

1. ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR (COORDINADOR)
DIRECTOR GENERAL
EDIFICACIONES S. S., S.A.
SINALOA NO. 222-5° PISO
COL. ROMA SUR
EXICO D.F.06700.
553 21 44

2. ING. RAUL ESCOTTO COM EZ
GERENTE DE CONSTRUCCION
EDIFICACIONES S.S., S.A.
SINALOA NO. 222-4° PISO
COL. ROMA SUR
MEXICO, D.F.
553 21 44 EXT. 17

3. ING. ENRIQUE DIAZ LUGO
Gerente Técnico
Edificaciones S.S., S.A.
Sinaloa No. 222-4° Piso
México, D.F.
553 21 44

4. ING. JOSE FRANCISCO PONCE CORDOVA
GERENTE GENERAL
INGENIERIA Y ADMINISTRACION
RACIONAL DE PROYECTOS S.A., C.V.
B. De Duraznos 187 A
Fracc. del Bosques de las Lomas
México 11700 , D.F.
596 35 22

5. ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ
Jefe del Departamento de Construcción
División de Ingeniería Civil Topográfica
y Geodésica
Facultad de Ingeniería
UNAM
México, D.F.
548 96 69

6. ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO
Director General
Grupo de Ingeniería Integral, S.A.
Adolfo Prieto No. 430
México,D.F.
536 37 70 y 536 03 29

ING. JOSE A. CORTINA SUAREZ

DIRECTOR GENERAL

ACONSA

Gerencia de Proyecto, Ingeniería
de Costos, Programación y Control de Obra

San Francisco, 1374 -3º Piso

México, D.F.

575 33 08

ING. VICTOR M. MARTINEZ

CURSO : " ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

FECHA : DEL 4 AL 15 DE MARZO DE 1985.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA, FACULTAD
DE INGENIERIA DE LA U.N.A.M.

4 MARZO, DE 17.00 a 21.30 HORAS, ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR.

TEORIA DEL COSTO.

Balance técnico - tiempo - costo
Balance cuantificación - especificaciones - análisis
Balance material - mano de obra - equipo
Definiciones

COSTO BASE MANO DE OBRA.

Formas de retribución
Costo unitario del trabajo
Salarios y factor de zona
Prestaciones y derechos
Rendimientos

5 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ.

COSTO BASE MATERIALES.

Balance costo - servicio - calidad
Costo base vs costo económico

COSTOS PRELIMINARES.

Criterios sobre costos preliminares:
Mezclas
Concretos
Aceros
Cimbras
Equipo menor

6 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ.

COSTOS FINALES.

Criterio sobre costos finales:
Cimentación
Estructuras
Muros, dallas y castillos
Pisos y recubrimientos

7 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. ENRIQUE DIAZ LUGO.

SUBCONTRATOS.

Costos base mano de obra
Costos unitarios del trabajo
Salarios
Prestaciones y derechos
Criterio sobre subcontratos
Especialidades

8 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR.

CASOS PRACTICOS.

Ley de Obras Públicas
Reglamento de Obras Públicas
Reglas de Obras Públicas

11 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. JOSE A. CORTINA SUAREZ.

INTRODUCCION A LA PARTE DE OBRA PESADA.

El concepto de depreciación
Los costos horarios

12 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. ERNESTO MENDOZA.

REEMPLAZO DE EQUIPO.

Bases de rendimientos
Casos practicos audiovisual

13 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. FEDERICO ALCARAZ L.

BASES DE RENDIMIENTOS.

Casos prácticos audiovisual

14 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. VICTOR M. MARTINEZ.

BASES DE RENDIMIENTOS.

Casos prácticos audiovisual

15 DE MARZO, 17.00 a 21.30 HORAS, ING. JOSE A. CORTINA SUAREZ.

EJEMPLO DE UNA OBRA.

Planeación
Control

C L A U S U R A.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

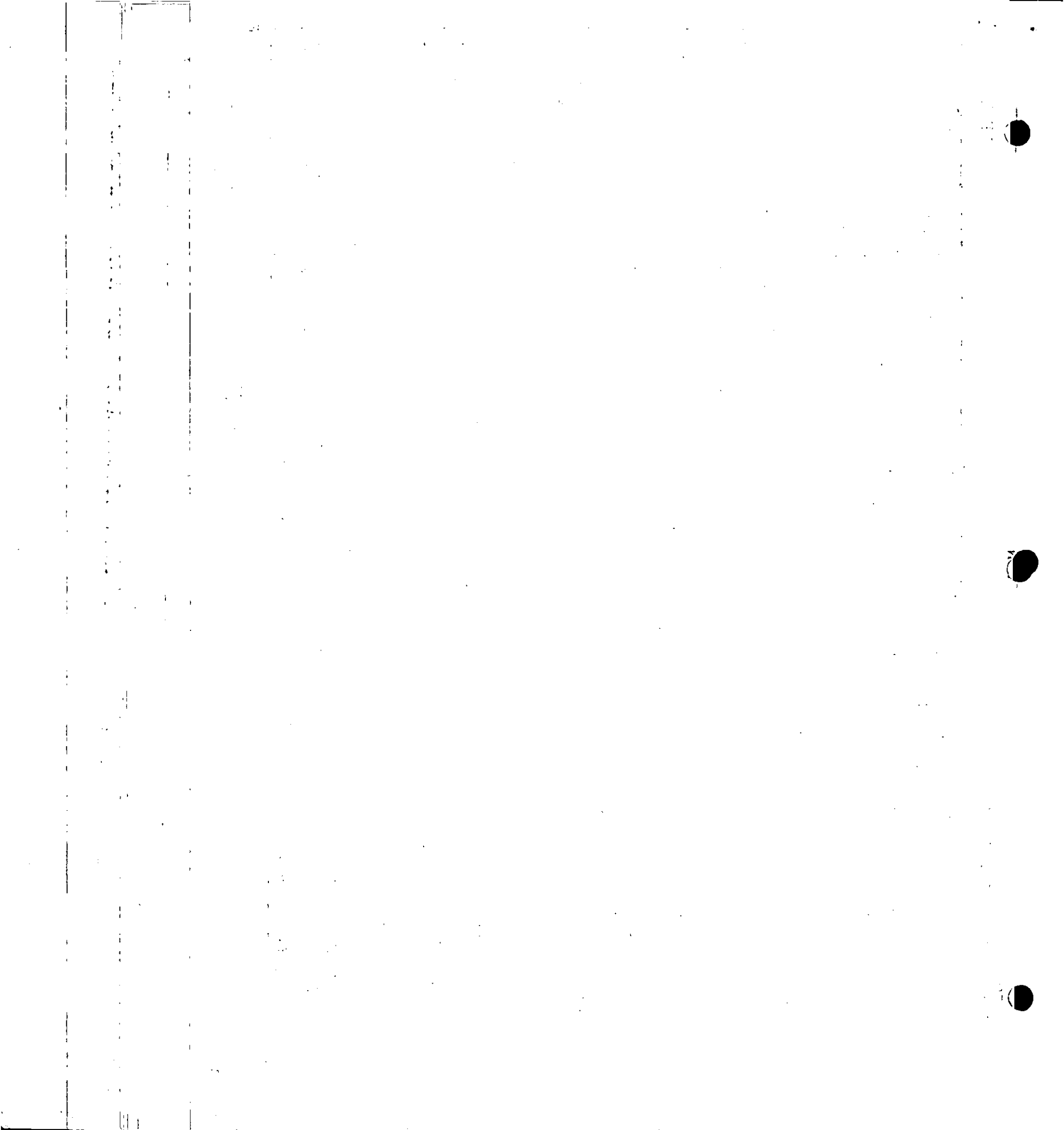
ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

205
PRECIOS BASE MATERIALES

PRECIOS BASE MANO DE OBRA

Ing. Carlos Suárez

MARZO, 1985.



GPO.	COMPOSICION	OPERACION	PARCIAL	F.S.R.	F.Z.	FES.	FHM	FM	FINAL
1	0.10 Cabo +1.0 Peon	0.10 (1,565.80)+1.0 (1,417.13)	1,573.71	1.26	1.00	1.01	1.02	1.05	2,144.90
2	0.25 Oficial +1.0 Peon	0.25 (1,988.40)+1.0 (1,417.13)	1,914.13	1.26	1.00	1.01	1.02	1.05	2,609.01
3	1.0 Of.Carp. +1.0 Ay.Carp.	1.0 (2,201.12)+1.0 (1,674.74)	3,875.86	1.26	1.00	1.01	1.02	1.05	5,282.62
4	0.5 Of.Fierr.+1.0 Ay.Fierr	0.5 (1,990.46)+1.0 (1,674.74)	2,669.97	1.26	1.00	1.01	1.02	1.05	3,637.05
5	1.0 Oficial +1.0 Peon	1.0 (1,988.40)+1.0 (1,417.13)	3,405.53	1.26	1.00	1.01	1.02	1.05	4,641.58
6	1.0 Of.Espec.+1.0 Peon	1.0 (2,408.29)+1.0 (1,417.13)	3,825.42	1.26	1.00	1.01	1.02	1.05	5,213.87

FACTOR DE SALARIO REAL DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION
DE AREA METROPOLITANA

CONCEPTO	F E C H A		P C T	
INICIO	25 FEBRERO DE 1985		132	
TERMINACION	6 JULIO DE 1985			
CONCEPTO	DETALLE	DNT		
Domingos		18		
Festivos	Marzo 21	1		
	Mayo 1º	1		
Costumbre	Abril 4 y 5	2		
	Mayo	1		
Vacaciones	132/365 x 6	2.22		
Mal Tiempo		1.78		
Sumas		27		132

ING. CARLOS SUMELA SANCHEZ
VENUELOS RESERVADOS. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

PSR P C T
DNT - DNT

$$\frac{132}{132 - 27} = 1.257$$



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

COSTOS PRELIMINARES

Ing. Raul Escotto

MARZO, 1985

PASTA DE CEMENTO

	ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	a) Cemento Gris	
*	b) (Cemento Blanco)	
*		
*		
*		

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.500 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1 545 (1 545)	()	()
02) 0.700 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0 910 (0 910)	()	()
			a)	\$ /M
			b)	\$ /M
C.D. Gris = \$ /Lt.		C.D. Blanco = \$ /Lt.		

LECHADA DE CEMENTO

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
* a) Cemento Gris	
* b) (Cemento Blanco)	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.300 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	1.339 (1.339)	()	()
02) 0.900 M3 de Agua + 30% Desp.	M3	1.170 (1.170)	()	()
			a) \$	/M3
			b) \$	/M3
a) C.D. Gris = \$		/Lt.	b) C.D. Blanco = \$	

MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

CONCEPTO	UM.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0.510 Tons. Cemento + 3% Desp.		0 525		
02) 1.100 M3 Arena + 8% Desp.	M3	1 188		
03) 0.272 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0 354		
			\$	/M

C. D. = \$ /Lc.

MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:4

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0.430 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.443		
02) 1.120 M3 Arena + 8% Desp.	M3	1.100		
03) 0.266 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0.346		
			\$	/M

C.D. = \$ /Lc.

MEZCLA DE CEMENTO ARENA CERNIDA 1:5

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0.380 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.391		
02) 1.150 M3 Arena + 8 % Desp.	M3	1.242		
03) Deperdicio en Cernido	M3	0.300		
04) 0.275 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0.358		
			\$	/M
		C. D. = \$ /lt.		

MEZCLA DE CEMENTO-CALHIDRA ARENA IIIIO

	ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*		
*		
*		
*		
*		

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0.180 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0 185		
02) 0.085 Tons. Calhidra + 3% Desp.	Ton	0 088		
03) 1.065 M3 Arena + 8 % Desp.	M3	1 150		
04) 0.275 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0 358		
				\$ /M

C. D. = \$ /Lt.

CONCRETO DE $f_c = 90$ a 100 K/C^2 , $\phi 1/2"$

ESPECIFICACIONES:

CROQUIS

- * Cemento Resistencia:
- *
- *
- *
- *

C O N C E P T O	UN	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
01) 0.230 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0 237		
02) 0.470 M3 Arena + 8% Desp.	M3	0 508		
03) 0.700 M3 Grava + 8% Desp.	M3	0 756		
04) 0.190 M3 Agua + 30% Desp.	M3	0 247		
				\$
		C. D. = \$		/M3

CONCRETO DE $f'c = 200$ a 210 K/C^2 , ϕ 3/4"

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

Cemento Resistencia :

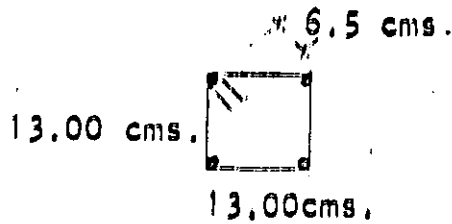
*
*
*
*

DESCRIPCIÓN	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 0.345 Tons. Cemento + 3% Desp.	Ton	0.376		
02) 0.470 M ³ Arena + 8% Desp.	M3	0.508		
03) 0.650 M ³ Grava + 8% Desp.	M3	0.702		
04) 0.192 M ³ Agua + 30% Desp.	M3	0.250		
			\$	/M
C.D. = \$		/M3		

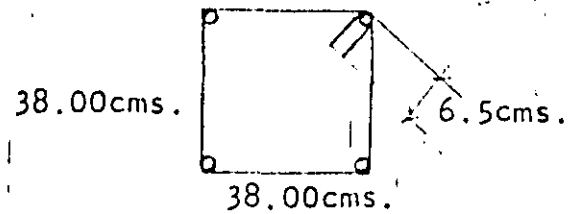
ACERO LISO DE Ø 1/4" (ALAMBRON)

Alambren usado como refuerzo en tensión diagonal en secciones de :

CASO 1 15 x 15 cms.



CASO 2 40 x 40 cms.



Peso 1 $(0.13 \times 4 + 0.065 \times 2) 0.251$ K/Ml

$W_1 = 0.1632$ Kg/Est.

Peso 2 $(0.38 \times 4 + 0.065 \times 2) 0.251$ K/Ml

$W_2 = 0.4142$ Kg/Est.

CONSIDERACIONES: * W_{pp} alambre No.16 segun calibres SWG = 15.60Kg/1000Mt

* Longitud de alambre por amarre = 35 cms.

Alambre por Estribo = $0.35m. \times 0.0156Kg/Ml \times 4$ amarres = 0.0218 Kg/Est.

CASO 1 $\frac{0.0218}{0.1632} \times 50\% = 0.0668$

CASO 2 $\frac{0.0218}{0.4142} \times 50\% = 0.0263$

(Promedio) Σ 0.0931 Kg.alambre/Kg alambren

\therefore 93.10 Kg alambre/Ton alambren

ACERO LISO ϕ 1/4" (N. 2)

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* fyp = 2,530 Kg/C2

*

*

*

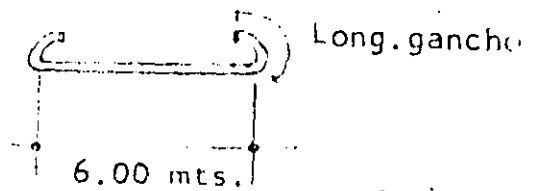
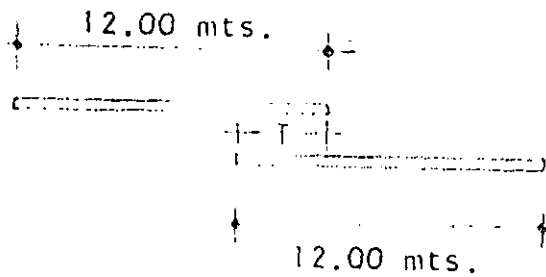
*

C O N C E P T O	U N I T	C A N T I D A D	P. U N I T A R I O	I M P O R T E
01) 1.000 Ton, Alambros + 3% Desp.	Ton	1.030		
02) Kg. Alambre # 16 + 10% Desp	Kg			
			\$	/T.

C. D. = \$ /Kg.

TABLA DE ACEROS

CONDICIONES

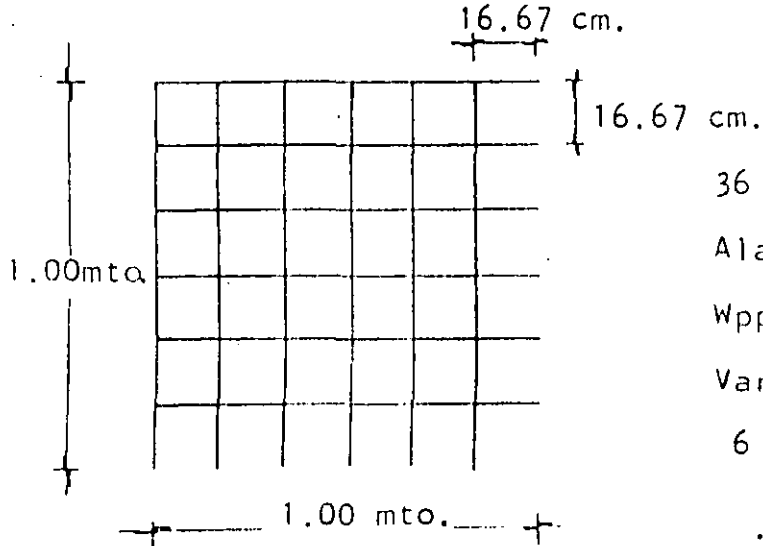


	VARILLA	TRASLAPE (cm)	%	GANCHOS (cm)	%
2.5	5/16"	30	1.27	13	4.33
3	3/8 "	34	1.44	16	5.33
4	1/2 "	45	1.91	21	7.00
5	5/8 "	56	2.39	26	8.67
6	3/4 "	72	3.09	34	11.33
8	1 "	126	5.54	60	20.00
10	1 1/4 "	198	8.99	87	29.00
12	1 1/2 "	--	---	105	35.00

Datos Actualizados según Reglamento D.D.F. 1977 y A.C.I. 1977
para Acero en Tensión

CONSUMO DE ALAMBRE EN ACERO DE REFUERZO

SUPONIENDO UN ARMADO :



36 amarres Long. amarre 0.35 mt.

Alambre:

$$W_{pp}/M^2 = 36 \times 0.35 \times 15.60 = 0.19656 \text{ Kg}/M^2$$

Varilla :

$$6 \text{ mt.} \times 2 = 12 \text{ mts.}/M^2 \quad 1 \text{ var}/M^2$$

$$\therefore 0.19656 \text{ Kg}/\text{Var.}$$

	VARILLA	W_{pp}/M^1	No. Varillas Aprox./Ton.	Kg Alambre/Ton de varilla
2.5	5/16"	0.384	217	42.65
3	3/8 "	0.557	150	29.48
4	1/2. "	0.996	84	16.51
5	5/8 "	1.560	53	10.42
6	3/4 "	2.250	37	7.27
8	1 "	3.975	21	4.13
10	1 1/4 "	6.225	13	2.56
12	1 1/2 "	8.938	9	1.77

CONSUMO DE ALAMBRE EN ACEPO DE REFUERZO

SUPONIENDO UN EMPALMADO DE

(A) A CADA 16.67 CMS DE SEPARACION

(B) A CADA 33.33 CMS DE SEPARACION

KG ALAMBRE
42.65

30

18
23.48

21.33

22

16.51

14.74

10
10.42

8.28
7.27

52.143

364
2.56

206
1.28
0.88
1.77

0

2.5

3

4

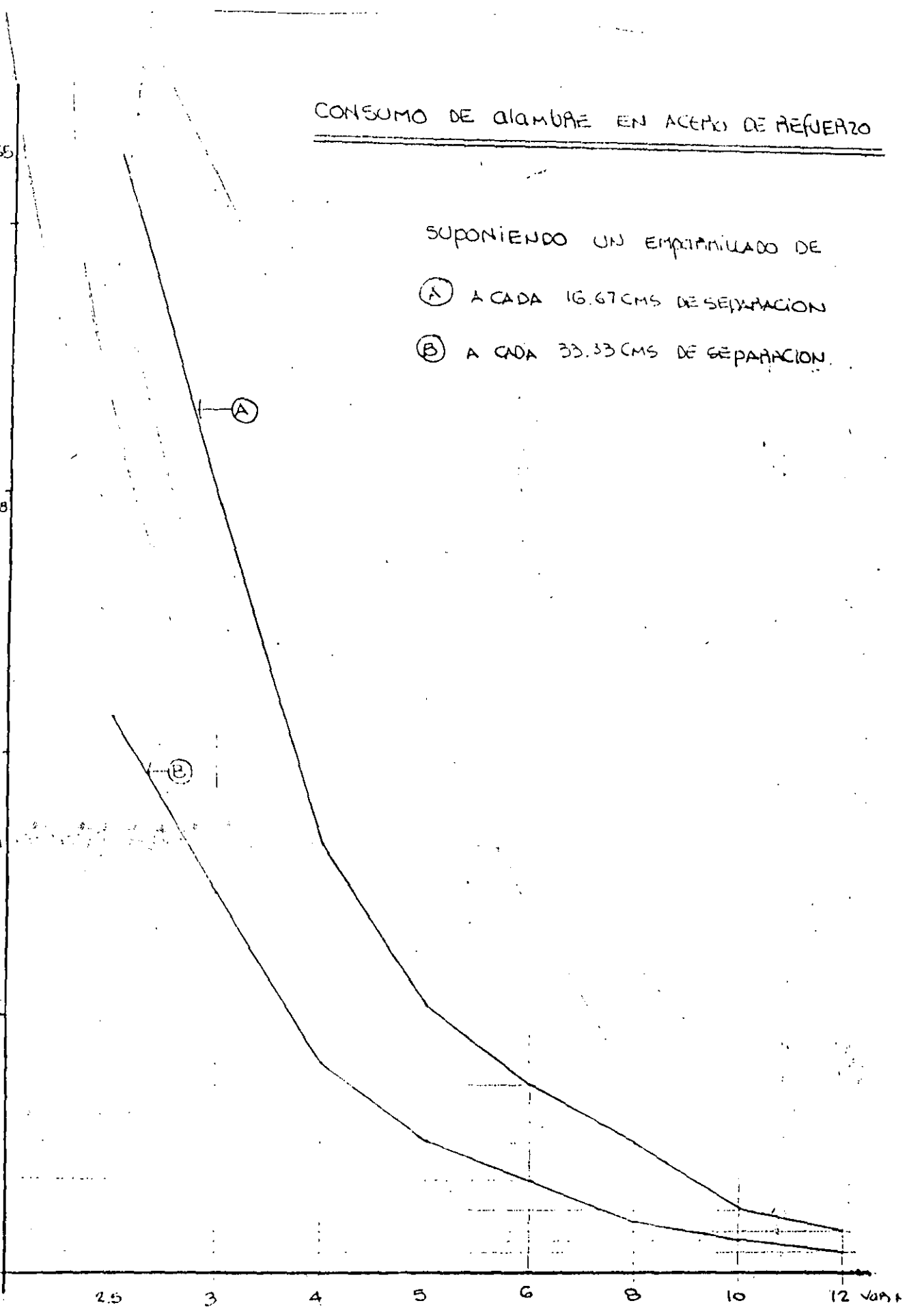
5

6

8

10

12 VARA



ACERO CORRUGADO # 3/8" (Nº 3)

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* fyp = 4,200 K/C2

*

*

*

*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton. Acero Ø 3/8" +3% Desp	Ton	1.0300		
02) Traslapes	Ton	0.0126		
03) Ganchos o Anclajes	Ton	0.0433		
04) Kg. Alambre # 16+10% Desp.	Kg			
			\$	/T
C. D. = \$		/Kg.		

ACERO CORRUGADO Ø 5/8" (N. 5)

ESPECIFICACIONES:

CROQUIS

* fyp = 4,200 K/C2

*

*

*

*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton. Acero Ø 5/8" +3% Desp.	Ton	1.0300		
02) Traslapes	Ton	0.0213		
03) Ganchos & Anclajes	Ton	0.0633		
04) Kg. Alambre # 16+10% Desp.	Kg			
			\$	/
C. D. = \$ /Kg.				

ACERO CORRUGADO ϕ 3/4" (No. 6)

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* fyp = 4,200 K/C2

*

*

*

*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton Acero ϕ 3/4" +3% Desp.	Ton	1.0300		
02) Traslapes	Ton	0.0257		
03) Ganchos δ Anclajes	Ton	0.0866		
04) Kg. Alambre # 16+10% Desp.	Kg			
			\$	/T

C.D. = \$ /Kg.

ACERO CORRUGADO Ø 1" (No 8)

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* fyp = 4,200 KYC2

*

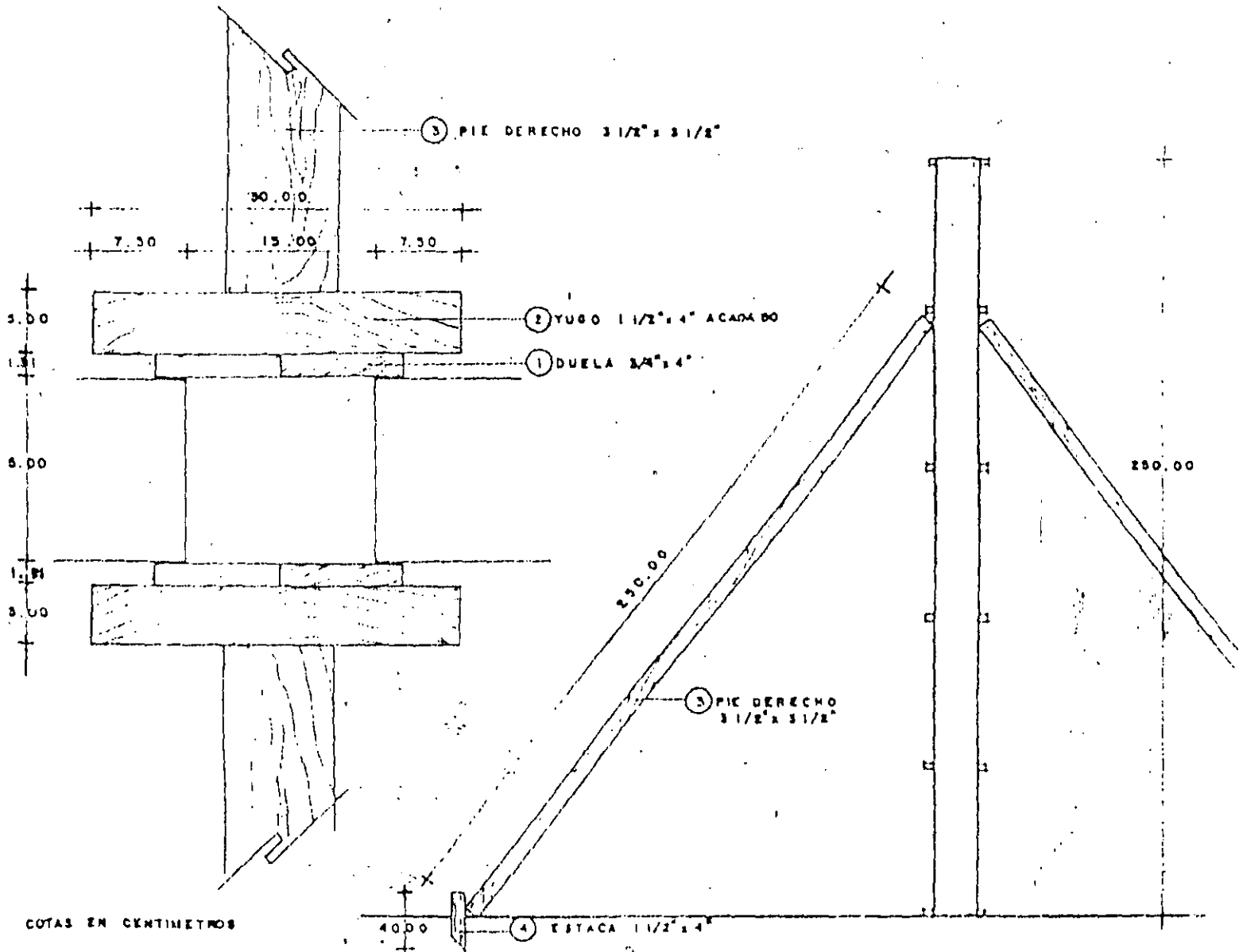
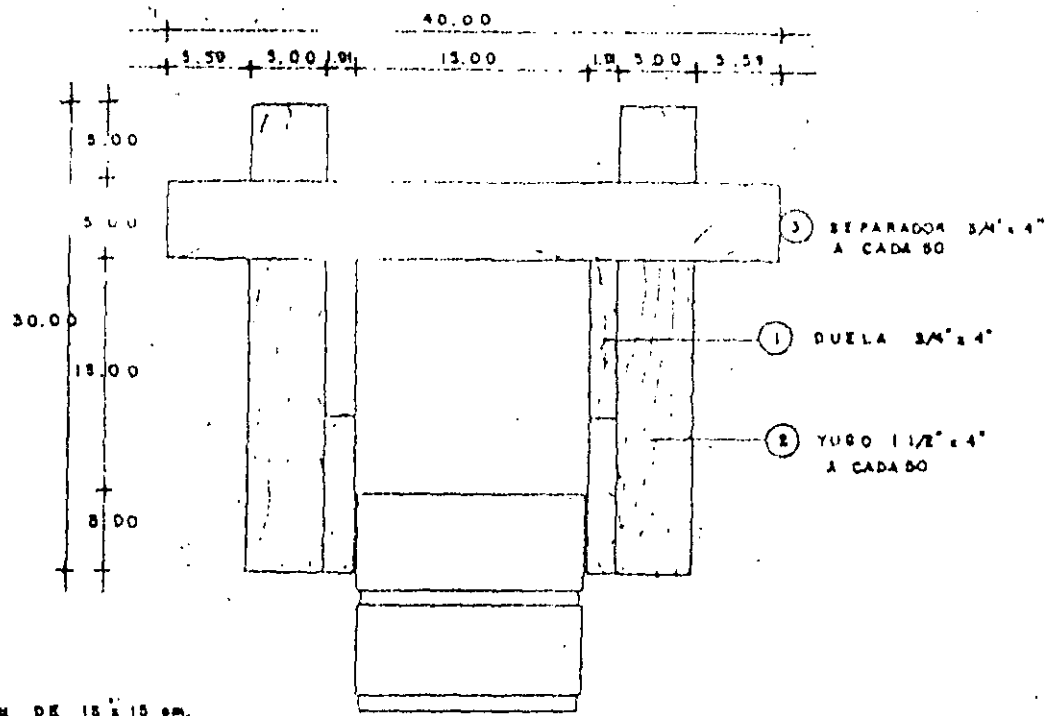
*

*

*

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) 1.000 Ton. Acero Ø 1" + 3% Desp.	Ton	1.0300		
02) Traslapes	Ton	0.0345		
03) Ganchos ó Anclajes	Ton	0.1255		
04) Kg. Alambre #16 +10% Desp.	Kg.			
			\$	/

C. D. = \$ /Kg.



CIMBRA EN DALAS Y CASTILLOS

a) Cimbra en Dalas

01 Duela 3/4" x 4"

$$\frac{4 \text{ Pzas.} \times 3/4" \times 4" \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 3.28 \times \frac{1}{0.30 \text{ M}^2} = \underline{10.94 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugo 1.5" x 4"

$$\frac{2 \text{ pzas.} \times 1.5" \times 4" \times 0.30 \text{ mto.}}{3.6576} = 0.98 \times \frac{1}{0.30 \text{ M}^2} = \underline{3.28 \text{ P.T./M}^2}$$

03 Separadores

$$\frac{1 \text{ pza} \times 0.75 \times 4" \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 0.33 \times \frac{1}{0.30 \text{ M}^2} = \underline{1.09 \text{ P.T./M}^2}$$

b) Cimbra en Castillos

01 Duela

$$\frac{4 \text{ pzas.} \times 3/4" \times 4" \times 2.50 \text{ mto.}}{3.6576} = 8.20 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{10.94 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugo

$$\frac{6 \text{ pzas.} \times 1.5" \times 4" \times 0.30 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.95 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{3.94 \text{ P.T./M}^2}$$

03 Pie derecho

$$\frac{2 \text{ pzas.} \times 3.5" \times 3.5" \times 2.50 \text{ mto.}}{3.6576} = 16.75 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{22.33 \text{ P.T./M}^2}$$

04 Estaca

$$\frac{2 \text{ pzas.} \times 1.5" \times 4" \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 1.31 \times \frac{1}{0.75 \text{ M}^2} = \underline{1.75 \text{ P.T./M}^2}$$

CIMBRA PROMEDIO EN DALAS Y CASTILLOS

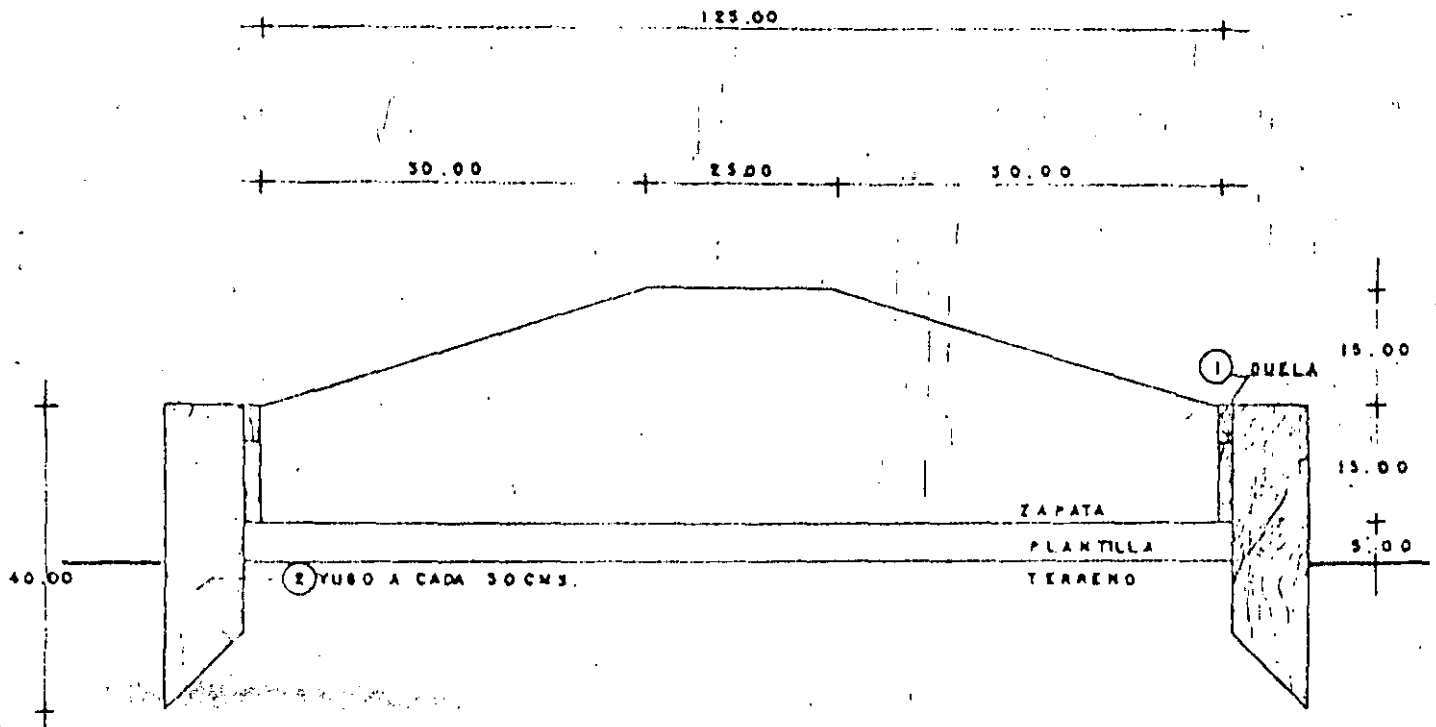
ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
DALAS				
01) Duela en contacto PTxFDxFU =		3/4" x 4"	PT	
02) Yugos PTxFDxFU =	1	1 1/2" x 4"	PT	
03) Separadores PTxFDxFU =		3/4" x 4"	PT	
CASTILLOS				
01) Duela en contacto PTxFDxFU =		3/4" x 4"	PT	
02) Yugos PTxFDxFU =	1	1 1/2" x 4"	PT	
03) Pies derechos PTxFDxFU =	3	1 1/2" x 3 1/2"	PT	
04) Estacas PTxFDxFU =	1	1 1/2" x 4"	PT	
			SUMA:	
				÷ 2
PROMEDIO, - \$ /M2/ USO				

CIMBRA EN ZAPATAS $1 \text{ m}^2/\text{m}^2$

PERALTE DE 18x30 CM.

VOLUMEN DE CONCRETO: $0.3 \text{ m}^3/\text{ml}$



① DUELA $3/4" \times 4"$

② YUBO $1 1/2" \times 4"$

COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN ZAPATAS 1 M2 / M3

01 Duela en contacto

$$\frac{3 \text{ duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.46 \times \frac{1}{0.30 \text{ M2}} = \frac{8.20 \text{ P.T.}}{\text{M2}}$$

02 Yugos

$$\frac{4 \text{ yugos} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.62 \times \frac{1}{0.30 \text{ M2}} = \frac{8.75 \text{ P.T.}}{\text{M2}}$$

CIMBRA EN ZAPATAS DE 1 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- *
- *
- *
- *
- *

C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P UNITARIO	IMPORTE
01) Duela en contacto 3/4" x 4"				
8.20 PT x FD x FU = 8.20x	PT			
02) Yugos 1 1/2" x 4"				
8.75 PT x FD x FU = 8.75x	PT			

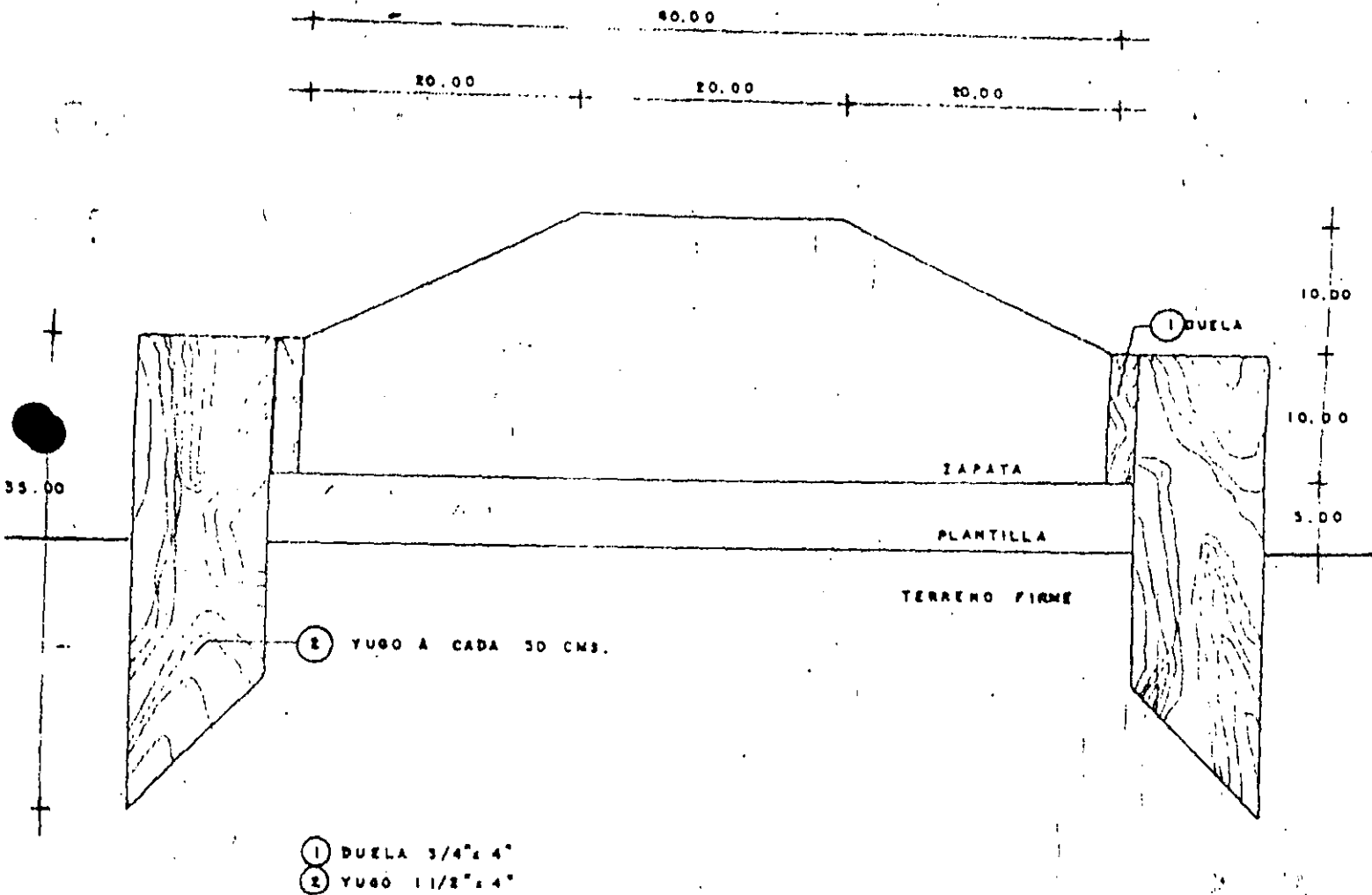
C. D. = \$

/M²/USO.

CIMBRA EN ZAPATAS 2 m²/m³

PERALTE DE 10 x 20 CM.

VOLUMEN DE CONCRETO: 0.1 m³/ml.



COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN ZAPATAS 2 M2/M3

01 Duela en contacto

$$\frac{2 \text{ Duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 1.64 \times \frac{1}{0.20 \text{ M2}} = \underline{8.20 \text{ P.T./M2}}$$

02 Yugos

$$\frac{4 \text{ yugos} \times 1.5 \times 4'' \times 0.35 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.30 \times \frac{1}{0.20 \text{ M2}} = \underline{11.48 \text{ P.T./M2}}$$

C I M B R A E N Z A P A T A S D E 2 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

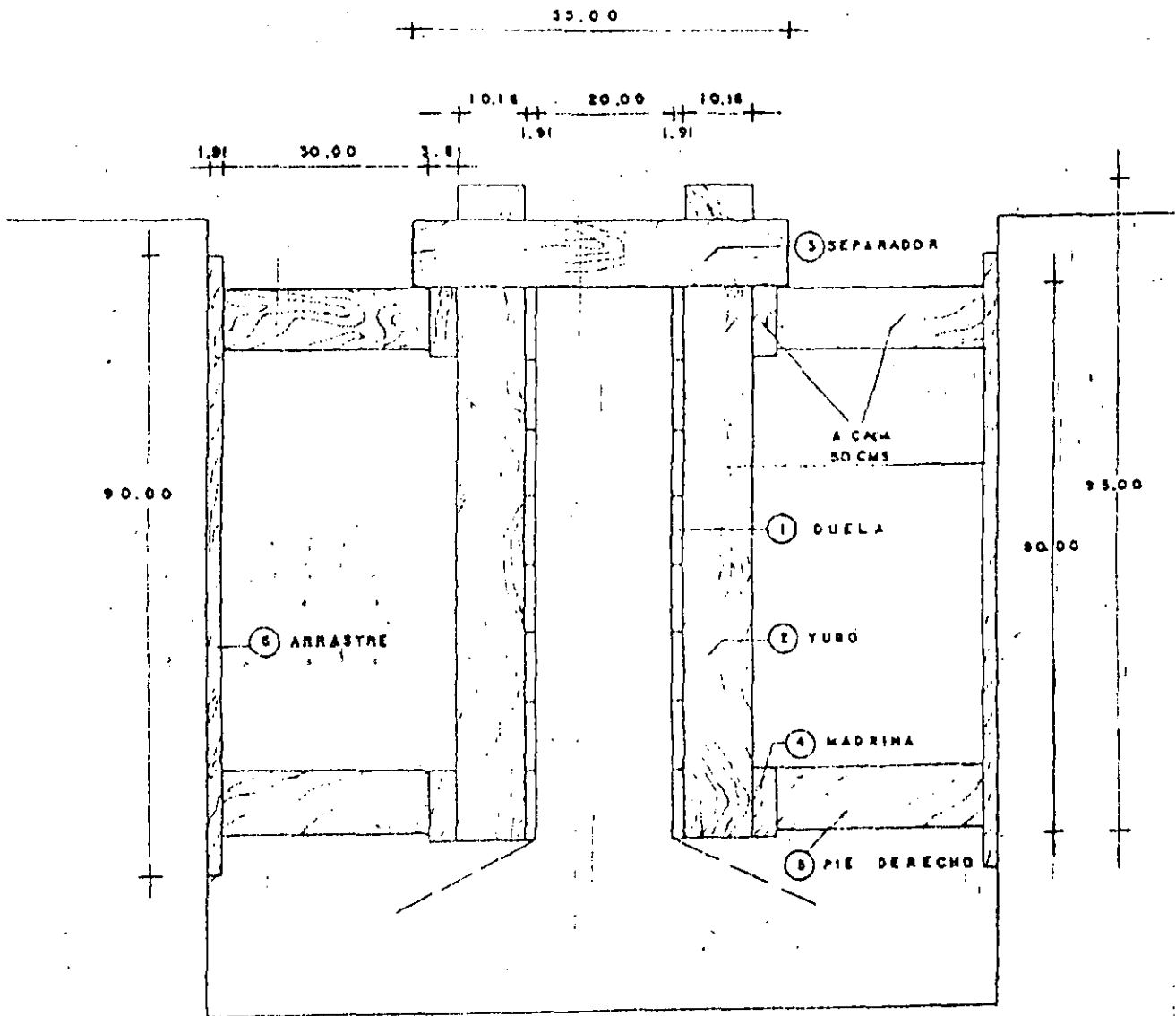
- *
*
*
*
*

C O N C E P T O	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Duela en contacto 3/4" x 4"				
8.20 PT x FD x FU = 8.30x	PT			
02) Yugos 1 1/2" x 4"				
11.48 PT x FD x FU = 11.48x	PT			
C. D. = \$		/M2/USO		

CIMBRA EN CONTRATABES 10 m²/m³

SECCION DE 10 x 80 CM.

VOLUMEN DE CONCRETO: 0.18 m³/m



- ① DUELA 3/4" x 4"
- ② YUGO 1 1/2" x 4"
- ③ SEPARADORES 1 1/2" x 4"
- ④ MADRINA 1 1/2" x 4"
- ⑤ PIE DERECHO 3 1/2" x 3 1/2"
- ⑥ ARRASTRE 3/4" x 4"

COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN CONTRATRABES 10 M2/M3

01 Duela en contacto

$$\frac{16 \text{ duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 13.12 \times \frac{1}{1.60\text{M}^2} = \underline{8.20 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugos

$$\frac{4 \text{ yugos} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.95 \text{ ml.}}{3.6576} = 6.23 \times \frac{1}{1.60\text{M}^2} = \underline{3.90 \text{ P.T./M}^2}$$

03 Separadores

$$\frac{2 \text{ separadores} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.55 \text{ ml.}}{3.6576} = 1.80 \times \frac{1}{1.60\text{M}^2} = \underline{1.13 \text{ P.T./M}^2}$$

04 Madrinas

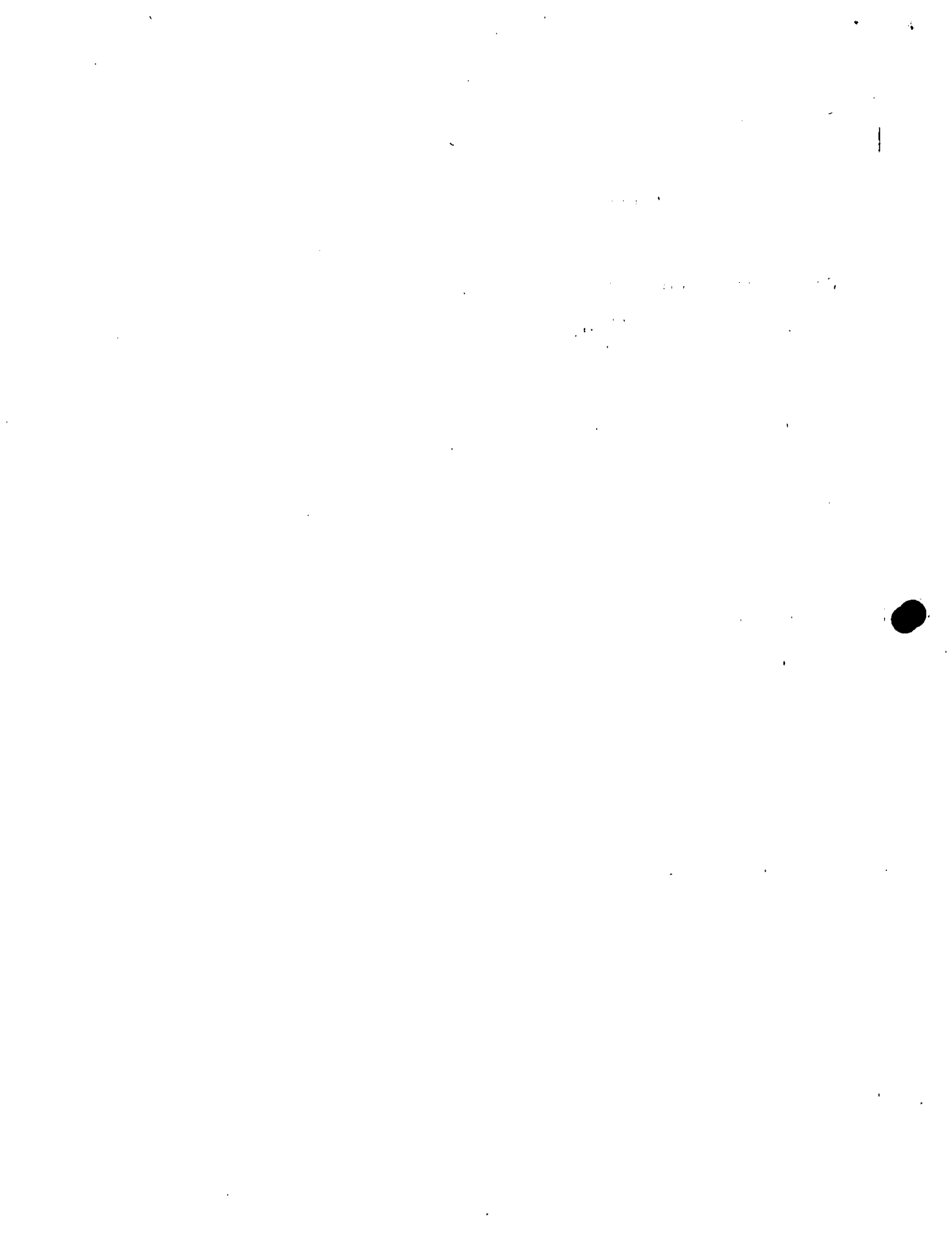
$$\frac{4 \text{ madrinas} \times 1.5'' \times 4'' \times 1.00 \text{ ml.}}{3.6576} = 6.56 \times \frac{1}{1.60\text{M}^2} = \underline{4.10 \text{ P.T./M}^2}$$

05 Pies derechos

$$\frac{8 \text{ pies der.} \times 3.5'' \times 3.5'' \times 0.30 \text{ ml.}}{3.6576} = 8.04 \times \frac{1}{1.60\text{M}^2} = \underline{5.02 \text{ P.T./M}^2}$$

06 Arrastres

$$\frac{4 \text{ arrastres} \times 3/4'' \times 4'' \times 0.90 \text{ ml.}}{3.6576} = 2.95 \times \frac{1}{1.60\text{M}^2} = \underline{1.85 \text{ P.T./M}^2}$$



C I M B R A E N C O N T R A T R A B E S 10 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

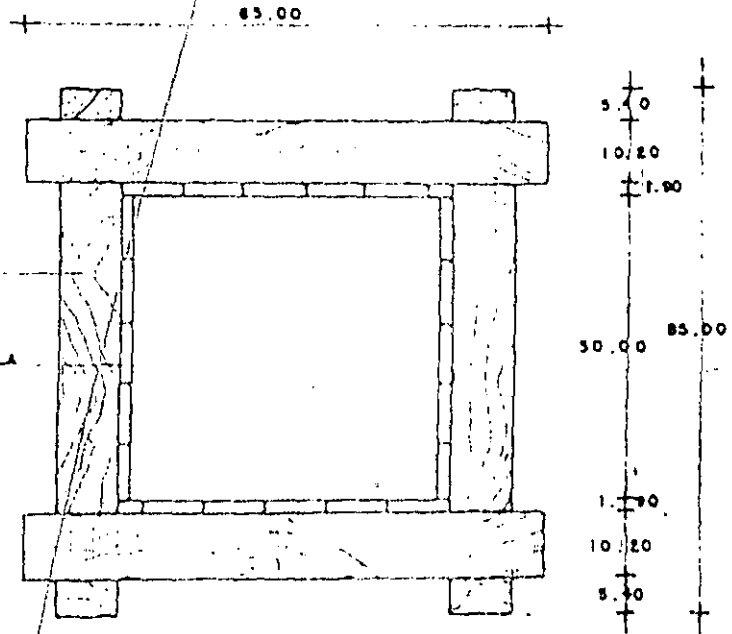
*
*
*
*
*

C O N C E P T O	U N .	C A N T I D A D	P . U N I T A R I O	I M P O R T E
01) Duela en contacto 3/4" x 4" 8.20 PTxFDzFU = 8.20x	PT			
02) Yugos 1 1/2" x 4" 3.90 PTxFDxFU = 3.90x	PT			
03) Separadores 1 1/2" x 4" 1.13 PTxFDxFU = 1.13x	PT			
04) Madrinas 1 1/2" x 4" 4.10 PTxFDxFU = 4.10x	PT			
05) Pies derechos 3 1/2" x 3 1/2" 5.02 PTxFDxFU = 5.02x	PT			
06) Arrastres 3/4" x 4" 1.85 PTxFDxFU = 1.85x	PT			
C. D. = \$		/M2/USO		

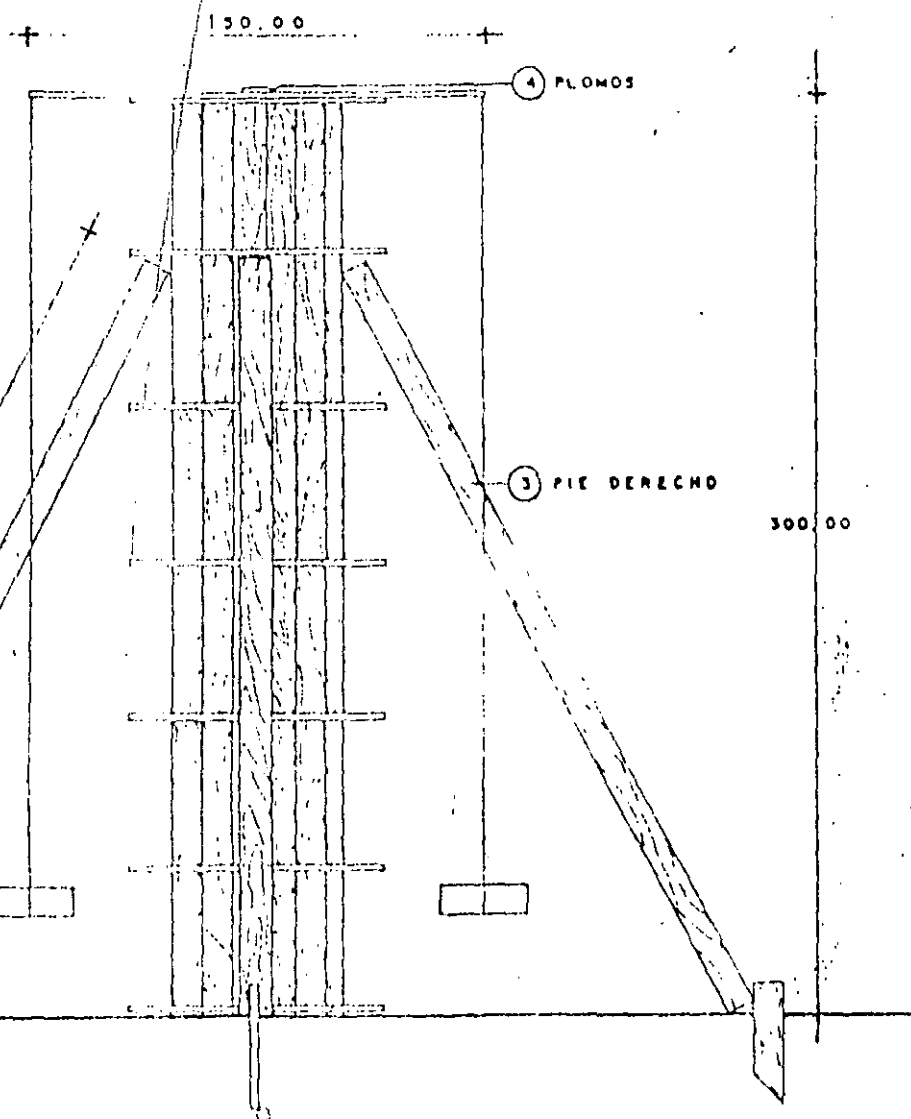
CIMBRA EN COLUMNAS 8 m ⁵

SECCION DE 60 x 60 cm.

VOLUMEN DE CONCRETO: 0.28 m³



- ① DUELA 3/4" x 4"
- ② YUGO 1 1/2" x 4"
- ③ PIE DERECHO 3 1/2" x 3 1/2"
- ④ PLOMO 3/4" x 4"
- ⑤ ESTACA 1 1/2" x 4"



COTAS EN CENTIMETROS

CIMBRA EN COLUMNAS 8 M2/M3

01 Duela en contacto

$$\frac{21 \text{ duelas} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = 17.22 \times \frac{1}{2.00\text{M}^2} = \underline{8.61 \text{ P.T./M}^2}$$

02 Yugos

$$\frac{7 \text{ yugos} \times 1.5'' \times 4'' \times 3.40 \text{ M1}}{3.6576} = 39.04 \times \frac{1}{6.00\text{M}^2} = \underline{6.51 \text{ P.T./M}^2}$$

03 Pies derechos

$$\frac{4 \text{ pies derechos} \times 3.5'' \times 3.5'' \times 2.75}{3.6576} = 36.84 \times \frac{1}{6.00\text{M}^2} = \underline{6.14 \text{ P.T./M}^2}$$

04 Plomos

$$\frac{2 \text{ plomos} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.50 \text{ M1}}{3.6576} = 2.46 \times \frac{1}{6.00 \text{ M}^2} = \underline{0.41 \text{ P.T./M}^2}$$

05 Estacas

$$\frac{4 \text{ estacas} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = 2.62 \times \frac{1}{6.00 \text{ M}^2} = \underline{0.44 \text{ P.T./M}^2}$$

CIMBRA EN COLUMNAS DE 8 M²/M³

ESPECIFICACIONES

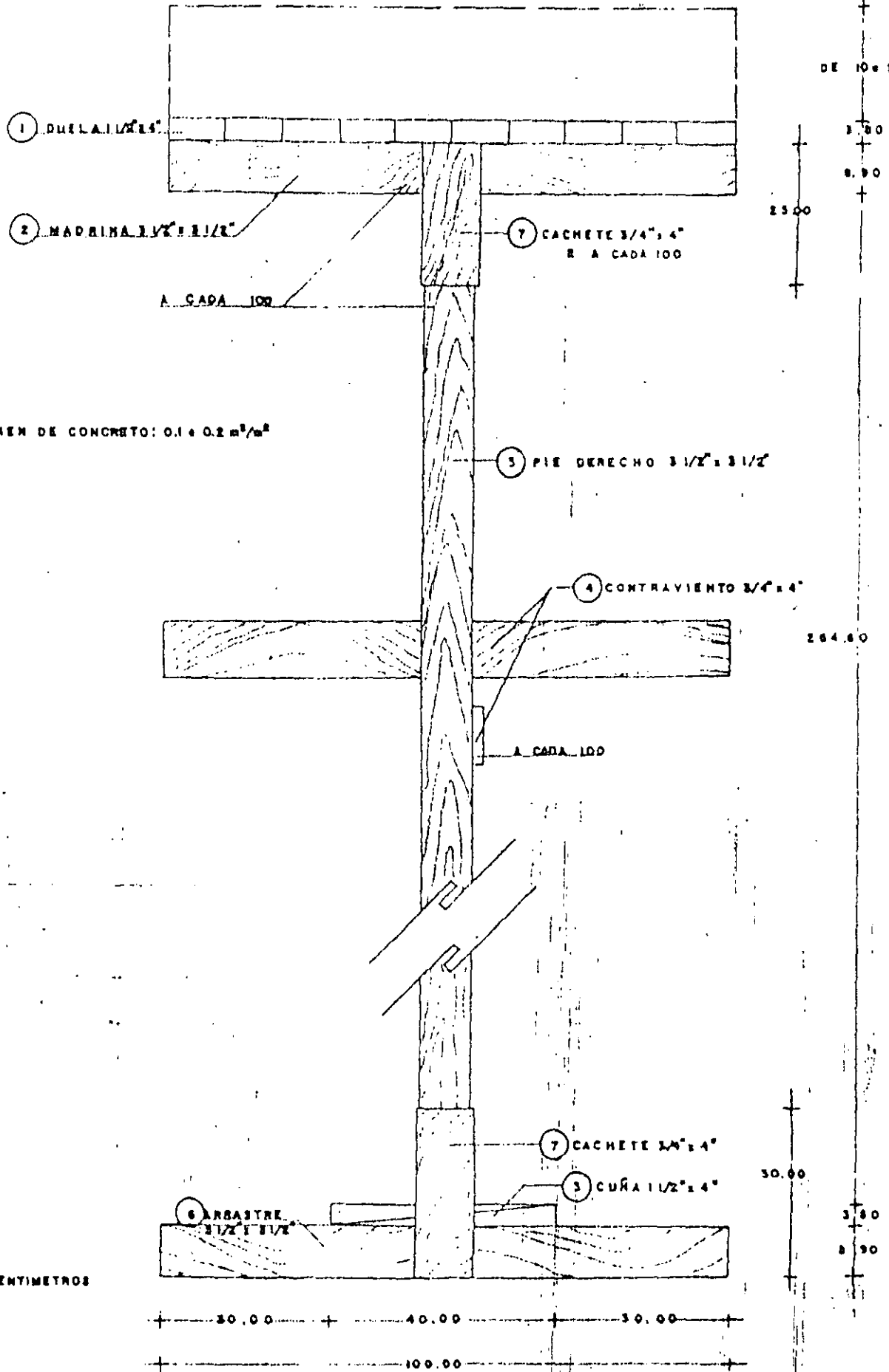
CROQUIS

- *
*
*
*
*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Duela en contacto 3/4" x 4" 8.61 PTxFOXFU = 8.61x	PT			
02) Yugos 1 1/2" x 4" 6.51 PTxFOXFU = 6.51x	PT			
03) Pies derechos 3 1/2" x 3 1/2" 5.58 PTxFOXFU = 5.58x	PT			
04) Plomos 3/4" x 4" 0.41 PTxFOXFU = 0.41x	PT			
05) Estacas 1 1/2" x 4" 0.44 PTxFOXFU = 0.44x	PT			

C. D. = \$ /M²/USO

CIMBRA EN LOSAS 10 d B $\frac{1}{m^2}$





CIMBRA EN LOSAS 10 - 5 M2/M3

01 Duela en contacto

$$\frac{10 \text{ duelas} \times 1.5'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = \underline{16.40 \text{ P.T.}}$$

02 Madrinas

$$\frac{1 \text{ madrina} \times 3.5'' \times 3.5'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = \underline{3.35 \text{ P.T.}}$$

03 Pie derecho

$$\frac{1 \text{ pie derecho} \times 3.5'' \times 3.5'' \times 2.646 \text{ ml.}}{3.6576} = \underline{8.86 \text{ P.T.}}$$

04 Contraventeo

$$\frac{2 \text{ contraventeos} \times 3/4'' \times 4'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = \underline{1.64 \text{ P.T.}}$$

05 Cuña

$$\frac{1 \text{ cuña} \times 1.5'' \times 4'' \times 0.40 \text{ mto.}}{3.6576} = \underline{0.66 \text{ P.T.}}$$

06 Arrastre

$$\frac{1 \text{ arrastre} \times 3.5'' \times 3.5'' \times 1.00 \text{ mto.}}{3.6576} = \underline{3.35 \text{ P.T.}}$$

07 Cachete

$$\frac{2 \text{ cachetes} \times 3/4'' \times 4'' \times 0.55 \text{ mto.}}{3.6576} = \underline{0.90 \text{ P.T.}}$$

CIMBRA EN LOSAS DE 10 a 5 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* Alquilada por Atlas

*

*

*

*

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Charola 20 x 150 cms. 3.24 Pza/M2	Pza	3.24		
02) Viga madrina de 4" x 6" 4.32PT/M2xFDxFU = 4.32x	PT	()	()	()
03) Viga metálica Mod.3110-05 0.36 Pza/M2	Pza	0.36		
04) Marco modelo 155-0 0.36 Pza/M2	Pza	0.36		
05) Cruceta modelo 255-12 0.27 Pza/M2	Pza	0.27		
06) Cabezal modelo 304-E 0.54 Pza/M2	Pza	0.54		
07) Tornillo modelo 306-E 0.54 Pza/M2	Pza	0.54		
08) Base modelo 300-0 0.54 Pza/M2	Pza	0.54		
Suma				
% en ajustes laterales :				
Costo/M2/Día				
Costo/Ciclo de días				
C. D. = \$ /M2 ciclo				

C I M B R A E N T R A B E S D E 10.5 M²/M³

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

C O N C E P T O		U N I T	C A N T I D A D	P. U N I T A R I O	I M P O R T E
01) Duela en contacto 8.56 PTxFDxFU = 8.56x	3/4" x 4"	PT			
02) Yugos 5.47 PTxFDxFU = 5.47x	1 1/2" x 4"	PT			
03) Base 6.38 PTxFDxFU = 6.38x	3 1/2" x 3 1/2"	PT			
04) Madrinas 4.47 PTxFDxFU = 4.47x	3 1/2" x 3 1/2"	PT			
05) Patas de gallo 2.19 PTxFDxFU = 2.19x	3/4" x 4"	PT			
06) Pies derechos 6.38 PTxFDxFU = 6.38x	3 1/2" x 3 1/2"	PT			
07) Contraventeo 0.78 PTxFDxFU = 0.78x	3/4" x 4"	PT			
08) Arrastre 3.19 PTxFDxFU = 3.19x	3 1/2" x 3 1/2"	PT			
09) Cuñas 0.62 PTxFDxFU = 0.62x	1 1/2" x 4"	PT			
10) Cacheres 0.86 PTxFDxFU = 0.86x	3/4" x 4"	PT			

C.O. = \$ /M2/USO

DESGLOSE DE CARGOS QUE INTEGRAN EL COSTO HORARIO

Según: Ing. Carlos Suárez Salazar

01 Interes sobre el capital	$\frac{\text{Inversión} \times \text{Interes anual}}{\text{Horas anuales}}$	=	\$/Hora
02 Depreciación	$\frac{\text{Inversión}}{\text{Vida fiscal del equipo}}$	=	\$/Hora
03 Reparaciones	x% de la depreciación	=	\$/Hora
04 Seguros	Costo anual/Horas anuales	=	\$/Hora
05 Gastos anuales de almacenamiento, tecnología, placas, etc.	Gasto anual/Horas anuales	=	\$/Hora
	Suma Parcial	\$	<u> </u> /Hora
FACTOR DE UTILIZACION	Meses del año/meses activos		<u> </u>
	Subtotal Gastos Fijos	\$	<u> </u> /Hora
06 Combustibles	Consumo Horario x Precio combust.	=	\$/Hor.
07 Lubricantes	Consumo Horario x Precio lubricante	=	\$/Hor
08 Llantas	Gasto llantas/Horas vida llantas	=	\$/Hor
09 Operación	Gasto diario/Hora turno	=	\$/Hor
10 Transporte	Costo fletes/Horas uso	=	\$/Hor
	Subtotal Gastos de Operación	\$	<u> </u> /Hor
	Suma Total	\$	<u> </u> /Hor

REVOLVEDORA DE CONCRETO

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

CONCEPTO	UM.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Interés : _____ x \$ _____	Hr	1 00		
02) Depreciación: \$ _____ 12,000 Hrs.	Hr	1 00		
03) Reparaciones: 0. _____ x \$ _____	Hr	1 00		
<u>Suma Gastos Fijos</u>				
<u>Factor de Utilización</u>				
<u>Costo Equipo Inactivo</u>				
04) Gasolina: Lt/Hrx HPx\$ _____	Hr	1 00		
05) Lubricante: Lt/Hrx HPx\$ _____	Hr	1 00		
06) Operador : \$ _____ 8 Hrs	Hr	1 00		
07) Peones en Revolvedora				
_____ en Cemento: \$ _____ x _____ 8 Hrs.	Hr	1 00		
_____ en Arena : \$ _____ x _____ 8 Hrs.	Hr	1 00		
_____ en Grava : \$ _____ x _____ 8 Hrs.	Hr	1 00		
_____ en Artesa : \$ _____ x _____ 8 Hrs.	Hr	1 00		
<u>Suma Gasto de Operación</u>				
<u>Costo Horario</u>				
Costo/M3 = \$ _____ x \$ _____ Hrs. M3	= \$	/M3		
C.D. = \$ _____ /M3				

VIBRADOR PARA CONCRETO

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Interes : $\frac{x\$}{200 \text{ Hrs/Mes}}$	Hr	1 00		
02) Depreciación : $\frac{\$}{12,000 \text{ Hrs}}$	Hr	1 00		
03) Reparaciones: 0. x	Hr	1 00		
<u>Suma Gastos Fijos</u>				
Factor de Utilización				
Costo Equipo Inactivo				
04) Gasolina Lt/Hrx HPx\$	Hr	1 00		
05) Lubricante: Lt/Hrx HPx\$	Hr	1 00		
06) Peon en vibrador: $\frac{\$}{8 \text{ Hrs.}}$	Hr	1 00		
<u>Suma Gastos de Operación</u>				
Costo Horario				
Costo/M3 = $\frac{\$}{M3} \times 3 \text{ Hrs.}$	= \$		/M3	
C.D. = \$ /M3				

MALACATE

	ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*		
*		
*		
*		
*		

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Interes : _____ x \$ 200 Hrs/Mes	Hr	1 00		
02) Depreciación: \$ _____ 12,000 Hrs.	Hr	1 00		
03) Reparaciones: 0. _____ x \$	Hr	1 00		
Suma Gastos Fijos				
Factor de Utilización				
Costo Equipo Inactivo				
04) Gasolina : Lt/Hrx HPx\$	Hr	1 00		
05) Lubricantes: Lt/Hrx HPx\$	Hr	1 00		
06) Operador : \$ _____ 8 Hrs.	Hr	1 00		
07) Peones en Malacate y Bogue _____ en Malacate \$ _____ x	Hr	1 00		
_____ 8 Hrs.				
_____ en Bogue \$ _____ x	Hr	1 00		
_____ 8 Hrs.				
Suma Gastos de Operación				
Costo Horario				

C. D. = \$ _____ / Hr.

COMPACTADOR DE PLACA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

CONCEPTO	UM.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Interés : x\$ 200 Hrs/Mes.	Hr	1 00		
02) Depreciación : \$ 12,000 Hrs.	Hr	1 00		
03) Reparaciones : 0. x \$	Hr	1 00		
Suma Gastos Fijos				
Factor de Utilización				
Costo Equipo Inactivo				
04) Gasolina : Lt/Hrx HPx\$	Hr	1 00		
05) Lubricante: Lt/Hrx HPx\$	Hr	1 00		
06) Operador : \$ 8 Hrs.	Hr	1 00		
07) Peon Ayudante: \$ 8 Hrs.	Hr	1 00		
Suma Gastos de Operación				
Costo Horario				
Rendimiento en capas de _____ cms. =			M ³ /Hr	
Costo/M ³ = \$ _____ x 8 Hrs =			M ³	

C. D. = \$ _____ /M³

OPERACION CAMION DE VOLTEO

ESPECIFICACIONES	CROQUIS
*	
*	
*	
*	
*	

CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01 Interes/Capital: % Mensual x \$ _____ 200 Hrs.	Hr	1 00		
02) Depreciación: _____ Hrs. \$ _____ Hrs.	Hr	1 00		
03) Reparaciones : % Depreciación 0. x _____	Hr	1 00		
04) Placas \$ _____ Tenencia _____ Garage _____ Contribuciones _____ Revistas _____ Gratificaciones _____ AL AÑO \$ _____ \$ _____ 2,400 Hrs./Año	Hr	1 00		
05) Seguro _____ Anual x \$ _____ 2,400 Hrs./Año	Hr	1 00		
06) Chofer \$ _____ 8 Hrs.	Hr	1 00		
07) Peones \$ _____ 8 Hrs.	Hr	1 00		
C. D. = \$		/Hr.		

TRAYECTO CAMION DE VOLTEO

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

*
*
*
*
*

CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
01) Consumo Gasolina: 1.00 Lt./3.0 Kms.	Lts	0.333		
02) Consumo Lubricante: 1.00 Lt./200 Kms.	Lts	0.005		
03) Cambio de Aceite 8.00 Lt./3,000 Kms.	Lts	0.003		
04) Servicio Total 1 Serv./5,000 Kms.	Lts	0.0002		
05) Llantas 6 Pzas. \$ _____ /Pza.x6/45000 Kms. 0.000133 x \$ _____	Km	1.000		
				\$/KM
C.D. = \$ _____				/KM. _____



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

COSTO BASE DE MATERIALES

ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ

MARZO, 1985

INGENIERIA DE COSTOS DE CONSTRUCCION

1.000.- COSTOS BASE MATERIALES

1.100.- BALANCE COSTO-SERVICIO-CALIDAD.

1.200.- BALANCE COMPRA LOCAL-COMPRA FORANEA

1.300.- BALANCE COMPRA MAYOREO-COMPRA MENUDERO

1.400.- RECOMENDACIONES GENERALES

1.500.- PRECIOS BASE MATERIALES : EJEMPLOS

1.600.- COSTO BASE : COSTO ECONOMICO

ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ

MARZO DE 1985.

1.100.- BALANCE COSTO-SERVICIO-CALIDAD.

Es de vital importancia estudiar un buen balance en costo-servicio-calidad en cuanto a materiales. El costo de adquisición de material deberá reflejarse en un mejor servicio de entrega a tiempo en la fecha fijada, en el lugar pactado y con las medidas, pesos y volúmenes especificados. El cumplimiento de cada uno de los puntos anteriores se reflejará de inmediato en cumplimiento de la entrega de la obra al tiempo estipulado y en el mejor de los casos, adelantarse a la misma, y salir con los costos programados ya que la entrega de la obra y las medidas y dimensiones de los materiales usados fueron de acuerdo con los precios estudiados.

No así si la entrega fue fuera de tiempo y con medidas no acordadas (cubicación de camiones, medidas de los materiales), el programa de entrega de obra no se cumpliría y los costos se saldrían de lo estudiado.

Igualmente este costo de material deberá reflejarse en la calidad de los mismos, en los productos no elaborados como serían grava, arena, piedra, etc., esta calidad deberá reflejarse en limpieza, en la granulometría, dureza y tamaño de los mismos, en materiales elaborados como varillas, recubrimientos, envasados, etc., en su resistencia, medidas, etc.

1.200.- BALANCE COMPRA LOCAL-COMPRA FORANEA.

Logrado el balance de "Servicio-Calidad" de proveedores locales y foráneos, deberán analizarse detenidamente que los costos incluyan los fletes y alijos hasta la obra, así como los riesgos en los tiempos de suministro, considerando la eficiencia real de su requisición por la residencia de obra y el departamento de compras.

La compra local puede justificarse por pequeños volúmenes, dificultad ó riesgo de almacenamiento, y/o imprevistos; pero no deben ser un amortiguador por falta de previsión de residencia de obra ó del departamento de compras, dado que puede provocar serios problemas en el balance "Costo-Servicio-Calidad" de la obra en forma parcial ó total.

1.300.- BALANCE COMPRA MAYOREO - MENUDEO.

En base a los volúmenes de venta para un período de terminado la empresa deberá fijar la política de compras al mayoreo y menudeo, considerando para las primeras el balance de ahorro en costo, garantía de precio y básicamente de suministro, inversión anticipada, forma de almacenamiento y distribución a las diversas obras; en las compras a menudeo se deberán considerar en forma primordial los volúmenes, la diferencia de costos, la distancia y forma de aprovisionamiento a las obras.

Las compras anticipadas, las existencias en almacén general y en obras, así como las adquisiciones para garantía de costo y de suministro, deberán ser analizadas cuidadosamente desde el punto de vista financiero dado el alto costo del dinero, la inflación y la liquidéz de la obra.

1.400.- RECOMENDACIONES GENERALES.

1.410.- Cuantificación de material ingresado a la obra.-

Definida la política en la adquisición de los materiales y considerando que se hubiere logrado el balance perfecto de costo-servicio-calidad-compras locales-foráneas-compras mayoreo-menudeo, es indispensable que la residencia de obra lleve en forma permanente en control de materiales ingresados a la obra verificando básicamente.

1.411.- Calidad.

Si los materiales recibidos en la obra no son de la calidad especificada a los proveedores, el costo final del proceso constructivo será mayor al calculado en los análisis del costo, como en los siguientes ejemplos :

<u>MATERIAL</u>	<u>PEDIDO</u>	<u>RECIBIDO EN OBRA</u>	<u>CONSECUENCIA</u>
Alambrón 1/4"	fyp=2530 Kg/cm2	Acero	* Mayores desperdicios. * Mayor costo de mano de obra.
Grava	Ø 1 1/2"	Ø 3/4"	* Mayor consumo de cemento.
Tabique recocido	6x12x26 cms.	5.5x12.5 x 24.0 cm	* Mayor consumo de tabique y mortero.

1.412.- Cuantificación.

Todos los materiales que se reciban en la obra deben ser cuantificados, rechazando aquellos que estén defectuosos y no sea posible su utilización prevista, dado que al recibir menor cantidad de material del facturado, el costo de adquisición perderá toda su validéz incrementándose los costos reales de obra, es recomendable establecer la política de cuantificación de recepción de materiales, se sugieren a visa de ejemplos :

<u>MATERIAL</u>	<u>FORMA DE CUANTIFICACION SUGERIDA</u>
Concreto premezclado	Cubicar artesa y elementos colados
Aceño de refuerzo	Pesar o medir
Areña y grava	Cubicar camiones
Tabique	Contar estibas descargadas y medir el material

6

1.420.- Costo real de los materiales.

Es recomendable reflejar en los análisis de costos, el "Costo Real" de los materiales - considerando los factores que incrementan - el precio de facturación, lo anterior podrá ser considerado en la cuantificación ó en el precio del material.

1.500.- COSTO BASE MATERIALES.

Para llevar a cabo un proceso productivo necesitaremos de : materiales semi-elaborados, elaborados, mano de obra y equipo.

De un buen balance entre materiales mano de obra y equipo, será el mejor resultado de una obra. Ya que de salirse cualquiera de esos tres conceptos - de ciertas normas ó parámetros, afectarían de inmediato a las otras, así veríamos que si un material es de mala calidad afectaría en la mano de obra;

Ejemplo : Una arena mal graduada afectaría en la calidad en terminados y colocaciones, la drillos, tabiques irregulares en medidas, afectarían en la calidad de los terminados.

Igualmente, una mano de obra de mala calidad afectaría el resultado del equipo.

Ejemplo : Un operador no calificado daría malos resultados en el rendimiento de la máquina a su cargo.

Por último; un equipo que no esté de acuerdo con

los materiales afectaría la calidad de los mismos.

Ejemplo : La falta de una cortadora adecuada, el terminado no sería satisfactorio.

Como se ve, no es tanto el mayor ó menor costo de adquisición, del material, la mejor ó menor ó menos calificada mano de obra, ó lo antiguo ó moderno de una maquinaria lo que nos puede dar mejores resultados, sino la adecuada selección de los mismos de acuerdo a un balance material-mano de obra-equipo.

Estos tres últimos conceptos, material, mano de obra y equipo, deberán analizarse independientemente ya que también deberán estar dentro de ciertos parámetros para un mejor resultado del producto.

Los materiales deberán estudiarse y analizarse para que tengan un cierto balance con respecto a costos, servicio y calidad.

La mano de obra se analizará según la forma de retribución como será a destajo ó lista de raya ó a una combinación de ambas.

El equipo se estudiará según su precio, calidad rendimiento, etc.

Para los morteros y concretos, una arena fina dentro de los límites de la granome

P

tría de las arenas, consume más cemento -
que una gruesa.

Una piedra de mayor tamaño consume menos
mortero en mamposterías que una de menor
tamaño. Un fierro acerado baja el rendi-
miento de la mano de obra, Una pieza de
madera de sección comercial menor que la
habitual se traduce en menos usos, etc.

1.600.- COSTO BASE VS. COSTO ECONOMICO.

Teniendo lista y elaborada nuestra relación de pre-
cio base materiales e iniciada la obra, se pueden -
tener contratiempos para adquirir esos materiales -
al tiempo indicado y al precio planeado. Si la en-
trega del material fuera del programa no afecta el
costo de la obra, como sería: tener gente inactiva,
el retraso de otras actividades y poder comprar se-
gún el costo base planeado no es ningún problema.

No así, si con el atraso de entrega del material se
ve afectada la obra económicamente, será necesario
evaluar los trastornos que podrían tenerse y así po-
der decidirnos a pagar por los materiales un costo
más alto que el base planeado, lo que nos daría un
costo más económico.

Es recomendable al hacer estos cambios que pueden -
ser de distribuidor, de marca ó de costo del mate-
rial, informarles a la oficina central para que se
tengan antecedentes y evitar en lo futuro tener que
hacer estos mismos cambios.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PRECIOS FINALES

ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ

MARZO, 1985

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 2

OBRA:

EXCAVACION A MANO

ESPECIFICACIONES

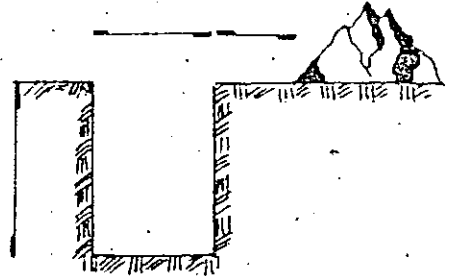
* TERRENO :

* PROFUNDIDAD :

*

* LOCALIDAD :

CROQUIS



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	I M P O R T E
1.- Depreciación Pala				
Pz x \$ /Pz. =	M3	1.00		
M3				
2.- Depreciación Pico				
Pz x \$ /Pz. =	M3	1.00		
M3				
3.- Mano de obra excavación.				
G - 1 =	M3	1.00		
M3				
4.- Mano de obra traspaleo.				
G - 1 =	M3			
M3				

P U = _____ x _____ = \$ _____ /M3

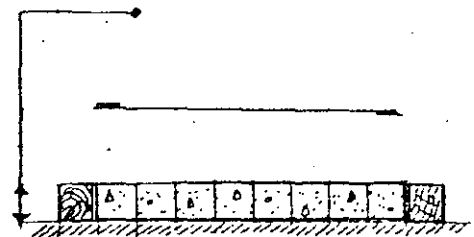
ING CARLOS SUÁREZ SALAZAR

PLANTILLA DE CONCRETO.

ESPECIFICACIONES:

CROQUIS:

- * f'c =
- * ESPESOR =
- * AG. MAX. =
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Madera en Fronteras <u>4" x 4"</u> 0.88 PT x FD x FU = 0.88 x	PT			
2.- Preliminar Concreto f'c inc. _____ % de desperdicio.-	M3			
3.- Preliminar Hechura de concreto inc. _____ % de desperdicio	M3			
4.- Reglas de Madera. <u>2" x 4"</u> 0.56 PT x FD x FU = 0.56 x	PT			
5.- Pasarelas <u>1.5"x12"</u> 0.48 PT x FD x FU = 0.48x	PT			
6.- Depreciación Carretillas \$ _____ /Pz = M3	M3			
7.- Mano de obra acarreo, tendido y afinado. <u>G - 2 =</u> M2	M2	1.00		

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 4

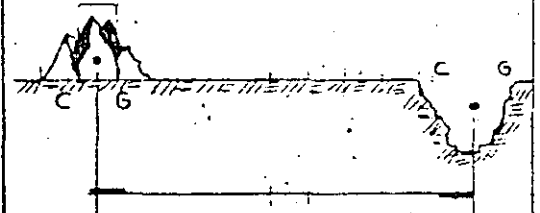
OBRA:

ACARREO EN CARRETILLA MEDIDO EN BANCO.

ESPECIFICACIONES:

- * DISTANCIA :
- * ABUNDAMIENTO :
- * _____ :
- * _____ :
- * LOCALIDAD :

CROQUIS



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Depreciación Carretilla \$ _____ /Pz M3	M3			
2.- Pasarelas. _____ 1.5" x 12" 0.96 PT x FD x FU = 0.96 x	PT			
3.- Mano de obra transporte y vaciado G - 1 = M3	M3			

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /M3

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 5

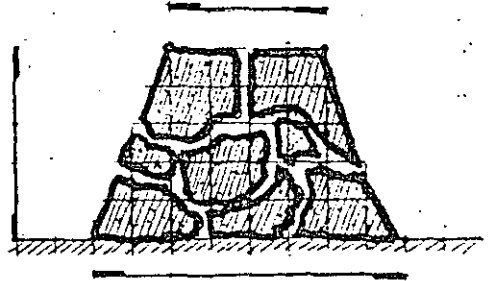
OBRA:

MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * SECCION :
- * MORTERO :
- * PROPORCION :
- * ABUNDAMIENTO :
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Estacas y Crucero 2" x 4"				
0.85 PT x FD x FU = 0.85x _____ x _____ =	PT			
2.- Piedra Braza inc. _____ % Abund.	M3			
3.- Preliminar Mortero: inc. _____ % de desperdicio.	M3			
4.- Carretilla en Piedra				
\$ _____ /Pz = M3	M3			
5.- Carretilla en Mezcla				
\$ _____ /Pz = M3	M3			
6.- Pasarelas.- _____ 1.5"x12"				
0.96 PT x FD x FU = 0.96x _____	PT			
7.- Mano de obra y mamposteo.				
G - 5 = M3	M3	1.00		

[Handwritten Signature]

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /M3

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 6

OBRA:

ALAMBRO ¹/₄

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* fyp =

*

*

*

* LOCALIDAD :

C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Preliminar Alambro ¹ / ₄ ; fyp=	TON	1.00		
2.- Depreciación Cortadora \$ /Pz = TON	TON	1.00		
3.- Depreciación Dientes Cortadora. \$ /Jgo = TON	TON	1.00		
4.- Madera en base cortadora 3.20 PT x FD x FU = 3.20 x	PT			
5.- Depreciación Dobladora \$ /Pz = TON	TON	1.00		
6.- Madera en Mesa de Doblado 5.04 PT x FD x FU = 5.04	PT			
- Mano de obra corte, doblado y armado G - 4 = TON	TON	1.00		

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /Kg.

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 10

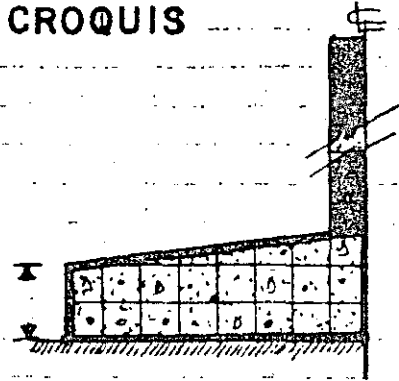
OBRA:

CIMBRA EN ZAPATAS

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * RELACION
- * USOS
- * DESPERDICIO/USO
- * LOCALIDAD :



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Hechura de Cimbra .-				
G - 3 x FU M3	M2	1.00		
2.- Preliminar Cimbra Zapatas _____ M2/M3	M2	1.00		
3.- Clavo en Hechura .-				
Kg x FD x FU = _____	Kg			
4.- Reposición de Clavo . _____ % del Clavo en Hechura .-	Kg			
5.- Desmoldante x uso _____ Lts/M2/Uso	Lts			
6.- Mano de obra de cimbrado y descimbrado.				
G - 3 = M2	M2	1.00		

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /M2

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL.

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 11

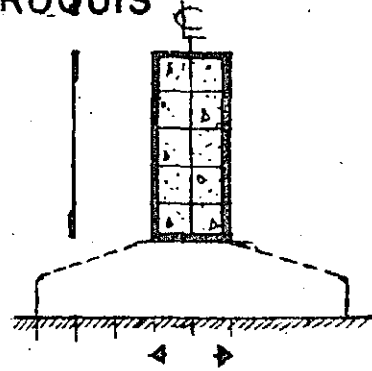
OBRA:

CIMBRA EN CONTRATRABES

ESPECIFICACIONES

- * RELACION :
- * USOS :
- * DESPERDICIO/USO
- * LOCALIDAD :

CROQUIS



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Hechura de Cimbra $\frac{G - 3}{M2} =$	M2	1.00		
2.- Preliminar Cimbra Contratraves <u> </u> M2/M3	M2	1.00		
3.- Clavo en Hechura Kg x FD x FU =	Kg			
4.- Reposición Clavo % del Clavo en hechura				
5.- Desmoldante por uso <u> </u> Lts/M2/Uso	Lts			
6.- Alambre #18 en Torzales Kg x FD x FU =	Kg			
7.- Mano de obra de cimbra y descimb. $\frac{G - 3}{M2} =$	M2			

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /M2

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 12

OBRA:

CONCRETO EN CIMENTACION.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * f'c =
- * AGREGADO MAX. :
- * TIPO CEMENTO :
- * LOCALIDAD :

C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Preliminar Concreto f'c= inc. _____ % Desperdicio	M3			
2.- Preliminar Hechura de Concreto inc. _____ % Desperdicio	M3			
3.- Preliminar Vibrado de Concreto	M3			
4.- Pasarelas. _____ 1.5" x 12" 0.48 PT x FDx FU=	PT			
5.- Depreciación Carretilla \$ _____ /Pz = M3	M3			
6.- Revenimiento de bombeo _____	M3			
7.- Bombeo de concreto _____	M3			
8.- Aditivo _____				
9.- Mano de obra vaciado de concreto G - 2 = M3	M3			

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ / M3

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 13

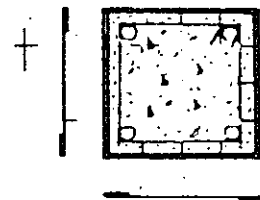
OBRA:

CADENAS o CASTILLOS DE CONCRETO.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * SECCION :
- * ARMADO :
- * ESTRIBOS :
- * CONCRETO :
- * LOCALIDAD :-



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Costo de Acero ϕ fyp= inc. _____ % desperdicio x	Kg			
2.- Costo de acero ϕ fyp= inc. _____ % desperdicio	Kg			
3.- Preliminar concreto f'c = inc. _____ % desperdicio	M3			
4.- Preliminar Hechura de concreto inc. _____ % desperdicio	M3			
5.- Preliminar cimbra dalas y castillos.-	M2			
6.- Clavo por uso.- _____ Kg x FD =	Kg			
7.- Alambre # 18 por uso.- _____ Kg x FD =	Kg			
8.- Desmoldante x uso _____ Lts/M2/Usos x _____ M2 =	Lts			
9.- Mano de obra de armado, cimbrado y colado G - 5 = ML	ML			

P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /ML

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 17

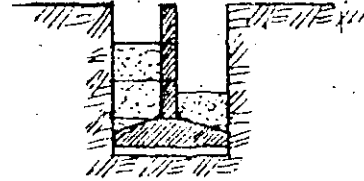
OBRA:

RELLENO COMPACTADO.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * MATERIAL :
- * ESPESOR DE CAPAS :
- * AGUA :
- * LOCALIDAD :



1.- Depreciación pala				
Pza x \$	/Pza			
	M3	M3		1.00
2.- Depreciación carretilla				
Pza x \$	/Pza			
	M3	M3		1.00
3.- Pasarelas	1.5"x 12"			
0.48 x PT x FD x FU =		PT		
4.- Compactado con		M3		1.00
5.- Agua incluyendo	% Desp.	M3		
6.- Material +	% Abund.	M3		
7.- Mano de obra acarreo.				
G - 1 =		M3		
	M3			
8.- Mano de obra relleno				
G - 1 =		M3		1.00
	M3			

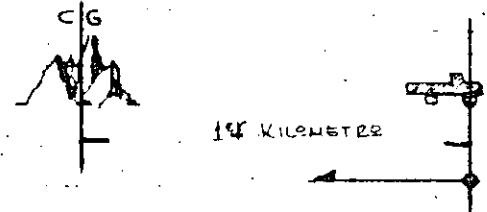
P.U. = _____ x _____ = \$ _____ /M3

ACARREO DE TIERRA PRIMER KILOMETRO.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * CARGA :
- * MATERIAL TIPO :
- * TIPO CAMION :
- * CAPACIDAD :
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Preliminar costo de operación :				
a) tiempo de carga=	hr.			
b) Tiempo de descarga=	hr.			
c)				
2 Km recorrido =	hr.			
km/h.				
Suma	hr			
2.-Preliminar trayecto	km	2.00		
3.-Trabajadores adicionales en carga				
8 hrs.	br			
4.-Suma por viaje				
5.- Capacidad camion				
6.-Costo directo M3/1er KM.	KM.			

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = _____ x _____ = \$: _____ /M3/1er KM.

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 26

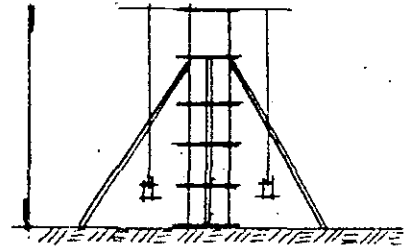
OBRA:

CIMBRA EN COLUMNAS

ESPECIFICACIONES

- * RELACION :
- * USOS :
- * DESPERDICIO/USO :
- * LOCALIDAD :

CROQUIS



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Hechura de cimbra $\frac{G - 3}{M2} \times FU$	M2	1.00		
2.-Preliminar cimbra en cols. $M2/M3M2$				
3.-Clavo en hechura _____ Kg x FDx FU=	Kg			
4.-Reposición clavo _____ % clavo en hechura	Kg			
5.-Alambre #18 en plomos y torzales _____ Kg x FDx FU=	Kg			
6.-Choflanes _____ MLxFDx FU =	ML			
7.-Desmold x Uso _____ Lts./M2/Usa	Lts			
8.-Mano de obra cimbrado y decimbrado $\frac{G - 3}{M2} =$	M2			

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 27

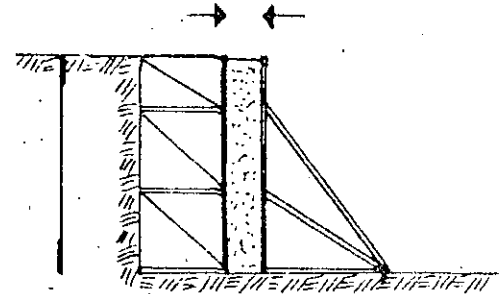
OBRA:

CIMBRA EN MUROS

ESPECIFICACIONES

- * RELACION :
- * USOS :
- * DESPERDICIO/USO :
- * LOCALIDAD :

CROQUIS



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	I M P O R T E
1.-Hechura cimbra G - 3 x FU M2	M2			
2.-Preliminar cimbra en muros _____	M2/M3	M2		
3.-Clavo en hechura _____ Kgx FDx FU =	Kg			
4.-Reposición de clavo _____ % clavo en hechura	Kg			
5.-Alambre #18 en plomos y torzales _____ Kgx FDx FU =	Kg			
6.-Chaflanes _____ MLx FDx FU =	ML			
	Lts			
8.- Mano de obra cimbra y decimbrado G - 3 = M2	M2			

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$

x

= \$

/M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 28

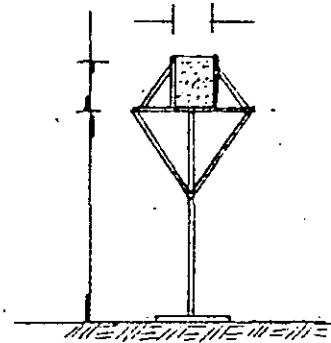
OBRA:

CIMBRA EN TRABES

ESPECIFICACIONES

- * RELACION :
- * USOS :
- * DESPERDICIO / USO
- * _____
- * LOCALIDAD

CROQUIS



CONCEPTO	UN	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Hechura de cimbra				
G - 3 x FU	M2	1.00.		
M2				
2.-Preliminar cimbra en trabes	M2/M3			
3.-Clavo en hechura				
_____ Kg x FDx FU=	Kg.			
4.-Reposición de clavo				
_____ % clavo en hechura	Kg.			
5.-Alambre #18 en plomos y forzales				
_____ Kg x FDx FU=	Kg.			
6.-Chaflanes				
_____ MLx FDx FU=	ML			
7.-Desmold.x uso _____	Lts			
Lts/M2/Usa				
8.- Mano de obra cimbra y decimbrado				
G - 3 =	M2			
M2				

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U.= \$

x

= \$

/M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 30

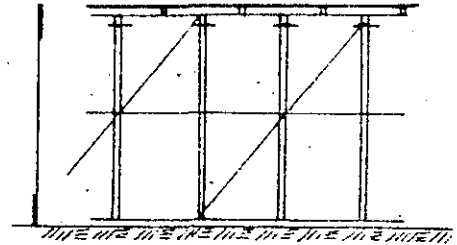
OBRA:

CIMBRA EN LOSAS CON

ESPECIFICACIONES

- * USOS :
- * DESPERDICIO/USOS :
- * _____
- * _____
- * LOCALIDAD :

CROQUIS



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	I M P O R T E
1.- Hechura G - 3 x FU M2	M2			
2.-Preliminar cimbra losas con	M2			
3.-Clavo en hechura Kg x FD x FU=	Kg			
4.-Reposicion de clavo % clavo en hechura	Kg			
5.-Desmold/Uso Lt/M2/Uso	Lt			
6.- Mano de obra cimbrado y decimbrado G - 3 = M2	M2			
7.- Cimbra en fronteras 4.38 PT x FD x FU x ML M2	PT			

ING CARLOS SUAREZ GALAZAR P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 31

OBRA:

CONCRETO EN COLUMNAS y MUROS.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

* f'c =

* AGREGADO MAX.

* TIPO CEMENTO

* _____

* LOCALIDAD

C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Preliminar concreto f'c = incl. _____ % Desp.	M3			
-Preliminar hechura de concreto incl. _____ % Desp.	M3			
3.-Preliminar vibrado de concreto	M3			
4.-Depreciación torre de colado 86.48 PT x FU. = M3	PT			
-Depreciación bote \$ _____ /Pza M3	Pza			
6.- Mano de obra acarreo y vaciado concreto G - 2 = M3	M3			
7.- Revenimiento bombeo	M3			
8.- Bombeo de concreto	M3			

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M3

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 32

OBRA:

CONCRETO EN TRABES y LOSAS MACIZAS.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * f'c =
- * AGREGADO MAX:
- * TIPO CEMENTO:
- * LOCALIDAD:

C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Preliminar concreto f'c incluye _____ % Desp.	M3			
2.-Preliminar hechura de concreto incluye _____ % Desp.	M3			
3.-Preliminar vibrado de concreto	M3			
4.-Depreciación andamios 1er. Nivel 381.99 P.T. x FU= M3	PT			
5.-Depreciación bote \$ _____ Pza M3	Pza			
6.- Mano de obra acarreo y vaciado G - 2 = M3	M3			
7.- Revenimiento bombeo	M3			
8.- Bombeo concreto	M3			

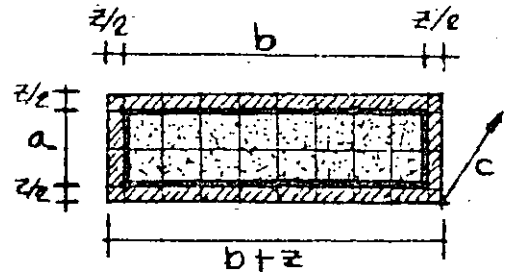
P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M3

MURO DE TABIQUE RECOCIDO.

