

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA
INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROYECTO TECNOLÓGICO

Tema:
Diseño y construcción de una torre de enfriamiento

Pertenece a:

Juan Carlos Cañarte
Nelson Guevara
Nory Silva



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Director:
Ing. Horacio Villacís

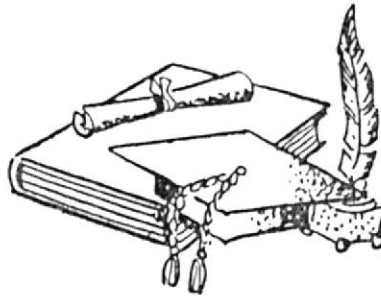


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

1997-1998

Guayaquil

Ecuador




HOJA DE CALIFICACION

Este Trabajo a sido calificado:

Con la nota de: 9.5

Equivalente a: _____





Fecha _____
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedicamos en primer lugar a Dios, quien nos supo guiar en todo momento. También queremos agradecer a nuestros queridos padres que nos brindaron su apoyo incondicionalmente.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INDICE

INTRODUCCION

GENERALIDADES DE UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO

OBJETIVOS, MISION, VISION Y JUSTIFICATIVOS DEL PROYECTO

CAPITULO 1

ESTIMACION DE COSTOS

• Costos Directos.....	4
Costo de MateriaPrima.....	4
Tiempo Tipo.....	5-8
Costo de Mano deObra.....	9
• Gastos Generales.....	10
Costo Energia Electrica.....	10
Costo Materiales Indirectos.....	11
Costo de Movilizacion.....	11
Costo de Informe.....	11
• Costo de Fabricacion.....	11

CAPITULO 2

PLANIFICACION

• Generalidades de Planificacion Y Control.....	12-13
• Cuadro de Actividades.....	13
• Cuadro de Secuencias.....	14
• Diagrama de RED PERT.....	15
• Cuadro de Situacion del Proyecto.....	16
• Diagrama de Gantt.....	17
• Diagrama de Recursos.....	18

CAPITULO 3

Dibujos.....	19-23
--------------	-------

INTRODUCCION

El presente proyecto trata de abarcar, y poner en practica los conocimientos tecnologicos adquiridos durante el transcurso de nuestros estudios tecnologicos en la ESPOL.

Previa a su realizacion se realizo un trabajo investigativo en el que el factor primordial que tomamos en consideracion fue las necesidades que presentaba el taller de Tecnologia En Mecanica en el area de Mantenimiento.

Uno de los problemas que presentaba esta area era la falta de equipos industriales didacticos, para poder capacitar al estudiante de manera practica y teorica. Por este motivo se realizo el proyecto de la *construccion de una torre de enfriamiento* para adecuar el area de intercambiadores de calor.

Su diseno, construccion y funcionamiento guardan relacion con las normas preestablecidas para la elaboracion de una torre de enfriamiento en la industria. Asi mismo, este proyecto se baso en tecnicas de estimacion de costos, productividad, planificacion con el fin de poder llevar un mejor control sobre la ejecucion del mismo.

1. TITULO.

Construccion de una torre de enfriamiento.

2. MISION.

Preparar al estudiante con conocimientos teoricos y practicos y a su vez poder especializar a los tecnicos que se encuentran en la industria .

3. VISION.

Este proyecto sirve como una vision hacia un futuro productivo que beneficie a la Institucion como al estudiante.

Beneficia a la Institucion en forma economica ya que este proyecto sera el inicio para la creacion de seminarios dirigidos a tecnicos industriales que trabajen en esta area.

Beneficia al estudiante ya que ellos servirian de ayudante en estas charlas.

4. OBJETIVOS.

1. Implementar el taller de intercambiadoras de calor directo y su circuito (FASE I).
2. Construccion , instalacion y funcionamiento de una torre de enfriamiento.
3. El estudiante debe salir con la capacidad de organizar, planificar, controlar y ejecutar un proyecto.
4. Seleccionar los materiales adecuados para la construccion de una torre de enfriamiento.

5. JUSTIFICATIVO.

La torre de enfriamiento se construye por que es un requisito para la aprobacion de esta materia.

La construccion de la torre de enfriamiento es importante para completar el laboratorio de intercambiadores de calor y de esta manera evitaremos el consumo excesivo de agua la que se desecha despues de cada practica.

GENERALIDADES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO

La Torre de enfriamiento diseñada y construida es de tiro mecánico forzado. Esta está conformada por un ventilador de gran diámetro impulsado por un motor eléctrico. El ventilador fuerza el aire a través de agua circulada, la cual fluye sobre la superficie del entramado interior proporcionado para interrumpir el flujo del agua y aumentar el tiempo de contacto entre el aire y el agua. Esto permite la eficiente transferencia del calor del agua al aire.

Otro de los componentes de una torre de enfriamiento es el estanque de aspersión. Se bombea el agua caliente a través de tuberías desde los intercambiadores de calor a las boquillas de aspersión, que atomizan el agua caliente en finas gotas. La disposición básica de un estanque de aspersión se muestra en la fig. 1.

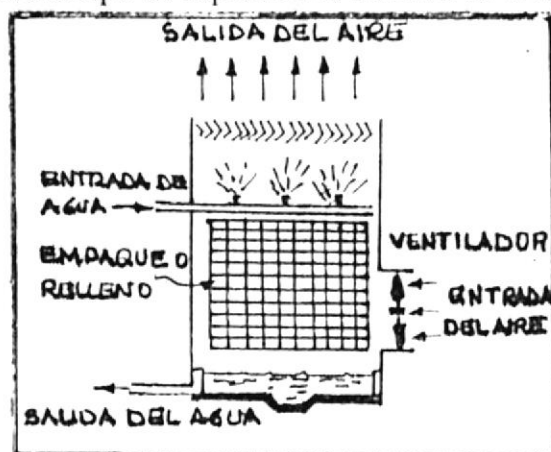


FIG:1

Los eliminadores se los utiliza con el fin de limitar el número de las gotas que escapan con el aire de salida. La mayor parte de las especificaciones de diseño establecen la pérdida por arrastre permitida como un porcentaje del flujo de agua de circulación. El desfogue de la torre de enfriamiento es una parte del agua de circulación que se descarga del sistema para evitar la acumulación excesiva de sólidos. La concentración máxima que puede tolerarse suele determinarse por los efectos en los diversos componentes del sistema de enfriamiento, como tuberías, bombas y la misma torre de enfriamiento.



CAPITULO I

ESTIMACION DE COSTOS

1.COSTOS DIRECTOS

1.1 COSTO DE MATERIA PRIMA:

Para determinar los costos de materia prima es imprescindible realizar calculos de dimensionamientos generales y analizar las características necesarias que requieran los materiales dependiendo del ambiente en que se encuentren. Estos factores influirán en el costo de la materia prima.

