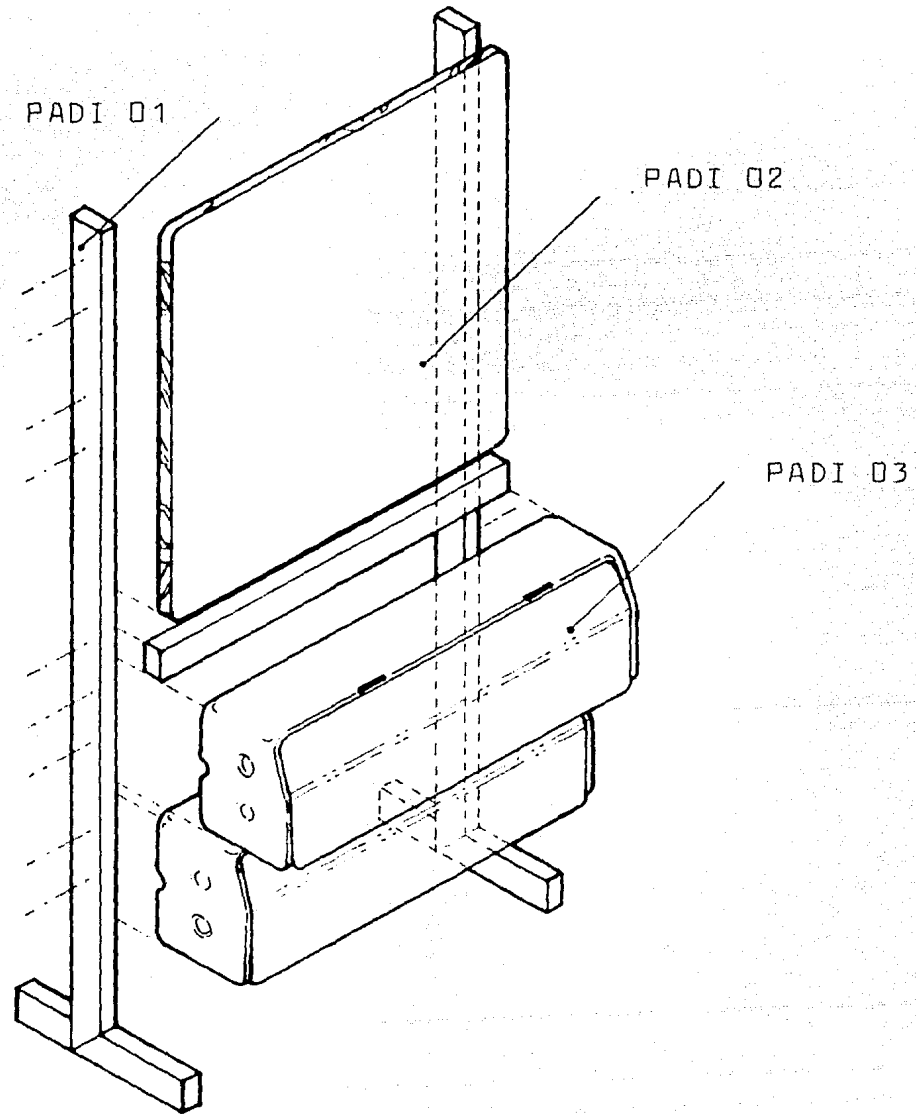




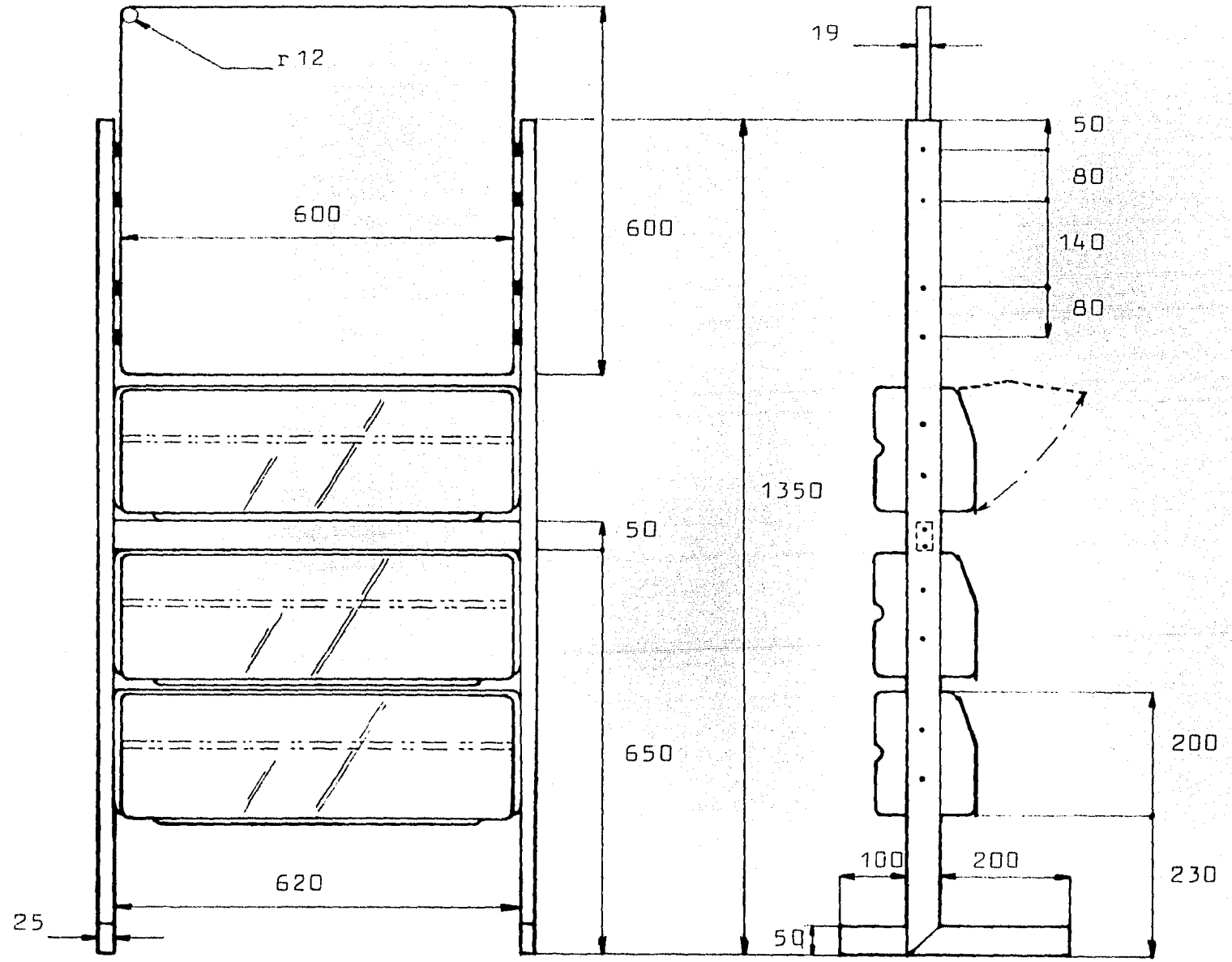