ESPECIFICACIONES :

- * DIMENSIONES :
- * MORTERO :
- * JUNTA PROMEDIO: Z =
- * ESPESOR MURO : e =
- * LOCALIDAD :

CROQUIS



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Tabique $\frac{1.00 \text{ M2}}{(a+z) \times (b+z)} = 1.00$				
incluye _____ % Desp.	Pza			
2.-Mortero _____ % Desp.				
$cz (a+b+z) \times 1. =$	Lt			
3.-Madera en andamio				
$\frac{36.63 \text{ PT}}{\text{M2}} \times \text{FU} =$	PT			
4.-Agua incluye _____ % Desp.	M3			
5.- Mano de obra hechura muro				
$\frac{G - 5}{\text{M2}} =$	M2			

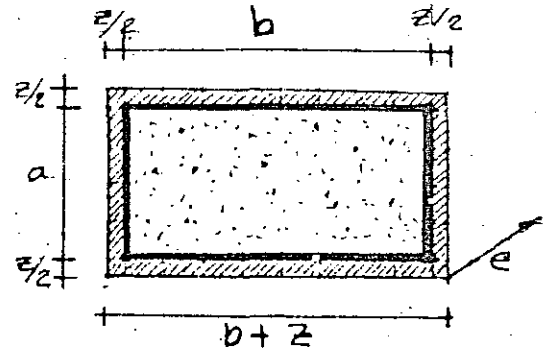
P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M2

MURO DE BLOCK tipo.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * DIMENSIONES .
- * MORTERO :
- * JUNTA PROMEDIO:
- * ESPESOR MURO :
- * LOCALIDAD :



CONCEPTO	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Muro de block $\frac{1.00M2}{(a+z) \times (b+z)} = 1.00$				
Incl. _____ % Desp.	Pzo			
2.-Mortero $zc(2a+bz) =$	Lt			
3.-Madera en andamio $\frac{36.63 PT \times F.U.}{M2} =$	PT			
5.- Mano de obra hechura muro block $\frac{G-5}{M2} =$	M2			

[Signature]

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M2

CASTILLOS DENTRO DE BLOCK.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

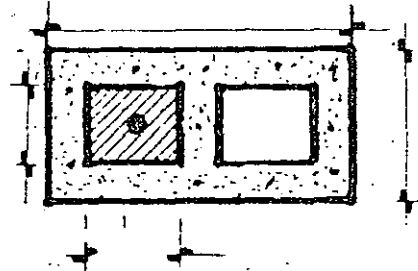
* REFUERZO :

*

*

*

* LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO			IMPORTE	
1.-Preliminar incl. _____ % Desp.	LT.						
2.-Costo de acero de ref. incl. _____ % Desp.	Kg						
3.- Mano de obra colocación y colado G - 5 = ML	ML						

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /ML

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 38

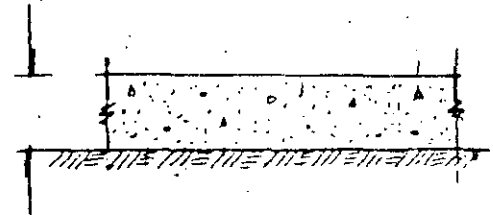
OBRA:

FIRME DE CONCRETO.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * f'c =
- * ESPESOR :
- * AGREGADO MAX. :
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Tabique en Maestras.-	Pz	0.13		
2.-Prelim.Mortero en Maestras	Lts.	0.75		
3.-Concreto f'c = incl. _____ % Desp.	M3			
4.-Hechura de concreto inc _____ % Desp	M3			
5.-Depreciación carretillas \$ _____ /Pz M3	M3			
6.-Reglas de madera 2" x 4" 0.56 PT x FD x FU =	PT			
7.-Pasarelas.- 1.5" x 12" 0.48 PT x FD x FU =	PT			
8.-Agua + _____ % Desp.	M3			
9.- Mano de obra acarreo tendido y afine G - 2 = M2	M2			

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR P.U. = \$

x

= \$

/M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 39

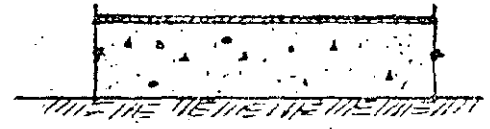
OBRA:

ACABADO ESCOBILLADO INTEGRAL EN PISOS.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * MORTERO :
- * ESPESOR :
- * _____
- * _____
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1. Preliminar mortero incluye _____ % Desp.	Lt			
2. Polvoreado de cemento	Kg	0.50		
3. Reglas de madera _____ 2" x 4" 0.56 PT x FD x FU =	PT			
4. Pasarelas _____ 1.5" x 12" 0.48 PT x FD x FU =	PT			
5.- Mano de obra tendido afinado y escobillado G - 5 = M2	M2			

ING. CARLOS GUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 42

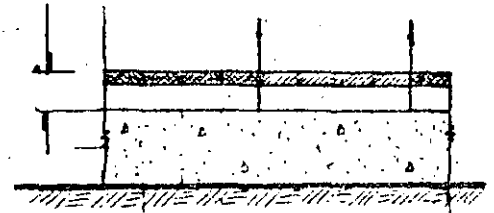
OBRA:

PISOS DE MOSAICO SIN INCLUIR CORTES

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * DIMENSIONES :
- * TIPO :
- * MORTERO :
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Mosaico incluye _____ % Desp.	M2			
2.-Preliminar mortero incluye _____ % Desp.	Lt			
3.-Regla de madera 0.56 PT x FD x FU = 2" x 4"	PT			
4.-Pasarelas 0.48 PT x FD x FU = 1.5" x 12"	PT			
5.-Preliminar lechada de cemento blanco	Lt	0.70		
6.-Aserrin	Kg	0.25		
7.- Mano de obra colocación mosaico G - 6 = M2	M2			

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M2

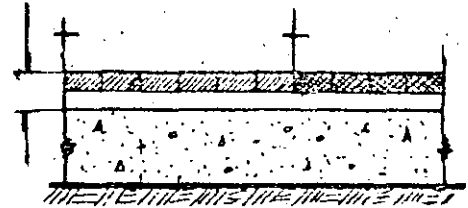
DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

PISO DE LOSETA SIN INCLUIR CORTES.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * DIMENSIONES :
- * TIPO :
- * MORTERO :
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.- Loseta incluye _____ % Desp.	M2			
2.- Preliminar mortero incluye _____ % Desp.	Lt			
3.- Regla de madera 2"x4"				
0.56 PTxFDxFU=	PT			
4.- Pasarelas 1.5"x12",				
0.48 PTxFDxFU=	PT			
5.- Preliminar lechada cemento blanco	Lt	0.60		
6.- Aserrin	Kg	0.25		
7.- Mano de obra colocación loseta G - .6 = M2	M2			

JNG CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ /M2

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 45

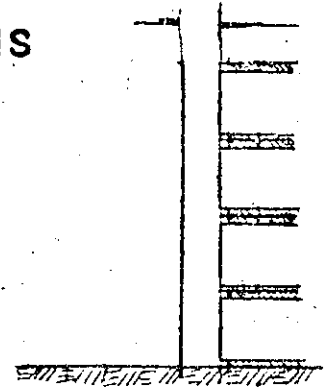
OBRA,

REPELLADO DE MORTERO EN MUROS

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- * MORTERO :
- * ESPESOR :
- * ALTURA :
- * LOCALIDAD :



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
1.-Preliminar de mortero incluye _____ % Desp.	M2			
2.-Agua _____ % Desp.	M3			
3.-Madera andamio $\frac{36.63 \text{ PT} \times \text{FU.}}{\text{M2}}$	PT			
4.-Regla de madera 2" x 4" 0.56 PT. xFDxFU=	PT			
5.- Mano de obra repellido $\frac{G - 5}{\text{M2}}$	M2			

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ _____ x _____ = \$ _____ / M2

DERECHOS RESERVADOS. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 49

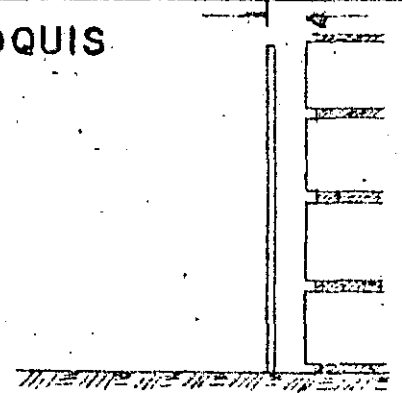
OBRA:

RECUBRIMIENTO VITRIFICADO EN MUROS

ESPECIFICACIONES

- * TIPO :
- * DIMENSIONES :
- * MORTERO :
- * ALTURA :
- * LOCALIDAD :

CROQUIS



C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P. UNITARIO	I M P O R T E
1.-Tipo vitrificado incluye _____ % Desp.	M2			
2.-Preliminar mortero incluye _____ % Desp.	Lt			
3.-Agua _____ % Desp.	M3			
4.-Andamios de madera <u>36.63 PTx FU</u> M2	PT			
5.-Regla de madera <u>2" x 4"</u> 0.56 PTxFDxFU=	PT			
6.-Preliminar cemento blanco incluye _____ % Desp.	Lt			
7.- Mano de obra colocación vitrificado <u>G - 6 =</u> M2	M2			

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR P.U. =\$

x

= \$

/M2



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

REGLAS GENERALES

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

MARZO, 1985

" REGLAS GENERALES "

SECCION 5

A COMPARAR 20 ENERO 1970 SECCION 4 Y
3 SEPTIEMBRE 1975
CON 15 OCTUBRE 1932 Y
6 JULIO 1983

COMENTARIOS ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

REGLAS GENERALES Y LINEAMIENTOS PARA LA INTEGRACION DE --
PRECIOS UNITARIOS Y DEL PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DE --
LOS MISMOS, RELATIVOS A LA CONTRATACION Y EJECUCION DE --
OBRAS PUBLICAS.

(1983) SECCION 5.

5.1.- GENERALIDADES.

5.1.1. Los precios unitarios que forman parte de un contrato, convenio o acuerdo para la ejecución de obras --- publicas, deberán integrarse tomando en cuenta los criterios que se señalan en esta Sección y lo establecido en la Ley de Obras Publicas y su Reglamento.

5.1.2. La integración de los precios unitarios para un trabajo determinado, deberá guardar concordancia con los procedimientos constructivos, con los programas de trabajo, de utilización de maquinaria y equipo, con los -- costos de los materiales, en la época y en la zona y demás recursos necesarios, todo ello de acuerdo con las normas y especificaciones de construcción de "La Dependencia" o "Entidad".

5.1.3. La enumeración de los cargos mencionados en estas reglas y lineamientos generales para la integración de -- precios unitarios, tiene por objeto cubrir en la forma -- más amplia posible la lista de los cargos correspondientes a los recursos necesarios para realizar cada concepto de trabajo Sin embargo, solo se deberá considerar los que sean procedentes y en la medida en que sean aplicables.

BASES Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA INTEGRACION DE --
PRECIOS UNITARIOS PARA LA CONTRATACION DE OBRAS PUBLICAS.

(1970) SECCION 4.

4.1.- GENERALIDADES.

1.1. La integración de los precios unitarios que forman parte de un contrato para la ejecución de obras públicas, deberá sujetarse a los criterios fijados en las presentes bases y lineamientos generales y en lo que corresponda, a lo señalado en la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas y su Reglamento.

1.2. Los importes de los precios unitarios deberán expresarse siempre en moneda nacional y las unidades de medida de los conceptos de trabajo deberán corresponder al sistema métrico decimal.

1.3. En lo que proceda, se aplicarán estas bases y lineamientos generales a los trabajos que realice el contratista por el sistema de administración, los cuales se le -- pagarán cubriéndole todos los gastos directos necesarios para la ejecución de los mismos, más un porcentaje sobre dichos gastos por concepto de indirectos y utilidad, en los términos que establezca el contrato.

(1983) SECCION 5.

5.1.- GENERALIDADES

5.1.4. Los precios deberán expresarse siempre en moneda nacional y las unidades de medida de los conceptos de trabajo corresponderán al sistema métrico decimal; cuando por las características de los trabajos y a juicio de "La Dependencia" o "Entidad" se requiera utilizar otras unidades de medidas tales como; pieza, lote, salida, mueble, u otras similares, estas unidades podrán ser empleadas.

5.1.5. El análisis, calculo e integración de los precios unitarios de conceptos de trabajo no previstos en el catalogo original que sirvió de base para la adjudicación y contratación de la obra pública, para los cuales no existen elementos contenidos en los conceptos analizados y no es factible determinar los precios unitarios con los datos básicos de costo de los precios unitarios establecidos; o cuando "El Contratista" y "La Dependencia" o "Entidad" no tengan antecedentes de conceptos similares ni cuenten con datos de costo, suficientes para su integración, el costo directo deberá analizarse con base en los costos observados que intervienen por concepto de materiales, mano de obra y equipo.

Los indirectos y la utilidad deberán determinarse de común acuerdo entre "El Contratista" y "La Dependencia" o "Entidad" sin que exceda el porcentaje considerado en los análisis de la propuesta original.

(1970) SECCION 4.

C O M E N T A R I O S :

- 5.1.2.- Se precisa la necesidad de tomar en cuenta el procedimiento constructivo, el programa de trabajo (para usos de cimbra por ejemplo) y el costo de adquisición de insumos en la época y en la zona de la construcción.
- 5.1.4.- Se autoriza el uso de unidades, tales como; piezas, lotes y salidas.
- 5.1.5.- Se cancela el sistema de administración y se permite como recurso alternativo el "Sistema de Costos Observados", limitándose el factor de sobre costo como máximo al del concurso original.

(1983) SECCION 5.

5.2. DEFINICION DE TERMINOS

Para los propósitos de estas reglas y lineamientos señalados a continuación y a fin de precisar el significado convencional de algunos términos en ellas empleados, se establecen las siguientes definiciones.

5.2.1. NORMA DE OBRA PUBLICA

Conjunto de disposiciones y requisitos generales establecidos por las Dependencias o Entidades que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución y equipamiento de las obras, la puesta en servicio, su conservación o mantenimiento y la supervisión de esos trabajos, comprendiendo la medición y la base de pago de los conceptos de trabajo.

5.2.2. ESPECIFICACION.

Conjunto de disposiciones, requisitos e instrucciones particulares que modifican, adicionan o substituyen a las Normas correspondientes y que deben aplicarse ya sea para el estudio, para el proyecto y/o para la ejecución y equipamiento de una obra determinada, la puesta en servicio, su conservación o mantenimiento y la supervisión de esos trabajos. En lo que se oponga a las Normas, las Especificaciones prevalecerán.

5.2.3. CONCEPTO DE TRABAJO

Conjunto de operaciones y materiales que, de acuerdo con las Normas y Especificaciones respectivas, integran cada una de las partes en que se dividen convencionalmente los estudios y proyectos: la ejecución y equipamiento de las obras, la puesta en servicio, su conservación o mantenimiento y la supervisión de esos trabajos con fines de medición y pago.

(1970) SECCION 4.

4.2. DEFINICIONES.

2.1. Para precisar el significado de los términos empleados se establecen las siguientes definiciones:

2.2. Especificaciones. Son el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que se establecen para la contratación y ejecución de una obra.

2.3. Concepto de trabajo o concepto de Obra. Es el conjunto de operaciones y materiales que, de acuerdo con las especificaciones respectivas, integran cada una de las partes de una obra en que ésta se divide convencionalmente para fines de medición y pago.

2.4. Unidad de Obra. Es la unidad de medición que se señala en las especificaciones como base para cuantificar cada concepto de trabajo para fines de medición y pago.

2.5. Precio unitario es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de obra de cada uno de los conceptos de trabajo que realice.

(1983) SECCION 5.

5.2.- DEFINICION DE TERMINOS.

5.2.4. UNIDAD DE MEDIDA

La que se usa convencionalmente para cuantificar cada --- concepto de trabajo para fines de medición y pago.

5.2.5. PRECIO UNITARIO

Importe total por unidad de medida de cada concepto de -- trabajo.

5.2.6. ESTIMACION

Valuación de los trabajos ejecutados en determinado ---- período, aplicando los precios unitarios de los conceptos de trabajo pactados durante dicho período o el porcentaje de precio alzado pactado correspondiente al avance de -- cada unidad de obra o de la obra. Por extensión, el documento en el que se consignan las valuaciones antes mencionadas, para efecto de pago.

5.2.7. LIQUIDACION

Estimación final en la cual se ajusta el pago total de -- los trabajos ejecutados en los términos del contrato.

(1970) SECCION 4.

C O M E N T A R I O S :

- 5.2.1.- Se adiciona el concepto de Norma de Obra Pública para validar las especificaciones generales con que cada dependencia, delimita sus requerimientos mínimos.
- 5.2.2.- Se jerarquiza la especificación sobre la norma de obra pública
- 5.2.6.- Se define el concepto estimación
- 5.2.7.- Se define el concepto liquidación.

(1983) SECCION 5.

5.3.- CARGOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO

5.3.1. El precio unitario se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por la unidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente.

5.3.2. Para efectos de estas reglas se entenderá como:

CARGOS DIRECTOS. Son los cargos aplicables al concepto de trabajo que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta, instalaciones, y por patentes en su caso, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

CARGOS INDIRECTOS. Son los gastos de carácter general no incluidos en los cargos en que deba incurrir "El Contratista" para la ejecución de los trabajos y que se distribuyen en proporción a ellos para integrar el precio unitario.

CARGOS POR UTILIDAD. Es la ganancia que debe percibir "El Contratista" por la ejecución del concepto de trabajo.

CARGOS ADICIONALES. Son las erogaciones que debe realizar "El Contratista", por estar estipuladas en el contrato, convenio o acuerdo, como obligaciones adicionales, así como los impuestos y derechos locales que se causen con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los cargos directos, de los indirectos, ni de la utilidad.

(1970) SECCION 4.

4.3.- CARGOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO

3.1. El precio unitario se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por la utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente por las dependencias.

3.2. Los cargos directos aplicables al concepto de trabajo son los que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta e instalaciones, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

3.3. Cargos indirectos son los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, que realiza el contratista y que se distribuyen en proporción a los cargos directos de los conceptos de trabajo y atendiendo a las modalidades de la obra.

3.4. Cargo por utilidad es la ganancia que debe percibir el contratista por la ejecución del concepto de trabajo.

3.5. Se consideran como cargos adicionales aquellas erogaciones que realice el contratista y que, no formando parte de los cargos directos, de los indirectos, ni de la utilidad, estén estipuladas en el contrato.

COMENTARIOS:

5.3.2.- Se adiciona como costo directo, el gasto de patentes.

Se aceptan como cargos adicionales, los estipulados por la dependencia y por otras entidades estatales, municipales, etc.

(1983) SECCION 5.

5.4.- CARGOS DIRECTOS.

5.4.1.- CARGO DIRECTO POR MANO DE OBRA

Es el que se deriva de las erogaciones que hace "El Contratista", por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo al cabo o primer mando. No se considerarán dentro de este cargo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia, que corresponden a los cargos indirectos.

El cargo de mano de obra "Mo" se obtendrá de la ecuación:

$$Mo = \frac{S}{R}$$

En la cual:

"S" representa los salarios del personal que interviene en la ejecución del concepto de trabajo por unidad de tiempo. Incluirá todos los cargos y prestaciones derivados de la Ley Federal del Trabajo, de los Contratos de trabajo en vigor y en su caso de la Ley del Seguro Social.

"R" representa el rendimiento, es decir el trabajo que desarrolla el personal por unidad de tiempo medido en la misma unidad utilizada al valuar "S"

(1970) SECCION 4.

4.4.- CARGO DIRECTO POR MANO DE OBRA

4.1. El cargo por este concepto se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate; no se considerarán dentro de este cargo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia, que corresponden a los cargos indirectos.

4.2. El cargo por mano de obra se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$Mo = \frac{S}{R}$$

En la cual:

"S" representa el salario del personal considerado en forma individual o por cuadrilla, por unidad de tiempo. Los salarios deberán comprender: salario base, cuota patronal por Seguro Social, impuesto sobre remuneraciones pagadas, séptimo día, vacaciones y días festivos. Los salarios base serán los señalados en el tabulador de los contratos de trabajo en vigor.

"R" representa el rendimiento, es decir, el trabajo que desarrolla el personal por unidad de tiempo, de acuerdo con lo considerado al valuar "S". Este rendimiento está determinado por la experiencia y varía no solamente con el tipo de trabajo, sino también con la zona en que éste se desarrolle.

COMENTARIOS:

5.4.1.- Se acepta en el cargo directo de mano de obra, el cabo o primer mando.

Se acepta como parte del salario todos los cargos que señale la Ley Federal del Trabajo, y la Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.

(1983) SECCION 5.

5.4.2.- CARGO DIRECTO POR MATERIALES

Es el correspondiente a las erogaciones que hace "El Contratista" para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo que cumpla con las normas de construcción y especificaciones de "La Dependencia" o "Entidad" con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria. Los materiales que se usen podrán ser permanentes o temporales. Los primeros son los que se incorporan y forman parte de la obra, los segundos son los que se consumen en uno o varios usos y no pasan a formar parte integrante de la obra.

El cargo unitario por concepto de materiales "M" se obtendrá de la ecuación:

$$M = P_m C$$

En la cual:

"P_m" representa el precio de mercado más económico por unidad del material de que se trate, puesto en el sitio de su utilización. El Precio Unitario del material se integrará sumando a los precios de adquisición en el mercado, los de acarreos, maniobras y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se usen materiales producidos en la obra, la determinación del cargo unitario será motivo del análisis respectivo.

"C" representa el consumo de materiales por unidad de concepto de trabajo. Cuando se trate de materiales permanentes, "C" se determinará de acuerdo con las

(1970) SECCION 4.

4.5.- CARGO DIRECTO POR MATERIALES

5.1.- Es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de obra, con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria. Los materiales que se usen podrán ser permanentes y/o temporales. Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de las obras; los segundos son los que no pasan a formar parte integrante de las obras y se consumen en uno o varios usos. Los materiales pueden dividirse además en adquiridos y producidos, según que se obtengan en el mercado o que se produzcan en la misma obra.

5.2. El cargo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$M = V_a C$$

En la cual:

"V_a" representa el precio por unidad más económico del material de que se trate, puesto en el sitio de su utilización. El precio unitario del material se integrará sumando a los costos de adquisición en el mercado, los de acarreos, maniobras y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se use materiales producidos en la obra, la determinación del cargo unitario será motivo del análisis respectivo.

"C" representa el consumo de materiales por unidad de obra. Cuando se trate de materiales permanentes, "C" se determinará de acuerdo con las cantidades que deben

(1983) SECCION 5.

5.4.2.- CARGO DIRECTO POR MATERIALES

cantidades que deban utilizarse según el proyecto. --
Las normas y especificaciones de construcción de "La --
Dependencia" o "Entidad", considerando adicionalmente --
los desperdicios que la experiencia determine. Cuando --
se trate de materiales temporales "C" se determinará --
de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse --
según el proceso de construcción y el tipo de obra, --
considerando los desperdicios y el número de usos con ---
base en el programa de obra, en la vida útil del ---
material de que se trate y en la experiencia.

(1970) SECCION 4.

4.5.- CARGO DIRECTO POR MATERIALES

utilizarse según el proyecto y las especificaciones, consi-
derando adicionalmente las mermas que la experiencia deter-
mine. Cuando se trate de materiales temporales, "C" se --
determinará de acuerdo con las cantidades que deben utili-
zarse según el proceso de construcción y/o el tipo de la -
obra, considerando las mermas y el número de usos con base
en la experiencia.

COMENTARIOS:

5.4.2.- Se modifica Va por Pm

Se precisa el concepto precio de mercado para no confundir con el precio de fábrica o a ----
distribuidor.

Se ratifica que existen mermas en la transportación y se aceptan desperdicios en la utilización
del material.

Se acepta que los usos de los materiales temporales, deben estar relacionados con el programa -
de trabajo, la vida útil del material y la experiencia.

(1983) SECCION 5.

5.4.3.- CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA

Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas - consideradas como nuevas y que sean las adecuadas y --- necesarias para la ejecución del concepto de trabajo, - de acuerdo con lo estipulado en las normas y especificaciones de construcción de "La Dependencia" o "Entidad" y conforme al programa establecido.

El cargo directo unitario por maquinaria.

"CM" se expresa como el cociente del costo horario --- directo de las máquinas, entre el rendimiento horario - de dichas máquinas. Se obtendrá mediante la ecuación:

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

En la cual:

"HMD" representa el costo horario directo de la máquina. Este costo se integra con cargos fijos, los consumos y los salarios de operación, calculados por hora de -- trabajo.

"RM" representa el rendimiento horario de la máquina - nueva en las condiciones específicas del trabajo a --- ejecutar, en las correspondientes unidades de medida.

(1970) SECCION 4.

4.6.- CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA

6.1. Cargo Unitario por Maquinaria. Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas adecuadas y necesarias para - la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme a lo -- estipulado en las especificaciones y en el contrato. Se - integra con cargos fijos, de consumo y de operación, calcu lados por hora efectiva de trabajo, y en su caso, con el - cargo de transporte. Se expresa como el cociente del costo directo por hora máquina entre el rendimiento horario de - dicha máquina:

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

"CM" representa el cargo unitario por maquinaria.

"HMD" representa el costo directo de la hora máquina

"RM" representa el rendimiento horario expresado en la -- unidad de que se trate.

El costo directo de la hora máquina se compone de cargos - fijos y variables, según se indica a continuación.

6.2. Cargos fijos. Son los correspondientes a deprecia---- ción, inversión, seguro, almacenaje y mantenimiento mayor y menor.

(1983) SECCION 5.

5.4.3.- CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA

5.4.3.1. CARGOS FIJOS. Son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros y mantenimiento.

5.4.3.1.1. CARGO POR DEPRECIACION. Es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

En la que:

"Va" representa el valor inicial de la máquina, considerando como tal, el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional descontando el precio de las llantas, en su caso:

"Vr" representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

"Ve" representa la vida económica de la máquina, expresada en horas efectivas de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

(1970) SECCION 4.

4.6.- CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA

6.2.1. Cargo por Depreciación. Es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

En esta ecuación:

"Va" representa el valor inicial de la máquina, considerando como tal el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional, descontando el valor de las llantas, en su caso.

"Vr" representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

"Ve" representa la vida económica de la máquina, expresada en horas de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

COMENTARIOS:

5.4.3.- Se precisa que el rendimiento y por tanto el costo de la maquinaria de construcción, se analizará como nueva y conforme al programa establecido.

El cargo por transporte de equipo se adiciona en la regla 5.4.3.4.

5.4.3.1.- Se cancela el cargo por almacenaje en los cargos fijos.

Se precisa que el valor de la maquinaria considerada como nueva en el estudio, será el precio comercial.

5.4.3.1.1.- La dependencia se conserva lineal, (lo cual no corresponde a una realidad inflacionaria).

(1983) SECCION 5.

5.4.3.1.2.- CARGO POR INVERSION

Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria.

Está dado por:

$$I = \frac{(Va + Vr) i}{2 \text{ Ha.}}$$

En la que:

"Va" y "Vr" representan los mismos valores enunciados en el punto 5.4.3.1.1.

"Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

"i" representa la tasa de interés anual expresada en decimales.

Las Dependencias y entidades para sus estudios y análisis de precios unitarios considerarán a su juicio la tasa de interés "i". Los contratistas en sus propuestas de concurso, propondrán la tasa de interés que más les convenga.

En los casos de ajuste por variación del costo de los insumos que intervengan en los precios unitarios, y cuando haya variaciones de las tasas de interés, el ajuste de éste se hará en base al relativo de los mismos, con forme a los que hubiere determinado el Banco de México en la fecha del concurso y el correspondiente a la fecha de la revisión.

(1970) SECCION 4.

4.6.2.2.- CARGO POR INVERSION

Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria. Está dado por:

$$I = \frac{(Va + Vr) i}{2 \text{ Ha.}}$$

En esta ecuación:

"Va" y "Vr" representan los mismos valores enunciados en el punto 6.2.1.

"Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

"i" representa la tasa de interés anual en vigor, expresada como fracción.

COMENTARIOS:

5.4.3.1.2.- Deja en libertad a dependencia y contratista para asignar valores a la tasa "i" de interés.

Para el reajuste de interés "i", se tomará como base los relativos del Banco de México.

(1983) SECCION 5.

5.4.3.1.3.- CARGO POR SEGUROS

Es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por accidentes que sufra. Este cargo forma parte del precio unitario, ya sea que la maquinaria se asegure por una compañía de seguros, o que la empresa constructora decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria.

Este cargo está dado por:

$$S = \frac{Va + Vr}{2} \frac{S}{Ha}$$

En donde:

"Va" representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal, el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional, descontando el precio de las llantas, en su caso.

"Vr" representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

"S" representa la prima anual promedio, fijada como porcentaje del valor de la máquina y expresada en decimales.

"Ha" representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

(1970) SECCION 4.

4.6.2.3.- CARGOS POR SEGUROS

Es el necesario para cubrir los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por accidentes que sufra. Este cargo existe tanto en el caso de que la maquinaria se asegure por una Compañía de Seguros, como en el caso de que la empresa constructora decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria (autoaseguramiento).

Este cargo está dado por:

$$S = \frac{(Va + Vr) s}{2 Ha}$$

En esta ecuación:

"Va", "Vr" y "Ha" representan los mismos valores enunciados en el punto 6.2.2.

"s" representa la prima anual promedio, valuada como porcentaje del valor de la máquina y expresada como fracción.

(1983) SECCION 5.

DEROGADA

(1970) SECCION 4.

4.6.2.4.- CARGO POR ALMACENAJE

Es el derivado de las erogaciones para cubrir la guarda y la vigencia de la maquinaria durante sus períodos de inactividad, dentro de su vida económica. Incluye todos los gastos que se realizan por este motivo como son: la renta o amortización y mantenimiento de las bodegas o patios de guarda y la vigilancia necesaria para la maquinaria.

Este cargo está representado por:

$$A = K_a \text{ o } D$$

En la presente ecuación:

"K_a" es un coeficiente que será función de los costos de los locales necesarios para guardar la maquinaria, de los salarios del personal de vigilancia y del tiempo de guarda considerado.

"D" representa la depreciación de la máquina calculada de acuerdo con lo expuesto en el punto 6.2.1.

COMENTARIOS:

Se cancela el cargo por almacenaje, que deberá incluirse en los costos indirectos.

Según regla 5.6.3.2.

(1983) SECCION 5.

5.4.3.1.4.- CARGO POR MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR

Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones durante su vida económica.

Cargo por mantenimiento Mayor. Son las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados, o aquellas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especialista y que requieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo. Este cargo incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria, así como otros materiales necesarios.

Cargo por mantenimiento Menor. Son las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de líquido para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopas incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está representado por:

$$T = Q D$$

En la que:

(1970) SECCION 4.

6.2.5.- CARGO POR MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR

Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica. Dentro del mantenimiento mayor se consideran todas las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados, o aquellas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especialista y que requieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo por un tiempo considerable.

Incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria, así como otros materiales necesarios. Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras; así como los cambios de líquido hidráulico, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopas.

Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está representado por:

$$T = Q D$$

En la presente ecuación

(1983) SECCION 5.

5.4.3.1.4.- CARGO POR MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR

"Q" es un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina y las características del trabajo, y se fija en base a la experiencia estadística.

"D" representa la depreciación de la máquina calculada -- de acuerdo con lo expuesto en la Norma 5.4.3.1.1.

(1970) SECCION 4.

6.2.5.- CARGO POR MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR

"Q" es un coeficiente que incluye tanto el mantenimiento mayor como el menor. Se calculará con base en experiencia estadística; varía según el tipo de máquina y las características del trabajo.

"D" representa la depreciación de la máquina calculada de acuerdo con lo expuesto en el punto 6.2.1.

(1983) SECCION 5.

5.4.3.2. CARGO POR CONSUMOS

Son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y en su caso lubricantes y llantas.

5.4.3.2.1. CARGO POR CUMBUSTIBLES. Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores. El cargo por combustible "E" se obtendrá, mediante la ecuación:

$$E = c \text{ Pc}$$

En la cual:

"c" representa la cantidad de combustible necesario, por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente está en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que se utilice.

"Pc" representa el precio del combustible puesto en la máquina.

5.4.3.2.2. CARGO POR OTRAS FUENTES DE ENERGIA. Es el cargo por los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos a los señalados en la regla anterior. La determinación de este cargo requerirá en cada caso de un estudio especial.

(1970) SECCION 4.

4.6.3.- CARGOS POR CONSUMOS.

Son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes y llantas en su caso.

6.3.1. Cargo por cumbustible. Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar trabajo.

Este cargo está representado por:

$$E = c \text{ Pc}$$

En la presente ecuación :

"c" representa la cantidad de combustible necesaria, por hora efectiva de trabajo, para alimentar los motores de las máquinas a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas. Se determina en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que se utilice.

"Pc" representa el precio del combustible puesto en la máquina.

6.3.2. Cargo por Otras Fuentes de Energía. Cuando se utilicen otras fuentes de energía diferentes de los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consuma requerirá un estudio especial en cada caso.

(1983) SECCION 5.

5.4.3.2.- CARGO POR CONSUMOS

5.4.3.2.3. CARGO POR LUBRICANTES. Son los motivados por el consumo y los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores.

Se obtendrá de la ecuación:

$$AI = (c + al) PI$$

En la cual:

"al" representa la cantidad de aceites lubricantes necesaria por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación: está determinada por la capacidad de recipiente dentro de la máquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceite.

"PI" representa el precio de los aceites lubricantes puestos en las máquinas.

"c" representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes.

(1970) SECCION 4.

4.6.3.- CARGOS POR CONSUMOS

6.3.3. Cargo por lubricantes. Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites; incluye las erogaciones necesarias para suministrarlos puestos en la máquina.

Este cargo está representado por:

$$L = a PI$$

En la presente ecuación:

"a" representa la cantidad de aceites necesaria por hora efectiva de trabajo de acuerdo con las condiciones medias de operación.

Está determinada por la capacidad de los recipientes, los tiempos entre cambios sucesivos de aceites, la potencia del motor, el factor de operación de la máquina y un coeficiente determinado por la experiencia.

"PI" representa el precio de los aceites puestos en las máquinas.

COMENTARIOS:

5.4.3.2.3.- Cambia L, por "A1"

Se adiciona el consumo de lubricante entre cambios "C"

(1983) SECCION 5.

5.4.3.2.4.- CARGO POR LLANTAS

Es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas. Cuando se considere este cargo, al calcular la depreciación de la maquinaria deberá deducirse del valor inicial de la misma, el valor de las llantas

El cargo por llantas "N" se obtendrá de la ecuación:

$$N = \frac{Vn}{Hv}$$

En la cual:

"Vn" representa el precio de adquisición de las llantas, considerando el precio en el mercado nacional de llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina.

"Hv" representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando entre otros, los factores siguientes: velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvaturas, superficie de rodamiento, posición en la máquina; cargas que soporte, y clima en que se operen.

(1970) SECCION 4.

4.6.3.4.- CARGO POR LLANTAS

Se considerará este cargo sólo para aquella maquinaria en la cual, al calcular su depreciación, se haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma.

Este cargo está representado por:

$$L1 = \frac{VII}{Hv}$$

En la presente ecuación:

"VII" representa el valor de adquisición de llantas, considerando el precio promedio en el mercado nacional para llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina.

"Hv" representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando los factores siguientes: velocidades máximas de trabajo; condiciones relativas al camino en que transiten, tales como pendientes, curvaturas, superficies de rodamiento, posición en la máquina; cargas que soporten, y climas en que se operen.

COMENTARIOS :

5.4.3.2.4.- Cambia Ll por N

Cambia VII por Vn

(1983) SECCION 5.

5.4.3.3.- CARGOS POR SALARIOS PARA LA OPERACION

Es el que resulta por concepto de pago del o los salarios del personal encargado de la operación de la máquina, -- por hora efectiva de trabajo de la misma.

Este cargo se obtendrá mediante la ecuación:

$$Co = \frac{So}{H}$$

En la cual:

"So" representa los salarios por turno del personal necesario para operar la máquina entendiéndose por salarios la definición dada en la regla 5.4.1.

"H" representa las horas efectivas de trabajo de la máquina dentro del turno.

5.4.3.4. CARGO POR TRANSPORTE EXTRAORDINARIO DE MAQUINARIA.

Corresponde a las erogaciones necesarias para traslado extraordinarios de maquinaria ordenados por "La Dependencia" o "Entidad". Este cargo se analizará como un concepto de trabajo específico.

(1970) SECCION 4.

4.6.4.- CARGO POR OPERACION

Es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la máquina, por hora efectiva de la misma.

Este cargo estará representado por:

$$O = \frac{So}{H}$$

En la presente ecuación:

"So" representa los salarios por turno del personal necesario para operar la máquina. Los salarios deberán comprender; salario base, cuotas patronales por Seguro Social, impuesto sobre remuneraciones pagadas, días festivos y vacaciones. Los salarios base serán los señalados en el tabulador respectivo.

"H" representa las horas efectivas de trabajo que se consideren para la máquina, dentro del turno.

6.5. Cargo por Transportes. En términos generales, el transporte de la maquinaria se considera como cargo indirecto, pero cuando sea conveniente a juicio de la dependencia, podrá tomarse en cuenta dentro de los cargos directos, o como un concepto de trabajo específico.

6.6. Resumen del Cargo por Maquinaria. En resumen, el cargo por maquinaria se integra sumando los cargos fijos por: depreciación, inversión, seguros, almacenaje, mante-

(1983) SECCION 5.

(1970) SECCION 4.

4.6.4.- CARGO POR OPERACION

nimiento mayor y menor; más los cargos por consumos: ---
combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes, llan
tas en su caso; más el cargo por operación; más el cargo
por transportes en su caso:

El cargo estará representado por:

HMD = DtItStAtTtEtLlLl (en su caso) tOt Transportes --
(en su caso).

En la cual:

"HMD" representa el costo directo de la hora máquina. --
D,I,S,A,T,E,L,Ll y 0 representan los cargos mencionados -
en los puntos anteriores, respectivamente.

COMENTARIOS:

5.4.3.3.- Cambia 0 por Co

5.4.3.4.- Se precisa que el cargo por transportación extraordinaria, se analizará como un concepto de trabajo específico.

Se cancela el resumen del cargo por maquinaria.

(1983) SECCION 5.

5.4.4. CARGO DIRECTO POR HERRAMIENTA

5.4.4.1. CARGO POR HERRAMIENTA DE MANO. Este cargo corresponde al consumo por desgaste de herramientas de mano -- utilizadas en la ejecución del concepto de trabajo.

Este cargo se calculará mediante la fórmula:

$$HM = KH Mo$$

En la cual:

"KH" representa un coeficiente cuya magnitud se fijara -- en función del tipo de trabajo de acuerdo con la experiencia.

"Mo" representa el cargo unitario por concepto de mano -- de obra calculado de acuerdo con la regla 5.4.1.

5.4.4.2. CARGO POR MAQUINAS- HERRAMIENTAS. Este cargo se analizará en la misma forma que el cargo directo por -- maquinaria, según lo señalado en la regla 5.4.3.

(1970) SECCION 4.

4.7. CARGO DIRECTO POR HERRAMIENTA

7.1. Este cargo corresponde al consumo o desgaste de --- herramientas utilizadas en la ejecución de los conceptos de obra. Se considerarán dos tipos de herramienta: las -- de mano y las especializadas. Estas últimas se analizarán en la misma forma que el cargo directo por maquinaria, -- según lo señalado en el capítulo 6.

7.2. Cargo por Herramienta de Mano. Este cargo se calculará mediante la fórmula.

$$Hm = K (Mo)$$

En la que:

"Mo" representa el cargo unitario por concepto de mano -- de obra, calculado de acuerdo con el punto 4.1.

"K" representa un coeficiente, cuyo valor se determinará en función del tipo de la obra de acuerdo con la experiencia.

COMENTARIOS:

5.4.4.1.- Cambia Hm por HM

Cambia K por KH

5.4.4.2.- Se precisa que el cargo por máquinas, herramienta, se deberá analizar según la regla 5.4.3.

(1983) SECCION 5.

5.4.5.- CARGO DIRECTO POR EQUIPO DE SEGURIDAD

Este cargo corresponde al equipo necesario para la protección personal del trabajador para ejecutar el concepto de trabajo.

Este cargo se calculará mediante la fórmula:

$$ES = Ks \quad Mo$$

En la cual:

"Ks" representa un coeficiente cuyo valor se fija en ---- función del tipo de trabajo y del equipo requerido para la seguridad del trabajador.

"Mo" representa el cargo unitario por concepto de mano de obra calculado de acuerdo con la regla 5.4.1.

(1970) SECCION 4.

COMENTARIOS:

5.4.5.- Se adiciona y se acepta el cargo por equipo de seguridad personal del trabajador.

(1983) SECCION 5.

5.5.- CARGO POR INSTALACIONES

Corresponde a las erogaciones para construir todas las -
instalaciones necesarias para realizar los conceptos de -
trabajo. Dichas instalaciones se dividen en dos grupos:
las generales y las específicas.

Los cargos correspondientes a las primeras se conside----
rarán como cargos indirectos y los correspondientes a --
las segundas se considerarán, a juicio de "La Dependencia"
o "Entidad", ya sea como un concepto de trabajo especifi-
co, o como cargo directo dentro del concepto de trabajo -
del que formen parte.

(1970) SECCION 4.

4.8.- CARGO POR INSTALACIONES

8.1. Corresponde a las erogaciones para construir todas -
las instalaciones necesarias para realizar los conceptos -
de trabajo. Dichas instalaciones se dividen en dos grupos:
las generales y las específicas. Los cargos correspondien-
tes a las primeras se considerarán como cargos indirectos
y los correspondientes a las segundas se considerarán, a -
juicio de la Dependencia, ya sea como un concepto de ----
trabajo específico, o como cargo directo dentro del concep-
to de trabajo del que formen parte.

(1983) SECCION 5.

5.6.- CARGOS INDIRECTOS

5.6.1. Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los cargos directos que realiza "El Contratista", tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y que comprenden entre otros, los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, financiamiento, imprevistos, transporte de maquinaria y, en su caso, prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo.

5.6.2. Los cargos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables, y dividiendo esta suma entre el costo directo total de la obra de que se trate.

Exclusivamente para los casos de gastos que se realicen en base a porcentajes impositivos sobre el precio unitario, el cargo debe hacerse aplicando el porcentaje que resulta de la siguiente expresión:

$$\frac{(\% - 100) \cdot x}{100 - x} = \text{porcentaje impositivo.}$$

(1970) SECCION 4.

4.9.- CARGOS INDIRECTOS

9.1. Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, que realiza el contratista tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y que comprenden, entre otros, los gastos de organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, administración, financiamiento, prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo y las regalías que procedan, en su caso, por el uso de patentes.

9.2. Los cargos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables, y dividiendo el resultado de esa suma entre el costo total directo de la obra de que se trate.

COMENTARIOS :

5.6.1.- Se aceptan expresamente los cargos de administración e imprevistos.

Se excluyen de costos indirectos, las regalías o patentes que se deberán considerar en costos directos.

Se acepta que los cargos adicionales sobre el precio de venta (S.P.P., I.C.I.C., Fianzas, Etc.) sean factorizados para una mayor aproximación.

Nuestra interpretación de la formula anterior es:

$$\text{F.S.C.F.} = \frac{\text{F.S.C.P.}}{1.00 - x}$$

Donde:

X = Es el porcentaje o la suma de porcentajes de cargos adicionales que se pagarán, referidos al precio de venta (S.P.P., Fianzas, Sindicatos O.B.S.R.P., I.C.I.C., Etc.), expresados en forma decimal.

F.S.C.P. = Factor de sobre costo parcial (cargos indirectos más utilidad) expresado en forma decimal.

F.S.C.F. = Factor de sobre costo final (factor de sobre costo parcial, más cargos adicionales)

(1983) SECCION 5.

5.6.- CARGOS INDIRECTOS

5.6.3. Los gastos generales más frecuentes que podrán -- tomarse en consideración para integrar el cargo indirecto y que pueden aplicarse indistintamente a la Administra--- ción Central o a la Administración de Obra o a ambas, -- según el caso, son los siguientes:

5.6.3.1. Honorarios, sueldos y prestaciones.

- 1.- Personal directivo
- 2.- Personal técnico
- 3.- Personal administrativo
- 4.- Personal en tránsito
- 5.- Cuota patronal de Seguro Social e impuesto adicional sobre remuneraciones pagadas para los conceptos 1 a 4.
- 6.- Prestaciones que obliga la Ley Federal del Trabajo - para los conceptos 1 a 4.
- 7.- Pasajes y Viáticos

5.6.3.2. Depreciación, mantenimiento y rentas:

- 1.- Edificios y locales
- 2.- Locales de mantenimiento y guarda
- 3.- Bodegas
- 4.- Instalaciones generales
- 5.- Muebles y enseres
- 6.- Depreciación o renta, y operación de vehículos.

(1970) SECCION 4.

4.9.- CARGOS INDIRECTOS.

9.3. A continuación se enlistan los gastos generales más frecuentes que deberán tomarse en consideración para --- integrar el cargo indirecto.

	Admón Central	Admón de Obra
	X De posible aplicación	
	___ No. aplicable	
9.3.1. Honorarios, sueldos y prestaciones.		
1. Personal directivo	X	___
2. Personal técnico	X	X
3. Personal administrativo	X	X
4. Personal en tránsito	___	X
5. Cuota patronal de Seguro Social e impuesto adicional sobre remuneraciones pagadas para items -- 1 a 4	X	X
6. Pasajes y viáticos	X	X
7. Consultores y asesores	X	___
8. Estudios e investigaciones	X	___

9.3.2. Depreciación, mantenimiento y rentas.

1. Edificios y locales.....	X	X
2. Campamentos	___	X
3. Talleres	___	X
4. Bodegas	___	X
5. Instalaciones generales	___	X
6. Muebles y enseres	X	X

(1983) SECCION 5.

5.6.- CARGOS INDIRECTOS

5.6.3.3. Servicios:

- 1.- Consultores, asesores, servicios y laboratorios.
- 2.- Estudios e Investigaciones

5.6.3.4. Fletes y acarrees:

- 1.- De campamentos
- 2.- De equipo de construcción
- 3.- De plantas y elementos para instalaciones.
- 4.- De mobiliario.

5.6.3.5. Gastos de oficina:

- 1.- Papeleria y útiles de escritorio
- 2.- Correos, teléfonos, telégrafos, radio
- 3.- Situación de fondos
- 4.- Copias y duplicados
- 5.- Luz, gas y otros consumos
- 6.- Gastos de concursos

5.6.3.6. Seguros, fianzas y financiamientos:

- 1.- Primas por seguros
- 2.- Primas por fianzas
- 3.- Financiamiento

(1970) SECCION 4.

4.9.- CARGOS INDIRECTOS

9.3.3. Servicios:

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Depreciación o renta y operación y vehiculos | X | X |
| 2. Laboratorio de campo | — | X |

9.3.4. Fletes y Acarrees.

- | | | |
|---|---|---|
| 1. De campamentos | — | X |
| 2. De equipo de construcción | — | X |
| 3. De plantas y elementos para -- instalaciones | — | X |
| 4. De mobiliario | — | X |

9.3.5. Gastos de oficina:

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Papeleria y útiles de escritorio | X | X |
| 2. Correos, Teléfonos, Telégrafos, radio | X | X |
| 3. Situación de fondos | — | X |
| 4. Copias y duplicados | X | X |
| 5. Luz, gas y otros consumos | X | X |
| 6. Gastos de concursos | X | — |

9.3.6. Fianzas y Financiamientos.

- | | | |
|----------------------------------|---|---|
| 1. Primas por fianzas | X | — |
| 2. Intereses por financiamientos | X | — |

(1983) SECCION 5.

5.6.- CARGOS INDIRECTOS

5.6.3.7. Depreciación, mantenimiento y rentas de campamentos.

5.6.3.8. Trabajos Previos y Auxiliares.

1.- Construcción y conservación de caminos de acceso.

2.- Montajes y desmantelamientos de equipo.

(1970) SECCION 4.

4.9.- CARGOS INDIRECTOS.

9.3.7. Trabajos previos y auxiliares.

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Construcción y conservación de caminos de acceso | — | X |
| 2. Montajes y desmantelamientos - de equipo, cuando así proceda | — | X |

COMENTARIOS:

5.6.- Se amplia el concepto de costo indirecto de obra para igualarlo con el costo indirecto de operación.

5.6.3.1.- Se adiciona el cargo por prestaciones al personal.

Se reagrupan los cargos.

Se adiciona el rubro local de mantenimiento y guarda que se canceló en costos directos.

Se adiciona el rubro seguros.

(1983) SECCION 5.

5.7.- CARGO POR UTILIDAD

La utilidad quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos del concepto de trabajo. Dentro de este cargo queda incluido el Impuesto Sobre la Renta que por Ley debe pagar "El Contratista".

(1970) SECCION 4.

4.10.- CARGO POR UTILIDAD

Corresponde a la ganancia que debe pagarse al contratista por la obligación del concepto de trabajo. Quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos de dicho concepto de trabajo.

COMENTARIOS:

5.7.- Este es tal vez el cambio más importante de las reglas, y en el se señala que el impuesto sobre la renta del contratista, deberá quedar incluido en el porcentaje de la utilidad -- considerado, derogándose por tanto la costumbre de repercutir este cargo al cliente en -- forma expresa.

En adelante proponemos un sistema para determinar la utilidad que contemple, tanto la con dición inflacionaria actual como los cambios en ese sistema impositivo.

5.7.- DETERMINACION DE LA UTILIDAD

PARTIDAS	IMPORTE	UTILIDAD
5.1. Porcentaje de rentabilidad bancaria en depósitos a un año, y vigentes - para 19____.		%
5.2. Porcentaje en que la empresa evalua su tecnología para este año.		%
5.3. Porcentaje en que la empresa evalua el riesgo de su inversión en este - año.		%
A) RENTABILIDAD ESPERADA ESTE AÑO:		%
5.4. Volumen de ventas esperado por la empresa para 19____.		Millones
5.5. Capital contable de la empresa -- para 19____.		Millones
B) ROTACION DE CAPITAL PARA ESTE AÑO:		
C) PORCENTAJE DE UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS PARA 19____ = A / B		%
5.6. Menos P.T.U. 8 % de C (-)		%
5.7. Menos I.S.R. 42% de C (-)		%
5.8. Utilidad esperada real despues de impuestos		%

(1983) SECCION 5.

5.8.- CARGOS ADICIONALES

Son las erogaciones que realiza "El Contratista" por ---
estipularse expresamente en el contrato de obra como ----
obligaciones adicionales, así como los impuestos y dere--
chos locales y Federales que se causen con motivo de la -
ejecución de los trabajos y que no están comprendidos --
dentro de los cargos directos, ni en los indirectos, ni -
en la utilidad. Los impuestos y cargos adicionales se ---
expresarán porcentualmente sobre la suma de los cargos -
directos, indirectos y utilidad, salvo cuando en el ----
contrato, convenio o acuerdo se estipule otra forma de -
pago.

Los cargos adicionales no deben ser afectados por la ---
utilidad. Las obligaciones adicionales a que se refiere -
este cargo se determinan en base a un porcentaje sobre el
precio final de los trabajos ejecutados, por lo que su --
valorización debe hacerse con la expresión siguiente.

$$\% = \frac{100 - \Sigma P}{100 - \Sigma P}$$

En la que:

"%" representa el porcentaje aplicable a la suma de los -
importes de los cargos directos, más indirectos, más ---
utilidad.

"ΣP" representa la suma, en su caso, de los por cientos
de las obligaciones contractuales establecidas, excepto -
el Impuesto Sobre la Renta que queda incluido en la úti--
lidad.

(1970) SECCION 4.

4.11.- CARGOS ADICIONALES

Son los correspondientes a las erogaciones que realiza el
contratista por estipularse expresamente en el contrato -
de obra como obligaciones adicionales, y que no están --
comprendidas dentro de los cargos directos, ni en los --
indirectos ni en la utilidad. Se expresarán generalmente
como porcentaje sobre la suma de directos más indirectos
más utilidad.

COMENTARIOS :

5.8.- Se amplia en detalle los cargos adicionales provocados por impuestos y derechos, tanto locales como federales.

Se precisa que los cargos adicionales, no deberán proporcionar utilidad al contratista, por tanto, deberán determinarse con la fórmula indicada.

Se ratifica que el I.S.R., debe quedar incluido en la utilidad.

Nuestra interpretación de la fórmula anterior es:

$$\text{F.S.C.F.} = \frac{\text{F.S.C.P.}}{1.00 - x}$$

Donde:

X = Es el porcentaje o la suma de porcentajes de cargos adicionales que se pagarán, referidos al precio de venta (S.P.P., Fianzas, Sindicatos O.B.S.R.P., I.C.I.C., Etc.), expresados en forma decimal.

F.S.C.P. = Factor de sobre costo parcial (cargos indirectos más utilidad) expresado en forma decimal.

F.S.C.F. = Factor de sobre costo final (factor de sobre costo parcial, más cargos adicionales)

PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

5.9.- DEL PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

5.9. Del procedimiento para el ajuste del costo de las obras públicas o de los servicios relacionados con las mismas, cuando los precios de los materiales, salarios, equipos y demás factores que integren dicho costo, sufran variaciones originadas por incrementos o decrementos.

5.9.1. "La Dependencia" o "Entidad", a solicitud de "El Contratista" y en los casos en que sea procedente, con fundamento en lo dispuesto en las reglas 3.3.3., 3.5.3. y 3.6.4. de la sección correspondiente de estas reglas generales, podrá ajustar el costo de la obra o de los servicios conforme a lo siguiente:

5.9.2. Los precios unitarios originalmente pactados en el contrato deberán permanecer invariables hasta la terminación de los trabajos contratados, por lo que el ajuste deberá hacerse en forma global mediante la aplicación por "La Dependencia" o "Entidad" de uno de los siguientes procedimientos:

a) Un factor que se determine al considerar las variaciones de los insumos que intervengan en el costo de los trabajos, tomando en cuenta los relativos o índices de los insumos correspondientes.

b) Determinando los ajustes concepto por concepto conforme al análisis de costo original, tomando en cuenta los relativos o índices de los insumos correspondientes.

CLAUSULAS DEL CONVENIO

PRIMERA.- Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato, hayan sufrido variaciones originadas en incrementos en los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integren dichos costos, que impliquen un aumento superior al 5% del valor total de la obra aun no ejecutada y amparada por este contrato, el CONTRATISTA podrá solicitar por escrito a la DEPENDENCIA el ajuste de los precios unitarios proporcionando los elementos justificativos de su dicho.

Con base en la solicitud que presente el CONTRATISTA, la DEPENDENCIA llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud sólo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentales estén realizándose conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no exista en ellos, demora imputable al CONTRATISTA.

De considerar procedente la petición del CONTRATISTA, después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que éste haya presentado, la DEPENDENCIA ajustará los precios unitarios, los aplicará a los conceptos de obra que conforme a programa se ejecuten a partir de la fecha de presentación de la solicitud del CONTRATISTA e informará a la Secretaría del Patrimonio Nacional los términos de dicho ajuste.

(1983) SECCION 5.

5.9.- DEL PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

c) Obteniendo el incremento que hayan sufrido los insumos, cuando el volumen de éstos pueda ser fácilmente determinado en forma global.

La aplicación del ajuste en los tres casos, se hará al importe de cada estimación o liquidación valorizada con los precios unitarios originalmente pactados.

(1975) DIARIO OFICIAL DEL 3 DE SEPTIEMBRE

CLAUSULAS DEL CONVENIO

Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato han sufrido variaciones originadas en disminución de los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integran dichos costos, que impliquen una reducción superior al 5% del valor de la obra aun no ejecutada, el CONTRATISTA acepta que la DEPENDENCIA, oyéndolo, para lo cual le concederá un plazo de 30 días a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga, ajuste los precios unitarios como corresponda.

COMENTARIOS:

5.9.1.- Continúa el requisito de solicitud por parte del contratista para el ajuste del costo de la obra.

5.0.2.- Se establece que los precios unitarios del concurso original, no podrán ser modificados.

Se abren las posibilidades de analizar el nuevo precio de la obra:

a) Por factor deducido de formulas a base de índices ó tablas de reajuste, a base de investigación de precios preponderantes.

b) Realizando cada uno de los precios del contrato.

c) Realizando por insumo cuando este sea cuantificable en el total de la obra.

Se establece que el reajuste se llevará a cabo a través de estimaciones "Primas" ó "Adicionales" para cubrir el requisito de no alterar los precios del concurso original.

(1983) SECCION 5.

5.9.- DEL PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

5.9.3. En todos los casos la base para el cálculo del -
ajuste deberá ser la considerada originalmente en el --
concurso. Los incrementos o decrementos de los precios -
de los insumos serán calculados con base en la diferen--
cia que arrojen los relativos o índices de los mismos -
precios en la fecha de la revisión, con respecto a los -
relativos o índices correspondientes a la fecha de la --
celebración del contrato.

5.9.4. Los relativos o índices a que se refieren las --
reglas anteriores, serán los que determine para tales --
efectos la Secretaría de Programación y Presupuesto, y -
que se publiquen como ésta resuelva. Cuando no se dispon-
ga de los relativos o índices, la diferencia se calcula--
rá según los precios que "La Dependencia" o "Entidad" --
averigüe en el mercado.

5.9.5. El ajuste en función de las modificaciones que -
sufran los costos por los incrementos o decrementos en -
los cargos que los integran, podrá efectuarse mediante -
la fórmula general que tiene la siguiente expresión:

$$K = P \frac{F}{1}$$

K = Factor de ajuste:

P= Participación de los insumos en los cargos integran-
tes del precio unitario.

(1970) SECCION 4.

CLAUSULAS DEL CONVENIO

Los nuevos precios se aplicarán a la obra que se ejecute -
a partir de la fecha de la notificación. La DEPENDENCIA -
informará en su oportunidad a la Secretaría del Patrimonio
Nacional los términos del ajuste.

La Secretaría del Patrimonio Nacional en relación con los
ajustes tendrá la intervención que las leyes le señalen.

Queda expresamente convenido que esta cláusula dejara de -
tener aplicación cuando el Gobierno Federal determine ---
otros criterios o condiciones que deban operar en este --
tipo de revisiones.

SEGUNDA.- Salvo las que resulten modificadas por este ---
convenio continuarán vigentes todas las estipulaciones --
del contrato principal.

TERCERA.- Para la interpretación y cumplimiento de este -
convenio, así como para todo aquello que no esté expresa--
mente estipulado en el mismo, las partes se someten a la -
jurisdicción de los tribunales federales de la Ciudad de -
México, por lo tanto, el CONTRATISTA renuncia al fuero que
podiera corresponderle por razón de su domicilio o por --
cualquier otra causa.

FORMULA GENERAL.

(Interpretada según la Cámara Nacional de la Industria --
de la Construcción)

La fórmula diseñada para el ajuste de los preci unita---

(1983) SECCION 5.

5.9.- DEL PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

F= Indices relativos de costo o costos de los cargos de los insumos integrantes del precio unitario en la fecha del ajuste.

I= Indices relativos de costo o costos correspondientes a los cargos de los insumos integrantes del precio unitario en la fecha de celebración del contrato.

(1970) SECCION 4

CLAUSULAS DEL CONVENIO

rios que intervienen en una obra, en función de las modificaciones que sufran los costos por los incrementos o decrementos en los cargos que los integran, tiene la siguiente expresión.

$$Pa = \sum (Pc \frac{Cn}{Ci})$$

En que:

Pa, es el porcentaje aplicable de ajuste.

Pc, expresa los porcentajes en que intervienen cada uno de los cargos integrantes de los costos directos del precio unitario.

Cn, Corresponde a los índices de costos correspondientes a cada uno de esos cargos integrantes, en la fecha del ajuste y.

Ci, corresponde a los mismos índices, en la fecha de la celebración del contrato.

De hecho, la fórmula expresa que el porcentaje de ajuste está formado por la suma de los porcentajes de las variaciones de costos directos de cada uno de los cargos integrantes, midiendo esta variación por la relación de los índices (Cn/Ci) y ponderándola por la expresión de la participación porcentual (Pc) de cada uno de los integrantes. Por facilidad de operación, estos integrantes se han

COMENTARIOS:

- 5.9.3.- Se insiste nuevamente en calcular el reajuste a través de diferencias y no alterar los precios del concurso original; lo cual permite continuar presentando estimaciones ordinarias sin ---- esperar a la aprobación de los índices de reajuste.
- 5.9.4.- Se otorga preferencia a los índices que publique la Secretaría de Programación y Presupuesto, empero se permite la investigación directa.
- 5.9.5.- Se establece la fórmula general, siendo nuestra interpretación la siguiente:

$$K = \sum \left(P \frac{F}{I} \right)$$

(1983) SECCION 5.

5.9.- DEL PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

La fórmula de ajuste desarrollada para el caso general será la siguiente:

$$K = P_s \frac{F_s}{I_s} + P_m \frac{F_m}{I_m} + P_e \frac{F_e}{I_e} + \dots + P_x \frac{F_x}{I_x}$$

DONDE:

$$P_s + P_m + P_e + \dots + P_x = 1$$

Y DONDE:

P_s = Participación con que interviene la mano de obra en el costo directo del precio unitario.

P_m = Participación con que intervienen los materiales en el mismo costo directo.

P_e = Participación con que interviene la maquinaria de construcción en dicho costo directo.

P_x = Participación con que interviene el Factor X en el costo.

5.9.6. Por necesidad de "La Dependencia" o "Entidad" la fórmula anterior podrá ser adicionada o sustraída de los sumandos que se requieran, conforme a los diversos cargos tales y como se definen en esta sección, que intervengan en los precios unitarios.

(1970) SECCION 4.

CLAUSULAS DEL CONVENIO

reducido a la mano de obra, los materiales y la maquinaria, que constituyen los porcentajes principales, de donde se considera que:

$$P_c = P_{mo} + P_{ma} = 100\%$$

siendo P_{mo} , el porciento en que interviene el costo directo de mano de obra en los costos directos.

P_m , el porciento en que interviene el costo de materiales y.

P_{ma} , el porciento en que interviene el costo de maquinaria

Los índices de costos C_n y C_i , correspondientes a los costos directos seleccionados, serán entonces:

C_{nm} y C_{imo} , los correspondientes a mano de obra.

C_{nm} y C_{im} , los correspondientes a materiales y.

C_{nma} y C_{ima} los correspondientes a maquinaria.

(1983) SECCION 5.

5.9.- DEL PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

5.9.7. "La Dependencia" o "Entidad", al calcular los porcentajes de participación para los diferentes trabajos que ejecuten, tomará en cuenta los antecedentes de las construcciones realizadas por ella, o bien los que dentro de la información técnica que se solicita a los contratistas en los concursos de obra, éstos determinen.

5.9.8. "La Dependencia" o "Entidad" que con datos propios y estadísticamente confiables, haya determinado o pueda determinar la participación de los insumos que intervienen en la fórmula para calcular el factor que se ajuste en trabajos tipificados o partes de los mismos que sean tipificados, deberá indicar dichos porcentajes en las Convocatorias de concursos.

(1970) SECCION 4.

CLAUSULAS DEL CONVENIO.

Estos índices de costos se calcularán, a juicio de la dependencia contratante, ya sea tomando como base indicadores oficiales proporcionados por instituciones oficiales, tales como el Banco de México o la Dirección General de Estadística, o elaborando fórmulas partiendo de los elementos contenidos en los datos básicos del presupuesto correspondiente de la obra o el acervo estadístico propio de la dependencia.

La CNIC, publica desde hace años el Índice de Costos de Construcción en México, D.F., cuyos valores correspondientes a mano de obra y a los cinco materiales básicos considerados, pueden tener aplicación; asimismo se tiene planeada la publicación periódica de información complementaria aplicable a algunos tipos de obra.

Como expresión final, queda entonces la fórmula expresada como sigue:

$$Pa = \frac{Pmo}{Cimo} + Pm \frac{Cnm}{Cim} + Pma \frac{Cnma}{Cima}$$

El factor de ajuste calculado con esta fórmula, se aplicará tanto a los costos directos como a los indirectos de los precios unitarios, que se supone varían en la misma relación, y el importe de la utilidad se conservará invariable durante los primeros doce meses de ejecución de la obra. De excederse el plazo de doce meses, la utilidad podrá ajustarse a juicio de la dependencia; pero sin que el factor de ajuste exceda al calculado con la fórmula para el costo directo.

(1983) SECCION 5.

(1970) SECCION 4.

CLAUSULAS DEL CONVENIO

La aplicación de la fórmula queda sujeta a las siguientes bases:

- a) Los ajustes por motivo de incremento se estudiarán -- a solicitud del constructor; los de decremento, se estudiarán a juicio de la dependencia y oyendo al constructor

- b) Para que proceda el ajuste, además de que las razones aducidas para solicitarlo hayan ocurrido al formularse la solicitud, los conceptos de obra fundamentales deberán -- estar realizandose conforme programa de trabajo vigente - y al aplicar la fórmula al importe de todos los conceptos de obra pendientes, resulte una variación superior al 5% del valor total de la obra por ejecutar.

COMENTARIOS :

- 5.9.5.- La fórmula deja de limitarse a materiales, mano de obra y maquinaria, y se amplia a cualquier sumando que intervenga y sea representativo del precio unitario.
- 5.9.8.- Para trabajos tipificados que la dependencia o entidad disponga y aplique normalmente, ----- deberán aparecer en la convocatoria de cada concurso.

(1983) SECCION 5.

5.9.- PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL COSTO

5.9.9. "La Dependencia" o "Entidad" que tenga poco o ningún dato estadístico propio y confiable que le permita -- determinar la participación de los insumos que intervienen en los trabajos que pretenda realizar, deberá calcular los en base al programa, cantidades de trabajo y análisis de precios unitarios de la propuesta del participante a quien se le otorgue el contrato, utilizando para ello los conceptos preponderantes cuyo importe acumulado cubra -- como mínimo el 75% (Setenta y cinco por ciento) del monto del trabajo contratado.

5.9.10. En los casos de trabajos tipificados en que "La Dependencia" o "Entidad" determine, con base en datos estadísticos confiables, las participaciones de los insumos en los términos de la fórmula para obtener el factor de ajuste deberá hacerlo del conocimiento de la Secretaría de Programación y Presupuesto, poniendo a su disposición todos los antecedentes del cálculo con los que determinó dichas participaciones .

5.9.11. En caso de modificaciones sustanciales a las condiciones contractuales que a juicio de "La Dependencia" o "Entidad" provoquen cambios en la participación de los insumos, los nuevos valores deberán calcularse conjuntamente con el contratista.

5.9.12. Los cálculos para determinar dichos ajustes quedarán en poder de "La Dependencia" o "Entidad" y a disposición de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

(1970) SECCION 4.

COMENTARIOS:

- 5.9.9.- Se oficializa el sistema de la tabla de reajuste para utilizar los conceptos preponderantes, reduciendo los requisitos de la Ley de Pareto, del 80 - 20 al 75 - 25
- 5.9.11.- Se prevé, que para modificaciones sustanciales al proyecto, la tabla o fórmula de reajuste, puede variar, por lo cual se permite una nueva determinación, calculada en conjunto con el contratista.
- 5.9.12.- Se precisa la necesidad de archivar adecuadamente todos los ajustes para posibles revisiones de la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- 5.9.9.- Se reforma para 1985 los requisitos de la Ley de Pareto, por tanto:
Cambia de 75% al 80% de conceptos preponderantes, Artículo 50 del Reglamento de la Ley de Obra Pública 1984.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRA PUBLICA

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

MARZO, 1985

" REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRA PUBLICA "

A COMPARAR 18 SEPTIEMBRE 1931

CON 15 FEBRERO 1985

COMENTARIOS ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

**COMENTARIOS AL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS
DEL 13 DE FEBRERO DE 1985 COMPARADO CON EL DEL 18 DE
SEPTIEMBRE DE 1981.**

CAPITULO I.- DISPOSICIONES GENERALES.-

- Artículo 1º.- Adiciona a la secretaría de la contraloría, en el Reglamento de la ley de obra pública.
- Artículo 2º.- Ratifica en la contratación de obra pública los servicios relacionados con las mismas.
- Artículo 3º.- Define la necesidad de dar a conocer a las dependencias y entidades las disposiciones administrativas de la secretaría a través del diario oficial de la Federación.
- Artículo 4º.- Se adiciona como obra pública, las obras para conservación del aire, las plataformas móviles y todas las obras necesarias para la explotación y desarrollo de los recursos naturales de suelo y subsuelo.
- Artículo 5º.- Se detalla como obra pública, los bienes muebles, las instalaciones y el mantenimiento de los edificios.

Reglamento

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. — Presidencia de la República.

JOSE LOPEZ PORTILLO, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que el Ejecutivo Federal confiere la fracción del artículo 89 de la Constitución General de la República, he tenido a bien expedir el siguiente:

Reglamento de la Ley de Obras Públicas

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. — Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y

CONSIDERANDO

Que dentro de los objetivos permanentes asumidos por el Gobierno a mi cargo, destaca el fortalecimiento del marco jurídico que regula las actividades públicas, a fin de propiciar los cambios que impone la tesis de renovación moral de la sociedad que se traduce en la práctica en la perfeccionamiento de los mecanismos a través de los cuales el Estado promueve la satisfacción de las necesidades de la sociedad;

Que para el logro de tales objetivos, en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 se consigna como estrategia para hacer frente a los grandes retos del país, revisar a fondo el sistema normativo nacional y simplificar los procedimientos administrativos, proponiendo y, en su caso, auspiciando las reformas legales y reglamentarias que se estimen necesarias;

Que en este sentido, en su oportunidad, el Ejecutivo a mi cargo propuso reformas al marco jurídico vigente que tienden a reforzar las normas que aseguren disciplina, adecuada programación, eficiencia y escrupulosa honradez en la ejecución del gasto público federal, que se concretaron en el actual Artículo 134 Constitucional, cuyos principios persiguen la mejor aplicación de los recursos de que dispone el Estado y que los servidores públicos se ajusten estrictamente a las disposiciones que regulan su manejo;

Que de igual manera, los cambios introducidos al precepto Constitucional citado, dieron origen a la necesidad de reglamentar integralmente sus principios en cada una de las materias de que se ocupa, motivo por el cual, con fechas 28 de diciembre de 1983 y 31 de diciembre de 1984, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación los correspondientes Decretos de Reformas y

Adiciones a la Ley de Obras Públicas, estableciendo las normas, mecanismos y procedimientos a que se debe sujetar la administración de los recursos destinados a la ejecución de obra pública, de manera consecuente con el mandamiento Constitucional;

Que al quedar definido el marco jurídico-normativo que reglamenta al ya citado Artículo 134 Constitucional, en materia de obra pública, la responsabilidad de su adecuada interpretación y cumplimiento compete al Ejecutivo a mi cargo, a través de la emisión de las normas reglamentarias conducentes;

Que las normas a que se ha hecho referencia deben estar incorporadas en un ordenamiento de observancia general para los sujetos de la Ley y recoger las opiniones de los sectores involucrados, así como la experiencia de las dependencias encargadas de su aplicación y la propia de las dependencias y entidades a quienes va dirigido y ejecutan obra pública, motivo por el cual el presente Reglamento es el resultado de un proceso exhaustivo de consulta, análisis de opiniones y propuestas que responden cabal y congruentemente a las disposiciones de la Ley que reglamente y pretende ser el instrumento que apoye la evolución de la Administración Pública Federal hacia una gestión más responsable y oportuna, acorde con los principios del Programa de Simplificación Administrativa, y

Que por ello, su contenido pretende en su conjunto dar continuidad a los principios que orientan la Ley de Obras Públicas, al establecer los mecanismos y procedimientos administrativos de regulación para dar agilidad y oportunidad a la realización de las obras con las mejores condiciones para el Estado, en un plano de equidad cuando éstas son realizadas por particulares, he tenido a bien expedir el siguiente:

**REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS
PUBLICAS**

TITULO PRIMERO

Disposiciones Generales

CAPITULO UNICO

ARTICULO 1o. — En todos los casos en que este Reglamento haga referencia a la Ley, se entenderá que se trata de la Ley de Obras Públicas. Cuando aluda a la Secretaría, dependencias, entidades, dependencia coordinadora de sector y sector, serán los que se consideran como tales en la Ley.

**REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS
PUBLICAS**

CAPITULO I

Disposiciones Generales

ARTICULO 1o. — En todos los casos en que este Reglamento haga referencia a la Ley, se entenderá que se trata de la Ley de Obras Públicas. Cuando aluda a la Secretaría, Contraloría, dependencias, entidades, dependencia coordinadora de sector y Sector, serán las que se consideran como tales en la Ley.

ARTICULO 2o. — Las dependencias y entidades, en la ejecución de las obras públicas y en la contratación de servicios relacionados con las mismas, se sujetarán estrictamente a las bases, procedimientos y requisitos que establecen la Ley, este Reglamento y las demás disposiciones administrativas que sobre la materia expida la Secretaría.

ARTICULO 3o. — Las disposiciones administrativas que con fundamento en la Ley expida la Secretaría, las hará del conocimiento de las dependencias y entidades para su aplicación. Cuando dichas disposiciones se refieran a las condiciones que se deberán observar en la contratación y ejecución de las obras, se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

ARTICULO 4o.—Entre los trabajos que tiendan a mejorar y utilizar los recursos agropecuarios y a explotar y desarrollar los recursos naturales del país, que la Ley considera obra pública, quedan comprendidos:

I. Desmontes, subsoleos, nivelación de tierras, desazolve y deshierbe de canales y presas, lavado de tierras;

II. Instalaciones para la cría y desarrollo pecuario;

III. Obras para la conservación del suelo y agua;

IV. Instalación de islas artificiales y plataformas fijas localizadas en zonas lacustres, plataforma continental o zócalos submarinos de las islas, utilizados directa o indirectamente en la explotación de recursos;

V. Instalaciones para recuperación, conducción, producción, procesamiento o almacenamiento, y

VI. Los demás de infraestructura agropecuaria o para la explotación de los recursos naturales que señalen las leyes de la materia.

ARTICULO 3o.— Los bienes muebles que quedan sujetos a las disposiciones de la Ley, son aquellos que las dependencias y entidades adquieran para incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble.

ARTICULO 4o.—Entre los trabajos que tiendan a mejorar y utilizar los recursos agropecuarios y explotar y desarrollar los recursos naturales del país, que la Ley considera obra pública, quedan comprendidos:

I. Desmontes, subsoleos, nivelación de tierras, desazolve y deshierbe de canales y presas, lavado de tierras;

II. Instalaciones para la cría y desarrollo pecuario;

III. Obras para la conservación del suelo, agua y aire;

IV. Instalación de islas artificiales y plataformas localizadas en zonas lacustres, plataforma continental o zócalos submarinos de las islas, utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos;

V. Instalaciones para recuperación, conducción, producción, procesamiento o almacenamiento, necesarias para la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentran en el suelo o subsuelo, y

VI. Los demás de infraestructura agropecuaria o para la explotación de los recursos naturales que señalen las leyes de la materia.

ARTICULO 5o.—Se sujetarán a las disposiciones de la Ley y este Reglamento:

I. La instalación, montaje, colocación o aplicación de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble;

II. La contratación de la instalación, montaje, colocación o aplicación de los bienes a que se refiere la fracción anterior, cuando incluya la adquisición o fabricación de los mismos;

III. La conservación, mantenimiento y restauración de los bienes a que se refiere este artículo.

ARTICULO 2o.— Para la aplicación de las disposiciones contenidas en la Ley sobre bienes inmuebles, se estará a lo que establecen el Código Civil para el Distrito Federal, en materia común y para toda la República en materia federal y la Ley General de Bienes Nacionales.

diversas intervenciones de las propias ejecutoras, tanto en lo que respecta al tiempo de ejecución, como en lo que hace a los lugares o áreas de realización.

ARTICULO 6o.— Los inventarios de maquinaria y equipo y los catálogos de estudios y proyectos elaborados en cumplimiento de la Ley, deberán actualizarse anualmente y enviarse durante el mes de julio a la dependencia coordinadora de sector.

Las dependencias coordinadoras de sector durante el mes de agosto, enviarán a la Secretaría de Comercio el inventario sectorial actualizado de maquinaria y equipo y a la Secretaría el catálogo de estudios y proyectos del sector.

La Secretaría, conjuntamente con las Secretarías de Comercio y de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, dentro de sus respectivas competencias, determinarán los lineamientos y expedirán los instructivos para el cumplimiento de las disposiciones de este Artículo.

ARTICULO 7o.— Las entidades que no se encuentren agrupadas en sector alguno, cumplirán con la Secretaría las obligaciones que la Ley y este Reglamento señalan a las entidades sectorizadas, salvo disposición expresa en contrario.

ARTICULO 11.— Las dependencias y entidades, al elaborar sus programas y presupuestos anuales deberán determinar cuáles obras y servicios relacionados con la misma, requieren de anticipos para los trabajos a realizar en cada ejercicio.

Derogado

Derogado

Derogado

Derogado

CAPITULO II.- DE LA PLANEACION, PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION DE LA OBRA PUBLICA.

Artículo 6º.- Se obliga a las dependencias o entidades a realizar estudios de preinversión.

Artículo 7º.- Se define la necesidad de considerar disponibilidades reales de maquinaria y equipo de construcción y recursos humanos en la planeación de obras por administración directa.

Artículo 8º.- En proyectos de varias entidades o dependencias define la responsabilidad de la coordinadora.

Artículo 9º.- Se obliga a la dependencia a prever plazos para estudios, proyectos, convocatorias, licitaciones y contrataciones.

Artículo 10º.- Se obliga a la dependencia incluir en su presupuesto y programa, los estudios y trámites del Artículo 9º, así como también las erogaciones, por conservación, mantenimiento y otras obras requeridas, a más del gasto según convenios de otras dependencias.

Artículo 11º.- Obliga a las dependencias a tomar en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo y los Programas Sectoriales, Institucionales, Regionales y Especiales.

Artículo 13º.- Se ratifica que la presupuestación de la dependencia será sin tomar en cuenta la inflación.

Artículo 14º.- Se adiciona como elemento previo a la realización de una obra pública los dictámenes necesarios.

Artículo 15º.- Se aglutinan los Artículos 9º y 10º definiendo que las dependencias ó entidades solo podrán realizar obras por contrato ó administración directa.

TITULO SEGUNDO De la Obra Pública

CAPITULO I

De la Planeación, Programación y Presupuestación

ARTICULO 8o.—Las dependencias coordinadoras de sector, con base en las políticas y prioridades señaladas en los planes que elabora el Gobierno Federal y de acuerdo con los recursos asignados, deberán desarrollar en sus programas de acción sectorial los objetivos, metas, estrategias, acciones básicas y procesos de instrumentación específicos del sector de que se trate, a fin de que la propia dependencia y las entidades sectorizadas cumplan con las disposiciones que en materia de planeación, programación y presupuestación de las obras establece la Ley.

ARTICULO 5o.—La dependencia o entidad encargada de la planeación y programación de un conjunto de obras en cuya realización intervengan dos o más ejecutoras, será responsable de la coordinación, racionalidad y eficiencia de las diversas intervenciones de las propias ejecutoras, tanto en lo que respecta al tiempo de ejecución, como en lo que hace a los lugares o áreas de realización.

ARTICULO 25.—Cuando en la realización de la obra pública concurren diversas dependencias y entidades, cada una de ellas analizará y evaluará los resultados de la parte que le corresponda. El análisis y la comprobación integral quedará a cargo de la que haya tenido la responsabilidad de la planeación y programación del conjunto.

CAPITULO II

De la Planeación, Programación y Presupuestación de la Obra Pública

ARTICULO 6o.—Las dependencias y entidades en la planeación de las obras públicas, realizarán los estudios de preinversión que se requieran para definir la factibilidad técnica y económica de la obra.

ARTICULO 7o.—En la planeación de las obras por administración directa, las dependencias y entidades deberán considerar la disponibilidad real de maquinaria y equipo de construcción a su servicio o de su propiedad, así como sus recursos humanos disponibles.

ARTICULO 8o.—La dependencia o entidad encargada de la planeación de un conjunto de obras en cuya realización intervengan dos o más ejecutoras, será responsable de proponer y promover ante éstas, la adecuada coordinación de las diversas intervenciones de las propias ejecutoras.

ARTICULO 9o.—Las dependencias y entidades al determinar el programa de realización de cada obra, deberán prever los periodos y plazos necesarios para la elaboración de los estudios y proyectos específicos, así como los requeridos para llevar a cabo las acciones de convocar, licitar, contratar y ejecutar los trabajos conforme a lo dispuesto en la Ley y este Reglamento.

ARTICULO 10.—Las dependencias y entidades deberán elaborar su programa y presupuesto anual de obras, incluyendo:

I. Las obras, estudios técnicos y proyectos de diseño, que se encuentran en proceso de ejecución o las que deban iniciarse;

II. Los trabajos de conservación y mantenimiento de bienes inmuebles, y

III. Las obras que deban realizarse por requerimiento de otras dependencias o entidades, así como las de desarrollo regional a través de los convenios que celebren los Ejecutivos Federal y Estatal, cuando sea el caso.

ARTICULO 12.—Para el cálculo de la inversión, independientemente de la forma de pago, los presupuestos de cada obra o servicios podrán elaborarse con base en indicadores de costos, tabuladores de precios unitarios, precios en obras similares, precios analizados, o por el método de asignación de recursos.

ARTICULO 13.—Las dependencias y entidades al presupuestar cada obra pública o servicios, deberán considerar los conceptos y cantidades de trabajo y aplicar los costos, analizados de acuerdo con las condiciones que prevalezcan en el momento de su elaboración, conforme a las políticas de gasto y las disposiciones específicas que emita la Secretaría.

ARTICULO 11.—Las dependencias y entidades en la formulación de su programa y presupuesto anual de obras deberán considerar los objetivos, metas, prioridades y estrategias derivadas de las políticas y directrices contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo y en los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales.

Sin perjuicio de lo establecido en la Ley, en este Reglamento, y en otras disposiciones legales aplicables, las dependencias y entidades observarán las disposiciones administrativas que dicte la Secretaría respecto del ejercicio del gasto en las obras públicas.

ARTICULO 24. — Las entidades responsable de la realización de cada proyecto de obra, deberán presentar a la dependencia coordinadora de sector el programa de inversión respectivo, acompañado de los estudios de factibilidad, así como del análisis correspondiente.

Las dependencias coordinadoras de sector, con la información a que se refiere el párrafo anterior, verificarán que los programas y presupuestos se ajusten a los recursos disponibles y que se hayan previsto los impactos económicos, sociales y ecológicos que se originarán con la ejecución de las obras.

Las dependencias coordinadoras de sector y las entidades no sectorizadas enviarán su programa de inversión a la Secretaría.

La Secretaría al evaluar los programas de inversión en obras, podrá formular observaciones en beneficio del interés general, las que comunicará a la dependencia coordinadora de sector para que ésta las haga del conocimiento de la entidad de que se trate y en el caso de entidades no sectorizadas lo hará a éstas directamente, para que las propias dependencias coordinadoras de sector y las entidades lleven a cabo las modificaciones que procedan, para el ejercicio del presupuesto correspondiente.

ARTICULO 14. — En el caso de obras o servicios cuya ejecución rebase un ejercicio, el presupuesto de inversión de cada uno de los años subsecuentes, cuando proceda, se ajustará a las condiciones de costos que rijan en el momento de la formulación del proyecto de presupuesto anual correspondiente.

ARTICULO 12. — Las entidades responsables de la realización de cada proyecto de obra, deberán presentar a la dependencia coordinadora de sector, el programa de inversión respectivo, acompañado de los estudios de factibilidad, así como el análisis correspondiente.

Las dependencias coordinadoras de sector, con la información a que se refiere el párrafo anterior, verificarán que los programas y presupuestos se ajusten a los recursos disponibles y que se hayan previsto los impactos económicos, sociales y ecológicos que se originarán con la ejecución de las obras.

Las dependencias coordinadoras de sector enviarán a la Secretaría su programa de inversión junto con el de las entidades agrupadas en el sector que le corresponda coordinar. Las entidades no sectorizadas lo enviarán directamente.

La Secretaría al evaluar los programas de inversión en obras de las dependencias y entidades, podrá formular observaciones en beneficio del interés general, las que comunicará a la dependencia coordinadora de sector, para que ésta las haga del conocimiento de la entidad de que se trate, o bien, tratándose de entidades no sectorizadas, en forma directa, para que, respectivamente lleven a cabo las modificaciones que procedan para el ejercicio del presupuesto correspondiente.

ARTICULO 13. — En el caso de obras y servicios cuya ejecución rebase un ejercicio, el presupuesto de inversión de cada uno de los años subsecuentes, cuando proceda, se ajustará a las condiciones de costos que rijan en el momento de la formulación del proyecto de presupuesto anual correspondiente.

ARTICULO 15.—Las dependencias y entidades previamente a la realización de la obra pública, deberán tramitar y obtener de las autoridades competentes los permisos, licencias y demás autorizaciones que se requieran para su realización. Las autoridades competentes deberán otorgar a las dependencias y entidades que realicen obras públicas las facilidades necesarias para su ejecución.

ARTICULO 9o.—En los programas y presupuestos respectivos podrá preverse qué partes de una misma obra se realicen por contrato, y otras por administración directa.

ARTICULO 10.—La forma de realización de las obras, ya sea por contrato o por administración directa, que en los términos de la Ley deberá estar prevista en los programas y presupuestos aprobados, no podrá ser modificada sino con la autorización previa de la Secretaría.

En la solicitud correspondiente deberán expresarse las razones que la justifiquen.

ARTICULO 14.—Las dependencias y entidades, previamente a la realización de la obra pública, deberán tramitar y obtener de las autoridades competentes los dictámenes, permisos, licencias y demás autorizaciones que se requieran para su realización. Las autoridades competentes deberán otorgar a las dependencias y entidades que realicen obras públicas las facilidades necesarias para su ejecución.

ARTICULO 15.—En los términos de la Ley, las dependencias y entidades sólo podrán realizar las obras públicas por administración directa o por contrato. Para tal efecto dentro de su programa, eleborarán los presupuestos de cada una de las obras públicas que deban realizar, distinguiendo las que se han de ejecutar por contrato o por administración directa.

ARTICULO 16. — La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas establecerá los lineamientos conforme a los cuales se determinará la conveniencia y viabilidad de las áreas y predios que requieran las dependencias y entidades, para la realización de la obra pública.

ARTICULO 17. — La Secretaría de Salubridad y Asistencia, con la participación que corresponda a la de Agricultura y Recursos Hidráulicos en tratándose de aguas, establecerá las normas, criterios y lineamientos, para que en la planeación de la obra pública las dependencias y entidades prevean los efectos y consecuencias sobre las condiciones ambientales, en las fases de construcción y operación y que los proyectos incluyan lo necesario para preservar, restaurar y mejorar dichas condiciones y los procesos ecológicos.

ARTICULO 18. — La Secretaría de Salubridad y Asistencia determinará qué proyectos, obras, o tipos de obras, podrán tener impactos que particularmente afecten las condiciones ambientales, a efecto de que en tales supuestos, las dependencias y entidades obtengan autorización específica y en su caso, hagan las previsiones o modificaciones que señale dicha Secretaría.

ARTICULO 19. — La Secretaría de Salubridad y Asistencia podrá en todo tiempo, conforme a su competencia, verificar que los proyectos y las obras se ajusten a las leyes y a las demás disposiciones administrativas expedidas en materia de prevención y mejoramiento ambiental.

Derogado

Derogado

Derogado

Derogado

ARTICULO 20. — Las entidades analizarán sus respectivos programas de obras y remitirán los resultados a la dependencia coordinadora del sector, en función de los criterios y lineamientos que establecen la Ley y este Reglamento.

Las dependencias coordinadoras deberán analizar igualmente el programa de obras del sector y enviar sus resultados a la Secretaría. La misma obligación tendrán las entidades no sectorizadas.

ARTICULO 21. — La Secretaría, con base en los resultados de las dependencias coordinadoras de sector, analizará los planes y programas de obra y evaluará los resultados obtenidos para conocer la eficacia en la consecución de los objetivos y metas, la eficiencia en la utilización de los recursos y la congruencia con los planes de desarrollo.

ARTICULO 22. — La Secretaría, con la participación de las dependencias coordinadoras de sector, fijará los criterios y lineamientos que deberán observar las dependencias y entidades para el análisis de los planes, programas y presupuestos de las obras públicas que realicen y la comprobación de sus resultados. Asimismo determinarán los criterios conforme a los cuales se llevará a cabo el análisis de los proyectos, la comprobación de los resultados de los mismos y de las obras que por sus características sean determinantes para el desarrollo del país, bien por el monto de la inversión, por los efectos sociales, económicos y ecológicos que se originen, por las relaciones inter o intrasectoriales que deban establecerse, por las obras y servicios complementarios que se deriven de su ejecución, o por la cuantía de los bienes y servicios a producir y la demanda de los mismos.

La Secretaría, con la intervención de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, fijará los criterios y lineamientos a que se refiere el párrafo anterior, respecto a la contratación, ejecución, conservación, mantenimiento, uso, operación y demolición de las obras públicas que realicen las dependencias y entidades.

ARTICULO 23. — La Secretaría y las dependencias coordinadoras de sector, con base en la información, análisis y comprobación de resultados a nivel sectorial, verificarán la congruencia que debe existir entre las obras públicas de impacto nacional y la planeación del desarrollo del país.

Derogado

Derogado

Derogado

Derogado

CAPITULO III.- DEL PADRON DE CONSTRATISTAS.-

Artículo 16º.- Define los requisitos para la inscripción en el Padrón de Contratistas de Obra Pública facultando a la secretaría de adicionar otros.

Artículo 17º.- Ratifica lo incesario del doble registro (secretaría-dependencia) para concursos y contratos.

Artículo 18º.- Se ratifica la inscripción única en el Padrón de Contratistas.

Artículo 19º.- Se reduce el plazo de 30 a 20 días hábiles, vencido el cual, el contratista queda automáticamente inscrito con la salvedad, que para la firma del contrato deberá cuando proceda tener vigente su registro.

Artículo 21º.- Se reduce el plazo para resolver modificaciones de capacidad técnica, económica y de clasificación de 30 a 20 días hábiles.

Artículo 22º.- Se adiciona a la suspensión o cancelación del registro la negativa en su caso de inscripción.

Artículo 23º.- Nulifica las propuestas cuando los funcionarios estén relacionados con la contratista, aún por interposita persona.

CAPITULO III
Del Padrón de Contratistas

ARTICULO 16.—Las personas interesadas en inscribirse en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, deberán solicitarlo por escrito, acompañando, según su naturaleza jurídica y característica, la siguiente información y documentos:

- I. Datos generales de la interesada;
- II. Capacidad legal de la solicitante;
- III. Experiencia y especialidad;
- IV. Capacidad y recursos técnicos, económicos y financieros;
- V. Maquinaria y equipo disponibles;
- VI. Última declaración del Impuesto Sobre la Renta;
- VII. Testimonio de la Escritura Constitutiva y reformas;
- VIII. Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, en la Cámara de la Industria que le corresponda;
- IX. Cédula Profesional del responsable técnico, para el caso de prestación de servicios;
- X. Registro en el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, y
- XI. Los demás documentos e información que la Secretaría o el propio interesado considere pertinentes.

ARTICULO 32.—No podrá establecerse en las convocatorias como requisito para concursar o contratar obras o servicios relacionados con ellas, el estar considerado como contratista para la dependencia o entidad interesada.

ARTICULO 17.—Quienes conforme a la Ley estén obligados a inscribirse en el Padrón a que se refiere el artículo anterior, adquirirán el carácter de contratista al quedar inscritos en el mismo; quienes contraten con las dependencias

ARTICULO 31. — Las dependencias y entidades deberán solicitar a la Secretaría la suspensión o cancelación del registro de los contratistas, cuando tengan conocimiento de que éstos se encuentran dentro de alguno de los supuestos de suspensión o cancelación que establece la Ley, fundando y motivando dicha solicitud.

Para llevar a cabo la suspensión o cancelación del registro de los contratistas, la Secretaría observará el procedimiento que establece este Reglamento.

CAPITULO II

Del Padrón de Contratistas de Obras Públicas

ARTICULO 26. — En el mes de agosto de cada año, la Secretaría publicará en el "Diario Oficial" de la Federación la relación de las personas físicas o morales registradas en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas para el periodo iniciado el 1o. de julio anterior y que hubieren hecho su solicitud con anterioridad a esa fecha, dentro del plazo que establece la Ley. La Secretaría informará mensualmente a las dependencias y entidades de las inscripciones, suspensiones y cancelaciones que se lleven a cabo con posterioridad al 1o. de julio de cada año.

ARTICULO 30. — La Secretaría proporcionará a solicitud de las dependencias y entidades los datos específicos relativos a los contratistas registrados en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.

y entidades y estén exentos de inscripción en el Padrón conforme a la Ley, serán considerados para efectos de la propia Ley y este Reglamento como contratistas; en consecuencia las dependencias y entidades no podrán exigir ni a los contratistas obligados ni a los exentos, el que éstos se encuentren inscritos en otro registro distinto para concursar o contratar.

Las dependencias y entidades deberán solicitar a la Secretaría la suspensión o cancelación del registro de los contratistas, cuando tengan conocimiento de que éstos se encuentran dentro de alguno de los supuestos de suspensión o cancelación que establece la Ley, fundando y motivando dicha solicitud.

ARTICULO 18. — En el mes de agosto de cada año, la Secretaría publicará en el Diario Oficial de la Federación, la relación de personas físicas o morales registradas en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas e informará bimestralmente a las dependencias y entidades de las inscripciones, suspensiones y cancelaciones que se lleven a cabo con posterioridad a la publicación mencionada.

ARTICULO 27. — Si dentro del plazo de treinta días hábiles que establece la Ley, la Secretaría no ha resuelto sobre la inscripción o revalidación de los contratistas en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, éstos podrán participar en los concursos de su especialidad, presentando ante la dependencia o entidad contratante:

I. Declaración por escrito señalando que su registro se encuentra en trámite, la fecha de presentación de la solicitud y la especialidad que manifestó, y

II. Copia de la solicitud de inscripción o revalidación de registro, con sello o acuse de recibo de la Secretaría.

Para la firma del contrato el adjudicatario deberá tener vigente su registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.

ARTICULO 28. — Transcurrido el plazo que establece la Ley sin que la Secretaría haya resuelto sobre la solicitud de inscripción o revalidación de registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, el interesado podrá participar en concursos y contratar en su especialidad.

Al efecto, el contratista interesado deberá presentar ante la dependencia o entidad contratante:

I. Declaración por escrito señalando que se encuentra en el supuesto a que se refiere el Artículo 22 de la Ley, indicando la especialidad que manifestó al solicitar su registro. De este escrito se le asignará copia a la Secretaría;

II. Copia del escrito a que se refiere la fracción anterior, con sello o acuse de recibo de la Secretaría, y

III. Copia de la solicitud de inscripción o revalidación de registro con sello o acuse de recibo de la Secretaría.

ARTICULO 19. — Los contratistas que deseen participar en concursos de su especialidad y cuya solicitud de inscripción en el Padrón hubiere sido presentada dentro del plazo de veinte días que establece el artículo 22 de la Ley, podrán hacerlo, presentando ante la dependencia o entidad contratante:

I. Declaración por escrito señalando que su registro se encuentra en trámite, la fecha de presentación de la solicitud y la especialidad que manifestó, y

II. Copia de la solicitud de inscripción, con sello o acuse de recibo de la Secretaría.

Para la firma del contrato el adjudicatario deberá cuando proceda, en términos de la Ley, tener vigente su registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.

ARTICULO 20. — Transcurrido el plazo que establece la Ley sin que la Secretaría haya resuelto sobre la solicitud de inscripción en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, el interesado podrá participar en concursos y contratar en su especialidad.

Al efecto, el contratista interesado deberá presentar ante la dependencia o entidad contratante:

I. Declaración por escrito señalando que se encuentra en el supuesto a que se refiere el artículo 22 de la Ley, indicando la especialidad que manifestó al solicitar su registro. De este escrito se le asignará copia a la Secretaría.

II. Copia del escrito a que se refiere la fracción anterior, con sello o acuse de recibo de la Secretaría, y

III. Copia de la solicitud de inscripción, con sello o acuse de recibo de la Secretaría.

ARTICULO 29.—Los contratistas comunicarán por escrito a la Secretaría las modificaciones relativas a su capacidad técnica y económica y a su especialidad, cuando a su juicio consideren que ello implica un cambio en su clasificación. La Secretaría resolverá lo conducente en un plazo que no excederá de treinta días hábiles.

ARTICULO 70.—En el procedimiento para suspender o cancelar el registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, la Secretaría observará las siguientes reglas:

I. Se comunicarán por escrito al contratista los hechos que ameriten la suspensión o cancelación del registro, para que dentro del término que a tal efecto se le señale, y que no podrá ser menor de diez días hábiles, exponga lo que a su derecho convenga y aporte las pruebas que estime pertinentes;

II. Transcurrido el término a que se refiere la fracción anterior, la Secretaría resolverá considerando los argumentos y pruebas que se hubieren hecho valer, y

III. La Secretaría fundará y motivará debidamente la resolución de suspensión o cancelación que proceda y la comunicará por escrito al afectado.

ARTICULO 21.—Los contratistas comunicarán por escrito a la Secretaría, las modificaciones relativas a su capacidad técnica y económica y a su especialidad, cuando a su juicio consideren que ello implica un cambio en la clasificación. La Secretaría resolverá lo conducente en un plazo que no excederá de veinte días hábiles contados a partir de la fecha en que se presente la comunicación.

ARTICULO 23.—En el procedimiento para negar la inscripción o para suspender o cancelar el registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, la Secretaría observará las siguientes reglas:

I. Se comunicarán por escrito al contratista los hechos que ameriten la negativa de inscripción, suspensión o cancelación del registro según sea el caso, para que dentro del término que a tal efecto se le señale que no podrá ser menor de diez días hábiles, exponga lo que a su derecho convenga y aporte las pruebas que estime pertinentes;

II. Transcurrido el término a que se refiere la fracción anterior, la Secretaría resolverá considerando los argumentos y pruebas que hubieren hecho valer, y

III. La Secretaría fundará y motivará debidamente la resolución que proceda y la comunicará por escrito al afectado.

Acuerdo 30 de Enero de 1984.

SEXTO.—Las personas físicas o morales que participen en la contratación de obras públicas, lo harán siempre y cuando posean plena capacidad para celebrar los contratos respectivos, de conformidad con las disposiciones legales que regulan su objeto social o institución, se encuentren inscritos en el Padrón de Contratistas de obras públicas cuyo registro esté vigente, y satisfagan los demás requisitos que establecen la Ley de Obras Públicas y su Reglamento. En consecuencia, no podrán presentar propuestas ni celebrar contrato alguno de obra pública, por sí o por interposición persona, quienes se encuentren comprendidos en cualesquiera de los supuestos que contemplan las fracciones I a III del artículo 37 de la Ley de Obras Públicas.

ARTICULO 23.—Las personas físicas o morales que participen en la contratación de obras públicas, lo harán siempre y cuando posean plena capacidad para celebrar los contratos respectivos, de conformidad con las disposiciones legales que regulan su objeto social o institución, se encuentren inscritos en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, cuyo registro se encuentre vigente y satisfagan los demás requisitos que establecen la Ley y este Reglamento.

En ningún caso podrán presentar propuesta ni celebrar contrato alguno de obra pública o de servicios relacionados con las mismas, por sí o por interposición persona, quienes se encuentren en cualesquiera de los supuestos del artículo 37 de la Ley.

CAPITULO IV.- DE LA CONTRATACION Y EJECUCION DE LAS OBRAS.-

Artículo 24º.- Se aclara que el cheque de garantía no debe ser certificado, sino solamente cruzado.

Artículo 25º.- Se reduce la entrega del anticipo de 20 días hábiles a quince días, a partir de la firma del contrato.

Artículo 26º.- Este Artículo aglutina los Artículos 45º, 46º y 47º que reglamentan las fianzas de cumplimiento y garantía por ejercicio, ratificandolas del 10% y con vigencia de la construcción y un año después de la entrega. Se ratifica la derogación del fondo de garantía del 5% de valor de la obra.

Artículo 27º.- Se definen dos tipos de anticipos, uno hasta el 10% de la asignación del ejercicio, para inicio de trabajos a más de otro hasta de un 20% para la compra de equipo y materiales de instalación permanente, el cual puede ser mayor previa autorización escrita del titular. Se obliga a que en la convocatoria pública aparezcan los porcentajes por anticipos. Para efectos de reajustes de precios, deberá descontarse el anticipo recibido para materiales (Fraccción II)

Artículo 28º.- Se definen los requisitos máximos para la preselección de contratistas.

Artículo 29º.- Define la invitación automática cumplidos los requisitos del Artículo 28º.

Artículo 30º.- Se amplía el plazo para la entrega de propuestas de 4 a 7 días hábiles, después de la visita a la obra y se adiciona la necesidad de entregar el modelo del contrato.

Artículo 31º.- Se omite para la presentación de la propuesta la copia del Registro en el Padrón de Contratistas y la personalidad del representante que previamente se entregaron en la inscripción, desprendemos por tanto que a cualquier persona podrá presentar propuesta sin necesidad de documentación oficial. Se omitió en los cargos indirectos el cargo por utilidad y se adicionó en forma explícita el cargo financiero y el programa de utilización del personal encargado de la obra.

Artículo 32º.- Reduce las invitaciones a la apertura de propuestas al sector público y privado de 10 a 5 días hábiles.

Artículo 33º.- Se define como única autoridad al servidor público que designe la convocante y se regresa a la necesidad de presentar proposición en forma inviolable. Se reduce la fecha del fallo de 40 a 20 días hábiles. Las omisiones de firmas en el acta primera se hacen irrelevantes.

Artículo 35º.- Las omisiones de firmas se hacen irrelevantes en el acta 2a. y se aclara que cuando el postor ganador no esté presente, será informado por escrito.

Artículo 36º.- Se reglamenta la posibilidad de que el contratista ganador completamente los análisis de precios, no-solicitados en la convocatoria inicial en un plazo no mayor de 10 días hábiles, así como el programa de ejecución de los trabajos y obliga a la dependencia a presentar programas de materiales y equipos, cuando los proporcione.

Artículo 37º.- Se autoriza una prórroga única de 20 días hábiles, para dictar el fallo de un concurso.

Artículo 39º.- Define el caso de que cuando por falta de firma de contrato o falta de fianza de cumplimiento la garantía de seriedad se perdiera en favor de la convocante.

Artículo 40º.- Ratifica la facultad de la dependencia de estipular penas convencionales por incumplimiento a más de las señaladas en el contrato.

Artículo 41º.- Ratifica la intransferencia de contratos, salvo sub-contratos especializados y conservando la contratista la responsabilidad total.

Artículo 42º.- Se define el concepto de precios unitarios y precio alzado.

Artículo 43º.- Se definen los plazos máximos de pago para:

- I.- Anticipos, 15 días hábiles después de la entrega de las fianzas.
- II.- Estimaciones, 30 días hábiles después de aceptadas.
- III.- Ajuste de costos, 30 días hábiles a partir del oficio de resolución o acuerdo de aumento.

Obliga a la dependencia a radicar los documentos de pago en la Tesorería de la Federación con 7 días hábiles para obras locales y con 4 días hábiles para obras foráneas.