1.- Costo Materia Prima:

MATERIALES	CANTIDAD	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
Plancha galvanizada 0.5 mm	4.5	49.800	224.100
Angulo de 1/8 x 1 1/2	29.5 mts	35.000	172.083
Tubo galvanizado de diam. 1 pulg	6 mts.	54.900	392.400
Tubo galvanizado de diam. 2 pulg.	4 mts.	107.100	71.400
Ventilador 2/4 Hp /1900 RPM /60Hz	1	485.000	485.000
Planchas Plasticas	20	35.000	700.000
Pernos 1/4 x 3/8	36	150	5.400
Remaches	80	100	8.000
Pernos de 1/4 x 3/8	20	150	3.000
Boquillas Plasticas	30	1.800	54.000
Plancha para eliminadores	1	49.800	49.800
Madera Chamul	12.5 mts	25.000	50.000
Boya	1	45.680	45.680
Tapones de diam. 1 pulg.	10	1.200	12.000
Tapon de diam. 2 pulg.	1	3.200	3.200
Codos de diam. 2 pulg.	2	3.800	7.600
Malla	0.25 mts.	80.000	20.000

Costo de Materia Prima S/. 2'303.663

1.2 COSTO DE MANO DE OBRA:

Para determinar el costo de mano de obra directa, necesitamos calcular los tiempos tipos que estaran relacionados al valor por hora que se estime tenga cierta especialidad de trabajo. Los tiempos tipos sirven para determinar el tiempo que va a utilizar en las operaciones para realizar el proyecto.

Tiempos Tipos:

◆ SOLDADURA:

Sistema de Aspersión:

L: 800mm

Fo: 0.4

V: 50 mm/min.

T: L / V

T: $800\text{mm} / 50 \text{ mm/min}$

T: 16min

To: T / Fo

To: $16 \text{ min} / 0.4$

To: 40min

Eliminadores

Cantidad: 30 eliminadores

L: 10 mm

4 cordones

Fo: 0.4

V: 50 mm min.

T: L / V

T: $(10 \times 4) / 50$

T: 0.8 min

To: T / Fo

To: $0.8 / 0.4$

To: 2 min

To Total: $2 \text{ min} \times 30$

To Total: 60 min.

◆ PERFORADOS:

Pernos

Cantidad: 56 pernos

V: 10 mm./ min

L : 3.5 mm.

$$T: (L + A) / V$$

$$A: R / Tg 59$$

$$A: 3.5 / tg 59$$

$$A: 2.10$$

$$T: (3.5 + 2.10) \text{ mm} / 10 \text{ mm} / \text{min}$$

$$T: 0.56 \text{ min.}$$

$$T \text{ Total: } 0.56 \text{ min} \times 56 \text{ pernos}$$

$$T \text{ Total: } 31.37 \text{ min.}$$

Remaches

Cantidad: 80 remaches

V: 10 mm /min.

L: 3,5 mm

$$T: (L + A) / V$$

$$A: R / Tg.59$$

$$A: 2 / Tg.59$$

$$A: 1.2 \text{ mm}$$

$$T: 3,5 + 1.2 / 10 \text{ mm} / \text{min.}$$

$$T: 0.47 \text{ min.}$$

$$T \text{ Total: } 0.47 \text{ min.} \times 80 \text{ remaches}$$

$$T \text{ Total : } 37.61 \text{ min.}$$

◆ CORTE

Eliminadores

Cantidad 30 eliminadores

T: 15 seg./ corte

$$T \text{ Total: } 15 \text{ seg.} \times 30$$

$$T \text{ Total: } 450 \text{ seg.: } 7.5 \text{ min.}$$

$$T \text{ Total: } 7.5 \text{ min.}$$

Angulos

Cantidad: 4 angulos de 2.44 m.
16 angulos de 1.22 m.

Dimensiones: 1/8 x 1 1/2

L: 39 mm.

V: 15 mm./min.

Fo: 0.4

T: L/V

T: 39mm. /15mm. / min.

T: 2,6 min.

T: 2,6 min x 20 angulos

T: 52 min.

To: T/Fo

To: 52 min./0.4

To: 130 min.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Tubos

Cantidad: 10 tubos diam. 1 pulg.
2 tubos diam. 2 pulg.

V: 15 mm./min.

Fo: 0.4

T: L/V

T: 1 pulg. x 25,4 mm./ 15 mm./min.

T: 1,69 min.

T Total: 1,69 min. x 10 tubos

T Total: 16,93 min. '2

To: T/ Fo

To: 16,93 min./ 0,4

To: 42,33 min.

T: 2pulg. x 25,4 mm./ 15 mm./min.

T: 3,38 min.

T Total: 3,38 min. x 2 tubos

T Total: 6,77 min.

To: T/ Fo

To: 6.77 min./0,4

To: 16,93 min.

Relleno

Cantidad: 300 Flejes

Dimension: 1.220 x 200 mm.

T: 15 seg./corte

T Total: 15 seg. x 300 flejes

T Total: 4.500 seg./ 60 seg.

T Total: 75 min.

◆ ATARRAJADO

Cantidad: 10 tapones

Dimension: diametro 1 pulg.

T: 5 min./ tapon

T: 5 min. x 10 tapones

T: 50 min.

Cantidad: 1 tapon

Dimension: diametro 2 pulg.

T: 7 min./tapon

T Total: 50 + 7 min.

T Total: 57 min.

◆ MACHUELEADO

Cantidad: 30 roscas para boquillas

T: 3 min. x 30

T: 90 min.

◆ MONTAJE

3 Tapas de cubierta

Sistema de aspersion

Eliminadores

Relleno

Accesorios

Ventiladores

Cuarta Tapa de Cubierta

Acabado Final

T: 0.5 dia

T: 1 dia

T: 0.5 dia

T: 0.2 dias

T: 3 dias

T: 0.2 dias

T: 1 dia

T: 1 dia

COSTO MANO OBRA:

◆ Construccion De Estructura Y Cubierta

T: 3.3 horas
Valor: S/. 5.000 hr.

Costo : S/. 16.700

◆ Construccion Relleno

T: 75 min.
Valor: S/. 5.000 hr.

Costo: S/. 6.250

◆ Construccion del Sistema de Aspersión

T: 187 min.
Valor: S/. 5.000 hr.

Costo : S/. 15.600

◆ Construccion de Eliminadores

T: 60 min
Valor: S/. 6.000 hr.

Costo : S/. 6.000

◆ Construccion Mecanismo de Impulsor de Aire

T: 315 min.
Valor: S/. 6.000 hr.