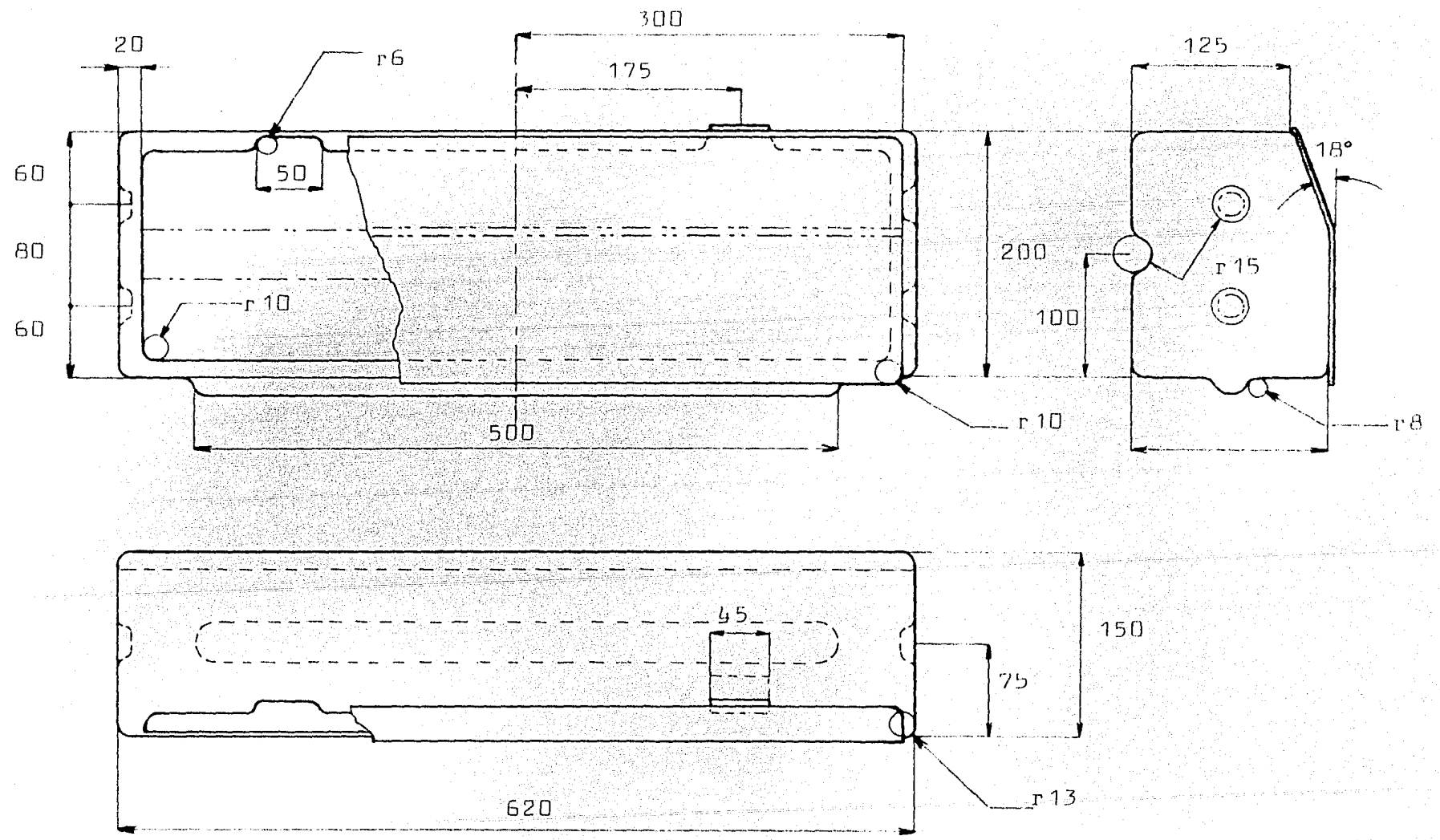


