

T  
371.623  
AND

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE TECNOLOGIAS**

**PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA**

## **PROYECTO TECNOLOGICO**

**DISEÑO Y CONSTRUCCION DE VEINTE DISPOSITIVOS PARA  
DIBUJO MECANICO**

### **PARTICIPANTES:**

- CHRISTIAN ANDRADE
- EUFREDO NIETO
- CARLOS POSLIGUA
- RONALD VILLAFUERTE

**DIRECTOR :**

**TECNLG. FERNANDO ANGEL**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS



D-24324

**GUAYAQUIL - ECUADOR  
1995 - 1996**



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

I N D I C E

---

	PAG.
INTRODUCCION.....	4
DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO.....	5
DIAGRAMA DEL DISPOSITIVO.....	8
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.....	10
SELECCION DEL PROYECTO.....	11
CRONOGRAMA DE PLANIFICACION-EJECUCION.....	27
CONCLUSIONES .....	32
RECOMENDACIONES.....	33
PLANOS DE FABRICACION.....	20
MANUAL PARA EL USUARIO.....	15
CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS.....	16
APLICACIONES Y USOS.....	18
CUIDADOS Y RECOMENDACIONES.....	19
CONOCIMIENTOS APLICADOS.....	21
ESTIMACION DE COSTOS.....	22
PLANIFICACION Y CONTROL.....	26

---





ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ  
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS

## INTRODUCCION

---

La materia proyecto tecnologico, es una sintesis de lo aprendido en toda la carrera tecnologica. Se puede decir que es el punto donde uno como estudiante demuestra los inicios de la capacidad que tiene.

Muchas veces cuando se piensa en esta materia vienen a la mente cosas complejas como una maquina tal vez. Sin embargo la experiencia a demostrado que muchas veces estos proyectos sofisticados quedan inconclusos o de lograr terminarlos, quedan ocupando un espacio en el taller sin ser usado.

Esto es lo que no se desea de un proyecto puesto que eso seria antiproductivo de que hay tiempo y dinero invertido. No quisieramos ir a la industria con esa mentalidad de trabajar duro sin la meta de resolver un problema o satisfacer una necesidad.

Por eso es que nuestra mentalidad como futuros tecnólogos profesionales es aplicar nuestros conocimientos en necesidades que existan en el medio o en la industria y esto independientemente de su complejidad.

Estamos seguros que el tema que escogimos como proyecto tecnologico dara satisfacciones: A nosotros la satisfaccion de haber contribuido en algo a la infraestructura del PROTMEC en particular y por ende a la ESPOL; Nos satisfara ver a nuestros proximos compañeros con un dispositivo util que contribuira en algo a su formacion profesional.

#### DESCRIPCION DEL PROYECTO

---

Nuestro proyecto tiene que ver con la habilitacion de una sala para dibujo mecanico, exclusivamente para estudiantes de PROTMEC mediante el diseño y construccion de veinte dispositivos (mesas con butacas) para dibujo mecanico.

Estos dispositivos son los mas sencillos que uno pueda pensar. No se requiere pisar pedales ni levantarse del asiento o hacer un esfuerzo especial para ajustarlo a la necesidad requerida.

Son en realidad el producto de la union geometrica por soldadura de tubos metalicos que con la ayuda de otros accesorios, incluidos en ellas, hacen posible su uso.

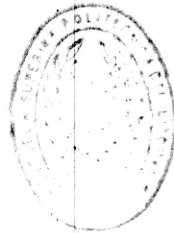


Tan solo se necesita aflojar dos tuercas-mariposas con las manos, las cuales se encuentran en los extremos del dispositivo, y el estudiante podra ajustar el tablero de la mesa en la posicion angular que desee en un rango de  $0^\circ$  a  $90^\circ$  con respecto al piso.

Este tablero tiene una superficie de 4675 cm . Esto indica que se podra trabajar en este con un formato A3 como maximo quedando un espacio a un lado para colocar los instrumentos de dibujo.

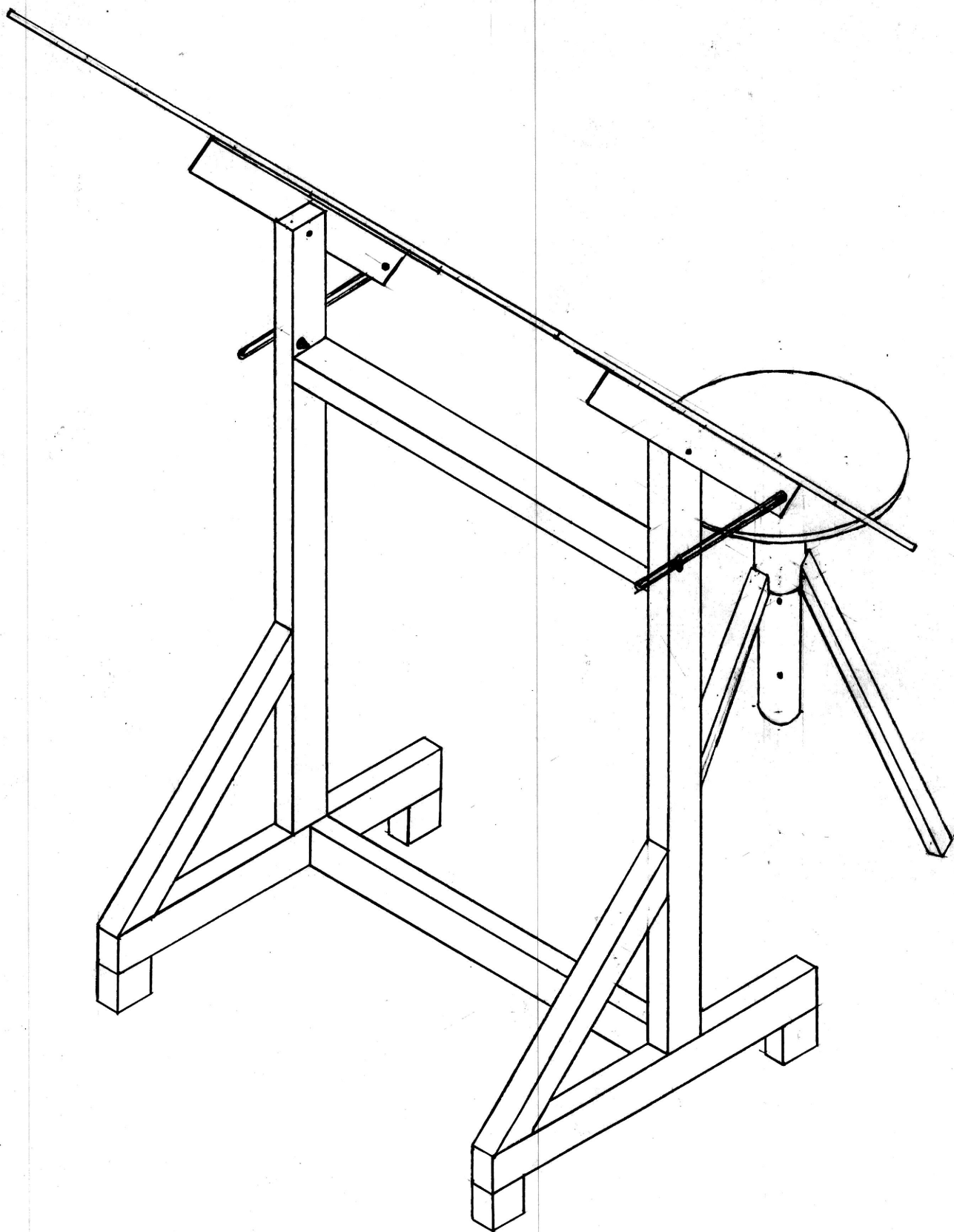
Para quienes requieran una altura mayor, pueden conseguirlo ajustando la altura del asiento. Simplemente tiene que sacar el pin que atraviesa el tubo central y podra obtener mas o menos altura con respecto a la mesa para su comodidad.