Costo: S/. 31.500

◆ Montaje

T: 3072 min
Valor: S/. 5.000 hr.



Costo : S/. 256.000

◆ Acabado Final

T: 480 min
Valor: S/. 5.000 hr.

Costo : S/. 40.000

Costo Total Mano Obra: S/. 372.050

2.GASTOS GENERALES

2.1. COSTO ENERGIA ELECTRICA

$$EE: (V \times Y \times T \times S / Kwh) / (1000 \times kW)$$

◆ Sierra Alternativa

V: 220 V
Y: 5 A
T: 189.23 min
Valor: S/. 1.000 Kwh
Kw: 1.5

$$EE: (V \times Y \times T \times S / Kwh) / (1000 \times kW)$$

$$E.E.: (220V \times 5A \times 189.23/60 \times S/.1.000) / (1.000 \times 1.5 Kw)$$

E.E : S/. 2.312,8

◆ Perforado con taladro de pedestal

V:220 V
Y: 3A *1A*
T: 68.97 min.
Valor : S/. 1.000 Kwh
Kw : 0.7 Kw.

$$EE: (V \times Y \times T \times S / Kwh) / (1000 \times kW)$$

$$E.E.: (220 V \times 3A \times 68.97/60 \times 1.000) / (1.000 \times 0.7 Kw)$$

E.E : S/. 1.083,81

◆ Soldadora

V:²²⁰20V ✓
Y: 110A
T:100 min
Valor: S/. 1.000 hr.
Kw: 1 Kw

$$EE: (V \times Y \times T \times S / Kwh) / (1000 \times kW)$$

$$E.E.: (20V \times 110A \times 100/60 \times 1.000 Kwh) / (1.000 \times 1Kw)$$

E.E : S/. 3.666,6

Costo Total de Energia Electrica : S/.7.063,28

2.2 MATERIALES INDIRECTOS

Pintura anticorrosiv	2 lt	12.000	24.000
Pintura Laca	2 lt.	22.000	44.000
Soldadura	3 lt.	7.000	21.000
Lija	2	1.500	3.000

Costo Total de Materiales Indirectos S/. 92.000

2.3 INFORME

Valor por Hoja	50	1.500	75.000
Copias	100	150	15.000
Encuadernacion	1	10.000	10.000
Acetatos	10	2.500	25.000

Costo Total por Informe S/. 125.000

2.4 MOVILIZACION

Costo por Movilizacion S/. 200.000

Gastos Generales: S/. 424.063,28

3.COSTO DE FABRICACION

Costo de Fabricacion: Materia Prima + Costo de Mano de Obra + Gastos generales
Costo de Fabricacion: 2'303.663 + 372.050 + 424.063,28

Costo de Fabricacion: S/. 3'099.776,28



**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**

CAPITULO 2

PLANIFICACION Y CONTROL

Un proyecto es una combinacion de actividades interrelacionadas entre si y que deben ejecutarse observando cierto orden a efectos de cumplir con el objeto para el cual se concibio dicho proyecto. Se entiende por actividad una tarea que requiere tiempo y recursos para la ejecucion.

Este proyecto consiste de las siguientes etapas:

- A. Planeacion
- B. Programacion
- C. Control

En la *planeacion* se encuentra la primera fase de nuestro proyecto. Este consiste en el enunciado de cada una de las actividades que lo componen y el analisis de las mismas. Para esto recurrimos a cuadros de secuencia y representaciones graficas mediante el diagrama de flechas, para facilitar y organizar nuestro proyecto.

Los pasos utilizados para la planeacion son los siguientes:

1. Dividir el proyecto en actividades con características comunes, o sea en actividades principales.
2. A estas actividades principales, a su vez subdividir las en otras actividades más elementales y así sucesivamente, hasta lograr un listado de todas las actividades que componen un proyecto

En la *programacion* de nuestro proyecto definimos las duraciones de cada una de las actividades. Habiendo definido las duraciones de las actividades, estaremos en condiciones de establecer la duracion total de la ejecucion del proyecto.

Para el *control* utilizamos las técnicas de la ruta crítica, que consiste en la utilización de los diagrama de RED PERT , así como de los cuadros de actividades. Para en lo posterior realizar reportes referentes al avance del proyecto. Con el control podemos evaluar o comparar lo programado y ejecutado a determinado momento.

A continuación detallaremos los cuadros y graficos utilizados para la elaboracion y control del proyecto.



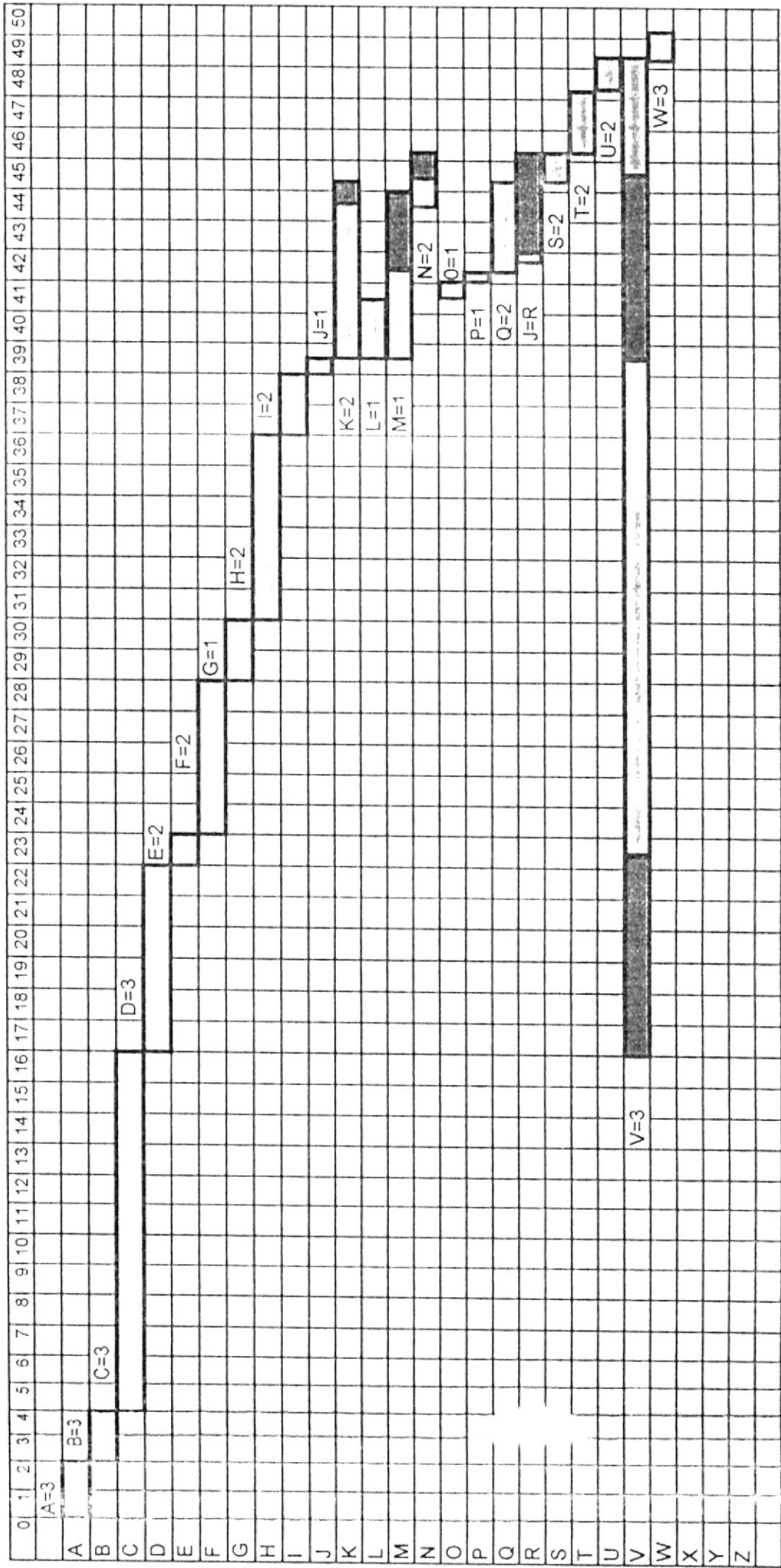
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CUADRO NO.1