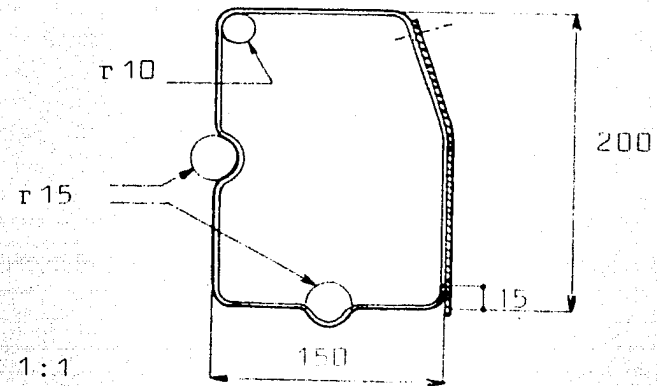
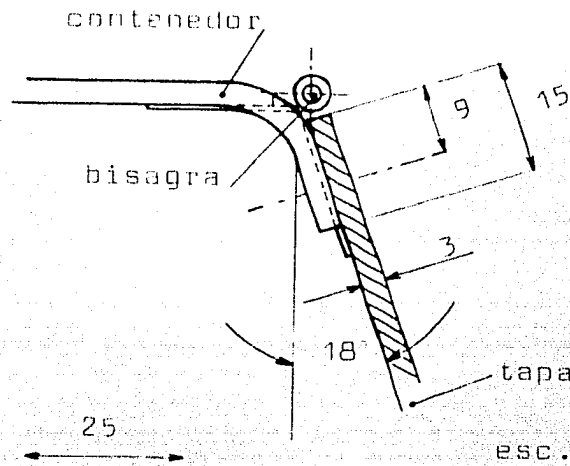