En resumen estamos hablando de un dispositivo muy util que no requiere de esfuerzos especiales para usarlo.



MINISTERIO DE EDUCACION  
Y ESCUELAS TECNOLOGICAS

# **DIAGRAMA DEL DISPOSITIVO**

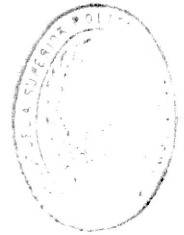



## DESARROLLO DE LA ACTIVIDADES

-----

Este proyecto, para su ejecucion, demando un orden especifico de las actividades o secuencias operacionales para poder terminarlo a continuacion las alistamos:

- 1.- Selecccion del proyecto
- 2.- Diseño del proyecto
- 3.- Cronograma de planificación y ejecución
- 4.- Determinar cantidad del material a usarse
- 5.- Cotizar los costos
- 6.- Compra del material
- 7.- Corte del material
- 8.- Hacer respectivas perforaciones en los tubos
- 9.- Soldar-armar las estructuras
- 10.- Comprar madera para tableros y asientos
- 11.- Pulir y arnizar tableros
- 12.- Cortar y tapizar asientos
- 13.- Comprar pernos tuercas y tornillos
- 14.- Comprar cauchos y tapas para tubos
- 15.- Comprar pinturas
- 16.- Soldar-armar asientos
- 17.- Hacer pines para asientos
- 18.- Reforzar estructuras y asientos
- 19.- Esmerilar-pulir la estrutura y los asientos
- 20.- Soldar guias laterales de las mesas
- 21.- Realizar la pintura general



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

22.- Ensamblar y probar

23.- Mejoras

#### SELECCION DEL PROYECTO

-----

Este proyecto nacio de una necesidad.

Se habia venido observando que las mesas de dibujos que existen en las aulas son demasiado grandes para lo que realmente requerimos los estudiantes.

Por lo general en la materia dibujo mecanico se usa el formato A4 y A3 cuando estas mesas son para formatos mas grandes.

Por otro lado muchas de ellas estan deterioradas. Algunas no tienen su respectivo asiento, el forro del tablero esta roto o demasiado manchado con incrustaciones que impiden realizar una linea uniforme en el papel; el nylon de algunas paralelas esta roto y el otros casos ni siquiera existe y asi

otras irregularidades.

Estas observaciones nos motivo pensanso, en lo que realmente necesitamos en esta materia, a considerar un reacondicionamiento de esta sala.

Una vez presentada esta propuesta al director de proyecto, y con su aprobacion, empezamos el desarrollo de este proyecto.

Este proyecto ofrecera algunas ventajas asi como ciertas desventajas también, aunque esta ultimas son pocas.

#### VENTAJAS

-----

Este proyecto, estamos seguros, resultara ventajoso tanto para el estudiante como también para el profesor. A continuacion mencionamos las principales:

- > Se puede reunir comodamente a un grupo de veinte alumnos en un aula mas pequeña que las utilizadas comunmente facilitando asi la comunicacion entre los alumnos y el profesor.



FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LAS CIENCIAS TECNOLÓGICAS

- > Se conservara mas limpieza en el tablero puesto que se dibujara sobre una cartulina que sera facil de cambiar cuando esta se deteriore.
  
- > El estudiante tendra un espacio donde colocar sus cuadernos y evitar asi ponerlos en el suelo o en el tablero mismo.
  
- > Las escuadras lapices, borrador, compaz y otros instrumentos de dibujo podran colocarse a un lado del tablero para evitar que estos estorben al mover la paralela sobre la lamina.
  
- > No habra el peligro de con el pie desajustar el tablero accidentalmente, pues este solo rota al desajustar las tuercas-mariposas de sus extremos.
  
- > No son pesadas y sin embargo estables, por lo que es muy facil para una persona su transportacion.

Sin embargo también hay ciertas desventajas.

#### DESVENTAJAS

---

- > Si alguien se apoya fruzcamente sobre el centro del tablero, probablemente este puede romperse.
  
- > Solo se podran trabajar laminas cuyo formato sea hasta A3.
  