CUADRO DE ACTIVIDADES

Actividad	DESCRIPCION	Antecede	Tiempo	Recursos
A	Busqueda del proyecto		2	3
B	presentacion del proyecto	A	2	3
C	Diseno del proyecto	B	12	3
D	Planificacion	C	6	3
E	Compra de materiales	D	1	2
F	Construccion estructura	E	5	2
G	Construccion cubierta	F	2	1
H	Construccion relleno	B	6	2
I	Compra de materiales	H	2	2
J	Montaje de tres tapas de cubierta	I	0.5	1
K	Construccion sistema de aspersion	J	5	2
L	Construccion eliminadores	J	2	1
M	Const.mecanismo de impulsor de aire	J	3	1
N	Montaje sisistema de aspersion	J	1	2
O	Montaje de eliminadores	L	0.5	1
P	Montaje del relleno	O	0.2	1
Q	Montaje del accesorios	P	3	2
R	Montaje del ventilador	M	0.2	1
S	Montaje de la 4ta.tapa de cubierta	G.R.	1	2
T	Pruebas y correcciones	N.S	2	2
U	Acabado final	T	1	2
V	Elaboracion de informe	C	20	3
W	Presentacion del proyecto	U.V	1	3

DIAGRAMA DE GANTT



TAREA



HOLGURAS



PROYECTO:
Fecha: Martes 15/07/97

ESCALA: 10mm = 1 día

SITUACION DEL PROYECTO

Evento	Actividad	Duracion (Dias)	Tip	Tip+dij	Tfp	H ij	C	NC
1,2	A	2	0	2	2	0	X	
2,3	B	2	2	4	4	0	X	
3,4	C	12	4	16	16	0	X	
4,5	D	6	16	22	22	0	X	
5,6	E	1	22	23	23	0	X	
6,7	F	5	23	28	28	0	X	
7,8	G	2	28	30	30	0	X	
8,9	H	6	30	36	36	0	X	
9,10	I	2	36	38	38	0	X	
10,11	J	0,5	38	38,5	38,5	0	X	
11,12	K	5	38,5	43,5	44,2	0,7		X
11,13	L	2	38,5	40,5	49,5	0	X	
11,14	M	3	38,5	41,5	44	2,5		X
12,18	N	1	43,5	44,5	45,2	0,7		X
13,15	O	0,5	40,5	41	41	0	X	
15,16	P	0,2	41	41,2	41,2	0	X	
16,17	Q	3	41,2	44,2	44,2	0	X	
14,17	R	0,2	40,5	40,7	44,2	3,5		X
17,18	S	1	44,2	45,2	45,2	0	X	
18,19	T	2	45,2	47,2	47,2	0	X	
19,20	U	1	47,2	48,2	48,2	0	X	
4,20	V	20	16	36	48,2	12,2		X
20,21	W	1	48,2	49,2	49,2	0	X	