Artículo 44º.- En el caso de incumplimiento en el pago de estimaciones y ajustes y a solicitud del contratista, se pagarán gastos financieros, iguales a los señalados en los casos de prórroga de crédito fiscal, establecido en la Ley de Ingreso de la Federación (3.5% mensual para 1985).

Artículo 45º.- Se define como periodicidad máxima de estimaciones, un mes. Se definen 4 días hábiles para entrega de estimaciones después de la fecha de corte. Se define un máximo de 8 días hábiles para revisión de

estimaciones: Se definen 2 días hábiles como máximo para resolver diferencias técnicas o numéricas. En caso de inconciliación, éstas serán enviadas a la próxima estimación.

Artículo 46º.- Define la obligación de nombrar la residencia de supervisión antes de la iniciación de las obras.

Artículo 47º.- Define las funciones de la supervisión.

Artículo 49º.- Se adiciona a la Contraloría para el acto de recepción de obra.

Artículo 50º.- Se define como procedimientos de ajuste:

- I.- Reanalizar cada precio unitario
- II.- Revisar únicamente preponderantes (80%)
- III.- Por fórmula o tabla de reajuste. En este último caso, no se requerirá documentación justificatoria cuando la dependencia determine sus propias tablas o fórmulas.

Artículo 51º.- Para operar el reajuste se deberá calcular éste, según:

- I.- Sobre la obra por ejecutar conforme al programa original, desechando los atrasos no imputables al contratista en la fecha del incremento.
- II.- Los incrementos o decrementos, serán en base a los relativos de la Secretaría de Programación y Presupuesto. Cuando éstos no se dispongan, las entidades podrán determinarlos por investigación directa.
- III.- Se define que el ajuste se aplicará a los costos directos conservando constante el Factor de Sobre-costos original.
- IV.- Define que la formalización de ajuste no requiere convenio.

Artículo 52º.- Se adiciona a la contraloría como receptora de información en caso de suspensión o rescisión del contrato.

Artículo 53º.- Se adiciona a la contraloría como receptora del acta circunstanciada de suspensión ó rescisión.

Artículo 54º.- Se definen como obligaciones en los casos de obras por administración directa:

- I.- Utilizar obra de mano local
- II.- Alquiler de equipo complementario
- III.- Utilizar materiales de la región
- IV.- Contratar equipamiento terminado
- V.- Utilizar fletes y acarreos

Artículo 55º.- Se prohíbe la subcontratación a contratistas en caso de obras por administración directa.

Artículo 56º.- Se adiciona la fecha de terminación de los trabajos por administración directa.

Artículo 57º.- Se cambia acuerdo, por acta circunstanciada y se adiciona el envío a la contraloría para suspensiones definitivas de obra.

CAPITULO IV
De la Contratación y Ejecución de las Obras

ARTICULO 44. — Para asegurar la seriedad de las proposiciones en el proceso de adjudicación en los concursos, el interesado presentará cheque de institución de crédito autorizada para operar en el país.

El monto de esta garantía será fijado por las dependencias y entidades, que podrá ser hasta del cinco por ciento del valor aproximado de la obra.

ARTICULO 41. — Las garantías para sostenimiento de las proposiciones presentadas por los concursantes serán devueltas en el acto del fallo, excepto aquella que corresponda al postor a quien se haya adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento correspondiente y en su caso, la garantía del anticipo.

La garantía de cumplimiento del contrato y del anticipo, en su caso, deberá entregarse en un plazo que no excederá de veinte días hábiles, contados a partir de la fecha de firma del contrato; contra la entrega de las garantías se devolverá al contratista la garantía de seriedad de su propuesta.

ARTICULO 24. — Para asegurar la seriedad de las proposiciones en el proceso de adjudicación en los concursos, el proponente entregará cheque cruzado, expedido por él mismo con cargo a cualquier institución de banca y crédito, y a favor de la dependencia o entidad convocante, el que se conservará en custodia hasta la fecha en que se dé a conocer el fallo, en que serán devueltos a los concursantes, excepto aquél que corresponda al postor a quien se le haya adjudicado el contrato, el cual se retendrá hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento correspondiente.

El monto de la garantía de seriedad de la proposición será fijado por las dependencias y entidades, y podrá ser hasta del cinco por ciento del valor aproximado de la obra.

ARTICULO 51. — El contratista deberá garantizar la correcta inversión del anticipo que, en su caso, reciba, mediante fianza, la que deberá otorgarse previamente a su entrega y por la totalidad del importe del mismo. Esta fianza deberá presentarse dentro de los veinte días hábiles siguientes contados a partir de la firma del contrato.

La fianza se cancelará cuando el contratista haya amortizado el importe total del anticipo.

ARTICULO 52 — Las fianzas que se otorguen sólo podrán ser canceladas al término de las obligaciones cuyo cumplimiento garanticen.

ARTICULO 41. — Las garantías para sostenimiento de las proposiciones presentadas por los concursantes serán devueltas en el acto del fallo, excepto aquella que corresponda al postor a quien se haya adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento correspondiente y en su caso, la garantía del anticipo.

La garantía de cumplimiento del contrato y del anticipo, en su caso, deberá entregarse en un plazo que no excederá de veinte días hábiles, contados a partir de la fecha de firma del contrato; contra la entrega de las garantías se devolverá al contratista la garantía de seriedad de su propuesta.

ARTICULO 25. — La garantía del anticipo que se le otorgue al contratista, será por la totalidad del monto concedido y se constituirá mediante fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada, que será presentada previamente a la entrega del anticipo, dentro de los quince días hábiles siguientes contados a partir de la fecha en que el contratista hubiere suscrito el contrato y, en su caso, para los ejercicios subsiguientes en igual plazo a partir de la fecha en que la contratante le notifique por escrito el monto del anticipo concedido para la compra de equipo y materiales de instalación permanente, conforme a la inversión autorizada.

Esta garantía subsistirá hasta la total amortización del anticipo correspondiente, en cuyo caso, la dependencia dando conocimiento a la Tesorería de la Federación, o la entidad lo notificará a la institución afianzadora para su cancelación.

ARTICULO 45. — El contratista garantizará el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato mediante:

I. Fianza por valor del diez por ciento del importe de los trabajos contratados otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada, a fin de garantizar el cumplimiento del contrato, responder de los defectos, vicios ocultos y de cualquier otra obligación en los términos de la Ley. Esta fianza estará vigente hasta que las obras o servicios materia del contrato hayan sido recibidos en su totalidad, o parte de los mismos cuando así se haya estipulado en el contrato y durante el año siguiente a su recepción o hasta que se corrijan los defectos, los vicios ocultos y se satisfagan las responsabilidades no cumplidas, y

II. Retención del cinco por ciento de las estimaciones del importe de los trabajos que se vayan ejecutando, como garantía adicional para responder, a satisfacción de la contratante, de cualquier diferencia, responsabilidad o reclamación a favor de ésta y a cargo del contratista derivada del contrato.

Para este efecto la Tesorería de la Federación o las entidades al pagar las estimaciones, realizarán la retención correspondiente.

ARTICULO 46. — La fianza para garantizar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato que deban otorgar los contratistas deberá ser presentada dentro de los veinte días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que el contratista hubiere suscrito el contrato. Si transcurrido el plazo no se hubiere otorgado la fianza respectiva, la dependencia o entidad contratante podrá declarar la rescisión administrativa del contrato.

ARTICULO 47. — Cuando la ejecución de los trabajos conforme a lo estipulado en el contrato rebase un ejercicio presupuestal, el otorgamiento de la fianza se sujetará, en lo conducente, a los términos señalados en los artículos anteriores, en el concepto de que para el primer ejercicio, la fianza deberá garantizar el diez por ciento del monto autorizado para el propio ejercicio, y en los ejercicios subsecuentes, la fianza deberá ajustarse en relación al monto realmente ejercido, e incrementarse con el diez por ciento del monto de la inversión autorizada para los trabajos en el ejercicio de que se trate.

El incremento de la garantía, en su caso, deberá acreditarse por el contratista ante la contratante dentro de los veinte días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que ésta comunique al interesado los términos de la autorización presupuestal respectiva para el ejercicio correspondiente.

ARTICULO 26. — La garantía de cumplimiento del contrato se ajustará a lo siguiente:

I. Se constituirá fianza por el diez por ciento del monto del contrato cuando éste se ejerza dentro del mismo ejercicio presupuestal. Cuando la ejecución de los trabajos rebase un ejercicio presupuestal, la fianza deberá garantizar el diez por ciento del monto autorizado para el primer ejercicio, y en los ejercicios subsecuentes, la fianza deberá ajustarse en relación al monto realmente ejercido e incrementarse en el diez por ciento del monto de la inversión autorizada para los trabajos en el ejercicio de que se trate y así sucesivamente, hasta completar el diez por ciento del importe total del contrato;

II. La fianza deberá ser presentada dentro de los quince días hábiles siguientes contados a partir de la fecha en que el contratista hubiere suscrito el contrato y, según el caso, las subsecuentes dentro de los quince días hábiles siguientes contados a partir de la fecha en que la contratante comunique por escrito al interesado el importe de la autorización presupuestal respectiva para el ejercicio correspondiente. Si transcurridos estos plazos no se hubiere otorgado la fianza respectiva, la dependencia o entidad contratante podrá determinar la rescisión administrativa del contrato;

III. Esta garantía subsistirá por un año a partir de la fecha de terminación de los trabajos, la que se hará constar en el acto de recepción formal de los mismos al término del cual la institución afianzadora procederá a su cancelación, y

IV. Cuando las obras o los servicios relacionados con la mismas, en los términos previstos en el contrato relativo, consten de partes que puedan considerarse terminadas y cada una de ellas completa o utilizable a juicio de la dependencia o entidad y se haya pactado su recepción en el propio contrato, la fianza se sujetará en lo conducente, a lo dispuesto en los artículos 24 y 25 anteriores, y podrá otorgarse para cada una de las partes de los trabajos.

Derogado

Decreto 8 de julio 1983

Artículo 26

ARTICULO PRIMERO.—Se reforma el artículo 45 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas para quedar como sigue:

ARTICULO 45.—El contratista garantizará el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato mediante el otorgamiento de fianza por valor del diez por ciento del importe de los trabajos contratados otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada, a fin de asegurar el cumplimiento del contrato, responder de los defectos, vicios ocultos y de cualquier otra obligación en los términos de la Ley.

Esta fianza estará vigente hasta que las obras o servicios materia del contrato hayan sido recibidos en su totalidad, o parte de los mismos cuando así se haya estipulado en el contrato y durante el año siguiente a su recepción o hasta que se corrijan los defectos, los vicios ocultos y se satisfagan las responsabilidades no cumplidas.

SECCION SEGUNDA

De la Contratación, Ejecución, Información y Verificación de las Obras

ARTICULO 43. — En los procesos de adjudicación contratos de obras o de servicios, las dependencias y entidades deberán exigir garantías, las que se constituirán a favor de la Tesorería de la Federación, salvo que la contratante sea empresa de participación estatal mayoritaria, en cuyo caso será a su favor, para:

- I. Asegurar la seriedad de las proposiciones de los interesados en el procedimiento de adjudicación;
- II. El cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, y
- III. La correcta inversión de los anticipos, cuando sea el caso.

ARTICULO 48. — Cuando las obras o los servicios relacionados con las mismas, en los términos previstos en el contrato relativo, consten de partés que puedan considerarse terminadas y cada una de ellas completa o utilizable a juicio de la dependencia o entidad y se haya pactado su retención en el propio contrato, la fianza se sujetará en lo referente, a lo dispuesto en los artículos anteriores, y podrá otorgarse para cada una de las partes de los trabajos.

ARTICULO 49. — Las cantidades retenidas por concepto de garantía en los términos de la fracción II del artículo 45 serán devueltas al contratista una vez recibidos los trabajos objeto del contrato o cuando se reciban partes que puedan considerarse terminadas y cada una de ellas completa o utilizable a juicio de la dependencia o entidad, siempre que esto último se hubiere pactado expresamente.

En los casos de contratos cuya ejecución rebase un ejercicio presupuestal, la devolución deberá efectuarse al término del ejercicio de que se trate.

Las devoluciones a que se refiere este artículo se harán previa comprobación de los trabajos realizados y hechos los ajustes correspondientes.

Derogado

Derogado

Derogado

ARTICULO 50.—En los contratos de obra pública y de servicios relacionados con las mismas, se podrá pactar la entrega de anticipos para la iniciación de los trabajos.

Los límites de los anticipos se fijarán durante el mes de septiembre de cada año por la Secretaría, oyendo la opinión de las dependencias y entidades ejecutoras. Las cantidades que por este concepto reciba el contratista, deberán aplicarse exclusivamente para la ejecución de los trabajos objeto del contrato, en el que deberá precisarse su destino específico.

Los anticipos se acordarán, invariablemente, respecto del monto y con cargo al presupuesto autorizado para el contrato correspondiente en el ejercicio de que se trate; su amortización deberá ser hecha en forma total dentro del propio ejercicio y proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen.

Si al término del ejercicio no se ha amortizado el anticipo, el importe correspondiente deberá ser devuelto por el contratista a la Tesorería de la Federación, a la del Distrito Federal o a la entidad contratante.

Decreto 6 de julio de 1984.

ARTICULO UNICO.—Se reforma el Artículo 50 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas para quedar como sigue:

"ARTICULO 50.—La entrega de anticipos para la iniciación de los trabajos, se deberá pactar en los contratos de obras públicas y en los de servicios relacionados con las mismas, conforme a las siguientes bases:

I.—El importe máximo del anticipo que las dependencias y entidades deberán otorgar, no excederá del 20% de la asignación aprobada en el ejercicio de que se trate para el contrato correspondiente, dependiendo de los requerimientos de la obra;

II.—En la convocatoria para la adjudicación de los contratos de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas, deberá indicarse el monto del anticipo, así como las condiciones del mismo;

ARTICULO 27.—El otorgamiento de los anticipos para la realización de las obras públicas, se deberá pactar en los contratos de obra y en los de servicios relacionados con las mismas, conforme a las siguientes bases:

I. Para el inicio de los trabajos, se deberá otorgar hasta un diez por ciento de la asignación aprobada al contrato correspondiente para el primer ejercicio;

II. Además del anticipo a que se refiere la fracción anterior, se podrá otorgar hasta un veinte por ciento de la asignación aprobada en el ejercicio de que se trate, para la compra de equipo y materiales de instalación permanente, porcentaje que podrá ser mayor cuando por las condiciones de la obra se requiera, en cuyo caso, será necesaria la autorización escrita del Titular de la dependencia o entidad, facultad que será indelegable;

III. En las convocatorias para la adjudicación de los contratos de obras públicas y en la invitación para presentar proposición para los servicios relacionados con las mismas, se deberá indicar los porcentajes que se otorgarán por concepto de anticipo;

IV. La amortización deberá efectuarse proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen, debiéndose liquidar el faltante por amortizar en la última estimación, y

V. En los supuestos señalados en la fracción II y para efecto de la aplicación del artículo 46 de la Ley, el importe del o los ajustes resultantes deberá afectarse en un porcentaje igual al del anticipo concedido.

Decreto 6 de julio de 1984

Artículo 27

III.—La cantidad que reciba el contratista por este concepto, deberá aplicarse exclusivamente para la ejecución de los trabajos objeto del contrato, en el cual deberá estipularse su destino específico;

IV.—La amortización del anticipo deberá efectuarse proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen;

V.—Cuando por las características especiales y condiciones particulares de realización de la obra sea necesario otorgar un anticipo mayor del 20%, deberá recabarse previamente la autorización de la Secretaría de Programación y Presupuesto, y

VI.—Las dependencias y entidades deberán verificar que en los contratos de obra a realizar, se disminuyan los cargos por financiamiento de los precios unitarios, de conformidad con el anticipo pactado. De igual manera se deberá proceder en la actualización de los costos a que se refiere el Artículo 44 de la Ley. Las dependencias y entidades tomarán en cuenta para la verificación, las condiciones establecidas en el curso."

ARTICULO 25.—Para los efectos de la fracción III del artículo 31 de la Ley, las dependencias y entidades exigirán exclusivamente a los interesados que cumplan con los requisitos siguientes:

- I. Capital contable mínimo requerido;
- II. Registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, o cuando sea el caso, la documentación a que se refieren los artículos 19 y 20 de este ordenamiento.
- III. Testimonio del Acta Constitutiva y modificaciones en su caso, según su naturaleza jurídica;
- IV. Registro, en su caso, actualizado en la Cámara de la Industria que le corresponda;
- V. Relación de los contratos de obras en vigor que tengan celebrados tanto con la Administración Pública, así como con los particulares, señalando el importe total contratado y el importe por ejercer desglosado por anualidades;
- VI. Capacidad técnica, y
- VII. Declaración escrita y bajo protesta de decir verdad de no encontrarse en los supuestos del artículo 37 de la Ley.

6

ARTICULO 26.—Habiéndose satisfecho los requisitos a que se refiere el artículo anterior, la fracción VII del artículo 31 de la Ley y si, en el caso, pagado el costo de la documentación e información necesaria para preparar su proposición, el interesado quedará inscrito y tendrá derecho a presentarla.

CAPITULO IV

De la Ejecución de las Obras

SECCION PRIMERA

Del Proceso de Adjudicación

ARTICULO 34. — La información y documentación mínima que las dependencias y entidades deben proporcionar a los interesados en participar en los concursos de obra pública al inscribirse, será:

- I.** Lugar, fecha y hora en que se celebrará el acto de apertura de proposiciones;
- II.** Origen de los fondos para realizar los trabajos;
- III.** Importe de la garantía para el sostenimiento de la proposición que se presente;
- IV.** Si la convocante otorgará anticipo, así como las condiciones del mismo;
- V.** Lugar, fecha y hora para la visita al sitio de realización de los trabajos, la que deberá llevarse a cabo dentro de un plazo no menor de tres días hábiles, contados a partir de la fecha límite para la inscripción en el proceso de adjudicación, ni menor de cuatro días hábiles anteriores a la fecha y hora del acto de apertura de proposiciones;
- VI.** Fecha de inicio de los trabajos y fecha estimada de terminación;
- VII.** Proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios para preparar la proposición;
- VIII.** Catálogo de conceptos de obra o servicios, que contendrá unidades de medición y las cantidades de trabajo;
- IX.** Normas y especificaciones aplicables;
- X.** Relaciones de materiales, maquinaria, equipos y salarios, de los que como mínimo deberán proporcionar datos básicos de costo, y
- XI.** Materiales y equipos que, en su caso, proporcione la convocante.

Cuando se trate de obras cuya ejecución rebase un ejercicio presupuestal, las dependencias y entidades deberán proporcionar además, el monto aproximado de la asignación presupuestal para el primer ejercicio.

ARTICULO 35. — Cualquier situación que no haya sido considerada dentro de la información o documentación a que se refiere el artículo anterior, que pueda afectar la elaboración de las propuestas de los interesados, deberá comunicarse a todos los concursantes por escrito cuando menos, tres días hábiles antes de la fecha del acto de presentación y apertura de las proposiciones.

ARTICULO 30. — La información y documentación mínima que las dependencias y entidades proporcionarán a los interesados para preparar su proposición será:

- I.** Origen de los fondos para realizar los trabajos y el importe estimado para el primer ejercicio, en el caso de obras que rebasen un ejercicio presupuestal;
- II.** Importe de la garantía de seriedad de la proposición y porcentaje del o los anticipos sobre el importe a contratar;
- III.** Lugar, fecha y hora para la visita al sitio de realización de los trabajos la que se deberá llevar a cabo dentro de un plazo no menor de tres días hábiles contados a partir de la fecha límite para la inscripción, ni menor de siete días hábiles anteriores a la fecha y hora del acto de apertura de proposiciones;
- IV.** Fecha de inicio de los trabajos y fecha estimada de terminación;
- V.** Proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran para preparar la proposición; normas de calidad de los materiales y especificaciones de construcción aplicables; catálogo de conceptos de trabajo, de los cuales deberán presentar análisis y relación de los costos básicos de materiales, mano de obra y maquinaria de construcción que intervienen en los análisis anteriores;
- VI.** Relación de materiales y equipos de instalación permanente, que en su caso, proporcione la convocante, y
- VII.** Modelo de contrato.

ARTICULO 30.— Las dependencias y entidades deberán solicitar como mínimo a los interesados en participar en los concursos de obra pública la siguiente información y documentación, misma que presentarán en el acto de apertura de las proposiciones:

- I. Registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas;
- II. Documento que acredite la personalidad del concursante o de su representante;
- III. Garantía que proceda para el sostenimiento de la proposición que se presente;
- IV. Programa para la ejecución de los trabajos a realizar;
- V. Presupuesto de los trabajos así como su calendarización en la forma y términos que señale la convocante;
- VI. Costos básicos de los conceptos señalados por la convocante;
- VII. Análisis de los cargos indirectos y el cargo por utilidad considerados en la propuesta, y
- VIII. Análisis de costo de los principales conceptos y programa de utilización de equipo que, en su caso, solicite la convocante.

ARTICULO 31.—La proposición que el concursante deberá entregar en el acto de presentación y apertura, contendrá según las características de la obra:

- I. Garantía de seriedad y carta de compromiso de la proposición;
- II. Manifestación escrita de conocer el sitio de los trabajos;
- III. Catálogo de conceptos, unidades de medición, cantidades de trabajo, precios unitarios propuestos e importes parciales y el total de la proposición;
- IV. Datos básicos de costos de materiales, de mano de obra y horarios de maquinaria de construcción;
- V. Análisis de precios unitarios de los conceptos de trabajo solicitados;
- VI. Costos indirectos, los que estarán representados como un porcentaje del costo directo; dichos costos se desglosarán en los correspondientes a las administraciones de oficinas centrales y de la obra, seguros, fianzas y financiamiento. Se deberá anexar el análisis del costo financiero y el programa de utilización del personal encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos;
- VII. Programa de ejecución de los trabajos;
- VIII. Relación de maquinaria y equipo de construcción, indicando si es de su propiedad y su ubicación física, y
- IX. Programa de utilización de la maquinaria y equipo de construcción.

Tratándose de propuestas que presenten concursantes extranjeros, éstos deberán acreditar que la integración de las mismas partió de iguales condiciones en cuanto a precio, costo, financiamiento, oportunidad y demás que resulten pertinentes, de las que hubieren servido a los nacionales para integrar las suyas.

ARTICULO 37. — La dependencia o entidad convocante invitará al acto de apertura de proposiciones a la cámara de la industria que corresponda, así como a otros funcionarios o representantes de los sectores público, social o privado que considere conveniente, con una anticipación no menor de diez días hábiles.

ARTICULO 32. — La dependencia o entidad invitará al acto de apertura de proposiciones a la Cámara de la Industria que corresponda, a las dependencias que conforme a sus atribuciones deban asistir, así como a otros servidores públicos o representantes del sector privado que considere conveniente, con una anticipación no menor de cinco días hábiles a la fecha del acto.

ARTICULO 32.—El acto de presentación y apertura de proposiciones será presidido por el funcionario que designe la convocante y se llevará a cabo en la forma siguiente:

I. Se iniciará precisamente en la fecha, lugar y hora señalados y solamente se permitirá la participación de los concursantes presentes;

II. Se procederá a pasar lista de asistencia. Los concursantes o sus representantes debidamente acreditados, al ser nombrados entregarán su proposición y demás documentación requerida en sobre cerrado;

III. Recabada toda la documentación, se procederá a la apertura de los sobre en el orden en que se recibieron; se verificarán que hayan sido entregados todos los documentos solicitados y que éstos satisfagan los requisitos establecidos para el concurso de que se trate;

IV. Aquellas proposiciones que no contengan todos los documentos o hayan omitido algún requisito, serán desechadas sin darles lectura;

V. El funcionario de la convocante que presida el acto leerá en voz alta, cuando menos, los montos totales de cada una de las proposiciones admitidas;

VI. Los participantes en el acto rubricarán los documentos de todas las proposiciones en que se consignent los precios o el importe total de los trabajos motivo del concurso. En el caso de que alguno de los participantes se negare a firmar, así se hará constar en el acta;

VII. Se entregará a todos los concursantes un recibo por la garantía que hayan otorgado para responder de la seriedad de su proposición y se les devolverán los documentos que a juicio de la dependencia o entidad no fuere necesario retener;

VIII. Se levantará el acta correspondiente en la que se harán constar las proposiciones recibidas, sus montos totales, así como las que hubieren sido rechazadas y las causas por las que no se aceptaron. Se informará a los presentes la fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo; esta fecha deberá quedar comprendida dentro de un plazo que no excederá de cuarenta días hábiles contados a partir de la fecha de apertura de proposiciones;

IX. El acta será firmada por todos los participantes y se entregará a cada uno de ellos una copia de la misma, y

X. Si no se recibe proposición alguna o todas las presentadas fueren desechadas, se declarará desierto el concurso levantándose el acta correspondiente.

ARTICULO 33.—El acto de presentación y apertura de proposiciones será presidido por el servidor público que designe la convocante, quien será la única autoridad facultada para aceptar o desechar cualquier proposición de las que se hubieren presentado, en los términos de la Ley y este Reglamento, y se llevará a cabo en la forma siguiente:

I. Se iniciará en la fecha, lugar y hora señalados. Los concursantes al ser nombrados entregarán su proposición y demás documentación requerida en sobre cerrado en forma inviolable;

II. Se procederá a la apertura de los sobres y no se dará lectura a la postura económica de aquellas proposiciones que no contengan todos los documentos o hayan omitido algún requisito, las que serán desechadas;

III. El servidor público que presida el acto leerá en voz alta, cuando menos, el importe total de cada una de las proposiciones admitidas;

IV. Los participantes en el acto rubricarán todos los documentos de las proposiciones en que se consignent los precios y el importe total de los trabajos motivo del concurso;

V. Se entregará a todos los concursantes un recibo por la garantía otorgada;

VI. Se levantará el acta correspondiente en la que se hará constar las proposiciones recibidas, sus importes, así como las que hubieren sido rechazadas y las causas que motivaron el rechazo, el acta será firmada por todos los participantes y se entregará a cada uno copia de la misma. Se informará a los presentes la fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo; esta fecha deberá quedar comprendida dentro de un plazo que no excederá de veinte días hábiles contados a partir de la fecha de apertura de proposiciones. La omisión de firma por parte de los concursantes no invalidará el contenido y efectos del acta, y

VII. Si no se recibe proposición alguna o todas las presentadas fueren desechadas se declarará desierto el concurso, situación que quedará asentada en el acta.

ARTICULO 39.—La dependencia o entidad convocante analizará las proposiciones admitidas y verificará que las mismas cumplan con todos los requisitos solicitados.

Como resultado del análisis anterior, la convocante emitirá un dictamen que servirá como fundamento para que el titular de la dependencia o entidad o el funcionario en quien haya delegado esta facultad, emita el fallo correspondiente.

En el dictamen se asentará cuáles proposiciones fueron rechazadas, indicando las razones que motivaron dicho rechazo; la persona que, de entre los proponentes que reúnan las condiciones necesarias y garanticen satisfactoriamente el cumplimiento del contrato y la ejecución de la obra, haya presentado la postura más baja, y los lugares correspondientes a los demás participantes cuyas propuestas sean convenientes, indicando el monto de las mismas.

En el caso de que todas las proposiciones fueran rechazadas, se declarará desierto el concurso.

ARTICULO 40.—La dependencia o entidad dará a conocer el fallo del concurso de que se trate, en el lugar, fecha y hora señalados para tal efecto; acto al que serán invitadas todas las personas que hayan participado en la presentación y apertura de proposiciones, declarando cuál concursante fue seleccionado para ejecutar los trabajos objeto del concurso, y le adjudicará el contrato correspondiente. Para constancia de fallo se levantará acta, la cual firmarán los asistentes, a quienes se les entregará copia de la misma, conteniendo además de la declaración anterior, los datos de identificación del concurso y de los trabajos objeto del mismo; lugar, fecha y hora en que se firmará el contrato respectivo en los términos de la Ley, y la fecha de iniciación de los trabajos.

ARTICULO 34.—La dependencia o entidad convocante analizará las proposiciones admitidas y verificará que las mismas cumplan con todos los requisitos solicitados.

Como resultado del análisis anterior, la convocante emitirá un dictamen que servirá como fundamento para que el Titular de la dependencia o entidad o el servidor público en quien haya delegado esta facultad, emita el fallo correspondiente.

En el dictamen se asentará cuáles proposiciones fueron rechazadas, indicando las razones que motivaron dicho rechazo; la persona que, de entre los proponentes que reúnan las condiciones necesarias y garanticen satisfactoriamente el cumplimiento del contrato y la ejecución de la obra, haya presentado la postura más baja y los lugares correspondientes a los demás participantes cuyas propuestas sean convenientes, indicando el monto de las mismas.

En el caso de que todas las proposiciones fueran rechazadas, se declarará desierto el concurso.

ARTICULO 35.—La dependencia o entidad dará a conocer el fallo del concurso de que se trate, en el lugar, fecha y hora señalados para tal efecto, declarando cuál concursante fue seleccionado para ejecutar los trabajos objeto del concurso y le adjudicará el contrato correspondiente; acto al que serán invitadas todas las personas que hayan participado en la presentación y apertura de proposiciones. Para constancia de fallo se levantará acta, la cual firmarán los asistentes, a quienes se les entregará copia de la misma, conteniendo además de la declaración anterior, los datos de identificación del concurso y de los trabajos objeto del mismo; lugar, fecha y hora en que se firmará el contrato respectivo en los términos de la Ley, y la fecha de iniciación de los trabajos. La omisión de firma por parte de los concursantes no invalidará el contenido y efectos del acta.

En el supuesto de que el postor a quien se haya adjudicado el contrato no se encuentre presente, se le notificará por escrito anexando copia del acta de fallo.

ARTICULO 36.—El concursante a quien se adjudique el contrato deberá entregar según el caso:

I. Los análisis de precios que complementen la totalidad de los conceptos del catálogo proporcionado, en un plazo no mayor de diez días hábiles contados a partir de la fecha del fallo, y

II. El programa de ejecución de los trabajos detallados por conceptos, consignando por periodos las cantidades por ejecutar e importes correspondientes y el programa de utilización de materiales y equipos que en su caso proporcione la dependencia o entidad; dichos programas deberán entregarse a la firma del contrato.

ARTICULO 37.—Cuando por circunstancias imprevisibles la dependencia o entidad se encuentre imposibilitada para dictar el fallo en la fecha prevista en el acto de presentación de proposiciones, podrá diferir por una sola vez su celebración, debiendo comunicar previamente a los interesados e invitados la nueva fecha que hubiere fijado la que en todo caso quedará comprendida dentro de los veinte días hábiles siguientes contados a partir de la fecha fijada en primer término.

ARTICULO 42.— Si la dependencia o entidad no firmare el contrato respectivo dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la adjudicación, el contratista favorecido sin incurrir en responsabilidad podrá determinar no ejecutar la obra.

En este supuesto, la dependencia o entidad deberá regresarle la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición, e indemnizarle de los gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta.

ARTICULO 38.— Si la dependencia o entidad no firmare el contrato respectivo dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la adjudicación, el contratista favorecido sin incurrir en responsabilidad podrá determinar no ejecutar la obra.

En este supuesto, la dependencia o entidad deberá regresarle la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición, e indemnizarle de los gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta.

ARTICULO 53. — En el supuesto a que se refiere el tercer párrafo del artículo 41 de la Ley, deberán otorgarse garantías para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del convenio adicional y para la correcta inversión de los anticipos, en su caso, en los términos de los artículos anteriores.

ARTICULO 54. — El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, establecerá reglas de carácter general a las que podrá sujetarse la constitución de garantías, tratándose de contratos de servicios relacionados con la obra pública o de obras cuyo costo no justifique el procedimiento establecido en el artículo 31 de la Ley.

ARTICULO 55. — El pago de las obras o servicios relacionados con las mismas ya sea parcial o total, se hará siempre previa verificación de trabajos ejecutados y conforme a las previsiones contractuales respectivas.

Derogado

Derogado

Derogado

ARTICULO 56. — Sin perjuicio de las modalidades que se convengan, en función de las particularidades de cada contrato, las prevenciones sobre anticipos, garantías y pago a que se refiere este Reglamento, deberán formar parte de las estipulaciones del propio contrato.

ARTICULO 58. — Las dependencias y entidades estipularán en los contratos, penas convencionales para asegurar el cumplimiento de los trabajos dentro de las etapas programadas para tal efecto, independientemente de las que se convengan para asegurar mejor el interés general en casos de incumplimiento respecto de obligaciones específicas de cada contrato. La aplicación de dichas penas será sin perjuicio de la facultad que tienen las dependencias o entidades para exigir el cumplimiento del contrato o rescindirlo.

ARTICULO 39.— Cuando el contratista a quien se hubiere adjudicado el contrato no firmare éste o si habiéndolo firmado no constituye la garantía de cumplimiento en el plazo establecido, perderá en favor de la convocante la garantía de seriedad de su proposición.

ARTICULO 40.— Sin perjuicio de las modalidades que se convengan en función de las particularidades de cada contrato las prevenciones sobre anticipos, garantías y pago a que se refiere la Ley y este Reglamento, deberán formar parte de las estipulaciones del propio contrato. La Secretaría dará a conocer los modelos de contratos correspondientes.

Las dependencias y entidades en los contratos que celebren, señalarán la fecha de iniciación y terminación de los trabajos y estipularán penas convencionales por incumplimiento en la realización de los trabajos dentro de las etapas programadas para tal efecto, independientemente de las que se convengan para asegurar mejor el interés general respecto de obligaciones específicas de cada contrato. La aplicación de dichas penas será sin perjuicio de la facultad que tienen las dependencias y entidades para exigir el cumplimiento del contrato o rescindirlo.

Acuerdo 30 enero 1984

QUINTO.—En ningún caso los derechos y obligaciones derivados de los contratos otorgados para la realización de obras públicas podrán ser cedidas en todo o en parte a otras personas físicas o morales distintas de aquella a la que se le hubiere adjudicado el contrato; tampoco podrán ser objeto de subcontratación las obras, salvo en los supuestos y con arreglo a los requisitos previstos en el último párrafo del artículo 38 de la Ley de Obras Públicas.

ARTICULO 41.—En ningún caso los derechos y obligaciones derivados de los contratos para realización de las obras públicas, podrán ser cedidos en todo o en partes a otras personas físicas o morales distintas de aquella a la que se le hubiere adjudicado el contrato, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados que cuenten con la aprobación previa y por escrito de la contratante.

Tampoco podrán ser objeto de subcontratación las obras, salvo en los supuestos y con arreglo a los requisitos previstos en el último párrafo del artículo 38 de la Ley.

ARTICULO 42.—para los efectos del artículo 39 de la Ley, se entenderá por:

- I. Precio unitario, el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto de trabajo terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad; y
- II. Precio alzado, el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista por la obra terminada ejecutada conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad.

ARTICULO 43.—La dependencia o entidad proveerá lo necesario para que se cubran al contratista:

I. El o los anticipos dentro de un plazo no mayor de quince días hábiles contados a partir de la fecha en que hubiere entregado en forma satisfactoria la o las fianzas correspondientes;

II. Las estimaciones por trabajos ejecutados dentro de un plazo no mayor de treinta días hábiles; contados a partir de la fecha en que se hubieren aceptado y firmado las estimaciones por las partes, fecha que se hará constar en la bitácora y en las propias estimaciones, y

III. El ajuste de costos que corresponda a los trabajos ejecutados conforme a las estimaciones correspondientes, dentro de un plazo no mayor de treinta días hábiles, contados a partir de que la dependencia o entidad emita el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción respectiva.

Para efectos del pago oportuno las dependencias radicarán los documentos de pago en la Tesorería de la Federación con siete días hábiles de antelación al vencimiento del plazo y con cuatro días hábiles respecto de las que se radiquen en lo foráneo.

ARTICULO 44.—En el caso de incumplimiento en los pagos establecidos en las fracciones II y III del artículo anterior, la dependencia o entidad a solicitud del contratista, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los cargos financieros se calcularán sobre las cantidades no pagadas, y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que pongan las cantidades a disposición del contratista.

Decreto 8 julio 1983

ARTICULO SEGUNDO.—Se adiciona el artículo 55 del propio ordenamiento con un segundo párrafo, para quedar como sigue:

ARTICULO 55.—.....

En consecuencia, será responsabilidad de las dependencias y entidades realizar la supervisión y verificación de las obras o servicios que contraten a fin de que en ningún caso se efectúen pagos o se cubran estimaciones que amparen trabajos no ejecutados o de aquéllos que no se ajusten a las normas y especificaciones técnicas y de calidad de los proyectos.

ARTICULO 45.—Las estimaciones se deberán formular con una periodicidad no mayor de un mes en la fecha de corte que fije la dependencia o entidad. Para tal efecto:

I. El contratista deberá entregar a la residencia de supervisión, la estimación acompañada de la documentación de soporte correspondiente dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte; la residencia de supervisión dentro de los ocho días hábiles siguientes deberá revisar, y en su caso, autorizar la estimación;

II. En el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas, las partes tendrán dos días hábiles contados a partir del vencimiento del plazo señalado para la revisión, para conciliar dichas diferencias, y en su caso, autorizar la estimación correspondiente.

De no ser posible conciliar todas las diferencias, las pendientes deberán resolverse e incorporarse en la siguiente estimación.

ARTICULO 46.—Las Dependencias y entidades establecerán anticipadamente a la iniciación de las obras, la residencia de supervisión, la que será responsable directa de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos.

ARTICULO 47.—La residencia de supervisión representará directamente a la dependencia o entidad ante el o los contratistas y terceros en asuntos relacionados con la ejecución de los trabajos o derivados de ellos, en el lugar donde se ejecutan las obras.

Para los efectos del párrafo anterior, la dependencia o entidad designará al residente de supervisión que tendrá a su cargo cuando menos:

I. Llevar la bitácora de la o las obras;

II. Verificar que los trabajos se realicen conforme a lo pactado en los contratos correspondientes, o en el Acuerdo a que se refiere el artículo 51 de la Ley, así como a las órdenes de la dependencia o entidad a través de la residencia de supervisión;

III. Revisar las estimaciones de trabajos ejecutados y conjuntamente con la superintendencia de construcción del contratista, aprobarlas y firmarlas para su trámite de pago;

IV. Mantener los planos debidamente actualizados;

V. Constatar la terminación de los trabajos,

y

VI. Rendir un informe general sobre la forma y términos en que fueron ejecutados los trabajos.

ARTICULO 57.—El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a todos los reglamentos y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad y uso de la vía pública, así como a las disposiciones establecidas al efecto por la dependencia o entidad contratante. Las responsabilidades y los daños y perjuicios que resultaren por su inobservancia, serán a cargo del contratista.

ARTICULO 48.—El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a todos los reglamentos y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad y uso de la vía pública, así como a las disposiciones establecidas al efecto por la dependencia o entidad contratante. Las responsabilidades y los daños y perjuicios que resultaren por su inobservancia, serán a cargo del contratista.

ARTICULO 56.—La dependencia o entidad dentro de los treinta días hábiles siguientes en que se hubiere constatado la terminación de los trabajos realizados por contrato o por administración directa, deberá levantar un acta en la que conste este hecho, que contendrá como mínima:

- I. Nombre de los asistentes y el carácter con que intervengan en el acto;
- II. Nombre del técnico responsable por parte de la dependencia o entidad y en su caso el del contratista;
- III. Breve descripción de las obras o servicios que se reciben;
- IV. Fecha real de terminación de los trabajos;
- V. Relación de las estimaciones o de gastos aprobados, monto ejercido, créditos a favor o en contra y saldos, y
- VI. En caso de trabajos por contrato, las garantías que continuarán vigentes y la fecha de su cancelación.

Con una anticipación no menor de diez días hábiles a la fecha en la que se levante el acta de terminación, lo comunicarán a la Secretaría y a la dependencia coordinadora de sector, a fin de que si lo estiman conveniente, nombren representantes que asistan al acto.

La recepción de las obras corresponde a la dependencia o entidad contratante y se hará bajo su exclusiva responsabilidad.

En la fecha señalada, se levantará el acta con o sin la comparecencia de los representantes a que se refiere este Artículo.

ARTICULO 49.—La dependencia o entidad dentro de los treinta días hábiles siguientes en que se hubiere constatado la terminación de los trabajos realizados por contrato o por administración directa, deberá levantar un acta en la que conste este hecho, que contendrá como mínimo:

- I. Nombre de los asistentes y el carácter con que intervengan en el acto;
- II. Nombre del técnico responsable por parte de la dependencia o entidad y, en su caso, el del contratista;
- III. Breve descripción de las obras o servicios que se reciben;
- IV. Fecha real de terminación de los trabajos;
- V. Relación de las estimaciones o de gastos aprobados, monto ejercido, créditos a favor o en contra y saldos, y
- VI. En caso de trabajos por contratos, las garantías que continuarán vigentes y la fecha de su cancelación.

Con una anticipación no menor de diez días hábiles a la fecha en la que se levante el acta de recepción lo comunicarán a la Contraloría y a la dependencia coordinadora del sector, a fin de que si lo estiman conveniente, nombren representantes que asistan al acto.

La recepción de las obras correspondientes a la dependencia o entidad contratante y se hará bajo su exclusiva responsabilidad.

En la fecha señalada, se levantará el acta con o sin la comparecencia de los representantes a que se refiere este artículo.

ARTICULO 61. — Cuando ocurran circunstancias de orden económico que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados, en los términos de la Ley, se podrá proceder a la revisión del contrato, en lo que se refiere al costo presupuestado de los trabajos por realizar conforme al programa de ejecución, a partir de la fecha de la solicitud escrita de la contraparte.

En todo caso deberá quedar demostrado por el interesado que han ocurrido las circunstancias a que se refiere el párrafo anterior.

La dependencia o entidad, previo estudio de los razonamientos y elementos de juicio presentados, deberá resolver sobre la solicitud del contratista en un plazo no mayor de treinta días hábiles.

De ser procedente la modificación del contrato, la dependencia o entidad lo hará del conocimiento de la Secretaría y de la dependencia coordinadora de sector dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha en que se hubiere formalizado la modificación.

En el contrato deberá estipularse el procedimiento conforme al cual se determinarán las variaciones resultantes del aumento o reducción de los costos.

ARTICULO 50. — En el supuesto que establece el artículo 46 de la Ley, la revisión de los costos se hará, según el caso, mediante cualesquiera de los siguientes procedimientos:

I. Revisar cada uno de los precios de cada contrato para obtener el ajuste;

II. Revisar un grupo de precios, que multiplicados por sus correspondientes cantidades de trabajo por ejecutar, representen cuando menos el 80% del importe total faltante del contrato.

En los procedimientos anteriores, la revisión será promovida por la contratante o a la solicitud escrita del contratista, la que se deberá acompañar de la documentación comprobatoria necesaria; la dependencia o entidad dentro de los veinte días hábiles siguientes, resolverá sobre la procedencia de la petición, y

III. En el caso de las obras en las que se tenga establecida la proporción en que intervienen los insumos en el total del costo directo de las obras, el ajuste respectivo podrá determinarse mediante la actualización de los costos de los insumos que intervienen en dichas proporciones, oyendo a la Cámara Nacional de la Industria que corresponda.

En este supuesto, las dependencias y entidades podrán optar por el procedimiento anterior cuando así convenga, para lo cual, deberán agrupar aquellas obras o contratos que por sus características contengan conceptos de trabajo similares y consecuentemente sea aplicable al procedimiento mencionado. Los ajustes se determinarán para cada grupo de obras o contratos y se aplicarán exclusivamente para los que se hubieren determinado, y no se requerirá que el contratista presente la documentación justificatoria.

ARTICULO 51.—La aplicación de los procedimientos a que se refiere el artículo anterior, deberá pactarse en el contrato correspondiente y se sujetará a lo siguiente:

I. Los ajustes se calcularán respecto de la obra por ejecutar conforme al programa de ejecución pactado en el contrato, en su caso, cuando hubiese atraso no imputable al contratista, el vigente pactado en el convenio respectivo, en la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos;

II. Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados con base en los relativos o índices que determine la Secretaría.

Cuando los relativos que requiera el contratista o la contratante no se encuentren dentro de los publicados por la Secretaría, las dependencias y entidades procederán a calcularlos conforme a los precios que investiguen, utilizando los lineamientos y metodología que expida la Secretaría;

III. Los precios originales del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato;

IV. La formalización del ajuste de costos deberá efectuarse mediante el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente, en consecuencia no se requiere de convenio alguno, y

V. Los demás lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría.

ARTICULO 59. — Cuando la dependencia o entidad determine la suspensión de la obra o la rescisión del contrato, por causa no imputable al contratista, pagará a éste la parte de la obra o servicios ejecutados y los gastos no recuperables, previo estudio que haga la contratante de la justificación de dichos gastos, según convenio que se celebre entre las partes, con la intervención de la dependencia coordinadora de sector, dando cuenta a la Secretaría dentro de los diez días hábiles siguientes a la firma del convenio.

ARTICULO 52. — Cuando la dependencia o entidad determine la suspensión de la obra o la rescisión del contrato, por causa no imputable al contratista, pagará a éste la parte de la obra o servicios ejecutados y los gastos no recuperables, previo estudio que haga la contratante de la justificación de dichos gastos, según convenio que se celebre entre las partes, dando cuenta a la Secretaría, a la Contraloría y, en su caso, a la dependencia coordinadora de sector, dentro de los diez días hábiles siguientes a la firma del convenio.

ARTICULO 60.—En todos los casos de rescisión de contrato, la dependencia o entidad contratante deberá levantar un acta circunstanciada de recepción de los trabajos en el estado en que se encuentren, informando a la Secretaría y a la dependencia coordinadora de sector, en los términos de la Ley.

ARTICULO 53.—En todos los casos de rescisión de contrato la dependencia o entidad contratante deberá levantar un acta circunstanciada de recepción de los trabajos en el estado en que se encuentren, informando a la Secretaría, a la Contraloría y, en su caso a la dependencia coordinadora de sector, en los términos de la Ley.

ARTICULO 54.—Las dependencias y entidades podrán realizar obras por administración directa, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto consistentes en: maquinaria y equipo de construcción, personal técnico, trabajadores y materiales que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos y podrán según el caso:

I. Utilizar la mano de obra local complementaria que se requiera, lo que invariablemente deberá llevarse a cabo por obra determinada;

II. Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario;

III. Utilizar los materiales de la región;

IV. Contratar instalados, montados, colocados o aplicados los equipos, instrumentos, elementos prefabricados terminados y materiales que se requieran, y

V. Utilizar los servicios de fletes y acarrees complementarios que se requieran.

Acuerdo 30 enero 1984

TERCERO.—Conforme a lo dispuesto por el artículo 51 de la Ley de Obras Públicas, en las obras por administración directa, bajo ninguna circunstancia podrán participar terceros como contratistas, sean cuales fueren las condiciones particulares, naturaleza jurídica o modalidades que éstos adopten, incluidos los sindicatos, asociaciones y sociedades civiles y demás organizaciones o instituciones similares. En consecuencia, y conforme a la disposición legal mencionada la dependencia o entidad podrá ejecutar estas obras siempre que posea la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, consistentes en maquinaria y equipos de construcción, personal técnico, trabajadores y materiales que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos.

ARTICULO 55.—En la ejecución de las obras por administración directa, bajo ninguna circunstancia podrán participar terceros como contratistas, sean cuales fueren las condiciones particulares, naturaleza jurídica o modalidades que éstos adopten, incluidos los sindicatos, asociaciones y sociedades civiles y demás organizaciones o instituciones similares.

ARTICULO 62.—El acuerdo para la ejecución de las obras por administración directa deberá contener como mínimo, la mención de los datos relativos a la autorización del gasto de la inversión respectiva; el importe total de la obra y monto a disponer para el ejercicio correspondiente; la descripción general de la obra, y la fecha de iniciación de los trabajos.

ARTICULO 63.—Las dependencias y entidades podrán suspender temporal o definitivamente, en todo o en parte, las obras que realicen por administración directa, por cualquier causa justificada o por razones de interés general.

Tratándose de suspensión definitiva de la obra, se deberá emitir acuerdo donde se haga constar el estado en que se encuentran los trabajos y las razones de suspensión definitiva.

Las circunstancias anteriores deberán comunicarse a la Secretaría y a la dependencia coordinadora de sector, dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha en que se emita la resolución respectiva.

ARTICULO 64.—Las dependencias o entidades por sí o a petición de la Secretaría podrán suspender las obras contratadas o que se realicen por administración directa o rescindir los contratos cuando no se hayan atendido las observaciones que la Secretaría o las dependencias coordinadoras de sector hubieren formulado con motivo del incumplimiento de las disposiciones de la Ley y demás aplicables.

ARTICULO 56.—El Acuerdo para la ejecución de las obras por administración directa deberá contener como mínimo, la mención de los datos relativos a la autorización de la inversión respectiva; el importe total de la obra y monto a disponer para el ejercicio correspondiente; la descripción general de la obra, y las fechas de iniciación y terminación de los trabajos.

ARTICULO 57.—Las dependencias y entidades podrán suspender temporal o definitivamente, en todo o en parte, las obras que realicen por administración directa, por razones de interés general o por cualquier causa justificada.

Tratándose de suspensión definitiva de la obra, se deberá levantar acta circunstanciada donde se haga constar el estado en que se encuentran los trabajos y las razones de suspensión definitiva.

Las circunstancias anteriores deberán comunicarse a la Secretaría, a la Contraloría y a la dependencia coordinadora de sector, dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha en que se emita la orden de suspensión.

ARTICULO 58.—Las dependencias y entidades por sí o a petición de la Secretaría, podrán suspender las obras contratadas o que se realicen por administración directa o rescindir los contratos cuando no se hayan atendido las observaciones que la Secretaría o las dependencias coordinadoras de sector hubieren formulado con motivo del incumplimiento de las disposiciones de la Ley y demás aplicables.

ARTICULO 65. — En los contratos podrá pactarse la recepción de partes de los trabajos terminados, definidos e identificables y susceptibles de utilizarse a juicio de la dependencia o entidad contratante. En estos casos se levantará el acta correspondiente, informando a la Secretaría y a la dependencia coordinadora de sector, en los términos de la Ley.

ARTICULO 67. — La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas establecerá la forma y términos en que las dependencias y entidades deberán cumplir con las obligaciones que establece la ley, en materia de títulos de propiedad y datos sobre localización de las obras públicas construidas.

ARTICULO 68. — Las dependencias y entidades que mediante dictamen fundado determinen demoler un inmueble, deberán solicitar la autorización respectiva de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas con la intervención que corresponda a la Secretaría de Educación Pública, cuando se trate de inmuebles que tengan valor arqueológico, histórico o artístico.

ARTICULO 69. — Para realizar las visitas, inspecciones y auditorías a que se refiere la Ley, la Secretaría o las dependencias coordinadoras de sector expedirán orden escrita que acredite al personal que deba llevarlas a cabo, especificando la obra de que se trate y el objeto de la revisión.

Derogado

Derogado

Derogado

Derogado

CAPITULO V.- DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PUBLICA.

* Sin cambios.

CAPITULO III

De los Servicios Relacionados con la Obra Pública

ARTICULO 33. — Las dependencias y entidades cuando adjudiquen directamente un contrato de servicios relacionados con la obra pública, deberán elaborar un dictamen en el que manifiesten las causas que motivaron la adjudicación a favor del seleccionado, indicando el importe del contrato, que estará respaldado con un presupuesto de los costos debidamente analizados con base en los alcances, tiempo de ejecución y especificaciones del servicio por realizar.

CAPITULO V

De los Servicios Relacionados con la Obra Pública

ARTICULO 59.—Las dependencias y entidades cuando adjudiquen directamente un contrato de servicios relacionados con la obra pública, deberán elaborar un dictamen en el que manifiesten las causas que motivaron la adjudicación a favor del seleccionado, indicando el importe de los costos debidamente analizados con base en los términos de referencia

TRANSITORIOS.

Primero.- El reglamento entrará en rigor el 16 de febrero de 1985.

Segundo.- Se abroga el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del 11 de septiembre de 1981.

Tercero.- Se dan validez a las "Bases y Lineamientos para la Integración de Precios Unitarios", en tanto no se opongan al reglamento.

Cuarto. Para la aplicación de plazos máximos de pagos, pago de gastos financieros y revisión de estimaciones, se define como fecha de inicio 90 días calendario, o sea el 14 de mayo de 1985 y sólo para contratos firmados con posterioridad al 13 de febrero de 1985.

TRANSITORIOS •

ARTICULO PRIMERO. — El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTICULO SEGUNDO. — Se abroga el Reglamento de la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas, publicado en el "Diario Oficial" de la Federación el 2 de febrero de 1967 y se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente ordenamiento.

ARTICULO TERCERO. — En tanto se expiden las demás disposiciones administrativas que para la aplicación de la Ley y de este Reglamento deberán observarse en la contratación y ejecución de las obras, se continuarán aplicando las normas administrativas expedidas con anterioridad, en todo en lo que no se opongan al presente Reglamento.

ARTICULO CUARTO. — Para los efectos del Artículo 6o. de este ordenamiento las dependencias y entidades deberán tener formulados los inventarios de maquinaria y equipo y los catálogos de estudios y proyectos correspondientes a más tardar en el mes de julio de 1982.

TRANSITORIOS

PRIMERO. — El presente Decreto entrará en vigor a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, salvo lo dispuesto en el Artículo Cuarto Transitorio.

SEGUNDO. — Se abroga el Reglamento de la Ley de Obras Públicas de fecha 3 de septiembre de 1981, publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 11 del mismo mes y año, y se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente ordenamiento.

TERCERO. — En tanto se expidan las demás disposiciones administrativas que para la aplicación de la Ley y de este Reglamento deberán observarse en la contratación y ejecución de las obras, se continuarán aplicando las normas administrativas expedidas con anterioridad en todo en lo que no se opongan al presente Reglamento.

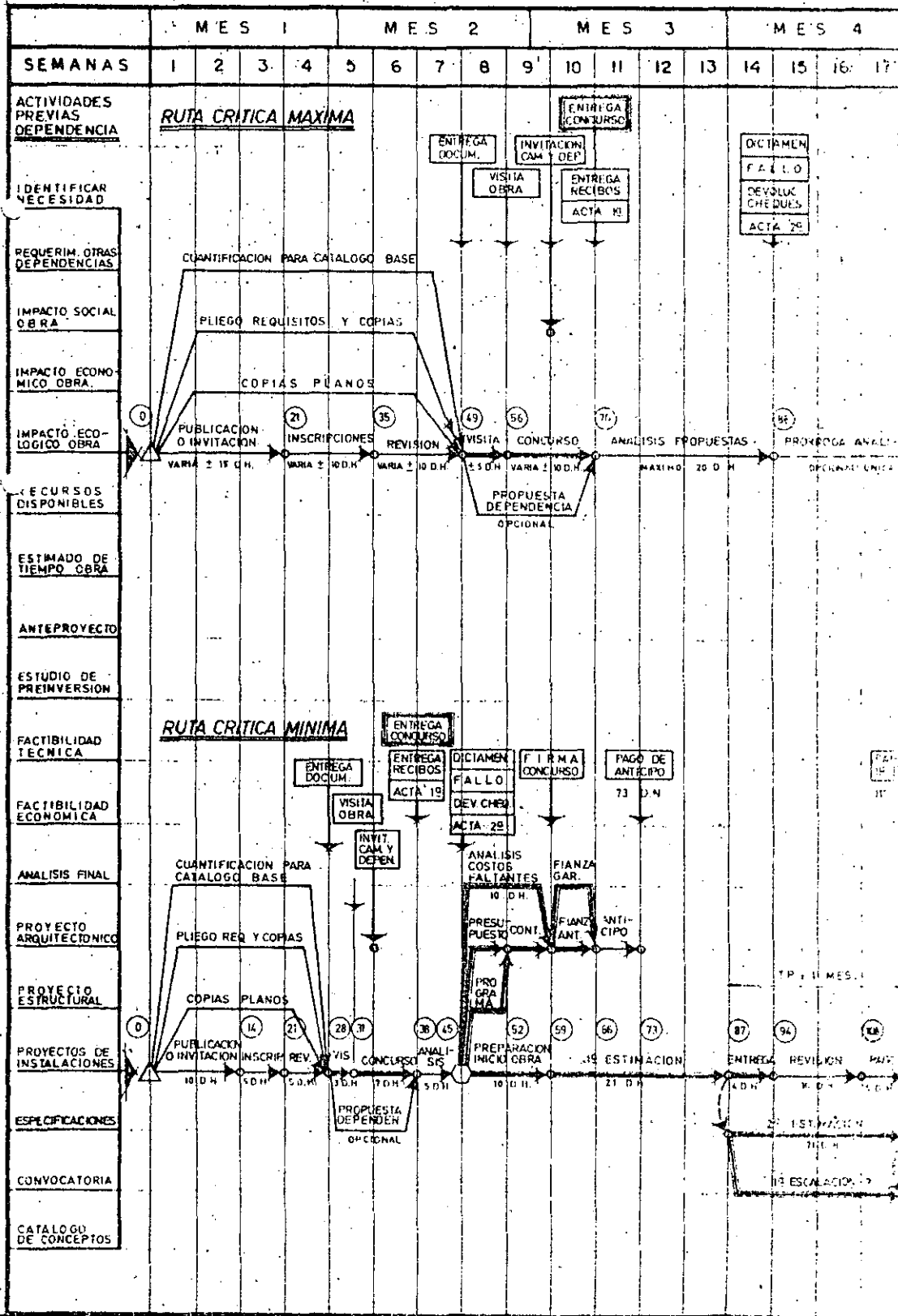
ARTICULO QUINTO. — Para los efectos de lo dispuesto en los artículos 11 y 50 de este Reglamento, en el ejercicio de 1982, los anticipos que en su caso se otorguen no excederán del veinte por ciento de la inversión autorizada en ese ejercicio para el contrato de que se trate.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la ciudad de México, Distrito Federal, a los tres días del mes de septiembre de mil novecientos ochenta y uno. — José López Portillo. — Rúbrica. — El Secretario de Hacienda y Crédito Público, David Ibarra Muñoz. — Rúbrica. — El Secretario de Programación y Presupuesto, Miguel de la Madrid H. — Rúbrica. — El Secretario de Patrimonio y Fomento Industrial, José Andrés Oteyza. — Rúbrica. — El Secretario de Comercio, Jorge de la Vega Domínguez. — Rúbrica. — El Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Francisco Merino Rábago. — Rúbrica. — El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Emilio Mújica Montoya. — Rúbrica. — El Secretario de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Pedro Ramírez Vázquez. — Rúbrica. — El Secretario de Salubridad y Asistencia, Mario Calles López Negrete. — Rúbrica.

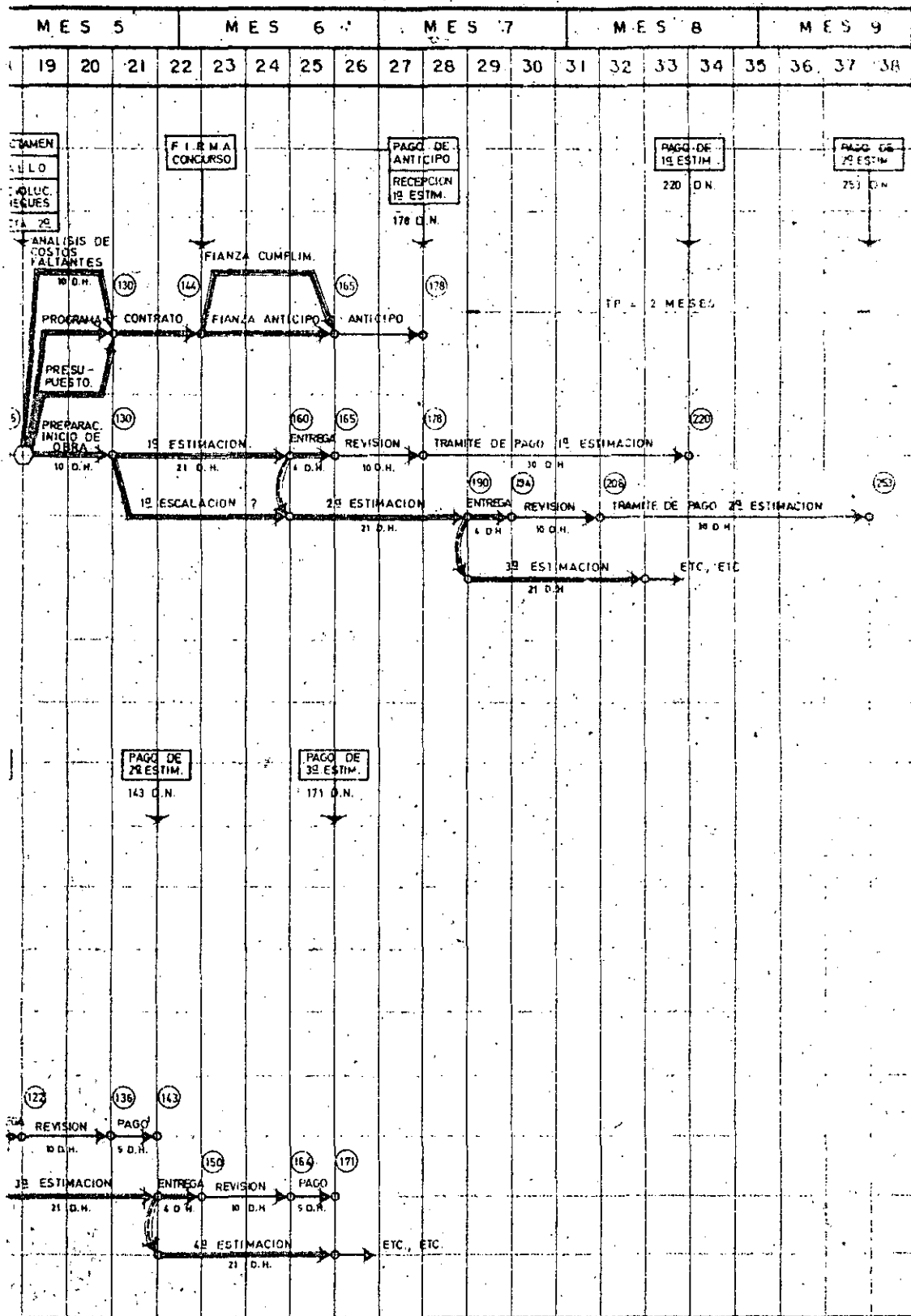
CUARTO. — Las disposiciones de los artículos 43, 44 y 45 del presente Reglamento, entrarán en vigor noventa días calendario posteriores contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, y sólo serán aplicables a los contratos que se celebren a partir de la misma fecha de la publicación.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los doce días del mes de febrero de mil novecientos ochenta y cinco. — El Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Miguel de la Madrid H. — Rúbrica. — El Secretario de Hacienda y Crédito Público, Jesús Silva Herzog. — Rúbrica. — El Secretario de Programación y Presupuesto, Carlos Salinas de G. — Rúbrica. — El Secretario de la Contraloría General de la Federación, Francisco J. Rojas Gutiérrez. — Rúbrica. — El Secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Francisco Labastida Ochoa. — Rúbrica. — El Secretario de Comercio y Fomento Industrial, Héctor Hernández Cervantes. — Rúbrica. — El Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Eduardo Pesqueira Olea. — Rúbrica. — El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Daniel Díaz Díaz. — Rúbrica. — El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Marcéjo Javelly Girard. — Rúbrica. — El Jefe del Departamento del Distrito Federal, Ramón Aguirre Velázquez. — Rúbrica.

RUTA CRITICA SEGUN SISTEMA "CPM - GANTT"



ELABORACION DE CONCURSOS Y OTORGAMIENTO DE OBRAS PUBLICAS





**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**PRELIMINARES
(ANEXO)**

ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ

MARZO, 1985.

3.00.- COSTOS PRELIMINARES

NUMERO	DESCRIPCION	UN.	COSTO	COSTO	COSTO
3.01	PASTAS Y LECHADAS		FEB-85		
3.0101	LECHADA DE CEMENTO GRIS	LTO	19.10		
3.0102	LECHADA DE CEMENTO BLANCO	LTO	28.85		
3.0103	PASTA DE CEMENTO GRIS	LTO	22.01		
3.0104	PASTA DE CEMENTO BLANCO	LTO	33.26		
3.0105	PASTA DE YESO	LTO	----		
3.0106					
3.02	MEZCLAS				
3.0201	MEZCLA CALHIDRA ARENA 1:3	LTO	3.98		
3.0202	MEZCLA CALHIDRA ARENA 1:5	LTO	3.39		
3.0203	MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3	LTO	9.15		
3.0204	MEZCLA CEMENTO ARENA 1:4	LTO	7.86		
3.0205	MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5	LTO	7.03		
3.0206	MEZCLA CEMENTO ARENA CERNIDA 1:3	LTO			
3.0207	MEZCLA CEMENTO ARENA CERNIDA 1:4	LTO			
3.0208	MEZCLA CEMENTO ARENA CERNIDA 1:5	LTO	7.74		
3.0209	MEZCLA CEMENTO CALHIDRA ARENA 1:1:6	LTO			
3.0210	MEZCLA CEMENTO CALHIDRA ARENA 1:1:8	LTO			
3.0211	MEZCLA CEMENTO CALHIDRA ARENA 1:1:10	LTO	5.09		
3.0212					
3.03	CONCRETOS HECHOS EN OBRA				
3.0101	CONCRETO DE F'C=100 KG/CM2 40 MM RN REV 10	M3	5,151.70		
3.0102	CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2 40 MM RN REV 10	M3	6,145.27		
3.0103	CONCRETO DE F'C=150 KG/CM2 40 MM RN REV 15	M3			
3.0104	CONCRETO DE F'C=200 KG/CM2 40 MM RN REV 10	M3	6,837.37		
3.0105	CONCRETO DE F'C=200 KG/CM2 20 MM RN REV 15	M3	7,052.60		
3.0106	APARENTADO DEL CONCRETO	M2			
3.0107	CURADO DEL CONCRETO	M3			
3.0108					
3.04	ACEROS DE REFUERZO				
3.0101	ACERO FYP=2530 KG/CM2 LISO No. 2	TON	89,766.78		
3.0102	ACERO FYP=4000 KG/CM2 CORRUGADO No. 2.5	TON	84,338.81		
3.0103	ACERO FYP=4000 KG/CM2 CORRUGADO No. 3	TON	81,936.72		
3.0104	ACERO FYP=4000 KG/CM2 CORRUGADO No. 4	TON	78,947.75		
3.0105	ACERO FYP=4000 KG/CM2 CORRUGADO No. 5	TON	78,651.37		
3.0106	ACERO FYP=4000 KG/CM2 CORRUGADO No. 6	TON	79,338.34		
3.0107	ACERO FYP=4000 KG/CM2 CORRUGADO No. 7	TON			
3.05	CIMBRA EN CIMENTACION				
3.0501	CIMBRA COMUN EN ZAPATAS DE 2 M2/M3	M2	230.30		
3.0502	CIMBRA COMUN EN ZAPATAS DE 1 M2/M3	M2	201.42		
3.0503	CIMBRA COMUN EN CONTRATRABES 10 M2/M3	M2	238.48		
3.0504	CIMBRA APARENTE EN CONTRATRABES 10 M2/M3	M2	455.39		

NUMERO	DESCRIPCION	UN	COSTO FEB. 85	COSTO	COSTO
3.0505	CIMBRA COMUN EN CONTRATRABES 8 M2/M3	M2	238.63		
3.0506	CIMBRA APARENTE EN CONTRATRABES 8 M2/M3	M2	455.54		
3.0507	TRIPLAY SOBRE CAMA DE DUELA	M2	373.52		
3.0508	TRIPLAY SOBRE BASTIDOR DE BARROTE	M2	504.63		
3.06	CIMBRA EN ELEMENTOS VERTICALES				
3.0601	CIMBRA COMUN EN CASTILLOS	M2	327.84		
3.0602	CIMBRA APARENTE EN CASTILLOS	M2	508.78		
3.0603	CIMBRA COMUN EN COLUMNAS 16.7 M2/M3	M2	312.11		
3.0604	CIMBRA APARENTE EN COLUMNAS 16.7 M2/M3	M2	568.25		
3.0605	CIMBRA COMUN EN CALUMNAS 10 M2/M3	M2	215.35		
3.0606	CIMBRA APARENTE EN COLUMNAS 10 M2/M3	M2	476.22		
3.0607	CIMBRA COMUN EN MUROS DE 10 M2/M3	M2	206.66		
3.0608	CIMBRA APARENTE EN MUROS DE 10 M2/M3	M2	747.45		
3.0609	CIMBRA APARENTE EN MUROS DE 4 M2/M3	M2	513.98		
3.0610	CIMBRA APARENTE EN COLUMNAS DE 5 M2/M3	M2	704.29		
3.07	CIMBRA EN ELEMENTOS HORIZONTALES				
3.0701	CIMBRA COMUN EN DALAS	M2	150.83		
3.0702	CIMBRA APARENTE EN DALAS	M2			
3.0703	CIMBRA COMUN EN TRABES DE 16.7 M2/M3	M2	374.84		
3.0704	CIMBRA APARENTE EN TRABES DE 16.7 M2/M3	M2	613.53		
3.0705	CIMBRA COMUN EN TRABES DE 10.5 M2/M3	M2	358.48		
3.0706	CIMBRA APARENTE EN TRABES DE 10.5 M2/M3	M2	570.66		
3.0707	CIMBRA COMUN EN LOSAS HASTA 10 M2/M3	M2			
3.0708	CIMBRA COMUN EN LOSAS HASTA 5 M2/M3	M2			
3.0709	CIMBRA APARENTE EN LOSAS HASTA 5 M2/M3	M2	531.44		
3.0710	CIMBRA COMUN LOSAS TARIMA HASTA 5 M2/M3	M2	278.56		
3.0711					
3.08	CIMBRA EN ELEMENTOS ESPECIALES				
3.0801	CIMBRA APARENTE ESCALERA HASTA 5 M2/M3	M2			
3.0802					
3.09	EQUIPO MENOR				
3.0901	BOMBA DE 2" DE DIAMETRO	HRA	673.22		
3.0902	VIBRADOR DE CONCRETO	HRA	857.57	228.68/M3	
3.0903	REVOLVEDORA DE 1 SACO	HRA	2,580.16	1,290.08/M3	
3.0904	MALACATE DE 1 TONELADA	HRA	1,925.29		
3.0905	COMPACTADOR DE PLACA	HRA			
3.0906	COMPACTADOR DE RODILLO	HRA			
3.0907	EQUIPO DE CORTE OXI-ACETILENO	HRA			
3.0908	SOLDADURA ELECTRICA	HRA			
3.0909					
3.10	EQUIPO MAYOR				
3.1001	CAMION DE VOLTEO OPERACION	HRA			
3.1002	CAMION DE VOLTEO TRAYECTO	HRA			
3.1003	CAMIONETA PICK-UP	HRA			
3.11	ANDAMIAJE				
3.1101	ANDAMIO EN CABALLETE DE TABLON	PZA	2,551.85		
3.1102	TORRE PARA COLADO	PZA	4,884.14		
3.1103	ANDAMIO PARA COLADO	PZA	24,162.00		
3.1104	ARTESA CON TARIMAS	PZA			
3.1105		PZA			



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

DESARROLLO REAL EMPRESAS

Ing. Carlos Suárez Salazar

MARZO, 1985

DESARROLLO REAL EMPRESAS

AÑO	TIPO PROM.	DESARROLLO REAL EMPRESAS		DESARROLLO REAL EMPRESAS	
		PESOS	DOLARES	PESOS	DOLARES
1972	12.50	2'610,000.00	208,500.00	147,300.00	11,784.00
1973	12.50	6'118,000.00	489,440.00	351,800.00	28,144.00
1974	12.50	16'430,000.00	1'314,400.00	1'467,800.00	117,424.00
1975	12.50	28'340,000.00	2'267,200.00	2'339,900.00	187,192.00
1976	15.59	37'582,000.00	2'410,647.00	3'129,400.00	200,731.00
1977	22.70	45,500,000.00	2'004,405.00	2'309,700.00	101,749.00
1978	22.77	64'400,000.00	2'828,283.00	2'876,700.00	126,337.00
1979	22.82	98'950,000.00	4'336,108.00	3'910,200.00	171,350.00
1980	23.03	185'967,000.00	8'077,989.00	720,900.00	31'303.00
1981	24.63	314'838,000.00	12'782,704.00	5'000,700.00	206,971.00
1982	56.96	247'607,000.00	4'347,033.00	6'176,100.00	108,429.00
1983	121.96	230'130,000.00	1'836,930.00	5'745,900.00	47,113.00
1984	178.96	275'000,000.00	1'535,656.00	5'000,700.00	54,131.00
1985	250.00				
1986					
1987					
1988					

EXTRAPOLACION DE PARIDAD OPTIMISTA

AÑO	INFLACION MEXICO	INFLACION E.U.A.	INTERES 30 DIAS	INTERES ANUALIZ.	INFLACION MEXICO/E.U.A.	PARIDAD TECNICA	SUBVALUACION	P.LIBRE FIN AÑO	PODER ADQUISIT.	COSTO CONSTANTE	INVERSION
1980	29.8 %	10.2 %	24.0 %	1.2682%	1.298 / 1.102	28.00	(20.38%)	23.26			
1981	50.0 %	8.8 %	35.0 %	1.4120%	1.500 / 1.088	38.60	(47.22%)	26.22			
1982	98.0 %	4.4 %	49.0 %	1.6165%	1.980 / 1.044	73.21	203.87%	149.25	10,000.00	2,000.00	10,000.00
1983	80.0 %	5.0 %	63.0 %	1.8478%	1.800 / 1.050	125.51	28.35%	161.09	5,555.00	3,600.00	18,478.00
1984	60.0 %	5.0 %	46.0 %	1.5705%	1.600 / 1.050	191.25	30.0 %	249.00	3,472.00	5,760.00	29,019.00
1985	40.0 %	5.0 %	34.0 %	1.3983%	1.400 / 1.050	254.99	30.0 %	331.00	2,480.00	8,064.00	40,578.00
1986	35.0 %	5.0 %	30.0 %	1.3449%	1.350 / 1.050	327.86	30.0 %	426.00	1,837.00	10,886.00	54,573.00
1987	30.0 %	5.0 %	25.0 %	1.2807%	1.300 / 1.050	405.91	30.0 %	528.00	1,413.00	14,152.00	69,892.00
1988	25.0 %	5.0 %	22.0 %	1.2436%	1.250 / 1.050	483.23	30.0 %	628.00	1,130.00	17,690.00	86,918.00
1989	20.0 %	5.0 %	22.0 %	1.2436%	1.200 / 1.050	552.27	30.0 %	718.00	942.00	21,228.00	108,091.00
1990	15.0 %	5.0 %	18.0 %	1.2436%	1.150 / 1.050	604.86	30.0 %	786.00	819.00	24,412.00	134,422.00
1991	10.0 %	5.0 %	14.0 %	1.1493%	1.110 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	744.00	26,854.00	154,492.00
1992	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	709.00	28,196.00	174,081.00
1993	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	675.00	29,606.00	196,155.00
1994	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	643.00	31,086.00	221,027.00
1995	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	612.00	32,641.00	249,054.00
1996	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	583.00	34,273.00	280,634.00
1997	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	555.00	35,986.00	316,218.00
1998	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	529.00	37,786.00	356,315.00
1999	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	504.00	39,675.00	401,495.00
2000	5.0 %	5.0 %	12.0 %	1.1268%	1.050 / 1.050	633.67	30.0 %	824.00	480.00	41,659.00	452,405.00

EXTRAPOLACION DE PARIDAD PESIMISTA

AÑO	INFLACION MEXICO	INFLACION E.U.A.	INTERES 30 DIAS	INTERES ANUALIZ.	INFLACION MEXICO/E.U.A.	PARIDAD TECNICA	SUBVALUACION	P. LIBRE FIN AÑO	PODER ADQUISIT.	COSTO CONSTANTE	INVERSION
1980	29.8 %	10.2 %	24.0 %	1.2682 %	1.298 / 1.102	28.00	(20.38%)	23.26			
1981	50.0 %	8.8 %	35.0 %	1.4120 %	1.500 / 1.088	38.60	(47.22%)	26.22			
1982	98.0 %	4.4 %	49.0 %	1.6165 %	1.980 / 1.044	73.21	203.35%	149.25	10,000.00	2,000.00	10,000.00
1983	80.0 %	5.0 %	63.0 %	1.8478 %	1.800 / 1.050	125.51	28.35%	161.09	5,555.00	3,600.00	18,478.00
1984	60.0 %	5.0 %	46.0 %	1.5705 %	1.600 / 1.050	191.25	30.0 %	249.00	3,472.00	5,760.00	29,019.00
1985	40.0 %	5.0 %	34.0 %	1.3983 %	1.400 / 1.050	254.99	30.0 %	331.00	2,480.00	8,064.00	40,578.00
1986	35.0 %	5.0 %	30.0 %	1.3449 %	1.350 / 1.050	327.86	30.0 %	426.00	1,837.00	10,866.00	54,573.00
1987	30.0 %	5.0 %	25.0 %	1.2807 %	1.300 / 1.050	405.91	30.0 %	528.00	1,413.00	14,152.00	69,892.00
1988	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	483.23	30.0 %	628.00	1,130.00	17,690.00	87,771.00
1989	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	575.28	30.0 %	748.00	904.00	22,113.00	110,223.00
1990	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	684.85	30.0 %	890.00	723.00	27,641.00	138,418.00
1991	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	815.30	30.0 %	1,060.00	579.00	34,551.00	173,825.00
1992	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	970.60	30.0 %	1,262.00	463.00	43,189.00	218,289.00
1993	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	1,155.47	30.0 %	1,502.00	370.00	53,986.00	274,128.00
1994	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	1,375.57	30.0 %	1,789.00	296.00	67,483.00	344,250.00
1995	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	1,637.58	30.0 %	2,129.00	237.00	84,354.00	432,309.00
1996	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	1,949.50	30.0 %	2,534.00	189.00	105,443.00	542,894.00
1997	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	2,320.83	30.0 %	3,017.00	151.00	131,803.00	681,766.00
1998	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	2,762.89	30.0 %	3,592.00	121.00	164,754.00	856,162.00
1999	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	3,289.16	30.0 %	4,276.00	97.00	205,943.00	1,075,168.00
2000	25.0 %	5.0 %	23.0 %	1.2558 %	1.250 / 1.050	3,915.66	30.0 %	5,090.00	77.00	257,429.00	1,350,196.00



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

CONTINUACION DE LA PAGINA 176

MARZO, 1985

VALUACION DE FACTOR DE SOBRE COSTO PARA LA CONSTRUCCION DE OBRA PUBLICA PAGO A 30 DIAS HABILIS

1.0.-COSTO DE OPERACION S/CD.....6.00.%

El costo anual de las oficinas generales es de \$ 36'000,000.00
 y se estima para el año de 1975 operar con un volumen de obra de
 \$ 600'000,000.00 de costo.

Por lo tanto: $\frac{\text{Costo anual Ofs.Grales}}{\text{Costo Construc. anual}} = \frac{36'000,000.00}{600'000,000.00} = 0.06$

2.0.-GASTOS DE CAMPO S/CD.....6.88%

C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
2.1. GASTOS PROFESIONALES:				
RESIDENTE (3.25 SM)	MES	10+1	133,634.05	1'469,974.55
AY RESIDENTE (1.8 SM)	MES	10+1	74,012.72	814,139.92
SUMA GASTOS PROFESIONALES				
2.2. GASTOS ADMINISTRATIVOS:				
ALMACENISTA (1.3179 SM)	MES	10	54,599.90	545,999.00
VELADOR (1.2906 SM)	MES	10+1	53,466.47	588,131.17
MICELANEO (1.0 SM)	MES	10	42,692.41	426,924.10
SECRETARIA (1.2972 SM)	MES	10	53,740.25	537,402.50
SUMA GASTOS ADMINISTRATIVOS				4'382,571.24

	UN.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
2.3. TRANSPORTES:				
RESIDENTE	MES	10x200 LTS	55.00	110,000.00
AYUDANTE RESIDENTE	MES	10x200 LTS	55.00	110,000.00
CAMIONETA INCL. CHOFER	MES	5	155,000.00	775,000.00
FLETE DE EQUIPO	FTE	10	8,000.00	80,000.00
SUMA TRANSPORTES				1'075,000.00
2.4. CONSTRUCCIONES PROV:				
BODEGA	M2	50	5,000.00	250,000.00
OFICINAS	M2	25	6,000.00	150,000.00
LETRINAS	M2	10	7,000.00	70,000.00
CISTERNA	PZA.	1	100,000.00	100,000.00
SUMA CONSTRUCCIONES PROV.				570,000.00
2.5. V A R I O S :				
SINDICATO	LOT	1	50,000.00	50,000.00
LABORATORIO	MES	5	150,000.00	750,000.00
SEÑALIZACIONES Y LETREROS	LOT.	1	50,000.00	50,000.00
SUMA VARIOS				850,000.00
SUMAN GASTOS DE CAMPO:				6'877,571.24

Por lo tanto: $\frac{\text{Costo gastos de campo}}{\text{Costo directo de obra}} = \frac{\$ 6'877,571.24}{\$100'000,000.00} = 0.06877$

- 3.00.- IMPREVISTOS S/A 1.00 %
- 4.00.- FINANCIAMIENTO S/A 2.50 %

CLAVE		VALOR			
P V	Precio de venta	1	3	5.0	0 0
U	Utilidad		1	7.0	0 0
C V	Costo venta	1	1	8.0	0 0
T C	Tiempo de construcción		1	0.0	0 0
P E	Periodo entre estimaciones			1.0	0 0
T P	Tiempo pago estimaciones			2.0	0 0
T I	Tiempo de iniciación con erogación			0.5	0 0
n	Número de estimaciones = $\frac{TC}{PE} = \frac{10}{1}$		1	0.0	0 0
V A	Valor anticipo = 20 % P V =		2	7.0	0 0
V E	Valor estimación media = $\frac{PV}{n} = \frac{135}{10}$		1	3.5	0 0
I B	Interes bancario mensual (decimal)			0.0	5 0

4.10.- Necesidad de Financiamiento.

$$NF = C V \left[\frac{TC + T \cdot I}{2} + T \cdot P \right] + \frac{P V}{T C} \times P \cdot E \times n \frac{n + 1}{2} - \frac{V A}{V E}$$

$$NF = 118.0 \left[\frac{5.25}{2} + 2.0 \right] + \frac{1250}{1} \times 1 \times 10 \times \frac{5.5}{2} - \frac{27.0}{13.5}$$

$$NF = \frac{855.50 + 742.50 - 54.00}{118.0} = 59.00$$

4.20.- Financiamiento.

$$F = \frac{N F \times I \cdot B}{C \cdot V} = \frac{59.00 \times 0.05}{118.0} = 0.025 \times 100$$

2.50

5.00.- DETERMINACION DE LA UTILIDAD S/A

14.48%

180

CONSIDERACIONES	a) UTILIDAD ANUAL PROMEDIO EMPRESA	b) UTILIDAD ESPECIFICA OBRA
5.1. VALOR DEL CAPITAL. a = b = Rentabilidad bancaria en depósitos a un año vigentes a 1985	45.6 %	45.6 %
5.2. TECNOLOGIA. Porcentaje en que la empresa evalúa su tecnología para 1985 a = En el contexto competitivo general. b = En este concurso	20.0 %	10.0 %
5.3. R I E S G O. Porcentaje en que la empresa evalúa su riesgo para 1985. a = En el contexto general b = Con este cliente	15.0 %	15.0 %
A = RENTABILIDAD PROPUESTA = SUMA 5.1,5.2,5.3	80.6 %	70.6 %
5.4 VOLUMEN DE VENTAS. a = Volumen de ventas para 19 85 b = Precio final de ventas de la obra	792.0 Mill	130.0 Mill
5.5. R E C U R S O S . a = Capital contable de la empresa b = Capital de trabajo más activo fijo indispensable	130.0 Mill	13.0 Mill
B = ROTACION DE CAPITAL = 5.4 / 5.5	6.09 Veces	10 Veces
C = UTILIDAD ESPERADA ANTES DE IMPUESTOS = A/B	13.23 %	7.06 %
D = MENOS AMORTIZACION ESPERADA DE PERDIDAS ANTERIORES EXPRESADAS PORCENTUALMENTE	---	---
E = MENOS INTERESES PAGADOS A TERCEROS MAS INTERESES RECIBIDOS DE TERCEROS EXPRESADOS PORCENTUALMENTE	---	---
F = UTILIDAD PLANEADA ANTES DE IMPUESTOS = C - D	13.23	7.06 %
G = SUMA DE CARGOS A LA UTILIDAD EXPRESADOS DECIMALMENTE: INFONAVIT = 0.05 x porcentaje M.O. = 0.05 x 0. = 0.0125 P. T. U. = 0.08 = 0.0800 I. S. R. = 0.42 = 0.42 O T R O S = = --- ∴ 1.000 - 0.5125 = 0.4875		
UTILIDAD A CONSIGNAR EN ESTA PROPUESTA = F / 1-G		14.48 %

- 6.- S. P. P. S/PV 0.5 %
- 7.- I.C.I.C. S/PV 0.2 %
- 8.- S/PV
- 9.- S/PV
- 10.- FIANZAS S/PV 0.31 %

$$PF = \frac{PR \times PV \times IA (1.00 + IF) + GP}{P \quad V} =$$

$$PF = \frac{0.30 \times 135 \times 0.01 (1.05) + 0.0001}{135} =$$

F A C T O R D E S O B R E C O S T O

No	Concepto	Consid.	%	Parcial	Enlace	Acumulado
	Costo Directo		100%	1.0000	- - -	1.0000
1	Costo de operación	S/CD	6.00	0.0600	1.0000+0.0600	1.0600
2	Costo de campo	S/CD	6.88	0.0688	1.0600+0.0688	1.1288
3	Imprevistos	S/A	1.00	0.0100	1.1288x1.0100	1.1401
4	Financiamiento	S/A	2.50	0.0350	1.1401x1.0250	1.1686
5	Utilidad	S/A	14.48	0.1448	1.1686x1.1448	1.3378

No	Concepto	Consid.	%	Aproximación	
6	S. P. P.	S/PV	0.50	Precio de venta	= 1.0000
7	I.C.I.C.	S/PV	0.20	Cargos al precio	= 0.0101
8		S/PV		Complemento	= 0.9899
9		S/PV		F.S.C. = $\frac{1.3378}{0.9899}$	= 1.3514
10	Fianzas	S/PV	0.31		
SUMAN CARGOS AL PRECIO.			1.01	F. S. C.	1.35

VALUACION DE FACTOR DE SOBRE COSTO PARA LA CONSTRUCCION DE
OBRA PUBLICA PAGO A 5 DIAS HABILES

1.0.-COSTO DE OPERACION S/CD.....6.00%...

El costo anual de las oficinas generales es de \$ 36'000,000.00
y se estima para el año de 1975 operar con un volumen de obra de
\$ 600'000,000.00 de costo.

Por lo tanto: $\frac{\text{Costo anual Ofs.Grales}}{\text{Costo Construc. anual}} = \frac{36'000,000.00}{600'000,000.00} \times 0.06 =$

2.0.-GASTOS DE CAMPO S/CD.....6.88%...

C O N C E P T O	UN.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
2.1. GASTOS PROFESIONALES:				
RESIDENTE (3.25 SM)	MES	10+1	133,634.05	1'469,974.55
AY. RESIDENTE (1.8 SM)	MES	10+1	74,012.72	814,139.92
SUMA GASTOS PROFESIONALES				
2.2. GASTOS ADMINISTRATIVOS:				
ALMACENISTA (1.3179 SM)	MES	10	54,599.90	545,999.00
VELADOR (1.2906 SM)	MES	10+1	53,466.47	588,131.17
MICELANEO (1.0 SM)	MES	10	42,692.41	426,924.10
SECRETARIA (1.2972 SM)	MES	10	53,740.25	537,402.50
SUMA GASTOS ADMINISTRATIVOS				4'382,571.24

	UN.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE
2.3. TRANSPORTES:				
RESIDENTE	MES	10x200 LTS	55.00	110,000.00
AYUDANTE RESIDENTE	MES	10x200 LTS	55.00	110,000.00
CAMIONETA INCL. CHOFER	MES	5	155,000.00	775,000.00
FLETE DE EQUIPO	FTE	10	8,000.00	80,000.00
SUMA TRANSPORTES				1'075,000.00
2.4. CONSTRUCCIONES PROV:				
BODEGA	M2	50	5,000.00	250,000.00
OFICINAS	M2	25	6,000.00	150,000.00
LETRINAS	M2	10	7,000.00	70,000.00
CISTERNA	PZA.	1	100,000.00	100,000.00
SUMA CONSTRUCCIONES PROV.				570,000.00
2.5. V A R I O S :				
SINDICATO	LOT	1	50,000.00	50,000.00
LABORATORIO	MES	5	150,000.00	750,000.00
SEÑALIZACIONES Y LETREROS	LOT.	1	50,000.00	50,000.00
SUMA VARIOS				850,000.00
SUMAN GASTOS DE CAMPO:				6'877,571.24

Por lo tanto: $\frac{\text{Costo gastos de campo}}{\text{Costo directo de obra}} = \frac{\$ 6'877,571.24}{\$ 100'000,000.00} = 0.06877$

3.00.- IMPREVISTOS S/A 1.0
 4.00.- FINANCIAMIENTO S/A 0.0

CLAVE	DESCRIPCION	VALOR					
P V	Precio de venta	1	3	2	0	0	0
U	Utilidad		1	6	5	0	0
C V	Costo venta	1	1	3	5	0	0
T C	Tiempo de construcción		1	0	0	0	0
P E	Periodo entre estimaciones			1	0	0	0
T P	Tiempo pago estimaciones			1	0	0	0
T I	Tiempo de iniciación con erogación			0	5	0	0
n ..	Número de estimaciones = $\frac{TC}{PE} = \frac{10}{1}$		1	0	0	0	0
V A	Valor anticipo = 20% P V =		2	6	4	0	0
V E	Valor estimación media = $\frac{PV}{n} = \frac{132}{10}$		1	3	2	0	0
I B	Interes bancario mensual (decimal)			0	0	5	0

4.10.-Necesidad de Financiamiento.

$$NF = CV \left[\frac{TC + TI + TP}{2} - \left[\frac{PV}{TC} \times PE^2 \times n \frac{n+1}{2} \right] - \frac{VA^2}{VE} \right]$$

$$NF = 113.5 \left[\frac{5.25}{2} + \frac{2}{2} - \left[\frac{132}{10} \times \frac{1^2}{1} \times \frac{10}{2} \times 5.5 \right] - \frac{26.4^2}{13.2} \right]$$

$$NF = \frac{709.375}{2} - \frac{726}{2} - \frac{52.8}{2} = - 69.425$$

4.20.- Financiamiento.

$$F = \frac{NF \times IB}{CV} = \frac{0}{113.5} \times 100 = 0.0$$

CONSIDERACIONES	a) UTILIDAD ANUAL PROMEDIO EMPRESA	b) UTILIDAD ESPECIFICA OBRA
5.1. VALOR DEL CAPITAL. a = b = Rentabilidad bancaria en depósitos a un año vigentes a 1985	45.6 %	45.6 %
5.2. TECNOLOGIA. Porcentaje en que la empresa evalua su -- tecnologia para 1985 a = En el contexto competitivo general. b = En este concurso	20.0 %	10.0 %
5.3. R I E S G O. Porcentaje en que la empresa evalua su -- riesgo para 1985. a = En el contexto general b = Con este cliente	15.0 %	15.0 %
A = RENTABILIDAD PROPUESTA = SUMA 5.1,5.2,5.3	80.6 %	70.6 %
5.4 VOLUMEN DE VENTAS. a = Volumen de ventas para 1985 b = Precio final de ventas de la obra	792.0 Mill	130.0 Mill
5.5. R E C U R S O S . a = Capital contable de la empresa b = Capital de trabajo más activo fijo indispensable	130.0 Mill	13.0 Mill
B = ROTACION DE CAPITAL = 5.4 / 5.5	6.09Veces	10 Veces
C = UTILIDAD ESPERADA ANTES DE IMPUESTOS = A/B	13.23 %	7.06 %
D = MENOS AMORTIZACION ESPERADA DE PERDIDAS ANTERIORES EXPRESADAS PORCENTUALMENTE	-- %	-- %
E = MENOS INTERESES PAGADOS A TERCEROS MAS INTERESES RECIBIDOS DE TERCEROS EXPRESADOS PORCENTUALMENTE	-- %	-- %
F = UTILIDAD PLANEADA ANTES DE IMPUESTOS = C - D	13.23	7.06 %
G = SUMA DE CARGOS A LA UTILIDAD EXPRESADOS DECIMALMENTE: INFONAVIT = 0.05 x porcentaje M.O. = 0.05 x 0.25 = 0.0125 P. T. U. = 0.08 = 0.0800 I. S. R. = 0.42 = 0.42 O T R O S = = -- 1.000 - 0.5125=0.4875		
UTILIDAD A CONSIGNAR EN ESTA PROPUESTA = F / 1-G		14.48 %

- 6.- S. P. P. S/PV 0.5 %
- 7.- I.C.I.C. S/PV 0.2 %
- 8.- S/PV
- 9.- S/PV
- 10.- FIANZAS S/PV 0.31 %

$$PF = \frac{PR \times PV \times IA (1.00 + IF) + GP}{P \quad V} =$$

$$PF = \frac{0.30 \times 135 \times 0.01 (1.05) + 0.0001}{135} =$$

F A C T O R D E S O B R E C O S T O

No	Concepto	Consid.	%	Parcial	Enlace	Acumulado
	Costo Directo		100%	1.0000	- - -	1.0000
1	Costo de operación	S/CD	6.00	0.0600	1.0000+0.0600	1.0600
2	Costo de campo	S/CD	6.88	0.0688	1.0600+0.0688	1.1288
3	Imprevistos	S/A	1.00	0.0100	1.1288x1.0100	1.1401
4	Financiamiento	S/A	----	----	----	----
5	Utilidad	S/A	14.48	0.1448	1.1401x1.1448	1.3052

No	Concepto	Consid.	%	Aproximación	
6	S. P. P.	S/PV	0.50	Precio de venta	= 1.0000
7	I.C.I.C.	S/PV	0.20	Cargos al precio	= 0.0101
8		S/PV		Complemento	= 0.9899
9		S/PV		F.S.C. = $\frac{1.3052}{0.9899}$	= 1.3185
10	Fianzas	S/PV	0.31		
SUMAN CARGOS AL PRECIO			1.01	F. S. C.	1.32

C A M B I O S 1 9 8 5

IMPUESTO SOBRE LA RENTA

PARA EL EJERCICIO DE 1984

- a) 1% sobre ingresos con documentación ciega
- b) 7.5% de las erogaciones con documentación perfeccionada

PARA EL EJERCIO DE 1985

Unicamente para obras realizadas fuera de los centros de población menor de un millon de habitantes.

- a) 1% sobre ingresos con documentación ciega
- b) 7.5% de las erogaciones con documentación perfeccionada

PARA PERSONAS FISICAS

Se desgrava la tarifa del I.S.R. del 20 al 30%

INCENTIVO FISCAL VIVIENDA (1985 a 1989)

- a) Hasta 90 M2 construidos (sin áreas públicas)
- b) Cualquier venta con reinversión del 100% antes de un año no grava I.S.R.
- c) Personas físicas:
 - 1. Depreciación del 75% en el año de su uso de inmuebles nuevos, la pérdida en su caso, se amortiza 1 año antes y 4 después.
 - 2. No se aclara tiempo de renta
 - 3. En caso de renta, sólo se acumula al ingreso personal, el 10% de la renta, durante 5 años.
- d) Personas morales:
 - 1. Depreciación del 75% en el año de su uso de inmuebles nuevos, la pérdida en su caso, se amortiza 1 año antes y 6 después.

INCENTIVO FISCAL INMOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA (1985)

- a) Depreciación acelerada del 50% incluyendo compras de noviembre y diciembre de 1984
- b) Sólo para equipo nacional incluyendo computadoras

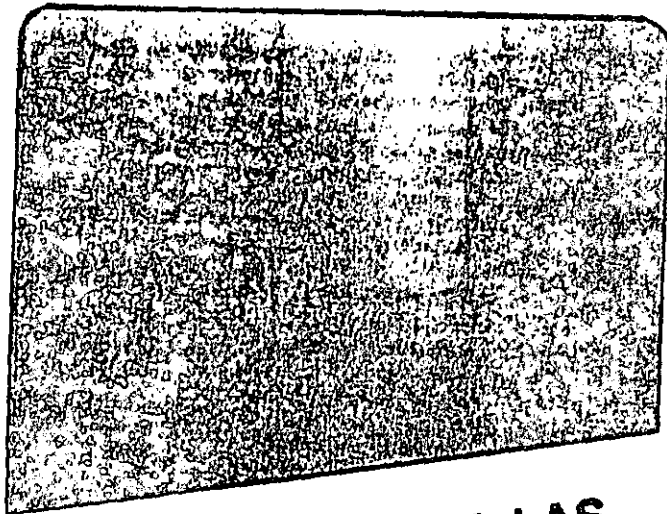
DIVIDENDOS

- a) Para 1985, podrán ser acreditados como gasto
- b) Para 1986, se cancela esta opción y se retendrá 55% a 22.42%

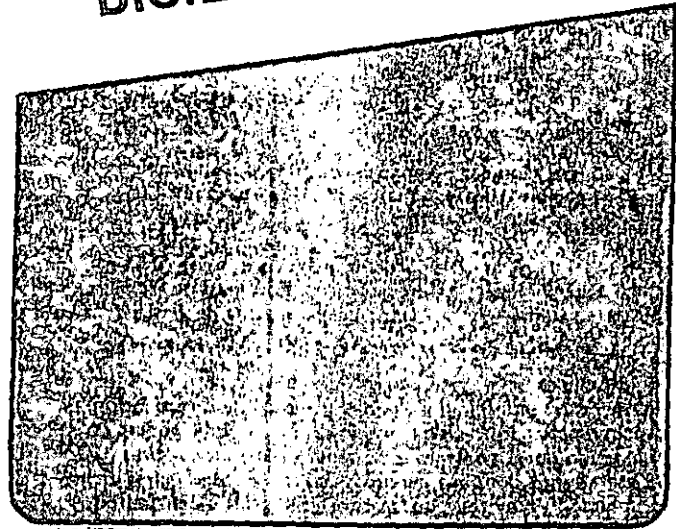
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO.

A partir del 1º de agosto de 1986, no se deberá separar el --
I. V. A., para el público en general:

- a) Público en general, es aquel que no puede deducir el gasto, ni acreditar el impuesto.
- b) Sigue vigente incluso después del 1º de agosto, el Artículo 24, Fracción VII, que invalida la erogación que no tenga el I.V.A. separado.



COMENTARIOS A LAS REFORMAS A LA LEY DEL SEGURO SOCIAL, PUBLICADAS EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION CORRESPONDIENTE A L VIERNES 28 DE DICIEMBRE DE 1984



El H. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos decretó, a iniciativa del señor Presidente de la República, diversas reformas y adiciones a la Ley del Seguro Social, que entraron en vigor el día 29 de diciembre de 1984, que tienen especial relevancia para el caso de los patrones que se encuentran afectos al módulo 19 de afiliación ante el Instituto Mexicano del Seguro Social.

En tal virtud, se formularon diversos comentarios para facilitar a los Socios Activos de esta Cámara Nacional de Industria el adecuado cumplimiento de las nuevas disposiciones y, en su caso, la defensa de sus intereses y derechos.

1. El artículo 19 de la Ley, el cual concentra de manera particular las obligaciones de los sectores en materia de Seguro Social, sufre los siguientes cambios:

1.1 La fracción I, en la cual ya se establecía la obligación de llevar registros de los trabajadores con nóminas y listas de raya, incluye ahora la estipulación de que en los mismos, se deberá asentar invariablemente el número de días trabajados y los salarios percibidos por cada trabajador. El texto legal prevé la posibilidad de que tales registros lleven además otros datos que exijan la Ley del Seguro Social y sus Reglamentos y se mantiene, de igual manera, la obligación de conservarlos durante los cinco años que sigan al de su fecha.

1.2 La modificación a la fracción V implica que el patrón debe permitir las inspecciones y visitas domiciliarias que practica el Instituto. Sobre este particular, se hace notar que anteriormente la obligación patronal consistía en facilitar tales inspecciones y visitas, lo cual de alguna manera implicaba un comportamiento positivo por parte de los patrones visitados, en cuanto que tenían que llevar todas aquellas acciones que condujeran a agilizar y facilitar la realización de las diligencias respectivas; en tanto que, ahora se trata simplemente de tolerar o soportar la inspección o la visita, debiéndose poner exclusivamente a disposición de los Funcionarios del Instituto la información y documentación correspondiente.

1.3 El artículo en comentario es adicionado con una fracción V bis del tenor siguiente:

"V bis.—En tratándose de patrones que se dediquen en forma permanente o esporádica a la actividad de la construcción, deberán expedir y entregar a cada trabajador constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido, semanal o quincenalmente, conforme a los períodos de pagos establecidos; en la inteligencia de que deberán cubrir las cuotas obrero-patronales, aun en el caso de que no sea posible determinar el o los trabajadores a quienes se deban aplicar, por incumplimiento de su parte de las obligaciones previstas en las fracciones anteriores, en cuyo caso su monto se destinará a los servicios sociales de beneficio colectivo previstos en el Capítulo Único del Título Cuarto de esta Ley.

Como se puede apreciar, el texto transcrito contempla dos situaciones totalmente distintas y no directamente relacionadas entre sí; ya que, por un lado, se establece que los patrones que se dediquen en forma permanente o esporádica a la actividad de la construcción deberán entregar a cada trabajador constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido, conforme a los períodos de pago establecidos y, por otro, se dispone que tales patrones deberán cubrir cuotas obrero-patronales aun cuando no exista determinación de a qué trabajadores se deban aplicar tales cuotas, cuando esta falta de determinación derive del incumplimiento patronal a las obligaciones previstas en las primeras cinco fracciones del referido artículo.