- > El tablero no es resistente a los cortes con estiletos o cuchillas. Esto se debe evitar puesto que de lo contrario la superficie del tablero seria irregular y por lo tanto inservible para trazar lineas.

# **MANUAL PARA EL USUARIO**

## CARACTERISTICAS Y DATOS TECNICOS

---

La principal característica de este dispositivo es su fácil y práctica utilización. Este dispositivo está constituido por:

- Una estructura
- Un tablero
- Una base para el tablero
- Dos guías laterales
- Una repisa inferior
- Una silla regulable

La estructura o cuerpo de la mesa está formada por tubos rectangulares de 1 x 2 pulgadas con 1 mm de espesor. Estos tubos están unidos por soldadura. Se utilizó el electrodo 6011 por cuanto brinda la resistencia necesaria en las uniones y por que permite trabajar en cualquier posición.

Base para el tablero. Esta base está hecha por ángulos de 1 por 1 por 2 mm de espesor. Estos ángulos van pivoteados en los tubos parantes de la estructura lo que permitiría que el tablero rote angularmente.

Tablero. Esta mesa tiene dos tableros, uno principal que es donde se trabajara con las laminas y uno auxiliar que servira para colocar los cuadernos u otros objetos que no se usaran en la practica de dibujo. Las dimensiones del tablero principal son de 850 x 550 x 9 mm y las del tablero auxliar o repisa son de 545 x 250 x 9 mm.

Guias. Estas estan construidas de una varilla cuadrada las cuales van soldadas a una rodela o anillo por un extremo y cerradas con otro pedacito de varilla en el extrmo opuesto.

Silla. Esta silla es de tipo regulable en su altura. Se utilizo tubos cuadrados de 1 x 1 pulgadas por i mm de espesor los cuales ven unidos por soldadura a 120° a un tubo redondo. Dentro de este tubo redondo va alojado otro pero de menor diametro el cual posee varios agujeros que son los que permitiran regular la altura de la silla.

Luego sobre el tubo interior va soldado un perfil en C sobre el cual ira asentado el asiento tapizado.



## APLICACIONES Y USOS

---

- La mesa de dibujo esta diseñada para trabajar con un formato A3 como maximo.
- Se puede trabajar en posicion inclinada u horizontal segun sea el caso en un rango de 0° a 90°.
- Para ser utilizado el tablero por el usuario debera ser colocado sobre este una cartulina.
- Posee una repisa abajo del tablero para colocar libros, cuadernos, papeles, etc.

## PROCEDIMIENTO PARA EL USO.

---

- Primeramente se regula la altura de la silla segun la estatura del usuario. Se sube o se baja el asiento y se coloca el pin en el agujero conveniente.
- Luego se regula la disposicion del tablero en cuanto a su inclinacion, con la ayuda de dos tuercas mariposas ubicadas en los extremos de mesa. Al aflojar estas, las guias se separan o dejan de presionarse con el tubo

parante. Esto es lo que permite que el tablero se pueda desplazar con plena libertad. Luego se vuelve a ajustar las tuercas para que el tablero quede fijo nuevamente.

#### CUIDADOS Y RECOMENDACIONES

-----

- No se debera impactar por ningun motivo el tablero ni con las manos ni con objeto alguno.
- Para inclinar el tablero hay que asegurarse de que esten aflojadas las tuercas. Nunca se debe forzar el tablero.
- En cuanto a los bancos hay que asegurarse de que el pasador esté pasante para que pueda ser utilizado.

#### MANTENIMIENTO

-----

A parte de la limpieza constante que se debera efectuar, también sera necesario lubricar eventualmente las partes que se deslizan entre si. En este caso se debera hacer esto con las guias . No hay que exagerar en la lubricacion pues esto mancharia la mesa y el piso.