1 - 2 - 3 padi
VISTAS GENERALES

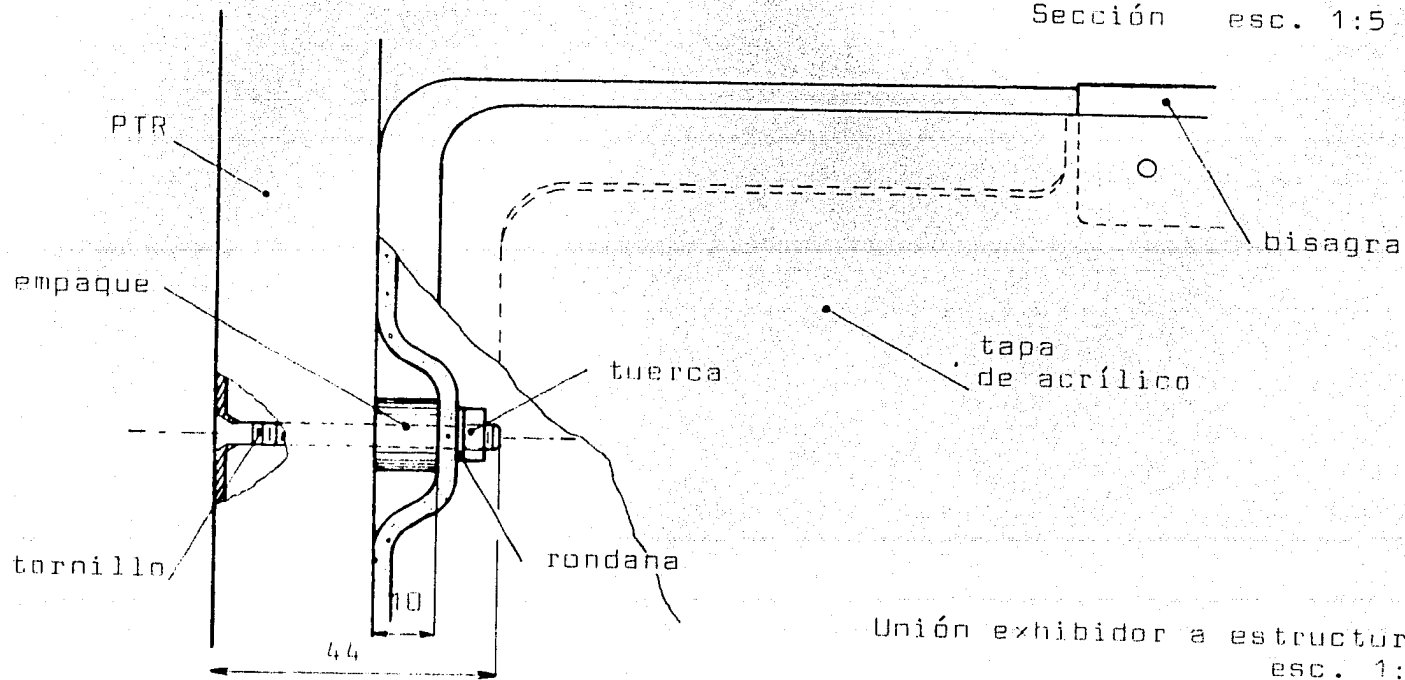


escala 1:10