Acerca de la primera parte de esta fracción, ya la Ley Federal del Trabajo establecía en su artículo 132, fracción VII, la obligación patronal de expedir quincenalmente y a solicitud de los trabajadores, una constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido, obligación que la Ley del Seguro Social está recogiendo para los constructores y eliminando la condición de que esta entrega sea hecha a petición del trabajador. Indiscutiblemente que el Instituto Mexicano del Seguro Social busca a través de esta obligación, dar sustento jurídico al próximo establecimiento de algún sistema de afiliación y vigencia de derechos para los trabajadores de la industria de la construcción.

Es prudente hacer notar que los períodos de pago que se establezcan y conforme a los cuales debe hacerse la entrega al trabajador del comprobante de días trabajados y de salarios percibidos, no pueden exceder de una semana para las personas que desempeñen un trabajo material y de quince días para los demás trabajadores, conforme lo que dispone el artículo 88 de la Ley Federal del Trabajo.

Ante esta obligación que se impone a los patrones de la construcción, algunos juristas opinan que es factible promover un juicio de amparo indirecto o bi-instancial, argumentando que la misma resulta violatoria de algunas garantías constitucionales e indican que, tratándose de un amparo en contra de la expedición de una ley, el término de interposición de la demanda correspondiente es de treinta días, contados a partir de la fecha de vigencia de las reformas a la Ley del Seguro, de conformidad con lo dispuesto por la fracción I del artículo 22 de la Ley de Amparo.

No obstante lo anterior, es criterio de la Dirección Jurídica Corporativa de esta Cámara Nacional de Industria, que la obligación de entregar comprobante de días trabajados y salarios percibidos, no vulnera las garantías constitucionales de los empresarios de la construcción. En este orden de ideas, corresponderá en última instancia a los patrones en forma individual, determinar si acuden o no al juicio constitucional, argumentando, como señalan los abogados a que se ha hecho alusión, que la reforma es privativa, no general ni uniforme al imputarse de manera privativa a los constructores la obligación de hacer entrega del multicitado comprobante de salarios y días trabajados.

En lo que respecta a la segunda parte de la fracción V bis, es preciso señalar, por un lado, que el ejercicio de la facultad de determinar presuntivamente cuotas obrero-patronales aun cuando no haya trabajadores a quien aplicar tales cuotas, está condicionado invariablemente al incumplimiento que los patrones hagan de las fracciones I a V del referido artículo 19; por lo que, cuando este incumplimiento no exista y el Instituto ejerce la facultad de determinación de cuotas en los términos de la fracción XV del artículo 240 de la Ley del Seguro Social, tal acto será impugnabile a través del juicio de amparo indirecto o mediante el recurso administrativo de inconformidad. Ahora bien, se hace notar que si se opta por el juicio de amparo indirecto, al tiempo que se promueva la demanda correspondiente, se deberá de solicitar la suspensión del acto reclamado, la cual sólo será concedida y surtirá efectos si se deposita en Nacional Financiera, S.A., o en alguna Sociedad Nacional de Crédito el importe de las cuotas obrero-patronales presuntivamente determinadas.

En la estructura de la correspondiente demanda, se deberán incluir, en primer término, conceptos de violación por la actuación ilegal del Instituto al ejercer la facultad de determinar cuotas presuntivamente, sin que haya existido incumplimiento patronal a alguna de las primeras cinco fracciones del artículo 19 de la Ley del Seguro Social —incumplimiento que, según ya se dijo, es la condición previa e inexcusable a la que se sujeta la facultad de determinar cuotas obrero-patronales de manera estimativa.

En un segundo nivel, se debe impugnar la constitucionalidad de la disposición que se comenta, en base a, entre otros, los siguientes argumentos:

— La disposición es contraria a la esencia misma del régimen de seguridad social, para la cual resulta indispensable que exista una relación obrero-patronal específica. En efecto y de acuerdo con el artículo 12, fracción I, de la Ley del Seguro Social, para que el régimen del Seguro Social opere, es necesaria la existencia del sujeto asegurado mismo que es aquel que se encuentra vinculado a otro por una relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que dé origen a dicha relación y cualquiera que sea la personalidad jurídica o naturaleza económica del patrón.

Al no determinarse la existencia del sujeto asegurado, no se llenan, por tanto, todos los requisitos que tipifican a las contribuciones de seguridad social y tal cobro se constituye en una confiscación de bienes en contravención a lo que señala el artículo 22 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, toda vez que su aplicación no se encuentra destinada a cubrir los casos de excepción contemplados por el párrafo segundo del dispositivo constitucional indicado.

La anterior consideración tiene su fundamento en lo siguiente:

De acuerdo con lo dispuesto por el artículo 267 de la Ley del Seguro Social, "el pago de las cuotas, los recargos y los capitales constitutivos tienen el carácter fiscal", encontrándose a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social, en su carácter de organismo fiscal autónomo, las facultades de "determinar los créditos y las bases para su liquidación, así como para fijarlos en cantidad líquida, cobrarlos y percibirlos", en los términos del artículo 268 de la mencionada Ley.

Es en base a dicha situación que la Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio de 1985, como desde 1982, comprende a las cuotas obrero-patronales para el Seguro Social como un concepto específico de contribución, que son las aportaciones de Seguridad Social, las que la fracción II del artículo 2 del Código Fiscal de la Federación define de la siguiente manera:

"Aportaciones de seguridad social son las contribuciones establecidas en ley a cargo de personas que son sustituidas por el Estado en el cumplimiento de obligaciones fijadas por la ley en materia de seguridad social o a las personas que se beneficien en forma especial por servicios de seguridad social proporcionados por el mismo estado".

A mayor abundamiento, en el caso de las cuotas obrero-patronales, su cobro sólo se justifica cuando existe un servicio público divisible en el que es posible conocer a los sujetos que obtienen beneficios mayores o ventajas específicas sobre el resto de los ciudadanos. Esto quiere decir que, si no existe desde el punto de vista formal y material el sujeto acreedor de aquellas obligaciones patronales en cuya prestación el Estado sustituye al patrón, no surge obligación alguna en el sentido de cubrir al Instituto cuotas obrero-patronales, porque en ningún momento existió la obligación en cuyo cumplimiento el Estado sustituyó al patrón.

— Congruente con todo lo anterior, si la responsabilidad de los patrones en ningún momento puede ser sustituida por el Estado, al no ser posible determinar el o los trabajadores a quienes se debían aplicar las supuestas cuotas obrero-patronales, autorizar su cobro es tanto como aceptar que es factible obligar al patrón a sanciones jurídicas distintas de las que señalan los artículos 84, 96 y 181 de la Ley del Seguro Social, los cuales no prevén, en forma alguna, que el incumplimiento de los patrones de la construcción deba ser sancionado de manera distinta al incumplimiento de un patrón de cualquier otra actividad económica, ni mucho menos permiten que se rompa la estructura filosófica conceptual del régimen de seguridad social.

En consecuencia, las disposiciones en comentario vulneran en sí mismas las garantías de seguridad jurídica consagradas por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y desconocen, igualmente, lo dispuesto por el Código Fiscal de la Federación y la Ley del Seguro Social, conforme a lo que ya se ha expuesto, con simultánea violación del artículo 123, apartado "A", fracción XIV, en relación con la XXIX, debido a que arrojan sobre los patrones de la construcción diversas obligaciones en casos de inexistencia del sujeto acreedor de los derechos laborales que tales fracciones consignan.

— La disposición en comentario conculca lo dispuesto por el artículo 31, fracción IV, porque la contribución para el gasto público del Instituto Mexicano del Seguro Social, queda establecida en estos casos de una manera que no es proporcional ni equitativa, en atención a que, en el supuesto de referencia, no existe una relación de trabajo, la cual es menester que sea comprobada de tal suerte que se pueda encuadrar al trabajador en los grupos de cotización correspondientes.

En efecto, en el caso de las cuotas obrero-patronales, los requisitos de proporcionalidad o equidad que exige la Constitución, residen precisamente en establecer una liga o proporción directa entre ellas y el grado de riesgo de las actividades de los trabajadores y el monto de los salarios por ellos percibidos; razón por la cual, si dicha liga o proporción no existe, quedan conculcadas las garantías individuales

de los patrones de la construcción, porque el Estado va más allá de aquella obligación de contribución al gasto público que los ciudadanos tienen.

Otro vicio de inconstitucionalidad reside en el destino al cual se aplicarán las cuotas obrero-patronales que sean estimativamente fijadas a cargo de los patrones de la construcción; ya que, la fracción V bis del artículo 19 señala que a las cantidades así recaudadas, se destinarán a los servicios sociales de beneficio colectivo previstos en el Capítulo Único del Título IV de la Ley del Seguro Social, dentro de los cuales se encuentran "las prestaciones sociales" y "los servicios de solidaridad social", resultando que éstos últimos deben de ser financiados exclusivamente por la Federación y el Instituto Mexicano del Seguro Social; razón por la cual, existiría un desvío en el destino final de las cuotas obrero-patronales y se incurre, de nueva cuenta, en una violación al límite Constitucional a las contribuciones que los ciudadanos están válidamente obligados a hacer.

Lo anterior, porque no existe fundamento constitucional para que los patrones de la construcción financien los servicios de solidaridad social, circunstancia que, al propio tiempo, se traduce en una falta de proporcionalidad y equidad en las cargas financieras que sobre ellos se está arrojando.

— La propia demanda que al efecto se formule, deberá impugnar la constitucionalidad de la facultad que se otorga al Instituto Mexicano del Seguro Social en la fracción XV del artículo 240, misma en la que se señala que el Instituto podrá determinar la existencia, contenido y alcance de las obligaciones incumplidas por los patrones, aplicando, en su caso, los datos con que cuente o los que, de acuerdo con sus experiencias, considere como probables; ya que, esta facultad debe servir únicamente para el cálculo de sanciones pecuniarias, pero no para conducir al pago de cuotas obrero-patronales que no beneficien a un trabajador en particular por no existir obligación alguna en la cual el Estado se haya subrogado.

La Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, tanto a través de sus oficinas centrales como de sus Delegaciones y Representaciones, otientará de manera particular a los agremiados que enfrenten este tipo de problemas.

2. A través de la modificación al artículo 33, son suprimidos los grupos salariales y se establece que los asegurados quedarán inscritos con el salario base de cotización que perciban en el momento de su afiliación, fijándose un límite superior —10 veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal—, y uno inferior —que será una suma equivalente al salario mínimo regional del lugar en que se presten los servicios—, aunque este último límite tiene como excepción el caso en que el salario se pacte por día trabajado y el del trabajador que labore jornada reducida. Estas excepciones son contempladas por la fracción III del artículo 35 y continúan careciendo de reglamentación administrativa desde 1974.

3. De conformidad con el texto ahora vigente para el artículo 41, los cambios en el salario base de cotización, surten efecto a partir de la fecha misma en la que el cambio haya ocurrido, tanto para los efectos de cotización, como para los de prestaciones en dinero.

Como fácilmente se puede advertir, esta modificación viene a terminar con el principio operativo que se conocía con el nombre de "principio de indivisibilidad del bimestre" o "principio de la unidad de bimestre" y, en consecuencia, un trabajador puede aparecer en un caso extremo hasta con tres salarios distintos dentro de un sólo bimestre.

4. El artículo 44 contiene una modificación que los constructores deberán tener invariablemente presente, en atención a su naturaleza; ya que, conforme a la misma, el patrón, al efectuar a sus trabajadores la retención de las cuotas que a éstos les corresponde cubrir, adquiere el carácter de retenedor y queda obligado a enterar tales cuotas en los términos señalados por la Ley y sus Reglamentos.

A raíz de la modificación que se está comentando, el patrón que efectúe retenciones y no entere las sumas retenidas con la oportunidad que la Ley y sus Reglamentos señalan, es culpable de la comisión del delito de defraudación fiscal, en los términos del artículo 109, fracción II, del Código Fiscal de la Federación, en relación con

el 2o., fracción II, del propio ordenamiento. Se destaca desde ahora que la comisión de este delito fiscal, implica prisión de tres meses a seis años si lo defraudado no excede de quinientos mil pesos y de tres a nueve años, si el monto del delito excede de esta suma.

Como medida práctica se sugiere que, cuando una empresa presente problemas de liquidez y no pueda cubrir las cuotas obrero-patronales íntegras, acuda al Instituto Mexicano del Seguro Social para efectuar con la oportunidad de Ley cuando menos el entero correspondiente precisamente a las sumas retenidas a los trabajadores; en la inteligencia de que, si este pago no es aceptado, resulta necesario recabar un comprobante del Instituto en el sentido de rehusarse a recibir el pago parcial que el patrón tenga el propósito de realizar.

5. El artículo 45 fija un nuevo sistema para el pago de cuotas obrero-patronales y conforme a él, en lo sucesivo, las empresas quedan obligadas a efectuar enteros provisionales, equivalentes al 50% de las cuotas obrero-patronales correspondientes al bimestre inmediato anterior. Estos pagos provisionales deberán efectuarse los días quince de los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre.

Sobre este particular, se estima que se cuenta con la comprensión de las autoridades del Instituto para llegar a una solución favorable a ambas partes y que mantenga el espíritu de la reforma legal en comentario. En fecha próxima se darán a conocer los resultados concretos de las gestiones que ya ha realizado la Comisión Ejecutiva ante las más altas autoridades del Instituto Mexicano del Seguro Social.

6. El artículo 46 de la Ley del Seguro Social, es modificado para el efecto de estipular que los patrones que no efectúen los pagos provisionales o definitivos a que estén obligados o que no cubran los capitales constitutivos dentro del plazo señalado, deberán cubrir recargos en los términos que señala el artículo 21 del Código Fiscal. La disposición invocada indica que, cuando no se cubran las contribuciones en la fecha o dentro del plazo fijado por las disposiciones fiscales, deberán pagarse recargos en concepto de indemnización por falta de pago oportuno conforme a una tasa que será 50% mayor de la que el H. Congreso de la Unión fije anualmente tomando el Costo Porcentual Promedio de Captación de Recursos del sistema bancario. Para el ejercicio fiscal de 1985, el porcentaje mensual para el cálculo de esta indemnización será de 5.25%.

Por otro lado, el propio artículo 46 mantiene la posibilidad de conceder prórrogas para el pago de créditos derivados de cuotas y de capitales constitutivos; en la inteligencia de que, se cubrirán recargos moratorios conforme a lo que establece para este supuesto el propio Código Fiscal de la Federación. Esto quiere decir que para 1985 y de conformidad con el artículo 5o. de la Ley de Ingresos de la Federación, se deberá cubrir por el otorgamiento de la prórroga el 3.5% mensual sobre saldos insolutos.

Como se podrá apreciar, estas reformas solamente dan congruencia a las disposiciones de la Ley del Seguro Social con las del Código Fiscal de la Federación, las cuales atienden de manera especial a los índices de inflación que se registran actualmente en la economía del país.

7. El artículo 71 de la Ley del Seguro Social elimina el límite superior de \$12,000.00 que existía para la prestación derivada de un riesgo de trabajo que trajese como consecuencia la muerte del asegurado. El nuevo monto de tal prestación, es de 2 meses el salario mínimo vigente en el Distrito Federal a la fecha de fallecimiento del asegurado.

8. El artículo 79 incluya ahora en el texto de la Ley la tabla de los productos de los índices de frecuencia y gravedad por clases y grados de riesgo y primas que anteriormente estaban contenidas en el artículo 22 del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo:

9. El artículo 112 es modificado para elevar a un mes de salario mínimo del Distrito Federal vigente en la fecha de fallecimiento, el pago por muerte de un pensionado o asegurado que tenga reconocidas cuando menos 12 cotizaciones semanales en los nueve meses anteriores a su fallecimiento.

10. El artículo 123 suaviza los casos de suspensión en el pago de las pensiones de invalidez, de vejez y de cesantía en edad avanzada, cuando el pensionado desempeñe un trabajo comprendido en el régimen del Seguro Social. De esta suerte, esta suspensión ya no rige cuando el pensionado por invalidez ocupe con diverso salario un puesto distinto a aquél que desempeñaba al declararse su invalidez o cuando un pensionado por vejez o cesantía en edad avanzada, reintegrese a un trabajo sujeto al régimen obligatorio del seguro social con patrón distinto al que tenía al pensionarse, siempre y cuando esta contratación se efectúe seis meses después de la fecha en que se haya otorgado la pensión.

11. El artículo número 240 presenta básicamente una reordenación de las facultades del Instituto, aunque incluye también otras que son nuevas y que se transcriben a continuación:

X. Registrar a los patrones y demás sujetos obligados, inscribir a los trabajadores asalariados e independientes y precisar su base de cotización, aún sin previa gestión de los interesados, sin que ello libere a los obligados de las responsabilidades y sanciones por infracciones en que hubiesen incurrido;

XI. Dar de baja del régimen a los sujetos asegurados, verificada la desaparición del presupuesto de hecho que dio origen a su aseguramiento, aún cuando el patrón o sujeto obligado hubiese omitido presentar el aviso de baja respectivo;

XIII. Establecer los procedimientos para la inscripción, cobro de cuotas y otorgamiento de prestaciones;

XIV. Determinar los créditos a favor del Instituto y las bases para la liquidación de cuotas y recargos, así como para fijarlos en cantidad líquida, cobrarlos y percibirlos, de conformidad con la presente Ley y demás disposiciones aplicables;

XV. Determinar la existencia, contenido y alcance de las obligaciones incumplidas por patrones y demás sujetos obligados en los términos de esta Ley y demás disposiciones relativas, aplicando en su caso, los datos con los que cuente o los que de acuerdo con sus experiencias considere como probables;

XVI. Ratificar, rectificar y cambiar la clasificación y el grado de riesgo de las empresas para efectos de la cobertura de las cuotas del seguro de riesgos de trabajo;

XVII. Determinar y hacer efectivo el monto de los capitales constitutivos en los términos de esta Ley;

XVIII. Ordenar y practicar inspecciones domiciliarias con el personal que al efecto se designe y requerir la exhibición de libros y documentos a fin de comprobar el cumplimiento de las obligaciones que establece la Ley del Seguro Social y demás disposiciones aplicables;

XIX. Ordenar y practicar las investigaciones correspondientes en los casos de sustitución patronal y emitir los dictámenes respectivos.

XX. Establecer coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal o Municipal, para el cumplimiento de sus objetivos; y.

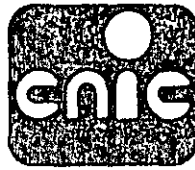
Se reitera de nueva cuenta que, en el caso de impugnación legal del ejercicio de la facultad estimativa contenida en la fracción V bis del artículo 19, resultará también indispensable impugnar de manera simultánea la fracción XV del artículo 240.

12. El término relativo al derecho del Instituto a fijar en cantidad líquida los créditos a su favor, sigue siendo el de cinco años y no está sujeto a interrupción. Este término corre a partir de la fecha de presentación por el patrón del aviso o liquidez o de aquella en que el propio Instituto tenga conocimiento del hecho generador de la obligación. La modalidad que introduce la reforma que se comenta, consiste en que el transcurso del término de que se trata pueda ser suspendido cuando se interponga el recurso de inconformidad o juicio, circunstancia que anteriormente no se encontraba prevista en el texto del artículo 278.

13. La reforma al artículo 283 establece que los actos u omisiones que realicen los patrones en servicio de sus trabajadores o del Instituto, serán sancionados con multa de tres a trescientas cincuenta veces el importe del salario mínimo general que rija en el Distrito Federal, en el momento en que la violación sea cometida. A partir de modificaciones a la Ley Federal del Trabajo de 1978, se ha generalizado en las leyes mexicanas el establecimiento de sanciones cuantificables en número de veces el salario mínimo general, a fin de evitar que las sanciones pierdan su carácter ejemplar ante los efectos de la inflación.

No obstante lo anterior, se debe señalar que se considera que, en contra del primer acto de aplicación que se sufre del artículo 283, es factible acudir al juicio de amparo en base a que las sanciones que ahora se establecen constituyen penas excesivas que resultan inusitadas y trascendentales, supuesto que las mismas presentan un aumento de 74.2 veces en lo que se refiere a su límite máximo, circunstancia que es contraria a lo dispuesto por el artículo 22 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

14. Por último, la reforma al artículo 284 estipula que, cualquier conducta ilícita de los patrones que encuadre dentro de los supuestos previstos en el Código Fiscal de la Federación como delito fiscal, será sancionada en la forma y términos establecidos por dicho Código; en la inteligencia de que, adicionalmente, se podrá exigir al patrón el cumplimiento de las leyes por él violadas.



CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION PAGOS PROVISIONALES AL IMSS

A raíz de las modificaciones a la Ley del Seguro Social que fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 28 de diciembre de 1984, esta Cámara Nacional de Industria realizó diversas gestiones ante las más altas autoridades del Instituto Mexicano del Seguro Social para el efecto de que, quedando respetado el espíritu de tales reformas, fuesen adoptadas medidas y criterios de aplicación de la Ley que estuviesen de acuerdo con las peculiaridades de carácter ocupacional de esta industria y con el programa de simplificación administrativa ordenado mediante Acuerdo Presidencial del 8 de agosto de 1984.

Congruente con lo anterior y mediante Oficio No. 990 del 30 de enero de 1985, el Director General del Instituto Mexicano del Seguro Social ha establecido, en los términos que a continuación se transcriben, una opción para que los patrones de la industria de la construcción calculen el monto de los pagos provisionales que ordena el artículo 45 de la Ley del Seguro Social:

"En atención a su comunicación fechada el 15 de los corrientes, me permito hacer de su conocimiento que no existe inconveniente por parte de este Instituto, para que el entero provisional que deben cubrir los patrones de la industria de la construcción, se realice tomando como base el 50% del pago realizado en el bimestre inmediato anterior, o bien, calculando su monto en base al importe de los salarios cubiertos a los trabajadores que hayan ocupado durante las primeras cuatro semanas de cada bimestre aplicándose en este supuesto, para el efecto de determinar el importe del entero, el porcentaje que corresponda a cada patrón, de acuerdo a la prima asignada en los términos del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Es conveniente mencionar que una vez que se haya optado por cualquiera de las dos posibilidades que arriba se mencionan, el patrón no podrá variar el procedimiento hasta la terminación o cancelación definitiva de la obra de que se trate, y asimismo, que la opción que por este oficio se establece, tendrá vigencia hasta en tanto no se publique el Reglamento respectivo, ya que a partir de la fecha en que entre en vigor se estará a lo que disponga éste. Lo anterior tiene como finalidad facilitar a los patrones de la industria de la construcción, el cumplimiento de sus obligaciones con el Seguro Social, conforme a los lineamientos de la simplificación administrativa ordenada por el Ejecutivo Federal".

Como se podrá apreciar, la opción que establece el Oficio transcrito permitirá a los patrones de la construcción cumplir con la obligación de hacer pagos provisionales, superando el gravísimo inconveniente que existía al calcular el monto del pago provisional con base en el monto de las cuotas obrero-patronales cubiertas en el bimestre inmediato anterior.

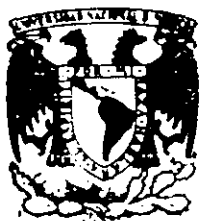
Ahora bien, es de suma importancia destacar que una vez que se haya efectuado el primer pago provisional en cualquiera de las dos modalidades —sistema ordinario del segundo párrafo del artículo 45 de la ley o sistema especial del oficio No. 990—, este régimen no podrá ser variado hasta la terminación o cancelación definitiva de la obra de que se trate.

Finalmente y al poner al alcance de los socios activos de esta Cámara Nacional de Industria el procedimiento de pagos provisionales del Oficio 990 del Instituto Mexicano del Seguro Social, se invita a todos los socios activos a cumplir puntualmente con la obligación de hacer los enteros provisionales precisamente los días 15 de los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre.

Atentamente,

ING. VICENTE H. BORTONI,

PRESIDENTE.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

TABLAS DE SUELDOS

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

MARZO, 1985

VARIACIONES POR FACTOR DE DEMANDA
SALARIOS OFICIALES Ys SALARIOS REALES

PERIODO	P		N	AYUDANTES		A L B A R I L			C A R P I N T E R O			F I E R R E R O			C O L O C A D O R			
	OFICIAL	REAL		OF.	REAL	F.D.	OFICIAL	REAL	F.D.	OFICIAL	REAL	F.D.	OFICIAL	REAL	F.D.	OFICIAL	REAL	F.D.
1 ^o Ene.64 - 31 Dic.65	21.50 150.50	21.50 150.00	1.00	0.00	21.50 150.50	1.00	0.00	35.00 245.00	1.00	0.00	40.00 280.00	1.00	0.00	50.00 350.00	1.00	0.00	50.00 350.00	1.428
1 ^o Ene.66 - 31 Dic.67	25.00 175.00	25.00 175.00	1.00	0.00	25.00 175.00	1.00	0.00	40.00 280.00	1.00	0.00	45.00 315.00	1.00	0.00	55.00 385.00	1.00	0.00	55.00 385.00	1.375
1 ^o Ene.68 - 31 Dic.69	28.25 197.75	28.25 197.75	1.00	0.00	28.25 197.75	1.00	0.00	45.00 315.00	1.00	0.00	50.00 350.00	1.00	0.00	60.00 420.00	1.00	0.00	60.00 420.00	1.333
1 ^o Ene.70 - 31 Dic.71	32.00 224.00	32.00 224.00	1.00	0.00	32.00 224.00	1.00	0.00	50.00 350.00	1.00	0.00	55.00 385.00	1.00	0.00	65.00 455.00	1.00	0.00	70.00 490.00	1.400
1 ^o Ene.72 - 16 Sept73	38.00 266.00	38.00 266.00	1.00	0.00	38.00 266.00	1.00	0.00	55.00 385.00	1.00	0.00	60.00 420.00	1.00	0.00	70.00 490.00	1.00	0.00	80.00 560.00	1.454
17 Sept 73- 31 Dic.73	44.85 313.95	44.85 313.95	1.00	0.00	44.85 313.95	1.00	0.00	65.00 455.00	1.00	0.00	70 490.00	1.00	0.00	75.00 525.00	1.00	0.00	90.00 630.00	1.394
1 ^o Ene.74 - 7 Oct.74	52.00 364.00	52.00 364.00	1.00	0.00	52.00 364.00	1.00	75.80	75.80 530.60	1.00	70.60	80.00 560.00	1.133	70.60	80.00 560.00	1.133	0.00	100.00 700.00	1.319
8 Oct.74 - 31 Dic.75	63.40 443.80	63.40 443.80	1.00	0.00	63.40 443.80	1.00	92.50	92.50 647.50	1.00	86.10	105.00 735.00	1.219	68.80	100.00 700.00	1.261	0.00	120.00 840.00	1.297
1 ^o Ene.76 - 30 Sep.76	78.50 550.20	78.50 550.20	1.00	0.00	90.00 630.00	1.145	114.50	114.50 803.60	1.00	105.80	140.00 950.00	1.310	110.50	125.00 875.00	1.131	0.00	150.00 1,050.00	1.306
1 ^o Oct.76 - 31 Dic.76	95.70 676.50	96.70 676.90	1.00	0.00	115.00 805.00	1.189	141.20	142.85 988.40	1.011	131.40	175.00 1,225.00	1.331	136.00	150.00 1,050.00	1.103	0.00	175.00 1,225.00	1.239
1 ^o Ene 77 - 31 Dic.77	106.40 744.80	105.40 744.80	1.00	0.00	125.00 875.00	1.175	155.40	178.57 1,250.00	1.149	144.50	225.00 1,575.00	1.557	149.60	175.00 1,225.00	1.169	0.00	225.00 1,575.00	1.448
1 ^o Ene.78 - 31 Dic.78	120.00 840.00	120.00 840.00	1.00	0.00	142.86 1,000.00	1.190	175.00	214.28 1,500.00	1.224	163.00	255.71 2,000.00	1.753	169.00	214.28 1,500.00	1.268	0.00	255.71 2,000.00	1.632
1 ^o Ene.79 - 31 Dic.79	138.00 966.00	138.00 966.00	1.00	0.00	171.43 1,200.00	1.242	202.00	285.71 1,414.00	1.414	187.00	357.14 2,500.00	1.909	194.00	255.71 2,000.00	1.473	0.00	357.14 2,500.00	1.768
1 ^o Ene.80 - 31 Dic.80	163.00 1,141.00	135.71 1,390.00	1.139	0.00	200.00 1,400.00	1.226	238.00	357.14 2,500.00	1.500	221.00	428.57 3,000.00	1.939	229.00	357.14 2,500.00	1.559	0.00	428.57 3,000.00	1.801
1 ^o Ene.81 - 31 Dic.81	210.00 1,470.00	228.57 1,600.00	1.088	0.00	285.71 2,000.00	1.360	307.00	428.57 2,149.00	1.396	285.00	500.00 3,500.00	1.754	295.00	428.57 3,000.00	1.453	0.00	500.00 3,500.00	1.628
1 ^o Ene.82 - 31 Oct.82	280.00 1,960.00	314.19 2,200.00	1.122	0.00	357.14 2,500.00	1.275	409.00	500.00 2,853.00	1.222	380.00	642.86 4,500.00	1.692	394.00	500.00 3,500.00	1.269	0.00	642.86 4,500.00	1.571
1 ^o Nov.82 - 31 Dic.82	364.00 2,548.00	400.00 2,800.00	1.099	0.00	392.86 2,750.00	1.079	409.00	535.71 2,853.00	1.309	350.00	714.28 5,000.00	1.879	394.00	535.71 3,750.00	1.359	0.00	714.28 5,000.00	1.746
1 ^o Ene.83 - 13 Jun.83	455.00 3,185.00	471.43 3,300.00	1.036	0.00	500.00 3,500.00	1.099	654.00	785.71 4,645.00	1.183	618.00	928.57 6,500.00	1.502	640.00	785.71 5,500.00	1.227	0.00	928.57 6,500.00	1.398
14 Jun.83 - 31 Dic.83	523.00 3,661.00	523.00 3,661.00	1.00	0.00	542.86 3,860.00	1.038	764.00	928.57 6,500.00	1.215	710.00	1,071.43 7,500.00	1.509	735.00	928.57 6,500.00	1.263	0.00	1,214.28 8,500.00	1.589
1 ^o Ene.84 -	680.00 4,760.00	600.00 4,760.00	1.00	0.00	748.00 5,236.00	1.100	993.00	1,120.00 7,840.00	1.128	924.00	1,265.00 8,995.00	1.390	957.00	1,120.00 7,840.00	1.170	0.00	1,455.00 10,185.00	1.465



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

SUBCONTRATOS O ESPECIALIDADES EN EDIFICACION

ING. ENRIQUE DIAZ LUGO

MARZO, 1985.

SUB-TEMA 5.7.- CRITERIOS DE COSTOS DE SUB-CONTRATOS

002

1.00.- CONCEPTOS BASICOS DE SUB-CONTRATO.-

1.10.- Destajista (Destajo).-

Es una modalidad de remuneración al trabajador, estableciendo el salario por unidad de obra, especificando la naturaleza de la misma, su cantidad, la calidad, el tiempo disponible para su ejecución y el estado de herramientas y útiles que en su caso proporcione el patrón (L.F.T. Art. 83).

1.20.- Sub-contratista.-

Es una persona física ó moral que asume riesgos empresariales en la contratación parcial ó total de una obra.

1.30.- Sub-contratos en construcción.-

Son aquellas partidas de obra que ejecuta el contratista a través de sub-contratistas, dado que se emplea personal especializado que no labora en forma ordinaria para la empresa.

2.00.- COTIZACION DE SUB-CONTRATISTAS.-

2.10.- Forma de cotización.-

Solicitud a sub-contratista (s) de cotización, con ó sin bases específicas de un "Pequeño Concurso", con los elementos disponibles tales como: planos, especificaciones y conceptos de presupuesto con cantidades de obra de contrato.

2.20.- Detalles de cotización.-

En forma general se recibirán las cotizaciones de los sub-contratistas con los precios unitarios de los conceptos de presupuesto solicitados y sin mayor detalle

concurso.

A-5

Lo anterior impide la optimización de las partidas de contrato, el pago justo de reajuste de precios al subcontratista, y consecuentemente el cobro apoyado y correcto de dichos reajustes de precios.

3.00.- CRITERIOS GENERALES DE ANALISIS DETALLADO DE COSTOS DE LOS SUB-CONTRATISTAS.-

3.10.- Requerimientos para análisis.-

3.11.- Conocimiento del proceso constructivo ó de fabricación de los productos de los sub-contratistas.

3.12.- Conocimientos de integración de análisis de costos de procesos constructivos de Ingeniería, no importando la metodología utilizada.

3.20.- Proceso genérico de análisis.-

3.21.- Balance de: Especificaciones-cuantificaciones-análisis de costos.

Especificaciones : Nos definirán "que" se desea construir ó fabricar, - en su caso, los elementos disponibles de concurso deberán completarse con las especificaciones generales de cada especialidad, catálogos y/o manuales.

Cuantificaciones : Nos indicará "Cuanto" se desea construir ó fabricar, - en que unidades se debe cotizar y su incidencia en el volumen y proceso global de obra.

Análisis de costos : No permitirá decidir las alternativas de "Como" - construir ó fabricar las partidas de obra a ejecutar con sub-contratistas

3.22.- Balance de : Materiales-mano de obra - equipo

Materiales : Realizar una correcta investigación de mercado que conduzca a los balances de:

- * Costo-servicio-calidad
- * Compras mayoreo-compras menudeo
- * Compras foráneas-compras locales.

Mano de obra : Integración del costo real de la mano de obra considerando las variantes básicas de operación empresarial, en relación a la industria de la construcción, tales como:

- * Trabajadores básicos de planta
- * Clasificación de empresas en el I.M.S.S.

Equipo : Selección de sub-contratistas -- que dispongan del equipo adecuado a los volúmenes por fabricar y su disponibilidad dentro de -- los programas globales de obra.

3.30.- Conclusiones.-

Me permito concluir que un analista de costos de --- obra civil, cumpliendo el requerimiento indicado en el inciso 3.11, podrá integrar alternativas de cons-

trucción y/o fabricación de los conceptos de sub-contratos, y por lo tanto optimizar y controlar correctamente sus costos.

4.00.- EJEMPLOS DE ANALISIS DE COSTOS DE SUB-CONTRATOS O ESPECIALIDADES.-

4.10.- Ejemplos detallados anexos.-

Su proceso de integración se presenta en base a una experiencia particular, y por lo tanto se deberán -- adecuar a la experiencia y política empresarial del sub-contratista y/o contratista.

4.20.- Objetivos.-

4.21.- Definir parámetros de costos entre el precio (del sub-contratista) de venta del producto - y el costo de los materiales básicos del mismo.

4.22.- Establecer parámetros de costos de las partidas que permitan controlar al mismo:

- * Materiales
- * Mano de obra
- * Cuotas patronales al I.M.S.S.
- * Factor de sobre-costo del sub-contratista

4.23.- Implantar un sistema deductivo de análisis de costos de los procesos de los sub-contratistas, y retro-alimentarlo con la experiencia - del analista y la empresa.

PRECIOS BASE MATERIALES

AREA METROPOLITANA

PRECIOS PROMEDIO

MARZO DE 1984

MARZO DE 1985

RELACION DE PRECIOS BASE MATERIALES

007

REFERENCIAS : * Area Metropolitana
 * Precios de distribuidor
 * Precios promedio de materiales puestos en obra, taller ó fábrica.
 * Investigación : 23-24 de Febrero de 1984.
 * Investigación : al 6 de Marzo de 1985.

No.	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO NO INCLUYE "IVA"	
			1984	1985
01.-	Perfiles tubulares de lámina negra Cal. No. 18	KG.	\$ 139.00	152.90
02.-	Perfil estructural, solera de 1/8" x 3/4"	KG.	62.00	72.00
03.-	Manija de bronce, modelo pico, sin pulir	Pza.	174.00	184.00
04.-	Soldadura eléctrica 6010 (3/32")	KG.	260.00	286.00
05.-	Pintura anticorrosiva Comex (primario industrial)	Lto.	435.00	446.00
INSTALACION ELECTRICA				
06.-	Tubo conduit Ø 13 mm.			
	a) Pared gruesa galvanizada	ML.	197.70	196.00
	b) Pared delgada esmaltada	ML.	138.00	118.00
07.-	Tubo conduit Ø 19 mm.			
	a) Pared gruesa galvanizada	ML.	252.70	250.00
	b) Pared delgada esmaltada	ML.	191.00	163.67
08.-	Cople Ø 13 mm.			
	a) Pared gruesa galvanizada	Pza.	27.00	26.00
	b) Pared delgada esmaltada	Pza.	21.00	21.00
09.-	Contras y monitores Ø 13 mm.	Pza.	12.20	16.00
	* Conector Ø 13 mm.	Pza.	32.00	35.00
10.-	Contras y monitores Ø 19 mm.	Pza.	16.70	19.00
	* Conector Ø 19 mm.	Pza.	48.00	46.00

No.	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO NO INCLUYE "IVA"	
			1984	1985
11.-	Caja de conexión tipo chalupa			
	a) Galvanizada	Pza.	\$ 38.00	66.00
	b) Esmaltada	Pza.	32.00	36.00
12.-	Caja de conexión tipo redonda con tapa Ø 13 mm.			
	a) Galvanizada	Pza.	49.60	66.00
	b) Esmaltada	Pza.	41.00	38.00
13.-	Caja de conexión tipo cuadrada con tapa Ø 19 mm.			
	a) Galvanizada	Pza.	72.50	90.00
	b) Esmaltada	Pza.	60.00	57.00
14.-	Bote integral para Spot de 75 Watts.	Pza.	102.00	121.00
15.-	Conductor de cobre Cal. No. 14 tipo "T.W."			
	a) Condumex ó similar	Ml.	15.14	21.32
	b) Tepeyac ó similar	Ml.	11.00	14.84
16.-	Conductor de cobre Cal. No. 12, tipo "T.W."			
	a) Condumex ó similar	Ml.	22.08	30.99
	b) Tepeyac ó similar	Ml.	16.15	21.05
17.-	Apagador incluyendo calavera, tornillos y tapa.			
	a) De balancin, Mca. Quinziño	JGO.	183.00	264.00
	b) Intercambiable, Mca. Arrow	JGO.	193.00	241.00
18.-	Apagador de escalera, incluyendo calave- ra, tornillos y tapa.			
	a) De balancin, Mca. Quinziño	JGO.	206.00	297.00
	b) Intercambiable Mca. Arrow	JGO.	232.00	144.00
19.-	Contacto, incluyendo calavera, tornillos y tapa.			
	a) Marca Quinziño	JGO.	151.00	220.00
	b) Marca Arrow	JGO.	173.00	189.00
20.-	Soquets de baquelita	Pza.	38.00	35.00

No.	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIO NO INCLUYE "IVA"	
			1984	1985
INSTALACION HIDRAULICA				
21.-	Codo de 90°, Ø 3/4", C.A.C.	Pza.	51.10	56.21
22.-	Te reductora, Ø 3/4", a Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	97.90	109.65
23.-	Te, Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	38.60	43.23
24.-	Codo de 90°, Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	24.20	25.41
25.-	Cople Ø 1/2", C.A.C.	Pza.	17.20	18.23
26.-	Tubo de cobre Ø 3/4"	ML	399.10	499.00
27.-	Tubo de cobre Ø 1/2"	ML	249.60	279.00
28.-	Bote de pasta para soldar de 300 grs.	Pza.	146.50	158.22
29.-	Carrete de soldadura de 300 cms. :			
	Soldadura de 50 - 50	Pza.	954.30	1,011.56
	Soldadura de 95 - 5	Pza.	1,820.00	2,002.00
30.-	Lija de 1" ancho	ML.	32.40	35.64
INSTALACION SANITARIA				
31.-	Te galvanizada Ø 2"	Pza.	1,248.90	1,373.79
32.-	Codo galvanizado de 90° Ø 2"	Pza.	562.90	501.05
33.-	Codo galvanizado de 45° Ø 2"	Pza.	636.90	694.22
34.-	Niple galvanizado, Ø 2", de 5 cms.	Pza.	51.00	55.00
35.-	Tapón negro de Ø 2"	Pza.	258.90	276.20
36.-	Tubo galvanizado de Ø 2"	ML.	988.40	1,012.00
37.-	Codo de Fo. Fo. de 90, Ø 4", con salida de Ø 2"			
	a) Marca "Fosa"	Pza.	1,213.60	1,314.00
	b) Marca "Eco"	Pza.	405.00	421.00
38.-	Codo de Fo. Fo. de 45°, Ø 4"			
	a) Marca "Fosa"	Pza.	880.00	960.00
	b) Marca "Eco"	Pza.	228.80	239.60
39.-	Tubo de Fo. Fo., Ø 4", de una campana			
	a) Marca "Fosa"	Pza.	1,656.80	1,815.00
	b) Marca "Eco"	Pza.	832.00	960.00

No.	C O N C E P T O	UNIDAD	PRECIOS NO INCLUYE "IVA"	
			1984	1985
40.-	Tubo de Fo. Fo., Ø 4", de dos campanas			
	a) Marca "Fosa"	Pza.	1,871.20	1,964.76
	b) Marca "Eco"	Pza.	891.00	935.55
41.-	"Y" de Ø 4" x 2"			
	a) Marca "Fosa"	Pza.	956.20	1,004.01
	b) Marca "Eco"	Pza.	447.20	491.92
42.-	Casquillo de plomo de Ø 4"	ML.	1,800.00	1,980.00
43.-	Coladera Helvex Modelo 262-H	Pza.	3,386.40	3,725.04
44.-	Coladera Helvex Modelo 1342-H	Pza.	3,202.80	3,367.94
45.-	Plomo limpio	Kg.	100.00	107.70
46.-	Estopa alquitranada (Zacate)	Kg.	68.00	76.00
C A R P I N T E R I A				
47.-	Madera de pino de primera, sección de- 3/4" x 12" x 8 1/4'	P.T.	74.30	78.00
48.-	Madera de pino de segunda, sección de- 3/4" x 12" x 8 1/4'	P.T.	63.00	69.00
49.-	Triplay de 6 mm. de :			
	a) De Caoba 0.91 x 2.14 Mts.	Hoja	2,290.00	2,975.00
	b) De pino, una cara 0.91 x 2.14	Hoja	1,269.00	2,990.00
50.-	Bisagras de perno de 3" x 3"	Pza.	40.00	41.00
51.-	Tornillo para madera, No. 65 x 11	Pza.	5.30	5.37
52.-	Tornillo para madera, No. 50 x 11	Pza.	3.40	4.32
53.-	Taquete de fibra, de 1/4" x 1 1/2"	Pza.	0.90	2.20
54.-	Madera de caoba de primera, sección de 3/4" x 10" x 8 1/4'	P.T.	474.81	520.00

PRECIOS BASE MANO DE OBRA

AREA METROPOLITANA

PRECIOS PROMEDIO

MARZO DE 1985

CONSIDERACIONES BASE PARA LA INTEGRACION DE LOS PRECIOS
BASE DE MANO DE OBRA, PARA LOS EJEMPLOS TIPICOS A DESA-
ROLLAR.

1.0.- SALARIOS DE LOS TRABAJADORES.-

- 1.1.- Salarios Base Calificados : Los fijados por la Comisión Nacional de Sa-
larios Mínimos Generales y Profesionales (C.N.S.M.G. Y P.)
- 1.2.- Salarios Base no Calificados : Los no fijados por la C.N.S.M.G Y P. pro
medios en el mercado.
- 1.3.- Factor de Zona ó Demanda : Incremento a los Salarios Base, provocado por
la velocidad de la inflación y la ley de la oferta y la demanda..
- 1.4.- Area de Trabajo ó Producción : Zona No. 74, definida por la C.N.S.M.G.-
Y P.

2.0.- PRESTACIONES POR LEY, MINIMAS PARA EL TRABAJADOR, QUE GRAVAN EL COSTO DE LA
MANO DE OBRA.

- 2.1.- Aguinaldo : 15 días por año
- 2.2.- Vacaciones : * 6 días hábiles por el 1º año de anti-
güedad.
* Incremento de 2 días de vacaciones --
del 2º al 4º años de antigüedad.
* Incremento de 2 días de vacaciones --
por cada 4 años de antigüedad a par--
tir del 5º año.
- 2.3.- Prima vacacional : 25 % del Salario devengado en el perío-
do de vacaciones.
- 2.4.- Antigüedad para los ejemplos : 2 años.

3.0.- DERECHOS MINIMOS PARA EL TRABAJADOR QUE GRAVAN EL COSTO DIRECTO DE LA MANO DE
OBRA.

3.1.- Seguridad Social.-

- * Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- * Reglamento del Régimen ordinario para trabajadores de planta ó even-
tuales por obra determinada.
- * Ley y reglamento que "Gravan la mano de obra"

3.2.- Fondo para la Vivienda del Trabajador.-

* Ley y Reglamento del Instituto del Fondo de la Vivienda para los Trabajadores.

* Ley y Reglamento que "Gravan la mano de obra"

4.0.- IMPUESTO AL PATRON POR LA MANO DE OBRA, QUE GRAVAN EL COSTO DIRECTO DE LA MANO DE OBRA.

4.1.- Impuesto Sobre Remuneraciones Pagadas (Federal), que "Grava la mano de obra"

4.2.- Otros impuesto locales, estatales o municipales, que "Gravan la mano de obra".

5.0.- GRUPOS DE TRABAJO.-

5.1.- Grupos promedio para sub-contratos "Medios"

5.2.- Grupos promedio para producciones no masivas y con mecanización media.

6.0.- SEGURIDAD SOCIAL PARA "EL CONTRATISTA"

6.1.- Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social

6.2.- "Nuevo Reglamento por Convenio" para la Industria de la Construcción -- que "Grava el Precio de Venta" (No la mano de obra).

Tasa para edificación : 4.625 % del Precio de Venta.

6.3.- Reglamento para la Industrial de la Construcción que "Grava la mano de obra".

013

CALCULO DE PRIMAS OBRERO-PATRONALES
DEL I.M.S.S.

REGIMEN ORDINARIO PARA TRABAJADORES PLANTA, EVENTUALES
Y TEMPORALES.

	<u>PATRONAL</u>	<u>TRABAJADOR</u>	<u>OBrero-PATRONAL</u>	
Seguro de Enfermedades Generales y Maternidad	5.625%	2.250%	7.875%	
Seguro invalidéz, vejez, cesantia en edad avanza da y muerte.	3.750%	1.500%	5.250%	
PRIMAS GENERALES	9.375%	3.750%	13.125%	
CLASE				
I.- Medio 5% (1.67% a 8.33%) Seguro de enfermedades y accidentes profesionales 0.05 x 5.25%	0.2625%	0.0000%	0.2625%	
PRIMAS TOTALES	9.6375%	3.7500%	13.3875%	68.00%
	60.47%			
CLASE				
II.- MEDIO 15% (6.67% a 23.33%) Seguro de enfermedades y accidentes profesionales (0.15 x 5.25%	0.7875%	0.0000%	0.7875%	
PRIMAS TOALES	10.1625%	3.7500%	13.9125%	70.67%
	63.76%			
CLASE				
III.- MEDIO 40% (18.33% a 61.67%) Seugro de enfermedades y accidentes profesionales 0.40 x 5.25%	2.100%	0.0000%	2.1000%	
PRIMAS TOTALES	11.475%	3.7500%	15.2250%	77.33%
CLASE				
IV.- MEDIO 75% (50.00% a 100.00%) Seguro de enfermedades y accidentes profesionales 0.75% x 5.250%	3.9375%	0.0000%	3.93775%	
PRIMAS TOTALES	13.3125%	3.7500%	17.0625%	86.67%
CLASE				
V.- MEDIO 125% (83.33% a 166.67%) Seguro de enfermedades y accidentes profesionales 1.25% x 5.25%	6.5625%	0.0000%	6.5625%	
PRIMAS TOTALES	15.9375%	3.7500%	19.6875%	100.0
	100.00%			

INTEGRACION DE SALARIO BASE REAL
EN SUB-CONTRATOS O ESPECIALIDADES DE EDIFICACION

C.N.S.M.G. y P. : ZONA No.9

SALARIO BASE REAL = PERCEPCION NETA + PAGOS POR CUENTA DEL TRABAJADOR

SALARIO BASE REAL = SALARIO C.N.S.M.G. y P. X FACTOR DE DEMANDA.

C A T E G O R I A	PERCEPCION NETA PAGADA			COSTOS DEL TRABAJ.		SALARIO REAL		SALARIO OFICIAL C.N.M.G. y P.		FACTOR DE DEMANDA
	SALARIO SEMANAL	OTROS PAGOS	TOTAL	I.S.P.T. (1)	CUOTA OBRERA (2) I.M.S.S.	SEMAMAL	DIARIOBASE	DIARIOBASE	SEMAMAL	
Oficial Herrero	12,000.00	0.00	12,000.00	330.10	480.39	12,810.49	1,830.07	1,490.00	10,430.00	1.2262
Aydte. Herrero (3)	8,400.00	0.00	8,400.00	41.00	328.87	8,769.87	1,252.84	1,060.00	7,420.00	1.1819
Of. Eléctricista	13,000.00	900.00	13,900.00	539.39	562.57	15,001.96	2,143.14	1,512.00	10,584.00	1.4174
Aprendiz Eléct. (3)	8,400.00	0.00	8,400.00	41.00	328.87	8,769.87	1,252.84	1,060.00	7,420.00	1.1819
Oficial Plomero	12,500.00	900.00	13,400.00	481.46	540.83	14,422.29	2,060.33	1,483.00	10,381.00	1.3893
Aprendiz Plomero (3)	8,400.00	0.00	8,400.00	41.00	328.87	8,769.87	1,252.84	1,060.00	7,420.00	1.1819
Oficial Carpintero	12,600.00	0.00	12,600.00	389.00	506.07	13,495.07	1,927.87	1,519.00	10,633.00	1.2692
Aydte. Carpintero (3)	8,400.00	0.00	8,400.00	41.00	328.87	8,769.87	1,252.74	1,060.00	7,420.00	1.1819
Oficial Yesero	13,000.00	0.00	13,000.00	539.39	562.57	15,001.96	2,143.14	1,433.00	10,031.00	1.4956
Aydte. Yesero (3)	8,000.00	0.00	8,000.00	25.00	312.66	8,337.66	1,191.09	1,060.00	7,420.00	1.1237
Oficial Pintor	12,000.00	0.00	12,000.00	330.10	480.39	12,810.49	1,830.07	1,476.00	10,332.00	1.2399
Aydte. Pintor (3)	8,000.00	0.00	8,000.00	25.00	312.66	8,337.66	1,191.09	1,060.00	7,420.00	1.1237

(1) Tarifa de Art. 80 de la Ley del I.S.R.
 (2) 3.75% del salario devengado
 (3) No clasificados por la C.N.S.M.G. y P.

15.2

INTEGRACION PROMEDIO DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA
EN SUB-CONTRATOS Y ESPECIALIDADES DE EDIFICACION
C.N.S.-M.G. y P. : ZONA No. 9

GRUPO	COMPOSICION	PLANEAMIENTO	1ª IMPORTE	F.S.R.	2ª IMPORTE	F.H.M. 5%	F.P. 10%	IMPORTE FINAL
H-1	0.20 Herrero + 1.00 Ayudante	0.20 (1,269.87) + 1.00 (1,553.92) (1,714.29) (1,200.00)	2,007.89 (1,542.86)	1.26 (1.17)	2,529.94 (1,805.15)	90.26	180.52	2,800.72
H-2	1.00 Herrero + 2.00 Ayudantes	1.00 (2,269.87) + 2.00 (1,553.92) (1,714.29) (1,200.00)	5,377.71 (4,114.29)	1.26 (1.17)	6,775.91 (4,813.72)	240.69	481.37	7,497.97
E-1	1.00 Eléctricista + 2.00 Aprendiz	1.00 (2,699.42) + 2.00 (1,578.03) (1,985.71) (1,200.00)	5,855.48 (4,385.71)	1.26 (1.17)	7,377.90 (5,131.28)	256.56	513.13	8,147.59
E-2	1.00 Eléctricista + 1.00 Aprendiz	1.00 (2,699.42) + 1.00 (1,578.03) (1,985.71) (1,200.00)	4,277.45 (3,185.71)	1.26 (1.17)	5,389.59 (3,727.28)	186.36	372.73	5,948.66
HS-1	1.00 Plomero + 1.00 Aprendiz	1.00 (2,555.46) + 1.00 (1,553.92) (1,914.29) (1,200.00)	4,109.38 (3,114.29)	1.26 (1.17)	5,177.82 (3,643.72)	182.19	364.37	5,724.38
HS-2	1.00 Plomero + 2 Aprendices	1.00 (2,555.46) + 2.00 (1,553.92) (1,914.29) (1,200.00)	5,663.30 (4,314.29)	1.26 (1.17)	7,135.76 (5,047.72)	252.39	504.77	7,892.92
C-1	2.00 Carpintero + 1.00 Ayudante	2.00 (2,428.27) + 1.00 (1,578.03) (1,800.00) (1,200.00)	6,434.57 (4,800.00)	1.26 (1.17)	8,107.56 (5,616.00)	280.80	561.60	8,949.96
C-2	1.00 Carpintero + 2.00 Ayudantes	1.00 (2,428.27) + 2.00 (1,578.03) (1,800.00) (1,200.00)	5,584.33 (4,200.00)	1.26 (1.17)	7,036.26 (4,914.00)	245.70	491.40	7,773.36
Y-1	1.00 Yesero + 1.00 Ayudante	1.00 (2,758.34) + 1.00 (1,532.98) (1,857.14) (1,142.86)	4,291.32 (3,000.00)	1.26 (1.17)	5,407.06 (3,510.00)	175.50	351.00	5,933.56
P-1	1.00 Pintor + 1.00 Ayudante	1.00 (2,355.40) + 1.00 (1,532.98) (1,714.29) (1,200.00)	3,888.38 (2,914.29)	1.26 (1.17)	4,899.36 (3,409.72)	170.49	340.97	5,410.82

INTEGRACION PROMEDIO DEL SALARIO DIARIO
EN SUB-CONTRATOS O ESPECIALIDADES EN EDIFICACION

C.N.S.M.G. y P. : ZONA No. 9

SALARIO BASE INTEGRADO = SALARIO BASE + PRESTACIONES + DERECHOS.

C A T E G O R I A	SALARIO BASE REAL			AGUIN. 4.11%	PRIMA VACAC. 0.62%	SALARIO INTEGRADO	CUOTAS PATRONALES AL I. M. S. S.					INFONA- VIT. 5%	ISR 1%	OTROS CARGOS	SALARIO BASE INTEGRADO	I.S.R.	
	CNSMGyP	F.D.	REAL				GUARD 1%	CLASE	RIESGO MEDIO	GRUPO	PRIMAS						
											%						IMPORTE
Oficial Herrero	1,490.00	1,2282	1,830.03	75.22	11.35	1,916.64	18.30	III	40%	W	11.4750	219.93	95.83	19.17	0.00	2,269.87	1.5323
Ayde Herrero	1,060.00	1.1819	1,252.84	51.49	7.77	1,312.10	12.53	III	40%	W	11.4750	150.56	65.61	13.12	0.00	1,553.92	1.4660
Of. Eléctricista	1,512.00	1.4174	2,143.14	88.08	13.29	2,244.51	21.43	IV	75%	W	13.3125	298.80	112.23	22.45	0.00	2,699.42	2.7853
Aprendiz Eléct.	1,060.00	1.1819	1,252.84	51.49	7.77	1,312.10	12.53	IV	75%	W	13.3125	174.67	65.61	13.12	0.00	1,578.03	1.4887
Oficial Plomero	1,483.00	1,3893	2,060.33	84.68	12.77	2,157.78	20.60	III	40%	W	11.4750	247.61	107.89	21.58	0.00	2,555.46	1.7232
Aprendiz Plomero	1,060.00	1.1819	1,252.84	61.49	7.77	1,312.10	12.53	III	40%	W	11.4750	150.56	65.61	13.12	0.00	1,553.92	1.4660
Oficial Carpintero	1,519.00	1.2692	1,927.87	79.24	11.95	2,019.06	19.28	IV	75%	W	13.3125	268.79	100.95	20.19	0.00	2,428.27	1.5986
Ayde. Carpintero	1,060.00	1.1819	1,252.84	51.49	7.77	1,312.10	12.53	IV	75%	W	13.3125	174.67	65.61	13.12	0.00	1,578.03	1.4887
Oficial Yesero	1,433.00	1.4956	2,143.14	88.08	13.29	2,244.51	21.43	V	125%	W	15.9375	357.72	112.23	22.45	0.00	2,758.34	1.9249
Ayde. Yesero	1,060.00	1.1237	1,191.09	48.95	7.38	1,247.42	11.91	V	125%	W	15.9375	198.81	62.37	12.47	0.00	1,532.98	1.4462
Oficial Pintor	1,476.00	1.2399	1,830.07	75.22	11.35	1,916.64	18.30	V	125%	W	15,9375	305.46	95.83	19.17	0.00	2,355.40	1.5958
Ayde. Pintor	1,060.00	1.1237	1,191.09	48.95	7.38	1,247.42	11.91	V	125%	W	15,9375	198.81	62.37	12.47	0.00	1,532.98	1.4462

INTEGRACION DE FACTOR DE SALARIO REAL
 PROMEDIO PARA SUB-CONTRATOS Y ESPECIALIDADES EN EDIFICACION
 C.N.S.M.G. y P. : ZONA No. 9

CONCEPTO	F E C H A S	D N T	P C T
INICIO	1ª DE ENERO DE 1985		
TERMINACION	31 DE DICIEMBRE DE 1985		365
DOMINGOS		52	
FESTIVOS POR LEY	1ª DE ENERO 5 DE FEBRERO 21 DE MARZO 1ª DE MAYO 16 DE SEPTIEMBRE 20 DE NOVIEMBRE 25 DE DICIEMBRE	7	
FESTIVOS POR COSTUMBRE	DIAS SANTOS : 4, 5 y 6 de Abril (3.0) DIA DE LAS MADRES : 10 de Mayo (0.5) DIAS DE DIFUNSTOS : 1ª y 2 de Nov. (2.0) VIRGEN DE GUADALUPE : 12 de Diciembre (1.0) NOCHEBUENA : 24 de Diciembre (0.5) FIN DE AÑO : 31 de Diciembre (1.0)	8	
VACACIONES	POR 2 AÑOS DE ANTIGUEDAD	8	
MAL TIEMPO		0	
S U M A S		75	365

$$F.S.R. = \frac{PCT}{PCT-DNT} = \frac{365}{365-75} = \frac{365}{290} = 1.2586$$

F.S.R. = 1.26

EJEMPLO :

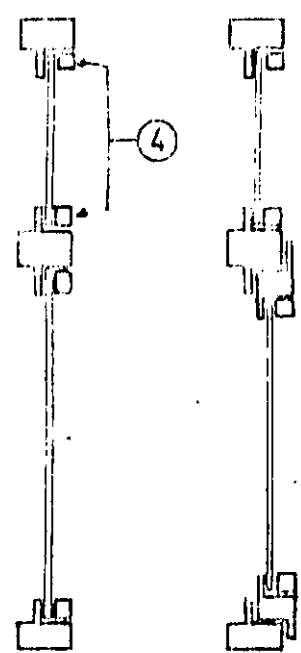
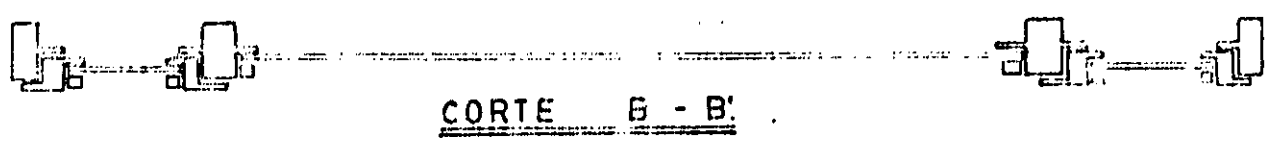
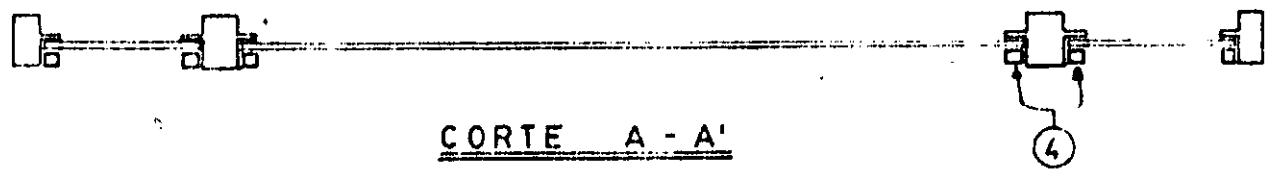
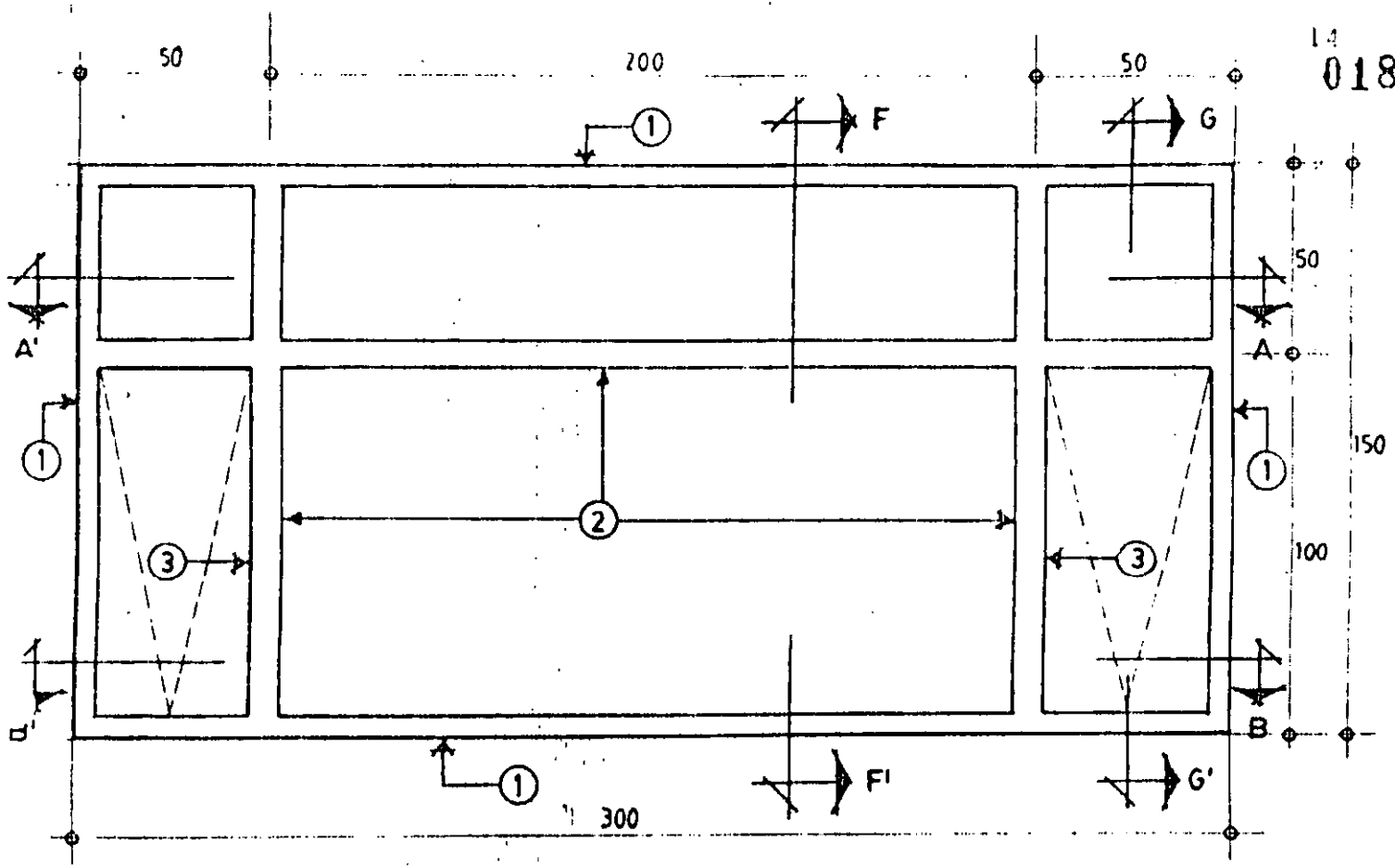
SUB - CONTRATO

" HERRERIA "

AREA METROPOLITANA

MARZO DE 1984

MARZO DE 1985



- ① MARCO Nº 132
9.00 mts. x 1.520 K/M. = 13.68 Kgs
 - ② INTERIORES Nº 136
6.00 mts. x 1.610 K/M. = 9.66 Kgs
 - ③ VENTILA Nº 131-A
6.00 mts. x 1.610 K/M. = 9.66 Kgs.
 - ④ VAGUETA O JUNQUILLO 3/8" x 1/2"
21.00 mts. x 0.295 K/M. = 6.20 Kgs.
- PESO TEORICO TOTAL = 39.20 Kgs.

VENTANA TIPO

H E R R E R I A

Ventana tubular

Perfiles comerciales "MINSA"

Lámina negra No. 18

Fabricación en serie

Producción : 100 Piezas

01	Perfiles tubulares 39.20 kg. x 1.05 desp.-Descal.	kg.	41.16	139.00 (152.90)	5,721.24 (6,293.36)
02	Perfiles estructurales para brazos de ventilas, solera 1/8" x 3/4" 1.00 M. x 4 Pzas. x 0.474 kg/M x 1.05 Desp.-Descal.	kg.	1.99	62.00 (72.00)	123.38 (143.28)
03	Manijas de bronce, modelo pico, sin - pulir. 2.00 x 1.00 Desp.	Pza.	2.00	174.00 (184.00)	348.00 (368.00)
04	Soldadura 6010 0.01 x 41.10 kg. x 1.05 Desp.	Kg.	0.43	260.00 (286.00)	111.80 (122.98)
05	Pintura anticorrosiva 0.007 Lts. x 41.10 kg. x 1.20 Desp.	Lt.	0.35	435.00	152.25
				(7,083.72)	\$ 6,456.67
06	Materiales menores	%	5.00	6,456.67 (7,083.72)	322.83 (354.19)
07	Mano de obra fabricación (7,497.97/130 Kg.) Gpo. H-2 M.O. \$ 3,934.07/130 kg. S.S. \$ 504.30/130 kg. (521,05/130 Kg.)	Kg.	41.10	(57.68)30.26 (4.01) 3.88	(2,370.65)1,243.69 (164.81) 159.47
08	Pintura de taller, una mano (2,800.00/1000 Kg) Gpo. H-1 : M.O. \$ 1,464.34 /1000 kg. S.S. \$ 187.71 /1000 kg.	kg.	41.10	(2.46) 1.46 0.19	(115.08) 60.01 7.81
	COSTO DIRECTO (194.55 /1000)				\$ 8,250.48
	(COSTO DIRECTO 1985)				(\$10,096.26)

H E R R E R I A

09	Factor de sobre costo	%	45.00	8,250.48 (10,096.26)	3,712.72 <u>(4,543.32)</u>
	Precio unitario neto				\$ 11,963.20 (\$ 14,639.58)
	I.V.A.	%	15.00	11,963.20	<u>1,794.48</u> (2,195.94)
	Precio unitario total (sub-contratista)				\$ 13,757.68 (\$ 16,835.52)

5) P.U. NETO = \$ 14,639.58/Pza. I.V.A. = \$ 2,195.94/Pza. P.U. TOTAL = \$ 16,835.52/Pza.
P.U. NETO = \$ 11,963.20/Pza. I.V.A. = \$ 1,794.48/Pza. P.U. TOTAL = \$ 13,757.68/Pza.

H E R R E R I A

"COSTOS DEL SUB-CONTRATO"

01 Materiales (Sin I.V.A.)	(7,437.91)	\$ 6,779.50	(51%)	56.67 %
02 Mano de Obra	(2,485.73)	1,303.70	(17%)	10.90 %
03 Seguro Social y Guarderías	(172.62)	167.28	(0.015)	1.40 %
04 Factor de sobre-costo	(4,543.32)	<u>3,712.72</u>	(31%)	<u>31.03 %</u>
Sumas	(14,639.58)	\$ 11,963.20	(100.00%)	100.00 %

"PARAMETROS PARA COSTOS"

	(14,639.58)	(1.97)	1985
P.U. NETO SUB-CONTRATO =	\$ 11,963.20	= 1.85	1984
COSTO MATERIALES BASE	\$ 6,456.67		
	(7,437.91)		
	\$ 5,638.89	= 2.04	1983
	\$ 2,766.63		
	\$ 3,701.26	= 2.04	1982
	\$ 1,815.70		
	\$ 2,924.88	= 1.99	1981
	\$ 1,468.64		
	\$ 2,300.50	= 1.89	1980
	\$ 1,215.86		
	<u> </u>	<u> </u>	1979

H E R R E R I A

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
" NUEVO REGLAMENTO POR CONVENIO "COSTO DIRECTO
DEL CONTRATISTA

	GRAVA EL PRECIO DE VENTA	OBRA GRAVADA	OBRA EXENTA
01 Precio unitario neto	(14,639.58)	\$ 11,963.20	(14,639.68) \$ 11,963.20
02 I.V.A. repercutido		0.00	(2,195.94) 1,794.48
03 Seguro Social y Guarderías	(- 172.62) (-)	167.28	(-172.62)(-) 167.28
		(14,466.96)	(16,662.90)
Costo directo para contratista:	(1.00) Pza. \$ 11,795.92		\$ 13,590.40
	(41.10) Kg. (351.99) 287.01		(405.42) 330.67
	(4.50) M2 (3,214.88) 2,612.32		(3,702.87) 3,020.09
		(100.00 %)	(115.21 %)

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
"REGLAMENTO ESPECIAL PARA TRABAJADORES TEMPORA-
LES Y EVENTUALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONS--
TRUCCION" GRAVA LA MANO DE OBRA

		(14,639.58)	(14,639.58)
01 Precio unitario neto	\$ 11,963.20		\$ 11,963.20
02 I.V.A. repercutido	0.00	(2,195.94)	1,794.48
03 Seguro social y Guarderías	Incluido		Incluido
		(14,639.58)	(16,835.52)
Costo directo para contratista:	(1.00) Pza. \$ 11,963.20		\$ 13,757.68
	(41.10) Kg. (356.19) 291.08		(409.62) 334.74
	(4.50) M2 (3,253.24) 2,658.49		(3,741.23) 3,057.26
		(100.00 %)	(115.00 %)

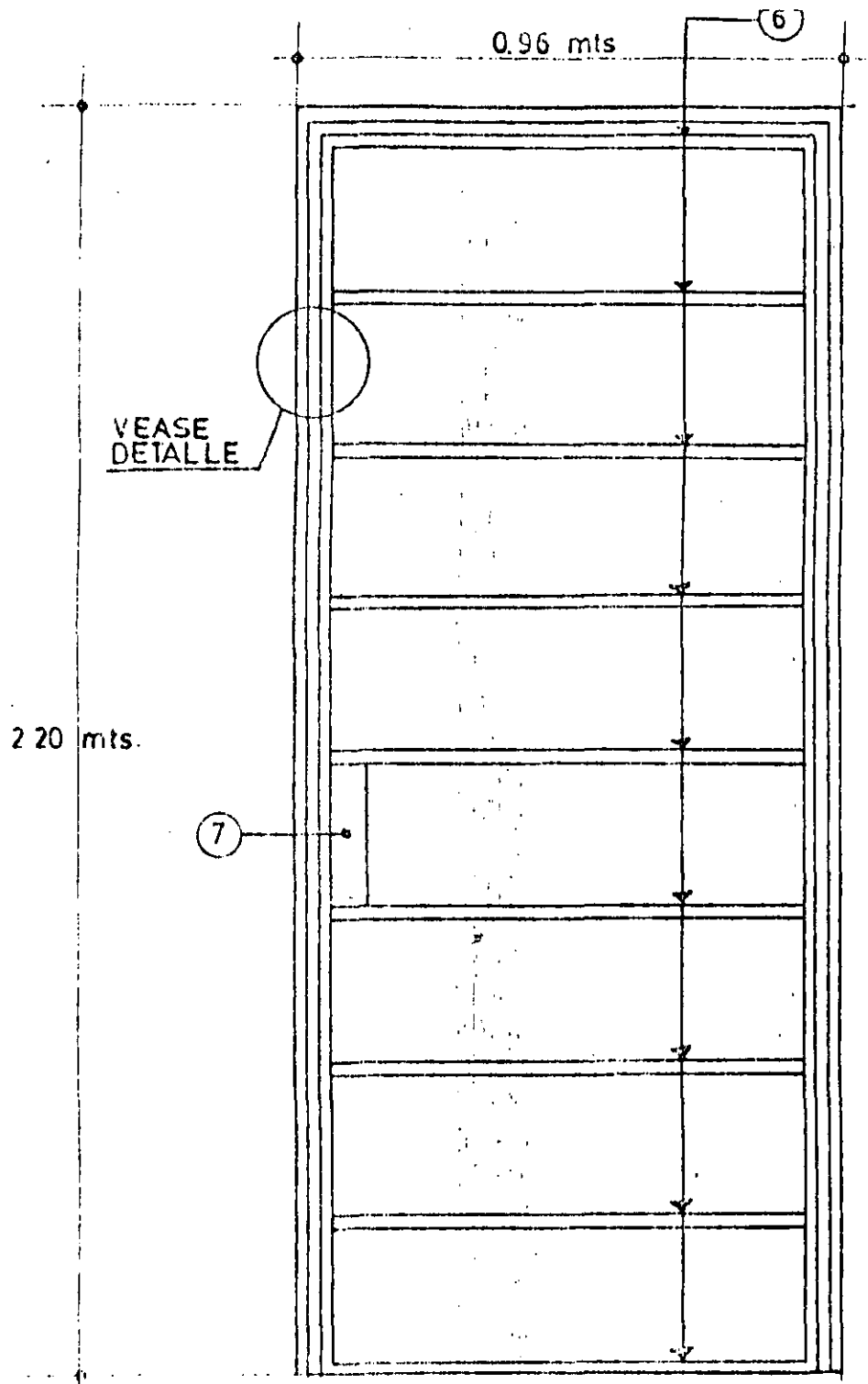
EJEMPLO :

SUB - CONTRATO
DE CARPINTERIA

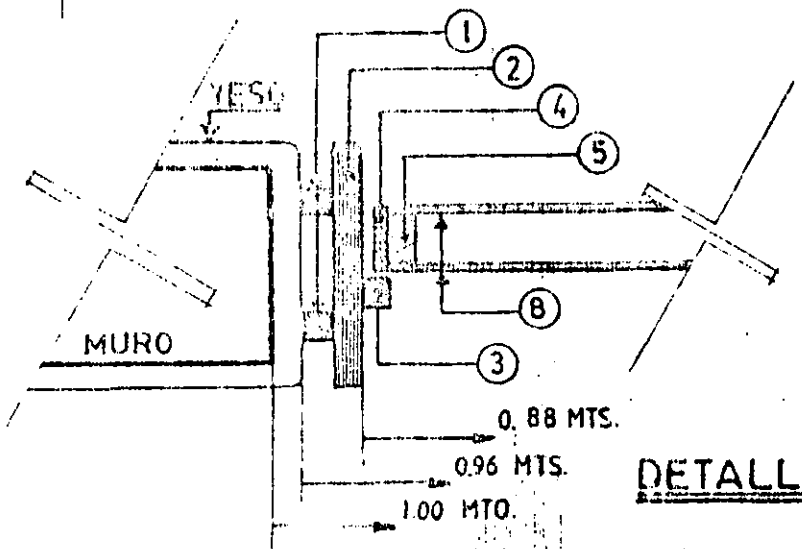
AREA METROPOLITANA

MARZO DE 1984

MARZO DE 1985



- ① SEPARADOR
- ② MARCO
- ③ BATIENTE
- ④ BOQUILLA
- ⑤ CERCO
- ⑥ PEINAZOS
- ⑦ CHAPERO
- ⑧ TRIPLAY DE PINO

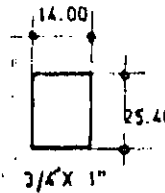


PUERTA DE MADERA

1 SEPARADOR 0.205 PT/ML

0.205 PT. x 2.20 MTS. x 4 PZAS. = 1.80
 0.205 PT. x 0.96 MTS. x 2 PZAS. = 0.39

 2.19 PT.

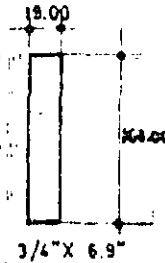


- ◆ En piernas 3 tornillos para madera Nº 65 x 11.
- ◆ En cabezal 2 tornillos para madera Nº 65 x 11.
- ◆ Tornillos con taquete.

2 MARCO 1.292 PT/ML

1.292 PT. x 2.18 MTS. x 2 PZAS. = 5.63
 1.292 PT. x 0.88 MTS. x 1 PZA. = 1.14

 6.77 PT.

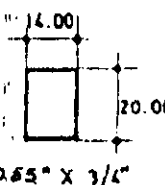


- ◆ En piernas 6 tornillos para madera Nº 50 x 11.
- ◆ En cabezal 4 tornillos para madera Nº 50 X 11.
- ◆ Tornillos sin taquete.

3 BATIENTE 0.113 PT/ML

0.113 PT. x 2.14 MTS. x 2 PZAS. = 0.48
 0.113 PT. x 0.88 MTS. x 1 PZA. = 0.10

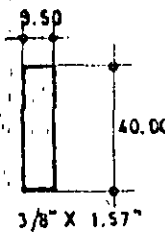
 0.58 PT.



- ◆ Con resistol y clavo sin cabeza

4 BOQUILLAS 0.161 PT/ML

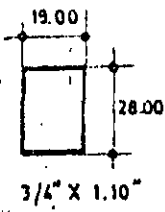
0.161 PT. x 2.16 MTS. x 2 PZAS. = 0.70 PT.



- ◆ En cantos verticales.
- ◆ Con resistol y clavos.

5 CERCOS 0.226 PT/ML

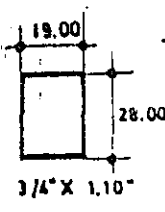
0.226 PT. x 2.16 MTS. x 2 PZAS. = 0.96 PT.



- ◆ Verticales del vestidor.
- ◆ Con resistol y clavos.

6 PEINAZOS 0.226 PT/ML

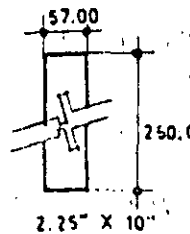
0.226 PT. x 0.84 MTS. x 3 PZAS. = 1.71 PT.



- ◆ 9 Piezas transversales del bastidor.
- ◆ Con resistol y clavos.

7 CHAPERO 2.051 PT/ML

2.051 PT. x 0.25 MTS. x 1 PZA. = 0.51 PT.



- ◆ Espesor 20.0 MM.
- ◆ Con resistol y clavos.

$$\frac{0.75 \times 10^3}{3.6576} = 2.051$$

8 TRIPLAY DE PINO 6 MM.

- ◆ Con resistol y clavos.

C A R P I N T E R I A

Puerta para vano de 96x220 cm.

Marco completo

Hoja de tambor de triplay de Pino de 6 m.m.

Fabricación a tope y clavo

Producción : 100 Pzas.

01	Separador 2.19 x 1.05 Desp.	Pino 1a.	P.T.	2.30	74.30 (78.00)	170.89 (179.40)
02	Marco 6.77x1.05 Desp.	Pino 1a.	P.T.	7.11	74.30 (78.00)	528.27 (554.58)
03	Batiente 0.58x1.05 Desp.	Pino 1a.	P.T.	0.61	74.30 (78.00)	45.32 (47.59)
04	Boquillas 0.70x1.05 Desp.	Pino 1a.	P.T.	0.74	74.30 (78.00)	54.98 (57.72)
05	Cerco 0.98x1.05 Desp.	Pino 2a.	P.T.	1.03	63.00 (69.00)	64.89 (71.07)
06	Peinazos 1.71x1.05 Desp.	Pino 2a.	P.T.	1.80	63.00 (69.00)	113.40 (124.20)
07	Chapero 0.51x1.05 Desp.	Pino 2a.	P.T.	0.54	63.00 (69.00)	34.02 (37.26)
08	Forro de triplay 2.00x1.00 Desp.	Pino 6 m.m.	Hoja	2.00	1,269.00 (1,990.00)	2,538.00 (3,980.00)
09	Bisagras de perno 3.00x1.00 Desp.	3"x3"	Pza.	3.00	40.00 (41.00)	120.00 (123.00)
10	Tornillo para madera 16.00x1.05 Desp.	No. 65x11	Pza.	16.80	5.30 (5.37)	89.04 (90.22)
11	Tornillo para madera 16.00x1.05 Desp.	No. 50x11	Pza.	16.80	3.40 (4.32)	57.12 (72.57)
12	Taquete de fibra 16.00x1.05 Desp.	1/4" x 11/2"	Pza.	16.80	0.90 (2.20)	15.12 (36.96)
						<u>(5,374.56)</u> 3,831.05
13	Materiales menores		%	5.00	3,831.05 (5,374.56)	191.55 (268.73)

14 Habilidad marco y hoja

	(7,773.36/3 Pza.)			(2,591.12)	(2,591.12)
Gpo. C-2 : M.O.	= \$4,283.73/3 Pza.	Pza	1.00	1,427.91	1,427.91
	(618.13/3 Pza.)			(206.04)	(206.04)
S.S.	= \$ 478.41/3 Pzas.	Pza	1.00	159.47	159.47

15 Colocación marco y hoja

	(8,949.96/6Pza.)			(1,491.66)	(1,491.66)
Gpo. C-1 : M.O.	= \$4,983.10/6 Pzas.	Pza	1.00	830.52	830.52
	(712.25/6 Pzas)			(118.71)	(118.71)
S.S.	+ \$ 556.51/6 Pzas.	Pza	1.00	92.75	92.75

16 Colocación chapa y ajuste final

	(8,949.96/10 Pza.)			(895.00)	(895.00)
Gpo. C-1 : M.O.	= \$4,983.10/10 Pzas.	Pza.	1.00	498.31	498.31
	(712.25/10 Pzas.)			(71.23)	(71.23)
S.S.	= \$ 556.51/10 Pzas.	Pza.	1.00	55.65	55.65

Costo Directo

(\$11,017.67)

\$ 7,087.21

17 Factor de sobre-costos

%

45

(11,017.67)

7,087.21

(4,957.67)

3,189.24

Precio Unitario neto

(\$ 15,974.72)

\$ 10,276.45

I.V.A.

%

(2,396.21)

1,541.47

Precio unitario total (Sub-contratista).

(\$ 18,370.93)

\$ 11,817.92

P.U. NETO = \$ 10,276.45/Pza.

I.V.A. = \$ 1,541.47/Pza.

P.U. TOTAL = \$ 11,817.92/Pza.

(1985)

P.U. NETO = (\$ 15,974.72/Pza.)

I.V.A. = (\$ 2,396.21/Pza.)

P.U. TOTAL = (\$ 18,370.93/Pza.)

C A R P I N T E R I A

"COSTOS DEL SUB-CONTRATO"

01	Materiales (sin I.V.A.)	\$ 4,022.60	(5,643.29)	39.14 %	35%
02	Mano de obra	2,756.74	(4,977.78)	26.83 %	31%
03	Seguro Social y Guarderías	307.87	(395.98)	3.00 %	2%
04	Factor de Sobre-Costo	3,189.24	(4,957.67)	31.03 %	31%
S u m a s		\$ 10,276.45	(15,974.72)	100.00 %	99%

"PARAMETROS PARA COSTOS"

	(\$ 15,974.72)	(2.83)	1985
P.U. NETO SUB-CONTRATO	\$ 10,276.45	= 2.55	1984
COSTO MATERIALES BASE	\$ 4,022.60		
	(\$ 5,643.29)		
	\$ 7,032.73	= 2.47	1983
	\$ 2,844.76		
	\$ _____	= _____	1982
	\$ _____	= _____	1981
	\$ _____	= _____	1980
	\$ _____	= _____	1979

C A R P I N T E R I A

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA :
 "NUEVO REGLAMENTO POR CONVENIO"
 GRAVA EL PRECIO DE VENTA.

COSTO DIRECTO
 DEL CONTRATISTA

	OBRA GRAVADA		OBRA EXENTA
	(\$15,974.72)		(\$15,974.72)
01 Precio unitario neto	\$ 10,276.45		\$ 10,276.45
02 I.V.A. repercutido	0.00	(2,396.21)	1,541.47
03 Seguro Social y Guarderías	(-395.98) (-)	307.87 (-395.98) (-)	307.87
	(15,578.74)		(17,974.95)
Costo directo para contratista : 1.00 Pza.	\$ 9,968.58		\$ 11,510.05
	(100.00 %)		(115.46 %)
			(115 %)

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
 "REGLAMENTO ESPECIAL PARA TRABAJADORES -
 TEMPORALES Y EVENTUALES PARA LA INDUSTRIA
 DE LA CONSTRUCCION" GRAVA LA MANO DE OBRA

	(\$ 15,974.72)		(\$ 15,974.72)
01 Precio unitario neto	\$ 10,276.45		\$ 10,276.45
02 I.V.A. repercutido	0.00	(2,396.21)	1,541.47
03 Seguro Social y Guarderías	incluido		incluido
	(15,974.72)		(18,370.93)
Costo directo para contratista: 1.00 Pza.	\$ 10,276.45		\$ 11,817.92
	(100.00 %)		(115.00%)

C A R P I N T E R I A

Puerta para vano de 96 x 220 cm.

Marco completo

Hoja de tambor de triplay de caoba 6 m.m.

Fabricación a tope y clavo

Producción : 100 Piezas.

01	Separador 2.19x1.05 Desp.	Caoba 1a.	P.T.	2.30	474.81 (520.00)	1,092.06 (1,196.00)
02	Marco 6.77x1.05 Desp.	Caoba 1a.	P.T.	7.11	474.81 (520.00)	3,375.90 (3,697.20)
03	Batiente 0.58x1.05 Desp.	Caoba 1a.	P.T.	0.61	474.81 (520.00)	289.63 (317.20)
04	Boquillas 0.70x1.05 Desp.	Caoba 1a.	P.T.	0.74	474.81 (520.00)	351.36 (384.80)
05	Cerco 0.98x1.05 Desp.	Pino 2a.	P.T.	1.03	63.00 (69.00)	64.89 (71.07)
06	Peinazos 1.71x1.05 Desp.	Pino 2a.	P.T.	1.80	63.00 (69.00)	113.40 (124.20)
07	Chapero 0.51x1.05 Desp.	Pino 2a.	P.T.	0.54	63.00 (69.00)	34.02 (37.26)
08	Forro de triplay 2.00x1.00 Desp.	Caoba 6 m.m.	HOJA	2.00	2,290.00 (2,975.00)	4,580.00 (5,950.00)
09	Bisagras de perno 3.00x1.00 Desp.	3"x3"	PZA.	3.00	40.00 (41.00)	120.00 (123.00)
10	Tornillo para madera 16.00x1.05 Desp.	No. 65x11	PZA.	16.80	5.30 (5.37)	89.04 (90.22)
11	Tornillo para madera 16.00x1.05 Desp.	No. 50x11	PZA.	16.80	3.40 (4.32)	57.12 (72.57)
12	Taquete de fibra 16.00x1.05 Desp.	1/4"x11/2"	PZA.	16.80	0.90 (2.20)	15.12 (36.96)
					(12,100.08)	\$ 10,182.54
13	Materiales menores			5.00		10,182.54 (605.02) 509.13
14	Habilitación marco hoja (7773.36/3Pza.)				(2,591.12)	(2,591.12)
	Gpo. C-2: M.O. = \$ 4,283.73/3 Pzas.		PZA.	1.00	1,427.91	1,427.91
	S.S. = \$ 478.41/3 Pzas.		PZA.	1.00	159.47	159.47
	(1985) (618.13/3Pza.)				(206.04)	(206.04)

C A R P I N T E R I A

"COSTOS DEL SUB-CONTRATO"

01	Materiales (Sin I.V.A.)	(12,705.02)	\$ 10,691.67	53.60 % (48.49%)
02	Mano de obra	(4,977.78)	2,756.74	13.82 % (18.99%)
03	Seguro Social y Guarderías	(385.56)	307.87	1.54 % (1.47%)
04	Factor de sobre-costo	(8,130.97)	6,190.33	31.04 % (31.03%)
	Sumas.	(26,199.33)	\$ 19,946.61	100.00 % (100.00%)

"PARAMETROS PARA COSTOS"

		(26,199.33)	(2.16)	1985
<u>P.U. NETO SUB-CONTRATO</u>	=	<u>\$ 19,946.61</u>	=	<u>1.96</u> 1984
<u>COSTO MATERIALES BASE</u>		\$ 10,182.54		
		(12,100.48)		
		\$ _____	=	_____ 1983
		\$ _____	=	_____ 1982
		\$ _____	=	_____ 1981
		\$ _____	=	_____ 1980
		\$ _____	=	_____ 1979

C A R P I N T E R I A

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
"NUEVO REGLAMENTO POR CONVENIO"

GRAVA EL PRECIO DE VENTA

COSTO DIRECTO
DEL CONTRATISTA

	OBRA GRAVADA	OBRA EXENTA
	(26,199.33)	(26,199.33)
01 Precio unitario neto	\$ 19,946.61	\$ 19,946.61
02 I.V.A. repercutido	0.00 (3,929.90)	2,991.99
03 Seguro Social y Guarderías (-385.56)	(-) 307.87 (-385.56)	(-) 307.87
	<u>(25,813.77)</u>	<u>(29,743.67)</u>
Costo directo para contratista: 1.00 Pza.	\$ 19,638.74	\$ 22,630.73
	(100.00%)	(115.24%)

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
"REGLAMENTO ESPECIAL PARA TRABAJADORES TEMPORALES Y EVENTUALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION" GRAVA LA MANO DE OBRA.

	(26,199.33)	(26,199.33)
01 Precio unitario neto	\$ 19,946.61	\$ 19,946.61
02 I.V.A. repercutido	0.00 (3,929.89)	2,991.99
03 Seguro Social y Guarderías	incluido	incluido
	<u>(26,199.33)</u>	<u>(30,129.23)</u>
Costo directo para contratista: 1.00 Pza.	\$ 19,946.61	\$ 22,938.60
	(100.00 %)	(115.00 %)

EJEMPLO :

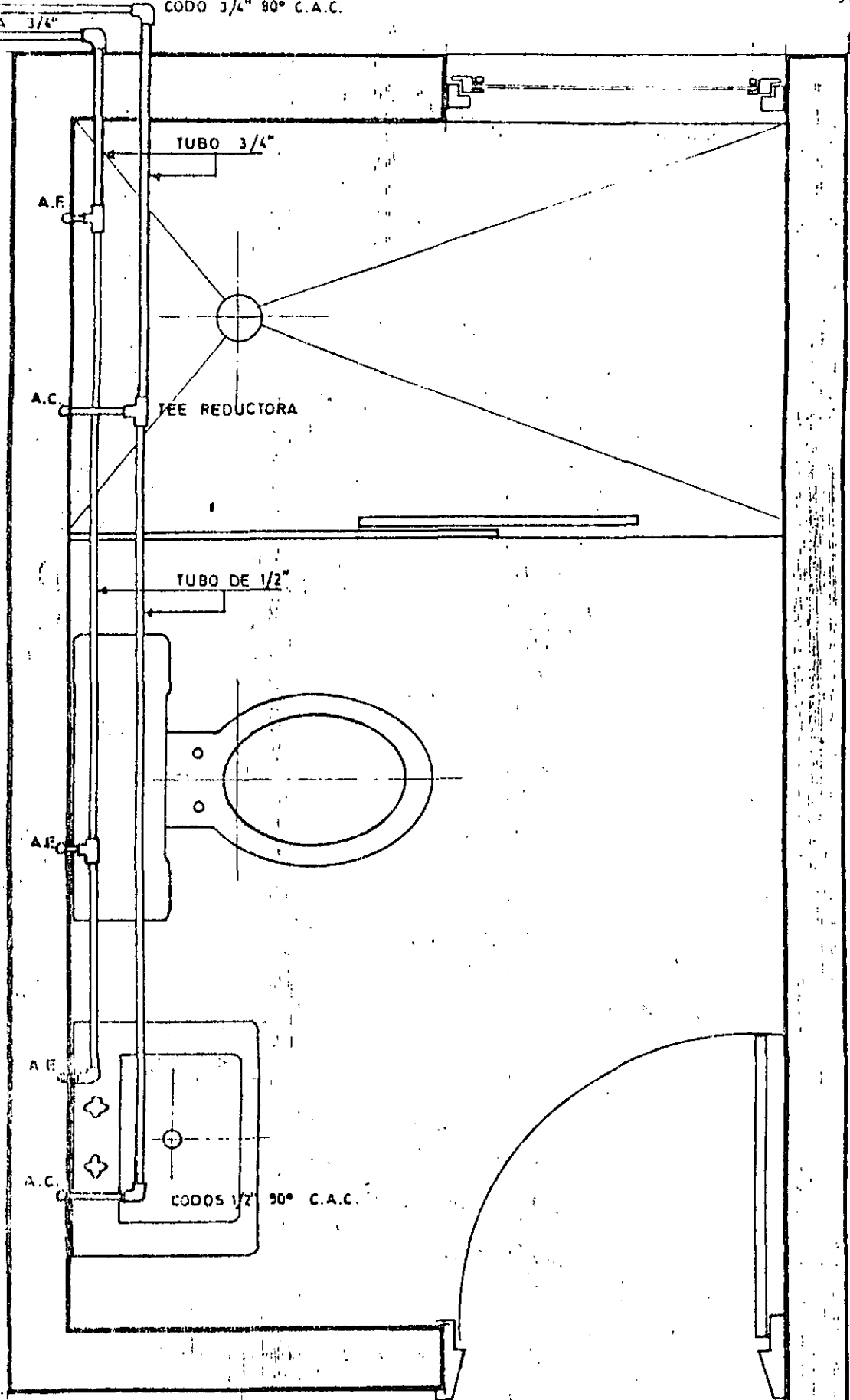
SUB - CONTRATO
DE
INSTALACION HIDRAULICA

AREA METROPOLITANA

MARZO DE 1984

MARZO DE 1985

AGUA CALIENTE 3/4"
AGUA FRIA 3/4" CODO 3/4" 90° C.A.C.



INSTALACION HIDRAULICA

I N S T A L A C I O N H I D R A U L I C A

Tuberia de cobre

No. salidas

Soldadura 95-5

Lavabo 1.00 Sal.

Regadera 1.00 Sal.

Producción: 50 unidades
 Habitacionales

W.C. 1.00 Sal.

3.00 Sal.

01	Codo 90°, Ø 3/4", C.A.C. 2.00 x 1.00 Desp.	Pza.	2.00	51.10 (56.21)	102.20 (112.42)
02	"Te" reductora, Ø 3/4" a Ø 1/2", - C.A.C. 2.00 x 1.00 Desp.	Pza.	2.00	97.90 (109.65)	195.80 (219.30)
03	"Te", Ø 1/2", C.A.C. 2.00 x 1.00 Desp.	Pza.	2.00	38.60 (43.23)	77.20 (86.46)
04	Codo 90°, Ø 1/2", C.A.C. 16.00 x 1.00 Desp.	Pza.	16.00	24.20 (25.41)	387.20 (406.56)
05	Cople, Ø 1/2", C.A.C. 2.00 x 1.00 Desp.	Pza.	2.00	17.20 (18.23)	34.40 (36.46)
06	Tubo Ø 3/4" 1.00 x 1.05 Desp.	Ml.	1.05	399.10 (489.00)	419.06 (523.95)
07	Tubo Ø 1/2" 8.30 x 1.05 Desp.	Pza.	8.72	249.60 (279.00)	2,176.51 (2,432.88)
08	Bote pasta para soldar <u>56 Solds. x 1.0 gr. x 2.00 Desp.</u> 300 gramos	Pza.	0.37	146.50 (158.22)	54.21 (58.54)
09	Carrete de soldadura Ø 1/2" 52 x 1.00 cm. x 2.00 Desp.=104 Ø 3/4" 4 x 1.50 cm. x 2.00 Desp.= 12 <u>116</u> 116 cm./300 cm.	Pza.	0.39	1,820.00 (2,002.00)	709.80 (780.78)
10	Lija de 1" ancho <u>0.30 cm. x 56 Solds. x 1.20 Desp.</u> 20 Solds.	Ml	1.01	32.40 (35.64)	32.72 (35.99)
11	Materiales menores	%	3.00	4,189.10	<u>(4,693.34)</u> \$ 4,189.10 125.67 (140.80)

INSTALACION

HIDRAULICA

12	Ranurado en muros y ramaleo				
	Gpo. H-S2: M.O. = \$ 3,883.05/6 Sal.	Sal.	3.00	647.18	1,941.54
	S.S. = \$ 433.65/6 Sal.	Sal.	3.00	72.28	216.84
	Costo directo				<u>\$ 6,473.15</u>
13	Factor de sobre-costo	%	30.00	6,473.15	<u>1,941.95</u>
	Precio unitario neto				\$ 8,415.10
	I.V.A.	%	15.00	8,415.10	<u>1,262.27</u>
	Precio unitario total (sub-contratista)				<u>\$ 9,677.37</u>

P.U. NETO = \$ 8,415.10/LOTE
(1985)

I.V.A. = \$ 1,262.27/LOTE P.U. TOTAL = \$ 9,677.37/LOTE

I N S T A L A C I O N H I D R A U L I C A

12 Ranurado en muros y ramaleo				
(\$ 7,892.92/6 Sal.)			(1,315.48)	(3,946.44)
Gpo. H-S2 : M.O. = \$ 3,883.05/6 Sal.	Sal.	3.00	647.18	1,941.54
(\$ 548.73/6 Sal.)			(91.45)	(274.36)
S.S. = \$ 433.65/6 Sal.	Sal.	3.00	72.28	216.84
				<u>9,054.94</u>
Costo Directo				6,473.15
				(2,716.48)
Factor de sobre-costo	%	30.00	6,473.15	<u>1,941.95</u>
Precio unitario neto				(11,771.42)
				8,415.10
I.V.A.	%	15.00	8,415.10	(1,765.71)
				<u>1,262.27</u>
Precio unitario total (Sub-contratista)				(\$13,537.13)
				\$9,677.37

(1985) P.U. NETO = \$ 8,415.10/LOTE I.V.A. = \$ 1,262.27/LOTE P.U. TOTAL * \$ 9,677.37/LOT
P.U. NETO =(\$11,771.42/LOTE) I.V.A. =(\$ 1,765.71/LOTE) P.U. TOTAL =(\$13,537.13/LOT

INSTALACION HIDRAULICA

" COSTOS DEL SUB-CONTRATO"

01	Materiales (sin I.V.A.)	(4,834.14)	\$ 4,314.77	51.27 % (41.06%)
02	Mano de obra	(3,946.44)	1,941.54	23.07 % (33.52%)
03	Seguro Social y Guarderías	(274.36)	216.84	2.58 % (2.33%)
04	Factor de sobre-costo	<u>(2,716.48)</u>	<u>1,941.95</u>	<u>23.08 % (23.07%)</u>
	Sumas	(\$11,771.42)	\$ 8,415.10	100.00 % (99.98%)

"PARAMETROS PARA COSTOS"

		(11,771.42)	(2.43)	(1985)	
<u>P.U. NETO SUB-CONTRATO</u>	=	<u>\$ 8,415.10</u>	=	<u>1.95</u>	1984
<u>COSTO MATERIALES BASE</u>		\$ 4,314.77			
		(4,834.14)			
		<u>\$ _____</u>	=	<u>_____</u>	1983
		\$ _____	=	_____	1982
		\$ _____	=	_____	1981
		\$ _____	=	_____	1980
		\$ _____	=	_____	1979

I N S T A L A C I O N H I D R A U L I C A

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
" NUEVO REGLAMENTO POR CONVENIO "
GRAVA EL PRECIO DE VENTA

COSTO DIRECTO

DEL SUB-CONTRATISTA

		OBRA GRAVADA (\$11,771.42)	OBRA EXENTA (\$ 11,771.42)
01	Precio unitario neto	\$ 8,415.10	\$ 8,415.10
02	I.V.A. repercutido	0.00	(1,765.71) 1,262.27
03	Seguro Social y Guarderías	(-274.36)(-) 216.84	(-274.36)(-) 216.84
		<u>(\$11,497.06)</u>	<u>(\$13,262.77)</u>
Costo directo para contratista: (1.00)Lote		\$ 8,198.26	\$ 9,460.53
(3.00)Sal. (3,832.35)		2,732.75 (4,420.92)	3,153.51
		(100.00%)	(115.40%)

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA ;
"REGLAMENTO ESPECIAL PARA TRABAJADORES TEM-
PORALES Y EVENTUALES PARA LA INDUSTRIA DE
LA CONSTRUCCION" GRAVA LA MANO DE OBRA.