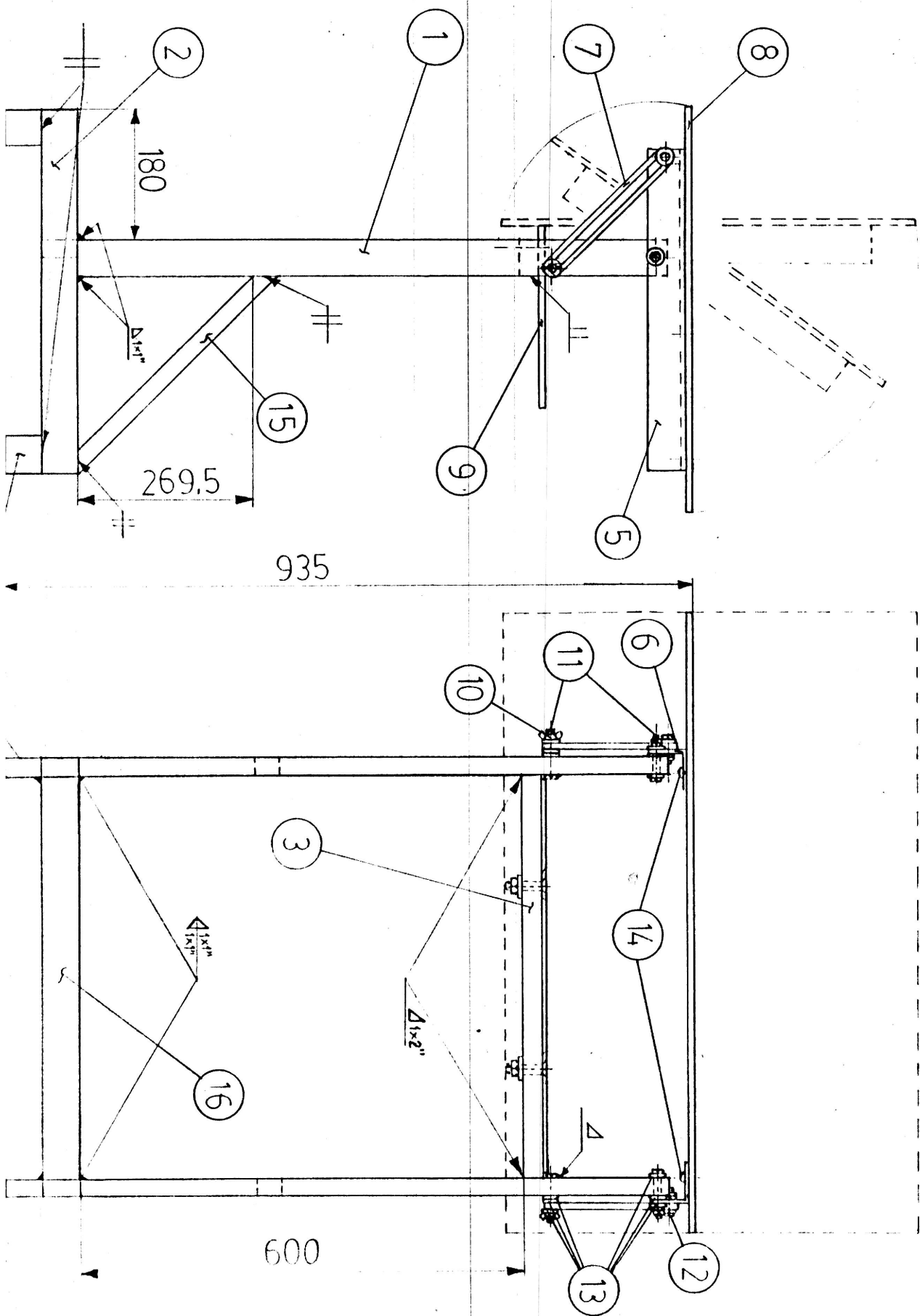



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

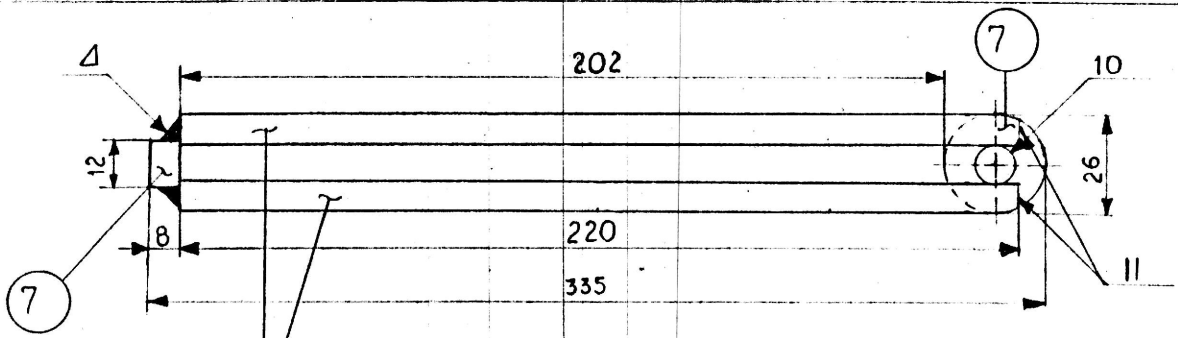
# ***PLANOS***

22	1	asiento		
21	1	pasador		varilla de $\varnothing 8 \times 100$
20	1			canal en "U" $6 \times 2 \text{mm} \times 6''$
19	1	tubo corredizo		tubo de $\varnothing 2'' \times 340$ sch 40
18	1	tubo fijo		tubo de $\varnothing 2 \frac{1}{4} \times 110$ sch 80
17	3	patas de silla		tubo de $1'' \times 1'' \times 1 \text{mm}$
16	1			tubo de $2'' \times 1'' \times 1 \text{mm} \times 5/9,2$
15	2	soporte		tubo de $1'' \times 1'' \times 1 \text{mm} \times 381,8$
14	10	tornillo t/p	$1/4 \times 10$	
13	12	arandela plana	$3/8$	
12	2		$3/8 \times 1 \frac{1}{2}$	
11	4	perno cabeza hex.	$3/8 \times 2 \frac{1}{2}$	
10	2	tuerca mariposa	$3/8$	
9	1			triplex de $545 \times 225 \times 9$
8	1			triplex de $850 \times 550 \times 9$
7C	2			varilla cuadrada $8 \times 12$
7B	2			arandela $\varnothing 3/8$
7A	4			varilla cuadrada $8 \times 220$
7	2	guías		subconjunto
6	1			angulo de $2'' \times 1/8'' \times 450$
5	1			angulo de $2'' \times 1/8'' \times 450$
4	4	Patras de mesa		tubo de $2'' \times 1'' \times 1 \text{mm} \times 50,8$
3	1			tubo de $2'' \times 1'' \times 1 \text{mm} \times 5/9,2$
2	2			tubo de $2'' \times 1'' \times 1 \text{mm} \times 500$
1	2			tubo de $2'' \times 1'' \times 1 \text{mm} \times 800$