cotas en mm

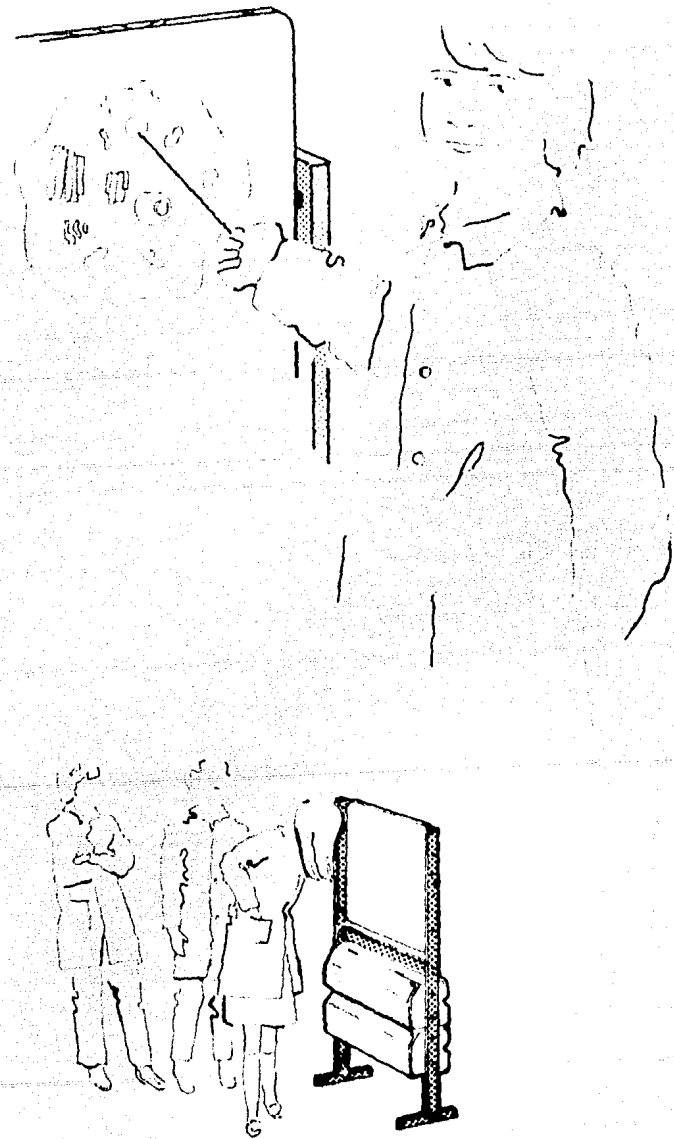
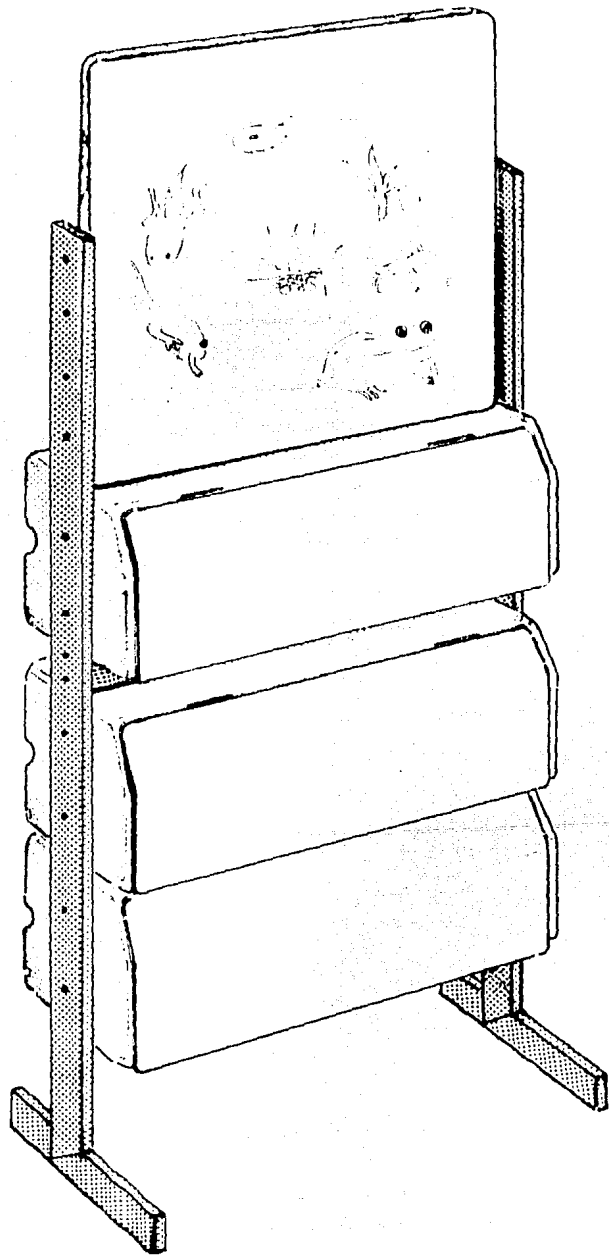