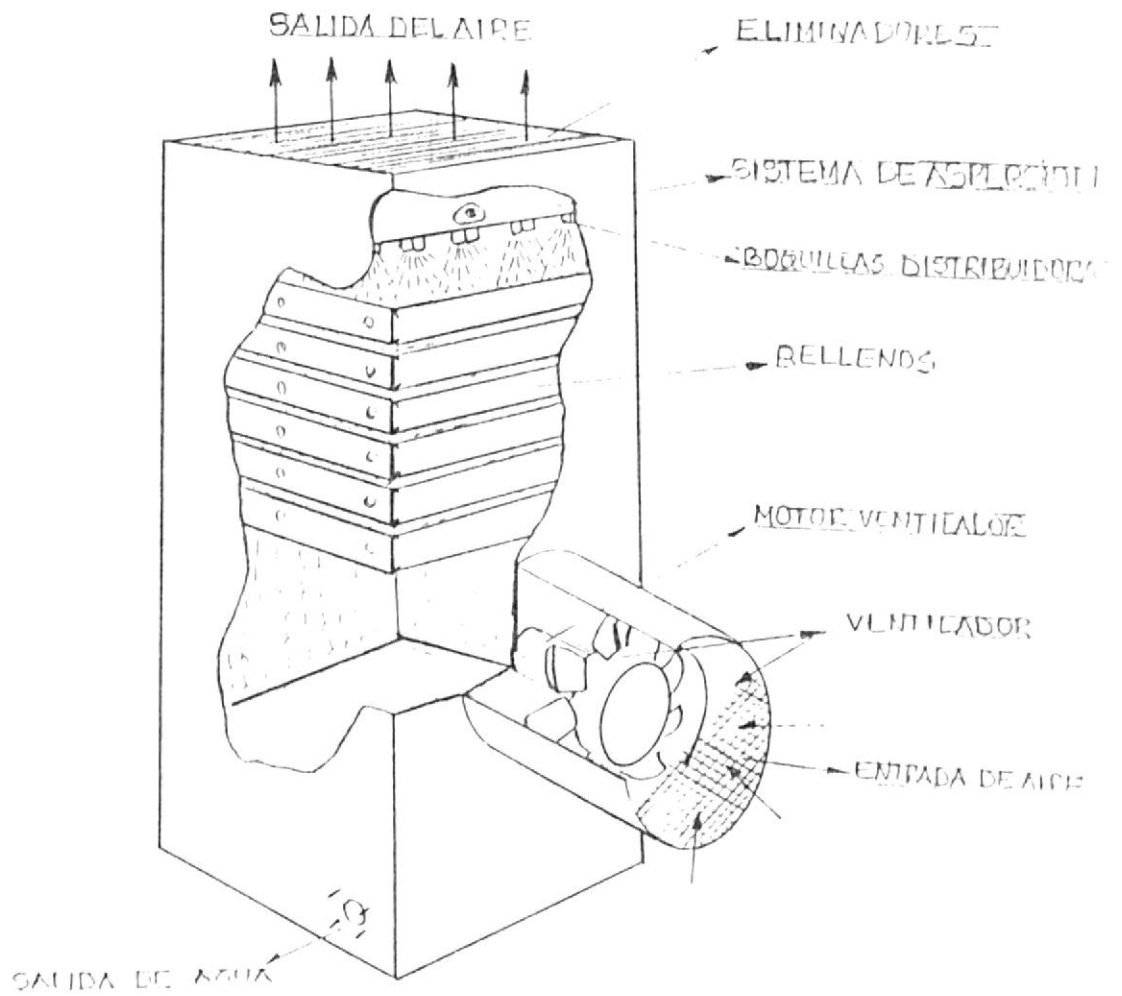


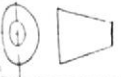
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

BIBLIOGRAFIA:

Enciclopedia de Climatización, REFRIGERACION, Juan Antonio Ramirez, Ediciones Cedac, 1994

Tesis Proyecto Tecnológico, Diseño y Construcción de Torno para Carpintería, Simon Cepeda y Carlos Oviedo, 1996