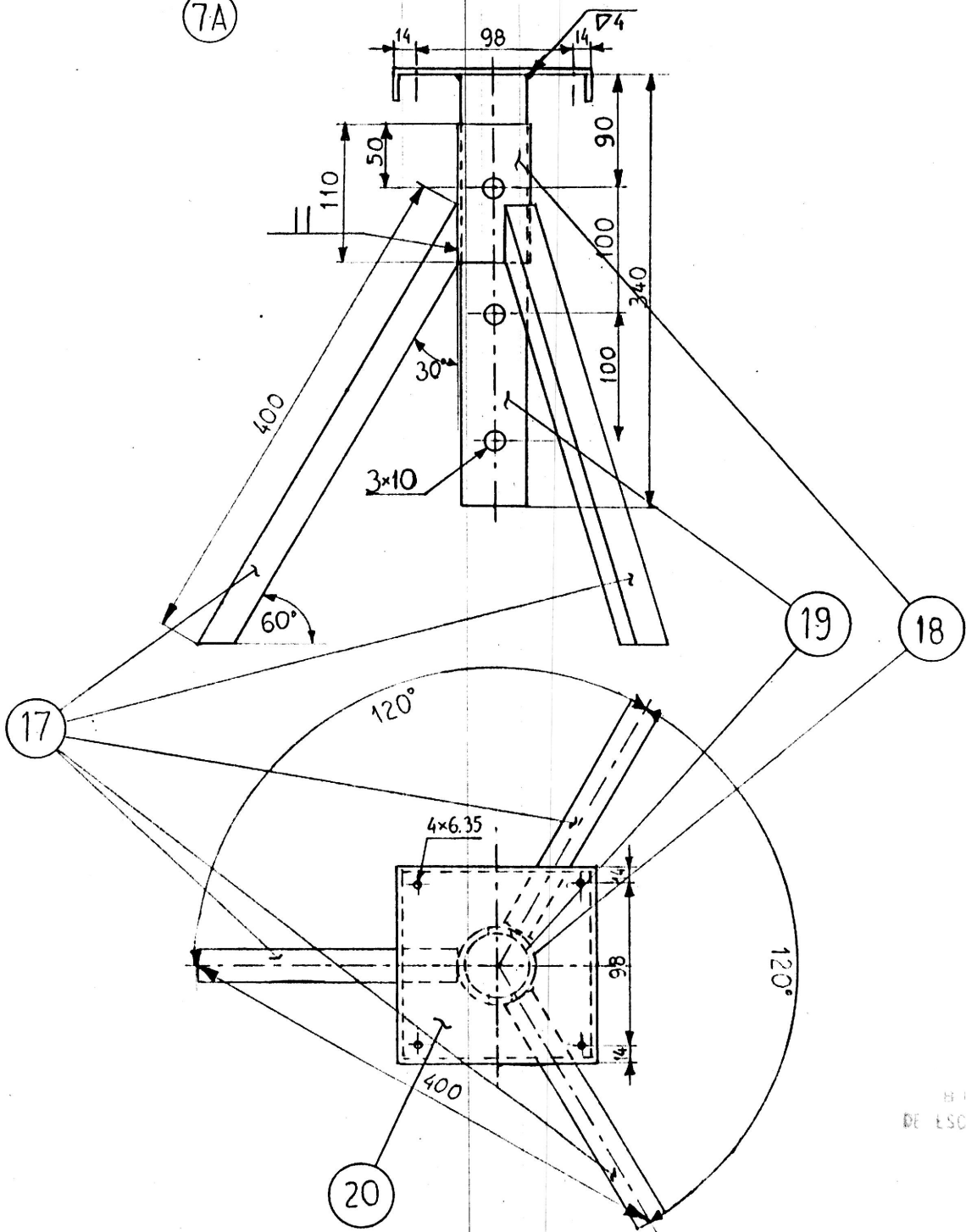
PIEZA n°	CANT	DENOMINACION	OBSERVACION
		PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	
		ESPOL	
		PROYECTO	nombre grupo n=4
			fecha 10/10/95
		LISTA DE PIEZAS	laminas 01-95



	Programa de Tecnología en Mecánica	ESPOL
CALA	Proyecto	Grupo No 4
7.5	Conjunto de Mesa de Dibujo	10/10/95

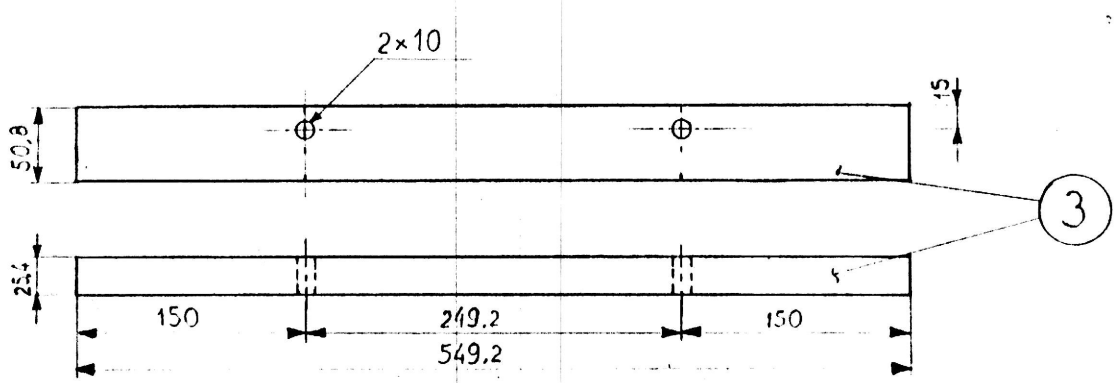
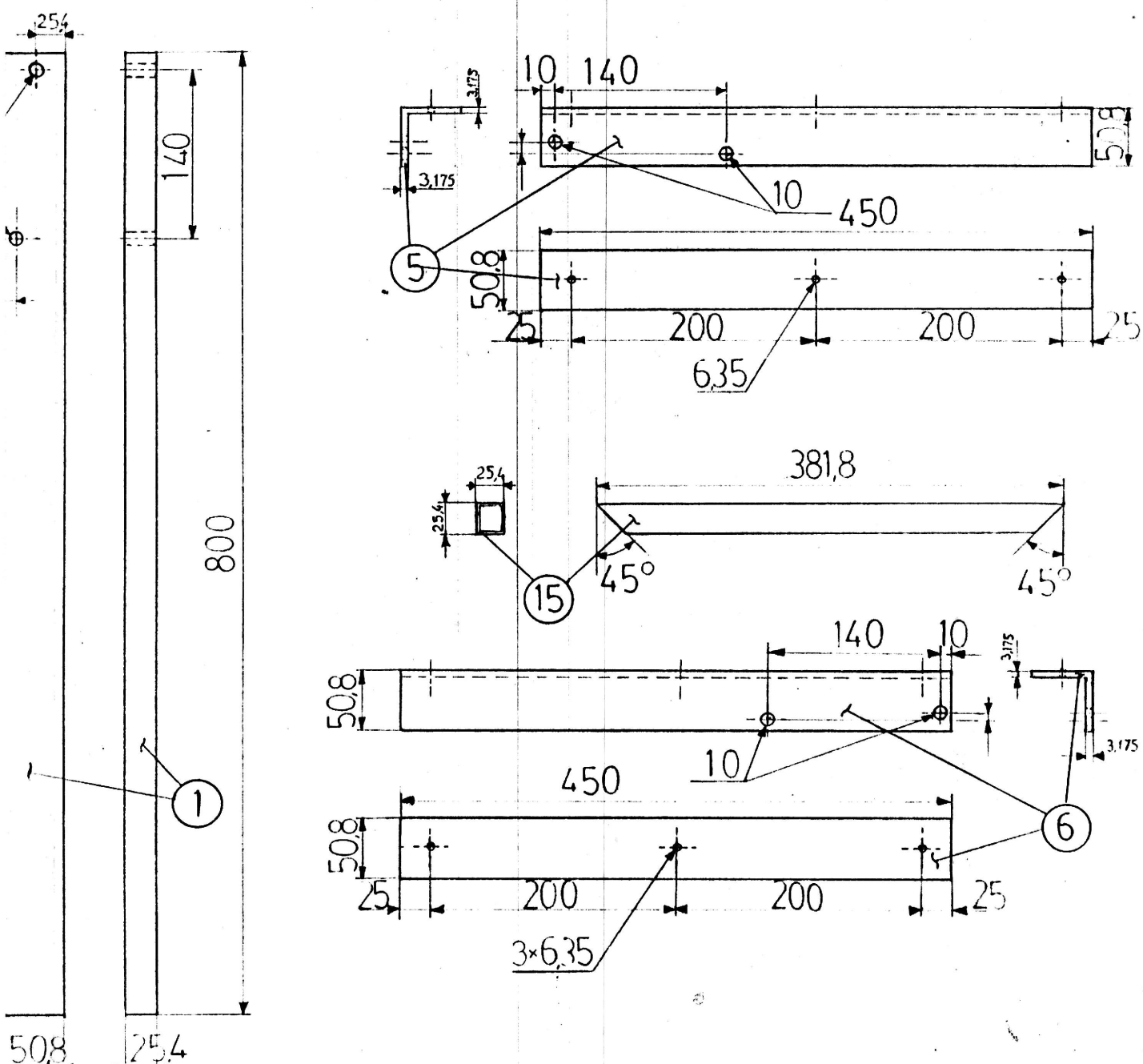