		(11,771.42)	(\$11,771.42)
01	Precio unitario neto	\$ 8,415.10	\$ 8,415.10
02	I.V.A. repercutido	0.00	(1,765.71) 1,262.67
03	Seguro Social y Guarderías	Incluido	Incluido
		<u>(\$11,771.42)</u>	<u>(\$13,537.13)</u>
Costo directo para contratista: (1.00)Lote		\$ 8,415.10	\$ 9,677.37
(3.00)Sal. (3,923.80)		2,805.03 (4,512.37)	3,225.79
		(100.00%)	(115.00%)

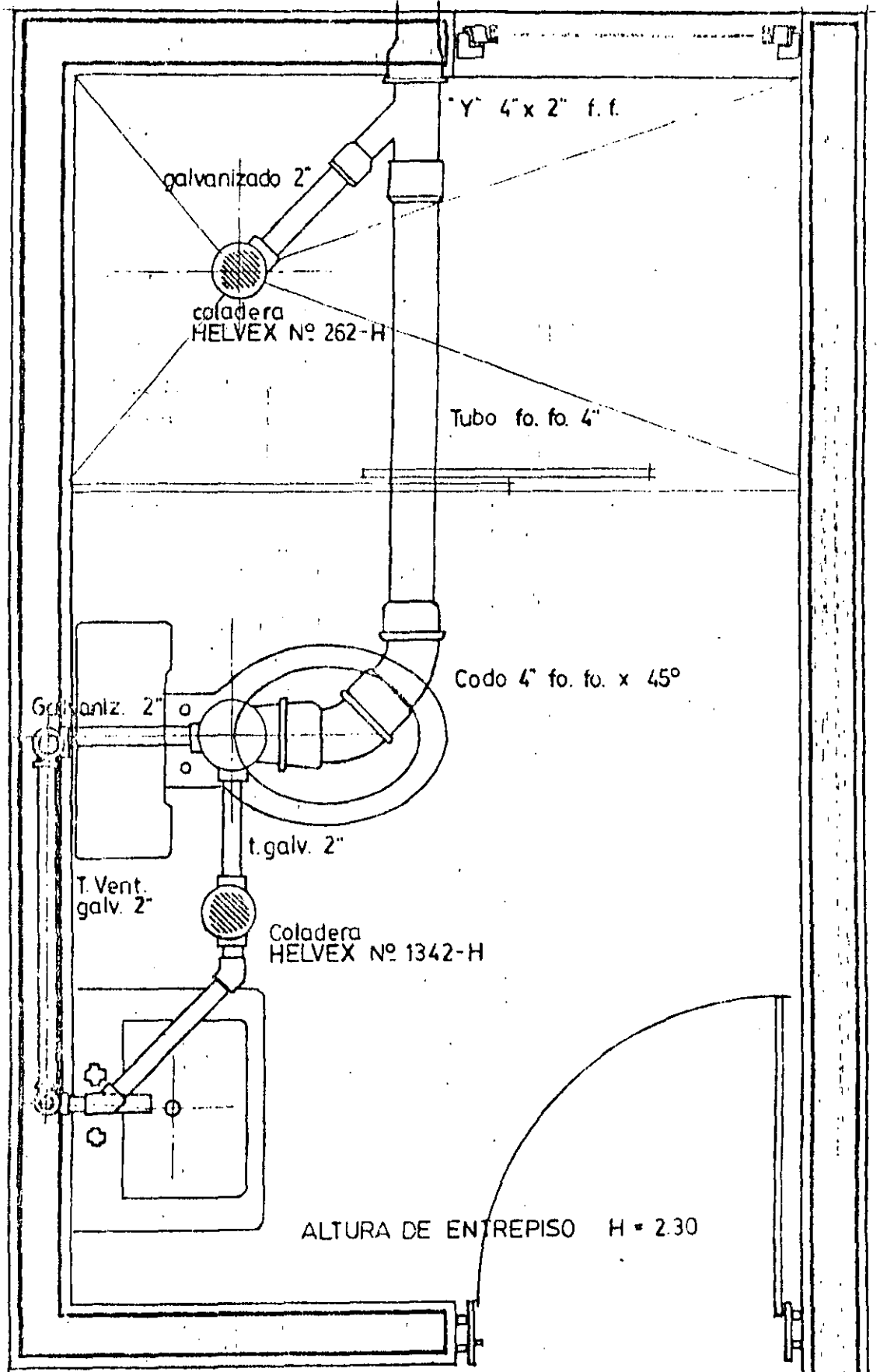
EJEMPLO :

SUB-CONTRATO
DE
INSTALACION SANITARIA

AREA METROPOLITANA

MARZO DE 1984

MARZO DE 1985



INSTALACION SANITARIA

INSTALACION

SANITARIA

No. SALIDAS:

Desagües : Tuberia galvanizada
Marca hierro moldeable ó
industrial del Nte.

Coladera 2 Sal.
W.C. 1 Sal.
lavabo 1 Sal.

Descargas: Fierro fundido
Marca Fosa

4 Sal.

01	"Te", Ø 2" 3.00 x 1.00 Desp.	Galv.	Pza.	3.00	1,248.90 (1,373.79)	3,746.70 (4,121.37)
02	Codo 90°, Ø 2" 3.00 x 1.00 Desp.	Galv.	Pza.	3.00	562.90 (562.90)	1,688.70 (1,688.70)
03	Codo 45°, Ø 2" 2.00 x 1.00 Desp.	Galv.	Pza.	2.00	636.90 (694.22)	1,273.80 (1,388.44)
04	Niple de 5 cm., Ø 2" 1.00 x 1.00 Desp.	Galv.	Pza.	1.00	51.00 (55.00)	51.00 (55.00)
05	Tapon, Ø 2" 1.00 x 1.00 Desp.	Negro	Pza.	1.00	258.90 (276.20)	258.90 (276.20)
06	Tubo, Ø 2" 4.70 x 1.05 Desp.	Galv.	Ml	4.94	988.40 (1,012.00)	4,882.70 (4,999.28)
07	Codo 90°, Ø 4" Con salida Ø 2" 1.00 x 1.00 Desp.	Fo. Fo.	Pza.	1.00	1,213.60 (1,314.00)	1,213.60 (1,314.00)
08	Codo 45°, Ø 4" 2.00 x 1.00 Desp.	Fo. Fo.	Pza.	2.00	880.00 (960.00)	1,760.00 (1,920.00)
09	Tubo 1 campana, Ø 4" 1.00 x 1.00 Desp.	Fo. Fo.	Pza.	1.00	1,656.80 (1,865.00)	1,656.80 (1,815.00)
10	"Y", Ø 4" x 2" 1.00 x 1.00 Desp.	Fo. Fo.	Pza.	1.00	956.20 (1,004.41)	956.20 (1,004.41)
11	Casquillo Ø 4" 0.20 x 1.10 Desp.	Plomo	Ml	0.22	1,800.00 (1,980.00)	396.00 (435.60)
12	Coladera Helvex modelo 262-H 1.00 x 1.00 Desp.		Pza.	1.00	3,386.40 (3,725.04)	3,386.40 (3,725.04)
13	Coladera Helvex modelo 1342-H 1.00 x 1.00 Desp.		Pza.	1.00	3,202.80 (3,367.94)	3,202.80 (3,367.94)

I N S T A L A C I O N S A N I T A R I A

14 Plomo limpio En Ø 4" : 0.60 Kg. x 5 x 1.20 Desp. = 3.60 En Ø 2" 0.30 Kg. x 3 x 1.20 Desp. = $\frac{1.08}{4.68}$	Kg.	4.68	100.00 (107.70)	468.00 (504.03)
15 Estopa alquitranada (Zacate) En Ø 4" : 0.20 Kg. x 5 x 1.40 Desp. = 1.40 En Ø 2" : 0.10 Kg. x 3 x 1.40 Desp. = $\frac{0.42}{1.82}$	Kg.	1.82	68.00 (76.00)	123.76 (138.32)
16 Materiales menores	%	3.00	(26,753.33) 25,065.36	25,065.36 1,253.27 (1,337.66)
17 Ranurado en muros y ramaleo (\$5,724.38/4 Sal) Gpo. H-S-1 : M.O. = \$ 2,790.26/4 Sal. (\$ 398.17/4 Sal) S.S. = \$ 311.61/4 Sal.	Sal.	4.00	(1,431.09) 697.57 (99.54) 77.90	(5,724.38) 2,970.28 (398.16) 311.60 <hr/> 34,213.53
18 Factor de sobre-costo				<hr/> \$ 29,420.51 (10,264.06) <hr/> 8,826.15 (\$ 44,477.59)
Precio unitario neto				<hr/> \$ 38,246.66 (6,671.64)
I.V.A.				<hr/> 5,737.00
Precio unitario total (Sub-contratista)			(51,144.23)	\$ 43,983.66
P.U. NETO = \$ 38,246.66/LOTE I.V.A. = \$ 5,737.00/LOTE P.U. TOTAL = \$ 43,983.66/LOTE				
(1985) P.U. NETO = (\$44,477.59/ LOTE I.V.A. = (\$ 6,671.64/LOTE) P.U. TOTAL = (\$ 51,149.23/LOTE)				

I N S T A L A C I O N S A N I T A R I A

"COSTOS DEL SUB-CONTRATO"

01	Materiales (sin I.V.A.)	(28,090.99)	\$	26,318.63	(61.10%)	68.81 %
02	Mano de obra	(5,724.38)		2,790.28	(12.43%)	7.30 %
03	Seguro Social y Guarderías	(1,592.68)		311.60	(3.46%)	0.81 %
04	Factor de sobre-costos	(10,622.41)		8,826.15	(23.07%)	23.08 %
				(\$46,030.46)	\$	38,246.66(100.00%)100.00 %

" PARAMETROS PARA COSTOS "

	(\$ 46,030.46)	(1.63)		(1985)
P.U. NETO SUB-CONTRATO	\$ 38,246.66	= 1.45	=	1984
COSTO MATERIALES BASE	\$ 26,318.63			
	(\$ 28,090.99)			
	\$ _____	= _____		1983
	\$ _____	= _____		1982
	\$ _____	= _____		1981
	\$ _____	= _____		1980
	\$ _____	= _____		1979

I N S T A L A C I O N S A N I T A R I A

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA: " NUEVO REGLAMENTO POR CONVENIO "		COSTO DIRECTO DEL CONTRATISTA	
GRAVA EL PRECIO DE VENTA.		OBRA GRAVADA	OBRA EXENTA
01	Precio unitario neto	(\$ 46,030.46)	(\$ 46,030.46)
02	I.V.A. repercutido	\$ 38,246.66	\$ 38,246.66
03	Seguro Social y Guarderías	0.00 (6,904.57)	5,737.00
		(-1,592.68) (-) 311.60	(-1,592.68) 311.60(-)
		<u>(\$ 44,437.78)</u>	<u>(\$ 51,342.35)</u>
	Costo directo para contratista: (1.00) Lote	\$ 37,935.06	\$ 43,672.06
	(4.00) Salida (11,109.44)	9,483.77 (12,836.88)	10,918.02
		(100.00 %)	(115.12 %)

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA: REGLAMENTO ESPECIAL PARA TRABAJADORES TEMPORALES Y EVENTUALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION"		COSTO DIRECTO DEL CONTRATISTA	
GRAVA LA MANO DE OBRA.		OBRA GRAVADA	OBRA EXENTA
01	Precio unitario neto	(\$ 46,030.46)	(\$ 46,030.46)
02	I.V.A. repercutido	\$ 38,246.66	\$ 38,246.66
03	Seguro Social y Guarderías	0.00 (6,904.57)	5,737.00
		Incluido	Incluido
		<u>(46,030.46)</u>	<u>(52,935.03)</u>
	Costo directo para contratista: (1.00) Lote	\$ 38,246.66	\$ 43,983.66
	(4.00) Salida (11,507.61)	9,561.67 (13,233.75)	10,995.92
		(100.00 %)	(115.00 %)

EJEMPLO:

SUB-CONTRATO

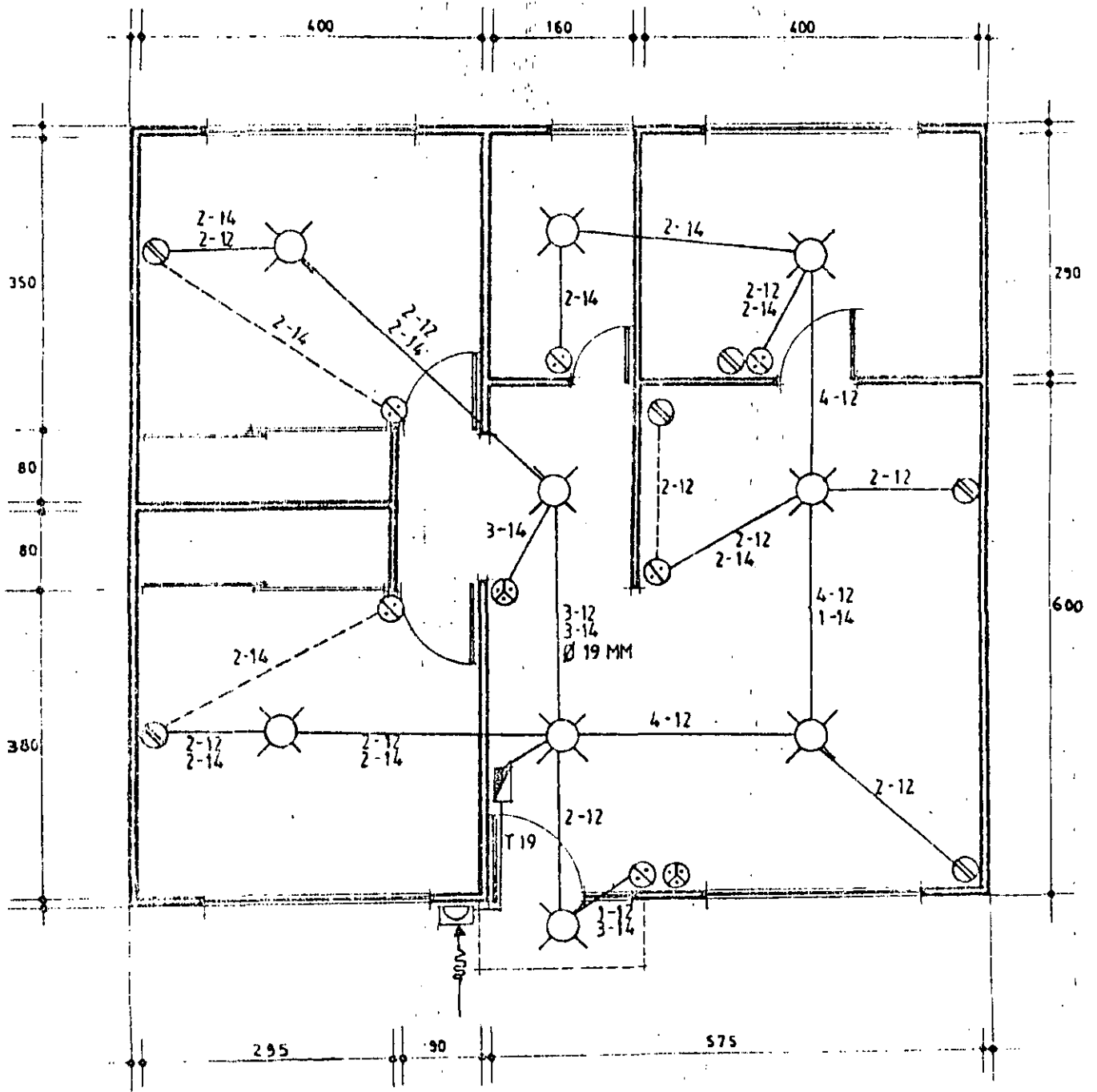
DE

INSTALACION ELECTRICA

AREA METROPOLITANA

MARZO DE 1984

MARZO DE 1985



INSTALACION ELECTRICA

INSTALACION ELECTRICA

Tubo conduit pared gruesa galvanizado	No. Salidas:		
Conductores: Alambre T.W. condumex ó similar	Spot	1	Sal.
Accesorios marca Quinziño	Centros Ilum.	8	Sal.
	Contactos	6	Sal.
	Apagador Esc.		
	2x1/3	<u>0.67</u>	<u>Sal.</u>
Producción en serie: 50 unidades (casas)			15.67 Sal.

Salidas por unidad : 15.67

01	Tubo conduit Ø 13 m.m. 23.50 x 1.05 Desp.	Ml.	24.68	197.70	4,879.24 (4,879.24)
02	Tubo conduit Ø 19 m.m. 2.67 x 1.05 Desp. = 2.80 (1 tramo)	Ml	3.00	252.70	758.10 (758.10)
03	Coples Ø 13 m.m. 1.00 x 1.05 Desp.	Pza.	1.05	27.00	28.35 (28.35)
04	Contras y monitores Ø 13 m.m. 40.00 x 1.05 Desp.	Pza.	42.00	12.20 (16.00)	512.40 (672.00)
05	Contras y monitores Ø 19 m.m. 4.00 x 1.05 Desp.	Pza.	4.20	16.70 (19.00)	70.14 (79.80)
06	Cajas conexión tipo chalupa 12.00 x 1.05 Desp.	Pza.	12.60	38.00 (66.00)	478.80 (831.60)
07	Cajas conexión tipo redonda, con tapa, Ø 13 m.m. 6.00 x 1.05 Desp.	Pza.	6.30	49.60 (66.00)	312.48 (415.80)
08	Cajas conexión tipo cuadrada, con tapa, Ø 19 m.m. 2.00 x 1.05 Desp.	Pza.	2.10	72.50 (90.00)	152.25 (189.00)
09	Botes integrales para Spot 75 W. 1.00 x 1.00 Desp.	Pza.	1.00	102.00 (121.00)	102.00 (121.00)
10	Conductor de cobre calibre No. 14 118.20 x 1.10 Desp.	Ml	130.02	15.14 (21.32)	1,968.50 (2,772.02)
11	Conductor de cobre calibre No. 12 136.30 x 1.10 Desp.	Ml	149.93	22.08 (30.99)	3,310.45 (4,646.33)
12	Apagador tipo balancin, incluye: cala- vera, tornillos y tapa 6.00 x 1.00 Desp.	Pza.	6.00	183.00 (264.00)	1,098.00 (1,584.00)

INSTALACION ELECTRICA

13	Apagador de escalera tipo balancin, incluye: calavera, tornillos y tapa. 2.00 x 1.00 Desp.	Pza.	2.00	(297.00) 206.00	(594.00) 412.00
14	Contactos, incluye: calavera, tornillos y tapa. 6.00 x 1.00 Desp.	Pza.	6.00	(520.00) 151.00	(1,320.00) 906.00
15	Soquets. de baquelita 8.00 x 1.00 Desp.	Pza.	8.00	38.00	304.00
				(\$19,195.04)	\$ 15,292.71
16	Materiales menores	%	5.00	15,292.71	(959.76) 764.64
17	Entubado en losas:(\$5,948.68/15 Sal.) Gpo. I-2: M.O. = \$ 2,724.69/15 Sal. (473.47/15sal) S.S. = \$ 349.28/15 Sal.	Sal.	9.00	(396.57) 181.65	(1,569.21) 1,634.85
		Sal.	9.00	(31.56) 23.29	(284.08) 209.61
18	Ranurado y entubado en murc:(8,147.59/12) Gpo. I-1: M.O. = \$ 3,817.47/12 tramos (648.14/12 Tram) S.S. = \$ 489.36/12 Tramos	Tramo	13.00	(678.96) 318.12	(8,826.55) 4,135.56
		Tramo	13.00	(54.01) 40.78	(702.13) 530.14
19	Guiado y cableado: (5,948.68/20 Sal.) Gpo. I-2: M.O. = \$ 2,724.69/20 Sal. (473.47/20 Sal.) S.S. = \$ 349.28/20 Sal.	Sal.	23.00	(297.43) 136.23	(6,840.98) 3,133.29
		Sal.	23.00	(23.67) 17.46	(544.49) 401.58
20	Colocación accesorios:(5,948.68/40 Sal.) Gpo. I-2: M.O. = \$ 2,724.69/40 Sal. (473.46/40 Sal) S.S. = \$ 349.28/40 Sal.	Sal.	23.00	(148.72) 68.12	(3,820.40) 1,566.76
		Sal.	23.00	(11.84) 8.73	(272.24) 200.79
Costo directo				(\$44,614.17)	\$ 27,869.93
21	Factor de sobre-costos	%	30.00	27,869.93	(13,374.55) 8,360.98
Precio unitario neto				(\$57,999.72)	\$ 36,230.91
I.V.A.				%	15.00
Precio unitario total (sub-contratista)				36,230.91	(8,699.95) 5,434.64
				(\$66,699.67)	\$ 41,665.55
P.U. NETO = \$ 36,230.91/LOTE				I.V.A. = \$ 5,434.64/LOTE	P.U. TOTAL = \$ 41,665.55/LOTE
(1985) P.U. NETO = \$ 46,614.17/Lote				I.V.A. = \$ 8,699.95/LOTE	P.U. TOTAL = \$ 66,699.67/LOTE

I N S T A L A C I O N E L E C T R I C A

"COSTOS DEL SUB-CONTRATO"

01	Materiales (Sin I.V.A.)	(\$ 20,155.00)	\$ 16,057.35	(34.75%)	44.32 %
02	Mano de Obra	(22,657.23)	10,470.46	(39.06%)	28.90 %
03	Seguro Social y Guarderías	(1,802.94)	1,342.12	(03.11%)	3.70 %
04	Factor de sobre-costo	(13,384.55)	8,360.98	(23.07%)	23.08 %
		(\$57,999.72)	\$ 36,230.91	(99.99%)	100.00 %

"PARAMETROS PARA COSTOS"

		(\$57,999.72)	(2.88)	(1985)
P.U. SUB-CONTRATO	=	\$ 36,230.91	=	2.26
COSTO MATERIALES BASE		\$ 16,057.35		
		(20,155.00)		
		\$ _____	=	_____
				1983
		\$ _____	=	_____
				1982
		\$ _____	=	_____
				1981
		\$ _____	=	_____
				1980
		\$ _____	=	_____
				1979

I N S T A L A C I O N E L E C T R I C A

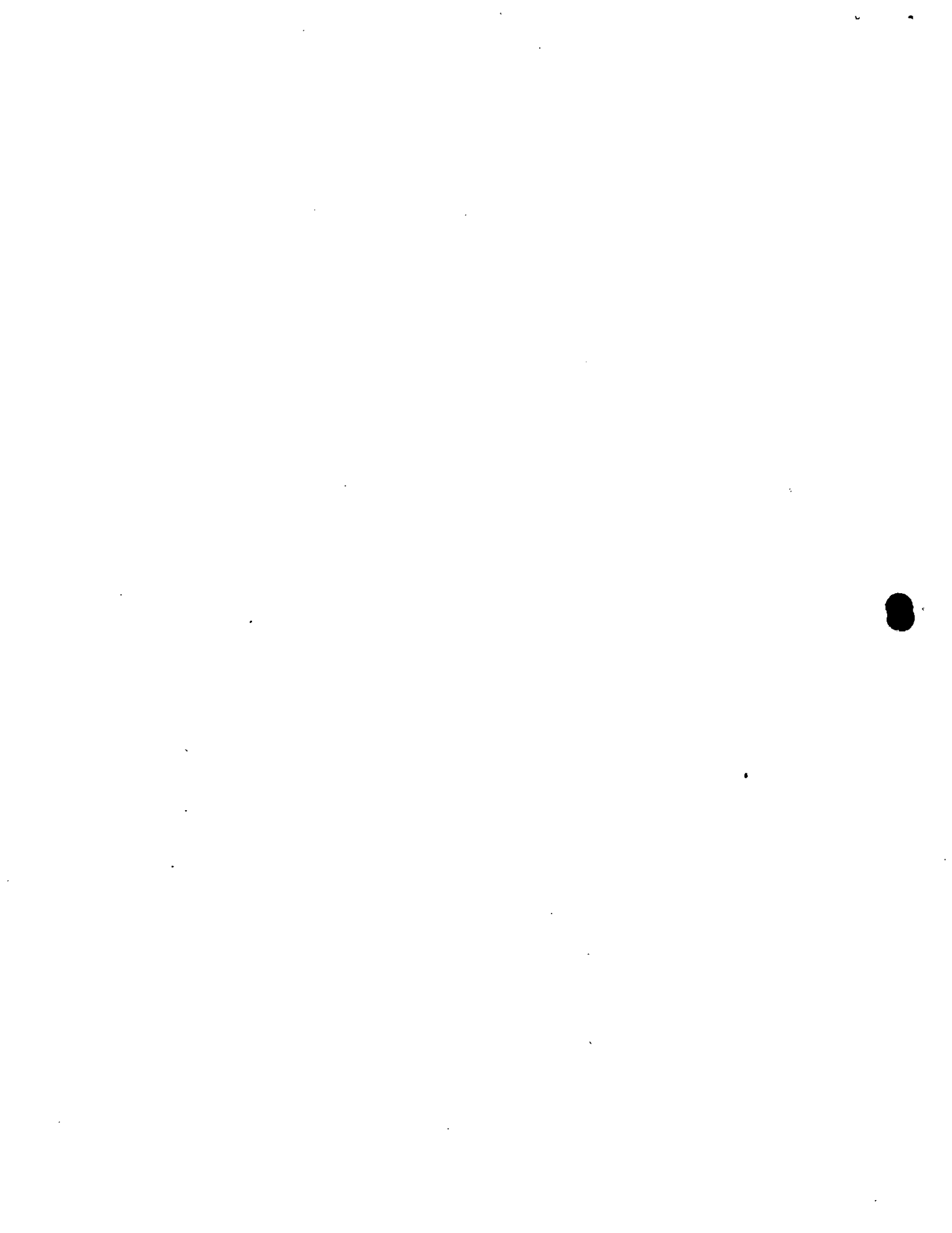
REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
"NUEVO REGLAMENTO POR CONVENIO"
GRAVA EL PRECIO DE VENTA

COSTO DIRECTO
DEL CONTRATISTA

		OBRA GRAVADA		OBRA EXENTA
		(57,999.72)		(57,999.72)
01	Precio unitario neto	\$ 36,230.91		\$ 36,230.91
02	I.V.A. repercutido	0.00	(8,699.96)	5,434.64
03	Seguro Social y Guarderías (-1,802.94)	(-) 1,342.12	(-1,802.94)	(-) 1,342.12
		(\$56,196.78)		(\$ 64,896.74)
	Costo directo para contratista: (1.00) Lote	\$ 34,888.79		\$ 40,323.43
	(15.67) Salidas (3,586.26)	2,226.47	(4,141.46)	2,573.29
		(100.00 %)		(115.58 %)

REGIMEN DEL I.M.S.S. PARA EL CONTRATISTA:
"REGLAMENTO ESPECIAL PARA TRABAJADORES TEMPORA-
LES Y EVENTUALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONS-
TRUCCION" GRAVA LA MANO DE OBRA.

		(57,999.72)		(57,999.72)
01	Precio unitario neto	\$ 36,230.91		\$ 36,230.91
02	I.V.A. repercutido	0.00	(8,699.96)	5,434.64
03	Seguro Social y Guarderías	Incluido		Incluido
		(57,999.72)		(66,699.67)
	Costo directo para contratista: (1.00) Pza.	\$ 36,230.91		\$ 41,665.55
	(15.67) Salidas (3,701.32)	2,312.12	(4,256.52)	2,658.94
		(100.00 %)		(115.00 %)





**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

COMENTARIOS A LA LEY DE OBRA PUBLICA

1985

COMENTARIOS A LA LEY DE OBRA PUBLICA

(28-XII-83 y 31-XII-84)

COMPARATIVAMENTE CON LA DEL 30 DIC.1980

TITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO UNICO.

Artículo 2º.- Confirma como obra pública, los bienes muebles, incluso los adquiridos por administración directa -- y/o suministrados por contrato.

Artículo 3º.- Incluye a la secretaría de la contraloría dentro de la Ley de Obra Pública.

Artículo 6ºBis.- Responsabiliza a los titulares de dependencias y entidades de simplificar, reducir y agilizar -- procedimientos y trámites. Así como también des--centralizarlos al lugar de origen. Delegar facultades. Fortalecer la operación y racionalizar estructuras, encargando a la contraloría de su vigilancia.

Artículo 7º.- Incluye a los Municipios en los convenios entre el ejecutivo y las entidades federales.

Artículo 9º.- Faculta a la Secretaría de Programación y Presupuesto para vigilar a las entidades que no tengan coordinadora de sector.

Artículo 11º.- Incluye en la Comisión Intersecretarial Consultiva de la Obra Pública a la Contraloría, Energía - Minas e Industria Paraestatal, Desarrollo Urbano y Ecología y Departamento del Distrito Federal.

TITULO SEGUNDO

DE LA OBRA PUBLICA

CAPITULO I.- DE LA PLANEACION Y DE LA PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION DE LAS OBRAS.

Artículo 12º.- Enfatiza la obligación de las dependencias y entidades a ajustarse a objetivos, programas y previsiones de recursos. Respetar disposiciones legales y tomar en cuenta programas de Estados y Municipios.

Artículo 13º.- Detalla la obligación de dependencias y entidades de prever y considerar. Obras completas. Coordinación con otras entidades. Satisfacer requisitos técnicos y económicos. Consultar sobre terrenos y consecuencias ecológicas con la SEDUE y dar preferencias al recurso humano y de materiales de la región.

Artículo 14º.- Impone a las coordinadoras de sector y a las entidades sin sector a enviar a la S.P.P., sus programas para ser verificados contra el Plan Nacional de Desarrollo.

CAPITULO II.- DEL PADRON DE CONTRATISTAS DE OBRAS PUBLICAS.

Artículo 19º.- Anula la vigencia anual del registro.
(1984)

Artículo 20º.- Envía al Reglamento de la Ley de Obra Pública, los requisitos para obtener el registro en el Padrón de Contratistas.

Artículo 20ºBis.- Exeptúa del requisito de contratar sólo con contratistas que tengan registro de Obras Públicas, para aquellas: De emergencia. Las efectuadas directamente por la comunidad beneficiada por las obras. Y otras cuyo monto sea menor o igual a los límites que anualmente fije el presupuesto de egresos de la Federación y del Departamento del Distrito Federal.

Artículo 21º.- Establece la vigencia indefinida del registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.
(1984)

Artículo 22º.- Reduce de 30 a 20 días hábiles el plazo en que al no recibir respuesta de la Secretaria de Programación y Presupuesto el solicitante se tendrá por registrado.

Artículo 23º.- Anula la suspensión del registro del contratista, cuando desaparezcan las causas de suspensión, previo acreditamiento ante la Secretaria de Programación y Presupuesto.

Artículo 25º.- Anula el concepto revalidación anual para interponer algún recurso
(1984)

20
2

CAPITULO III.- DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PUBLICA.

*Sin cambio.

○

○

CAPITULO IV.- DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Artículo 30º.- Establece la condición de ejecutar obras sólo por licitaciones y convocatorias públicas. Se exceptúan contratos de especialidad o patente única en el País.

Artículo 31º.- Obliga a que las convocatorias sean publicadas en un diario de alta circulación en el País y otro de la entidad federativa de la obra. Adiciona la obligatoriedad en la convocatoria de informar sobre los anticipos y la especialidad requerida a los contratistas.

Artículo 33º.- Sujeta la excepción de licitaciones a los Artículos 55º y 56º que se refieren a fines militares, de seguridad interior y casos extraordinarios (comentarios Artículo 56º)

Artículo 34º.- Detalla en forma separada las garantías de seriedad de anticipos y de cumplimiento.

Artículo 35º.- Amplia en el destino de las garantías, a la Tesorería del Departamento del Distrito Federal, a las entidades contratantes y a las Tesorerías de Estados y Municipios.

Artículo 36º.- Para el juicio de otorgamiento considera en primer término las proposiciones admitidas y en segundo el propio presupuesto de la dependencia. -- Prioriza también las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, -- posteriormente la garantía de cumplimiento y finalmente la experiencia requerida y por último el importe de la postura.

Artículo 37º.- Adiciona la invalidez de contratar a las empresas impedidas por la Ley.

Artículo 39º.- Deja en libertad a la dependencia de incorporar modalidades a los contratos de precio alzado y precios unitarios.

Artículo 40º.- Anula el aviso de iniciación de trabajos a la Secretaría y/o a la dependencia coordinadora de sector.

Artículo 41º.- Amplia el primer convenio por alteraciones al contrato del 20 al 25% del monto o del plazo.

Somete al convejo adicional único a los requisitos del Artículo 29º;

- I. Que la obra esté incluida en el programa de inversiones autorizadas por la secretaría.
- II. Se cuente con los estudios y proyectos, las normas y especificaciones de construcción, el presupuesto, el programa de ejecución y en su caso, el programa de suministros.
- III. Se cumplan los trámites o gestiones complementarias conforme a disposiciones estatales y municipales.

Adiciona la obligatoriedad de informar a la secretaría, a la contraloría y en su caso, a la coordinadora de sector, antes de 10 días de la firma del convenio adicional.

Artículo 42º.- Se adiciona a la contraloría como entidad receptora de avisos de suspensión de obra.

Artículo 44º.- Se adiciona a la contraloría como entidad receptora de avisos de rescisión de contrato. Relewa a la dependencia del plazo de información de 10 días hábiles.

Artículo 45º.- Relewa a la dependencia del plazo de 10 días hábiles para aviso de autorización de estimaciones.

Artículo 46º.- Ratifica el 5% de aumento o reducción en la obra faltante para proceder a la revisión de costos (no de contratos). Faculta a la dependencia a emitir resolución.

Artículo 47º.- Adiciona a la contraloría como receptora de aviso de terminación de obra. Relewa a la dependencia de la obligatoriedad del aviso, antes de 10 días hábiles.

Artículo 49º.- Se deroga la retención del 5 al millar, por el servicio de vigilancia de la Secretaría, en la Ley de Obra Pública y se pasa a la Ley de Derechos donde continúa vigente.

Artículo 51º.- Para obras de administración directa, obliga a la dependencia a contar con descripción, proyectos, planos, especificaciones, programas de ejecución y suministro y presupuesto. Obliga a la dependencia comunicar periódicamente a la secretaría o coordinadora de sector del avance físico y de los costos relativos. Obliga a la dependencia sujetarse a los Artículos 41º, 42º, 46º, 47º y 59º relativos a convenios máximos del 25%, con venios únicos, avisos de suspensión, reajuste de

costos, avisos de terminación de obra, enviar información y aceptar supervisión de la secretaría, de la contraloría y/o la dependencia coordinadora de sector.

Artículo 56º.- Amplia bajo la responsabilidad de la dependencia contratar obras urgentes, las cuales detalla según circunstancias extraordinarias, peligro de alteraciones, rescisiones de contrato, procedimiento de tecnología avanzada, costos y cantidades imposibles de cuantificar, obras con mano de obra campesina o marginada, obligando a la dependencia también a convocar empresas de respuesta inmediata y reduce el plazo de 30 a 10 días hábiles para informar a la contraloría, la secretaría y/o la dependencia coordinadora de sector sobre dichas realizaciones o contrataciones.

Artículo 57º.- Se definen los requisitos para contratos menores sin necesidad de licitaciones públicas, fijando límites para otorgación directa y para convocatoria privada, mínima de 3 personas en función de la inversión total autorizada.

CAPITULO V.- DE LA INFORMACION Y VERIFICACION.

Artículo 59º.- Se adiciona como dependencia receptora de información a la contraloría.

Artículo 60º.- Se deroga la participación de la Secretaria de -- Comercio para el cumplimiento y control de gastos de la obra pública.

Artículo 61º.- Faculta a la contraloría para supervisar las normas que dicte el ejecutivo federal.

Artículo 62º.- Adiciona a la contraloría en las facultades de -- verificación de obras y servicios.

Artículo 63º.- Adiciona a la contraloría en las facultades de -- seguimiento y control.

Artículo 65º.- Adiciona a la contraloría como entidad facultada para solicitar informes a los servidores públicos y/o a los contratistas.

TITULO TERCERO
DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

CAPITULO UNICO.

Artículo 66º.- Duplica el valor de las multas y los refiere al salario mínimo vigente en el Distrito Federal.- Faculta a la contraloría a proponer a la dependencia contratante la rescisión administrativa. Faculta a la contraloría a aplicar la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.

Artículo 70º.- Se cambia el término funcionarios y empleados, por servidores públicos y se amplía la información de la infracción a cualquier autoridad que resulte competente conforme a la ley.

TITULO CUARTO
DE LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

CAPITULO UNICO.

* Sin cambio.

COMENTARIOS AL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS
DEL 13 DE FEBRERO DE 1985 COMPARADO CON EL DEL 18 DE
SEPTIEMBRE DE 1981.

CAPITULO I.- DISPOSICIONES GENERALES.-

- Artículo 1º.- Adiciona a la secretaría, de la contraloría en el Reglamento de la ley de obra pública.
- Artículo 2º.- Ratifica en la contratación de obra pública los servicios relacionados con las mismas.
- Artículo 3º.- Define la necesidad de dar a conocer a las dependencias y entidades las disposiciones administrativas de la secretaría a través del diario oficial de la Federación.
- Artículo 4º.- Se adiciona como obra pública, las obras para conservación del aire, las plataformas móviles y todas las obras necesarias para la explotación y desarrollo de los recursos naturales de suelo y subsuelo.
- Artículo 5º.- Se detalla como obra pública, los bienes muebles, -- las instalaciones y el mantenimiento de los edificios.

CAPITULO II.- DE LA PLANEACION, PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION DE LA OBRA PUBLICA.

Artículo 6º.- Se obliga a las dependencias o entidades a realizar estudios de preinversión.

Artículo 7º.- Se define la necesidad de considerar disponibilidades reales de maquinaria y equipo de construcción y recursos humanos en la planeación de obras por administración-directa.

Artículo 8º.- En proyectos de varias entidades o dependencias define la responsabilidad de la coordinadora.

Artículo 9º.- Se obliga a la dependencia a prever plazos para estudios, proyectos, convocatorias, licitaciones y contrataciones.

Artículo 10º.- Se obliga a la dependencia incluir en su presupuesto y programa, los estudios y trámites del Artículo 9º, así como también las erogaciones, por conservación, mantenimiento y otras obras requeridas, a más del gasto según convenios de otras dependencias.

Artículo 11º.- Obliga a las dependencias a tomar en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo y los Programas Sectoriales, Institucionales, Regionales y Especiales.

Artículo 13º.- Se ratifica que la presupuestación de la dependencia será sin tomar en cuenta la inflación.

Artículo 14º.- Se adiciona como elemento previo a la realización de una obra pública los dictámenes necesarios.

Artículo 15º.- Se aglutinan, los Artículos 9º y 10º definiendo que las dependencias ó entidades solo podrán realizar obras por contrato ó administración directa.

CAPITULO III.- DEL PADRON DE CONSTRATISTAS.-

Artículo 16º.- Define los requisitos para la inscripción en el Padrón de Contratistas de Obra Pública facultando a la secretaría de adicionar otros.

Artículo 17º.- Ratifica lo innecesario del doble registro (secretaría-dependencia) para concursos y contratos.

Artículo 18º.- Se ratifica la inscripción única en el Padrón de Contratistas.

Artículo 19º.- Se reduce el plazo de 30 a 20 días hábiles, vencido el cual, el contratista queda automáticamente inscrito con la salvedad, que para la firma del contrato deberá cuando proceda tener vigente su registro.

Artículo 21º.- Se reduce el plazo para resolver modificaciones de capacidad técnica, económica y de clasificación de 30 a 20 días hábiles.

Artículo 22º.- Se adiciona a la suspensión o cancelación del registro la negativa en su caso de inscripción.

Artículo 23º.- Nulifica las propuestas cuando los funcionarios estén relacionados con la contratista, aún por interposita persona.

CAPITULO IV.- DE LA CONTRATACION Y EJECUCION DE LAS OBRAS.-

- Artículo 24º.- Se aclara que el cheque de garantía no debe ser certificado, sino solamente cruzado.
- Artículo 25º.- Se reduce la entrega del anticipo de 20 días hábiles a quince días, a partir de la firma del contrato.
- Artículo 26º.- Este Artículo aglutina los Artículos 45º, 46º y 47º que reglamentan las fianzas de cumplimiento y garantía por ejercicio, ratificandolas del 10% y con vigencia de la construcción y un año después de la entrega. Se ratifica la derogación del fondo de garantía del 5% de valor de la obra.
- Artículo 27º.- Se definen dos tipos de anticipos, uno hasta el 10% de la asignación del ejercicio, para inicio de trabajos a más de otro hasta de un 20% para la compra de equipo y materiales de instalación permanente, - el cual puede ser mayor previa autorización escrita del titular. Se obliga a que en la convocatoria pública aparezcan los porcentajes por anticipos. Para efectos de reajustes de precios, deberá descontarse el anticipo recibido para materiales (Fracción II)
- Artículo 28º.- Se definen los requisitos máximos para la preselección de contratistas.
- Artículo 29º.- Define la invitación automática cumplidos los requisitos del Artículo 28º.
- Artículo 30º.- Se amplía el plazo para la entrega de propuestas de 4 a 7 días hábiles, después de la visita a la obra y se adiciona la necesidad de entregar el modelo del contrato.
- Artículo 31º.- Se omite para la presentación de la propuesta la copia del Registro en el Padrón de Contratistas y la personalidad del representante que previamente se entregara en la inscripción, desprendemos por tanto que a cualquier persona podrá presentar propuesta sin necesidad de documentación oficial. Se omitió en los cargos indirectos el cargo por utilidad y se adicionó en forma explícita el cargo financiero y el programa de utilización del personal encargado de la obra.
- Artículo 32º.- Reduce las invitaciones a la apertura de propuestas al sector público y privado de 10 a 5 días hábiles.
- Artículo 33º.- Se define como única autoridad al servidor público que designe la convocante y se regresa a la necesidad de presentar proposición en forma inviolable. - Se reduce la fecha del fallo de 40 a 20 días hábiles. Las omisiones de firmas en el acta primera se hacen irrelevantes.

Artículo 35.- Las omisiones de firmas se hacen irrelevantes en el acta 2a. y se aclara que cuando el postor ganador no esté presente, será informado por escrito.

Artículo 36.- Se reglamenta la posibilidad de que el contratista ganador completamente los análisis de precios, no solicitados en la convocatoria inicial en un plazo no mayor de 10 días hábiles, así como el programa de ejecución de los trabajos y obliga a la dependencia a presentar programas de materiales y equipos, cuando los proporcione.

Artículo 37.- Se autoriza una prórroga única de 20 días hábiles, para dictar el fallo de un concurso.

Artículo 39.- Define el caso de que cuando por falta de firma de contrato o falta de fianza de cumplimiento la garantía de seriedad se perdiera en favor de la convocante.

Artículo 40.- Ratifica la facultad de la dependencia de estipular penas convencionales por incumplimiento a más de las señaladas en el contrato.

Artículo 41.- Ratifica la intransferencia de contratos, salvo sub-contratos especializados y conservando la contratista la responsabilidad total.

Artículo 42.- Se define el concepto de precios unitarios y precio alzado.

Artículo 43.- Se definen los plazos máximos de pago para:

- I.- Anticipos, 15 días hábiles después de la entrega de las fianzas;
- II.- Estimaciones, 30 días hábiles después de aceptadas;
- III.- Ajuste de costos, 30 días hábiles a partir del oficio de resolución o acuerdo de aumento.

Obliga a la dependencia a radicar los documentos de pago en la Tesorería de la Federación con 7 días hábiles para obras locales y con 4 días hábiles para obras foráneas.

Artículo 44.- En el caso de incumplimiento en el pago de estimaciones y ajustes y a solicitud del contratista, se pagarán gastos financieros, iguales a los señalados en los casos de prórroga de crédito fiscal, establecido en la Ley de Ingreso de la Federación (3.5% mensual para 1985).

Artículo 45.- Se define como periodicidad máxima de estimaciones, un mes. Se definen 4 días hábiles para entrega de estimaciones después de la fecha de corte. Se define un máximo de 8 días hábiles para revisión de-

estimaciones. Se definen 2 días hábiles como máximo para resolver diferencias técnicas o numéricas. En caso de inconciliación, éstas serán enviadas a la próxima estimación.

Artículo 46º.- Define la obligación de nombrar la residencia de supervisión antes de la iniciación de las obras.

Artículo 47º.- Define las funciones de la supervisión.

Artículo 49º.- Se adiciona a la Contraloría para el acto de recepción de obra.

Artículo 50º.- Se define como procedimientos de ajuste:

- I.- Reanalizar cada precio unitario
- II.- Revisar únicamente preponderantes (80%)
- III.- Por fórmula o tabla de reajuste. En este último caso, no se requerirá documentación justificatoria cuando la dependencia determine sus propias tablas o fórmulas.

Artículo 51º.- Para operar el reajuste se deberá calcular éste, según:

- I.- Sobre la obra por ejecutar conforme al programa original, desechando los atrasos no imputables al contratista en la fecha del incremento.
- II.- Los incrementos o decrementos, serán en base a los relativos de la Secretaria de Programación y Presupuesto. Cuando éstos no se dispongan, las entidades podrán determinarlos por investigación directa.
- III.- Se define que el ajuste se aplicará a los costos directos conservando constante el Factor de Sobre-costos original.
- IV.- Define que la formalización de ajuste no requiere convenio.

Artículo 52º.- Se adiciona a la contraloría como receptora de información en caso de suspensión o rescisión del contrato.

Artículo 53º.- Se adiciona a la contraloría como receptora del acta circunstanciada de suspensión ó rescisión.

Artículo 54º.- Se definen como obligaciones en los casos de obras por administración directa:

- I.- Utilizar obra de mano local
- II.- Alquiler de equipo complementario
- III.- Utilizar materiales de la región
- IV.- Contratar equipamiento terminado
- V.- Utilizar fletes y acarreos

Artículo 55º.- Se prohíbe la subcontratación a contratistas en caso de obras por administración directa.

Artículo 56º.- Se adiciona la fecha de terminación de los trabajos por administración directa.

Artículo 57º.- Se cambia acuerdo, por acta circunstanciada y se adiciona el envío a la contraloría para suspensiones definitivas de obra.

CAPITULO V.- DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PUBLICA.

* Sin cambios.

TRANSITORIOS.

Primero.- El reglamento entrará en rigor el 16 de febrero de 1985.

Segundo.- Se abroga el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del 11 de septiembre de 1981

Tercero.- Se dan validez a las "Bases y Lineamientos para la Integración de Precios Unitarios", en tanto no se opongan al reglamento.

Cuarto. Para la aplicación de plazos máximos de pagos, pago de gastos financieros y revisión de estimaciones, se define como fecha de inicio 90 días calendario, o sea el 14 de mayo de 1985 y sólo para contratos firmados con posterioridad al 13 de febrero de 1985.

COMENTARIOS:

- 5.1.2.- Se precisa la necesidad de tomar en cuenta el procedimiento constructivo, el programa de trabajo (para usos de cimbra por ejemplo) y el costo de adquisición de insumos en la época y en la zona de la construcción.
- 5.1.4.- Se autoriza el uso de unidades, tales como; piezas, lotes y salidas.
- 5.1.5.- Se cancela el sistema de administración y se permite como recurso alternativo el "Sistema de Costos Observados", limitándose el factor de sobre costo como máximo al del concurso original.

COMENTARIOS:

- 5.2.1.- Se adiciona el concepto de Norma de Obra Pública para validar las especificaciones generales con que cada dependencia, delimita sus requerimientos mínimos.
- 5.2.2.- Se jerarquiza la especificación sobre la norma de obra pública
- 5.2.6.- Se define el concepto estimación
- 5.2.7.- Se define el concepto liquidación.

COMENTARIOS:

5.4.2.- Se modifica Va por Pm

Se precisa el concepto precio de mercado para no confundir con el precio de fábrica o a -----
; distribuidor.

Se ratifica que existen mermas en la transportación y se aceptan desperdicios en la utilización del material.

Se acepta que los usos de los materiales temporales, deben estar relacionados con el programa - de trabajo, la vida útil del material y la experiencia.

COMENTARIOS:

5.3.2.- Se adiciona como costo directo, el gasto de patentes.

Se aceptan como cargos adicionales, los estipulados por la dependencia y por otras entidades estatales, municipales, etc.

COMENTARIOS:

5.4.1.- Se acepta en el cargo directo de mano de obra, el cabo o primer mando.

Se acepta como parte del salario todos los cargos que señale la Ley Federal del Trabajo, y la Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.

COMENTARIOS:

5.4.3.- Se precisa que el rendimiento y por tanto el costo de la maquinaria de construcción, se analizará como nueva y conforme al programa establecido.

El cargo por transporte de equipo se adiciona en la regla 5.4.3.4.

5.4.3.1.- Se cancela el cargo por almacenaje en los cargos fijos.

Se precisa que el valor de la maquinaria considerada como nueva en el estudio, será el precio comercial.

5.4.3.1.1.- La dependencia se conserva lineal , (lo cual no corresponde a una realidad inflacionaria).

COMENTARIOS:

5.4.3.1.2.- Deja en libertad a dependencia y contratista para asignar valores a la tasa "i" de interés.

Para el reajuste de interés "i", se tomará como base los relativos del Banco de México.

COMENTARIOS:

Se cancela el cargo por almacenaje, que deberá incluirse en los costos indirectos.

Según regla 5.6.3.2.

COMENTARIOS:

5.4.3.2.3.- Cambia L, por "A1"

Se adiciona el consumo de lubricante entre cambios "C"

COMENTARIOS:

5.4.3.2.4.- Cambia L1 por N

Cambia V11 por Vn

COMENTARIOS:

5.4.3.3.- Cambia O por Co

5.4.3.4.- Se precisa que el cargo por transportación extraordinaria, se analizará como un concepto de trabajo específico.

Se cancela el resumen del cargo por maquinaria.

COMENTARIOS:

5.4.4.1.- Cambia Hm por HM

Cambia K por KH

5.4.4.2.- Se precisa que el cargo por máquinas, herramienta, se deberá analizar según la regla 5.4.3.

COMENTARIOS:

5.4.5.- Se adiciona y se acepta el cargo por equipo de seguridad personal del trabajador.

COMENTARIOS:

n.o. 1.- Se aceptan experimentalmente los cargos de administración e imprevistos.

Se excluyen de costos indirectos, las regalías o patentes que se deberán considerar en costos directos.

Se acepta que los cargos adicionales sobre el precio de venta (S.P.P., I.C.I.C., Fianzas, Etc.) sean factorizados para una mayor aproximación.

Nuestra interpretación de la formula anterior es:

$$F.S.C.F. = \frac{F.S.C.P.}{1.00 - x}$$

Donde:

X = Es el porcentaje o la suma de porcentajes de cargos adicionales que se pagarán, referidos al precio de venta (S.P.P., Fianzas, Sindicatos O.B.S.R.P., I.C.I.C., Etc.), expresados en forma decimal.

F.S.C.P. = Factor de sobre costo parcial (cargos indirectos más utilidad) expresado en forma decimal.

F.S.C.F. = Factor de sobre costo final (factor de sobre costo parcial, más cargos adicionales)

COMENTARIOS:

5.6.- Se amplia el concepto de costo indirecto de obra para igualarlo con el costo indirecto de operación.

5.6.3.1.- Se adiciona el cargo por prestaciones al personal.

Se reagrupan los cargos.

Se adiciona el rubro local de mantenimiento y guarda que se canceló en costos directos.

Se adiciona el rubro seguros.

COMENTARIOS:

5.7.- Este es tal vez el cambio más importante de las reglas, y en el se señala que el impuesto sobre la renta del contratista, deberá quedar incluido en el porcentaje de la utilidad -- considerado, derogándose por tanto la costumbre de repercutir este cargo al cliente en -- forma expresa.

En adelante proponemos un sistema para determinar la utilidad que contemple, tanto la con dición inflacionaria actual como los cambios en ese sistema impositivo.

COMENTARIOS:

5.8.- Se amplia en detalle los cargos adicionales provocados por impuestos y derechos, tanto locales como federales.

Se precisa que los cargos adicionales, no deberán proporcionar utilidad al contratista, por tanto, deberán determinarse con la fórmula indicada.

Se ratifica que el I.S.R., debe quedar incluido en la utilidad.

Nuestra interpretación de la formula anterior es:

$$\text{F.S.C.F.} = \frac{\text{F.S.C.P.}}{1.00 - x}$$

Donde:

X = Es el porcentaje o la suma de porcentajes de cargos adicionales que se pagarán, referidos al precio de venta (S.P.P., Fianzas, Sindicatos O.B.S.R.P., I.C.I.C., Etc.), expresados en forma decimal.

F.S.C.P. = Factor de sobre costo parcial (cargos indirectos más utilidad) expresado en forma decimal.

F.S.C.F. = Factor de sobre costo final (factor de sobre costo parcial, más cargos adicionales)

COMENTARIOS:

5.9.1.- Continúa el requisito de solicitud por parte del contratista para el ajuste del costo de la obra.

5.0.2.- Se establece que los precios unitarios del concurso original, no podrán ser modificados.

Se abren las posibilidades de analizar el nuevo precio de la obra:

- a) Por factor deducido de formulas a base de índices ó tablas de reajuste, a base de investigación de precios preponderantes.
- b) Realizando cada uno de los precios del contrato.
- c) Realizando por insumo cuando este sea cuantificable en el total de la obra.

Se establece que el reajuste se llevará a cabo a través de estimaciones "Primas" ó ---- "Adicionales" para cubrir el requisito de no alterar los precios del concurso original.

COMENTARIOS :

- 5.9.3.- Se insiste nuevamente en calcular el reajuste a través de diferencias y no alterar los precios del concurso original, lo cual permite continuar presentando estimaciones ordinarias sin ---- esperar a la aprobación de los índices de reajuste.
- 5.9.4.- Se otorga preferencia a los índices que publique la Secretaría de Programación y Presupuesto, empero se permite la investigación directa.
- 5.9.5.- Se establece la fórmula general, siendo nuestra interpretación la siguiente:

$$K = \sum \left(P \frac{F}{I} \right)$$

COMENTARIOS:

- 5.9.5.- La fórmula deja de limitarse a materiales, mano de obra y maquinaria, y se amplía a cualquier sumando que intervenga y sea representativo del precio unitario.
- 5.9.8.- Para trabajos tipificados que la dependencia o entidad disponga y aplique normalmente, -----
deberán aparecer en la convocatoria de cada concurso.

COMENTARIOS:

- 5.9.9.- Se oficializa el sistema de la tabla de reajuste para utilizar los conceptos preponderantes, reduciendo los requisitos de la Ley de Pareto, del 80 - 20 al 75 - 25
- 5.9.11.- Se prevee, que para modificaciones sustanciales al proyecto, la tabla o fórmula de reajuste, puede variar, por lo cual se permite una nueva determinación, calculada en conjunto con el contratista.
- 5.9.12.- Se precisa la necesidad de archivar adecuadamente todos los ajustes para posibles revisiones de la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- 5.9.9.- Se reforma para 1985 los requisitos de la Ley de Pareto, por tanto:
Cambia de 75% al 80% de conceptos preponderantes, Artículo 50 del Reglamento de la Ley de Obra Pública 1984.

C A M B I O S 1 9 8 5

IMPUESTO SOBRE LA RENTA

PARA EL EJERCICIO DE 1984

- a) 1% sobre ingresos con documentación ciega
- b) 7.5% de las erogaciones con documentación perfeccionada

PARA EL EJERCICIO DE 1985

Unicamente para obras realizadas fuera de los centros de población menor de un millon de habitantes.

- a) 1% sobre ingresos con documentación ciega
- b) 7.5% de las erogaciones con documentación perfeccionada

PARA PERSONAS FISICAS

Se desgrava la tarifa del I.S.R. del 20 al 30%

INCENTIVO FISCAL VIVIENDA (1985 a 1989)

- a) Hasta 90 M2 construidos (sin áreas públicas)
- b) Cualquier venta con reinversión del 100% antes de un año no grava I.S.R.
- c) Personas físicas:
 - 1. Depreciación del 75% en el año de su uso de inmuebles nuevos, la pérdida en su caso, se amortiza 1 año antes y 4 después.
 - 2. No se aclara tiempo de renta
 - 3. En caso de renta, sólo se acumula al ingreso personal, el 10% de la renta, durante 5 años.
- d) Personas morales:
 - 1. Depreciación del 75% en el año de su uso de inmuebles nuevos, la pérdida en su caso, se amortiza 1 año antes y 6 después.

INCENTIVO FISCAL INMOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA (1985)

- a) Depreciación acelerada del 50% incluyendo compras de noviembre y diciembre de 1984
- b) Sólo para equipo nacional incluyendo computadoras

DIVIDENDOS

- a) Para 1985, podrán ser acreditados como gasto
- b) Para 1986, se cancela esta opción y se retendrá 55% a 22.42%

IMPUESTO AL VALOR AGREGADO.

A partir del 1º de agosto de 1986, no se deberá separar el --
I. V. A., para el público en general:

- a) Público en general, es aquel que no puede deducir el gasto, ni acreditar el impuesto.
- b) Sigue vigente incluso después del 1º de agosto, el Artículo 24, Fracción VII, que invalida la erogación que no tenga el I.V.A. separado.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EQUIPO DE COMPACTACION

Ing. Federico Alcaráz Lozano

MARZO, 1985

4. COMPACTACION
EN
EL
CAMPO

Ing. Federico Alcaraz Lozano

COMPACTACION

I. INTRODUCCION

La palabra "compactación" resulta de sustantivar el Adjetivo "compacto. que deriva del latín "compactus", participio pasivo de "compingere"- que quiere decir unir, juntar.

Desde tiempos antiguos se ha reconocido la conveniencia de compactar los terraplenes de los caminos. Los métodos primitivos incluían llevar borregos de un lado para otro del terraplén y arrastrar con caballos --- aplanadoras pesadas de madera.

Hasta hace pocos años se podía contar con la compactación hecha por las unidades de transporte y por aplanadoras casuales, junto con los --- asentamientos naturales, para estabilizar los terraplenes, de modo que - retuvieran su forma y soportaran las cargas que se colocaran sobre ellos.

En los últimos quince años ha habido un gran progreso en la ciencia de la compactación de los suelos. Los estudios de laboratorio han resuelto muchos problemas del comportamiento del suelo, y los fabricantes han diseñado una amplia variedad de equipo para producir el máximo de compactación con el máximo de economía.

La compactación de los suelos debe ajustarse de la forma más adecuada, ya que, a excepción de unas correctas características de drenaje, es el factor que tiene mayor influencia en las condiciones funcionales de cualquier obra civil, como pueden ser terraplenes, sub-bases, bases y -- superficies de rodamiento.

Se desprende de lo anterior, que la vida útil de una obra, en la que interviene la compactación, dependerá en gran parte del grado de compactación especificado, el cual deberá ser estrictamente controlado.

La realización de proyectos cada vez más ambiciosos y de programas - más agresivos ha originado una intensa y constante evolución del equipo de compactación.

Se ha introducido mejoras, tales como: poderosos sistemas hidráulicos, sensores electrónicos confiables, diseños más funcionales, mayor -- versatilidad en su uso, transmisiones rápidas, potentes motores, --- etc., las cuales se han traducido en una mayor producción de los equipos.

.....

Con el objeto de poder cumplir con plazos cada vez menores en la ejecución de obras cada vez mayores, se ha llegado a la necesidad de utilizar equipos de gran producción.

Los grandes equipos de carga, acarreo y tipo de material, han obligado a los fabricantes de equipo de compactación a diseñar máquinas compactadoras capaces de balancear al tiro con la compactación, para evitar interferencia de actividades y pérdida de tiempo, lo que da por resultado un proyecto antieconómico.

II. COMPACTACION

2.1. DEFINICION

En la terminología de Mecánica de Suelos, la reducción de los vacíos de un suelo recibe varios nombres: Consolidación, Compactación, Densificación, etc., existen ligeras diferencias en el significado de los dos primeros.

Consolidación, se usa para la reducción de vacíos, relativamente lenta, debida a la aplicación de una carga estática, usualmente acompañada de expulsión de agua del suelo, por ejemplo, la reducción de vacíos en el suelo bajo un edificio.

El término compactación se usa para la reducción de vacíos, más o menos rápida, producida por medios mecánicos durante el proceso de construcción. (Fig. 1).

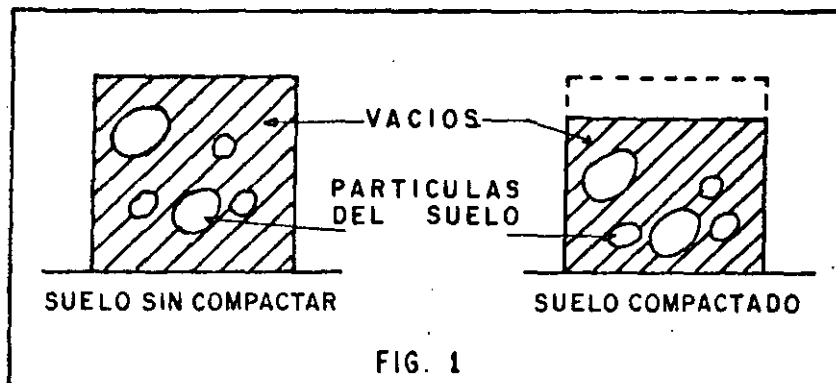


FIG. 1

Al reducirse los vacíos del suelo hay un incremento del peso volumétrico del material, de donde se puede dar la siguiente definición.

Compactación: Es el aumento artificial, por medios mecánicos, del peso volumétrico de un suelo, esto se logra a costa de la reducción de los vacíos del mismo al conseguir un mejor acomodo de las partículas que los forman mediante la expulsión de aire y/o agua del material.

2.2. PROPOSITO E IMPORTANCIA.

La compactación mejora las características de un suelo en lo que se refiere a:

- a) Resistencia mecánica
- b) Resistencia a los asentamientos bajo cargas futuras
- c) Impermeabilidad

Entre las obras que requieren compactación se pueden señalar como más importantes las carreteras, las aeropistas y las presas de tierra.

Estas estructuras deberán ser capaces de soportar su propio peso y el peso de las cargas super-impuestas, si falla, el costo de la reparación puede ser muy elevado.

Desde el punto de vista del constructor el problema es: obtener la densidad especificada por el diseñador. Obtenida esta densidad se asegura que la resistencia a futuros asentamientos y la impermeabilidad sean las supuestas por el diseñador, sin embargo, la obtención de la densidad de diseño no necesariamente asegura la resistencia mecánica supuesta, ya que ésta depende, en muchos suelos, de la humedad a la cual fue compactado. Es necesario entonces que la compactación sea efectuada a la humedad especificada, especialmente para suelos cohesivos.

Se hace notar que compactar a mayores grados del especificado no es conveniente, es decir, compactar más, puede resultar perjudicial al proyecto.

La falla de algunas obras han obligado a que las especificaciones de compactación sean cada vez más estrictas; las tolerancias en más o en menos, del grado de compactación especificado, son generalmente fijadas desde el inicio de la obra.

2.3. PRUEBAS DE COMPACTACION

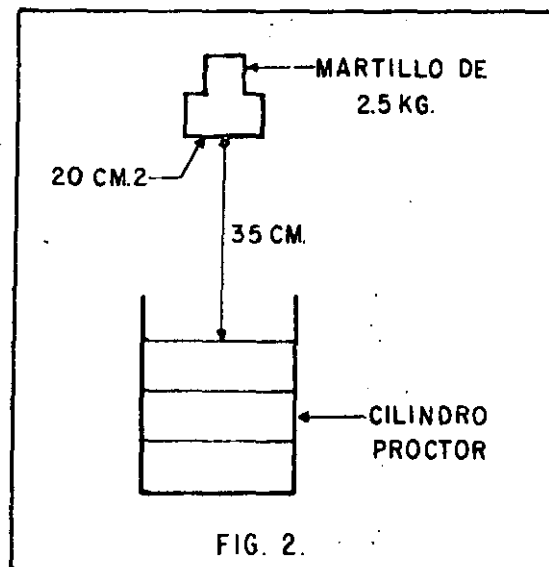
En la construcción de terraplenes sería ideal poder medir la resistencia del suelo para determinar cuando se ha alcanzado la resistencia

tencia necesaria, pero el equipo para medir esta resistencia (especialmente a esfuerzos de compactación y cortante) es difícil de manejar, es caro y no es aplicable a todos los suelos, por lo tanto se han preparado las siguientes pruebas de laboratorio.

- A) Proctor
- B) Proctor Modificada
- C) Porter

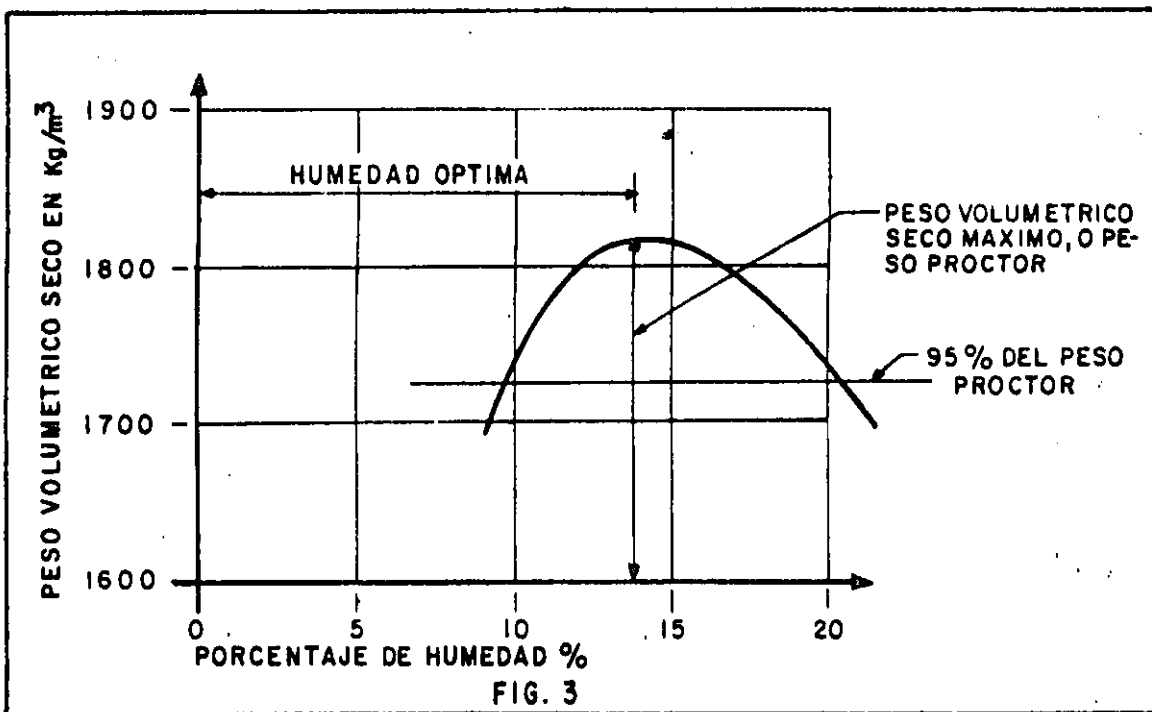
A). Proctor: R.R. Proctor estableció que hay una correspondencia entre el peso volumétrico seco de un suelo compactado y su resistencia. El equipo para hacer pruebas de compactación en la obra es un equipo económico y sencillo. Proctor desarrolló una prueba que consiste en:

- a) Se toma una muestra representativa del suelo a compactar, de humedad conocida.
- b) Se toma un cilindro de 4" de diámetro x 4 1/2" de altura, se llena en tres capas aproximadamente iguales con el material de la prueba.
- c) Cada capa se compacta con 25 golpes de un martillo de 2.5 kg con un área de contacto de 20 cm², el que se deja caer de 35 cm de altura (Fig. 2). Todo esto con el objeto de siempre dar al material la misma energía de compactación.



- d) Se pesa el material y como el volumen es conocido se calcula el peso volumétrico húmedo, simplemente dividiendo el peso del material entre su volumen. Como la humedad es conocida, se resta el peso del agua y se obtiene el peso volumétrico seco para esa humedad.
- e) Se repite la prueba varias veces, variando cada vez el grado de humedad, con lo que se obtienen pares de valores Humedad-Peso Volumétrico Seco.

Con estos pares de valores se dibuja la siguiente gráfica (Fig. 3).



Puede observarse que hay un cierto contenido de humedad para el cual el peso volumétrico es máximo, este peso se conoce como: "Peso Volumétrico Seco Máximo" (P.V.S.M.), o peso proctor, y el contenido de humedad como humedad óptima.

El diseñador entonces especifica el porcentaje del peso proctor que debe obtenerse en la construcción del terraplén y la humedad óptima.

Por ejemplo: Si el proyectista especifica 95% Proctor en el caso de la gráfica, tenemos: P.V.S.M. = 1820 kg/m³

$$95\% \text{ de P.V.S.M.} = 0.95 \times 1820 = 1729 \text{ kg/m}^3$$

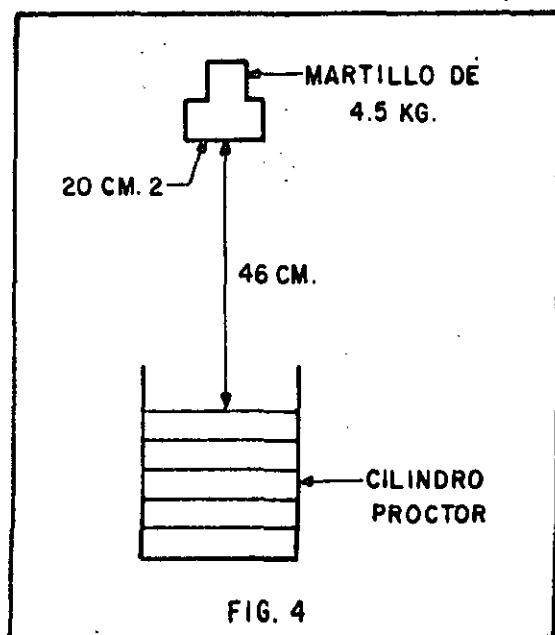
es decir el constructor debe obtener un peso volumétrico seco mínimo de 1729 kg/m^3 en ese material.

La razón de la existencia de un peso volumétrico máximo es que a todos los suelos, al incrementarse su humedad, se les proporciona un medio lubricante entre sus partículas que permite un cierto acomodo de estas cuando se sujetan a un cierto trabajo de compactación. Si se sigue aumentando la humedad, con el mismo trabajo de compactación, se llega a obtener un mejor acomodo de sus partículas y en consecuencia un mayor peso volumétrico, si se aumenta más la humedad todavía, el agua empieza a ocupar el espacio que deberían ocupar las partículas del suelo y por lo tanto comienza a bajar el peso volumétrico del material, para el mismo trabajo de compactación.

Por lo tanto, si se aumenta o disminuye la humedad será necesario aumentar el trabajo del equipo de compactación, lo que, en general, no es económico.

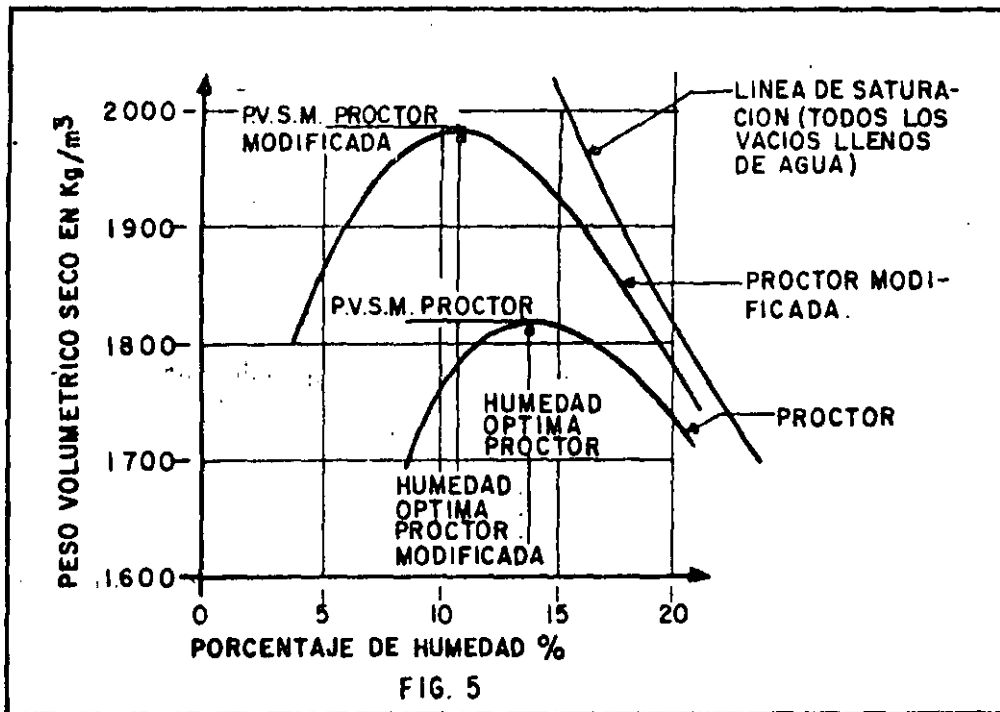
B) Proctor Modificada: Conforme fueron aumentando las cargas sobre las terracerías por el uso de camiones y aeroplanos cada vez más pesados, se vió la necesidad de desarrollar mayores densidades y resistencias en muchos materiales usando mayor trabajo de compactación. Por esta razón se desarrolló la prueba Proctor modificada.

Para esta prueba se usa el mismo proctor, pero el material se compacta en 5 capas con un martillo de 4.5 kg y cayendo de una altura de 46 cm, dando 25 golpes por capa (Fig. 4).



En todos los aspectos las dos pruebas son semejantes, únicamente el trabajo de compactación se ha incrementado aproximadamente 4.5 veces.

La gráfica siguiente es un ejemplo de la prueba proctor y la prueba proctor modificada efectuadas en el mismo material (Fig. 5).



Obsérvese en esta gráfica que aunque el trabajo de compactación se ha incrementado 4.5 veces, la densidad solamente se incrementó 9%, y que la humedad óptima disminuyó 3%. Esto último es invariablemente cierto.

C) Porter: Tanto la prueba Proctor como la Proctor modificada han dado muy buen resultado en suelos cuyos tamaños máximos son de 10 mm (3/8"), en suelos con partículas mayores el golpe del martillo no resulta uniforme y por lo tanto la prueba puede variar de resultados en un mismo material.

Para evitar esta dificultad se ideó la prueba Porter, que consiste en lo siguiente:

- a) Se toma una muestra del material a probar y se seca
- b) Se pasa por la malla de 25 mm (1") y se determina el porcentaje, en peso, retenido en la malla, si el porcentaje es menor del 15%, se usará para la prueba el material que pasó la malla. Si el porcentaje retenido es mayor del 15% se prepara, del material original, una muestra que pase la malla de 1" y que sea retenida en la malla No. 4, de esta muestra se pesa un tanto igual al peso del retenido, el que se agrega al material que pasó la malla de 1", con este nuevo material se procede a la prueba.
- c) A 4 kg de la muestra así preparada se le incorpora una cantidad de agua conocida; y se homogeniza con el material.
- d) Con este material se llena, en tres capas, un molde metálico de 6" de diámetro por 8" de altura con el fondo perforado. Cada capa se pica 25 veces con una varilla de 5/8" (1.9 cm) de diámetro por 30 cm de longitud con punta de bala.
- e) Sobre la última capa se coloca una placa circular ligeramente menor que el diámetro interior del cilindro, y se mete el molde en una prensa de 30 Ton.
- f) Se aplica la carga gradualmente de tal manera que en cinco minutos se alcance una presión de 140.6 kg/cm², la cual debe mantenerse durante un minuto, e inmediatamente se descarga en forma gradual durante un minuto.

Si al llegar a la carga máxima no se humedece la base del molde, la humedad ensayada es inferior a la óptima.

- g) Se prosigue por tanteos hasta que la base del molde se humedezca al alcanzar la carga máxima. La humedad de esta prueba es la humedad óptima. Se determina entonces el peso volumétrico seco de la muestra dentro del cilindro, a este peso se le conoce como el "Peso Volumétrico Seco Máximo Porter", y que será el peso comparativo para el trabajo de campo.

Por ejemplo: si en la prueba Porter obtuvimos un "Peso Volumétrico Seco Máximo" de 2,000 kg/m³, y el diseñador ha pedido el 95% Porter, en la obra tendremos que alcanzar un peso volumétrico seco de: $0.95 \times 2,000 = 1,900 \text{ kg/m}^3$.

2.4. METODOS DE CONTROL

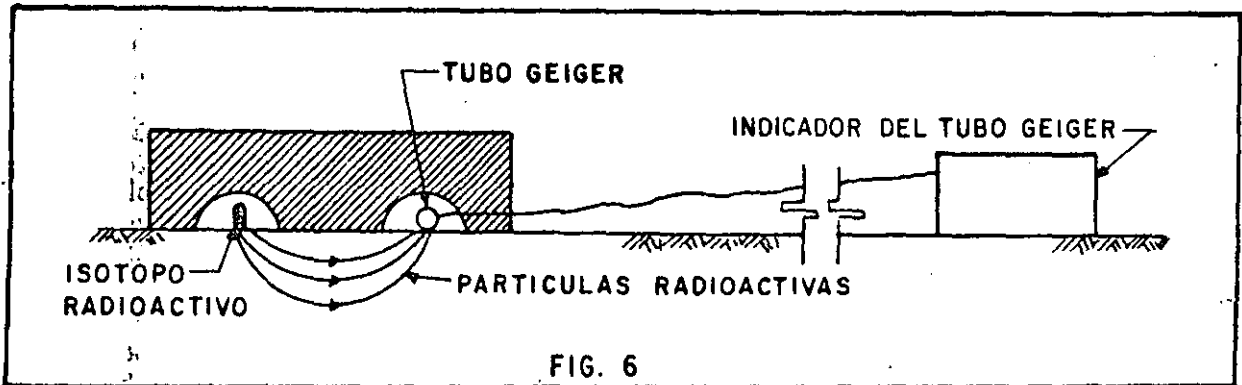
Para medir en la obra si se ha alcanzado el peso volumétrico especificado hay varios métodos:

- A) Medida física de peso y volumen
- B) Mediciones nucleares
- C) O t r o s

A) Medida Física de Peso y Volumen: En cualquiera de los métodos existentes el principal problema radica en la determinación de la humedad para poder calcular el peso volumétrico seco en función del peso volumétrico húmedo que es el que se obtiene en las pruebas de campo. Normalmente se calienta una parte del material hasta secarlo y por diferencia se obtiene la humedad, pero este método es lento y peligroso porque en algunos suelos se altera el peso con el calentamiento, debido a la evaporación de partes orgánicas principalmente. Nunca debe llegarse a la calcinación que también puede alterar el peso. Este método consiste en:

- a) Se excava un agujero de 10 a 15 cm de diámetro, o un cuadrado de 15 cm por lado, a la misma profundidad de la capa por probar.
- b) El material excavado es cuidadosamente recogido y pesado. Se seca para determinar la humedad y el peso volumétrico seco.
- c) El volumen del agujero es medido. El método usado generalmente es llenándolo con una arena de peso volumétrico constante.
- d) Conocidos el peso seco de la muestra y el volumen del agujero, se calcula el peso volumétrico seco de la muestra, que debe ser igual o mayor que el peso volumétrico seco especificado.

B) Prueba de medición Nuclear: Para evitar el tiempo y costo -- que significa la prueba anterior se han ideado varios métodos, uno de ellos es el Método Nuclear, que consiste en un bloque de plomo que contiene un isótopo y un tubo Geiger (Fig. 6).

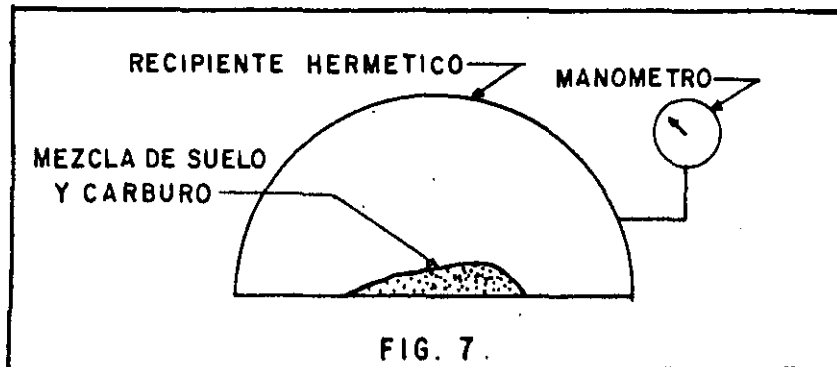


El bloque de plomo se coloca sobre la capa a probar, el número de partículas que llegan al tubo Geiger está en función de la masa del material que tienen que atravesar, es decir, es función del peso volumétrico, entonces la medida del indicador debe compararse con otra medida hecha en una capa que tenga el peso volumétrico especificado.

Estos aparatos necesitan frecuentemente calibración, no siempre hay una indicación clara cuando el aparato no funciona bien y su exactitud varía con el tipo de suelo.

Estas desventajas, sin embargo son despreciables por los constructores en grandes trabajos de terracerías, pues el aparato le permite asegurar que una cierta capa ha sido compactada, con un alto grado de confiabilidad, prosiguiendo el trabajo de inmediato con la siguiente capa.

C) Otros: Como el problema principal es la determinación de la humedad se han desarrollado últimamente algunos métodos entre los que destaca principalmente el denominado "Speedy" (Fig. 7), que consiste en colocar un peso conocido de suelo mezclado con carburo de calcio dentro de un recipiente hermético provisto de un manómetro. El carburo reacciona con la humedad del suelo, produciendo gas acetileno y por lo tanto una presión que es registrada en el manómetro el que se puede inclusive graduar en gramos de agua, determinándose rápidamente de esta manera el porcentaje de humedad, y así poder calcular su peso volumétrico seco.



III. TRABAJO DEL EQUIPO DE COMPACTACION

Para comprender mejor la transmisión de los esfuerzos de compresión en un suelo, consideremos una placa rígida, circular, de área "A", colocada sobre un suelo, a la que se aplica una carga "L", dando una presión de contacto "p" (Fig. 8).

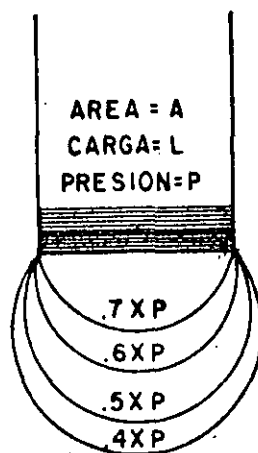


FIG. 8

En el suelo se desarrollan presiones, si unimos los puntos de --
igual presión, obtendremos suficientes llamadas bulbos de presión.

Obsérvese lo siguiente:

- a) Si aumenta el tamaño de la placa pero la presión permanece --
constante, incrementando la carga: la profundidad del bulbo -
de presión aumenta (Fig. 9).

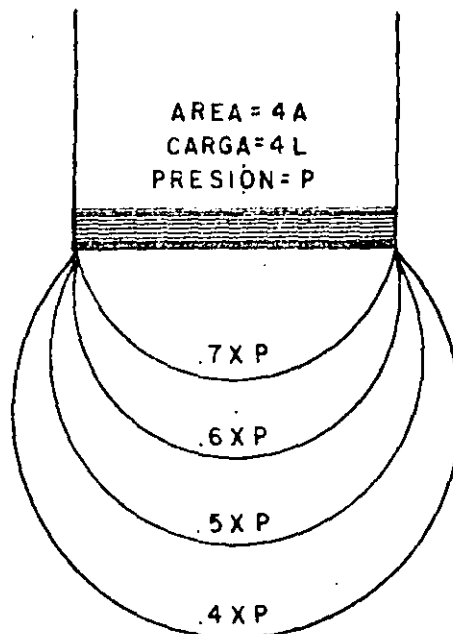


FIG. 9

- b) Si aumenta la presión, y el área permanece constante (Fig.10)
la profundidad del bulbo no aumenta significativamente, pero
la presión, y por lo tanto la energía de compactación, sí au-
menta.

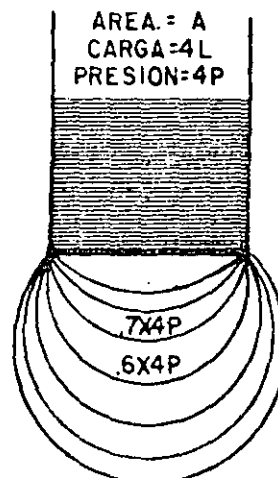


FIG. 10

Si consideramos un cierto equipo de compactación, trabajando capas de un determinado espesor:

de (a) y (b) se deduce que es necesario controlar el espesor de las capas para tener suficiente presión en el suelo para obtener la compactación deseada.

De (b) se deduce que no podemos aumentar significativamente el espesor de la capa de compactación simplemente lastrando excesivamente el equipo.

De (a) se deduce que para aumentar el espesor de la capa, debemos cambiar el equipo por otro que tenga mayor superficie de contacto, aun que la presión permanezca constante.

La teoría de los bulbos de presión fue desarrollada por Boussinesq para un medio elástico. Para fines prácticos todos los suelos son - - elásticos y la teoría es razonablemente cierta aún para suelos granulares.

Los esfuerzos mecánicos empleados en la compactación, son una combinación de uno o más de los siguientes efectos:

- 3.1) PRESION ESTATICA: La aplicación de una fuerza por unidad de área.
- 3.2) IMPACTO: Golpeo con una carga de corta duración, alta amplitud y baja frecuencia.
- 3.3) VIBRACION: Golpeo con una carga de corta duración, alta frecuencia, baja amplitud.
- 3.4) AMASAMIENTO: Acción de amasado, reorientación de partículas próximas, causando una reducción de vacíos.
- 3.5) CON AYUDA DE ENZIMAS.

3.1. COMPACTACION POR PRESION ESTATICA.

Este principio se basa en la aplicación de pesos más o menos - - grandes sobre la superficie del suelo.

La acción de este principio de compactación es de arriba hacia - abajo, es decir, las capas superiores alcanzan primero mayores densidades que las de abajo.

Este principio de compactación tiene dos inconvenientes en la obtención de una rápida densificación:

A) Su Acción de Arriba hacia Abajo: El inconveniente de que la parte superior se compacte primero que la de abajo, es que el esfuerzo compactivo debe atravesar la parte ya compactada, para poder compactar la inferior. Se consume por lo tanto mayor energía de compactación.

También suele suceder que las características granulométricas -- del material varíen, debido a la sobrecompactación de la porción superior de la capa; dicha sobrecompactación o exceso de energía compactiva produce una fragmentación de partículas.

B) Fomentar la resistencia de la fricción interna del material, durante la compactación: definiendo como fricción interna a la resistencia de las partículas de un suelo para deslizarse dentro de la masa del mismo, se puede juzgar este segundo inconveniente.

Si llamamos (F) a la fuerza aplicada por el compactador y (n) al coeficiente de fricción interna del material, se puede deducir la reacción (R) de las partículas para deslizarse dentro de la masa de suelo.

$$R = nF$$

A mayor fuerza aplicada mayor la reacción de la fricción interna del material, aquí es donde el papel que juega el agua resulta muy importante, ya que, tendrá efectos lubricantes entre las partículas reduciendo (n) y por consecuencia a (R).

3.2. COMPACTACION POR IMPACTO

La compactación por medio de impacto se logra aplicando repetidamente una fuerza sobre el suelo, con alta amplitud y baja frecuencia.

Cuando la unidad compactadora tiene una frecuencia baja y una amplitud grande, la unidad cae dentro de este tipo de compactación.

3.3. COMPACTACION POR VIBRACION

Este principio de compactación es el que últimamente ha tenido mayor desarrollo y prácticamente ha invadido todos los materiales por compactar.

En la mayoría de los tipos de material, la compactación dinámica o vibratoria, supera en eficiencia a los compactadores estáticos.

Como en la compactación por presión estática, en este tipo de compactación también se aplica una cierta presión, pero al mismo tiempo se somete al material a rápidas y fuertes vibraciones, entre 700 y 4,000, dependiendo del compactador.

Debido a las vibraciones producidas por el equipo sobre el material, la fricción interna de éste, desaparece momentáneamente, propiciando el acomodo de las partículas.

Esto se puede demostrar mediante el experimento de girar un palote de álabes dentro de un recipiente que contenga arena o grava, primero en estado estático y luego colocando el recipiente sobre una placa vibratoria. (Fig. 10 A).

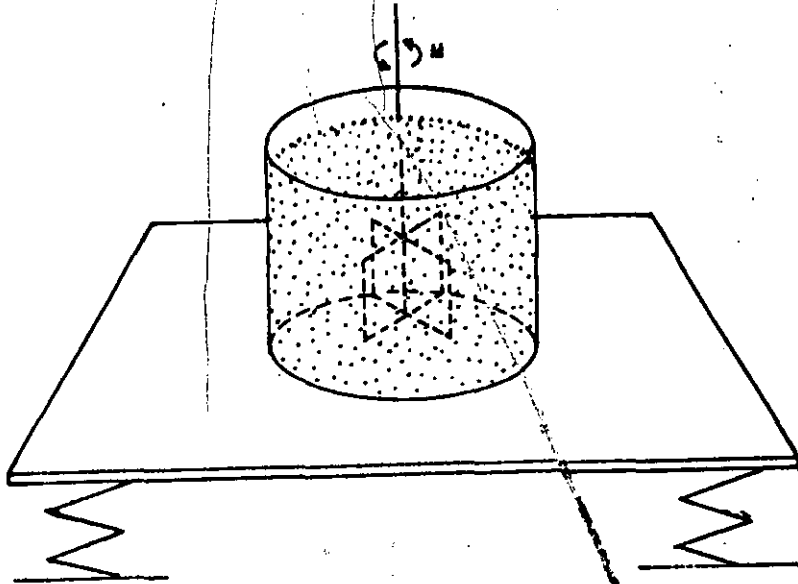


FIG. 10-A DISPOSITIVO PARA MEDIR EL MOMENTO DE RESISTENCIA

La vibración multiplica la movilidad interna del material en forma contundente; en suelos de granulometría gruesa la movilidad dinámica es de 10 a 30 veces mayor que la movilidad estática.

La experiencia sueca nos proporciona la siguiente tabla:

Material	Contenido de agua %	Momento Resistivo (kg-cm)	
		En reposo	Con vibraciones
Grava	0	1700	40
Arena	10	600	45
Limo	12	150	25

La compactación por vibración tiene un efecto de penetración como el sonido, el cual también es dinámico, pero tiene una frecuencia mayor y audible; este tipo de compactación evita los efectos de arco y disminuye la fricción interna del material permitiendo que las fuerzas compactivas trabajen a mayor profundidad y a mayor anchura.

Con este principio de compactación las partículas de material se ven sujetas a presión estática y a impulsos dinámicos de las fuerzas vibratorias, con lo cual se logra una compactación con menor esfuerzo.

La densificación de un material por medio de compactadores vibratorios es de abajo hacia arriba.

VENTAJAS DE LA COMPACTACION POR VIBRACION

- a) Es posible compactar a más altas densidades; facilita la obtención de los últimos porcentos del grado de compactación que son tan difíciles, y a veces imposibles, de obtener con compactadores estáticos.
- b) Permite el uso de compactadores más pequeños
- c) Se puede trabajar sobre capas de mayor espesor
- d) Permite hacer más rápidos por el menor número de pasadas
- e) Por las razones anteriores los costos de compactación resultan menores.

3.4. COMPACTACION POR AMASAMIENTO

Amasar en este caso puede confundirse con exprimir, es decir - el efecto de una pata de cabra al penetrar en un material ejerce presión hacia todos lados, obligando al agua y/o al aire a salir por la superficie.

La compactación por este principio se lleva a cabo de abajo -- hacia arriba; es decir, las capas inferiores se densifican primero y las superiores posteriormente. Por esto se dice que un rodillo pata de cabra emerge o sale cuando el material se encuentra compactado -- debidamente.

Los rodillos pata de cabra se emplean fundamentalmente en materiales cohesivos; en cambio su efectividad es casi nula en materiales granulares.

3.5. COMPACTACION CON AYUDA DE ENZIMAS

Mediante la adición de productos enzimáticos en el agua de compactación, se ha pretendido obtener, en combinación con algún otro -- esfuerzo compactador mecánico, la densificación más rápida de los -- materiales.

Una enzima es: "Cierta substancia química-orgánica que está -- formada por plantas, animales y microorganismos, capaz de incrementar la velocidad de transformación química del medio donde se encuentra, sin que sea consumida por ello en este proceso, llegando a formar -- parte del conjunto".

Según los fabricantes de enzimas para compactación, esta se -- logra mediante una reacción química de ionización de los componentes orgánicos e inorgánicos del terreno, lo que trae por consecuencia -- que las partículas del suelo se agrupen y se transformen en una masa compacta y firme.

Se hace hincapié en que el agregar productos enzimáticos al -- agua de compactación no densificará al material tratado, sino que es necesario aplicar esfuerzo compactivo adicional; es decir, se usará algún equipo compactador y agua con enzimas, con lo cual puede reducirse el tiempo de compactación.

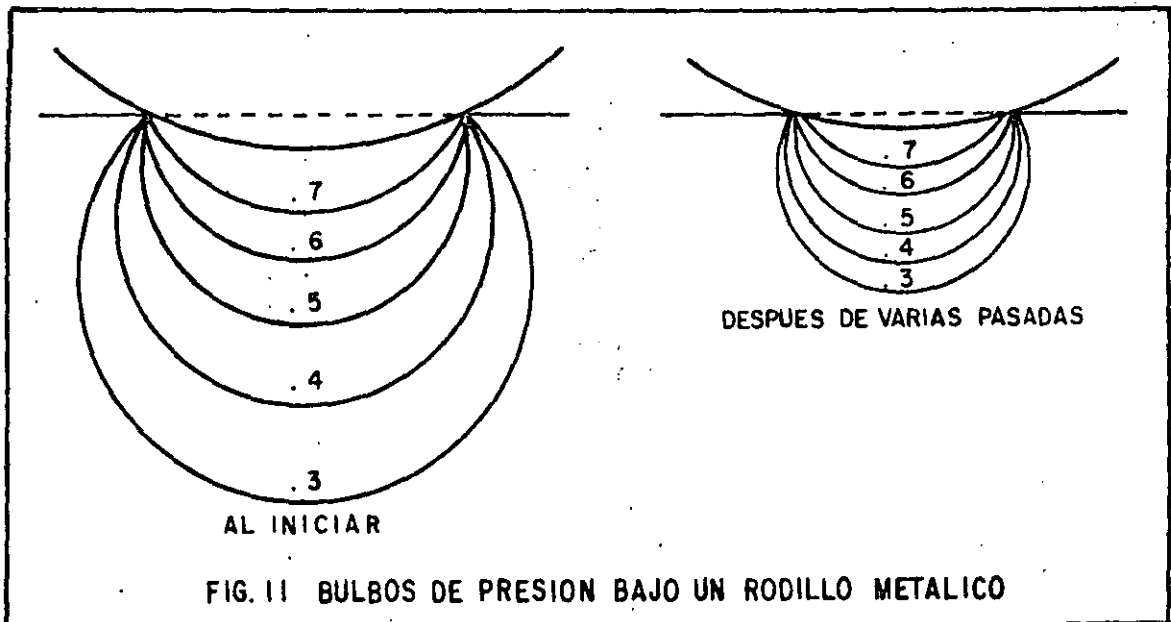
IV. EQUIPO DE COMPACTACION

Hay una gran variedad de equipos de compactación, se describirán sus características básicas:

4.1. RODILLOS METALICOS

Un rodillo metálico utiliza solamente presión con un mínimo de amasamiento en materiales plásticos.

Cuando estos rodillos inician la compactación de una capa el área de contacto es más o menos ancha y se forma un bulbo de presión de una cierta profundidad. Conforme avanza la compactación el ancho del área de contacto se reduce, y por lo tanto también se reduce la profundidad del bulbo de presión y aumentan los esfuerzos de compresión en la cercanía de la superficie (Fig. 11). Estos esfuerzos son con frecuencia suficientes para triturar los agregados en materiales granulares, e invariablemente causan la formación de una costra en la superficie de la capa (encarpetamiento).



Si a esto se agrega la costumbre de hacer riegos adicionales durante la compactación, para compensar la evaporación, en una capa en donde la penetración del agua es difícil por la misma compacidad del material, llegaremos a un estado de estratificación de la humedad, en este momento la formación de la costra es inevitable.

También es costumbre más o menos generalizada, el sobre lasstrar estos equipos cuando no se está obteniendo la compactación, para aumentar la penetración y la profundidad del bulbo de presión, esto generalmente tiene como consecuencia el sobre esforzar la superficie.

Un rodillo metálico, no compacta pequeñas áreas bajas o suaves, debido a que la rigidez de la rueda las puentea, estas áreas suaves se presentan con frecuencia en terracerías debido a la irregularidad de la capa.

Dentro de este grupo se puede hacer la división siguiente:

A) Planchas Tandem.- Son aquellas que tienen dos o tres rodillos metálicos paralelos. Los rodillos son generalmente huecos para ser lastrados con agua y/o arena. Tienen generalmente dos números por nomenclatura. El primero es el peso de la máquina sin lastre y el segundo es el peso de la máquina lastrada totalmente (Fig. 12).

B) Planchas de Tres Ruedas.- Son quizás de más antiguo diseño; estas planchas tienen dos ruedas traseras paralelas y una rueda de lantera; las ruedas pueden ser huecas para ser lastradas o formadas por placas de acero roladas con atiesadores (Fig. 13).

Las planchas tandem, a pesar de que son generalmente de menor peso que las de tres rodillos, suelen tener mayor compresión por centímetro lineal de generatriz que las de tres rodillos, por tener menor superficie de contacto con el material.

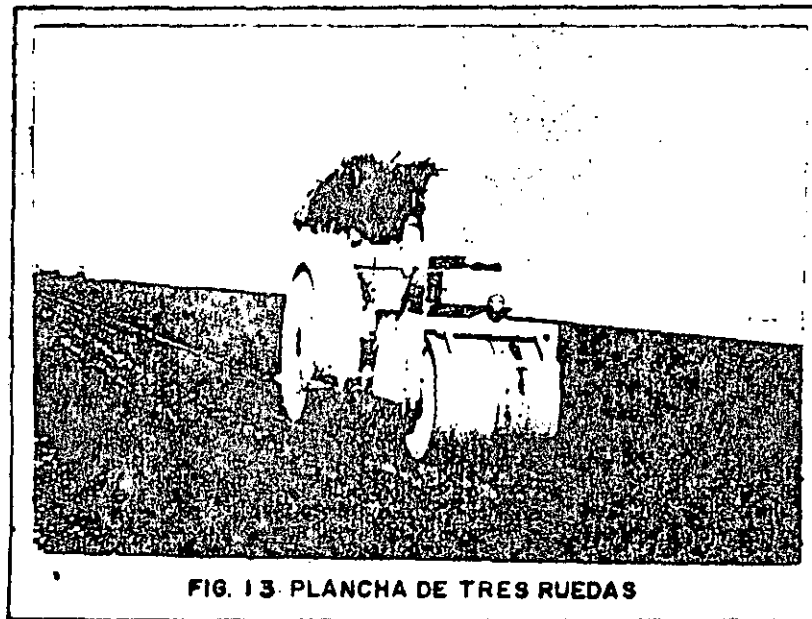
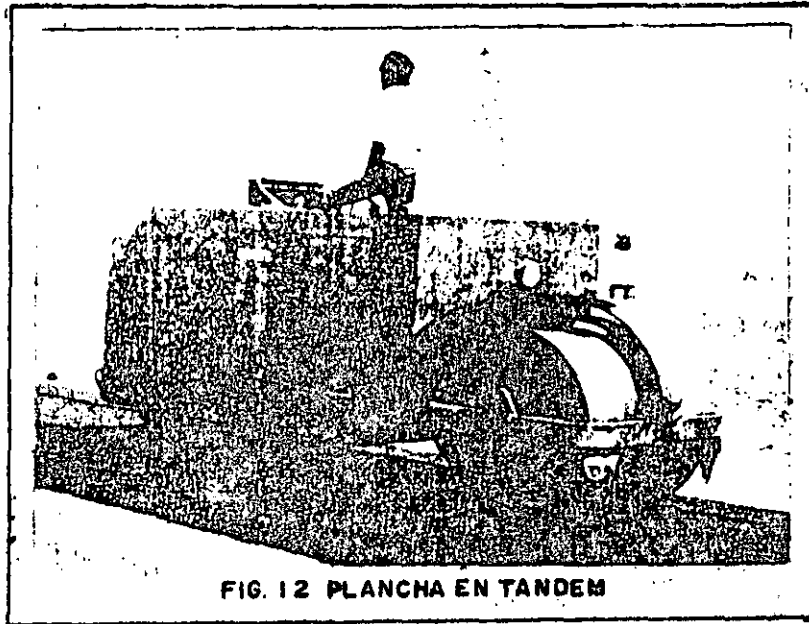
Tanto las planchas tandem como las de tres rodillos, tienen bajas velocidades de operación y poca seguridad al compactar las orillas de terraplenes altos.

Son efectivas en todos los suelos, pero, por los inconvenientes mencionados y su bajo rendimiento hacen que su uso se limite a trabajos pequeños o al armado de una capa al inicio de la compactación.

Resumiendo, puede decirse que estas máquinas por su lentitud y poca profundidad, han perdido terreno en la compactación de grandes movimientos de tierra; también en algunas aplicaciones específicas que tienen estos equipos como la compactación de carpetas asfálticas, van siendo desplazados por otras máquinas compactadoras.

4.2. RODILLOS NEUMATICOS

Los rodillos neumáticos son muy eficientes y a menudo esenciales para la compactación de sub-bases, bases y carpetas, sus bulbos de presión son semejantes a los de los rodillos metálicos, pero el área de contacto permanece constante por lo que no se produce el efecto de reducción del bulbo. Por otra parte, el efecto de puenteo del rodillo metálico, sobre zonas suaves, se elimina con llantas de suspensión independiente.



Estos compactadores pueden ser jalados o autopropulsados.