 ESCALA
 1:27

PROGRAMA DE TECNOLOGIA DE MECANICA

ESPOL

TORRE DE ENFRIAMIENTO

FECHA: 14/07/97

VISTA FRONTAL DE LA TORRE

1220

610

40

CTF
Op

1001

400

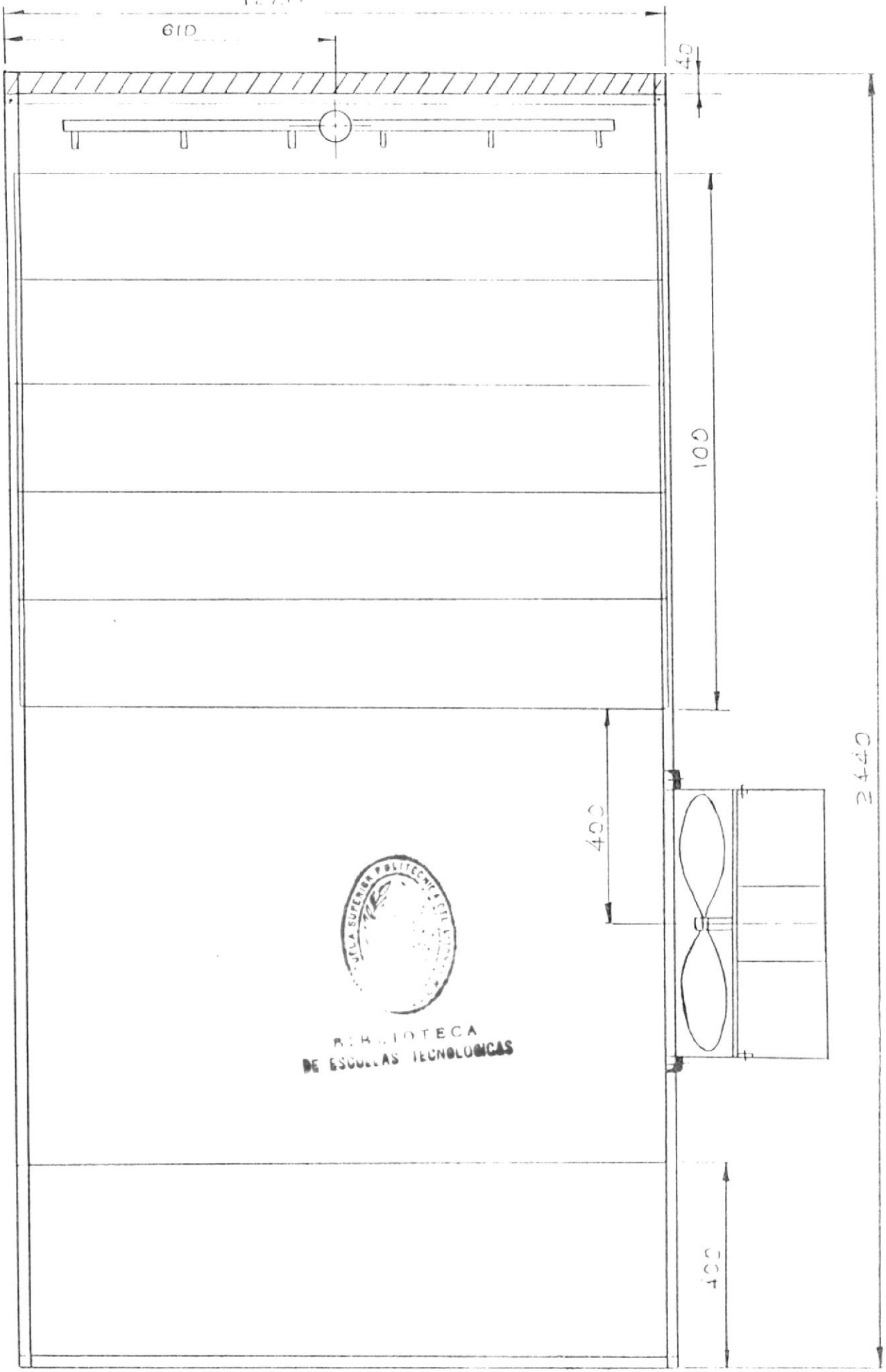
400

CTF E
2440

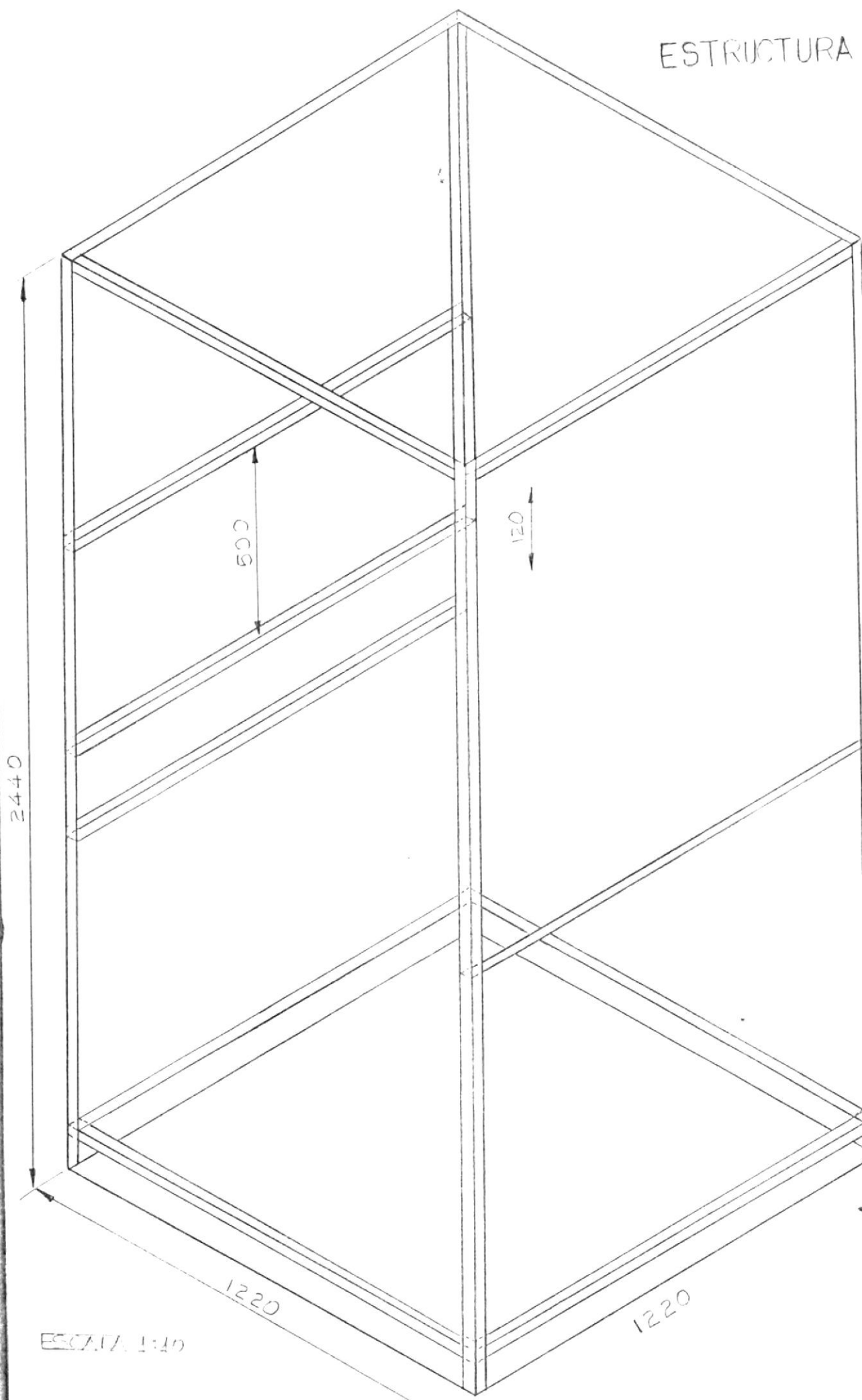


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