ESCALA 1:2



BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ALA: 5	Programa de Tecnología en Mecánica	ESPOL
	Proyecto	Grupo No. 4
	Guía y Silla	10/10/95




 CALA :5	Programa de Tecnología en Mecánica		ESPOL
	Proyecto		Grupo No. 4
	Despiece		10/10/95

# ***CONOCIMIENTOS APLICADOS***

***ESTIMACION  
DE  
COSTOS***

COSTOS DE PRODUCCION  
-----

ARTICULOS	COSTO \$	CANTIDAD	TOTAL \$
1.- Tubo  de 1"x 1 mm x 6m.	12.600	3	37.800
2.- Tubo -- de 2"x1"x 1mm	19.300	13	250.800
3.- Tubo - de 1"x 2 mm	21.900	5	109.50
4.- Angulo de 2"x 1/8"	1.100	2	42.200
5.- Varilla - de 3/8"	5.600	3	16.800
6.- Tubo galvanizado	2.000/kg	20kg	39.200
7.- Perfil en C 6"x3"x3mm	5.000	1	25.000
8.- Triplex espesor 9 mm	7.500	7	262.500
9.- soldadura 6011	5.400/kg	7	37.800
10- Regatones (cauchos)	105	380	39.900
11- Mariposas 3/8"	300	40	12.000
12- Pernos 3/8" x 1 "	450	40	18.000
13- Pernos 3/8" x 2 "	600	40	24.000
14- Tuercas 3/8"	150	160	24.000
15- Tornillo 1/4" x 10 mm	40	160	6.400
16- Pernos cabeza avellanada			
17- Arandela y tuerca	360	40	14.400
18- Anillos planops 3/8"	50	240	12.000
19- Pintura negro mate	7.000	3 lt	24.500
20- Diluyente	2.500	4 lt	10.000
21- Lijas de agua	800	5	4.000
22- Tachuelas 1/2	----	1 caja	3.400
23- Vinil negro	4.800	4 m	19.200
24- Cemento de contacto	3.800	1 lt	3.800





Operador	37.95h x \$ 2.000/h	= \$ 75.900
Cortador/Talad.	30.00h x \$ 2.000/h	= \$ 60.000
Ensamblador	15.00h x \$ 1.500/h	= \$ 22.500
Tapizador	6.00h x \$ 1.500/h	= \$ 9.000
Pintor	12.00h x \$ 2.500/h	= \$ 30.000