Se pueden dividir conforme al tamaño de sus llantas en:

- A) De llantas pequeñas
- B) De llantas grandes

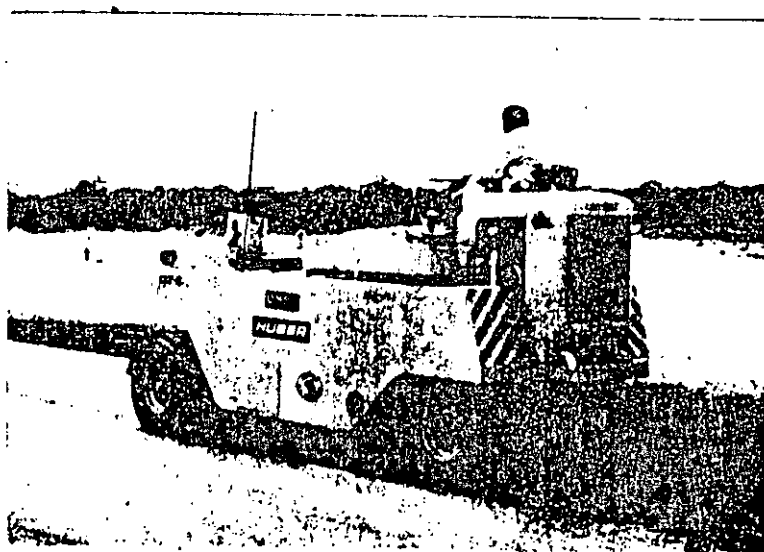


FIG. 14

A) DE LLANTAS PEQUEÑAS.- Generalmente tienen dos ejes en tandem y el número de llantas puede variar entre 7 y 13. El arreglo de las llantas es tal que las traseras traslapan con las delanteras - - (Fig. 14 A).

Algunos de estos compactadores tienen montadas sus ruedas en forma tal que oscilan o "bailan" al rodar, lo que aumenta su efecto de amasamiento.

Estos compactadores proporcionan una presión de contacto semejante a la proporcionada por equipos de mayor peso y llantas grandes, tienen mayor maniobrabilidad, no empujan mucho material adelante de ellos, tienen poca profundidad de acción y poca flotación en materiales sueltos. Tienen una buena acción de secado y cierran la textura del material de la capa.

B) DE LLANTAS GRANDES.- Son generalmente arrastrados por tractor y pesan de 15 a 50 Ton. Tienen 4 ó 6 llantas en un mismo eje, -

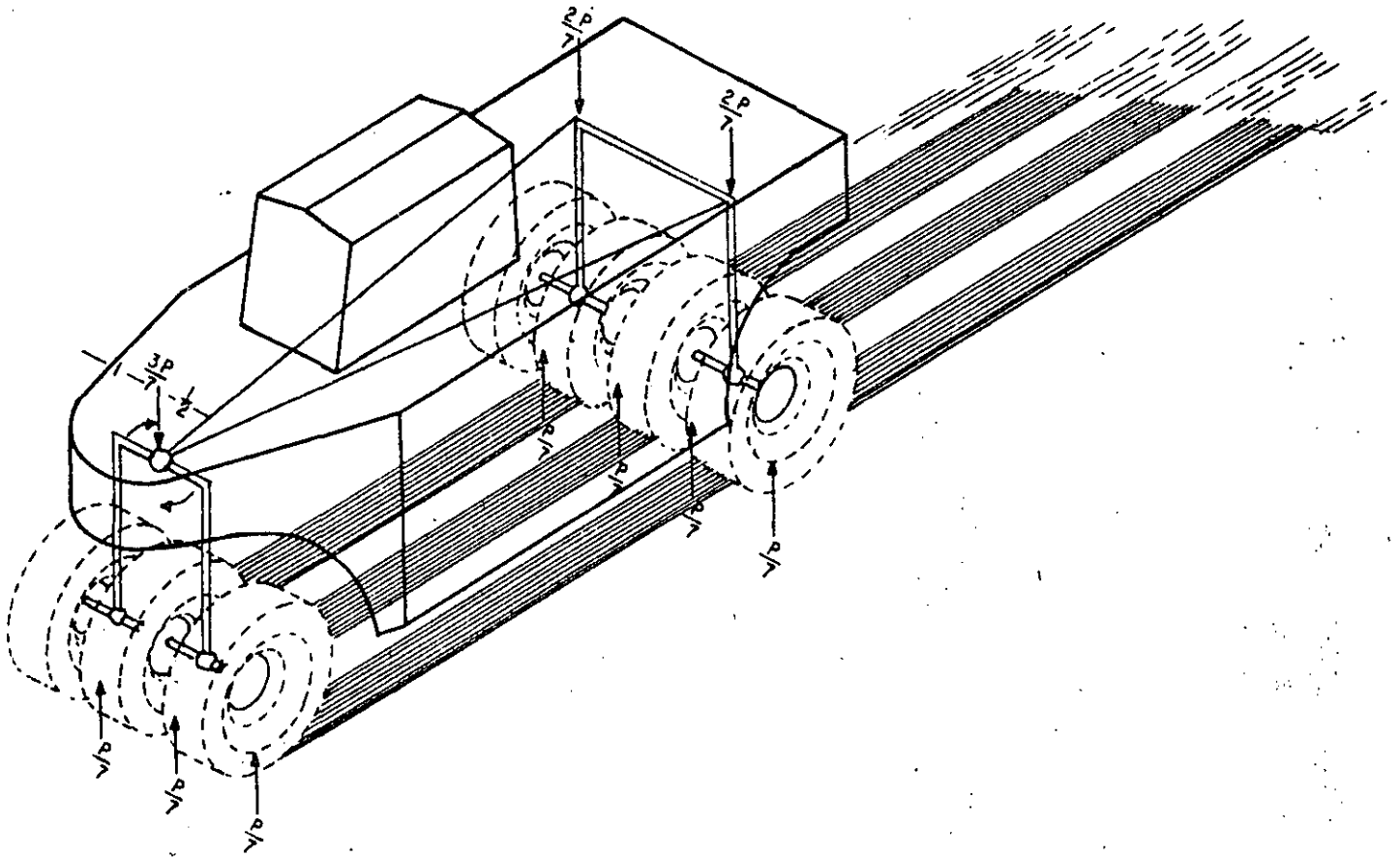


Fig. 14-A

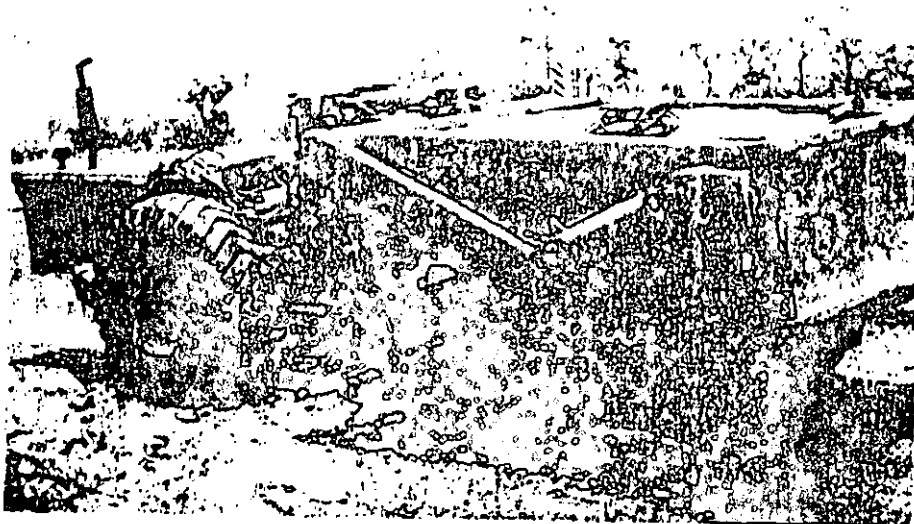


FIG. 19 COMBINACION DE RODILLOS METALICO Y NEUMATICO (DUO-FACTOR)

4.3. RODILLOS PATA DE CABRA.

Son ahora raramente usados, excepto para amasamiento y compactación de arcillas donde la estratificación debe ser eliminada, - como en el corazón impermeable de una presa. Debido a la pequeña -- área de contacto de una pata y al alto peso de éstos equipos el bulbo de presión es intenso y poco profundo. La compactación se consigue por penetración y amasamiento más que por efecto del bulbo de -- presión (Fig. 20).

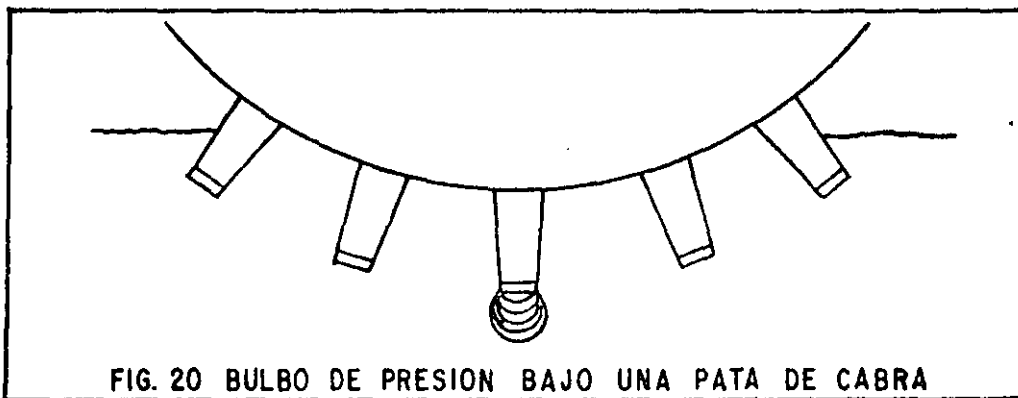


FIG. 20 BULBO DE PRESION BAJO UNA PATA DE CABRA

Los rodillos pata de cabra son lentos, tienen una gran resistencia al rodamiento, por lo que consumen mucha potencia. Este equipo es todavía pedido en especificaciones algunas veces, pero su uso está declinando debido a los altos costos que tienen, usualmente, por unidad de volumen compactado (Fig 21).

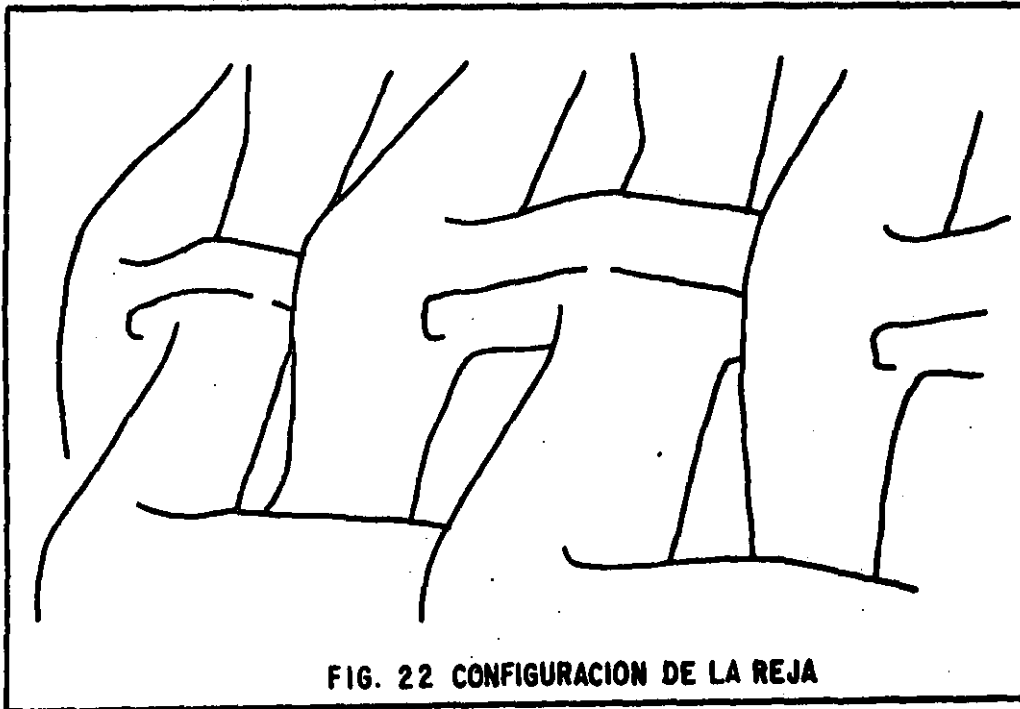


Fig. 21 RODILLO PATA DE CABRA

4.4. RODILLO DE REJA

Este compactador fue desarrollado originalmente para disgregar y compactar rocas poco resistentes a la compresión, como rocas sedimentarias y algunas metamórficas, para hacer caminos de penetración transitables todo el año, para esto el rodillo transita sobre la roca suelta en el camino, rompiéndola y produciendo finos que llenan los vacíos formando una superficie suelta y estable. Como una guía; la roca que se puede escarificar también se puede disgregar.

Al ser usado este equipo se encontró que era capaz de compactar a alta velocidad una gran variedad de suelos. Los puntos altos de la reja producen efecto de impacto, y cuando es remolcado a alta velocidad, produce efecto de vibración, efectivo en materiales granulares. El perfil alternado alto y bajo de la rejilla produce efecto de amasamiento por lo que este rodillo también es eficiente en materiales plásticos. Desafortunadamente, como los materiales plásticos suelen ser pegajosos, se atascan de material los huecos de la reja y se reduce la eficiencia (Fig. 22).



Estos rodillos, debido a su misma configuración no pueden dejar una superficie tersa como puede ser la base de una carretera.

4.5. RODILLO DE IMPACTO (TAMPING ROLLER)

A causa de los problemas de limpieza del rodillo de reja, se diseñó un nuevo rodillo usando los mismos principios: el rodillo de impacto. Este es un rodillo metálico, en el que se han fijado unas salientes en forma aproximada de una pirámide rectangular truncada. (Fig. 23).

Estas pirámides no son de la misma altura pues hay unas más altas que otras, siguiendo el modelo de puntos altos y bajos del rodillo de reja, esto dá las mismas ventajas, pudiéndose limpiar fácilmente por medio de dientes sujetos a un marco.

Estas salientes han sido diseñadas de tal manera que el área de contacto se incrementa con la penetración, ajustándose automáticamente la presión a la resistencia del suelo compactado (Fig. 24).

El diseño contempla también una fácil entrada y salida a la capa, lo que disminuye la resistencia al rodamiento.

Estos rodillos han probado ser muy eficientes y eliminan estratificación en los terraplenes, esto es importante en corazones impermeables de presas.

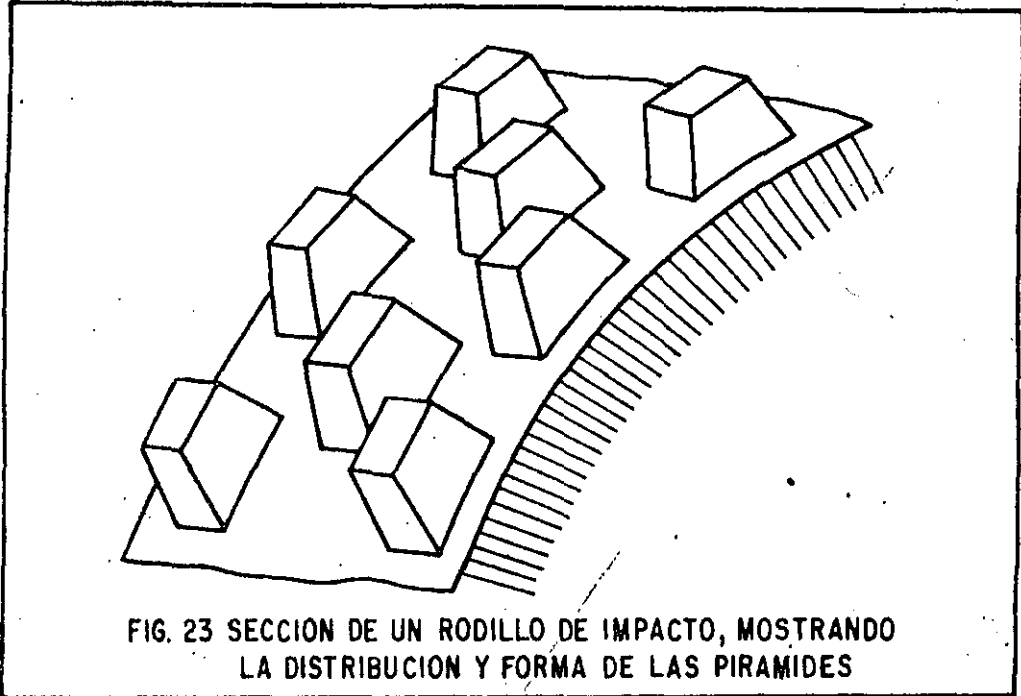


FIG. 23 SECCION DE UN RODILLO DE IMPACTO, MOSTRANDO LA DISTRIBUCION Y FORMA DE LAS PIRAMIDES

Cuando un rodillo de empacto empieza una nueva capa, que no sea mayor de 30 cm los bulbos de presión y las ondas de impacto proveen suficiente amasamiento con la capa inferior para eliminar la estratificación que ocurre con cualquier otro compactador excepto la pata de cabra.

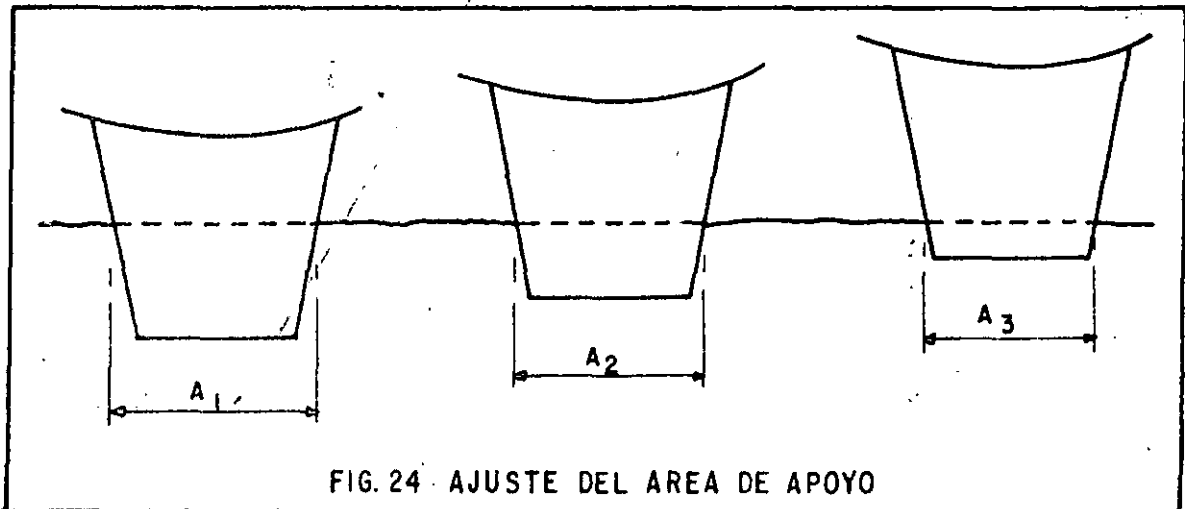


FIG. 24 AJUSTE DEL AREA DE APOYO

El rodillo de impacto ha probado ser uno de los más versátiles y económicos compactadores en terracerías, capaz de compactar eficientemente la mayor parte de los suelos (Fig. 25).

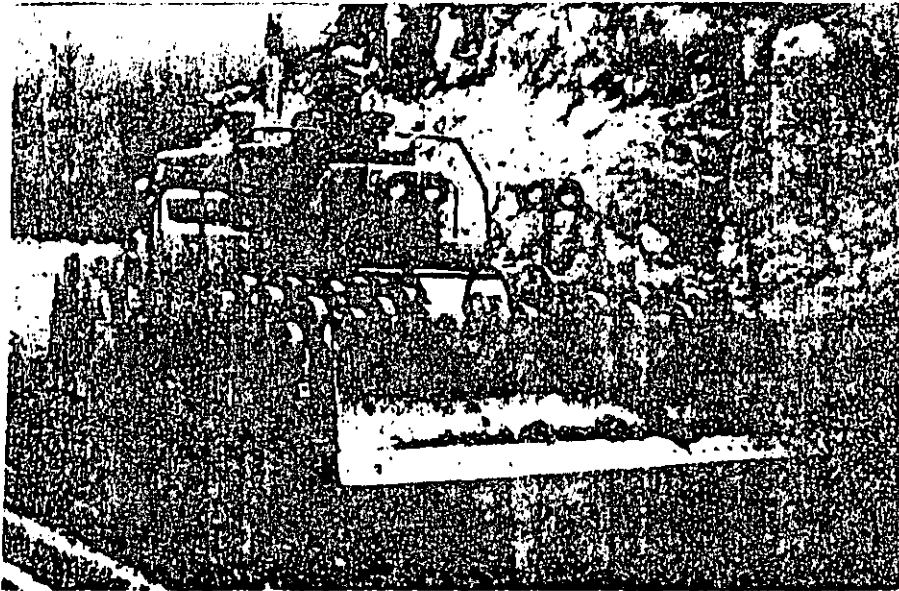


FIG. 25 RODILLO DE IMPACTO (TAMPING - ROLLER)

4.6. RODILLOS VIBRATORIOS

Estos rodillos funcionan disminuyendo temporalmente la fricción interna del suelo. Como en los suelos granulares (gravas y arenas) - su resistencia depende principalmente de la fricción interna (en los suelos plásticos depende de la cohesión), la eficiencia de estos rodillos está casi limitada a suelos granulares.

La vibración provoca un reacomodo de las partículas del suelo - que resulta en un incremento del peso volumétrico, pudiendo alcanzar espesores grandes de la capa (0.80 m).

Estos rodillos pueden producir un gran trabajo de compactación en relación a su peso estático ya que la principal fuente de trabajo es la fuerza dinámica de compactación (Fig. 26).

Buscando extender ventajas a suelos cohesivos se han desarrollado rodillos pata de cabra vibratorios, en los que la fuerza y la amplitud de la vibración se han aumentado, y se ha disminuido la frecuencia. Con el mismo objeto se han acoplado dos rodillos vibratorios, - "fuera de fase", a un marco rígido para obtener efecto de amasamiento.

Estos rodillos se clasifican por su tamaño, pequeños hasta -- 9,000 kg de fuerza dinámica y grandes de más de 9,000, pudiendo llegar hasta 20,000 kg o más. Los grandes pueden llegar a sobreesforzar suelos débiles por lo que hay que manejarlos con cuidado.

Todos los vibradores deben de manejarse a velocidades de 2.5 a 5 km/h. Velocidades mayores no incrementan la producción, y con frecuencia no se obtiene la compactación.

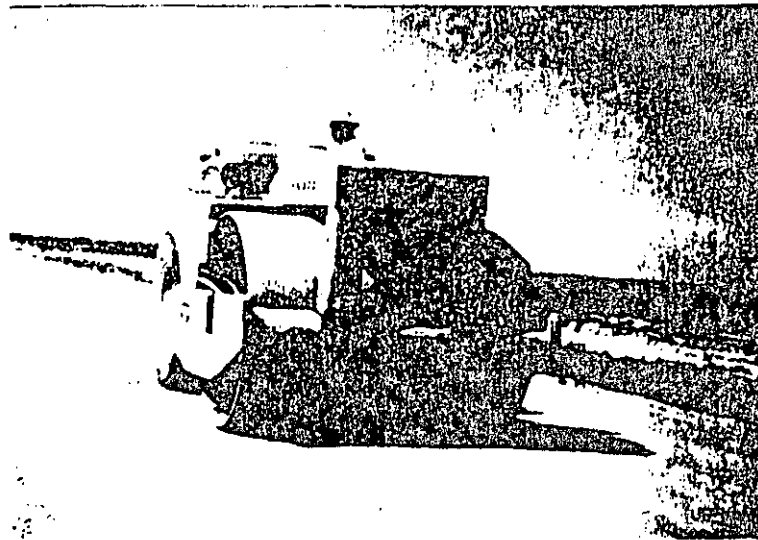


FIG. 26 RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO

V. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COMPACTACION

Los factores que primordialmente influyen en la obtención de una compactación económica son:

- 5.1) CONTENIDO DE HUMEDAD DEL MATERIAL
- 5.2) GRANULOMETRIA DEL MATERIAL
- 5.3) NUMERO DE PASADAS DEL EQUIPO
- 5.4) PESO DEL COMPACTADOR
- 5.5) PRESION DE CONTACTO
- 5.6) VELOCIDAD DEL EQUIPO COMPACTADOR
- 5.7) ESPESOR DE CAPA

5.1) CONTENIDO DE HUMEDAD. El agua tiene en el proceso de compactación, el papel de lubricante entre las partículas del material. - Una falta de humedad exigirá mayor esfuerzo compactivo, así como - también lo exigiría un exceso de la misma.

Debe recordarse que todo material tiene un contenido óptimo de humedad, para el cual se obtiene, bajo una cierta energía de compactación, una densidad máxima.

El agua, entonces, facilita el trabajo de compactación.

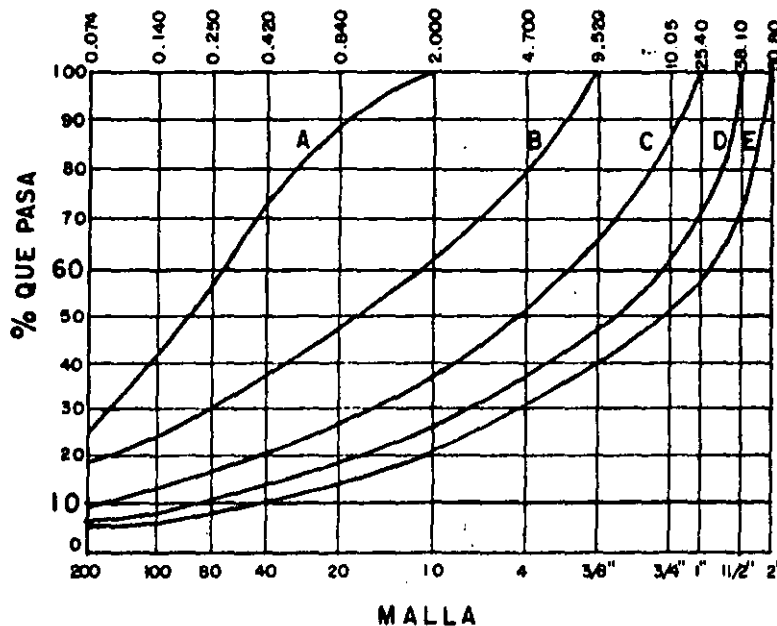
5.2) GRANULOMETRIA DEL MATERIAL. Para la obtención de una eficiente compactación es necesario, que haya partículas de varios tamaños en el material por compactar, ya que las partículas de menor tamaño ocuparán los espacios formados entre partículas de mayor tamaño.

Un suelo que contiene un tamaño muy uniforme de partículas -- (mal graduado), será difícilmente compactado. En cambio un suelo - con amplia gama de tamaños (bien graduado), se compacta mejor ya -- que las partículas de menor tamaño ocuparán los espacios formados - entre las partículas de mayor tamaño.

Por lo que es muy importante considerar el Coeficiente de Uniformidad de Lars Forssblad, que es la relación entre el D_{60} y el D_{10} .

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) DE LARS FORSSBLAD

GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA



$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

FIG. 27

En donde:

El D_{60} : Es el tamaño de la malla por el que pasa el 60% del material.

El D_{10} : Es el tamaño de la malla por el que pasa el 10% del material.

Si el $C_u > 7$, se tiene un excelente suelo (bien graduado) para compactar. Con amplio margen de tamaños de partículas y cantidades apreciables de cada tamaño intermedio.

Si el $7 > C_u > 3$, se tienen suelos, que presentan ciertos problemas para la compactación, las que podemos eliminar mejorando la granulometría y así obtener buenos resultados.

Si el $C_u < 3$, se tiene un pésimo suelo (mal graduado) para compactar.

Por ejemplo en la gráfica de composición granulométrica, podemos observar de la curva (D), el D_{60} corresponde al material que pasa la malla de $1 \frac{1}{2}$, tamaño igual a 19.05 mm y el D_{10} corresponde al material que pasa por la malla 80, tamaño igual a 0.250 mm. Si calculamos el coeficiente de uniformidad tenemos que:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{19.05 \text{ mm}}{0.250 \text{ mm}} = 76.2$$

lo que nos indica que es un excelente suelo para compactar, porque tiene una amplia gama de tamaños.

Es oportuno hacer notar aquí, que la forma de las partículas también tiene importancia en la compactación. Materiales con partículas de forma angulosa son generalmente más difícilmente compactados por sus acunamientos, que materiales con partículas redondeadas.

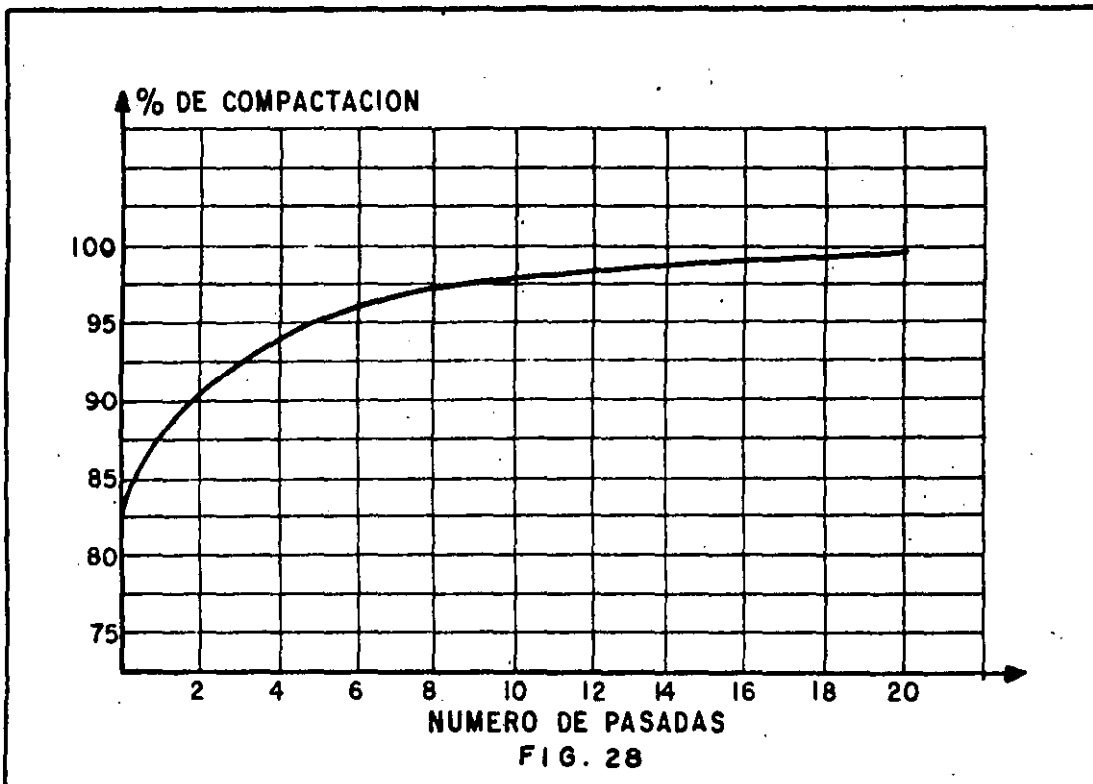
5.3) NUMERO DE PASADAS. El número de pasadas que un equipo deba dar sobre un material dependerá de (Fig. 28):

- A) Tipo de compactador
- B) Tipo de material

- C) Contenido de humedad
- D) Forma en que aplique la presión al material
- E) Maniobrabilidad del equipo

5.4) PESO DEL COMPACTADOR. La presión ejercida sobre el material_ dependerá, en parte, del peso del equipo de compactación.

5.5) PRESION DE CONTACTO. Más que el peso del compactador importa la presión de contacto; ésta depende de:



- A) Tipo de material
- B) Estado del material (Suelto o Semisuelto)
- C) Area expuesta por el compactador
- D) Presión de inflado en el caso de un equipo sobre neumáticos

- E) Peso del compactador
- F) Temperatura del material tratándose de mezclas asfálticas.

Los fabricantes de equipo de compactación se han preocupado por que sus máquinas ejerzan presiones de contacto uniformes, lo cual han logrado mediante suspensiones isostáticas.

Es necesario hacer hincapié, que resulta de mayor importancia la presión de contacto de un compactador, que el peso mismo.

Por ejemplo un compactador muy pesado necesita de un mayor número de llantas o de llantas más grandes, con lo cual, el área de contacto entre el compactador y el material se incrementa, resultando la presión de contacto, similar a la de un compactador normal con menos llantas o llantas menores.

5.6) VELOCIDADES DE OPERACION

De la velocidad de translación del compactador y del número de pasadas dependerá, principalmente la producción. La velocidad estará entre los siguientes valores:

5.6.1. Rodillos Metálicos y Patas de Cabra

Son lentos por naturaleza, entre más rápido mejor, limitados sólo por la seguridad. 5 km por hora es un buen máximo.

5.6.2. Rodillos de Reja o de Impacto.

Entre más rápido mejor, limitado sólo por la seguridad, normalmente de 10 a 20 km por hora.

5.6.3. Rodillos Neumáticos

Entre más rápido mejor, excepto que haya rebotes, lo que puede ocasionar ondulación de la capa, compactación dispareja y desgaste -- acelerado del equipo. Normal de 4 a 8 km por hora.

5.6.4. Rodillos Vibratorios.

La máxima eficiencia se obtiene entre 3 y 5 km por hora, a velocidades mayores la eficiencia baja rápidamente y se puede llegar a no obtener la compactación.

VI. SELECCION DE COMPACTADORES EN CUANTO A SU FUNCION

La selección de compactadores más adecuado no siempre es sencilla, ya que depende de muchos factores: tipo de suelo, tipo de trabajo, método de movimiento de tierras, compatibilidad de trabajo, etc., en la selección final deben hacerse intervenir, cuando menos, los factores mencionados. Es frecuente y muy eficiente el uso de varios equipos que combinen los diferentes efectos de compactación.

Los factores más importantes que deben tomarse en cuenta para esta selección son:

6.1. Tipo de Material

6.2. Tamaño de la Obra

6.3. Requerimientos especiales

6.1. TIPO DE MATERIAL

En la figura 29 se muestra en los renglones 4 y 5 los diferentes materiales y su respectivo tamaño en mm. En el renglón 3 se clasifican en cohesivos, semicohesivos y no cohesivos, (los más finos son cohesivos y los granulares no cohesivos) en los renglones 1 y 2 se indica su uso más frecuente:

1) Sub-bases, bases y carpetas: siempre materiales no cohesivos (arenas y gravas).

2) Terracerías: normalmente materiales cohesivos y semicohesivos, a veces no cohesivos.

En el renglón 6: la compactación por presión estática (rodillos metálicos y neumáticos) es aplicable a todos los suelos. Limitación: bajo rendimiento, excepto en los compactadores neumáticos grandes.

En el renglón 7: la compactación por amasamiento (rodillo pata de cabra estática y pata de cabra vibratoria) es útil para suelos no cohesivos y semicohesivos (arcillas, limos y algo en arenas limosas). Limitación: alto costo de pata de cabra estática.

En el renglón 8: la compactación por impacto (rodillo de impacto y rodillo de rejá) aplicable a toda clase de suelos, pero el mal acabado que dan a la capa sólo permite aplicarlos en terracerías, normalmente arcillas y limos, a veces arenas. Limitación: el rodillo de rejá se atasca con los materiales cohesivos y hay que parar frecuente

SELECCION DE EQUIPO

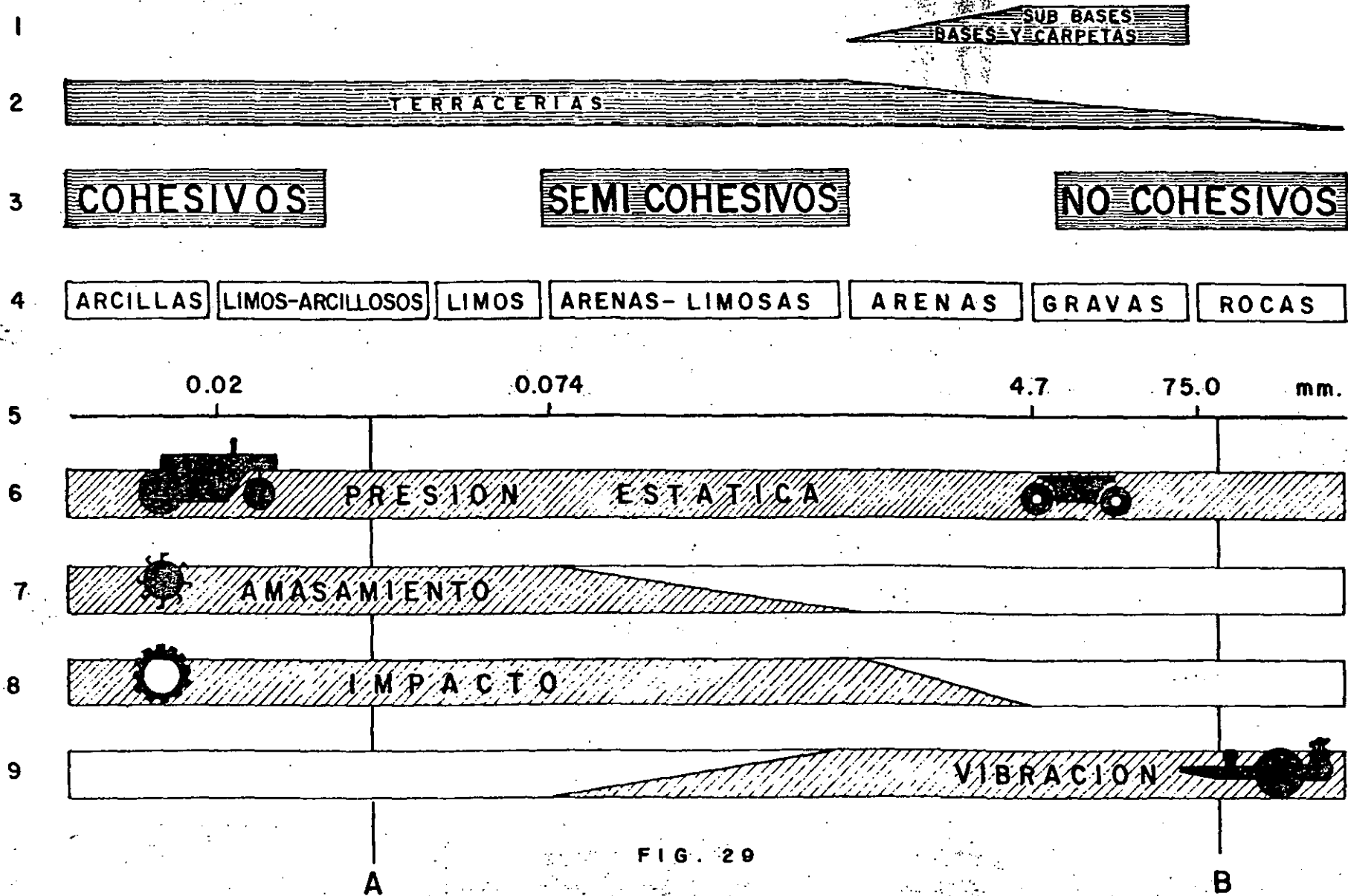


FIG. 29

mente a limpiarlo, sin embargo es un excelente disgregador, por lo que el rodillo de reja es extraordinario en terracerías que necesitan disgregado.

En el renglón 9: la compactación por vibración (rodillo liso vibratorio) es aplicable en suelos no cohesivos (arenas y gravas) y a veces algunos semicohesivos (arenas limosas).

Conclusiones: (Fig. 29)

- a) Para suelos cohesivos se debe preferir pata de cabra vibratoria o rodillo de impacto. (Línea A).
- b) Para suelos no cohesivos se debe preferir rodillo liso vibratorio. (Línea B).
- c) Para todos los suelos: rodillo neumático
- d) Las mejores combinaciones son:

Para suelos cohesivos: Neumático grande y pata de cabra o neumático y rodillo de impacto. (Línea A, Fig. 29).

Para suelos no cohesivos: Neumático y rodillo vibratorio (Línea B, Fig. 29).

6.2. TAMAÑO DE OBRA.

Dependiendo del tamaño de la obra y habiendo ya seleccionado el tipo de compactador adecuado para el material por compactar, se puede determinar el número de compactadores necesarios para cumplir con el plazo estipulado.

6.3. REQUERIMIENTOS ESPECIALES.

Existen casos en que por requerimientos especiales es necesario decidirse por un determinado tipo de compactador, como cuando las especificaciones solicitan un compactador que no estratifique el terraplén (corazones arcillosos), ésto nos haría seleccionar una pata de cabra vibratoria o un rodillo de impacto.

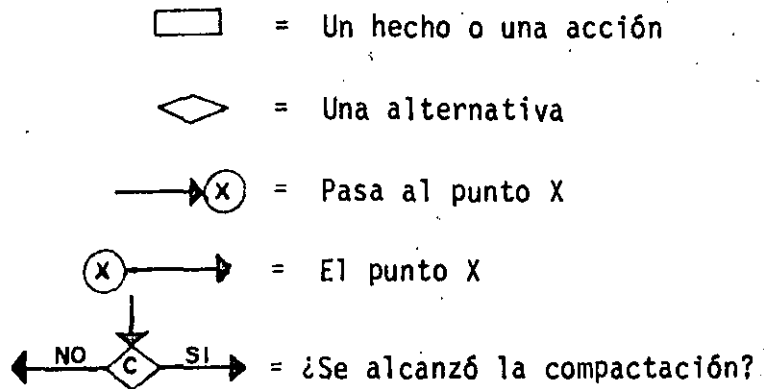
Debemos tener en mente que, en construcción pesada, la inversión en equipo es cuantiosa y que éste se adquiere usualmente fuera del país, por lo que es muy importante pesar cuidadosamente todas las posibilidades para poder escoger la máquina más eficiente; esto es: la menor inversión posible al más bajo costo unitario en el mínimo tiempo realizable.

VII. REGLAS A SEGUIR EN CASO DE TENER PROBLEMAS CON LA COMPACTACION

¿Qué hacer cuando el control nos indica una falla?

Esta pregunta la vamos a contestar por medio de diagramas lógicos, que siguen a continuación, en los que intenta, en forma general, mostrar un camino lógico para un análisis formal.

En estos diagramas se usan los siguientes símbolos:



VIII. SELECCION DEL EQUIPO DE COMPACTACION EN CUANTO AL RENDIMIENTO Y AL COSTO DE LA COMPACTACION

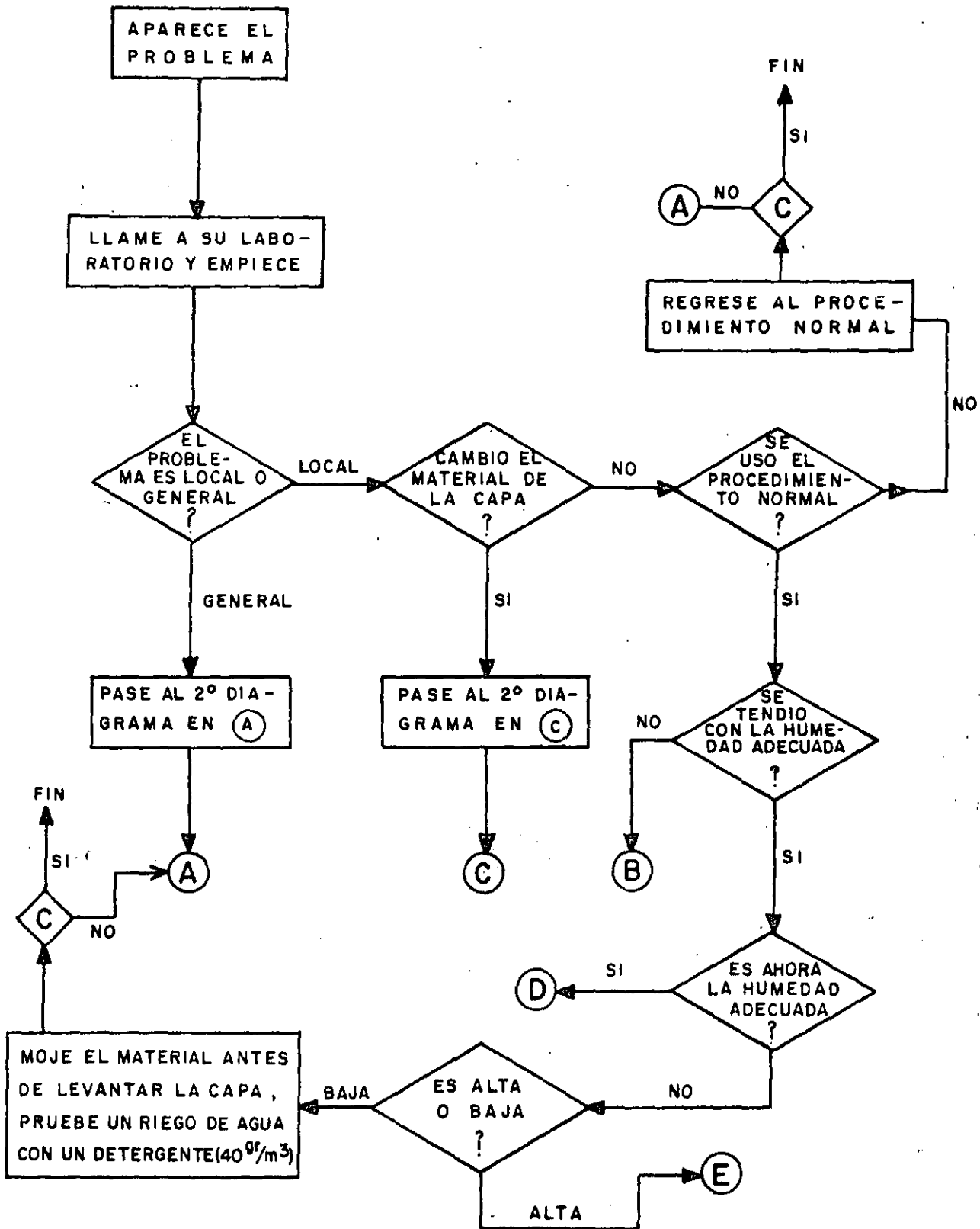
8.1. RENDIMIENTO

Para determinar la producción horaria de un equipo de compactación se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

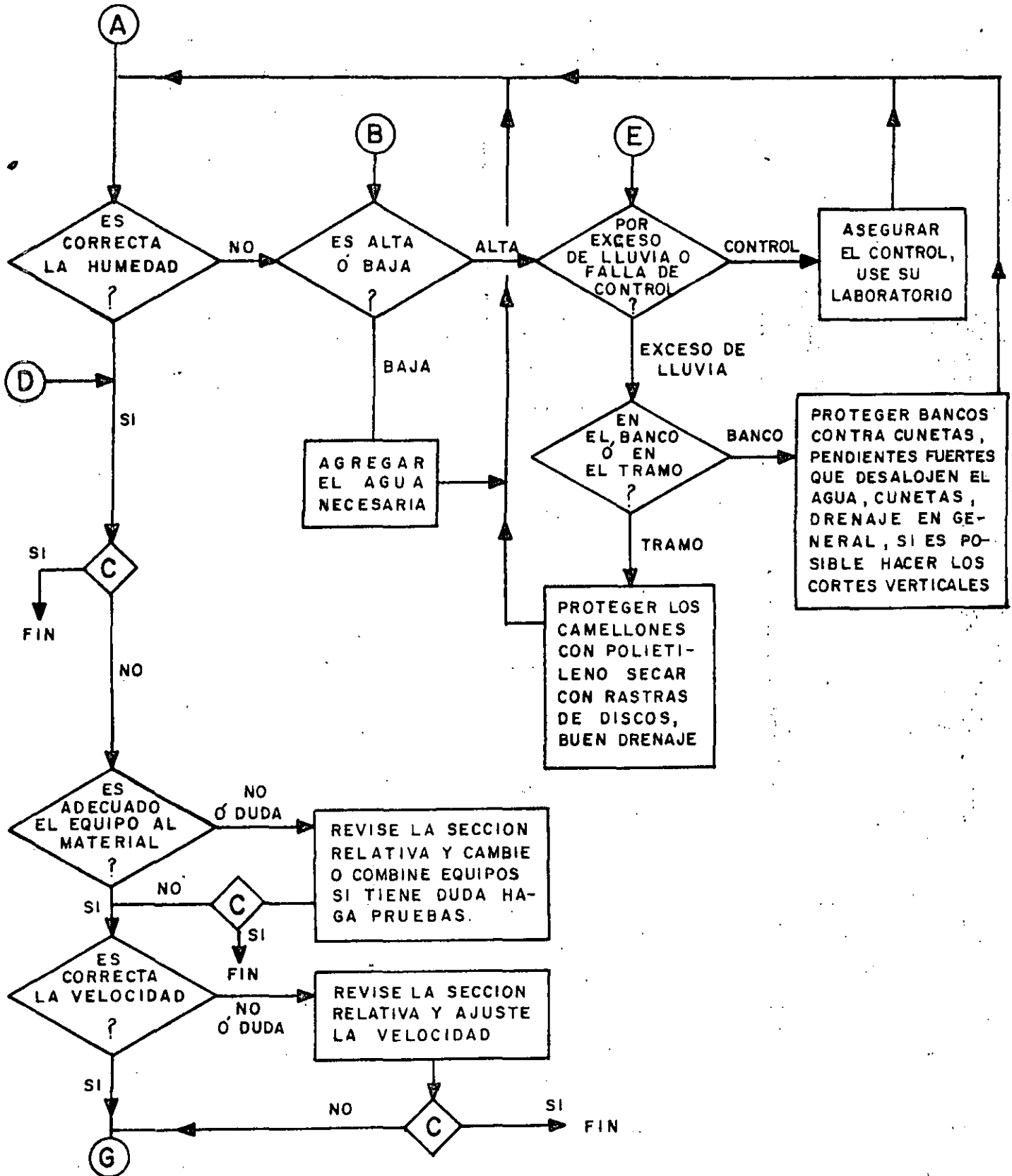
- A) Ancho compactado por la máquina = A
- B) Velocidad de operación = V
- C) Espesor de capa = E
- D) Número de pasadas para obtener la compactación especificada = N

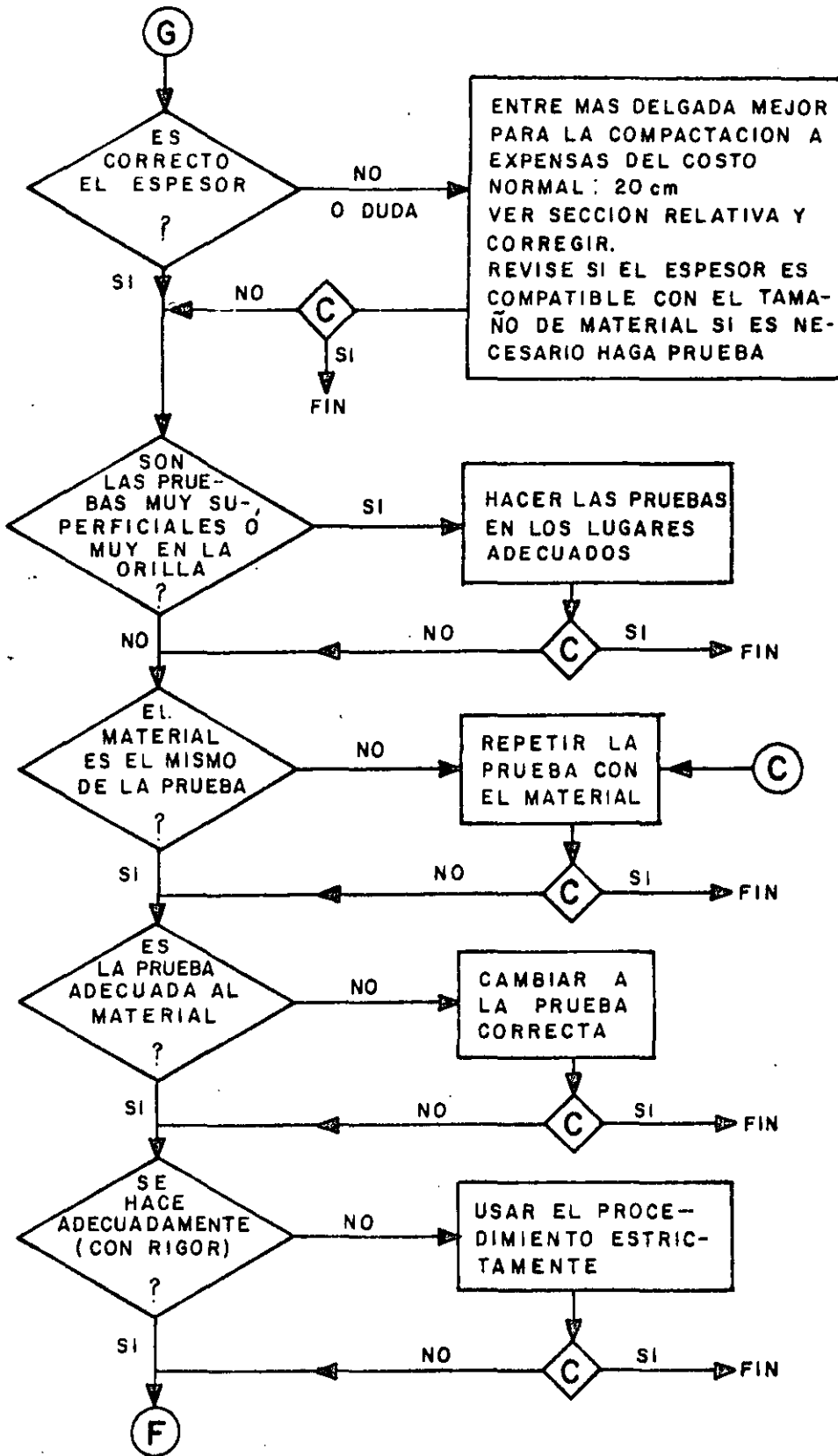
Para calcular la producción se determina primero el área cubierta en una hora con una pasada; dividiendo la cifra así obtenida entre el número de pasadas requeridas para obtener la compactación estipulada, resulta el área compactada de suelo por hora. Multiplicando esta última área por el espesor compactado de capa se obtiene el volumen compactado por hora.

PRIMER DIAGRAMA



SEGUNDO DIAGRAMA





La fórmula puede escribirse:

$$P = \frac{A \times V \times E \times 10 \times C}{N}$$

P = Producción horaria (m³/h)

A = Ancho compactado por la máquina (m)

V = Velocidad (km/h)

E = Espesor de capa (cm)

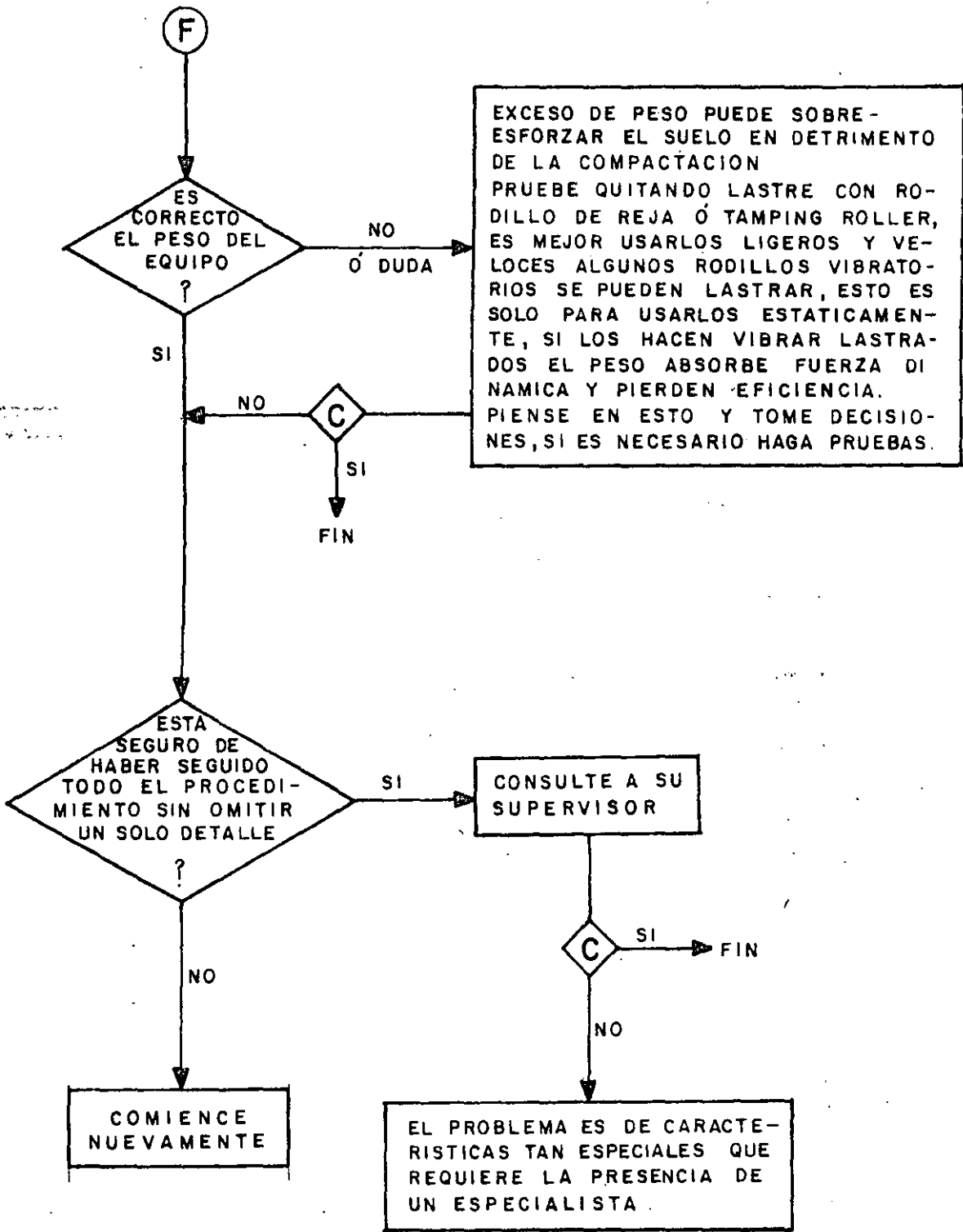
N = Número de pasadas

10 = Factor de conversión

C = Eficiencia (0.6 a 0.8)

La eficiencia (C) afecta la capacidad teórica, reduciéndola - por traslapes de pasadas paralelas, por tiempo perdido para dar vuelta y otros factores propios del equipo.

El número de pasadas depende de la energía que el equipo puede proporcionar al suelo:



EJEMPLOS TÍPICOS:

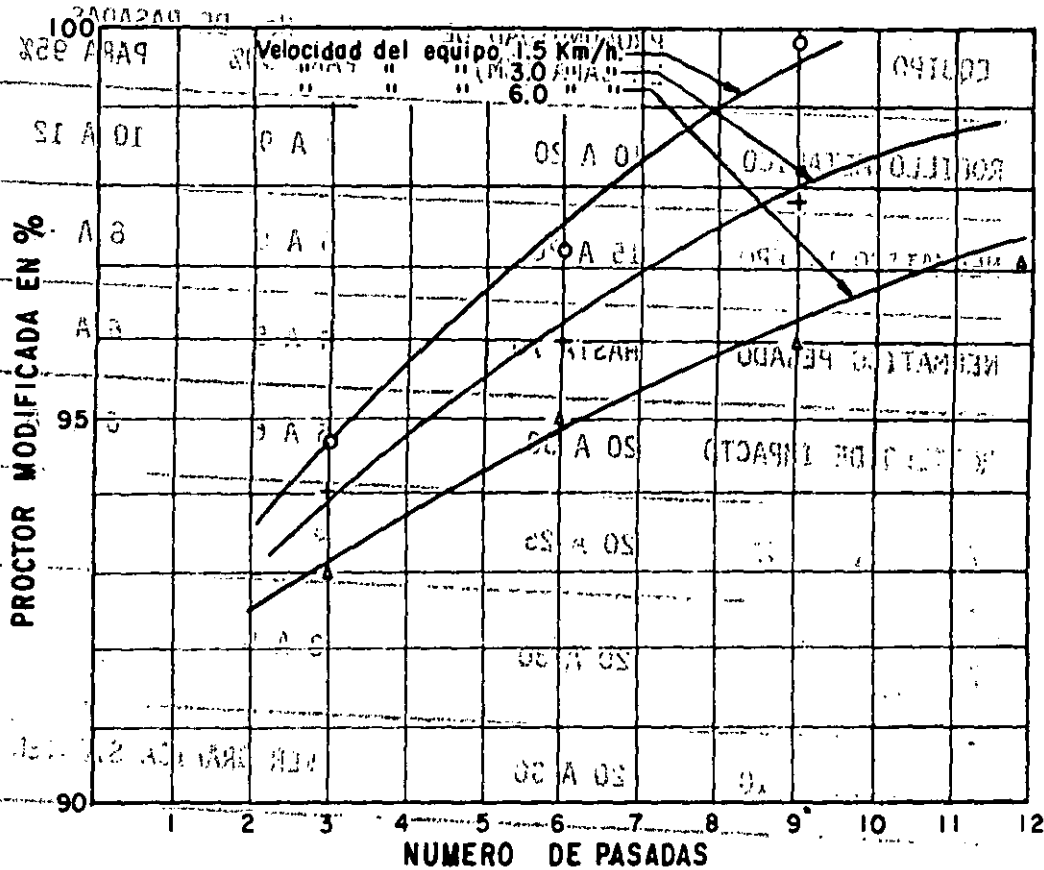
EQUIPO	PROFUNDIDAD DE LA CAPA (CM)	No. DE PASADAS	
		PARA 90%	PARA 95%
RODILLO METALICO	10 A 20	7 A 9	10 A 12
NEUMÁTICO LIGERO	15 A 20	5 A 6	8 A 9
NEUMATICO PESADO	HASTA 70	4 A 5	6 A 8
RODILLO DE IMPACTO	20 A 30	5 A 6	6 A 8
RODILLO DE REJA	20 A 25	6 A 7	7 A 9
PATA DE CABRA VIBRATORIA	20 A 30	3 A 5	6 A 7
LISO VIBRATORIO	20 A 30	VER GRAFICA SIGUIENTE	

Conociendo la capacidad de producción de un compactador y para conocer el costo del (m) compactado es necesario determinar el costo horario del equipo.

8.2. COSTOS

Para la determinación del costo horario del equipo de compactación se siguen los mismo pasos que se siguen para la determinación -

EJEMPLOS TÍPICOS:



RELACION ENTRE EL GRADO DE COMPACTACION Y NUMERO DE PASADAS

Equipo liso-vibratorio

La relación entre el grado de compactación y el número de pasadas depende de la velocidad del equipo de compactación y de la naturaleza del suelo que se compacta. En general, a mayor velocidad del equipo, mayor será el grado de compactación alcanzado en un número determinado de pasadas. Asimismo, para suelos más blandos, se requiere un mayor número de pasadas para alcanzar el mismo grado de compactación que para suelos más firmes.

de cualquier otro costo horario de equipo de construcción.

Es decir se deben obtener:

A) Cargos fijos.

Depreciación

Intereses

Seguros

Almacenaje

Mantenimiento

B) C o n s u m o s

Combustibles

Lubricantes

Llantas

C) O p e r a c i ó n

D) T r a n s p o r t e

Sumando.

A) Cargos fijos

B) Consumos

C) Operación

D) Transporte

COSTO HORARIO

2.- Rodillo sencillo vibratorio autopropulsado

Precio de adquisición \$ 2'400,000.00

Se considera también una vida útil de 8000 horas y un valor de rescate de cero:

Cargos fijos	\$ 672.00
Consumos	36.00
Operación	72.00
	<hr/>
	\$ 780.00/hora

3.- Rodillo Tandem vibratorio autopropulsado

Precio de adquisición \$ 4'300,000.00

Haremos la misma consideración por lo que respecta a vida útil y valor de rescate que las alternativas anteriores.

Cargos fijos	\$ 1,150.00
Consumos	52.00
Operación	72.00
	<hr/>
	\$ 1,274.00

II.- Determinación de producciones horarias

1. Rodillo arrastrado por tractor agrícola.

Ancho	= 1.50 m
Velocidad	= 4 km/h
Espesor	= 20 cm (suelos)
Número de pasadas	= 4 para 95%

Coefficiente de reduccion = 0.7

Eficiencia = 0.75

$$P = \frac{1.50 \times 4 \times 20 \times 0.7 \times 10}{4} \times 0.75$$
 se considera tambien en la vida útil de 8000 horas y un valor de rescate de cero:

P = 157 m³/hora

- 2. Rodillo autopropulsado
- Ancho = 2.14 m
- Velocidad = 4.5 km/h
- Espesor = 20 m (suelos)

Número de pasadas para 95% de eficiencia

Coefficiente de reduccion = 0.7

Eficiencia = 0.75

(Es de mayor maniobrabilidad y de mayor energia dinámica).

$$P = \frac{2.14 \times 4.5 \times 20 \times 10 \times 0.7}{4} \times 0.75$$

P = 253 m³/hora

- 3. Rodillo vibratorio Tandem autopropulsado

Ancho = 1.50

Velocidad = 4 km/h

Espesor = 20 cm (suelos)

Número de pasadas = 2 (por ser dos rodillos)

Coefficiente de reduccion = 0.7

Eficiencia = 0.75

$$P = \frac{1.50 \times 4 \times 20 \times 10 \times 0.8}{2} \times 0.75$$

Número de pasadas = 4 para 95%

$$P = 315 \text{ m}^3/\text{hora}$$

III. Determinación de costo de compactación.

	COSTO HORARIO	PRODUCCION	COSTO X m ³
Caso 1	\$ 720.00/h	157 m ³ /h	\$ 4.59/m ³
Caso 2	\$ 780.00/h	253 m ³ /h	\$ 3.08/m ³
Caso 3	\$ 1,274.00/h	315 m ³ /h	\$ 4.36/m ³

Se hace notar que a pesar de que la diferencia de valor de adquisición entre los casos (1) y (3) es de 280% aproximadamente, se obtiene un ahorro en el caso (3), del costo de compactación, cercano al 10%.

Suponiendo que se contara con un compactador de impacto auto-propulsado, con un costo horario de \$ 1,240.00 y se tratara de compactar el material granular del ejemplo, se obtiene:

Producción horaria:

$$\text{Ancho} = 1.94 \text{ m}$$

$$\text{Velocidad} = 9 \text{ km/hora}$$

$$\text{Espesor} = 20 \text{ cm (suelto)}$$

$$\text{Número de pasadas} = 8 \text{ pasadas (contando sus cuatro rodillos)}$$

$$\text{Coeficientes de reduc} = 0.7$$

$$\text{PRODUCCION} = \frac{1.94 \times 9 \times 20 \times 10 \times 0.7}{8} \times 0.8$$

$$\text{PRODUCCION} = 244 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{COSTO POR COMPACTACION} = \frac{\$ 1,240.00/\text{h}}{244 \text{ m}^3/\text{h}} = \$ 5.08$$

El costo obtenido demuestra una mala selección del equipo, ya que resultó mayor que los obtenidos para rodillos vibratorios.

En caso contrario puede encontrarse cuando con un rodillo vibratorio liso traten de compactarse materiales altamente cohesivos - para los cuales el compactador de impacto resultara más ventajoso.

E J E M P L O (2)

Material por compactar: Arena bien graduada

Volumen por compactar: 300 m³ compactados/hora

Compactación al 95%

Eficiencia 70%

A) Plancha Tandem

Ancho rodillos = 1.20

Velocidad máxima de desplazamiento: 2 km/h

Número de pasadas para obtener el 95% de compactación = 11

Espesor compacto de capa = 12 cm

Costo horario = \$ 400.00/h

B) Rodillo Vibratorio Autopropulsado

Ancho rodillo = 1.50

Velocidad máxima de desplazamiento = 4 km/h

Número de pasadas para obtener el 95% de compactación = 4

Espesor compacto de capa = 25 cm

Costo horario = \$ 1,000.00/hora

P R E G U N T A S

- 1.- ¿Cuántas planchas tandem son necesarias para compactar 300 m³ compactos por hora?
- 2.- ¿Cuántos rodillos vibratorios son necesarios para compactar 300 m³ compactos por hora?
- 3.- ¿Cuál equipo proporcionará una compactación más económica?

Se determinan primero las producciones horarias de los equipos.

A) Plancha Tandem

$$P = \frac{1.20 \times 2 \times 12 \times 10}{11} \times 0.70$$

$$P = 18.3 \text{ m}^3/\text{h (compactos)}$$

B) Rodillo Vibratorio

$$P = \frac{1.50 \times 4 \times 25 \times 10}{4} \times 0.70$$

$$P = 262 \text{ m}^3/\text{h (compactos)}$$

R E S P U E S T A S :

2 A T N U 2 E R 9

1.- Se necesitan tantas planchas como:

$$\frac{300 \text{ m}^3/\text{h}}{18.3} = 16 + = 17 \text{ planchas}$$

Se pueden utilizar 16 unidades, pero con utilización óptima -- que frecuentemente resulta difícil de obtener.

Se necesitan usar 17 unidades, lo cual es totalmente impracti-

2.- Los rodillos vibratorios necesarios son:

$$\frac{300 \text{ m}^3/\text{h}}{262 \text{ m}^3/\text{h}} = 1.14 + = 2 \text{ rodillos}$$

3.- Determinación del costo de compactación:

A) Planchas Tandem (6 - 8 Tons)

$$\text{Costo} = \frac{\text{Costo Horario}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Costo} = \frac{\$ 400.00/\text{h}}{18.3} = \$ 21.85/\text{m}^3$$

Costo que es muy elevado

B) Rodillos Vibratorios

$$\text{Costo} = \frac{\$ 1,000.00/\text{h}}{262 \text{ m}^3/\text{h}} = \$ 3.82/\text{m}^3$$

Que es un costo razonable.

IX. CONCLUSIONES

- 9.1. La forma de mejorar los elementos mecánicos en un suelo es la compactación.
- 9.2. Los efectos más importantes que produce una buena compactación en un suelo son: Resistencia mecánica, minimización de asentamientos y reducción de la permeabilidad.
- 9.3. El factor de mayor importancia para dar una compactación óptima en un suelo, es el contenido de humedad del material.
- 9.4. Los esfuerzos de compactación pueden transmitirse al suelo por la combinación de uno o más de los siguientes efectos: Presión estática, impacto, vibración y amasamiento.
- 9.5. El compactador que deba usarse dependerá básicamente del tipo de suelo que se quiera compactar (Fig. 29).
- 9.6. La selección de compactadores deberá hacerse con mucho cuidado y tratando de hacer intervenir las variables ya que de esto dependerá el éxito económico y funcional de la compactación.
- 9.7. De un buen control depende que la compactación se lleve a cabo correctamente.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EDIFICACION Y OBRA PESADA

CASOS PRACTICOS CON MOTOCONFORMADORA Y MOTOCRESPA

ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO

MARZO, 1985.

C A P I T U L O I I I

RENDIMIENTOS

Ya se ha mencionado a lo largo de estos temas, que no es factible determinar un rendimiento general, tomado de una experiencia dada ó de manuales especializados, sin aplicar un coeficiente adecuado que se aproxime a las condiciones prevalentes. Es indudable que el rendimiento más exacto es aquel que se determina por medio de observación directa.

Teóricamente, el rendimiento de una motocomformadora se calcula indirectamente, determinando el tiempo que se emplea en ejecutar un trabajo, aplicando la siguiente fórmula:

$$T = \frac{N \times L}{E \times V_1} + \frac{N \times L}{E \times V_2} + \frac{N \times L}{E \times V_3} + \dots \text{etc.}$$

donde:

T = Tiempo total de operación en horas.

N = Número de pasadas, la cual debe estimarse de acuerdo con la clase de trabajo.

L = Longitud recorrida en kms. en cada pasada y que debe determinarse al conocerse la naturaleza del trabajo.

E = Factor de rendimiento de la máquina en el que se in-

volucran tiempos perdidos y ociosos, varía de acuerdo con las diferentes condiciones de trabajo.

V_1, V_2, V_3 = Velocidad para cada trabajo, en km/hora.

A continuación se dan las velocidades en la transmisión recomendables para los diversos trabajos de las motocomformadoras.

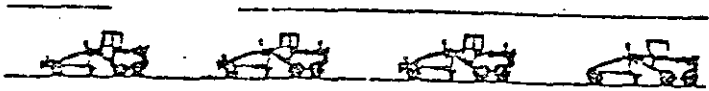
TIPO DE TRABAJO	Motoniveladora 12G	
	Velocidad en la caja	Velocidad de desplazamiento (km/h)
Desmonte ligero	1a - 2a	3.7 - 6.0
Desyerbos	1a - 2a	3.7 - 6.0
Construcción de cunetas y terraplenes	1a - 2a	3.7 - 6.0
Escarificación	1a - 3a	3.7 - 9.5
Afina de taludes	1a	3.7
Mascla de materiales	2a - 3a	6.0 - 9.5
Extendido y nivelación de materiales	2a - 4a	6.0 - 15.6
Conservación de caminos	3a - 5a	9.5 - 25.0

EJEMPLO 1

Un proyecto de movimiento de tierras requiere la colocación de aproximadamente 800,000 m³ de tierra para la formación de un muro en una presa, siendo las condiciones de la obra las siguientes:

- a) Clase de material: tierra arcilla - arenosa con un peso aproximado de 1400 kg/m³ medido en banco y cuyo abudamiento es del orden del 25%.
- b) El espesor máximo de las capas depositadas será de 20 cms. compactos.
- c) El material se excavará con una máquina cuyo rendimiento es de 400 m³/hr. medido en banco.
- d) Todos los rangos de producción estarán basados en un factor de operación de 50 min/hora.
- e) Las condiciones de trabajo son regulares y la organización de la obra excelente.

Determinar el número de motoconformadoras necesarias para extender el material.



SOLUCION:

$$\text{Area cubierta por hora} = \frac{400 \text{ M}^3}{0.20 \text{ m}} = 2000 \text{ M}^2$$

Se utilizarán motoconformadoras de 140 H.P. con una cuchilla de 3.65 mts. y una velocidad promedio de operación de 1.8 km/hr.

Suponiendo que el ángulo para extender el material es de 30°, se tendrá un ancho efectivo por pasada de:

$$3.65 \cos 30^\circ = 3.65(0.86) = 3.14 \text{ mt.}$$

DEFICIENTE DE UTILIZACION DE LA MAQUINA	ORGANIZACION DE LA OBRA							
	EXCELENTE		BUENA		REGULAR		MALA	
	0.83	0.75	0.83	0.75	0.83	0.75	0.83	0.75
CONDICIONES DE TRABAJO:								
EXCELENTES	0.70	0.63	0.67	0.61	0.63	0.57	0.68	0.52
BUENAS	0.65	0.58	0.62	0.56	0.59	0.53	0.54	0.49
REGULARES	0.60	0.54	0.57	0.51	0.54	0.48	0.50	0.45
MALAS	0.52	0.47	0.51	0.46	0.47	0.43	0.43	0.39

TABLA 2

El área cubierta por hora y por pasada tomando el coeficiente de la tabla 2 para las condiciones antes descritas será:

$$3500 \times 3.14 \times 0.60 = 6594 \text{ M}^2$$

Como se requiere un total de 6 pasadas por capa, el área cubierta por hora y por 6 pasadas será:

$$\frac{6594 \text{ m}^2}{6} = 1099 \text{ M}^2$$

Número de unidades necesarias:

$$N = \frac{2000 \text{ M}^2}{1099 \text{ M}^2} = 1.81 \text{ unidades} \approx 2 \text{ unidades}$$

EJEMPLO 2

Se desea rastrear un camino que tiene 5 km de largo y un ancho de corona de 7.20 mts. por medio de 6 pasadas; cuatro de estas pasadas con una velocidad de 2 Km/Hora, una pasada con una velocidad de 3.5 Km/Hora y otra con una velocidad de 4.5 Km/hora, considerando un factor de eficiencia de 0.50.

Determinar el tiempo total de operación.

SOLUCION:

$$T = \frac{N \times L}{E \times V_1} + \frac{N \times L}{E \times V_2} + \frac{N \times L}{E \times V_3} + \dots \text{ etc.}$$

$$T = \frac{4 \times 5}{0.5 \times 2} + \frac{1 \times 5}{0.5 \times 3.5} + \frac{1 \times 5}{0.5 \times 4.5} = 20 + 2.85 + 2.22$$

$$T = 25.07 \text{ Hrs.}$$

EJEMPLO 3

Se requiere construir una carretera para lo cual se deberá extraer una capa vegetal de 15 cms., en una franja de 5 metros de ancho, y acarrearla a una distancia de 2.50 mts. desde el borde de la cuneta.

Se utilizará una motocoformadora modelo HUBER - 1 400 con una longitud de hoja de 3.65 mts.

Se pide:

- a) La velocidad media en los viajes de ida y vuelta.
- b) La longitud del trabajo en una hora.

SOLUCION:

a) Se considera que la excavación se realiza a una velocidad de 3 km/hr. la profundidad de excavación será de 15 cms. excavados en una sola pasada de la máquina.

Si se excava una ranja de la mitad del ancho, es decir 2.50 mts. en cada pasada, el ángulo que ha de formar la hoja con el eje de la máquina será:

$$\text{SEN } \alpha = \frac{2.50}{3.65} = 0.684$$

De donde $\alpha = 45^\circ$ aproximadamente.

Este ángulo es además adecuado para realizar la ex-

cavación en buenas condiciones y para que la tierra pueda desmenuzarse a lo largo de la hoja.

Manteniendo la hoja Dja con este ángulo, en el viaje de vuelta se puede empujar la tierra que se excavó y dejarla a un lado en el viaje de ida, quedando definitivamente a 2.50 mts. de la sanja como se pide. Esta operación puede efectuarse en 2a. - velocidad lo que representa un avance de 5 km/hr.

Por tanto la velocidad media resulta

$$V_m = \frac{2}{\frac{1}{3.0} + \frac{1}{5.0}} = 3.75 \text{ km/hr.}$$

(17)

b) Para completar la operación son necesarias cuatro pasadas en la máquina tomando en cuenta la velocidad media. Para obtener el rendimiento de los trabajos es necesario aplicar los coeficientes de eficiencia de la máquina (45 minutos por hora efectiva) y el de utilización de la máquina (Tabla 2, para condiciones de trabajo excelentes y organización de obra buena).

Por tanto, en una hora la longitud de plataforma limpia de tierra vegetal será:

$$R = \frac{3.75}{4} \times 0.64 = 0.600 \text{ km.}$$

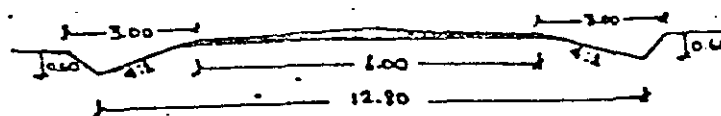
EJEMPLO 4

Se desea construir un camino de terracerías de 8.00 mts. de ancho tomando el material de cunetas laterales separadas entre sí 12.80 mts. aproximadamente; la altura del terraplén en el eje del camino es de 0.30 mts. y la profundidad de las cunetas de 0.60 mts.

Se utilizará una motocconformadora Mod Cat 12 E, que tiene una longitud de hoja de 3.66 mts.

Se desea conocer:

- a) El plan de obra a seguir
- b) Velocidad media
- c) Duración de los trabajos para acabar totalmente el camino referido a un kilómetro



Analizando la mitad del camino:

$$\text{Area cuneta} = \frac{0.6 \times 0.6}{2} + \frac{2.40 \times 0.6}{2} = 0.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de terraplén} = \frac{0.30 + 0.15}{2} \times 4.00 = 0.90 \text{ m}^2$$



- I. Con seis cortes de la motocomformadora a una velocidad de 2.5 km/hr. se tendrá la excavación de la cuneta.
- II. Con cuatro pasadas a una velocidad de 4.00 km/hr. se tendrá el material sobre la corona.
- III.- Con seis pasadas a una velocidad de 4.5 km/hr. se tendrá el semiperfil definitivo como lo marca la siguiente figura:



- b) El total de pasadas para la construcción del perfil es de --
32, luego:

$$V_m = \frac{32}{\frac{12}{2.5} + \frac{8}{4.0} + \frac{12}{4.5}} = 2.8 \text{ km/hr.}$$

- c) Tomando un coeficiente de eficiencia de la máquina de 45 minutos por hora efectiva y un coeficiente de utilización de la máquina para condiciones de trabajo buenas y organización de obra buena, se tendrá un coeficiente de 0.56 (Tabla 2),

entonces:

$$\text{Rendimiento} = \frac{2.8}{32} \times 0.56 = 0.0490 \text{ km/hr.}$$

El tiempo empleado en construir 1 km. de camino será:

$$\frac{1}{0.0490} = 20.40 \text{ hrs. o sea 20 horas 24 minutos.}$$

(5)

15

EJEMPLO DE CALCULO DE VOLUMENES

VOLUMEN A COLOCAR: 10,000 M³ DE ARCILLA, COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO = 1.4

COEFICIENTE DE COMPRESIBILIDAD = 0.8

SE MOVERA EN MOTOESCREPA DE 20 M³ COLMADOS.

SE DESEA SABER:

1. - VOLUMEN EN BANCO NECESARIO

2. - NUMERO DE VIAJES

$$\text{VOLUMEN EN BANCO} = \frac{10,000}{0.8} = 12,500 \text{ M}^3$$

CAPACIDAD DE LA MOTOESCREPA:

$$\text{REFERIDA A BANCO} = \frac{20 \text{ M}^3}{1.4} = 14.3 \text{ M}^3$$

$$\text{No. DE VIAJES} = \frac{12,500}{14.3} = 869$$

V_A = VOLUMEN
ABUNDADO



VOLUMEN EN
BANCO

VOLUMEN EN
TERRAPLEN

Coefficiente de Abundamiento:

$$\frac{V_A}{V_B}$$

(Ejemplo: 1.4)

Coefficiente de Compresibilidad:

$$\frac{V_T}{V_B}$$

(Ejemplo: 0.8)

TIEMPO DEL CICLO .

TIEMPOS FIJOS

CARGA f (TIPO DE MATERIAL
MANIOBRA
ACELERACION
TRACTOR EMPUJADOR)

DESCARGA f (TIPO DE MATERIAL
MANIOBRAS
LONGITUD DE DESCARGA
ACELERACION)

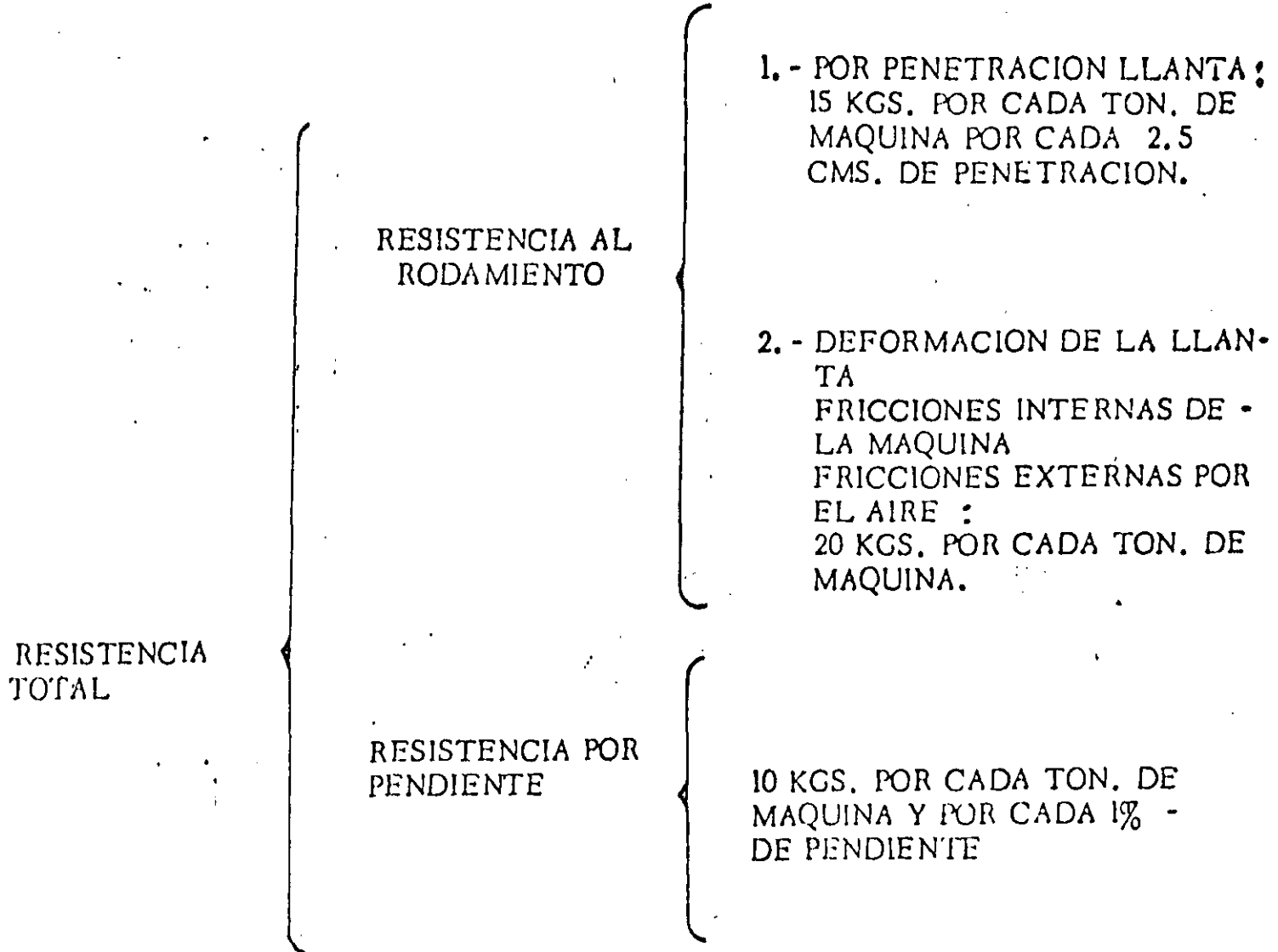
MUY BUENO 1.0 MIN.
BUENO 1.3 MIN.
DESFAVORABLE 2.4 MIN.

TIEMPOS FIJOS TÍPICOS

TIEMPOS VARIABLES: —————→ f (LONGITUD DE ACARREO)

(7)

RESISTENCIA AL MOVIMIENTO



EJEMPLO DE TIEMPOS DE ARRANQUE

1) FUERZA RESISTENTE.

UNA MOTOESCREPA CUYO PESO TOTAL ES 41, 120 KGS. EN UN CAMINO REVESTIDO DE PENETRACION DE LLANTA DE 7.5 CMS. (3") DE RESISTENCIA AL RODAMIENTO SERA:

15 KG/TON. x 3 + 20 KG/TON. = 65 KG/TON.

65 KG/TON. x 41.120 TONS. = 2 673 KG.

(9) 0911

5

5

DATOS DE LAS VELOCIDADES DE LA MAQUINA

DEL CATALOGO DEL FABRICANTE :

TRANSMISION EN	VELOCIDAD KM/H	FZA. DE TRACCION DISPONIBLE .TONS.
1a.	3.7	10,230
2a.	7.3	5,335
3a.	11.6	3,320
4a.	18.8	2,055
5a.	30.3	1,275

(10)

2) TIEMPO DE ARRANQUE QUE DÉ UNA MOTOESCREPA
 DATOS: FUERZA NECESARIA PARA ARRASTRE = 2,673 Kg.
 PESO: 41,120 KG.

DATOS DEL FABRICANTE

TRANSMISION EN	Vel. Km/h	(F) Fuerza de tracción Kg.	(F _D) Fuerza disponible para empuje (F-2,673)	(a) Aceleración $\frac{F_D}{\text{masa}}$ m=4191 Kg M	(v) Vel. en M/seg.	Δv	Tiempo (t.) $\frac{\Delta v}{a}$	
1a.	3.7	10,230	7 557	1.8 m/seg. ²	1.03	1.03	0.95	
2a.	7.3	5,335	2 662	0.64	2.03	1.00	1.56	
3a.	11.6	3,320	647	0.15	3.22	1.19	7.93	
4a.	18.8	2,055	-					
5a.	30.3	1,275	-					
							10.44	
							+ 2 cambios	3.00
							Tiempo de arranque	44

VELOCIDAD (K.M./H.)

10

1,5 SEG. CAMBIO DE VELOCIDAD.

V. MAX

V. MEDIA = $\frac{1}{3}$ V. MAX.

0

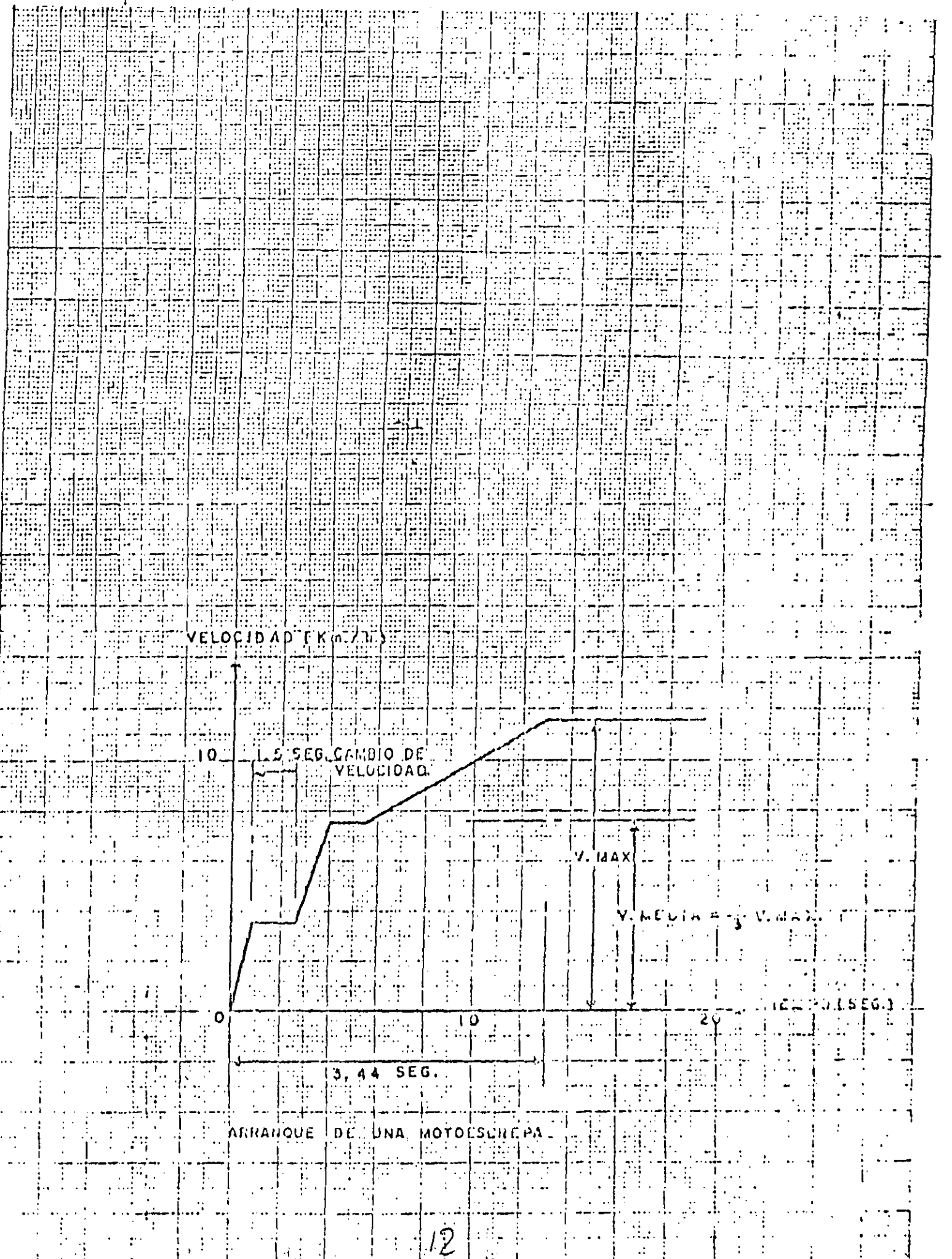
10

20

12,20 (SEG.)

3,44 SEG.

ARRANQUE DE UNA MOTOCICLETA



EJEMPLO DE FRICCION EN LAS LLANTAS

¿QUE FUERZA DE TRACCION UTILIZABLE EN LAS RUEDAS PUEDE EJERCER UNA MOTOESCREPA CUYO PESO EN LAS RUEDAS PROPULSADAS ES DE --- 23 600 KGS. ?

EN TIERRA FIRME:

$$0.50 \times 23\ 600 = 11\ 800 \text{ KGS. } (\mu = 0.50)$$

EN TIERRA SUELTA:

$$0.40 \times 23\ 600 = 9\ 440 \text{ KGS. } (\mu = 0.40)$$

EL COEFICIENTE DE TRACCION (μ) DEPENDE DEL PESO SOBRE LAS RUEDAS MOTRICES Y DE LAS CONDICIONES DEL SUELO, SIEMPRE PODRA CORREGIRSE ESTO MEJORANDO EL TERRENO DONDE OPERE LA MAQUINA.

PROBLEMA:

LA EMPRESA "A" TIENE QUE EJECUTAR UN TRABAJO CONSISTENTE EN MOVER 800 000 M³ PARA LA CONSTRUCCION DE UNA PISTA DE ATERRIZAJE, - CUENTA LA EMPRESA CON EL SIGUIENTE EQUIPO:

6 MOTORESCREPAS. CATERPILLAR 621 DE 15 M³ DE CAPACIDAD COLMADA.

2 TRACTORES D-8H CON EMPUJADOR AMORTIGUADO.

SE SUPONE QUE NO EJECUTARA LA COMPACTACION DEL MATERIAL, - UNICAMENTE LA EXTRACCION, CARGA, ACARREO, TRANSPORTE Y COLOCACION EN CAPAS DEL MISMO.

TIEMPO PROGRAMADO:

6 MESES

LOS DATOS SON:

MATERIAL

PESO VOLUMETRICO

ALTITUD S. N. M.

LONGITUD DE ACARREO

1 000 MTS.

Y 300 MTS. TIENEN

COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO

PESO DE LA MAQUINA VACIA

PESO DE LA MAQUINA CARGADA

= LIMO ARENOSO SECO

= EN BANCO 1 600 KG/M³

= 2 000 M. S. N. M.

= 1 300 MTS. DE LOS CUALES

TIENEN 4% DE PENDIENTE ADVERSA

= 2% FAVORABLE

= 1.25 O SU RECIPROCO 0.8

= 23.6 TONS.

= $23.6 + 1\ 600 \times 0.8 \times 15 = 43\ T.$

COSTOS HORARIOS: SEGUN LA EMPRESA.

TRACTOR

= \$ 840.00/ HORA

MOTOESCREPA

= \$ 960.00/ HORA

LA EMPRESA DESEA SABER EL COSTO POR M³, EN BANCO, MAS BARATO CON LOS SIGUIENTES TIPOS DE CAMINO DE ACARREO.

A) SIN REVESTIR

B) REVESTIDO

C) PAVIMENTADO

SUPOSICION DE LOS TIEMPOS FIJOS

10

DADA LA EXPERIENCIA QUE TIENE LA EMPRESA DE ACUERDO CON SU EQUIPO, TOMA COMO TIEMPOS FIJOS (CARGA Y DESCARGA) = 1.3 MINUTOS.

CALCULO DE LOS TIEMPOS VARIABLES

A). - RESISTENCIA AL RODAMIENTO: 15 KG. POR CADA TONELADA DE MAQUINA POR CADA 2.5 CM DE PENETRACION.

7.5 CM. EN CAMINOS SIN REVESTIR = 45 KG/TON. M.
5.0 CM. EN CAMINO REVESTIDO = 30 KG/TON. M.
2.5 CM. EN CAMINO PAVIMENTADO = 15 KG/TON. M.

A ESTAS CANTIDADES HABRA QUE SUMARLE 20 KG/ T.M. POR DEFORMACION DE LLANTA, FRICCIONES INTERNAS, ETC.

B). - RESISTENCIA POR PENDIENTE: 10 KG/TON.M. POR CADA 1%

SECCION DE 1 000 M. DE IDA = 4% x 10 = 40 KG/TON
SECCION DE 300 M. DE IDA = -2% x 10 = -20 KG/TON
SECCION DE 1 000 M. DE REGRESO = -4% x 10 = -40 KG/TON
SECCION DE 300 M. DE REGRESO = 2% x 10 = 20 KG/TON

EJEMPLO:

A) CAMINO SIN REVESTIR, 4% PENDIENTE EN CONTRA:

$$R = 45 + 20 + 40 = 105 \text{ KG/TON}$$

RESISTENCIA TOTAL = 105 x 43 = 4515 KG. = 4.5 TONS.

EQUIVALENTE EN % DE PENDIENTE: $\frac{105}{10} = 10.5$

B) CAMINO SIN REVESTIR, 2% PENDIENTE A FAVOR

$$R = 45 - 20 = 25 \text{ KG/TON.}$$

RESISTENCIA TOTAL: 25 x 43 = 1075 KG. = 1.9 TONS.

EQUIVALENTE EN % DE PENDIENTE: $\frac{25}{10} = 2.5$ (15)

RESUMIENDO

DE IDA (43 TONS.)

TIPO TRABAJO	RESIST. AL ROD. KG/T.M.	Resistencia por Pendiente KG/T.M.		Resistencia Total KG/T.M.	
		1 000 M.	300 M.	1 000 M.	300 M.
SIN REVESTIR	45+20= 65	40	- 20	105	45
REVESTIDO	30+20= 50	40	- 20	90	30
PAVIMENTADO	15+20= 35	40	- 20	75	15

DE REGRESO (23.6 TONS.)

TIPO DE CAMINO	RESIST. AL ROD. KG/T.M.	Resistencia por Pendiente KG/T.M.		Resistencia Total KG/T.M.	
		300 M.	1 000 M.	300 M.	1 000 M.
SIN REVESTIR	65	20	- 40	85	25
REVESTIDO	50	20	- 40	70	10
PAVIMENTADO	35	20	- 40	55	-5

RESISTENCIAS A LA TRACCION

MOTOESCREPA CARGADA = (43 TONS. DE IDA).

TIPO DE CAMINO RESISTENCIA (KG/TON).	R. T. O RIMPULL TONELADAS		R. T. EN % DE PENDIENTE	
	1000 m	300 m	1000 m	300 m
SIN REVESTIR (105 - 45)	4.5	1.9	10.5	4.5
REVESTIDO (90 - 30)	3.9	1.3	9.0	3.0
PAVIMENTADO (75 - 15)	3.2	0.7	7.5	1.5

MOTOESCREPA VACIA = (23.6 TONS. DE REGRESO)

TIPO DE CAMINO	R. T. O RIMPULL TONELADAS		R. T. EN % DE PENDIENTE	
	300 m	1000 m	300 m	1000 m
SIN REVESTIR (85 - 25)	2.0	0.6	8.5	2.5
REVESTIDO (70 - 10)	1.7	0.2	7.0	1.0
PAVIMENTADO (55 - 15)	1.3	-0.1	5.5	-0.5

(17)

REVISEMOS EL COEFICIENTE DE TRACCION CONTRA EL TERRENO PARA LAS CONDICIONES MAS DESFAVORABLES.

COEFICIENTE EN CAMINO SIN REVESTIR

$$\mu = 0.45$$

PESO DE LA MAQUINA CARGADA EN LAS RUEDAS MOTRICES

$$0.63 \times 43 \text{ T.} \times 0.45$$

$$= 12 \text{ T.}$$

PESO DE LA MAQUINA VACIA EN LAS RUEDAS MOTRICES

$$0.63 \times 23.6 \text{ T.} \times 0.45$$

$$= 6.8 \text{ T.}$$

CUBREN AMPLIAMENTE PARA LAS RESISTENCIAS TOTALES DE 4.5 -- TONS. CARGADA Y 2.0 TONS. VACIA.

CORRECCION POR ALTITUD. -

LA MAQUINA PUEDE TRABAJAR AL 100% DE POTENCIA A 1,500 M., LOS 500 MTS. RESTANTES SERAN IGUAL A :

$$\frac{500 \times 1\% \text{ POR CADA } 100 \text{ MTS.}}{100} = 5\%$$

HABRA QUE MULTIPLICAR LAS RESISTENCIAS TOTALES O RIMPULL DE LOS CUADROS ANTERIORES POR 1.05.

RESISTENCIA A LA TRACCION CORREGIDA

MOTOESCREPA CARGADA

TIPO DE CAMINO	R. T. TONS. (RIMPULL)		R. T. % DE PENDIENTE	
	1000 m	300 m	1000 m	300 m
SIN REVESTIR	4.7	2.0	11.0	4.7
REVESTIDO	4.1	1.4	9.5	3.2
PAVIMENTADO	3.3	0.7	8.0	1.6

MOTOESCREPA VACIA

TIPO DE CAMINO	R. T. TONS. (RIMPULL)		R. T. % DE PENDIENTE	
	300 m	1000 m	1000 m	300 m
SIN REVESTIR	2.1	0.6	9.0	2.6
REVESTIDO	1.8	0.2	7.5	1.1
PAVIMENTADO	1.4	-0.1	6.0	-0.5

VELOCIDADES DEDUCIDAS
DE LA GRAFICA DE LA MAQUINA

15

MOTOESCREPA CARGADA

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M.	TRANSMISION.	VELOCIDAD PARA LOS 300 M.	TRANSMISION.
SIN REVESTIR	15 KM/H	4a.	34 KM/H	7a.
REVESTIDO	16 KM/H	4a.	48 KM/H	8a.
PAVIMENTADO	20 KM/H	5a.	50 KM/H	8a.

MOTOESCREPA VACIA

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 300 M	TRANSMISION.	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M	TRANSMISION.
SIN REVESTIR	34 KM/H	7a.	50 KM/H	8a.
REVESTIDO	37 KM/H	7a.	50 KM/H	8a.
PAVIMENTADO	49 KM/H	8a.	50 KM/H	8a.