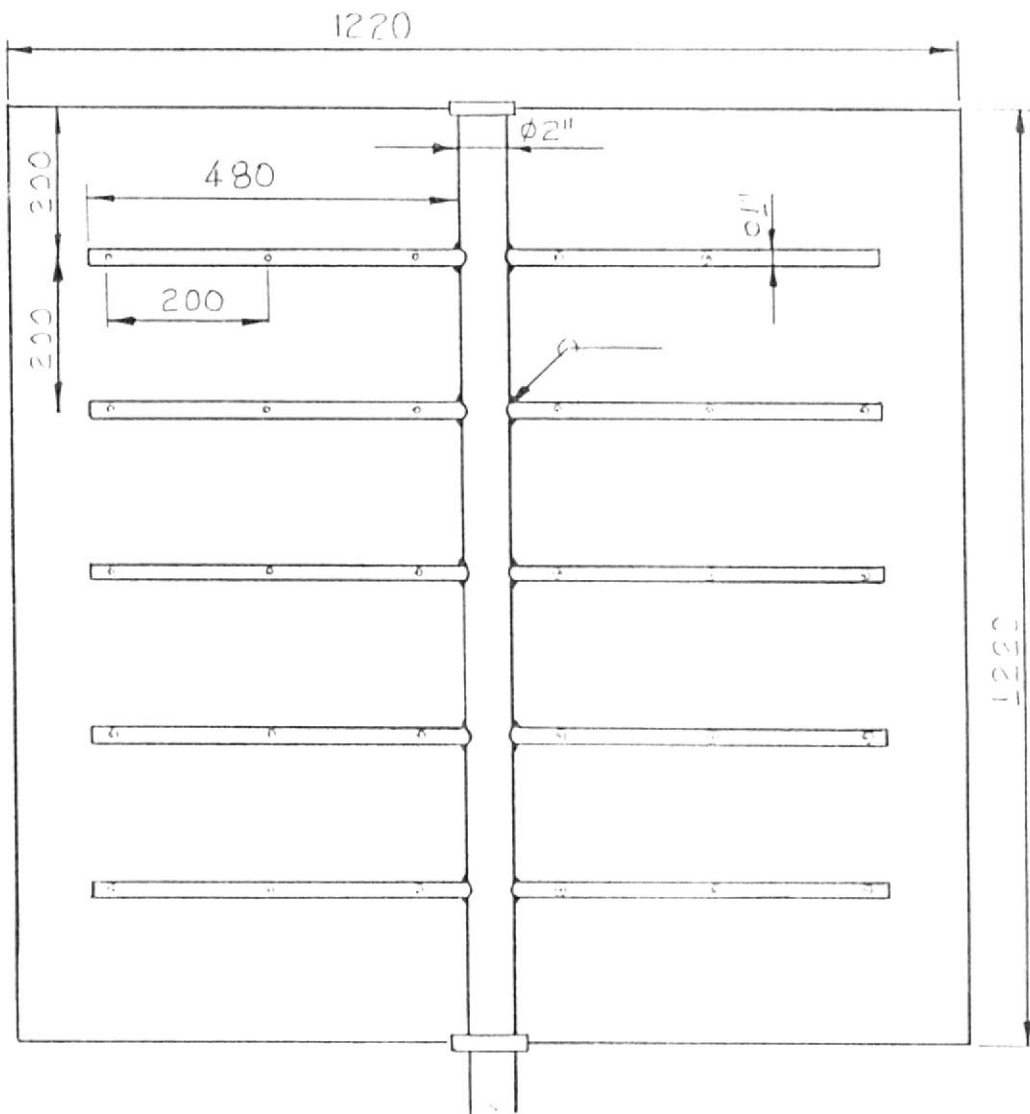
ESCALA 1:10



ESTRUCTURA



ESCALA: 1:10



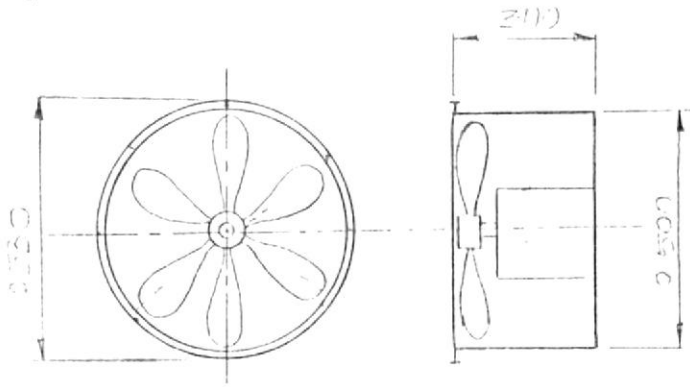
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

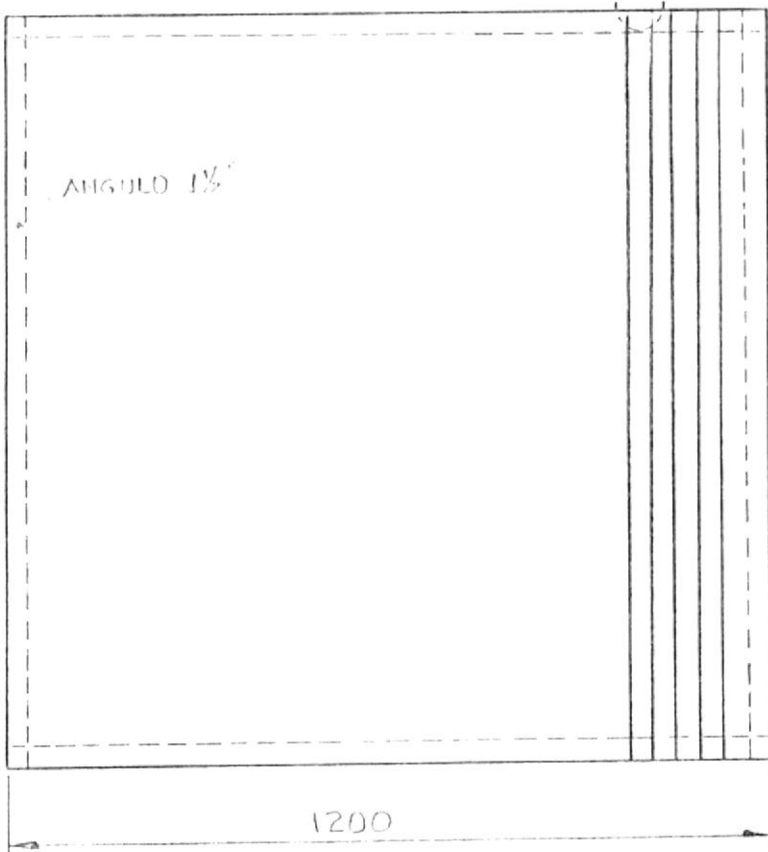
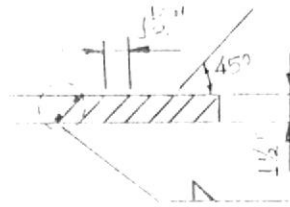
SCALA
1:10