Cmo final = \$ 311.250

GASTOS GENERALES  
-----

$$Gg = 35\% (Cmp + Cmo)$$

$$Gg = 0.35 (1.060.800 + 311.250)$$

$$Gg = \$ 823.217$$



COSTO FINAL  
-----

$$Cf = Cpm + Cmo + Gg + Cdiseño$$

$$Cf = 1.060.800 + 311.250 + 823.217 + 100.000$$

$$Cf = \$ 2.295.267$$

Costo de venta  
-----

$$Cv = U + Cf$$

$$Cv = 20\%Cf + Cf$$

$$Cv = Cf (0.2 + 1)$$

$$Cv = 1.2 Cf$$

$$Cv = 1.2 (2.295.267)$$

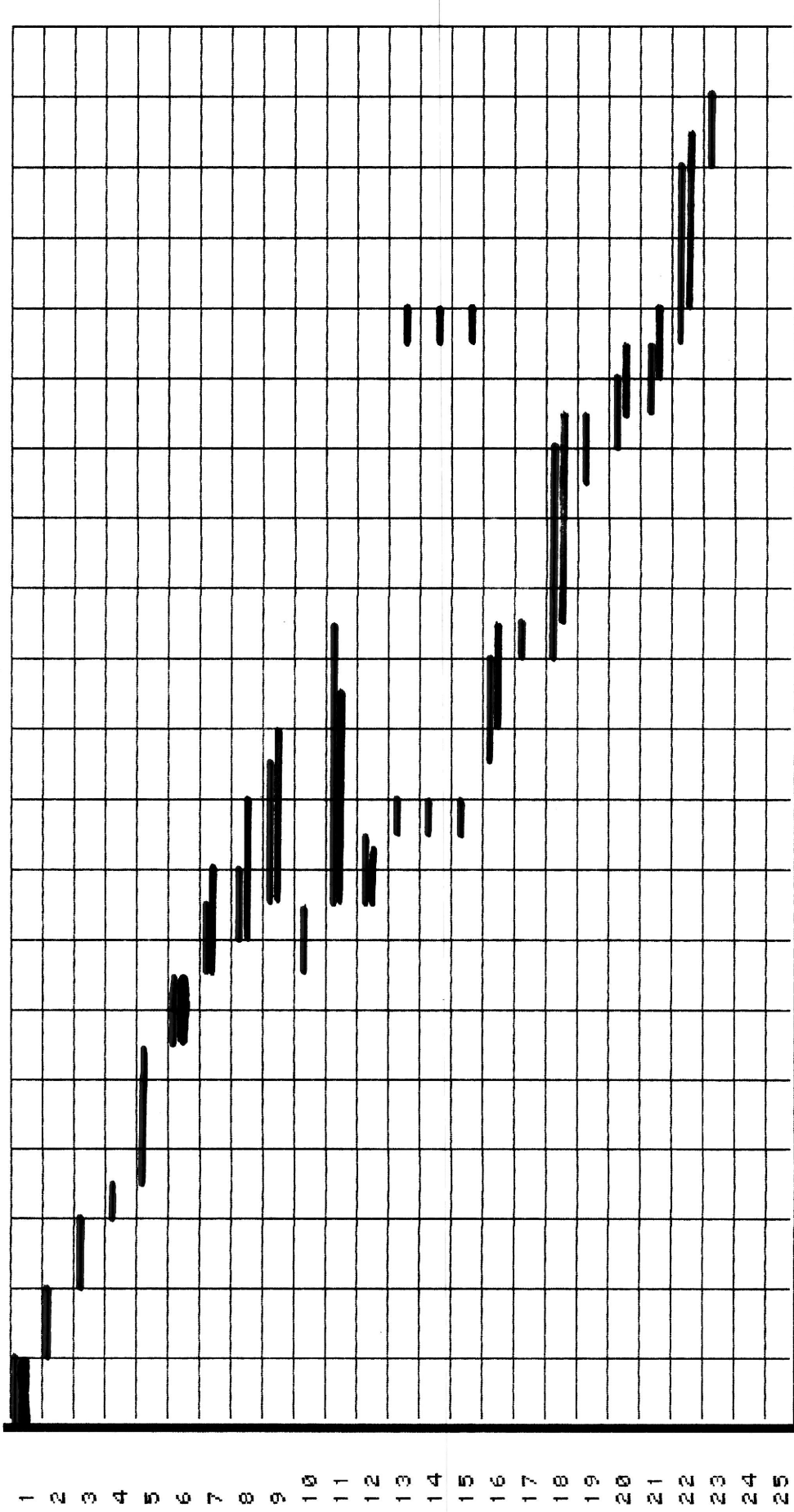
$$Cv = \$ 2.754.320 \text{ por las 20 mesas}$$

$$Cv \text{ individual} = \$ 137.716$$


***PLANIFICACION  
Y  
CONTROL***

# CRONOGRAMA DE PLANIFICACION-EJECUCION

#TIVIDADES



0 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 144 152 160 HORAS  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 (DIAS)