Sección esc. 1:5



Unión exhibidor a estructura
esc. 1:12.5



7

CONCLUSIONES

En el proceso de desarrollo de una nación, existen varios factores determinantes entre los que cabe mencionar, dentro del área técnico-económica, la infraestructura de la industria pesada, de la industria de la construcción y para la obtención de energía.

Pero también se requiere capacitar constantemente y mostrar a toda persona los medios por los cuales puede llegar a comprender y aprovechar el mundo en que se encuentra, lo cual se contempla dentro del área humanística con la educación.

Esta tesis muestra algunas posibilidades del quehacer del Diseño Industrial en dicha área, mismas que se proyectan a otros aspectos del desarrollo humano a nivel técnico, económico y social.

El Mobiliario Básico para Laboratorio de Ciencias Naturales, es el resultado del requerimiento de elementos para apoyar un trabajo eficiente dentro del laboratorio. Es además, el resultado de varias alternativas, cuya puesta en práctica, indicará otras mejoras a contemplar para lograr una máxima eficiencia del mismo.

BIBLIOGRAFIA

- HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE Panero & Zelnik, 1ª edición
Watson-Gutpill Publications
N.Y., 1979
- KIDS' STUFF Foa & Brin, 1ª edición, Pantheon Books
N.Y., 1979
- LOS PLASTICOS EN LA CONSTRUCCION Saechtling, Hansjürgen
Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1978
- PLASTICS Dubois & John, 6ª edición, Van Nostrand Reinhold,
N.Y., 1981
- TECNICAS SELECTAS BIOLOGICAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO Gaviño, G. et. al.
Ed. Limusa,
México, 1980
- TRABAJOS EXPERIMENTALES DE BIOLOGIA Rosado, Dafny et. al., 1ª edición
Ed. Trillas, México, 1977

PUBLICACIONES

- HILOS DE VITROFIBRA Vitro-Fibras S.A., México
- MANUAL HELVEX PARA INSTALACIONES Zepeda, Sergio, México
- MODELADO POR ROTACION Böckmann, A.F.
Kunststoffe, München, 1972-1
- SUGESTIONES PARA LA ORGANIZACION DEL LABORATORIO DE BIOLOGIA
EN LAS ESCUELAS SECUNDARIAS Cano Fuentes, Marco Antonio
Serie de la Jefatura de Clases de Biología