VELOCIDADES MEDIAS (CARGADA)

16

$$V \text{ media} = \frac{2}{3} V \text{ max.}$$

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M.	VELOCIDAD PARA LOS 300 M.
SIN REVESTIR	10 KM/H	22 KM/H
REVESTIDO	11 KM/H	31 KM/H
PAVIMENTADO	13 KM/H	35 KM/H

VELOCIDADES MEDIAS (VACIA)

TIPO DE CAMINO	VELOCIDAD PARA LOS 300 M.	VELOCIDAD PARA LOS 1000 M.
SIN REVESTIR	22 KM/H	35 KM/H
REVESTIDO	24 KM/H	35 KM/H
PAVIMENTADO	31 KM/H	35 KM/H

TIEMPOS DE MOTOESCREPA CARGADA

17

TIPO DE CAMINO	TIEMPO EN LOS 1000 M.	TIEMPO EN LOS 300 M.	T. TOTAL
SIN REVESTIR	6.0 MIN.	0.8 MIN.	6.8 MIN.
REVESTIDO	5.5 MIN.	0.6 MIN.	6.1 MIN.
PAVIMENTADO	4.6 MIN.	0.5 MIN.	5.1 MIN.

TIEMPOS DE MOTOESCREPA VACIA

TIPO DE CAMINO	TIEMPO EN LOS 300 M.	TIEMPO EN LOS 1000 M.	T. TOTAL
SIN REVESTIR	0.8 MIN.	1.7 MIN.	2.5 MIN.
REVESTIDO	0.7 MIN.	1.7 MIN.	2.4 MIN.
PAVIMENTADO	0.6 MIN.	1.7 MIN.	2.3 MIN.

(22)

TIEMPO TOTAL DEL CICLO EN MINUTOS Y M³/H EN BANCO

TIPO DE CAMINO	TIEMPOS FIJOS	TIEMPOS VARIABLES		TIEMPO TOTAL	VIAJES POR HORA	RENDIMIENTO M ³ /H VIAJES x 12	NUMERO DE MAQUINAS (380/RENDIMIENTO)
		IDA	REGRESO				
SIN REVESTIR	1.3	6.8	2.5	10.6	5.7	67	6
REVESTIDO	1.3	6.1	2.4	9.8	6.1	73	5
PAVIMENTADO	1.3	5.1	2.3	8.7	6.9	83	5

(233)

COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO = 1.25

CAPACIDAD COLMADA DE LA MOTOESCREPA = 15 M³

CAPACIDAD DE LA MOTOESCREPA EN BANCO = 15 x 0.8 = 12 M³

RENDIMIENTO NECESARIO

$\frac{800.000 \text{ M}^3}{6 \text{ MESES} \times 25 \text{ DIAS} \times 2 \text{ TURNOS} \times 7 \text{ HORAS}} = \underline{380 \text{ M}^3 / \text{H.}}$

15

PRODUCCION REAL PARA:

EFICIENCIA: 0.7

A. - CAMINO SIN REVESTIR. -

$$67 \text{ M}^3/\text{HORA} \times 0.7 \times 6 \text{ MAQUINAS} = 281 \text{ M}^3 / \text{H.}$$

B. - CAMINO REVESTIDO. -

$$73 \text{ M}^3 / \text{HORA} \times 0.7 \times 5 \text{ MAQUINAS} = 256 \text{ M}^3 / \text{H.}$$

C. - CAMINO PAVIMENTADO. -

$$83 \text{ M}^3 / \text{HORA} \times 0.7 \times 5 \text{ MAQUINAS} = 291 \text{ M}^3 / \text{H.}$$

COSTO POR M^3 / H. MOVIDO EN BANCO, Y COSTO TOTAL

A. - CAMINO SIN REVESTIR. -

$$\frac{\$ 6,600.00}{281 \text{ M}^3 / \text{H}} = \$ 23.48$$

$$\text{COSTO TOTAL} = \$ 23.48 \times 800.000 \text{ M}^3 = \$ 18,790,035.00$$

B. - CAMINO REVESTIDO. -

$$\frac{\$ 5,640.00}{256 \text{ M}^3 / \text{H}} = \$ 22.03$$

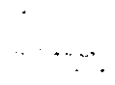
$$\text{COSTO TOTAL} = \$ 22.03 \times 800.000 \text{ M}^3 = \$ 17,625,000.00$$

C. - CAMINO PAVIMENTADO

$$\frac{\$ 5,640.00}{291 \text{ M}^3 / \text{H}} = \$ 19.38$$

$$\text{COSTO TOTAL} = \$ 19.38 \times 800,000. \text{ M}^3 = \underline{\underline{\$ 15,505,154.00}}$$

(25)





**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EJEMPLOS

ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO

MARZO DE 1985.

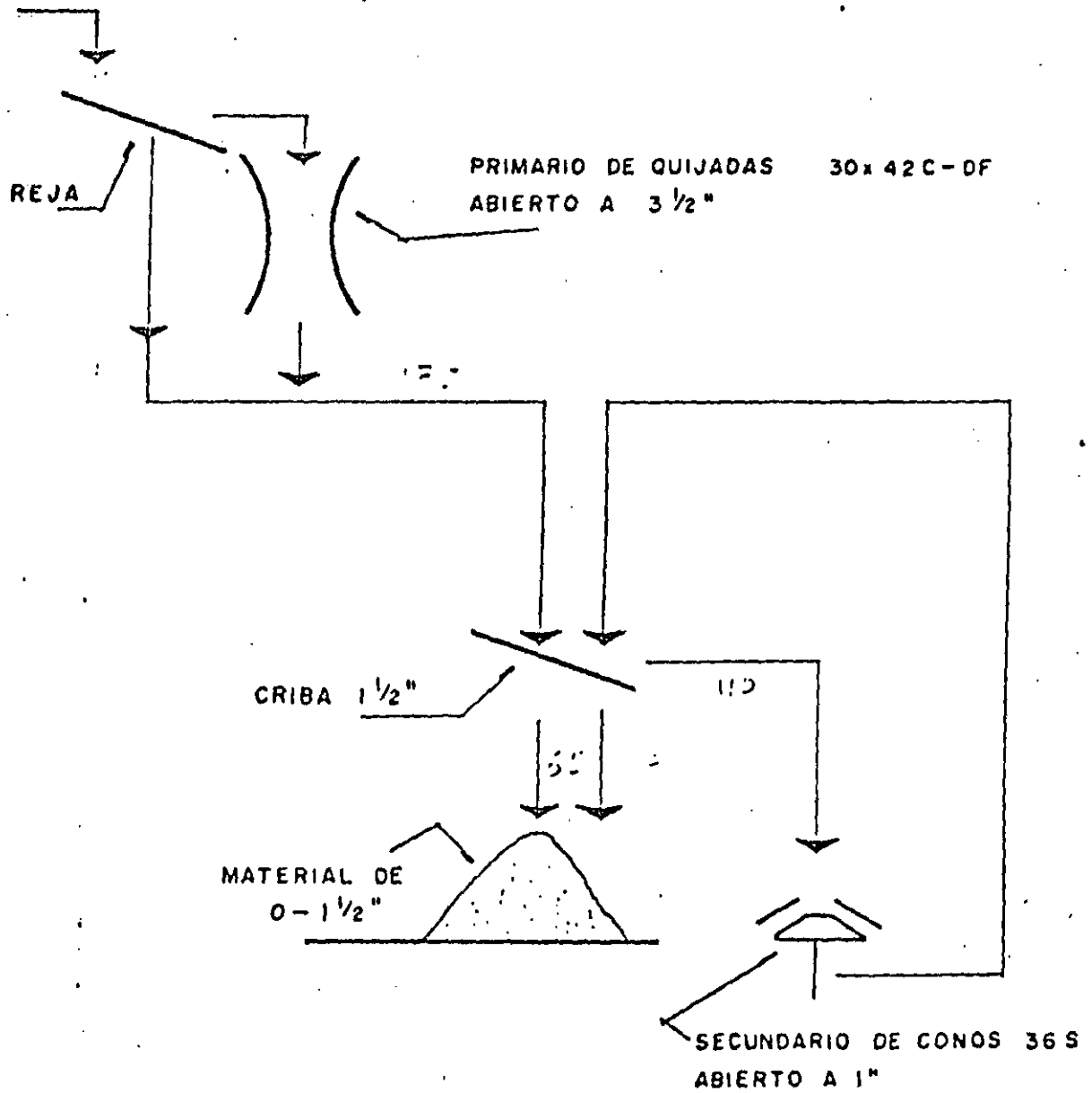
RENDIMIENTO DE UN TRACTOR D-7, CUCHILLA 7S.
30.00 ó 60.00 METROS DE DISTANCIA.

DISTANCIA	30 m.	60 m.
PRODUCCION TEORICA	420 m ³ /h.	220 m ³ /h.
OPERADOR:	BUENO: 0.75	
MATERIAL	PESO VOLUMETRICO: 1,600 Kg/m ³ $\frac{1,400}{1,600} = 0.88$ GRAVA ARENA: 0.80	
VISIBILIDAD	POLVO: 0.80	
PENDIENTE:	+ 5% 0.90	
TIEMPO EFECTIVO	45min/hora: 0.75	
FACTOR DE OBRA	BUENO: 0.90	
EFICIENCIA:	$E = 0.75 \times 0.88 \times 0.80 \times 0.80 \times 0.90$ $\times 0.75 \times 0.90 = 0.26$	
PRODUCCION REAL:	420 x 0.26 = 109 m ³ /h	220 x 0.26 = 57.20 m ³ /h.

RENDIMIENTO DE UNA RETROEXCAVADORA DE 2 yd 3, SUELO
 ARCILLOSO, DURO, PROFUNDIDAD: 1.50 m. ANGULOS DE
 GIRO: 45° ó 120°.

GIRO	45°	120°
PRODUCCION TEORICA	70 m ³ /h.	
TIEMPO EFECTIVO:	50 MIN/HORA:	0.83
FACTOR DE CARGA	MEDIA:	0.85
PROFUNDIDAD DE CORTE	1.5 m.:	0.97
FACTOR DE ANGULO DE GIRO	1.05	0.76
FACTOR DE OBRA:	0.90	
EFICIENCIA	0.83x0.85x0.97 x1.05x0.90 = 0.65	0.83x0.85x0.97 x0.76x0.90 = 0.47
PRODUCCION REAL	70x0.65 = 45.50m ³ /h	70x0.47 = 32.9 m ³ /h.

PROBLEMA DE TRITURACION

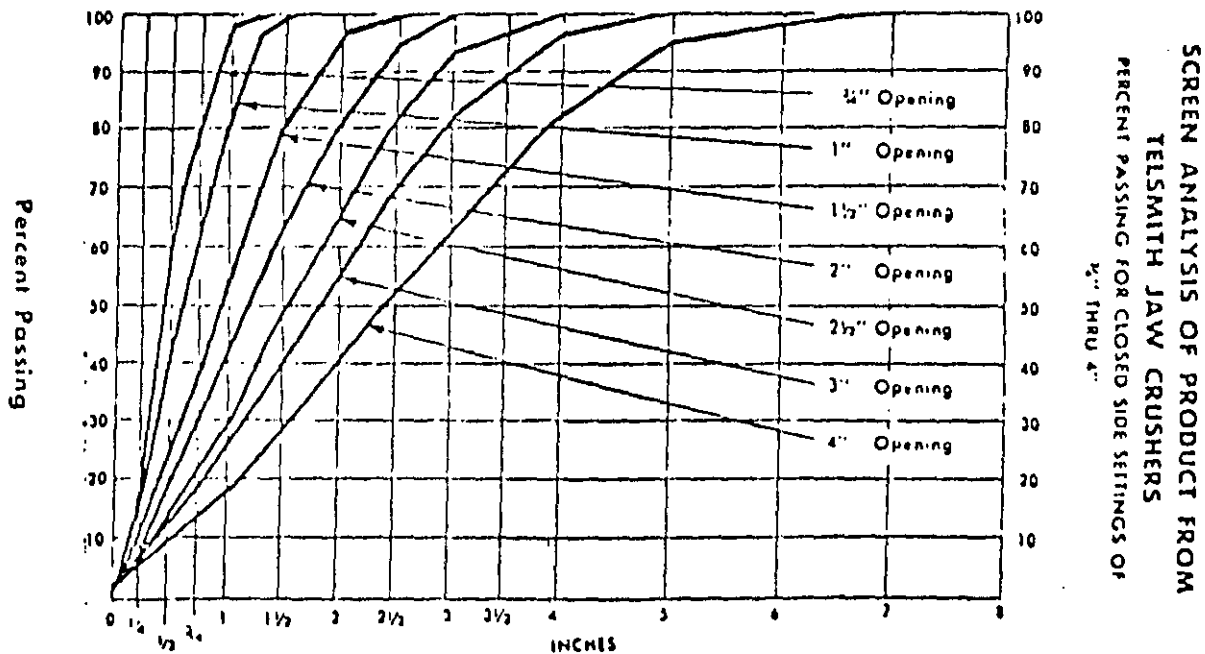


QUEBRADORA DE QUIJADAS

CAPACITIES—SPECIFICATIONS—LARGE BLAKE TYPE JAW CRUSHERS

Jaw Opening in Inches	TONS PER HOUR TO SIZES GIVEN BELOW (Approximate)				Approximate Weight in Lbs.	Approximate Weight Heaviest Piece	Size of Pulleys in Inches Single Drive	Revolutions per Minute	Horse Power (Approximate)	Sieve Sizes
	7"	8"	9"	10"						
66 x 84C-Df	7"—770	8"—850	9"—950	10"—1050	538,000	74,000	144 x 38	90	300	5 to 6 Yd
60 x 84C-Df	5"—550	6"—625	7"—700	8"—800	535,000	74,000	144 x 38	90	300	4 1/2 to 5 Yd
56 x 72C	7"—500	8"—550	9"—625	10"—680	365,000	43,000	120 x 38	120	250	3 1/2 to 4 Yd
48 x 72C	6"—430	7"—480	8"—530	9"—580	258,000	36,000	120 x 32	125	200	3 1/2 to 4 Yd
48 x 60C-Df	5"—350	6"—400	7"—450	8"—500	270,000	46,000	120 x 32	125	250	3 to 3 1/2 Yd
48 x 60C	6"—375	7"—425	8"—475	9"—525	235,000	37,000	120 x 32	125	200	3 to 3 1/2 Yd
42 x 60C	5"—325	6"—375	7"—425	8"—475	172,000	24,000	96 x 26	140	150	
36 x 60C	3"—200	4"—250	5"—300	6"—350	169,000	23,000	96 x 26	140	150	
42 x 54C	5"—300	6"—340	7"—400	8"—460	200,000	35,000	96 x 26	145	150	2 Yd.
42 x 54C-Df	5"—375	6"—425	7"—475	8"—525	205,000	35,000	100 x 28	145	200	
36 x 54C	5"—280	6"—330	7"—375	8"—400	138,000	23,000	84 x 23	175	150	
44 x 48C	5"—300	6"—350	7"—400	8"—450	144,000	24,500	84 x 20	170	175	
42 x 48C-Df	4"—275	5"—300	6"—350	7"—400	200,000	34,600	108 x 28	140	200	
40 x 48C	6"—320	7"—360	8"—400	9"—450	127,000	22,500	84 x 20	170	175	1 1/2 to 2 Yd
36 x 48C-Df	3"—170	4"—220	5"—280	6"—320	157,000	24,000	56 x 24	155	150	
36 x 48C	4"—225	5"—250	6"—300	7"—350	126,000	22,000	84 x 20	170	175	
36 x 42C	6"—275	7"—325	8"—375	9"—425	76,000	12,500	70 x 20	190	100	
36 x 42C-Df	4"—200	5"—250	6"—300	7"—350	112,000	19,000	84 x 20	170	175	1 to 1 1/2 Yd
30 x 42C-Df	3"—150	4"—200	5"—250	6"—280	110,000	18,000	84 x 20	170	125	
30 x 42C	4"—185	5"—225	6"—250	7"—300	75,000	12,000	70 x 20	190	100	
24 x 42C	4"—160	5"—200	6"—230	7"—260	74,000	11,500	70 x 20	200	100	1/2 to 1 Yd
24 x 36C	3"—120	4"—150	5"—175	6"—200	65,000	11,500	70 x 18	205	75	

*Df Denotes Heavy Duty DELPRAME Crusher.
Courtesy of Birdsboro Corporation, Birdsboro, Pa

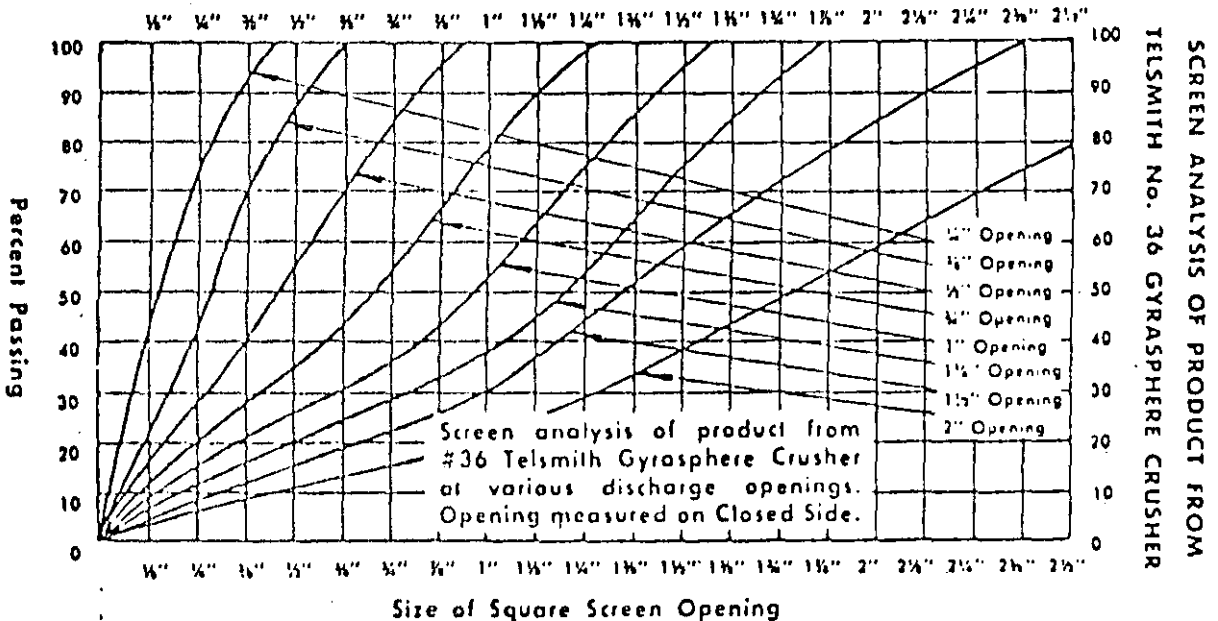


QUEBRADORA CONICA

SERIES "D" GYRASPHERE CRUSHERS CAPACITIES Style S

Size	Type of Bowl	Feed Opening			Recommended Minimum Discharge Opening "C"	Capacities in Tons Per Hour at Indicated Discharge Opening "C." Tons of 2000 Lbs. Material Weighing 100 Lbs. Cu. Ft.										
		"A" Open Side	"B" Closed Side	"C"		1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"		
24 S (2 Ft.)	Coarse Medium	3 1/4" 2 1/2"	2 3/4" 1 3/4"	3/4" 1/4"	17	22	27	32	37	42	47	53				
24 S (2 Ft.)	Coarse	4 3/4"	4 1/2"	1/2"			27	32	37	42	47	53				
36 S (3 Ft.)	Ex. Coarse	7 1/4"	6 1/4"	3/4"												
	Coarse Medium	5" 4 1/2"	4" 3 3/4"	1/2" 3/8"	36	41	56	71	77	83	89	105	110			
36 S (3 Ft.)	Coarse	7 1/4"	6 3/4"	3/4"					71	77	83	89	105	110		
48 S (4 Ft.)	Ex. Coarse	8 1/2"	7 1/4"	3/4"												
	Coarse Medium	7 1/2" 5 1/2"	6 1/2" 4 3/4"	3/4" 1/2"		85	110	135	155	170	185	200	215	230		
48 S (4 Ft.)	Coarse	10"	9"	1"						170	185	200	215	230		
66 S (5 1/2 Ft.)	Coarse	11"	10"	1"												
	Medium	9"	8"	3/4"					200	235	275	320	365	410	455	
66 S (5 1/2 Ft.)	Coarse	15"	14"	1 1/2"									365	410	455	

- NOTES: 1. All capacities based on data shown in general notes Page 23.
 2. Capacities of Style S Gyraspheres are based on OPEN CIRCUIT crushing — one pass through the crusher.
 3. Consult factory for settings smaller than minimum shown.



RETROEXCAVADORAS

TABLA 1

RENDIMIENTO HORARIO APROXIMADO (M³ EN BANCO) EN M³/HORA.

CAPACIDAD CUCHARON (YD3)	(M ³)	SUELO ARCILLOSO		ROCA BIEN FRAGMENTADA	
1	0.75	65	- 76	45	- 57
1 1/4	0.95	76	- 100	60	- 76
1 7/8	1.45	110	- 145	80	- 105
2 1/2	1.90	150	- 195	105	- 150
3	2.30	188	- 295	138	- 188

TABLA 2

FACTOR DE EFICIENCIA

	MIN/HORA	%	FACTOR
EXCELENTE	55	92	1.1
MEDIO	50	83	1.0
MALO	45	75	0.9
MUY MALO	40	67	0.8

TABLA 3

CARGA FACIL	0.95
CARGA MEDIA	0.85
CARGA DURA	0.70
CARGA MUY DURA	0.55

TABLA 4

FACTOR POR PROFUNDIDAD DE CORTE

PROF. MAX. DE CORTE (M)	FACTOR
1.5	0.97
3.0	1.15
4.5	1.00
6.0	0.95
7.5	0.85
9.0	0.75

TABLA 5

FACTOR POR ANGULO DE GIRO

ANGULO DE GIRO	FACTOR
45°	1.05
60°	1.00
75°	0.93
90°	0.86
120°	0.76
180°	0.61

(8)

RENDIMIENTO

EL RENDIMIENTO APROXIMADO DE UN CARGADOR SE PUEDE VALORAR DE LAS SIGUIENTES FORMAS:

- A) POR OBSERVACIÓN DIRECTA
- B) POR MEDIO DE REGLAS Y FÓRMULAS (TEÓRICO)
- C) POR MEDIO DE TABLAS PROPORCIONADAS POR EL FABRICANTE

A) CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE UN CARGADOR POR MEDIO DE OBSERVACIÓN DIRECTA.

LA OBTENCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS POR OBSERVACIÓN DIRECTA ES LA MEDICIÓN FÍSICA DE LOS VOLÚMENES DE MATERIALES MOVIDOS POR EL CARGADOR, DURANTE LA UNIDAD HORARIA DEL TRABAJO, CRONÓMETRO EN MANO.

(9)

B) CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE UN CARGADOR POR MEDIO DE REGLAS Y FÓRMULAS.

EL RENDIMIENTO APROXIMADO DE UN CARGADOR POR MEDIO DE REGLAS Y FÓRMULAS PUEDE ESTIMARSE DEL MODO SIGUIENTE:

SE CALCULA LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE MUEVE EL CUCHARÓN EN CADA CICLO Y ÉSTA SE MULTIPLICA POR EL NÚMERO DE CICLOS POR HORA. DE ESTA FORMA SE OBTIENE EL RENDIMIENTO HORARIO.

$$M^3/\text{HORA} = M^3/\text{CICLO} \times \text{CICLOS}/\text{HORA}$$

LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE MUEVE EL CUCHARÓN EN CADA CICLO ES LA CAPACIDAD NOMINAL DEL CUCHARÓN AFECTADA POR UN FACTOR QUE SE DENOMINA "FACTOR DE CARGA", EXPRESADO EN FORMA DE PORCENTAJE, QUE DEPENDE DEL TIPO DE MATERIAL QUE SE CARGUE.

$$M^3/\text{CICLO} = \text{CAPACIDAD NOMINAL DEL CUCHARÓN} \times \text{FACTOR DE CARGA}$$

(107)

EL FACTOR DE CARGA SE PUEDE DETERMINAR EMPÍRICAMENTE PARA CADA CASO EN PARTICULAR O SEA POR MEDIO DE MEDICIONES FÍSICAS, O TOMARSE DE LOS MANUALES - DE FABRICANTES. TENEMOS LOS SIGUIENTES VALORES, TOMADOS DE UN FABRICANTE:

<u>MATERIAL SUELTO</u>	<u>FACTOR DE CARGA</u>
AGREGADOS HÚMEDOS MEZCLADOS	95 - 100 %
AGREGADOS UNIFORMES HASTA DE 1/8"	95 - 100 %
AGREGADOS DE 1/8" A 3/8"	85 - 90 %
AGREGADOS DE 1/2" - 3/4"	90 - 95 %
AGREGADOS DE 1" - O MÁS	85 - 90 %

MATERIAL DINAMITADO

BIEN FRAGMENTADO	80 - 85 %
DE FRAGMENTACIÓN MEDIANA	75 - 80 %
MAL FRAGMENTADO	60 - 65 %

(11)

PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE CICLOS/HORA EN LA OPERACIÓN DE UN CARGADOR, SE DEBE DETERMINAR LA EFICIENCIA DE LA OPERACIÓN O SEA LOS MINUTOS EFECTIVOS DE TRABAJO EN UNA HORA Y ÉSTE DIVIDIDO ENTRE EL TIEMPO EN MINUTOS DEL CICLO TOTAL.

$$\text{CICLOS/HORA} = \frac{\text{MINUTOS EFECTIVOS POR HORA}}{\text{TIEMPO TOTAL DE UN CICLO (MINUTOS)}}$$

LA EFICIENCIA DE LA OPERACIÓN O SEA LOS MINUTOS EFECTIVOS DE TRABAJO EN UNA HORA, DEPENDE DE LAS CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

EL TIEMPO TOTAL DE UN CICLO ESTÁ COMPUESTO POR EL TIEMPO DEL CICLO BÁSICO MÁS EL TIEMPO DEL CICLO DE ACARREOS.

(12)

EL TIEMPO DEL CICLO BÁSICO INCLUYE, EL TIEMPO DE CARGA, DESCARGA, CAMBIOS DE VELOCIDADES, EL CICLO COMPLETO DEL CUCHARÓN Y EL RECORRIDO MÍNIMO.

EL CICLO BÁSICO LO PODEMOS TOMAR EN FORMA TEÓRICA DE ESTADÍSTICAS DE VARIAS OBRAS O DE RECOMENDACIONES DE FABRICANTES. ESTOS NOS DICEN QUE EL TIEMPO DEL CICLO BÁSICO ES DEL ORDEN DE 20 A 25 SEGUNDOS Y QUE SE VE AFECTADO POR DIVERSOS FACTORES QUE SE HAN ESTIMADO APROXIMADAMENTE COMO SIGUE:

MATERIAL	SEGUNDOS QUE DEBEN AÑADIR SE O RESTARSE DEL TIEMPO DEL CICLO BÁSICO.
De diversos tamaños	+ 1.2
Hasta de 1/8"	+ 1.2
De 1/8" a 3/4"	- 1.2
De 3/4" a 6"	0.0
De 6" o más	+ 1.8 y más
En banco o fragmentado	+ 2.1 y más

MONTON	
Apilado con transportador o tractor a 3m. o más	0.0
Apilado con transportador o tractor a menos de 3 m.	+ 0.6
Descargado de un camión	+ 1.2

DIVERSOS	
Posesión en común de camiones y cargador	- 2.4
Operación continua	- 2.4
Operaciones intermitentes	+ 2.4
Tolvas o camiones pequeños	+ 2.4
Tolva o camión endebles	+ 3.0

(13)

EL CICLO DE ACARREO, ES EL TIEMPO QUE REQUIERE LA MÁQUINA EN TRANSPORTAR EL MATERIAL DE LA SALIDA DEL SITIO DE CARGA, AL LUGAR DE DESCARGA Y REGRESAR VACÍO AL LUGAR DEL ABASTECIMIENTO.

EL TIEMPO DE ESTE CICLO DE ACARREO, SI SE DESCONOCE, PUEDE TOMARSE DE GRÁFICAS HECHAS POR LOS FABRICANTES O PREPARARSE CON DATOS ESTADÍSTICOS MEDIDOS EN LA OBRA EN FORMA APROPIADA.

LAS GRÁFICAS SE OBTIENEN SEGÚN LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

- SIN PENDIENTE
- LAS VELOCIDADES SON PRÁCTICAMENTE LAS MISMAS CON CARGA O SIN ELLA,
- SE CONSIDERA EL TIEMPO DE ACELERACIÓN EN EL TIEMPO DE MANIOBRAS,
- LA POSICIÓN DEL CUCHARÓN ES CONSTANTE EN EL RECORRIDO,

PROBLEMA

(14)

SE REQUIERE MOVER UN VOLUMEN DE MATERIAL DE UN BANCO A UN LUGAR SITUADO A 200 METROS.

DETERMINE EL EQUIPO QUE DE EL COSTO MÁS BAJO - POR METRO CÚBICO DE MATERIAL MOVIDO. EL MATERIAL POR MOVER ES DE 3/4" A 6" APILADO CON TRACTOR EN MONTONES DE MÁS DE 3 METROS DE ALTURA.

EL TRABAJO SE PUEDE HACER CON:

- 1.- CARGADOR Y CAMIONES PROPIEDAD DE LA EMPRESA.
- 2.- CARGADOR PROPIO Y CAMIONES DE FLETEROS LOCALES.
- 3.- CARGADOR DE GRAN PRODUCCIÓN (PROPIEDAD DE LA EMPRESA), EN UNA OPERACIÓN DE CARGA Y ACARREO.

ANALICEMOS EL COSTO UNITARIO DE CADA UNA DE ESTAS TRES ALTERNATIVAS:

ALTERNATIVA 1

OPERACIÓN DE CARGA A CAMIONES

EQUIPO PROPIO:

1. CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 2 1/2 YD.³ (1.91 M³)
2. CAMIONES DE 6.0 M³
COSTO HORARIO CARGADOR. \$616.75
COSTO HORARIO CAMIÓN: 242.35

(15)

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN:

FACTOR DE CARGA 0.90
VOLUMEN POR CICLO 1.91 m³ x 0.90
 1.72 m³/CICLO

TIEMPO DEL CICLO (CICLO BÁSICO) 25.0 SEG = 0.42 MIN.

PARA CARGAR UN CAMIÓN DE 6.0 m³ SON NECESARIO 4 CICLOS DE OPERACIÓN DEL CARGADOR, ES DECIR, SON NECESARIOS 0.42 MIN. POR 4 = 1.68 MIN. PARA CARGAR -- 6.0 m³.

$$\frac{6.0 \text{ m}^3}{1.72 \text{ m}^3} = 3.49 \text{ CICLOS}$$

EN UNA HORA DE 50.0 MIN. TENEMOS UNA PRODUCCIÓN DE 179 m³.

1.68 MIN.	-	6.0 m ³
50.0 MIN.	-	X

CÁLCULO DEL COSTO UNITARIO

$$X = 179 \text{ m}^3$$

COSTO HORARIO DEL EQUIPO: \$1101.45

$$\text{COSTO UNITARIO} = \frac{1101.45 \text{ / HORA}}{179 \text{ m}^3/\text{HORA}} \approx \$ 6.15/\text{m}^3$$

ALTERNATIVA 2

(16)

OPERACIÓN DE CARGA A CAMIONES

CAMIONES DE FLETEROS LOCALES

EQUIPO : 1 CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 2 1/2 YD³ (1.91 M³)

2 CAMIONES DE 6.0 M³ DE FLETEROS

COSTO HORARIO DEL CARGADOR \$ 616.75

TARIFA LOCAL DE FLETES : 8.00-400

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN

EN ESTE CASO, ES LA MISMA QUE EN ALTERNATIVA 1.

PRODUCCIÓN = 179 M³/HORA

CÁLCULO DEL COSTO UNITARIO

COSTO HORARIO DEL CARGADOR: \$ 616.75

COSTO UNITARIO DE CARGA: = $\frac{616.75/\text{HORA}}{179.00 \text{ M}^3/\text{HORA}}$

= 3.44/M³

COSTO UNITARIO DE ACARREO = 8.00/M³

(PRIMER KILÓMETRO TARIFA DE FLETES)

COSTO UNITARIO + 11.44/M³

ALTERNATIVA 3

(17)

OPERACIÓN DE CARGA Y ACARREO

EQUIPO : CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 10 YD³ (7.64 M³)

COSTO HORARIO \$ 2 160.00

CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN :

FACTOR DE CARGA . 0.90

VOLUMEN POR CICLO 7.64 x 0.90

6.88

TIEMPO DEL CICLO BÁSICO: (25.0 SEG)

0.42 MIN.

TIEMPO DEL CICLO DE ACARREO

(SEGUNDA VELOCIDAD EN RETROCESO)

0.26 MIN.

TIEMPO DEL CICLO DE RETORNO

(SEGUNDA VELOCIDAD EN AVANCE)

0.28 MIN.

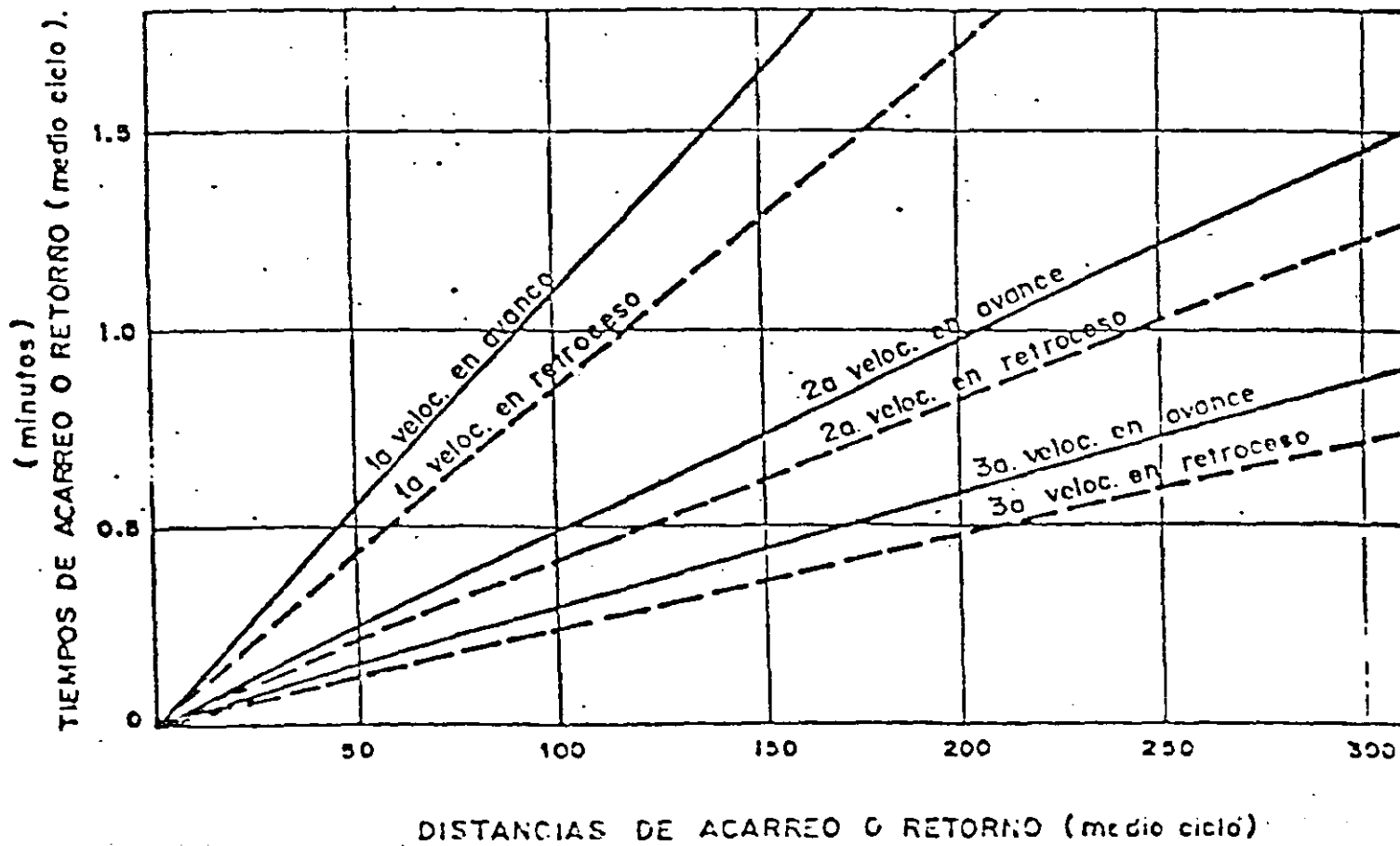
TIEMPO TOTAL DEL CICLO

0.96 MIN.

CICLOS POR HORA = $\frac{60}{0.96 \text{ MIN/CICLO}}$

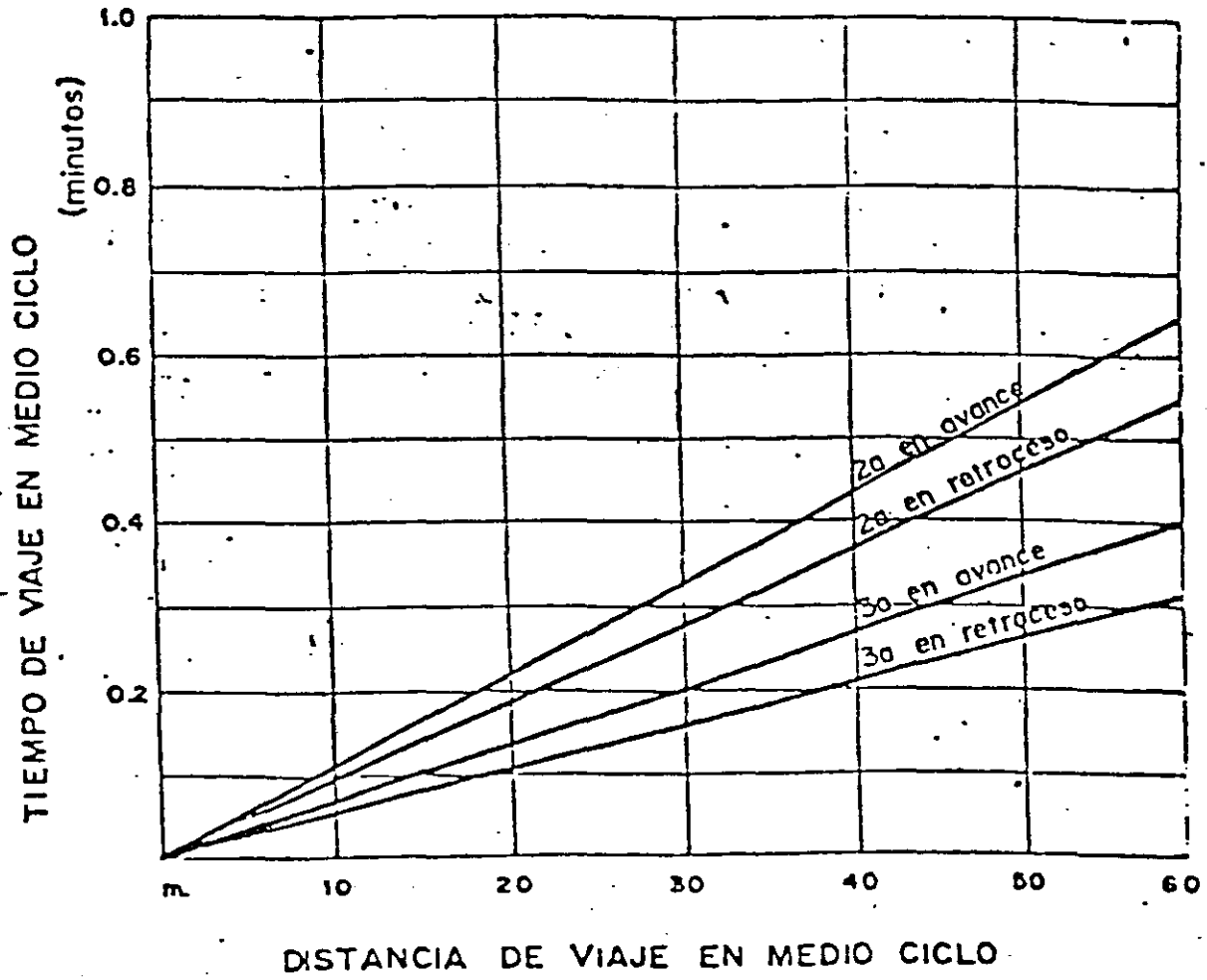
= 62.5
= 52.1 CICLOS/HORA

TIEMPO ESTIMADO DE ACARREO O RETORNO PARA UN CARGADOR DE RUEDAS DE 2 Y a 3



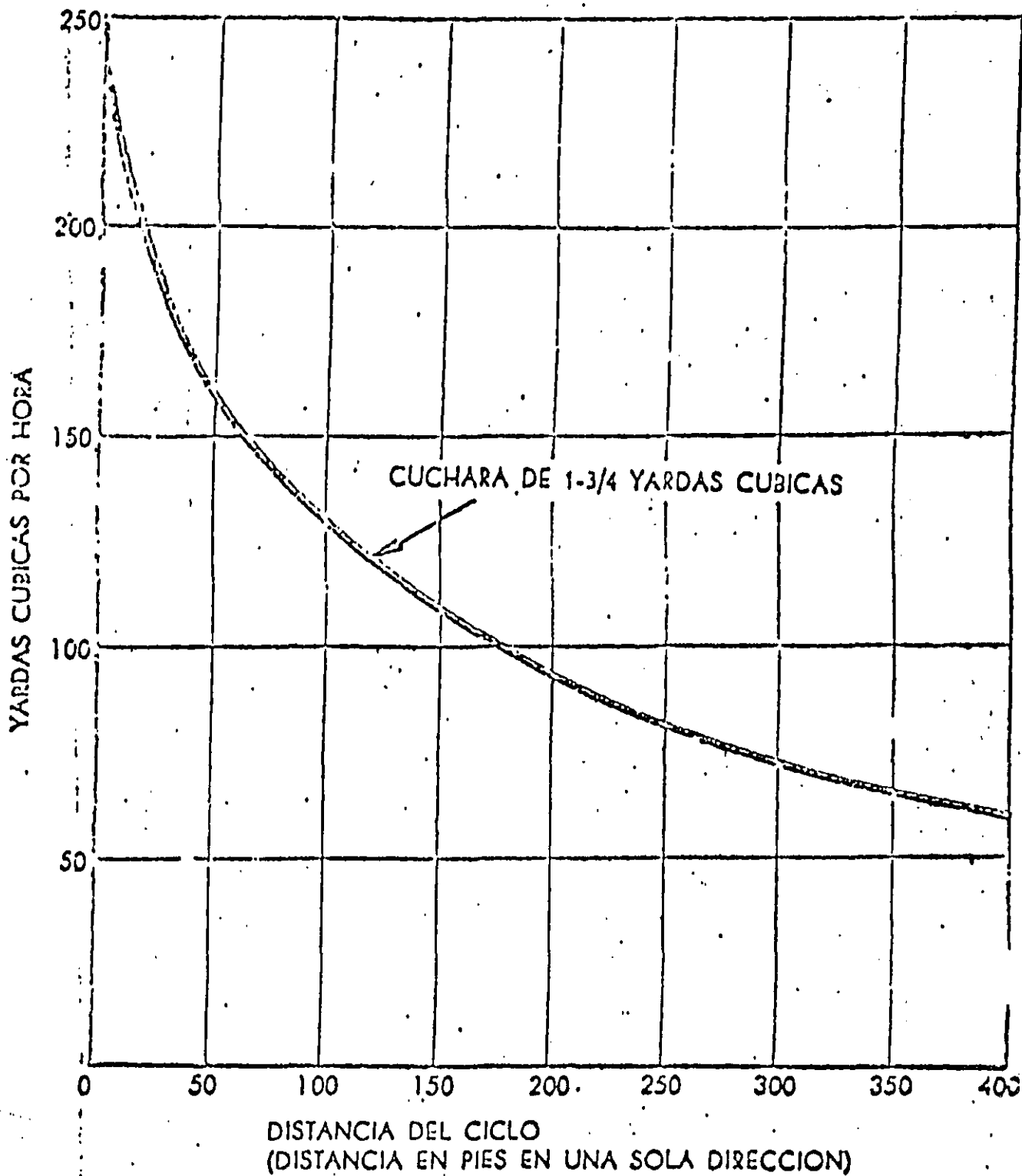
(18)

TIEMPO ESTIMADO DE VIAJE PARA UN CARGADOR DE CARRILES DE 2 Y 3



(193)

PRODUCCION EN YARDAS CUBICAS POR HORA
CARGADOR MODELO 75A, SERIE II (20)



SUPUESTO DE PRODUCCION:

CARGA DE MONTON - TERRENO FIRME Y LLANO

HORA DE TRABAJO - 60 MINUTOS

PESO DEL MATERIAL - 2.800 LBS. POR YARDA CUBICA

PARA PENDIENTES ADVERSAS DE MAS DEL 5%, REDUZCASE LA PRODUCCION EN UN 2% POR CADA 1% ADICIONAL.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

RENDIMIENTO DEL EQUIPO DE COMPACTACION Y COSTOS
DE LA COMPACTACION

ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO

MARZO DE 1985.

VELOCIDAD DE OPERACION

DE LA VELOCIDAD DE TRANSLACION DEL COMPACTADOR Y DEL NUMERO DE PASADAS DEPENDERA PRINCIPALMENTE LA PRODUCCION. LA VELOCIDAD ESTARA ENTRE LOS SIGUIENTES VALORES:

- 1).- RODILLOS METALICOS Y PATAS DE CABRA:
SON LENTOS POR NATURALEZA, ENTRE MAS RAPIDO MEJOR LIMITADOS SOLO POR LA SEGURIDAD. 2 A 3 KM POR HORA ES UN BUEN MAXIMO.
- 2).- RODILLO DE REJA Y DE IMPACTO:
ENTRE MAS RAPIDO MEJOR, LIMITADO SOLO POR LA SEGURIDAD, NORMALMENTE DE 10 A 20 KM/H.
- 3).- RODILLOS NEUMATICOS.
ENTRE MAS RAPIDO MEJOR, EXCEPTO QUE HAYA REBOTES, LO QUE PUEDE OCASIONAR ONDULACION DE LA CAPA, COMPACTACION DISPAREJA Y DESGASTE ACELERADO DEL EQUIPO. NORMAL DE 4 A 8 KM/H.
- 4).- RODILLOS VIBRATORIOS: LA MAXIMA EFICIENCIA SE OBTIENE ENTRE 4 Y 6 KM/H, A VELOCIDADES MAYORES LA EFICIENCIA BAJA RAPIDAMENTE Y SE PUEDE LLEGAR A NO OBTENER LA COMPACTACION.

RENDIMIENTO DEL EQUIPO DE COMPACTACION Y COSTO DE LA COMPACTACION

1).- RENDIMIENTO.

PARA DETERMINAR LA PRODUCCION HORARIA DE UN EQUIPO DE COMPACTACION SE DEBE TOMAR EN CUENTA LOS SIGUIENTES FACTORES:

- A) ANCHO COMPACTADO POR LA MAQUINA = A.
- B) VELOCIDAD DE OPERACION = V
- C) ESPESOR DE CAPA = E
- D) NUMERO DE PASADAS PARA OBTENER LA COMPACTACION ESPECIFI--
CADA = N

PARA CALCULAR LA PRODUCCION SE DETERMINA PRIMERO EL AREA CUBIERTA EN UNA HORA CON UNA PASADA; DIVIDIENDO LA CIFRA ASI OBTENIDA ENTRE EL -- ENTRE EL NUMERO DE PASADAS REQUERIDAS PARA OBTENER LA COMPACTACION -- ESTIPULADA, RESULTA EL AREA COMPACTADA DE SUELO POR HORA. MULTIPLI CANDO ESTA ULTIMA AREA POR EL ESPESOR COMPACTADO DE CAPA SE OBTIENE EL VOLUMEN COMPACTADO POR HORA.

LA FORMULA PUEDE ESCRIBIRSE:

$$P = \frac{A \times V \times E \times 10 \times C}{N}$$

- P = PRODUCCION HORARIA (m³ /h).
- A = ANCHO COMPACTADO POR LA MAQUINA (m)
- V = VELOCIDAD (Km/h)
- E = ESPESOR DE CAPA (cm)
- N = NUMERO DE PASADAS
- 10 = FACTOR DE CONVERSION
- C = EFICIENCIA (0.6 A 0.8)

(2)

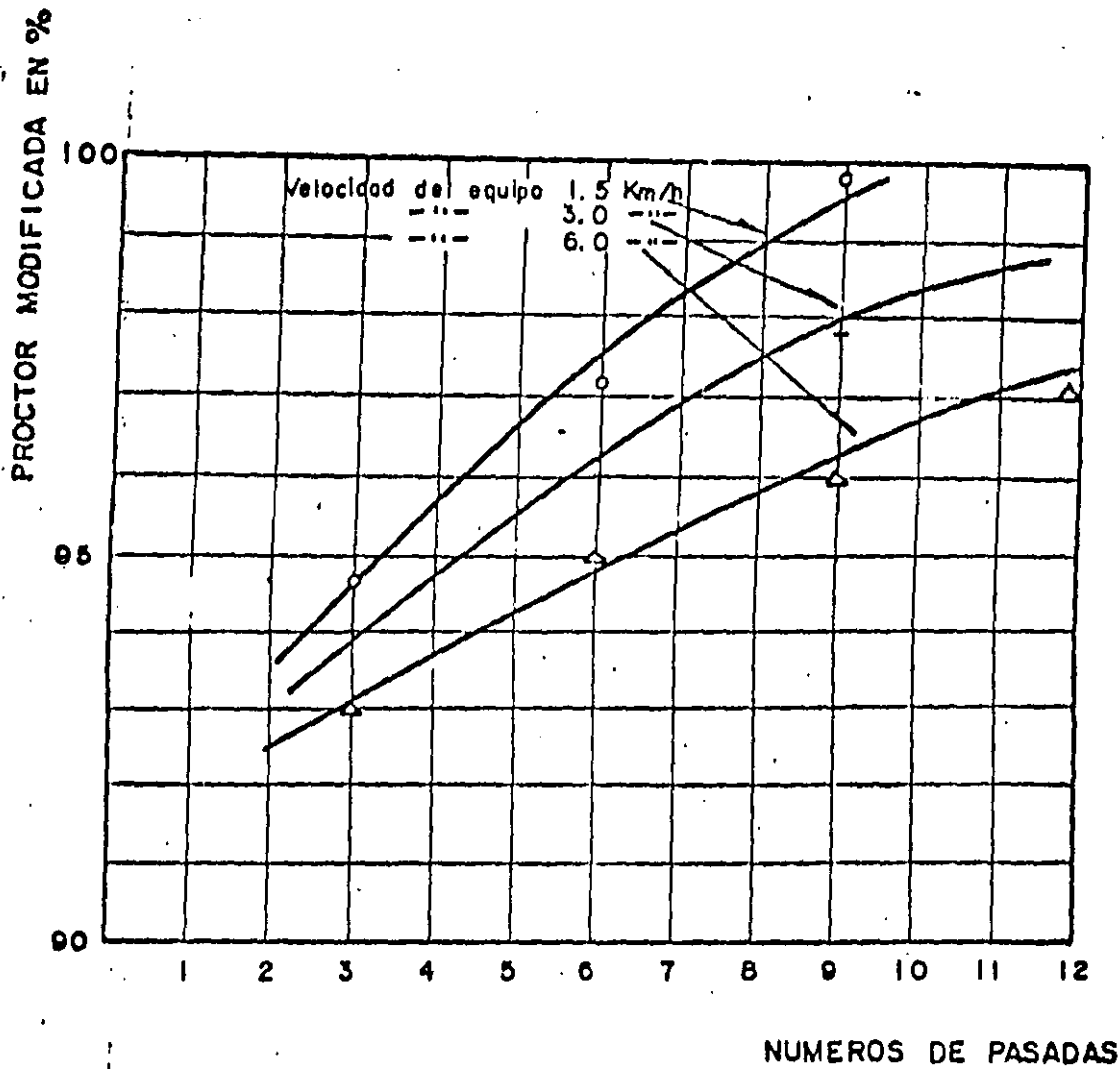
LA EFICIENCIA (C) AFECTA LA CAPACIDAD TEORICA, REDUCIENDO LA POR TRASLAPES DE PASADAS PARALELAS, POR TIEMPO PERDIDO PARA DAR VUELTA Y OTROS FACTORES.

EL NUMERO DE PASADAS DEPENDE DE LA ENERGIA QUE EL EQUIPO PUEDE PROPORCIONAR AL SUELO;

EJEMPLOS TIPICOS:

EQUIPO	PROFUNDIDAD DE LA CAPA (CM.)	N°DE PASADAS	
		PARA 90%	PARA 95%
RODILLO METALICO	10 A 20	7 A 9	10 A 12
NEUMATICO LIGERO	15 A 20	5 A 6	8 A 9
NEUMATICO PESADO	HASTA 70	4 A 5	6 A 8
RODILLO DE IMPACTO	20 A 30	5 A 6	6 A 8
RODILLO DE REJA	20 A 25	6 A 7	7 A 9
PATA DE CABRA VIBRATORIA	20 A 30	3 A 5	6 A 7
LISO VIBRATORIO	20 A 30	VER GRAFICA SIGUIENTE	

(3)



RELACION ENTRE EL GRADO DE COMPACTACION Y NUMERO DE PASADAS

Equipo: Iiso-vibratorio

(4)

EJEMPLO (1)

SI TIENE POR EJEMPLO UN MATERIAL COMPUESTO POR 30% LIMO Y 70% ARENA.
CONSIDERAMOS QUE SE TRATA DE UN MATERIAL GRANULAR Y POR LO TANTO UN
COMPACTADOR VIBRATORIO ES EL INDICADO.

SE ANALIZARAN LAS SIGUIENTES ALTERNATIVAS:

- 1.- RODILLO LISO VIBRATORIO ARRASTRADO POR TRACTOR AGRICOLA .
 - 2.- RODILLO SENCILLO LISO VIBRATORIO AUTOPOPUSADO.
 - 3.- RODILLO DOBLE (TANDEM) VIBRATORIO AUTOPROPULSADO.
- 1.- DETERMINACION DE COSTOS HORARIO.

1. RODILLO LISO ARRASTRADO POR TRACTOR AGRICOLA.

PRECIO DE ADQUISICION RODILLO	\$ 1'100.000'00
PRECIO DE ADQUISICION TRACTOR	\$ 840,000.00

SE CONSIDERA UNA VIDA UTIL DEL CONJUNTO DE 8000 HORAS Y UN VALOR DE
RESCATE DE CERO.

CARGOS FIJOS	\$ 612.00
CONSUMOS	\$ 36.00
OPERACION	\$ <u>72.00</u>
	720.00

2. RODILLO SENCILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO

PRECIO DE ADQUISICION	\$ 2'400.000.00
-----------------------	-----------------

SE CONSIDERA TAMBIEN UNA VIDA UTIL DE 8000 HORAS Y UN VALOR DE RES-
CATE DE CERO:

CARGOS FIJOS	\$ 672.00
CONSUMOS	\$ 36.00
OPERACION	\$ 72.00
	<hr/>
	780.00/HORA

3. RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO.

PRECIO ADQUISICION \$ 4'3000.000.00

HAREMOS LA MISMA CONSIDERACION POR LO QUE RESPECTA A VIDA UTIL Y VALOR DE RESCATE QUE LAS ALTERNATIVAS ANTERIORES.

CARGOS FIJOS	\$ 1,150.00
CONSUMOS	\$ 52.00
OPERACION	\$ 72.00
	<hr/>
	1,274.00

II. DETERMINACION DE PRODUCCIONES HORARIAS.

1. RODILLO ARRASTRADO POR TRACTOR AGRICOLA.

ANCHO	= 1.50 m
VELOCIDAD	= 4 Km/h.
ESPESOR	= 20 cm (SUELTOS)
NUMERO DE PASADAS	= 4 PARA 95%
COEFICIENTE DE REDUC.	= 0.7
EFICIENCIA	= 0.75

$$P = \frac{1.50 \times 4 \times 20 \times 0.7 \times 10}{4} \times 0.75$$

$$P = 157m^3 /HORA$$

(6)

2. RODILLO AUTOPROPULSADO.

ANCHO	= 2.14 M
VELOCIDAD	= 4.5 KM/H
ESPESOR	= 20 M (SUELTOS)
NUMERO DE PASADAS	= 4 PARA 95%
COEFICIENTE DE REDUC.	= 0.7
EFICIENCIA	= 0.75

(ES DE MAYOR MANIOBRABILIDAD Y DE MAYOR ENERGIA DINAMICA).

$$P = \frac{2.14 \times 4.5 \times 20 \times 10 \times 0.7}{4} \times 0.75$$

$$P = 253 \text{ M}^3/\text{HORA}$$

3. RODILLO VIBRATORIO TANDEM AUTOPROPULSADO.

ANCHO	= 1.50
VELOCIDAD	= 4 KM/H.
ESPESOR	= 20 CM (SUELTOS)
NUMERO DE PASADAS	= 2 (POR SER DOS RODILLOS)
COEFICIENTE DE REDUC.	= 0.7
EFICIENCIA	= 0.75

$$P = \frac{1.50 \times 4 \times 20 \times 10 \times 0.8}{2} \times 0.75$$

$$P = 315 \text{ M}^3/\text{HORA}$$

(7)

III. DETERMINACION DE COSTO DE COMPACTACION.

	COSTO HORARIO	PRODUCCION	COSTO X M ³
CASO 1	\$ 720.00/H	157 M ³ /H	\$4.59/M ³
CASO 2	\$ 780.00/H	253 M ³ /H	\$3.08/M ³
CASO 3	\$1,274.00/H	315 M ³ /H	\$4.36/M ³

SE HACE NOTAR QUE A PESAR DE QUE LA DIFERENCIA DE VALOR DE ADQUISISION ENTRE LOS CASOS (1) y (3) ES DE 280% APROXIMADAMENTE, SE OBTIENE UN AHORRO EN EL CASO (3), DEL COSTO DE -- COMPACTACION, CERCANO AL 10%

SUPONIENDO QUE SE CONTARA CON UN COMPACTADOR DE IMPACTO AUTOPROPULSADO, CON COSTO HORARIO DE \$ 1,240.00 Y SE TRATARA DE COMPACTAR EL MATERIAL GRANULAR DEL EJEMPLO, SE OBTIENE:

PRODUCCION HORARIA:

ANCHO = 1.94 M
 VELOCIDAD = 9 KM/HORA
 ESPESOR = 20 CM (SUELTOS)
 NUMERO DE PASADAS = 8 PASADAS (CONTADO SUS CUATRO RODILLOS)
 COEFICIENTE DE REDUC. = 0.7

$$\text{PRODUCCION} = \frac{1.94 \times 9 \times 20 \times 10 \times 0.7}{8} \times 0.8$$

$$\text{PRODUCCION} = 244 \text{ M}^3/\text{H}$$

(8)

$$\text{COSTO POR COMPACTACION} = \frac{\$1,240.00/\text{H}}{244 \text{ M}^3/\text{H}} = \$ 5.08$$

EL COSTO OBTENIDO DEMUESTRA UNA MALA SELECCION DEL EQUIPO, YA QUE RESULTO MAYOR QUE LOS OBTENIDOS PARA RODILLOS VIBRATORIOS.

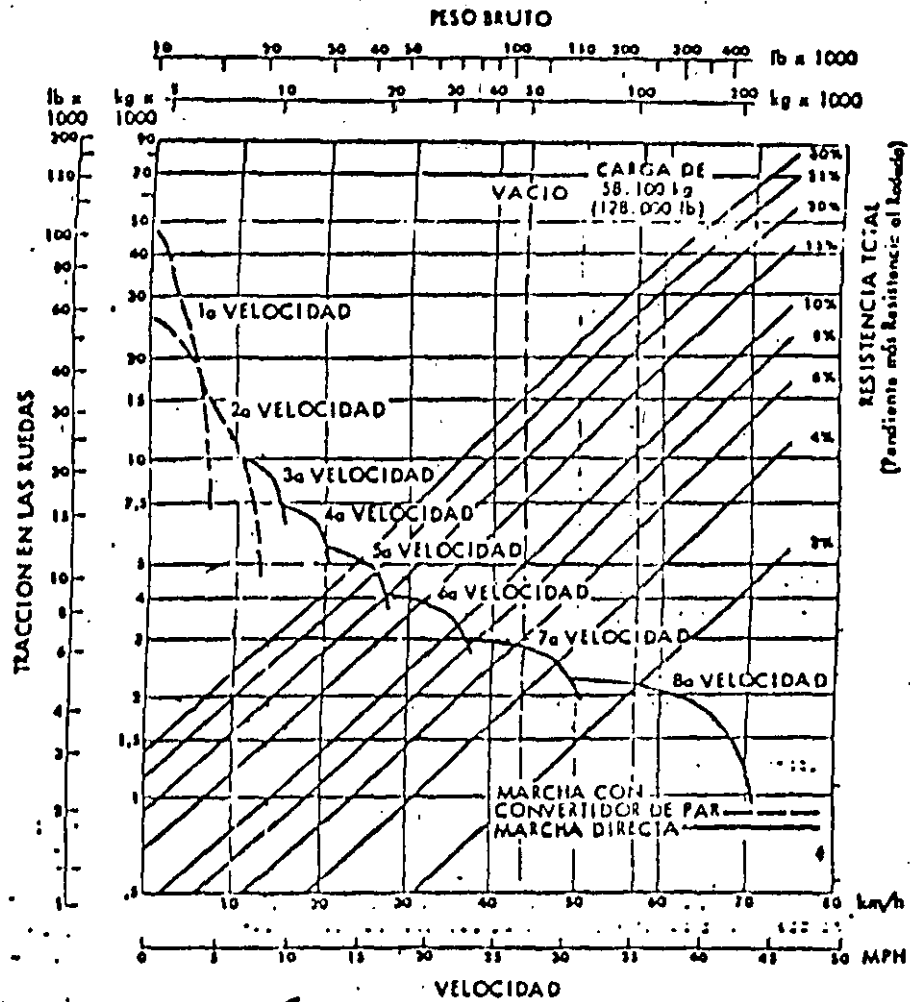
EN CASO CONTRARIO PUEDE ENCONTRARSE CUANDO CON UN RODILLO VIBRATORIO LISO TRATEN DE COMPACTARSE MATERIALES ALTAMENTE COHESIVOS PARA LOS CUALES EL COMPACTADOR DE IMPACTO RESULTA MAS VENTAJOSO.

P R O B L E M A :

Determine el rendimiento (m^3/hora), en banco, de material extraído, cargado, transportado y colocado con motoescrepa 660 B:

CAPACIDAD AL RAS:	30.6	m^3
CAPACIDAD COLMADA:	41.3	m^3
PESO VOLUMETRICO DEL MATERIAL COMPACTADO:	1,700	Kg/m^3
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO:	1.20	
LONGITUD DE ACARREO EN CAMINO REVESTIDO:	1,000	m con pendiente del 5% adversa.
ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR:	500	m
PESO DE LA MAQUINA VACIA:	50	Toneladas.
LA MOTOESCREPA TRABAJA, CON TIEMPOS FIJOS DE:	2.0	minutos
EFICIENCIA:	0.75	

(9)



GRAFICA VELOCIDAD - TRACCION .

MOTOESCREPA 660B.

(10)



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

REPOSICION Y CONTRUCCION DE MAQUINARIA

ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUAREZ

MARZO DE 1985.

REPOSICION Y RECONSTRUCCION DE MAQUINARIA

Criterios para la determinación de la Vida Económica y Vida Útil.

El Costo Horario bajo las actuales circunstancias.

El sistema tradicional de cálculo para la determinación del costo directo de la hora máquina, se presenta a ustedes en las hojas (5 a 8) correspondiendo a un Tractor Komatsu D-85-A, una Retroexcavadora Komatsu PC-300, Traxcavo ---- Caterpillar 955L y un Camión Ford F-600.

Los valores anteriores al intervenir en el cálculo de Precios Unitarios, se aplican según se indica en las hojas (9 a 12). Previamente se han establecido tabuladores de sueldos y calculado el salario real en base a las prestaciones de Ley y datos de costumbre.

Interviene en el cálculo de Precio Unitario entre otros datos, el costo horario de máquina de una manera directa, el cual se forma a partir de los --- costos en Valores Inicial, Valor de Rescate y Vida Económica; tradicionalmente hemos tomado:

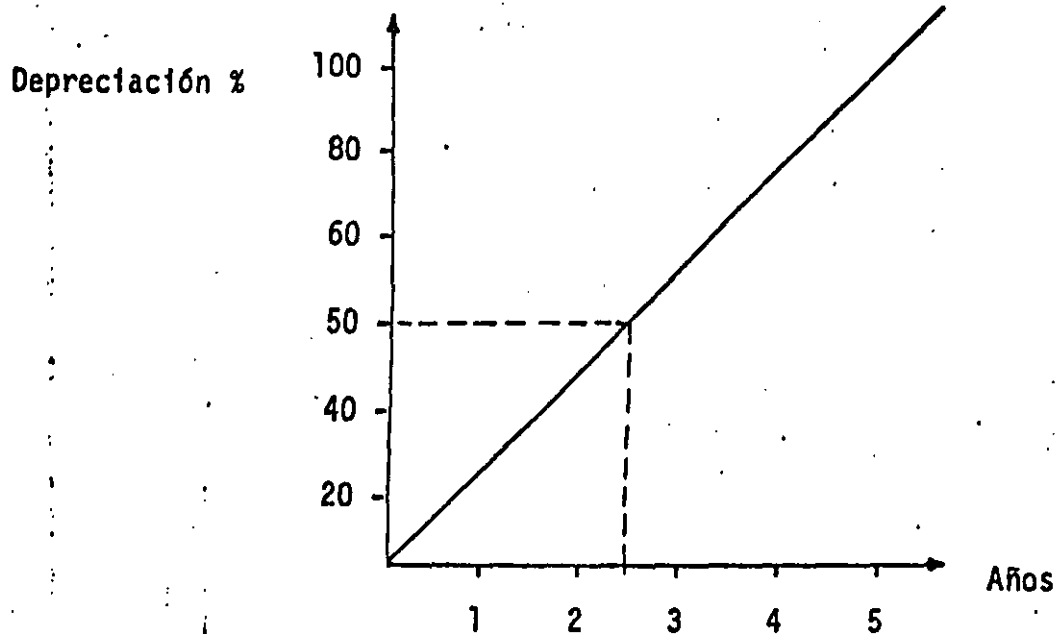
$8 \text{ hr/día} = 200 \text{ hr/mes} = 2400 \text{ hr/año}$ y $5 \text{ años} = 12000 \text{ hrs. de Vida Económica}$

Al dividir el costo inicial menos el valor de rescate entre el número de horas, obtenemos el costo horario correspondiente a la depreciación; estos --- criterios se usaron en base a la experiencia USA, pero la realidad es que ---- nadie a los 5 años desechaba el equipo por los valores calculados.

¿ A qué situación nos enfrentamos ahora?

- a) El valor de las máquinas se elevó en un año, 6 veces según la cotización del Dólar al Peso ($25 \times 1 \text{ } \$150 \times 1$).
- b) Es posible conseguir equipo en $\pm \$ 110 \times 1 \text{ D1}$.
- c) Algunos créditos aprobados se pagarán a $\$ 70 \times 1 \text{ D1}$.
- d) La amortización para un equipo con 2.5 años de uso al 18 de Febrero de 1982 en una condición normal de 20% por año, sería:-

(1)



Agosto de 1979

Costo Equipo (USA)	100,000 DIs.
Costo Equipo (México)	\$ 2'500,000
Depreciación	<u>50%</u>
Reserva para Reposición	\$ 1'250,000

Mismo que en
Febrero 18/82

Costo Equipo (USA)	100,000 DIs.
Costo Equipo (México)	\$ 15'000,000 = $2.5 \times 10^6 \times 6$
Reserva para Reposición	<u>50%</u>
A Amortizar	\$ 7'500,000

Cada uno de los factores en los que intervenga el valor de --
adquisición, se afectará 6 veces, sin embargo debemos tomar--
otros factores en consideración.

(2)

a) Costo de Adquisición a futuro en USA.- Si la inflación no es -- significativa y no se presenta un fenómeno mundial; -- será el mismo.

b) Reserva de Amortización.- Corresponde a un valor anterior y --- podría darse el caso de elevarse considerablemente --- si tratásemos de igualar el déficit del teórico al --- real, o sea:

$$\begin{array}{r} 15000 \times .50 = 7'500 \\ \text{Pero sólo contamos con } \quad \underline{1'250} \\ \text{Diferencia para reposición} \quad \underline{6'250} \end{array}$$

c) El Peso se desliza de manera constante. Hay aproximadamente --- un deslizamiento de \$.22/día, de continuar así habría que calcular tomando en consideración + 8% mensual --- (preferencial), es probable que disminuya al llegar -- al libre.

d) Los valores de inflación en México.- Este capítulo incluye los --- altos costos del dinero (tasas de interés en bancos).

e) Condición Económica General del País.- Actualmente y de manera --- independiente a nuestro clásico ciclo sexenal, las --- obras se encuentran semifrenadas y existe una tenden--- cia al uso de M.O. en vez de Equipo.

f) Los costos de refacciones.- Se ven afectados por la paridad --- aún siendo de fabricación nacional. (Debía estar regla--- mentado en alguna forma).

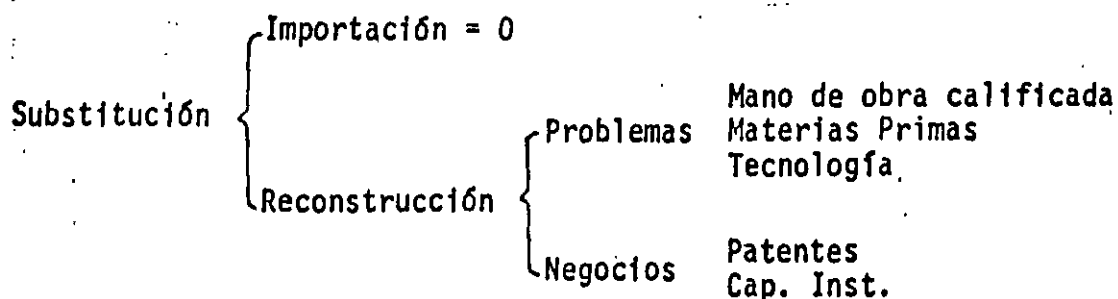
g) El Mantenimiento.- Preventivo y Correctivo se afectan por la --- paridad, toda vez que en algunos lugares y distribuido res de la Frontera el dólar se ha llegado a cotizar --- de manera normal a \$ 210/dólar

h) Existe una gran cantidad de equipo en buenas condiciones de --- este lado de la Frontera y que en el mercado de renta--- se reflejaría según las necesidades de efectivo de los Propietarios de éste.

(3)

Por otro lado:

- 1) Con la revaluación todas las Empresas poseedoras de equipo pesado son Millonarias \$ pero sin centavos ¢ (Liquidez)
- 2) Siempre se consideró que habiendo obra, el equipo era lo más valioso, no habiendo obra el valor práctico del equipo es nulo.
- 3) Se abre un extraordinario campo de negocios y trabajo alrededor del equipo que deberá ser sujeto a mantenimiento y/o reconstrucción al compararse con su reposición.



Nuestra Economía funcionaba con \$ 25.00/1 dl. US y no es posible --- pensar en un ajuste a mediano plazo si se toma en cuenta lo siguiente:-

- a) Que el incremento sufrido es de 6 veces
- b) La situación económica actual de nuestro País.

Subsistirán las Empresas más capaces o con mayores recursos (Flujo de Caja), en su defecto quienes mejor se preparen para resolver esta problemática que para nuestro País es diferente a lo hasta ahora conocido.

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO DE: HORA-MAQUINA

Características: RETROEXCAVADORA
 Marca: KOMATSU

Modelo PC-300

Datos Adicionales SOBRE ORUGAS

DATOS GENERALES
 Precio de Adquisición \$22'550,000.00
 EQUIPO ADICIONAL

Vida Económica (Ve) = 12,000 Hrs. No. 5 Años.
 Horas por Año (Ha) = 2,400
 Motor DIESEL de 130 H.P. NOM

Valor Inicial (V.A.): \$22'550,000.00
 Valor de Rescate (V.r.) 0 % \$ 0.00
 Tasa de Interés (i): 80 %
 Prima de Seguros (s): 6 %

GRUPO:	I	II
CONSUMOS:	ed=0.07;eq=0.10	ed=0.10;eq=0.15
Coefficiente de Almacenaje (K):	0.02	
Factor Mantenimiento: (Q):	1	

CONCEPTO	FORMULAS	CALCULOS	COSTO HORARIO
1) CARGOS FIJOS a) DEPRECIACION (D) b) INVERSION (I) c) SEGUROS (S) d) ALMACENAJE (A) e) MANTENIMIENTO (M)	$D = (V_a - V_r) / V_e$ $I = [(V_a + V_r) / 2Ha] t$ $S = [(V_a + V_r) / 2Ha] s$ $A = KD$ $M = QD$	$D = 22'550,000.00 / 12,000$ $I = (22'550,000.00 / 4800) (0.80)$ $S = (22'550,000.00 / 4800) (0.06)$ $A = (0.02) (1879.17)$ $M = (1.0) (1879.17)$	1,879.17 3,758.33 291.87 37.58 1,879.17 SUMA: \$ 7,836.12
2) CONSUMOS: a) COMBUSTIBLE b) OTRA FUENTE DE E. c) LUBRICANTES Cap. Cártter (C) Cambio Aceite (T) (Grasa, estopa, etc.) d) LLANTAS VL=Valor Llantas Hv=Vida Económica	$E = e \times H.P. \text{ NOM.} \times P_c$ $a = C/T + \begin{cases} 0.0095 \times (ed) \times HP \\ 0.0075 \times (eg) \times HP \end{cases}$ $L = a \times P1$ $LL = \frac{VL}{Hv}$	Diesel $E_d = 0.10 \times 130 \text{ HP} \times \$ 10.00$ Gasol. $E_g = - \times - \text{ HP} \times \$ -$ $a = \frac{26}{100} + (0.0095 \times 0.10 \times 130)$ $L = (0.38 \text{ Lts./Hr}) \$ 65.00 \text{ Lt.}$ $c = 160,000.00 / 2000$ $LL = \$ - / - \text{ Hr.}$	\$ 130.00 \$ 0.00 \$ 24.70 80.00 \$ 0.00 SUMA: \$ 234.70
3) OPERACION a) OPERADOR b) AYUDANTE	$Q = S/H$ $S = \text{SAL. TOT.} / \text{TURNO}$ $H = \text{Hrs. Turno} / \text{Prom.}$	$Q = \$ 2060.00 / 8 \text{ Hr.}$	\$ 257.50 SUMA: \$ 257.50
OBSERVACIONES:		CARGOS FIJOS CONSUMOS OPERACION COSTO DIRECTO	\$ 7,836.12 \$ 234.70 \$ 257.50 \$ 8,328.32
FECHA: <u>10. de Marzo de 1983</u>			

(5)

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO DE: HORA-MAQUINA

Características: TRACTOR Modelo D-85-A
 Marca: KOMATSU Datus Adicionales SOBRE ORUGAS
 DATOS GENERALES
 Vida Económica (Ve) = 12,000 Hrs. No: 5 Años
 Horas por Año (Ha) = 2,400
 Precio de Adquisición \$ 24'981,000.00
 Motor DIESEL de 150 H.P. NOM

Valor Inicial (V.A.): \$ 24'981,000.00
 Valor de Rescate (V.r.) 0 % \$ 0.00
 Tasa de Interés (i): 80 %
 Prima de Seguros (s): 6 %

GRUPO:	I	II
CONSUMOS:	ed=0.07;eq=0.10	ed=0.10;eq=0.15

Coefficiente de Almacenaje (K): 0.02
 Factor Mantenimiento: (Q): 1

CONCEPTO	FORMULAS	CALCULOS	COSTO HORARIO
1) CARGOS FIJOS			
a) DEPRECIACION (D)	$D = (V_a - V_r) / V_e$	$D = 24'981,000.00 / 12,000$	<u>2,081.75</u>
b) INVERSION (I)	$I = [(V_a + V_r) / 2Ha] i$	$I = (24'981,000.00 / 4800) (0.80)$	<u>4,163.50</u>
c) SEGUROS (S)	$S = [(V_a + V_r) / 2Ha] s$	$S = (24,981,000.00 / 4800) (0.06)$	<u>312.26</u>
d) ALMACENAJE (A)	$A = KD$	$A = (0.02) (2081.75)$	<u>41.64</u>
e) MANTENIMIENTO (M)	$M = QD$	$M = 1.0 (2081.75)$	<u>2,081.75</u>
		SUMA:	<u>\$ 8,680.90</u>
2) CONSUMOS:			
a) COMBUSTIBLE	$E = e \times H.P. \text{ NOM.} \times P_c$	Diesel $E_d = 0.10 \times 150 \text{ HP} \times \$ 10.00$ Gasol. $E_g = \text{---} \times \text{---} \text{ HP} \times \$ \text{---}$	<u>\$ 150.00</u> <u>\$ 0.00</u>
b) OTRA FUENTE DE E.			
c) LUBRICANTES			
Cap. Cártter (C)	$C = C/T + \begin{cases} 0.0095 \times (ed) \times HP \\ 0.0075 \times (eg) \times HP \end{cases}$	$a = \frac{58}{100} + (0.0095 \times 0.10 \times 150)$	
Cambio Aceite (T)	$L = a \times P_l$	$L = (0.72 \text{ Lts./Hr}) \$ 65.00 \text{ Lt.}$	<u>\$ 46.80</u>
c') (Grasa, estopa, etc.)		$C' = 160,000.00 / 2000$	<u>\$ 80.00</u>
d) LLANTAS			
VL1=Valor Llantas Hv=Vida Económica	$LL = \frac{VL1}{Hv}$	$LL = \$ \text{---} / \text{---} \text{ Hr.}$	<u>\$ 0.00</u>
		SUMA:	<u>\$ 276.80</u>
3) OPERACION			
a) OPERADOR	$Q = S/H$	$Q = \$ 2,720.00 / 8 \text{ Hr.}$	<u>\$ 340.00</u>
b) AYUDANTE	$S = \text{SAL. TOT.} / \text{TURNO}$ $II = \text{Hrs. Turno} / \text{Prom.}$		
		SUMA:	<u>\$ 340.00</u>
OBSERVACIONES:		CARGOS FIJOS	<u>\$ 8,680.90</u>
		CONSUMOS	<u>\$ 276.80</u>
		OPERACION	<u>\$ 340.00</u>
		COSTO DIRECTO	<u>\$ 9,297.70</u>
FECHA: <u>10. de Marzo de 1983</u>			

(6)

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO DE: HORA-MAQUINA

Características: TRAXCAVO Modelo 955-L
 Marca: _____ Datus Adicionales ORUGAS
 DATOS GENERALES Vida Económica (Ve) = 12000 Hrs. No. 5 Años
 Precio de Adquisición \$ 18'250,000.00 Horas por Año (Ha) = 2400
 EQUIPO ADICIONAL Motor DIESEL de 130 H.P. NOM

Valor Inicial (V.A.): \$ 18'250,000.00
 Valor de Rescate (V.r.) 0 %
 Tasa de Interés (i): 80 %
 Prima de Seguros (s): 6 %

GRUPO:	I	II
CONSUMOS:	ed=0.07;eq=0.10	ed=0.10;eq=0.15

Coefficiente de Almacenaje (K): 0.02
 Factor Mantenimiento: (Q): 1.0

CONCEPTO	FORMULAS	CALCULOS	COSTO HORARIO
1) CARGOS FIJOS a) DEPRECIACION (D) b) INVERSION (I) c) SEGUROS (S) d) ALMACENAJE (A) e) MANTENIMIENTO (M)	$D = (V_a - V_r) / V_e$ $I = [(V_a + V_r) / 2Ha] \cdot t$ $S = [(V_a + V_r) / 2Ha] \cdot s$ $A = K \cdot D$ $M = Q \cdot D$	$D = 18'250,000.00 / 12,000$ $I = 18'250,000.00 / 2400 \times 0.8$ $S = 18'250,000.00 / 2400 \times 0.06$ $A = 0.02 \times 1,520.83$ $M = 1.0 \times 1,520.83$	1,520.83 3,041.67 228.12 30.42 1,520.83 SUMA: \$ 6,341.87
2) CONSUMOS: a) COMBUSTIBLE b) OTRA FUENTE DE E. c) LUBRICANTES Cap. Cártier (C) Cambio Aceite (T) (Grasa, estopa, etc.) d) LLANTAS VL=Valor Llantas Hv=Vida Económica	$E = e \times H.P. \text{ NOM.} \times P_c$ $q = C/T + \begin{cases} 0.0095 \times (e_d) \times HP \\ 0.0075 \times (e_g) \times HP \end{cases}$ $L = a \times P_l$ $LL = \frac{VL}{Hv}$	Diesel $E_d = 0.10 \times 130 \text{ HP} \times \$ 10.00$ Gasol. $E_g = \text{_____} \times \text{_____} \text{ HP} \times \$ \text{_____}$ $a = \frac{36}{2000} + 0.0095 \times 0.10 \times 130$ $L = (0.14 \text{ Lts./Hr}) \times \$ 65.00 \text{ Lt.}$ $c' = 160,000.00 / 2000$ $LL = \$ \text{_____} / \text{_____} \text{ Hr.}$	\$ 130.00 \$ 0.00 \$ 9.10 80.00 SUMA: \$ 219.10
3) OPERACION a) OPERADOR b) AYUDANTE	$Q = S/H$ $S = \text{SAL. TOT.} / \text{TURNO}$ $H = \text{Hrs. Turno} / \text{Prom.}$	$Q = \$ 2,060 / 8 \text{ Hr.}$	\$ 257.50 SUMA: \$ _____
OBSERVACIONES:		CARGOS FIJOS	\$ 6,341.87
		CONSUMOS	\$ 219.10
		OPERACION	\$ 257.50
FECHA: <u>1o. DE MARZO DE 1983</u>		COSTO DIRECTO	\$ 6,818.47

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO DE: HORA-MAQUINA

Características: CAMION DE VOLTEO Modelo F-600
 Marca: FORD Datos Adicionales CAPACIDAD CAJA: 6 m3.
 DATOS GENERALES Vida Económica (Ve) = 12,000 Hrs. No. 5 Años
 Precio de Adquisición \$ 1'574,893.00 Horas por Año (Ha) = 2,400
 EQUIPO ADICIONAL Motor GASOLINA de 230 H.P. NOM
 6 LLANTAS 90,000.00

Valor Inicial (V.A.):	\$ 1'484,893.00	GRUPO:	I	II
Valor de Rescate (V.r.):	0 % \$ 0.00	CONSUMOS:	ed=0.07; eg=0.10	ed=0.10; eg=0.15
Tasa de Interés (i):	80 %	Coeficiente de Almacenaje (K): -		
Prima de Seguros (s):	6 %	Factor Mantenimiento: (Q): 0.80		

CONCEPTO	FORMULAS	CALCULOS	COSTO HORARIO
1) CARGOS FIJOS a) DEPRECIACION (D) b) INVERSION (I) c) SEGUROS (S) d) ALMACENAJE (A) e) MANTENIMIENTO (M)	$D = (V_a - V_r) / V_e$ $I = [(V_a + V_r) / 2Ha] i$ $S = [(V_a + V_r) / 2Ha] s$ $A = KD$ $M = QD$	$D = 1'484,893.00 / 12,000$ $I = (1'484,893.00 / 4800) (0.80)$ $S = (1'484,893.00 / 4800) (0.06)$ $A = -$ $M = 0.80 (123.74)$ SUMA: \$ 488.77	123.74 247.48 18.56 0.00 98.99 488.77
2) CONSUMOS: a) COMBUSTIBLE b) OTRA FUENTE DE E. c) LUBRICANTES Cap. Cártter (C) Cambio Aceite (T) c') Grasa, estopa, etc. d) LLANTAS: VL=Valor Llantas Hv=Vida Económica	$E = e \times H.P. \text{ NOM.} \times P_c$ $a = C/T + \begin{cases} 0.0035 \times (ed) \times HP \\ 0.0075 \times (eg) \times HP \end{cases}$ $L = a \times P_l$ $LL = \frac{VL}{Hv}$	Diesel $E_d = \text{---} \times \text{---} \text{ HP} \times \$ \text{---}$ Gasol. $E_g = 0.15 \times 220 \text{ HP} \times \$ 20.00$ $a = \frac{6}{200} + (0.0075 \times 0.15 \times 220)$ $L = (0.31 \text{ Lts./Hr}) \$ 75.00 \text{ Lt.}$ $c' = 5800 / 200 \text{ Hrs.}$ $LL = \$ 145,000.00 / 200 \text{ Hr.}$ SUMA: \$	660.00 23.25 29.00 72.50
3) OPERACION a) OPERADOR b) AYUDANTE	$Q = S/H$ $S = \text{SAL.TOT.} / \text{TURNO}$ $H = \text{Hrs. Turno} / \text{Prom.}$	$Q = \$ 1033.00 / 8 \text{ Hr.}$ SUMA: \$ 129.13	129.13
OBSERVACIONES:		CARGOS FIJOS CONSUMOS OPERACION COSTO DIRECTO	\$ 488.77 \$ 784.75 \$ 129.13 \$ 1,402.65
FECHA: 10. de Marzo de 1983			

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

-9-

CONCEPTO EXCAVACION CON EQUIPO MECANICO EN MATERIAL CON CLASIFICACION UNICA

ANALISIS

MATERIALES:

SUMA MATERIALES

\$ -0-

OBRA DE MANO:

1 Ayudante \$ 772.48

$\frac{\$ 772.48}{360 \text{ m}^3}$

SUMA O. DE M.

\$ 2.15

EQUIPO:

Tractor D-85

$\frac{\$ 9,281.87}{45 \text{ m}^3}$

SUMA EQUIPO

\$ 206.26

HERRAMIENTA % DE O.M.

\$ 2.15 x 0.03

\$ 0.06

COSTO DIRECTO

\$ 208.47

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$ 83.39

P.U.

\$ 291.86/m³.

CHIR

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

-10-

CONCEPTO EXCAVACION DE CEPA EN MATERIAL CON CLASIFICACION UN. DE 0.00 a 2.00 M.

ANALISIS

MATERIALES:

SUMA MATERIALES

\$ -0-

OBRA DE MANO:

1 Ayudante \$ 772.48

$\frac{\$ 772.48}{120 \text{ m}^3}$

SUMA O. DE M.

\$ 6.44

EQUIPO:

Retroexcavadora C.H.M. \$ 8,328.32

$\frac{\$ 8,328.32}{15 \text{ m}^3}$

SUMA EQUIPO

\$ 555.22

HERRAMIENTA % DE O.M.

\$ 6.44 x 0.03

\$ 0.19

COSTO DIRECTO

\$ 561.85

40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$ 224.74

P.U.

\$ 786.59/m³.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO CARGA Y ACARREO EN DISTANCIA DE MAS DE (5) Hrs. Y HASTA UNO (1) KM. CENTRO A CENTRO DE GRAVEDAD

ANALISIS

MATERIALES:

SUMA MATERIALES

\$ -0-

OBRA DE MANO:

SUMA O. DE M.

\$ -0-

EQUIPO: - Traccavo 955L C.H.M. \$ 6,818.47 Rendimiento 90 m3.

Carga \$ 6,818.47 / 90 m3. = 75.76

SUMA EQUIPO

\$ 106.93

Camión F-600 C.H.M. \$ 1,402.65/45 m3. = 3.17

HERRAMIENTA % DE O.M.

\$ -0-

COSTO DIRECTO

\$ 106.93

40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$ 42.77

P.U. \$ 149.70/m3/Km.

(13)

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO	KILOMETROS SUBSECUENTES		
<u>ANALISIS</u>			
MATERIALES:			
		SUMA MATERIALES	\$ -0-
OBRA DE MANO:			
		SUMA O. DE M.	\$ -0-
EQUIPO:			
- Camión F-600 C.H.M.	\$ 1,402.65		
Rendimiento	8 viajes		
Cargo	$\frac{\$ 1,402.65}{48 \text{ m}^3}$	SUMA EQUIPO	\$ 29.22
HERRAMIENTA	% DE O.M.		\$ -0-
		COSTO DIRECTO	\$ 29.22
		40 % INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$ 11.69
		P.U.	\$ 41.31/m3/Km.

(147)



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

ANTECEDENTES

ING. JOSE ANTONIO CORTINA S.

MARZO

85

U.N.A.M. - Facultad de Ingeniería.
División de Educación Continua.

Ejemplo 8401

Curso: Análisis de Costos Unitarios
Construcción Pesada.

Profesor: Ing. José Antonio Cortina S.

1.- ANTECEDENTES

El 12 de Noviembre de 1983 llegó el Ing. Jacinto González a la Ciudad de Navojoa, Son.

Representaba a la compañía Constructora X, S. A., e iba a -- practicar la visita al sitio de la obra relativa al concurso Núm. XYZ-83010-001 convocado por la SEDUE para la construcción de "Colectores principales para el sistema de alcantarillado de la ciudad de Navojoa, Son".

El Ing. González, era el Gerente de Ingeniería de Costos en su compañía y, como tal, era el responsable de integrar los concursos en que participaba dicha empresa.

Jacinto González era ingeniero civil. Obtuvo su título profesional el 17 de Marzo de 1966 y había sido residente de obra en varias compañías constructoras hasta 1980. En ese año, se incorporó como residente de supervisión a la entonces SAHOP y fué asignado a diversas obras de construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado en varias ciudades del país.

En el año de 1983, renunció a la Secretaría y obtuvo el puesto a que hemos hecho referencia en la compañía Constructora X, S. A.

Sus responsabilidades en dicha empresa eran: Ingeniería de -- costos, orientada a la formulación de presupuestos y concursos. Además, debía llevar el control de costos de las obras contratadas por su compañía.

La compañía Constructora X, S. A., era una empresa especializada en construcción pesada. Tenía más de diez años de experiencia construyendo caminos y obras hidráulicas pequeñas en el sureste del país. Poseía una buena cantidad de maquinaria, parte de la cual, había sido adquirida con créditos en moneda extranjera. La situación general del país, la había orillado a buscar contratos de construcción a cualquier costo y en donde fuera.

Llegó el Ing. González a Navojoa y buscó de inmediato a su ex-compañero de trabajo y amigo - Ing. Alcibiades Pérez - en ese entonces residente de la SEDUE en dicha ciudad y se presentó con él manifestándole el gran interés de su empresa -- por obtener el contrato para la construcción de las obras -- materia del concurso en cuestión.

Al Ing. Pérez, le dió mucho gusto que su amigo, el Ing. -- González, tuviera tanto interés en hacer una obra que, al final de cuentas, había sido muy controvertida y muy conflictiva. El Ayuntamiento local venía pugnando años atrás por lograr que se completara el sistema de alcantarillado de la -- Ciudad y, mientras conseguía los Recursos Federales necesarios, había realizado las obras más sencillas del sistema, -- apegándose siempre al plan maestro general proyectado por la SAHOP en el año de 1978.

Basándose en el Plan Maestro General, el Ing. Pérez, le dió al Ing. González los siguientes datos "confidenciales" para tomarlos en consideración :

Suelo : Arcilloso en su totalidad.

Condiciones de obra: Máxima cooperación de la comunidad
y de los Sindicatos de camioneros.

Profundidad de excavación máxima : 3.00 M.

Basado en dichos datos y en su propia apreciación de la obra, el Ing. González calculó el costo de excavación para el concurso materia del caso en cuestión, apoyado en las premisas que se anotan a continuación, teniendo en cuenta que la Secretaría determinó proporcionar toda la tubería requerida :

El equipo disponible en la empresa era una retroexcavadora - KOMATSU PC-300 con 2 yd³ de capacidad y costo horario de - - \$ 14,212.60 .

Suelo : Arcilloso en su totalidad.
La máquina disponible era una retroexcavadora
cuya producción teórica era 70 m³/hr.

Eficiencia: Excelente (55 min/hr.), factor 92%.

Factor de
carga : Fácil, 95% .

Profundidad de corte: 1.50 m., promedio, lo que da un -
factor de 0.97 .

Angulo de giro: 90° lo que resulta en un factor de 0.96

Factor de obra: Excelente y por tanto, 1.00 .

EN CONSECUENCIA, el Ing. González llegó a las siguientes con-
clusiones :

EFICIENCIA : 0.92 x 0.95 x 0.97 x 0.86 x 1.00 = 0.729

PRODUCCION REAL HORARIA : 70 x 0.729 = 51.03 m³/hr.

Si el costo horario de la retroexcavadora es \$14,212.60, el
costo por M³. de excavación fué cotizado en :

$$\frac{\$ 14,212.60}{51.03} = \$ 278.52/M^3$$

Indirectos y utilidad: 97.48
(35%)

Precio Unitario : \$ 376.00

2.- EL CONCURSO

La SEDUE, le adjudicó el contrato que nos ocupa a la compañía Constructora X, S. A.

La composición del presupuesto de concursos fué, aproximadamente, la siguiente :

Excavación:	111,000 M3. x \$	376.00 =	\$ 41'736,000.00
Acarreos	94,000 M3. x	62.00 =	5'828,000.00
Relleno	17,000 M3. x	1,200.00 =	20'400,000.00
Montaje y junteo :	55,500 M. x	420.00 =	<u>23'310,000.00</u>

T o t a l : \$ 91'274,000.00

El concursante que les seguía, propuso un poco más de - - -
\$ 140'000,000.00 .

Los directivos de la constructora se preocuparon enormemente y llamaron al Ing. González para revisar las premisas del -- presupuesto utilizado. El les aseguró que habían ganado en -- virtud de contar con información "confidencial" sobre la -- obra.

3.- L A O B R A

El 28 de Enero de 1984, el Ing. Rolando M., superintendente de la compañía Constructora X, S. A., asignado a la obra de Navojoa, Son. se presentó en las oficinas centrales de la -- Ciudad de México y entrevistó a nuestro amigo Jacinto González para plantearle los siguientes problemas :

a).- El Ing. Juan José Miguelez, nuevo residente de la SEDUE (el Ing. Pérez renunció la semana pasada), ha precisado la obra por ejecutar, misma que se reduce a :

Suelo : Arcilloso de 0 a 1.00 m. de profundidad.

Roca fragmentada: de 1.00 a 6.00 m. de
profundidad.

Eficiencia : No han obtenido más de 40 min./hora sobre todo por las condiciones del invierno que no permiten hacer más a los operadores.

Factor de carga: El Sindicato de camioneros se ha puesto muy difícil y no obtienen un factor de más de 0.55 .

Profundidad de corte: El proyecto en que se basó el -- concurso era obsoleto. Hoy en -- día, los tramos a ejecutar nos -- llevan a una profundidad máxima de 6.00 m.

Factor de obra: El clima, las interferencias de la comunidad y otros elementos hacen pensar que el factor de obra no es más del 90%.

b).- En consecuencia, la producción real horaria promedio en la obra es mucho menor a la considerada en el concurso y el costo real obtenido es mucho mayor.

c).- El Ing. "M", solicita al Ing. González calcular la forma y monto que deberá reclamar a la SEDUE para nivelar el resultado económico de la obra.



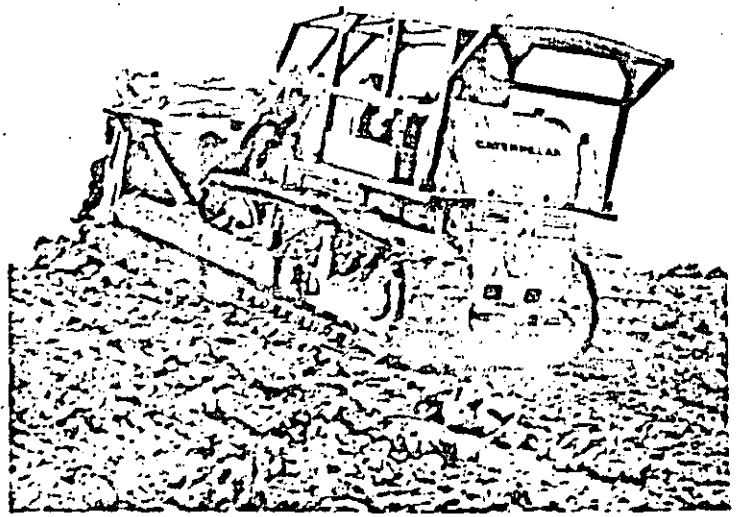
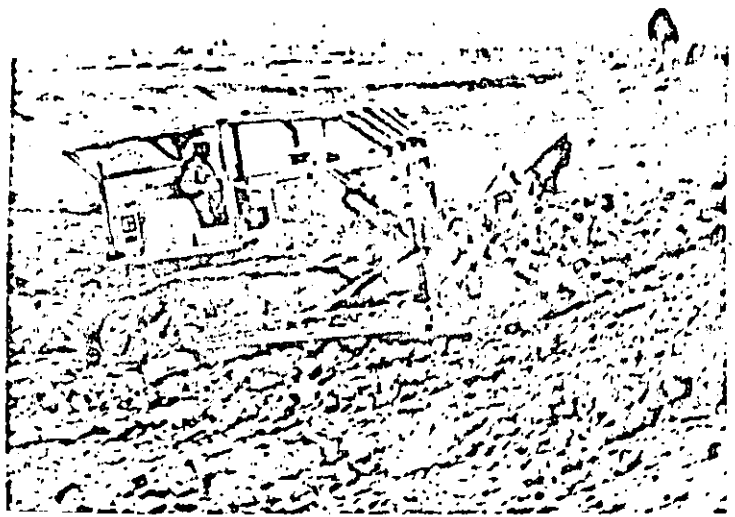
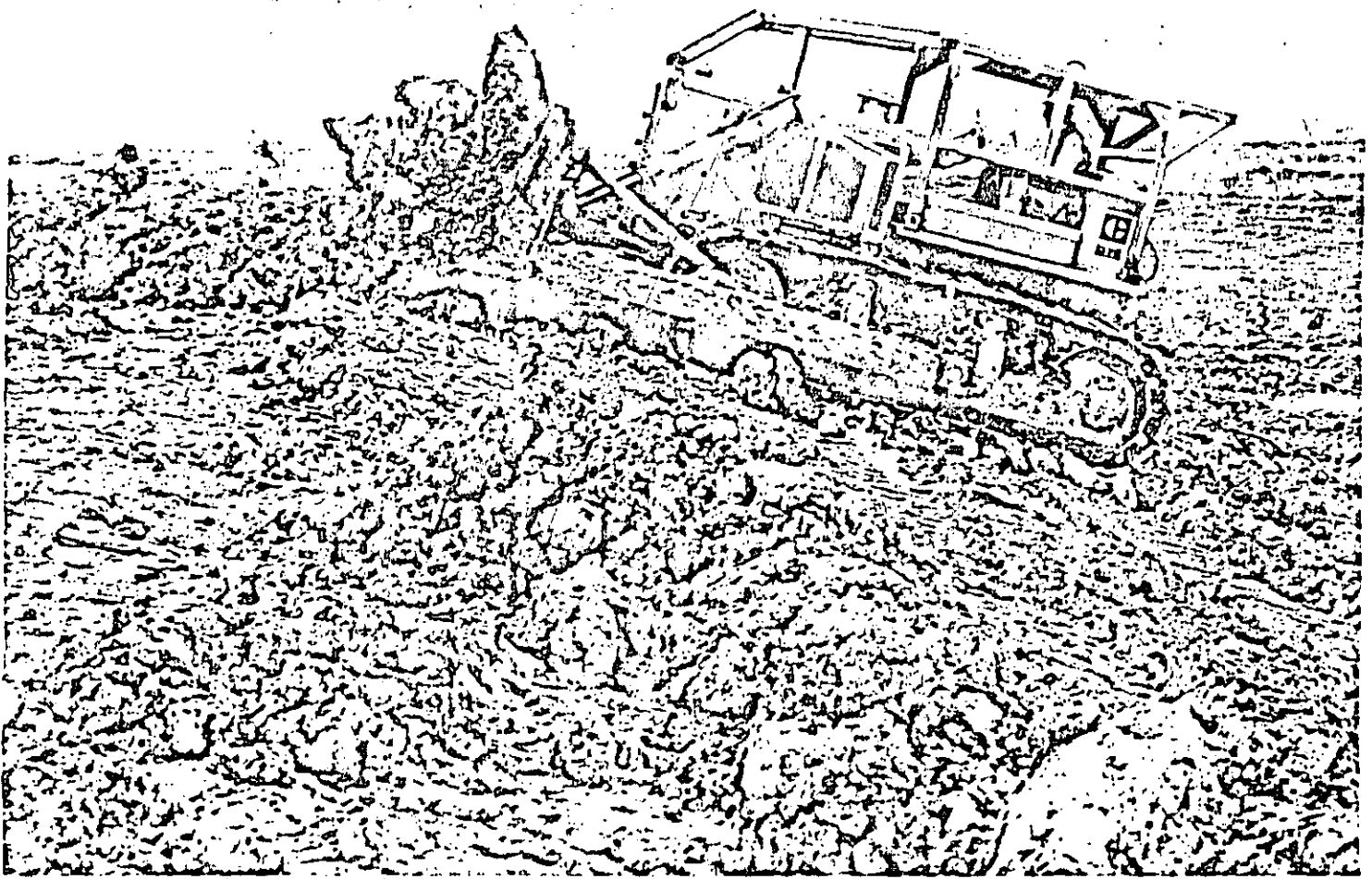
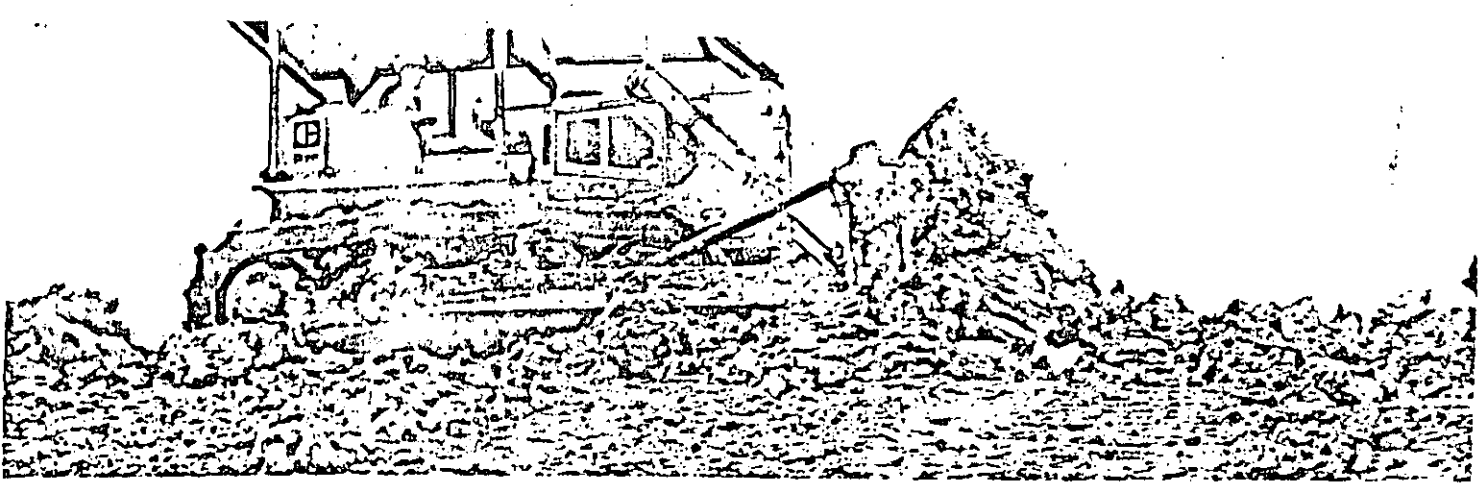
**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

TRACTORES

ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ

MARZO, 1985.