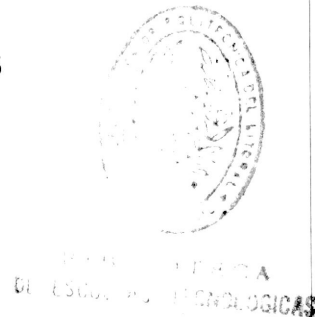

 TIEMPO NOMINAL (Planif.)  
 TIEMPO REAL



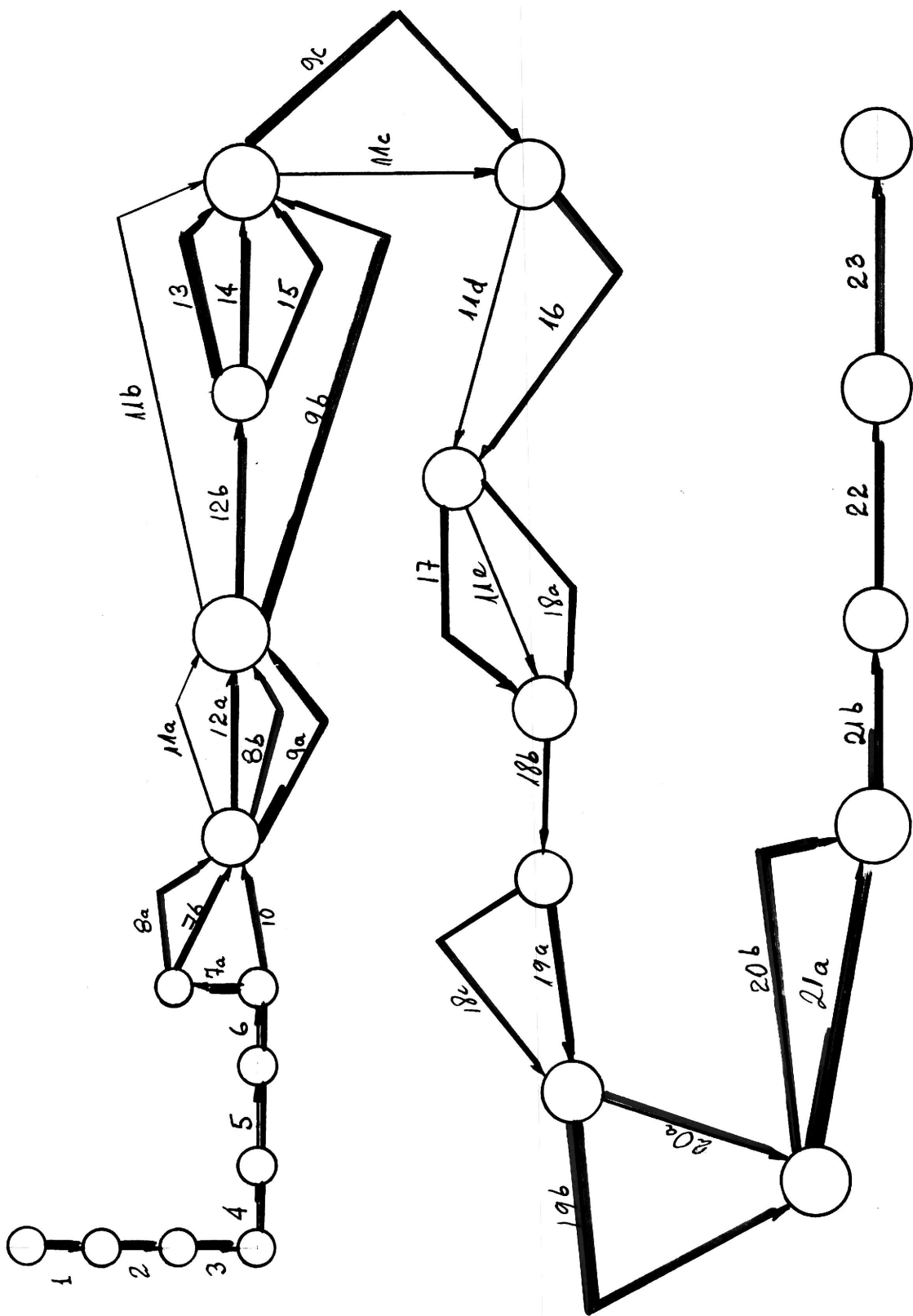
**RED PERT**

**ACTIVIDADES.****TIEMPO (días)**

1.- Selección del proyecto	1
2.- Diseño del proyecto	1
3.- Cronograma de planificación y ejecución	1
4.- Determinar cantidad de material a usarse	0.5
5.- Cotizar los costos	2
6.- Compro del material	1
7.- Corte del material	1
8.- Hacer perforaciones en tubos	1
9.- Soldar-armar las estructuras	2
10.- Comprar madera para tableros y asientos	1
11.- Pulir y sellar tableros	4
12.- Cortar y tapizar asientos	1
13.- Comprar pernos tuercas y tornillos	1
14.- Comprar cauchos y tapas para tubos	1
15.- Comprar pinturas	1
16.- Soldar- armar asientos	1.5
17.-,Hacer pines para asientos	0.5
18.- Reforzar estructuras y asientos	3
19.- Esmerilar-pulir la estructura y asientos	1
20.- Soldar guías laterales de las mesas	1
21.- Realizar la pintura general	1
22.- Ensamblar y probar	2
23.- Mejoras	1

**PARTICIPANTES (Distribución del trabajo)**

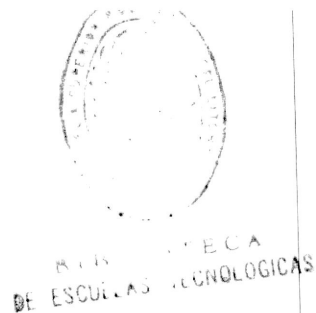
**ANDRADE** \_\_\_\_\_  
**NIETO** \_\_\_\_\_  
**POSLIGUA** \_\_\_\_\_  
**VILLAFUERTE** \_\_\_\_\_  
**TODOS** \_\_\_\_\_



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CENTRO NACIONAL DE BIBLIOTECA  
Y CENTROS TECNOLÓGICOS



## CONCLUSIONES

Al concluir este proyecto hemos podido experimentar lo importante de una buena organizacion.

Tenemos que ser sinceros al decir que en este aspecto debemos mejorar, aunque logramos culminar el proyecto.

Nos sentimos satisfechos de este logro ya que, a pesar de su sencillez en cuanto a conocimientos tecnologicos, demando gastos, que para nuestra condicion de estudiantes e hijos que aun dependemos de nuestros padres, fueron muy significativos.

Algo que con toda seguridad existio en nuestro grupo, fué cierto grado de madurez que fué lo que contribuyo a hacer no solamente una buena planificacion, sino también a hacer un control mutuo del trabajo que estabamos realizando cada uno, pues algunas fases del proyecto dependian de la ejecucion de otras.

Nos satisface haber demostrado que se puede culminar con exito un trabajo en grupo siempre y cuando quienes lo integren colaboren con la madurez del caso, al buen orden y cumplimiento de sus asignaciones; nos satisface mas el dejar algo util, algo que esta funcionando, a la Institucion que nos ha formado profesionalmente.

RECOMENDACIONES

A pesar del resultado positivo de este proyecto, esta experiencia de trabajar en grupo de cuatro estudiantes, nos hizo pensar en varias cosas que ahora las anotamos como recomendaciones

- 1.- Es importante la buena comunicacion para definir lo que se hara. Mientras mas personas integren el grupo, mas ideas habran y se tendra que tomar una decision.
- 2.- Juega un papel importante la personalidad de cada individuo. No todos pueden tener el mismo dinamismo para el trabajo. Hay mas exito cuando buscamos a personas que sean disponibles y puntuales.
- 3.- Resulta provechoso hablar desde el principio sobre el aspecto economico. Hay que procurar que las posibilidades en cuanto a solvencia economica, sean las mismas en el grupo, pues la falta de dinero en una de las partes del grupo puede afctetar al proyecto. ✓
- 4.- El trabajo en grupo requiere actuar y pensar como grupo. El actuar individualmente dentro de un grupo puede traer desacuerdos y por ende atrasos en el trabajo programado ✓