SISTEMA DE ADHESION

FECHA : 14/07/91




 BIBLIOTECA
 DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



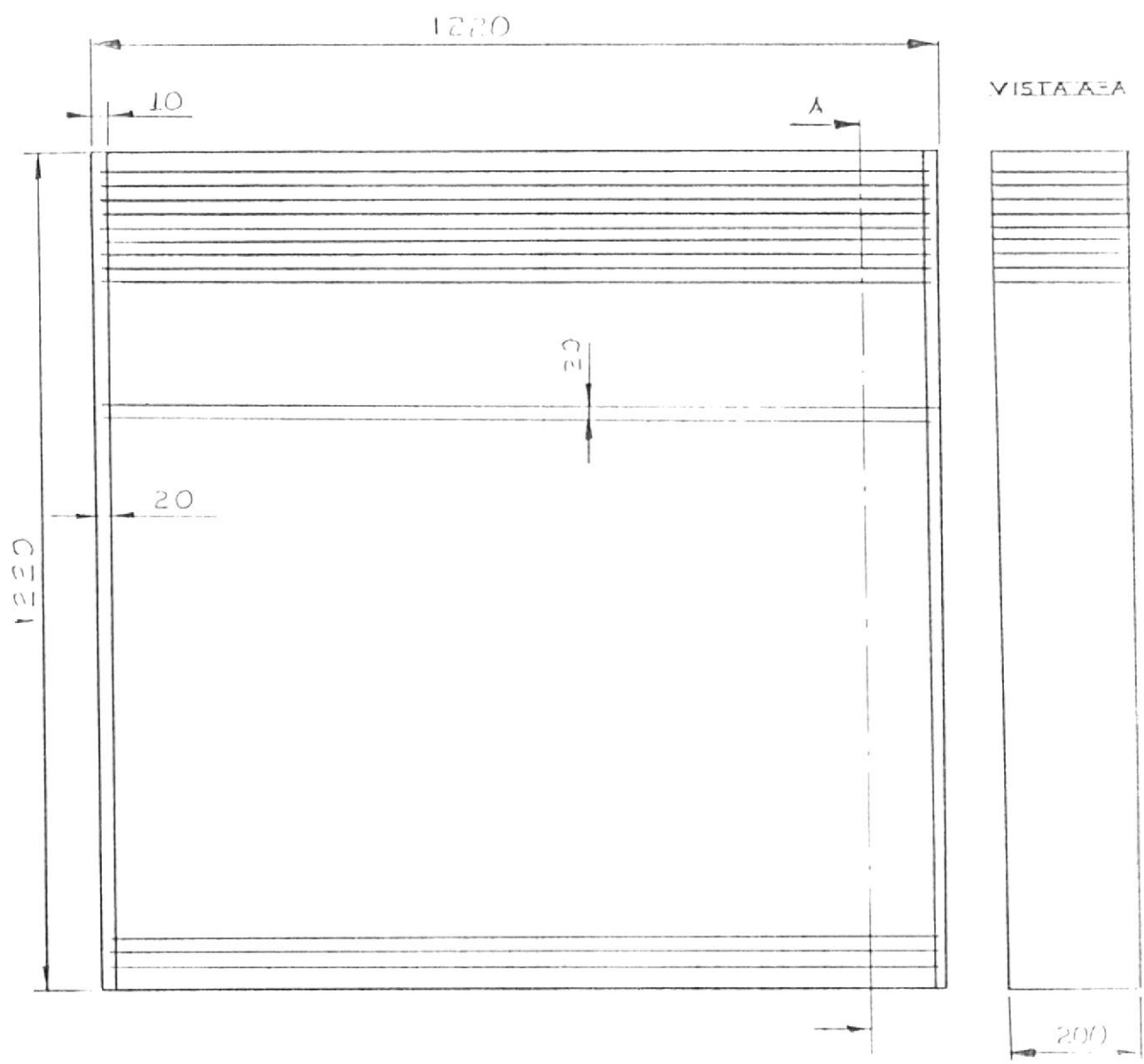
7

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

SISTEMA DE IMPULSION DE LA IPT
 ELIMINADORES

FECHA: 11/07/97




 ESCALA
 1:10

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

TRELLIDOS

FECHA: 14/07/97

TABLA R-6 Longitud de tubo en pies por pie cuadrado superficie externa

Tamaño del tubo	Longitud en pies
1/8"	4.55
3/8"	3.64
1"	2.90
1 1/2"	2.30
1 3/4"	2.01
2"	1.61

Cortesia de Vilter Manufacturing Company.

TABLA R-7 Capacidades Prestfin en Btu/(hr) (pie²) (°DT)

Temperatura del refrigerante °F	Aire forzado			
	Circulación con aire natural		300--500 pies/min Vel. de al frente	
	Inundado o salmuera	Válvula térmica	Inundado o salmuera	Térmica
Refrig. arriba de 32°	2.3	2.1	3.0	2.7
Refrig. 32° a 0°	1.6	1.4	2.0	1.8
Refrig. -1° y menos	1.2	1.1	1.6	1.5

Un pie de largo de tubo Prestfin da una superficie de 8.1 pies²

TABLA R-8 Capacidades y especificaciones de unidades de enfriamiento

Modelo	Capacidad en Btu/hr					Motor y ventilador					
	Superficie		Circuitos	Tubo	Calor en el motor	Ventilador	Rpm	pies ³ /min	Tiro de aire		
	10° DT	15° DT								HP	Btu/24 hr
UC25	2,500	3,750	67	1	1/8"	7,600	10"	1500	390	20	
UC35	3,500	5,250	93	1	1/8"	8,000	12"	1500	510	20	
UC45	4,500	6,750	156	1	1/8"	11,500	14"	1500	700	17	
UC65	6,500	9,750	210	1	1/2"	12,600	16"	1140	1,000	23	
UC85	8,500	12,750	266	1	1/2"	13,350	16"	1140	1,480	27	
UC105	10,500	15,750	328	Separados	1/2"	15,100	18"	1140	1,730	25	
UC120	12,000	18,000	378	Separados	1/2"	(2) 1/2"	18,000	(2) 14"	1140	1,950	25
UC180	18,000	27,000	566	Separados	1/2"	(2) 1/2"	25,200	(2) 16"	1140	2,550	20
UC240	24,000	36,000	755	Dos	1/2"	(2) 1/2"	34,000	(2) 18"	1140	4,050	27
UC320	32,000	48,000	1030	3	1/2"	(2) 1/2"	75,000	(2) 22"	1140	6,000	28

Cortesia de Dunham Bush Inc.



Tabla 7.5 Capacidad de las torres de enfriamiento (La capacidad es en GPM de agua).

Agua fría de salicilato ° F	Agua caliente ° F																								
	90	90	95	95	97	100	102	103	105	95	97	100	102	103	105	95	103	105							
F-115-A	101	87	120	79	113	101	118	79	76	73	67	97	78	74	71	65	84	97	67	63	60	55	68	55	51
F-115-B	123	105	147	97	139	123	145	98	94	91	85	117	95	91	88	82	102	117	95	81	78	73	84	68	63
F-115-C	140	121	168	110	158	140	166	111	107	104	98	134	108	104	100	94	116	134	98	92	89	84	95	76	72
F-115-D	159	136	187	124	176	159	185	124	120	116	110	150	121	118	114	105	130	150	110	104	100	94	107	87	81
F-120-A	163	140	196	129	185	163	193	131	125	121	114	156	127	121	117	110	135	156	114	108	104	98	111	91	85
F-120-B	212	181	250	166	235	212	247	165	160	154	146	200	162	158	148	140	173	200	146	138	133	125	142	115	108
F-125-A	234	202	280	183	263	234	277	186	178	173	164	224	181	173	166	156	193	224	164	154	149	140	159	128	120
F-125-B	265	227	314	207	294	265	309	207	200	193	183	251	203	196	186	176	217	251	183	173	166	157	178	144	136
F-130-A	274	237	327	217	307	274	324	217	208	203	191	265	211	203	194	185	226	253	191	179	174	162	189	150	140
F-130-B	319	282	377	249	353	319	371	249	240	232	220	301	249	238	223	211	251	301	220	208	201	188	214	174	162
F-140-A	366	316	436	289	409	366	432	289	277	270	254	351	281	270	258	247	300	351	254	239	231	216	250	200	185
F-140-B	424	362	501	337	470	424	494	337	320	308	293	401	324	316	297	281	347	401	293	277	266	250	285	231	216
F-150-A	468	405	560	367	525	468	555	372	357	348	328	449	362	347	333	314	385	449	328	309	299	280	318	256	241
F-150-B	531	454	628	415	589	531	618	415	401	386	367	502	405	395	372	352	435	502	367	347	333	314	357	289	270
F-160-A	551	475	655	435	614	551	649	435	417	406	382	527	423	406	388	377	452	527	382	359	348	324	377	301	279
F-160-B	638	545	754	498	707	638	742	498	481	464	440	603	487	475	446	423	525	603	440	417	400	377	429	348	324
F-175-A	703	609	841	551	790	703	833	558	536	522	493	674	543	522	500	471	580	674	493	464	449	420	478	384	362
F-175-B	797	681	942	623	884	797	928	623	601	580	551	754	609	594	558	529	652	754	551	522	500	471	536	435	406
F-190-A	843	730	1009	661	948	843	1000	669	643	626	591	809	652	626	600	565	696	809	591	556	539	504	574	461	435
F-190-B	957	817	1131	748	1061	957	1113	748	722	696	661	904	730	713	669	635	783	904	661	625	600	565	643	522	487