TRACTORES Y ARADOS

En la industria de la construcción y principalmente en las actividades de excavación podemos considerar que el tractor es una máquina que casi siempre estará presente en este tipo de trabajos por su versatilidad. Para el constructor resulta indispensable conocer bien este equipo para lograr su mejor aprovechamiento al mínimo costo.

Pensemos en cualquier proyecto y observaremos que con frecuencia aparece la silueta tan conocida de un tractor, especialmente el de carriles, equipado con accesorios inseparables como son la hoja o dozer y posiblemente el arado o desgarrador.

La ingeniería moderna exige realización de las obras en plazos mínimos de acuerdo con programas elaborados atendiendo a la técnica y a la economía, pero siempre resultan trabajos en los cuales deben aportarse suficientes recursos y aprovecharlos al máximo, es decir, lograr la mayor eficiencia.

El ingenio del hombre está transformando continuamente la cara de nuestra tierra e inclusive en ocasiones modifica la ecología, todo con la intención de buscar una mejor forma de vida atendiendo a las crecientes y continuas necesidades que debemos satisfacer para nuestra explosiva población.

El constructor atendiendo a un proyecto determinado, planea, programa, organiza, ejecuta, controla, aporta máquinas, materiales, personal y toda la experiencia que se requiere para coordinar esta suma de agregados para lograr un producto

final que puede ser desde una mínima obra que sirve a un individuo tanto un proyecto que beneficie una zona, región o nación atendiendo necesidades colectivas.

Existen muchas máquinas para realizar trabajo, pero posiblemente ninguna tan conocida como el tractor y resulta que siendo un equipo costoso, en muchas ocasiones los que manejan este equipo delegan en gente irresponsable su operación, casi siempre por desconocimiento o apatía. Una simple analogía sería la de un carro en la cual el dueño lo opera, mantiene y vigila que esté limpio, lubricado y hasta la exageración de que no tenga ruidos. Sabe como usarlo en distintas superficies de rodamiento y pendientes, qué velocidades son convenientes, como hacer el mantenimiento adecuado; de modo que cuando lo reemplaza obtiene casi siempre un buen valor de rescate. Un carro cuesta del orden de - - \$900,000.00 y se usará en promedio unas 150/hrs/mes cuando mucho. Un tractor tipo D-8 o similar, que es un elemento de producción y se utiliza más horas al mes, se cotiza actualmente en \$58'000,000.00 al contado y si se compra a crédito habrá que sumar gastos de apertura de crédito e intereses. Esto quiere decir que hay una relación de 45 a 1 entre el valor de esas máquinas y cabe reflexionar si la atención durante su vida útil es proporcional.

Cuando se compra una máquina de la categoría de un tractor de inmediato debe estar produciendo pues el capital invertido es de tal magnitud que la -- inactividad le causa pérdidas al dueño, es peor que tener el dinero guardado en la casa sin beneficio alguno. Al contrario, una máquina o grupo de máquinas adquiridas y manejadas con eficiencia pueden permitir al dueño no solo obtener beneficios que compensen la inversión sino también tener utilidades que aceleren el progreso de la empresa.

El movimiento de tierras se realiza a través de tres actividades principales, - como son: excavar, acarrear y colocar los materiales que han sido atacados en su estado natural. Lo que más le interesa al constructor es obtener máxima producción al mínimo costo y esto dependerá de la modalidad de la obra. El tractor equipado con hoja o dozer llamado comunmente bulldozer y con un arado o desgarrador puede realizar esa triple actividad en forma muy efectiva dentro de determinadas condiciones.

DESCRIPCION.-

Existen dos tipos de tractores:

Los de ruedas.

Los de orugas o carriles.

Ambos son muy utilizados en construcción, sin embargo para excavar, el de carriles es más conveniente en terminos generales. Desde luego para seleccionar el tractor que debe usarse es necesario tomar en cuenta el tipo de obra por ejecutar, superficie de rodamiento y pendientes, dureza de los materiales por excavar, distancias de acarreo, dificultades de ataque, cantidades de obra por ejecutar, y -- otra serie de factores, pero cuando se requieren tractores para excavar podemos -- atrevernos a decir que el de orugas es el más utilizado:

El tractor de carriles consta principalmente de un motor diesel, apoyado en un chasis, un sistema de transmisión de diseño planetario para enviar la potencia generada por el motor mediante mandos finales al sistema de tránsito.

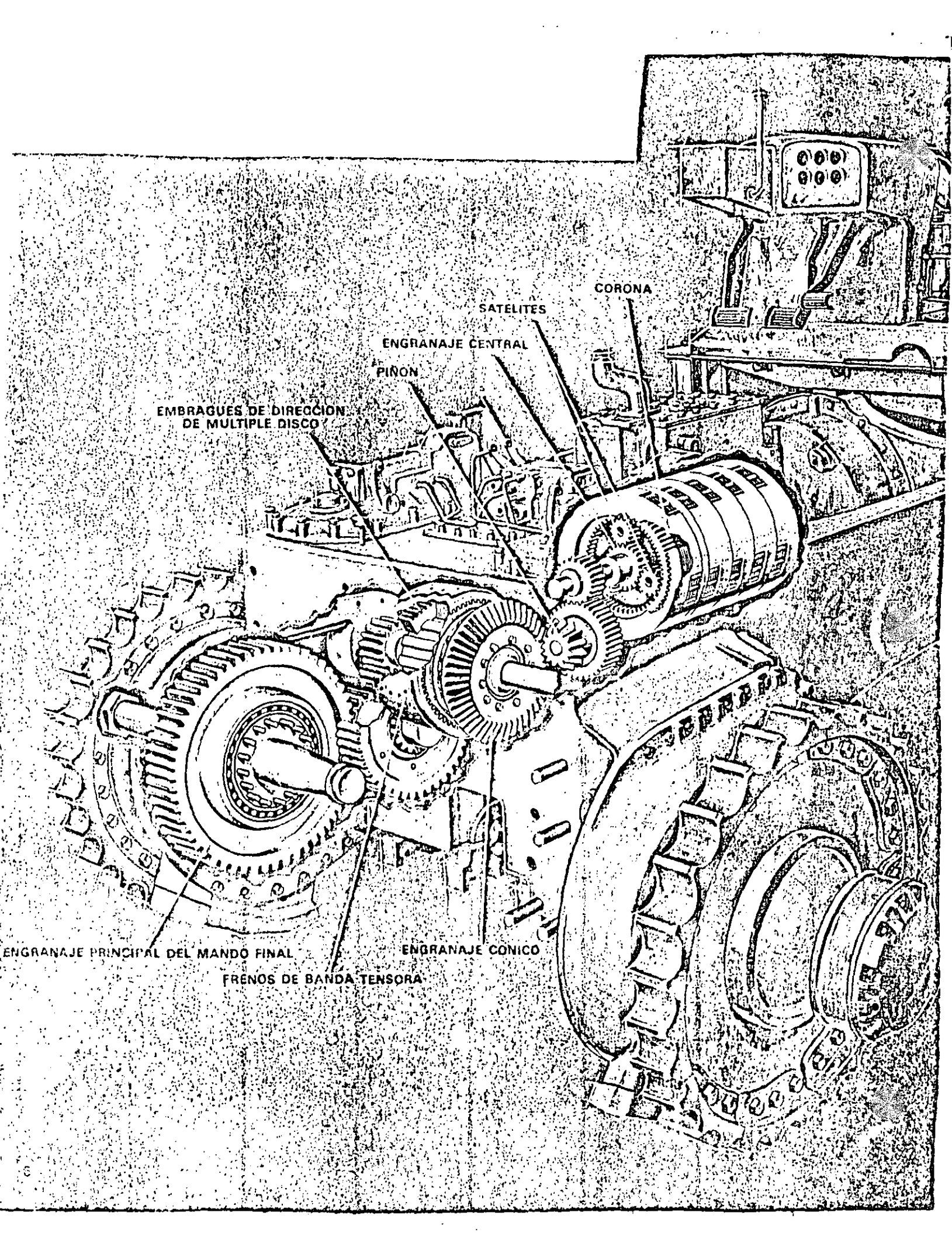
El motor es de combustión interna, de cuatro tiempos, seis cilindros. La potencia neta en el volante está indicada bajo determinadas características de temperatu

ra, presión barométrica y revoluciones por minuto

El sistema de tránsito consta de cadenas formadas por pernos y eslabones a las cuales se atornillan las zapatas de apoyo. Estas cadenas se deslizan sobre rodillos conocidos como "roles". En el extremo posterior de la cadena se encuentra la catarina que es un engrane propulsor que transmite la fuerza tractiva.

Los tractores de oruga tienen diversos aditamentos, siendo el principal la hoja empujadora o dozer cuyas funciones pueden ser la de excavar, desmontar y empujar otras máquinas.

El tractor de oruga tiene la gran ventaja de que construye sus propios caminos de acceso para llegar a los sitios de trabajo, puede operar en zonas montañosas y de fuerte pendiente, tiene mejor tracción al tener mayor adherencia con la superficie de apoyo que los tractores de llanta.



CORONA

SATELITES

ENGRANAJE CENTRAL

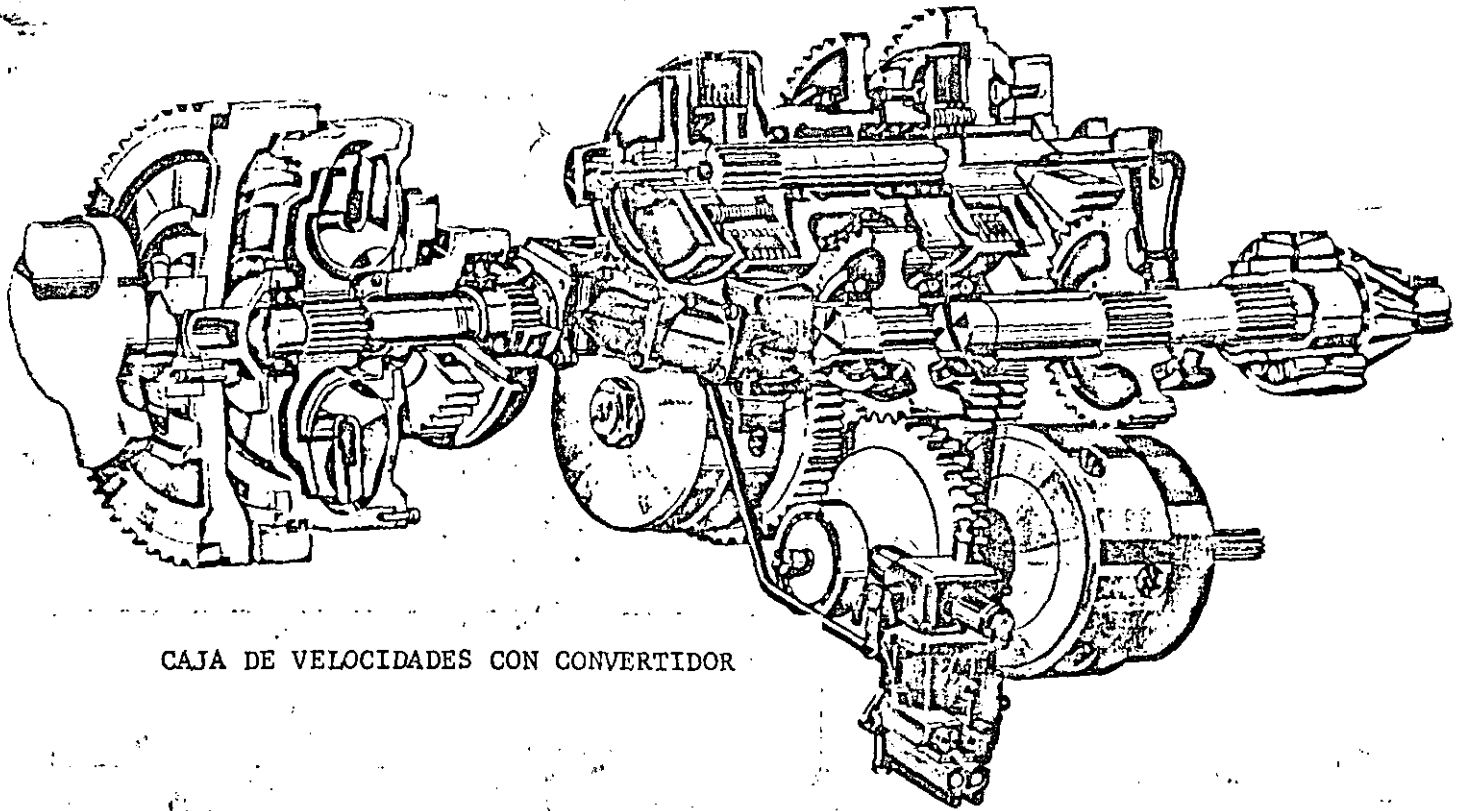
PIÑON

EMBRAGUES DE DIRECCION
DE MULTIPLE DISCO

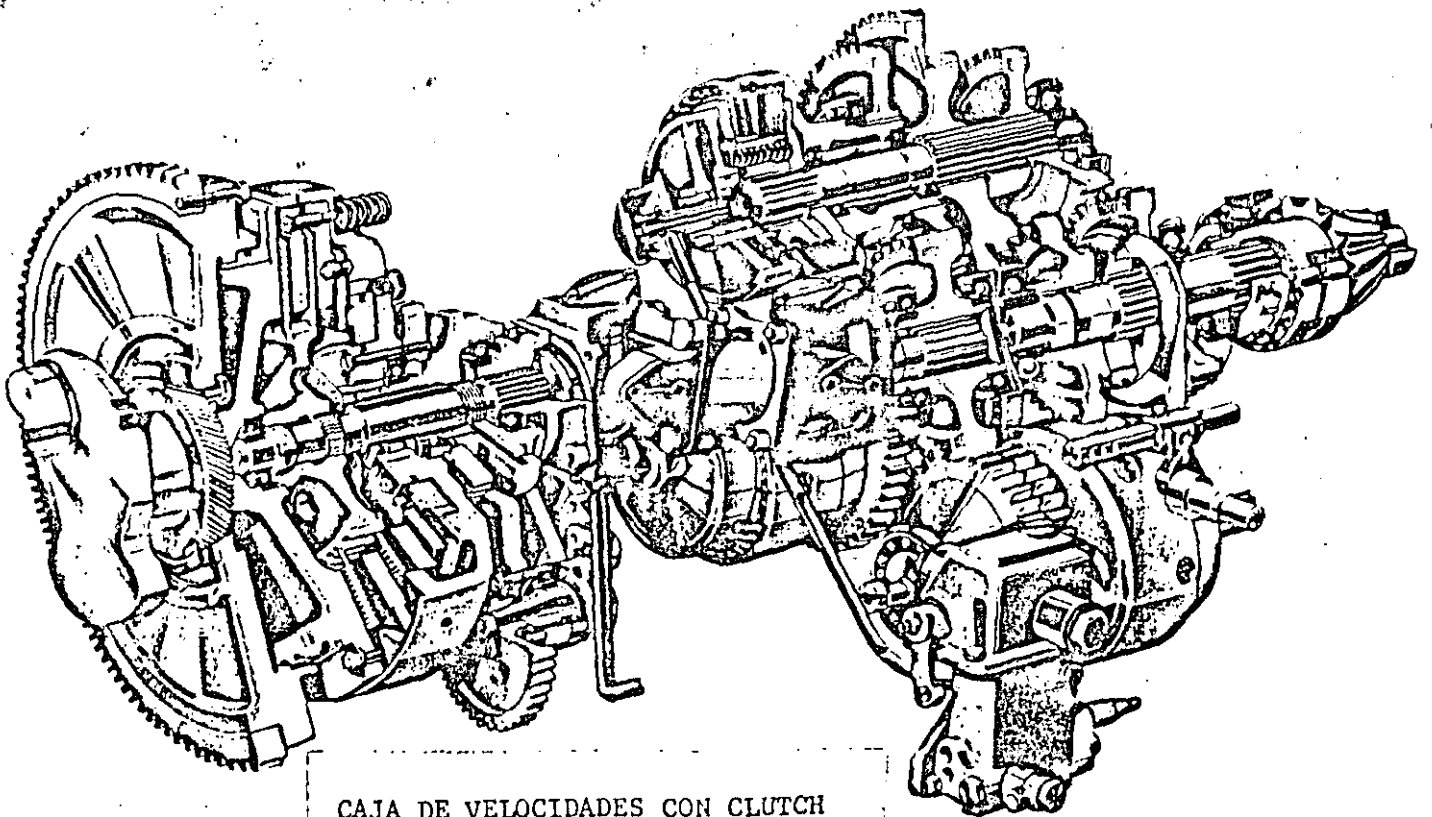
ENGRANAJE PRINCIPAL DEL MANDO FINAL

ENGRANAJE CONICO

FRENOS DE BANDA-TENSORA



CAJA DE VELOCIDADES CON CONVERTIDOR



CAJA DE VELOCIDADES CON CLUTCH

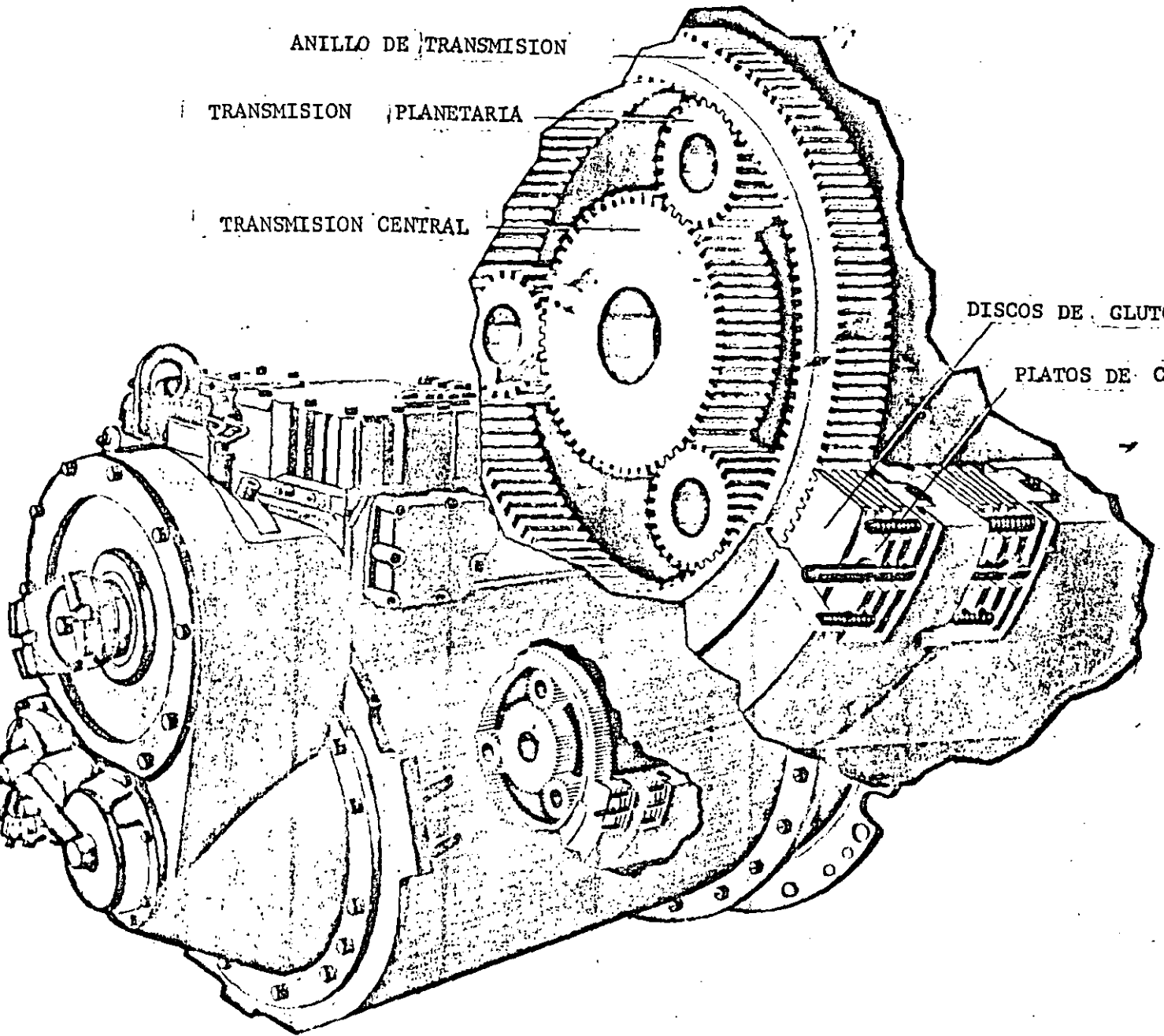
ANILLO DE TRANSMISION

TRANSMISION PLANETARIA

TRANSMISION CENTRAL

DISCOS DE CLUTCH

PLATOS DE CLUTCH



En el mercado se encuentran varios proveedores que distribuyen tractores de carriles como son: Caterpillar, Komatsu, Terex, Allis Chalmers, International, de distintos tipos y tamaños, que pueden tener características especiales que los hacen más o menos populares entre el gremio de los constructores, pero quizá los factores que más influyan para adquirir una marca sean la oportunidad, la existencia, facilidades de pago, precio, posible valor de rescate, pero muy especialmente el servicio de refacciones y mantenimiento que ofrezca el vendedor.

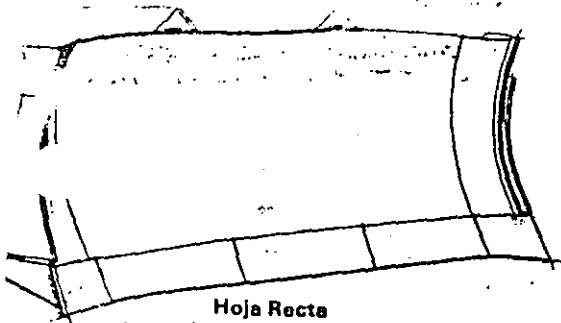
Algunos modelos de tractores se señalan a continuación:

KOMATSU		INTERNATIONAL		TEREX	
modelo	potencia	modelo	potencia	modelo	potencia
D55A	105 HP	TD-15 B	120 HP	82-30	225 HP
D65A	140 HP	TD-20 B	160 HP	82-40	290 HP
D85A	180 HP	TD-20 C	170 HP	82-80	440 HP
D150A	300 HP	TD-25 B	230 HP		
D355A	410 HP	TD-25 C	285 HP		

La capacidad de un tractor está en función de su potencia y de su peso. La potencia nos determina la fuerza tractiva disponible en el gancho o barra de tiro y está afectada por la altura sobre el nivel del mar, la temperatura, la resistencia al rodamiento de la superficie donde se desplaza la máquina y por la pendiente. La máxima fuerza tractiva está fijada por el peso de la máquina multiplicado por el coeficiente de tracción. Así por ejemplo un vehículo patinaría al transitar sobre hielo, que tiene un mínimo coeficiente de tracción, a pesar de que hubiera mucha potencia disponible.

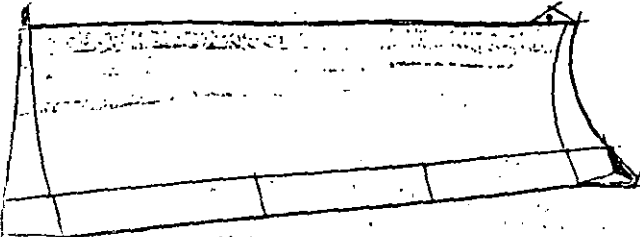
Las hojas de especificaciones que ofrecen los distribuidores de equipo dan las características de los distintos modelos y desde luego el tamaño del tractor es proporcional a su potencia en el volante a determinadas revoluciones por minuto, la que se transmite mediante mecanismos y determinan la tracción en la barra de tiro utilizable a distintas velocidades, misma que está afectada, como se indicó anteriormente, por las condiciones del suelo, pendiente, altura sobre el nivel del mar. Este último aspecto ha sido superado, en las máquinas modernas, por la instalación de turbo cargadores y enfriadores de aire.

A continuación, se muestran algunos aditamentos con los que se pueden equipar los tractores para la ejecución de diversos trabajos.



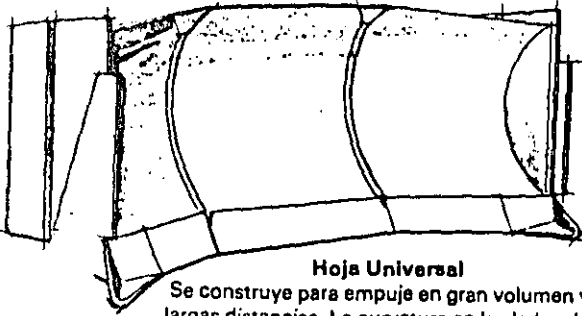
Hoja Recta

Trabaja mejor en el empuje de gran volumen de tierra, y especialmente en pasadas de cortas a medianas.



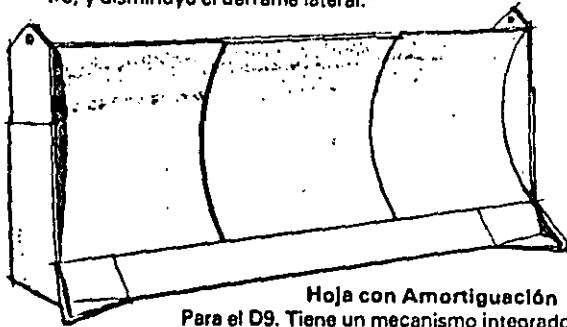
Hoja Angulable

Gira 25° a cada lado, para formar camellones en trabajos iniciales y relleno. La curvatura de la hoja imparte acción de volteo para que el empuje lateral sea suave y fácil.



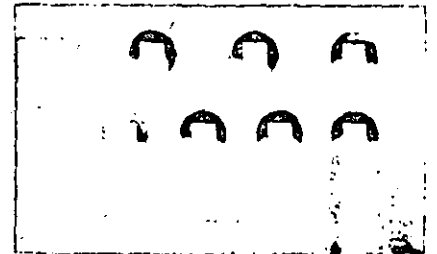
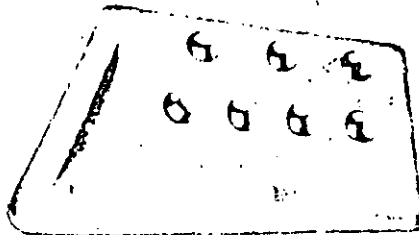
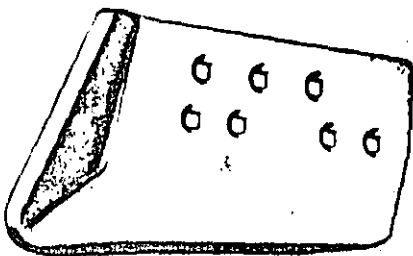
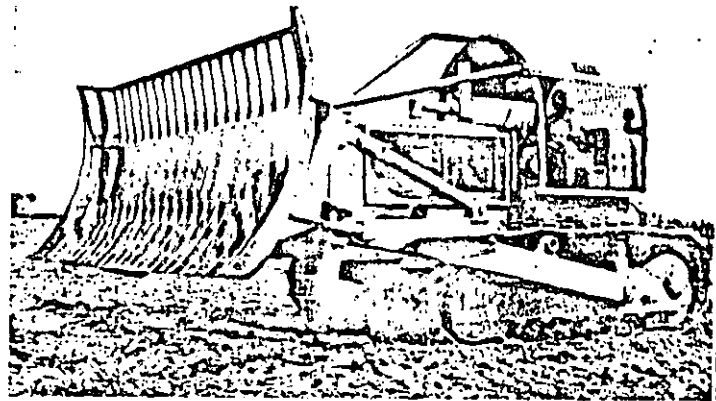
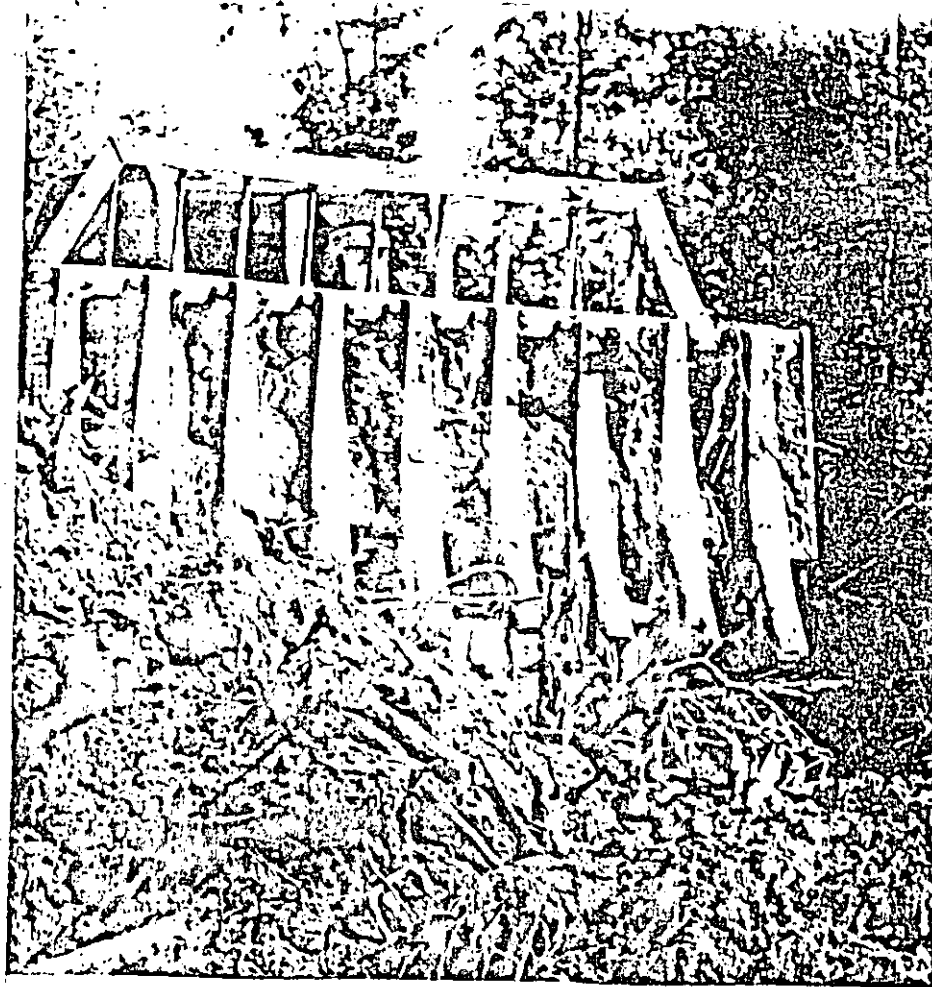
Hoja Universal

Se construye para empuje en gran volumen y a largas distancias. La curvatura en los lados de la hoja imparte a la tierra un movimiento hacia el centro, y disminuye el derrame lateral.



Hoja con Amortiguación

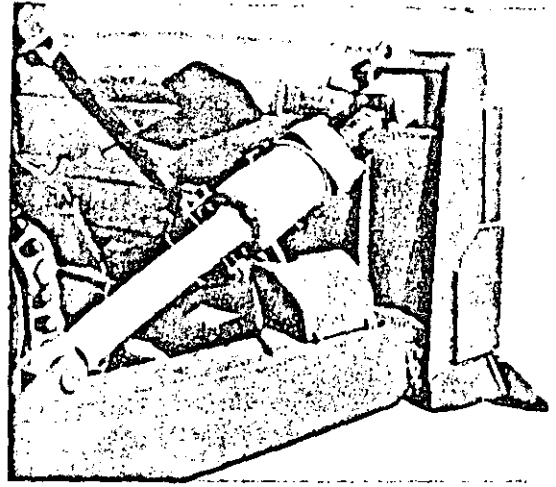
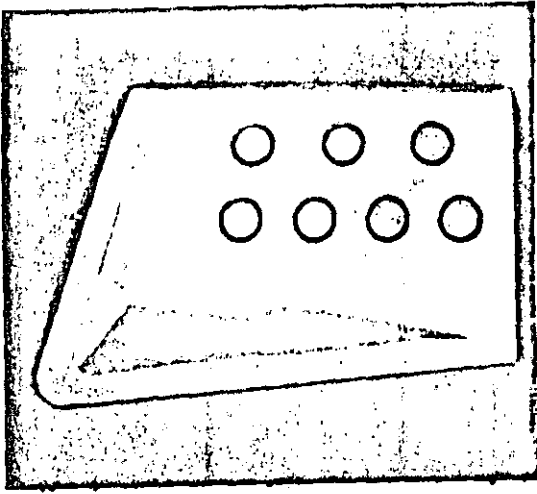
Para el D9. Tiene un mecanismo integrado que amortigua los choques en el empuje de trallas, a fin de hacer contacto hasta una velocidad relativa de 4,8 km/h (3 MPH). También puede utilizarse en trabajos de servicio general y de despejo.



Hay puntas de extremo acopadas en caliente de 1-1/8" para el D8, de 1-3/8" para el D9, o de 1-5/8" para trabajos extremadamente duros y para condiciones muy abrasivas, en que se requiere gran fortaleza y penetración. Todas las puntas acopadas en caliente son de acero DH-2, y tienen la garantía respectiva.

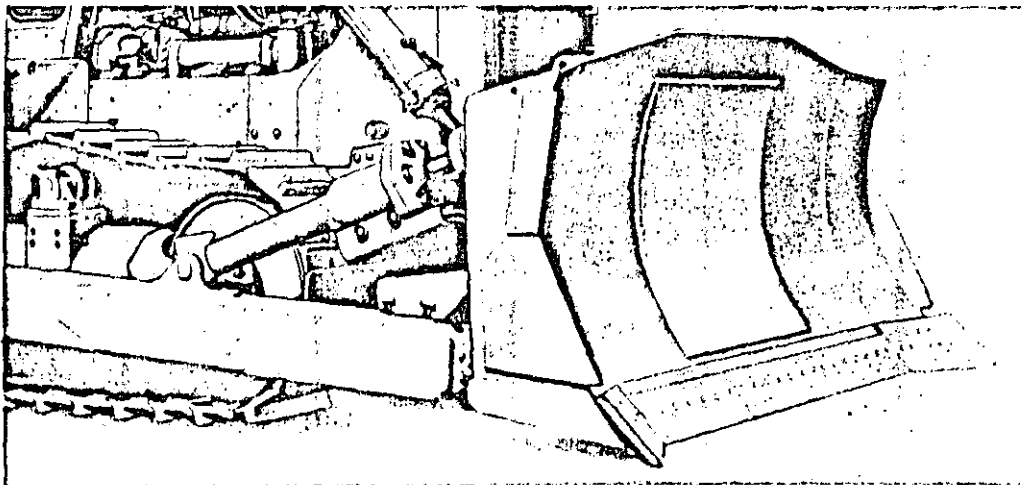
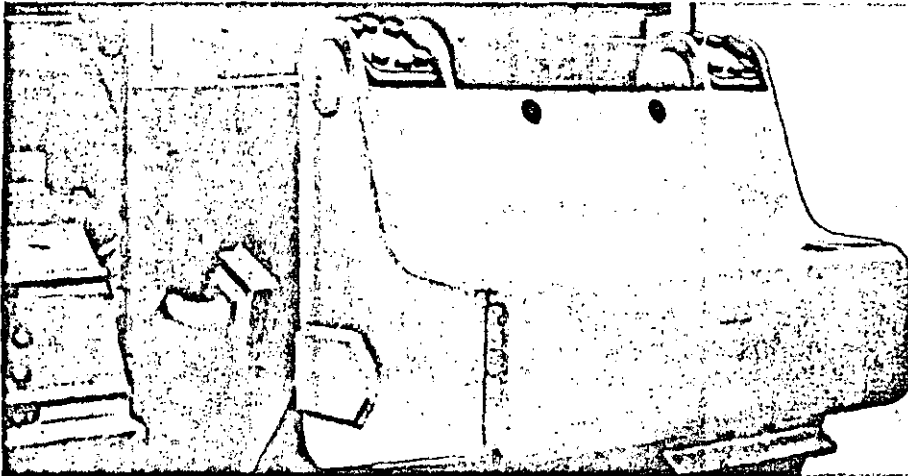
Las puntas de extremo forjadas—optativas en casi todas las hojas topadoras—son de gran tenacidad. Se fabrican para trabajos de condiciones extremadamente difíciles. Estas puntas resisten sin quebrarse grandes y continuas cargas de choque. Son de acero DH-2 totalmente endurecido, y se afilan al trabajar.

De acero DH-2 totalmente endurecido. Confiere protección económica a las esquinas en materiales de cargas bajas de choque, y poca abrasión. Es la herramienta perfecta para trabajos de acabado o semiacabado, con hoja topadora.

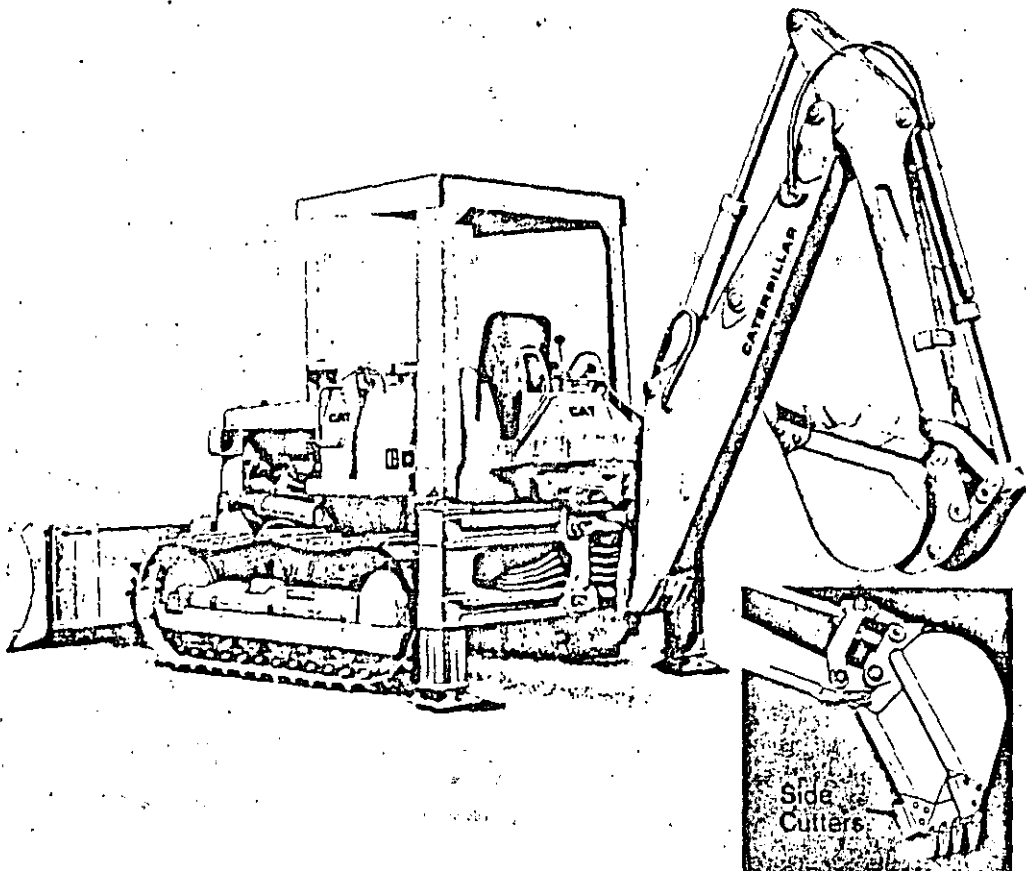
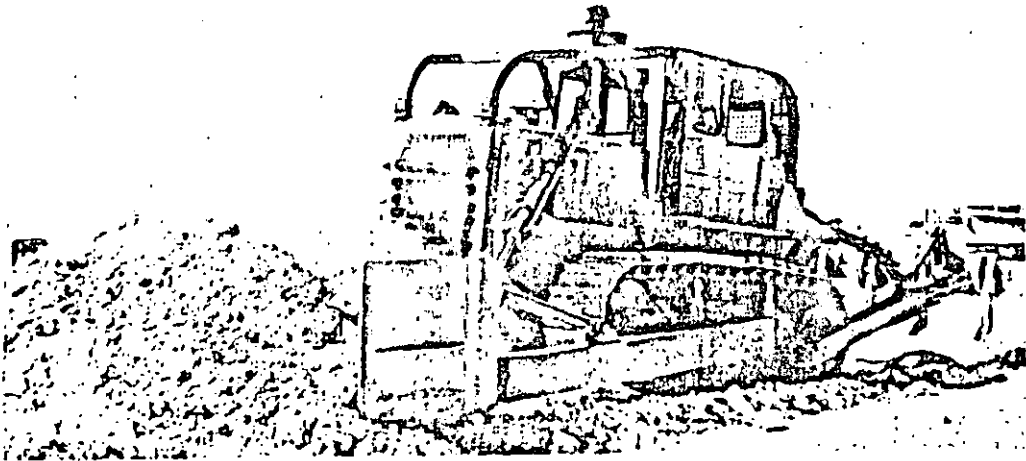
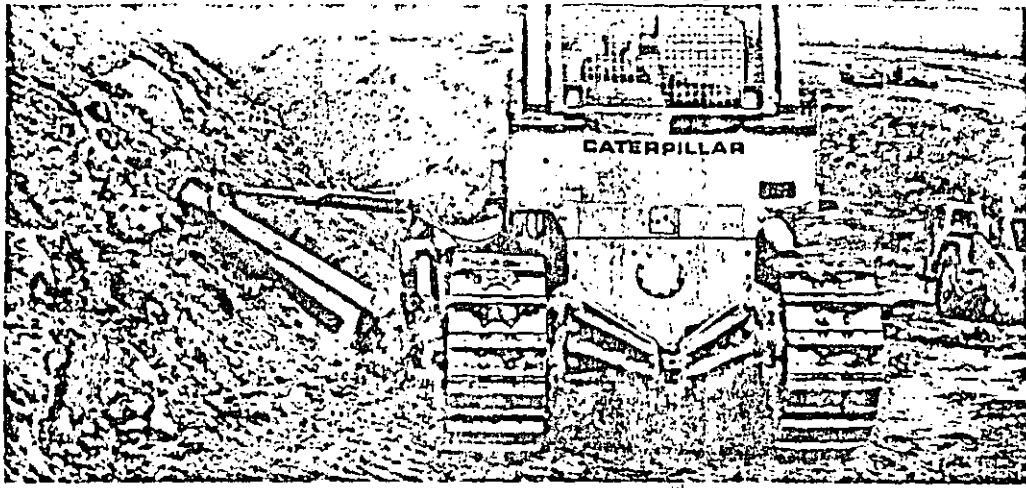


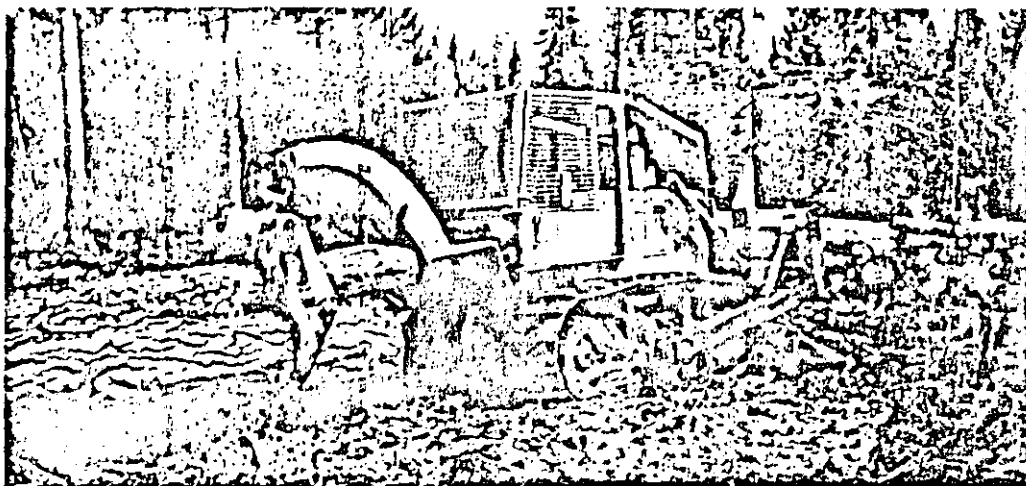
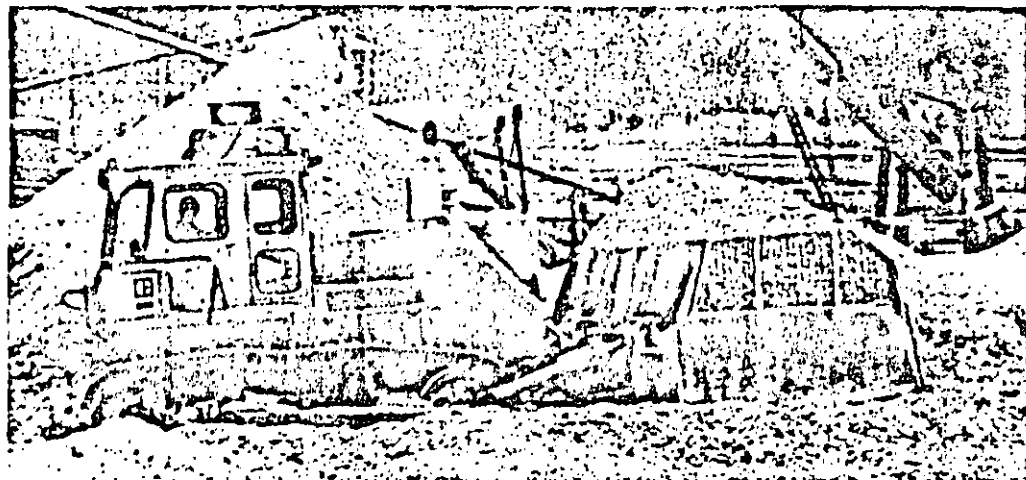
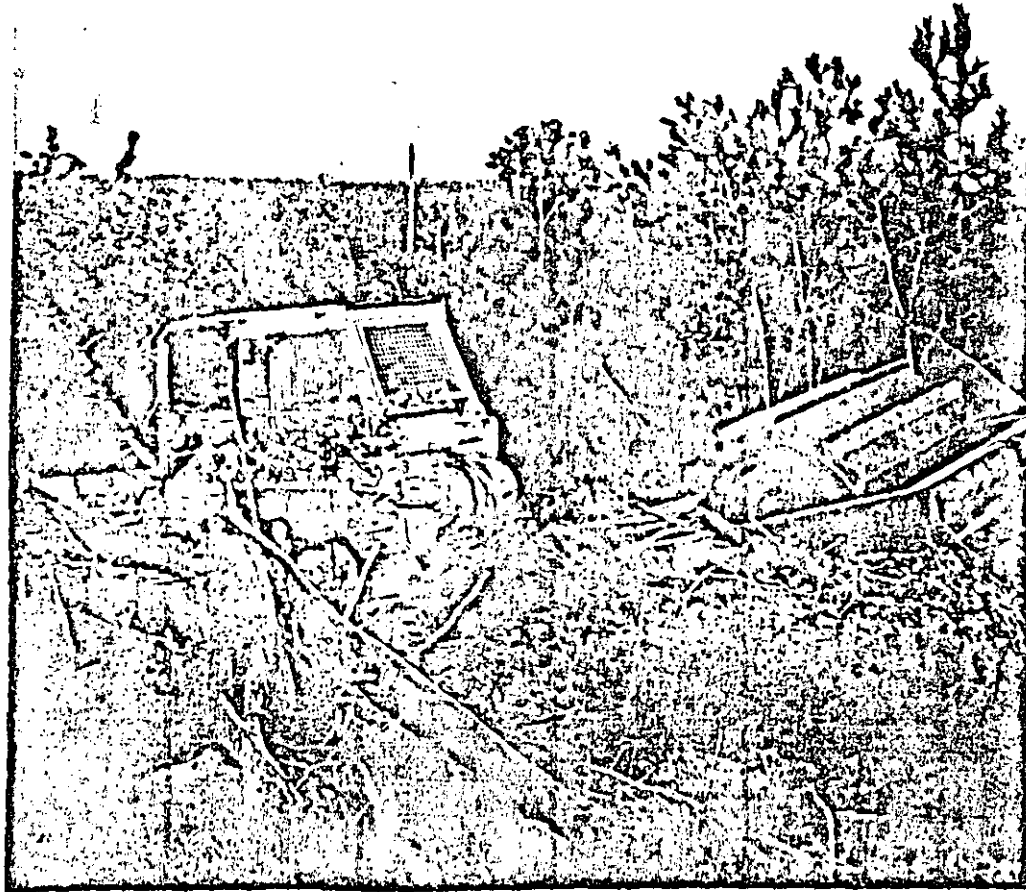
GAVILAN DE ACERO ENDURECIDO.

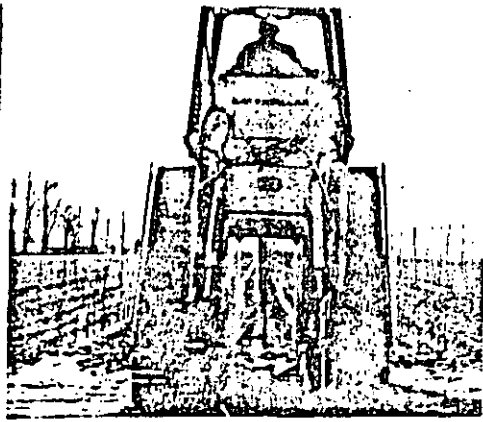
PISTON HIDRAULICO PARA LOGRAR LA INCLINACION LATERAL DE LA-CUCHILLA.



PROTECCIONES TRASEPA -DELANTERA PARA LOS CASOS DE EMPUJE.

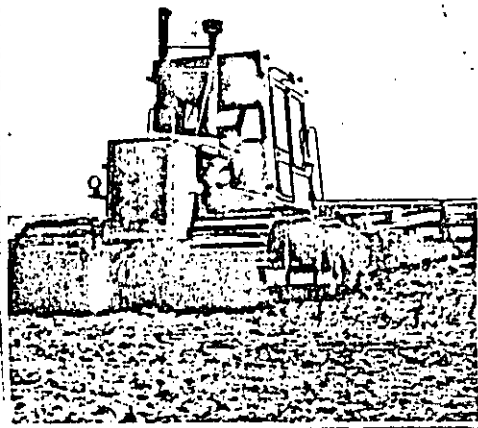




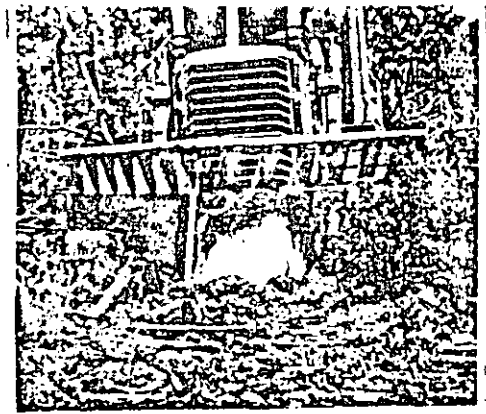
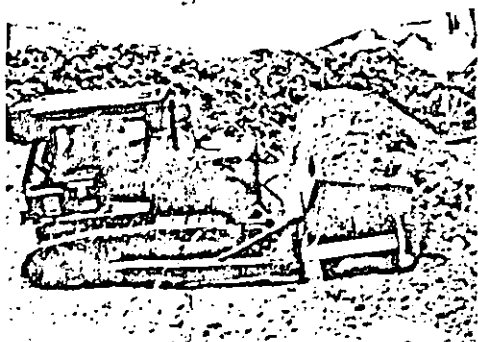


Este D3B se modificó para adaptarlo al trabajo en viveros con un excavador de árboles de montaje trasero. Para que la máquina pudiera trabajar sobre árboles pequeños, el distribuidor diseñó y fabricó un tren de rodaje que aumentó el despeje sobre el suelo.

Un D5B de Aplicación Especial modificado es la solución en trabajos agrícolas donde se requiere flotación o estabilidad especial en laderas. Con el tren de rodaje BPS, la entavía ancha y los componentes del bastidor de rodillos largo, el D5B tiene más estabilidad y buen andar en la tierra ondulada de labranza. También, los cultivadores de arroz llenan los requisitos de baja presión sobre el suelo con el tren de rodaje BPS y las zapatas de 864 mm (34").

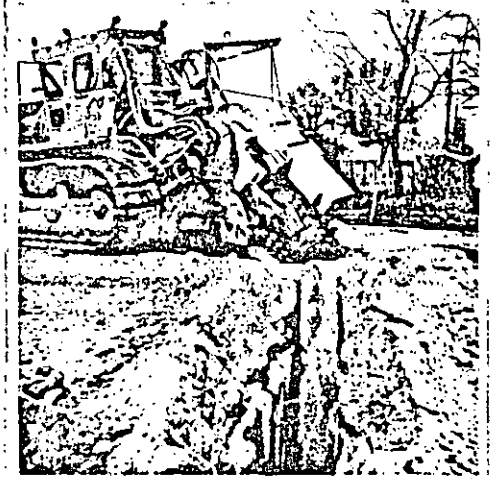


— con altas paredes laterales para mover grandes cantidades de material liviano en distancias largas. Capacidad colmada hasta de 50 m³ (65 yd³).



— Las ofrece el distribuidor para la remoción de árboles, tocones y maleza. Estas hojas pueden cortar, apilar, arrancar tocones y hacer zanjas — la perfecta solución en urbanizaciones y construcción de carreteras.

— Pueden ser la solución para trabajos en roca demasiado difícil de desgarrar y donde no sería práctico dinamitarla. Un motor hidráulico impulsa una sierra de cadena con dientes cónicos de acero de aleación especial. Se puede cortar una zanja de 450 mm (18") hasta una profundidad de 5,5 m (18 pies) excavando y descargando material por un lado a una velocidad de 15,25 m (50 pies) por hora.



— Aumenta la versatilidad de los malacates Caterpillar y ahorra tiempo. Una palanca convenientemente ubicada permite que el operador desconecte el tambor para desenrollar el cable manualmente. (55 en el D5, 56 en el D6; estándar en el 54 del D4)

RENDIMIENTO -

Potencia es la capacidad de realizar un trabajo por unidad de tiempo, por lo que las unidades son Pies Libras por Minuto o Kilográmetros por Minuto. Generalmente se expresa en unidades del sistema inglés en H.P. o caballos de potencia. Un H.P. corresponde a 33,000 Pies Libras por Minuto y equivale a 746 watts.

La altura sobre el nivel del mar afecta la potencia útil de los motores arriba de los 1000 metros del orden del 1% por cada 100 metros de altura, así una máquina trabajando a 3000 metros tendría una pérdida del 20%, que con la instalación de turbocargadores y enfriadores de aire de admisión se tiende a compensar esta disminución en la potencia.

La fuerza tractiva en la barra de un tractor está expresada en la siguiente ecuación:

$$F.T. = \frac{375 \times H.P. \times 0.80}{V}$$

en donde:

F.T. = Fuerza tractiva en libras.

H.P. = Potencia nominal.

V = Velocidad en millas por hora.

Las especificaciones de las máquinas muestran la relación entre velocidad y tracción en la barra de tiro.

La resistencia al rodamiento es la fuerza que se opone al movimiento de una máquina sobre un camino a velocidad uniforme. Se calcula en función del peso del vehículo multiplicado por el coeficiente de Resistencia al Rodamiento.

$$R.R. = \text{Peso de la máquina} \times \text{coeficiente de R.R.}$$

La resistencia a la pendiente es la componente del peso de la máquina paralela al plano inclinado. Su valor está en función del peso del vehículo y de la pendiente.

$$R.P. = \text{Peso del vehículo} \times \frac{\% \text{ de pendiente}}{100}$$

Las resistencias al rodamiento y a la pendiente se restan a la fuerza tractiva en el gancho y se obtiene la fuerza tractiva disponible para realizar trabajo, sin olvidar que la máxima está definida por:

$$F.T. mx. = \text{Peso del tractor} \times \text{coeficiente de tracción.}$$

Las tablas de la hoja siguiente nos muestran coeficientes de resistencia al rodamiento y de tracción.

Con los datos anteriores se puede calcular la producción de un tractor. La fuerza tractiva disponible determina la velocidad de marcha que a su vez nos -- permite calcular el tiempo del ciclo; este se integra con tiempos fijos y tiempos variables. Los tiempos fijos son del orden de 0,15 - 0,25 min.

El rendimiento está expresado por:

$$R = \frac{E \times \text{Capacidad de la máquina en M3 sueltos.}}{\text{Tiempo del ciclo en minutos}}$$

$$R = \text{M3 sueltos/hora.}$$

$$E = \text{Minutos por hora de trabajo generalmente de 45 a 50 minutos.}$$

Para obtener volúmen compacto habría que dividir el resultado entre el coeficiente de abundamiento, después de aplicar los factores de corrección correspondientes al tipo de trabajo que se realiza.

La producción de una máquina también puede obtenerse por observación directa, midiendo el volúmen excavado en un tiempo determinado.

El tractor excavando con una hoja del tipo recto o angulable puede dar distintas producciones dependiendo de las condiciones del trabajo que esté realizando y del tipo de material que esté moviendo.

En pendientes positivas tendrá menor rendimiento que si trabaja cuesta abajo. En zanjas su producción será mayor pues el material excavado no puede escurrirse por los lodos. En acarrees largos habrá tendencia a perder volúmen excavado en el trayecto. En la tabla de la página siguiente se muestran las pendientes en las -- cuales pueden trabajar los tractores de carriles.

OPERACION EN LADERAS DE LOS TRACTORES
DE CARRILES CATERPILLAR

La tabla siguiente de la pendiente máxima a la cual cada tractor opera bien con la debida lubricación.

TRACTOR	D 3		D 4		D 5		D 6		D 7		D 8		D 9		D 10
SERIE	B	D	E	B	E	C	D	F	G	H	K	G	L		
EN PORCENTAJE O EN GRADOS DE INC.	100	100	92	100	100	100	100	100	100	84	100	100	100		100
	45	45	42.5	45	45	45	45	45	45	40	45	45	45		45

Deben considerarse los siguientes puntos importantes:

- Velocidad de viaje - A velocidades altas, las fuerzas de inercia tienden a disminuir la estabilidad del tractor.
- Desigualdades del terreno o superficie. Debe aplicarse una considerable tolerancia cuando el terreno o la superficie es desigual.
- Accesorios instalados. Los bulldozers, aguilonos laterales, malacates, y cualquier otro equipo montado, alteran el equilibrio de la máquina.
- Tipo de suelo. Los rellenos de tierra nuevos pueden ceder bajo el peso del tractor. Los suelos rocosos suelen ocasionar el deslizamiento de las máquinas.
- Deslizamiento de los carriles debido a cargas excesivas. A causa de esto, los carriles a nivel inferior podrían excavar el suelo y aumentar la inclinación del tractor.
- Implementos instalados en la barra de tiro (arcos para tirar de troncos, vagones de dos ruedas, etc.) podrían reducir el peso en el carril más elevado.
- Altura del enganche en el tractor. Cuando se utiliza una barra de enganche alta, el tractor es menos estable que si tiene una altura standard.
- Ancho de las zapatas. Las zapatas anchas tienden a reducir la acción de excavación, o sea que el tractor es más estable.
- Equipo operado. Debe considerarse con cuidado la estabilidad y otros distintivos del equipo operado por el tractor.

La calidad y granulometría del material que se excava influyen en la producción horaria, pues no es lo mismo manejar arena suelta o tierra vegetal que una roca bien o mal tronada.

El proyecto desde luego tiene una influencia definitiva en los resultados. Un tractor con hoja angulable cortando en balcón y desperdiciando el material tendrá probablemente ventaja sobre otra máquina excavando el mismo material en secciones de tipo mixto o en tramos compensados. Cada caso requiere de coeficientes de corrección que son consecuencia de la observación y experiencia y que de no aplicarse pueden dar lugar a errores en el cálculo de la producción y redundan en los costos analizados a priori.

Al manejar cantidades de obra debe aclararse si se trata de volúmenes en -- banco, sueltos o compactos y aplicar los factores de conversión volumétrica correspondientes.

Operar con eficiencia un tractor nos dará máximo rendimiento y mínimo costo por lo que es fundamental que el trabajo de la máquina esté respaldado por una -- organización adecuada que aporte servicios de combustibles, lubricantes, mantenimiento, reparaciones y personal en forma oportuna. La máquina no puede trabajar por sí misma, necesita forzosamente atención como todos los bienes de producción en instalaciones fijas.

APLICACIONES.-

Los tractores tienen diversas aplicaciones y aditamentos específicos para cada caso, entre los principales están:

- Aditamento frontal llamado hoja o dozer.
- Arado o desgarrador adaptado en la parte posterior del tractor.

El tractor puede utilizar varios tipos de hojas topadoras y en este caso se le conoce con el nombre de bulldozer:

- 1.- Recta, que se utiliza para excavar acarreado el material hacia adelante.
- 2.- Angulable, que puede inclinarse en relación al avance del tractor.
- 3.- En "U", que tiene una mayor capacidad puesto que los lados forman una caja para evitar que el material se escurra.
- 4.- Amortiguada, para empujar y resistir los impactos.
- 5.- Desgarradora, que permite una mayor penetración en el terreno.

Cada hoja tiene una función específica, sin embargo las más frecuentes son: la recta y la angulable. Esta última muy popular pues tiene una gama más amplia de aplicaciones. Todas vienen equipadas con piezas de desgaste como son la cuchilla en la parte inferior y las puntas de extremo o "gavilanes". Estas piezas son las que inician el afloje de la excavación y pueden cambiarse cada vez que se requiera, en esta forma se protege la hoja que es un elemento caro.

La hoja se monta en un marco que está acoplado al tractor y puede controlarse mediante cables o sistemas hidráulicos. El control de cable, es más sencillo en su mantenimiento, pero el control hidráulico resulta superior pues permite aplicar -

una mayor fuerza de penetración con una fácil manejabilidad. La única desventaja del control hidráulico podría ser el costo de reparaciones por una mala operación al encontrar el tractor dificultades en la excavación. Los fabricantes de tractores también lo son de sus propias hojas.

El bulldozer tiene diversas aplicaciones y es una máquina muy eficiente para excavar. Tiene ciertas limitaciones, especialmente en la distancia de acarreo y en el nivel del piso de excavación. Lo más conveniente para una mayor producción sería no acarrear, como una excavación en un camino de penetración que va en ladera, desperdiciando el material, caso poco frecuente, pues los acarreos medios de un bulldozer son del orden de 30 metros a 50 metros. La distancia máxima de acarreo aconsejable es de 100 metros. En este caso se aumenta mucho el tiempo del ciclo por la baja velocidad del tractor y disminuye el rendimiento por lo que resulta anti-económico acarrear a distancias mayores de 100 metros. El escurrimiento del material por los lados de la hoja puede ser otro factor que limite la distancia del acarreo.

El bulldozer tiene varios usos:

- Desmante, desenraice
- Limpia de sitios para construcción
- Construcción y mantenimiento de caminos de acceso
- Despalle de bancos y arreglo del piso de los mismos
- Afloje de material para cargadores frontales
- Afine tosco de taludes.
- Formación de bordos con préstamo lateral
- Relleno de zanjas
- Empujador de motoescrepas
- Auxiliar en diversos procedimientos de construcción
- Excavación y acarreo hasta 100 metros.
- Extendiendo material en terraplenes y remolcando equipo de compactación

La actividad más frecuente es la de excavar y oroprear en distancias cortas, pero de cualquier modo en los grandes proyectos de Ingeniería Civil, casi siempre la vanguardia de la maquinaria la forman los bulldozers y a la vez es la última máquina en dejar la obra pues realizan la limpia final y la conformación de los terrenos atacados. Existen otros aditamentos para los tractores con los cuales tienen más aplicaciones, como son los desgarradores para afloje de excavaciones, las plumas laterales para construcción de ductos, los cucharones para carga de materiales, remolcador de escrepas y otros, pero en estos casos su función no es de bulldozer.

La capacidad de la hoja topadora es de:

$$V = \frac{L h^2}{2 \operatorname{tg} x}$$

V = Capacidad de la hoja.

L = Longitud de la hoja.

h = Altura de la hoja.

X = Angulo de reposo del material.

Si el talud del material es 2:1, $\operatorname{tg} x = 1/2$

y $V = L h^2$

Cuando se trabaja cuesta arriba el volúmen disminuye 4% por cada 1% de pendiente. Al ir cuesta abajo es al contrario. En distancias mayores de 30 metros el rendimiento disminuye 5% por cada 30 metros adicionales.

PRODUCCION CON HOJAS TOPADORAS CALCULO SEGUN FORMULAS Y REGLAS

Se puede obtener la producción estimada de una hoja topadora utilizando las gráficas de producción de las siguientes páginas, como también los factores de corrección aplicables. Debe usarse la siguiente fórmula:

$$\text{Producción (m}^3 \text{ sueltos/hr)} = \text{Producción máxima x} \\ \text{(yd}^3 \text{ sueltas/hr)} = \text{Factores de corrección}$$

Las curvas de producción de las hojas topadoras dan los rendimientos máximos no corregidos para hojas rectas y universales, y se basan en las siguientes condiciones:

1. 100% de eficiencia (60 minutos/hora).
2. Tiempos fijos de 0,05 minutos en máquinas con Servo-Transmisión.
3. La máquina excava por 50 pies (15 m), y luego empuja la carga para arrojarla desde el borde de una escarpa.
4. Densidad de la tierra: 2300 lb/yd³ mater. suelto (1370 kg/m³ mater. suelto), y 3000 lb/yd³ en banco (1790 kg/m³ en banco). El material se expande 30% (factor volumét. de conversión es 0,769).
5. Coeficiente de tracción:
 - a. Máquinas de carriles - 0,5 ó más.
 - b. Máquinas de ruedas - 0,4 ó más*
6. Se utilizan hojas de control hidráulico.

Para estimar la producción en yd³ en banco, debe aplicarse el adecuado factor volumétrico de conversión (sección de Tablas) a la producción corregida, la cual se obtiene como se ha indicado.

$$\text{Producción (m}^3 \text{ en banco/hr)} = \text{(m}^3 \text{ sueltos/hr)} \times \text{Factor} \\ \text{(yd}^3 \text{ en banco/hr)} = \text{(yd}^3 \text{ sueltas/hr)} \times \text{volumét.}$$

*Se supone que el coeficiente de tracción es por lo menos 0,4. Aunque las malas condiciones del suelo afectan tanto a los vehículos de carriles como a los de ruedas - lo cual obliga a empujar cargas más pequeñas a fin de compensar la pérdida de tracción en el suelo - los efectos en los de ruedas son mucho mayores, y su producción disminuye en mayor grado. Aunque no hay reglas exactas para anticipar dicha reducción, una regla empírica indica que los topadores de ruedas tienen 4% de pérdida por cada centésimo de disminución, cuando el coeficiente de tracción baja de 0,40. Por ejemplo, si éste es de 0,30, la diferencia es 10 centésimos (0,10), y la producción sería del 60% (10 X 4% = 40% de disminución).

FACTORES DE CORRECCION

CORRECCIONES SEGUN LAS CONDICIONES DEL TRABAJO	Tractor de Carriles	Tractor de Ruedas
OPERADOR: Excelente	1,00	1,00
Bueno	0,75	0,60
Deficiente	0-0,60	0-0,50
MATERIAL:		
1. Peso -factor de corrección:		
$\frac{3000 \text{ lb/yd}^3 \text{ banco}}{\text{Peso efectivo/ya}^3 \text{ banco}}$	ó	$\frac{2300 \text{ lb/ya}^3 \text{ sueltas}}{\text{Peso efectivo/ya}^3 \text{ sueltas}}$
2. Tipo-		
Material suelto amontonado . . .	1,20	1,20
Difícil de cortar; congelado . . .		
con cilindro de incl. lateral . . .	0,80	0,75
sin cilindro de incl. lateral . . .	0,70	--
hoja con control de cable . . .	0,60	--
Difícil de empujar; se apelmaza (seco, material no cohesivo o material muy pegajoso) . . .	0,80	0,80
Roca desgarrada o dinamitada . . .	0,60-0,80	--
EMPUJE POR METODO DE ZANJA	1,20	1,20
EMPUJE CON DOS TRACTORES JUNTOS	1,15-1,25	1,15-1,25
VISIBILIDAD: polvo, lluvia, nieve, niebla u oscuridad	0,80	0,70
EFICIENCIA DEL TRABAJO:		
50 min/h	0,84	0,84
45 min/h	0,75	0,75
TRANSMISION DIRECTA (tiempo fijo de 0,1 min).	0,80	--
*HOJA: Hoja angulable (A)	0,50-0,75	--
Hoja amortiguada (C)	0,50-0,75	0,50-0,75
Hoja con desgarradores (R).	1,00-1,50	--
DS de entavía estrecha	0,90	--
Material liviano hoja U (carbón)	1,20	1,20
Hoja con caja (montones)	1,30	1,30
PENDIENTES: Véase la gráfica de factores de pendientes.		

*NOTA: Las hojas angulables y las amortiguadas no se consideran implementos de producción. Según sean las condiciones del trabajo, la hoja A y la C rinden del 50 al 75% de los hojas rectas.

El objeto de las hojas con desgarradores es elevar la producción con materiales duros y aumentar la adaptabilidad de un tractor topador. En ciertas aplicaciones y condiciones de trabajo, la hoja R puede o superar el rendimiento de la recta.

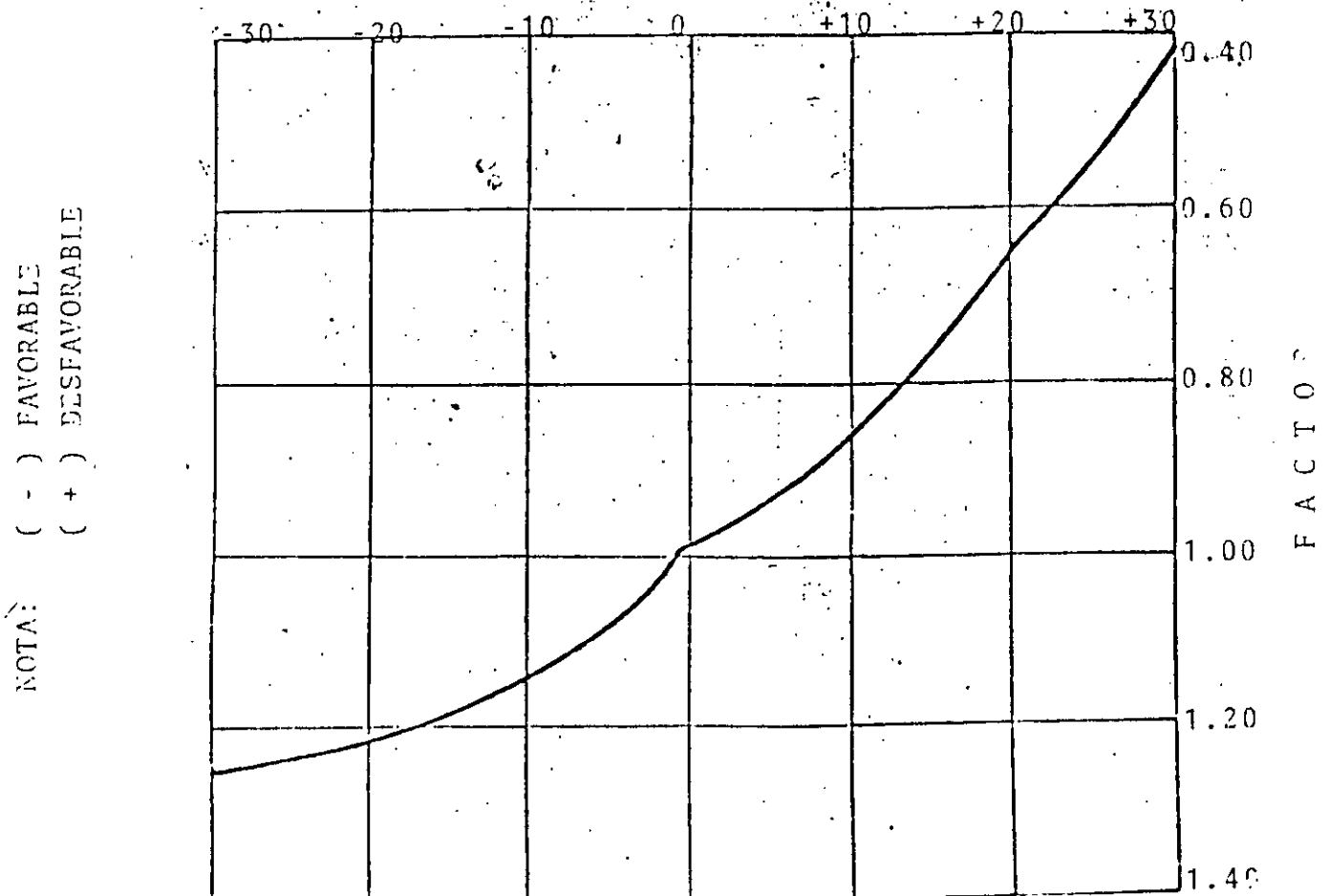
Un buen operador procura acarrear el material entre montones formados previamente a los lados para evitar pérdida de material por escurrimiento, trabajar cuesta abajo cuando sea posible y trabajar en las velocidades adecuadas para no dañar la máquina.

Para calcular la producción de las hojas topadoras pueden utilizarse los datos contenidos en las páginas siguientes. También se muestra el factor de corrección por trabajo en pendientes.

Un aspecto que no debe descuidarse nunca es el mantenimiento y la buena lubricación de la máquina. Cambios de aceite y filtros a tiempo, engrase y limpieza diaria, mantenimiento preventivo y operativo oportuno aumentan la vida de la máquina, disminuyen los costos de operación y reparación y benefician la producción. No es necesario conocerlo todo, recurrir al distribuidor para que haga el servicio y capacite al personal es una política correcta. Una máquina en buenas condiciones puede trabajar un 50% al 100% más de horas efectivas al año que una máquina cuyas condiciones de mantenimiento sean ineficaces. El costo horario de una máquina bien vigilada es menor al de una máquina mal cuidada e indudablemente dará mayor rendimiento.

FACTORES DE CORRECCION POR PENDIENTE.

% DE PENDIENTE



Recientemente se está utilizando un método para el mantenimiento preventivo de los tractores que consiste en observar en un espectroscopio muestras de aceite - obtenidas de los tractores. Estas muestras se toman con una jeringa, como si fueran muestras de sangre, se llevan al espectroscopio y se observa el contenido de residuos de metales o aleaciones de metales que se identifican con las distintas piezas del tractor. Si el residuo acusa un contenido superior a ciertos límites especificados se puede detectar cual es la pieza que debe sustituirse. En esta forma al cambiar una pieza oportunamente se evitan daños a otras partes del tractor, se hace la reposición oportuna eliminando así tiempos perdidos de operación.

En México la Caterpillar está dando este servicio en la Ciudad de Monterrey y es probable que próximamente se tenga el mismo servicio en la Ciudad de México.

PRODUCCION DE TRACTORES EMPUJADORES.

7 = 200 HP

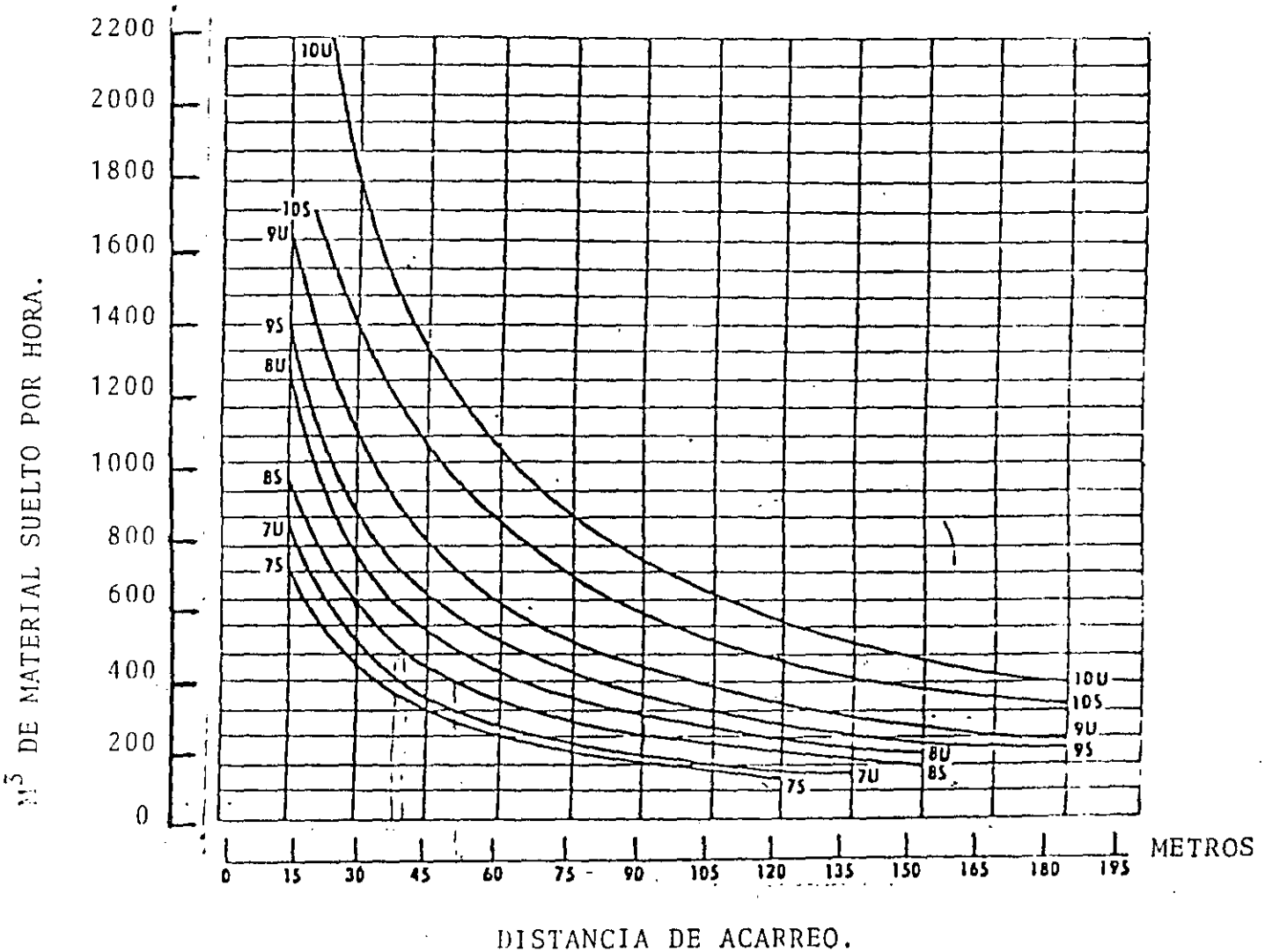
8 = 300 HP

9 = 410 HP

10 = 700 HP

U = Hoja universal bulldozer

S = Hoja recta bulldozer



NOTA: Esta gráfica muestra la experiencia de numerosos estudios de campo con diversas condiciones de trabajo sin embargo, los resultados deberán afectarse por los coeficientes de correccion necesarios.

Ejemplo:

Un D8H con una hoja recta 8S excava un material arcilloso muy empacado y acarrea a una distancia de 90 mts., en una pendiente positiva del 4%. - El peso volumétrico suelto es de 1650 kg/m^3 y se trabajan horas de 50 minutos con un operador mediano. Calcular la producción horaria.

De la gráfica de la producción ideal es de 230 m^3 suelto / hora.

Factores de corrección

Operación	-	0.75
Material difícil de cortar	-	0.80
Peso volumétrico $\frac{1370}{1650} \text{ kg/m}^3$	-	0.83
Eficiencia horaria $\frac{50}{60} \text{ min.}$	-	0.84
Pendiente	-	0.92

Producción real

$$P = 230 \times 0.75 \times 0.80 \times 0.83 \times 0.84 \times 0.92 = 88.51 \frac{\text{m}^3 \text{ - sueltos}}{\text{hora}}$$

Cuando sea posible, debe procurarse siempre que las máquinas no trabajen cargadas cuesta arriba.

Se puede verificar el problema anterior mediante la fórmula general:

$$P = \frac{C \times E}{T_c}$$

Cálculo del ciclo

Considerando un coeficiente de resistencia al rodamiento de 0.04.

Capacidad de la hoja; tomados del catálogo del fabricante.

$$\text{Longitud} = 4.00 \text{ m.}$$

$$\text{Altura} = 1.36 \text{ m.}$$

$$\text{Capacidad} = L_h^2 = 4.00 \times (1.36)^2 = 7.39 \text{ m}^3 \text{ sueltos, } \acute{\text{e}}\text{sto}$$

considerando un talud de reposo del material de 2:1.

Peso del material excavado:

$$7.39 \text{ m}^3 \times 1.650 \text{ kg/m}^3 = 12,193 \text{ kg.}$$

Resistencia total del tractor y la carga:

$$R_t \text{ del tractor } 38,000 (0.04 + 0.04) = 3,040 \text{ kg.}$$

$$R_t \text{ de la carga } 12,193 \text{ kg} + 12,193 \times 0.04 = \underline{12,680}$$

$$\text{Resistencia total} = 15,720 \text{ kg.}$$

Para calcular la velocidad de ida:

$$V = \frac{375 \times 270 \text{ H.P.} \times 0.8}{15,720 \text{ kg} \times 2.2 \frac{\text{lb}}{\text{kg}}} = 2.34 \text{ mph}$$

$$V = 2.34 \text{ mph} \times 1.6 \frac{\text{km.}}{\text{milla}} = 3.74 \text{ kph}$$

$$\text{Velocidad media} = 3.74 \times 0.8 = 2.992 \text{ kph}$$

Puede regresar a la velocidad máxima al bajar sin carga a razón de 13 kph.

Los fabricantes recomiendan que en reversa el tractor opere en segunda velocidad a 8.4 kph para no dañar el tránsito, por lo que se considera ésta como velocidad media.

Tiempo del ciclo.

$$\text{De Ida} = \frac{90 \text{ m.}}{2,992 \text{ m.}} \times 60 \text{ min.} = 1.80 \text{ min.}$$

$$\text{De regreso} = \frac{90 \text{ m.}}{8,400 \text{ m.}} \times 60 \text{ min.} = 0.64 \text{ min.}$$

$$\text{Tiempos fijos} = \frac{0.09 \text{ min.}}{2.53 \text{ min.}}$$

$$\text{Producción} = \frac{7.39 \text{ m}^3 \times 50 \text{ min/hr}}{2.53 \text{ min.}} = 146 \text{ m}^3 \text{ sueltos/hr.}$$

Factores de corrección

Operación	0.75
Material difícil de cortar	0.80
Peso volumétrico (ya considerado)	--
Eficiencia horaria (ya considerada)	--
Pendiente (ya considerada)	--

Producción final

$$P = 146 \text{ m}^3/\text{hr.} \times 0.75 \times 0.80 = 87.6 \text{ m}^3 \text{ sueltos/hr.}$$

Resultado similar al anterior.

Debe verificarse la máxima fuerza tractiva, usando el coeficiente de tracción de la tabla.

$$\text{Max. F.T.} = 38,000 \text{ kg.} \times 0.9 = 34,200 \text{ kg.}$$

Valor superior a la resistencia total de 15,720 kg.

En el caso de que el ejemplo fuera con tractores de transmisión directa, los tiempos fijos son de 0.1 min.

D E S G A R R A D O R E S

Otro aditamento muy útil de los tractores es el arado o desgarrador que en los últimos años ha venido a revolucionar la excavación en roca o de los materiales denominados como "C" ó "III", que normalmente requiere barrenación y uso de explosivos para su afloje pero que en muchos casos pueden atacarse con el uso del arado. Este es un implemento auxiliar pues de las tres actividades principales del movimiento de tierras que son: excavar, acarrear y colocar, solo realiza el afloje de la excavación.

El arado se acopla a la parte posterior del tractor y consiste en una viga horizontal la cual tiene en su extremo un vástago vertical y éste a su vez termina en su parte inferior en una punta llamada casquillo. Al penetrar el vástago -- con su casquillo en el terreno y ser jalados por la fuerza tractiva van rompiendo la estructura del material que se pretende excavar y logrando con esto el afloje requerido para que pueda cargarse mediante excavadoras frontales o motoescrepas o acarrear con bulldozer, según el procedimiento de construcción que se haya planeado de acuerdo con el proyecto.

El arado es un implemento muy antiguo que se utilizó principalmente para labores agrícolas, tirado por animales. Su aplicación en la industria de la construcción se inicia durante el presente siglo utilizando el tipo de control de cables, tirado por un tractor y que penetra en el terreno como consecuencia del peso propio del arado. El arado a base de controles hidráulicos, de más reciente diseño, -

permite que la penetración esté provocada por el sistema hidráulico y por el peso del tractor.

Con el armado de tractores de mayor peso y potencia la acción de los desgarradores es más efectiva, pues el rendimiento depende fundamentalmente de esos dos factores.

Los desgarradores se fabrican de dos tipos: de bisagra y de paralelogramo, con uno o tres vástagos. Ambos tienen sus funciones específicas, pero en términos generales resulta más atractivo para los constructores el de paralelogramo equipado con un diente.

El de bisagra que puede ser de uno a tres dientes, tiene la desventaja de que al penetrar el vástago en el terreno modifica su ángulo de inclinación. El de paralelogramo penetra conservando siempre el mismo ángulo lo cual ofrece una mayor efectividad en el rompimiento del terreno. Este tipo de desgarrador puede realizar excavaciones a mayor profundidad y la distancia entre el vástago y el tractor aumenta, lo que permite desgarrar fragmentos de roca de mayor tamaño.

Anteriormente cuando el constructor se encontraba con el problema de excavar en roca, forzosamente tenía que recurrir al uso de equipo de barrenación y explosivos, en cambio actualmente con los arados, rocas con ciertas características geológicas pueden atacarse en forma más económica, pues aparte del costo comparativo, se facilita su utilización al evitar una serie de recursos adicionales que requieren el uso de explosivos como llevar compresores y perforadoras con todo su equipo auxiliar, el personal, los riesgos y trámites correspondientes.

Antes de tomar la decisión del equipo por utilizar debe hacerse un cuidadoso análisis con objeto de ver cual resulta más conveniente, pero sobre todo - tener alguna seguridad de que el material por excavar pueda desgarrarse. En -- algunos casos en donde la geología del proyecto lo exige tendrán que usarse - ambos procedimientos.

El arado tiene la ventaja de que acoplándose a un tractor, éste puede tener otros usos, como bulldozer o empujando máquinas.

Es fundamental conocer el tipo de material que se pretende excavar para decidir sobre el uso del arado. En términos generales la decisión no solo se apoya en la dureza de la roca sino en sus condiciones geológicas, pueden darse si presenta las siguientes características:

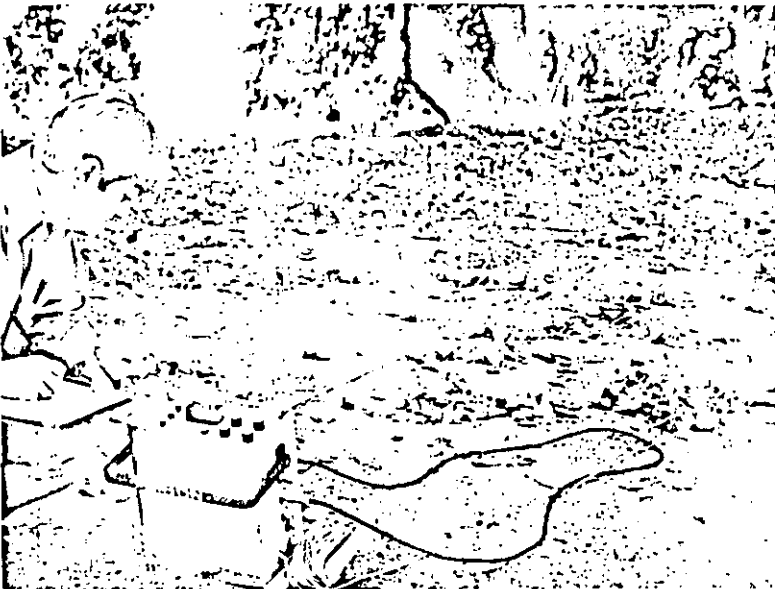
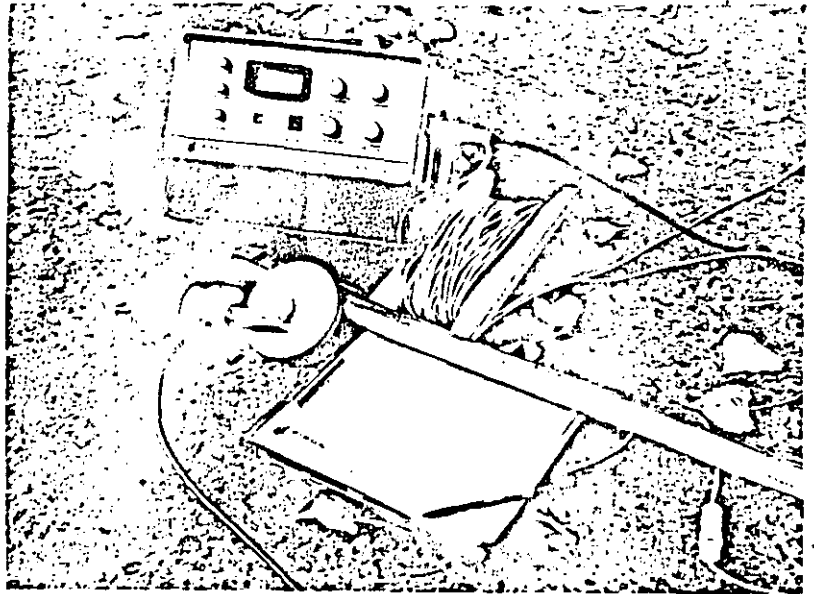
- Fracturas y fallas.
- Planos laminados.
- Intemperización.
- Poca dureza.
- Grano grueso.
- ↳ Fragilidad
- Conglomerados empacados en materiales arcillosos.

Lo anterior da un indicio de los materiales arables y deben confirmarse a través de exploraciones geológicas, muestras obtenidas mediante sondeos o la observación directa.

Ultimamente se aplica el sistema de refracción sismográfica, muy conveniente cuando se tiene bien definido el proyecto y localizados los sitios que pretenden explotarse. Se basa en que la velocidad de una onda sonora a través de un material compacto es mayor que a través de materiales suaves, de modo que las distintas velocidades sísmicas, definen ciertos límites dentro de los cuales los materiales son susceptibles de desgarrarse. Frecuentemente este sistema se complementa con perforaciones y observación directa, sin embargo, de aplicarse la refracción sismográfica deben analizarse con cuidado los resultados para evitar deducciones equivocadas o inciertas.

Se utiliza un aparato llamado geófono que consiste principalmente en un martillo que golpea una placa a diferentes distancias de un receptor, el cual mediante circuitos electrónicos señala el tiempo transcurrido, con lo que se obtiene las velocidades de las ondas sísmicas y se deduce el grado de consolidación de la roca. En las páginas siguientes se presentan unas gráficas con los rendimientos de los tractores Caterpillar D-7G, D-8K, D-9H y D-10 equipados con desgarrador en función de las velocidades sísmicas en distintos tipos de materiales. Como se observa, a mayor potencia de tractor mayor rendimiento para los efectos de afloje mediante arado. Para materiales suaves como tierras vegetales y las arcillas de baja velocidad sísmica es un desperdicio desgarrar, en cambio rocas volcánicas, sedimentarias o metamórficas son desgarrables hasta cierto límite - según la velocidad de la onda sísmica y esto puede redundar en menores costos de producción.

El equipo del sismógrafo de refracción incluye un instrumento, un geófono para registrar las ondas sonoras, una mandarría pesada, una plancha de acero de 25 mm (1,0''), cinta para medir de 30 m (100 pies) y 30 m (100 pies) o más de cable.

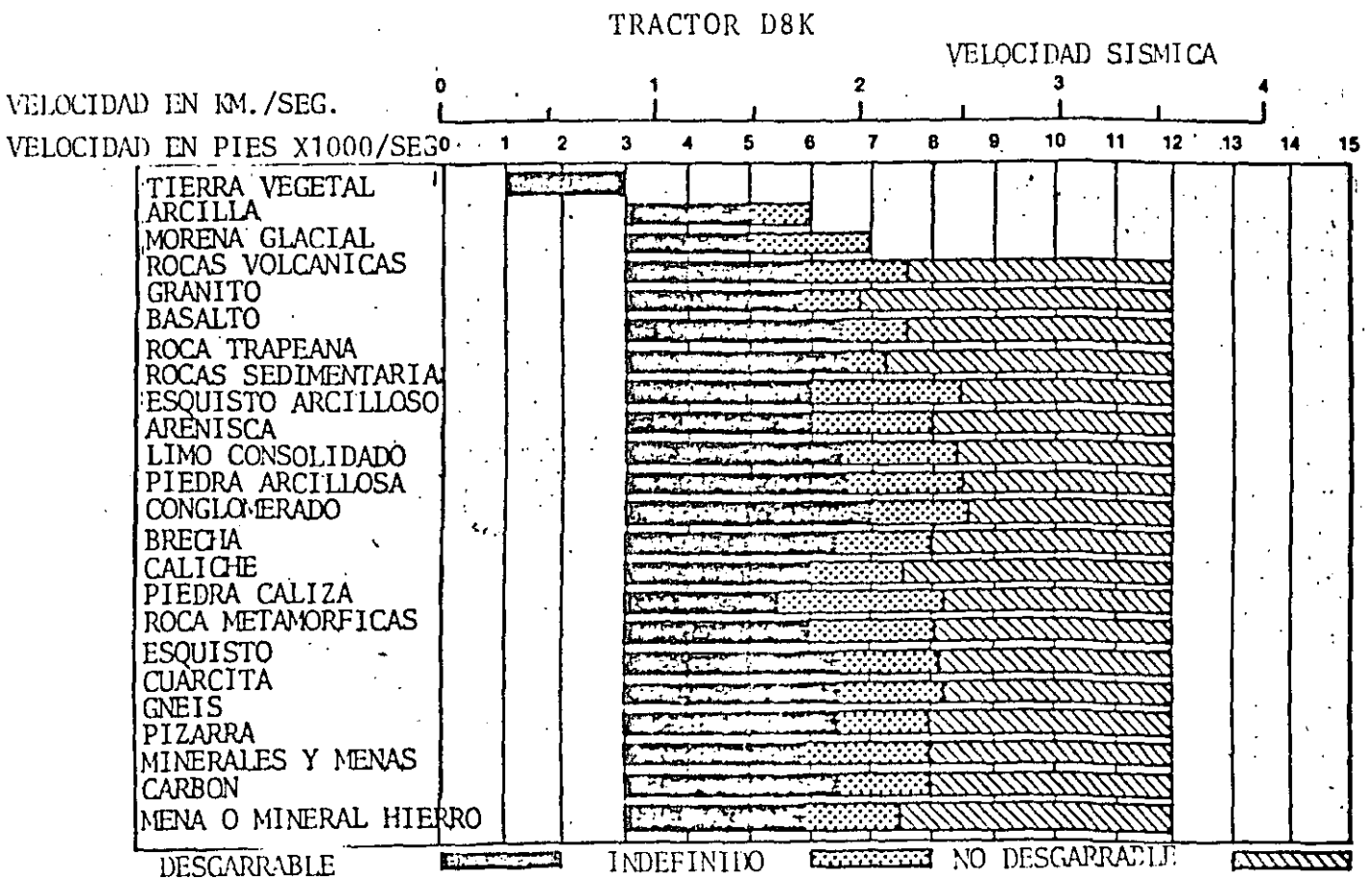
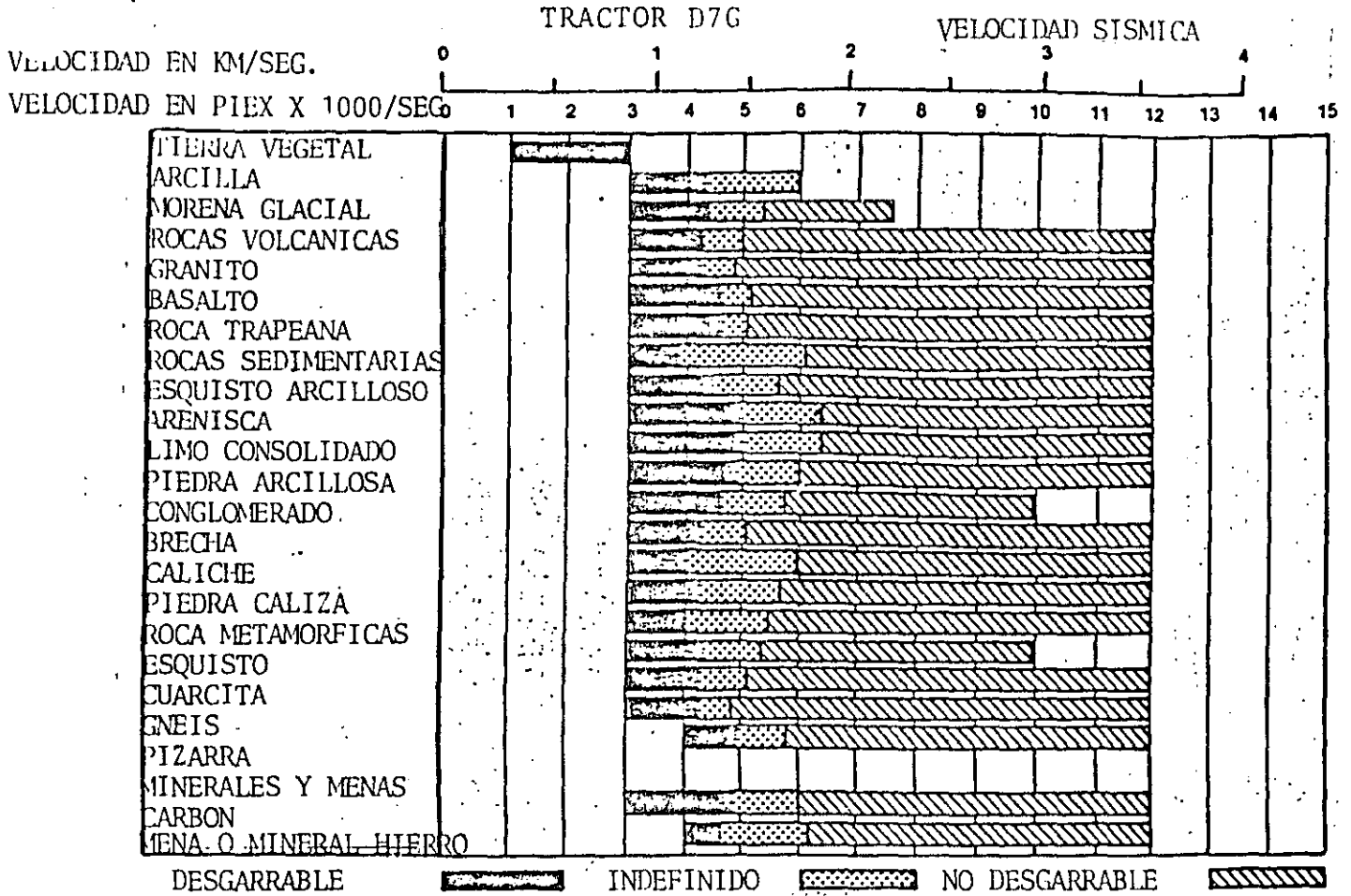


Se muestra aquí la detección de las ondas sonoras encima de la sobrecapa. El tiempo invertido por las ondas sonoras, originadas por la mandarría, en llegar al geófono (enterrado cerca del instrumento), indica las propiedades físicas de las materias del subsuelo.

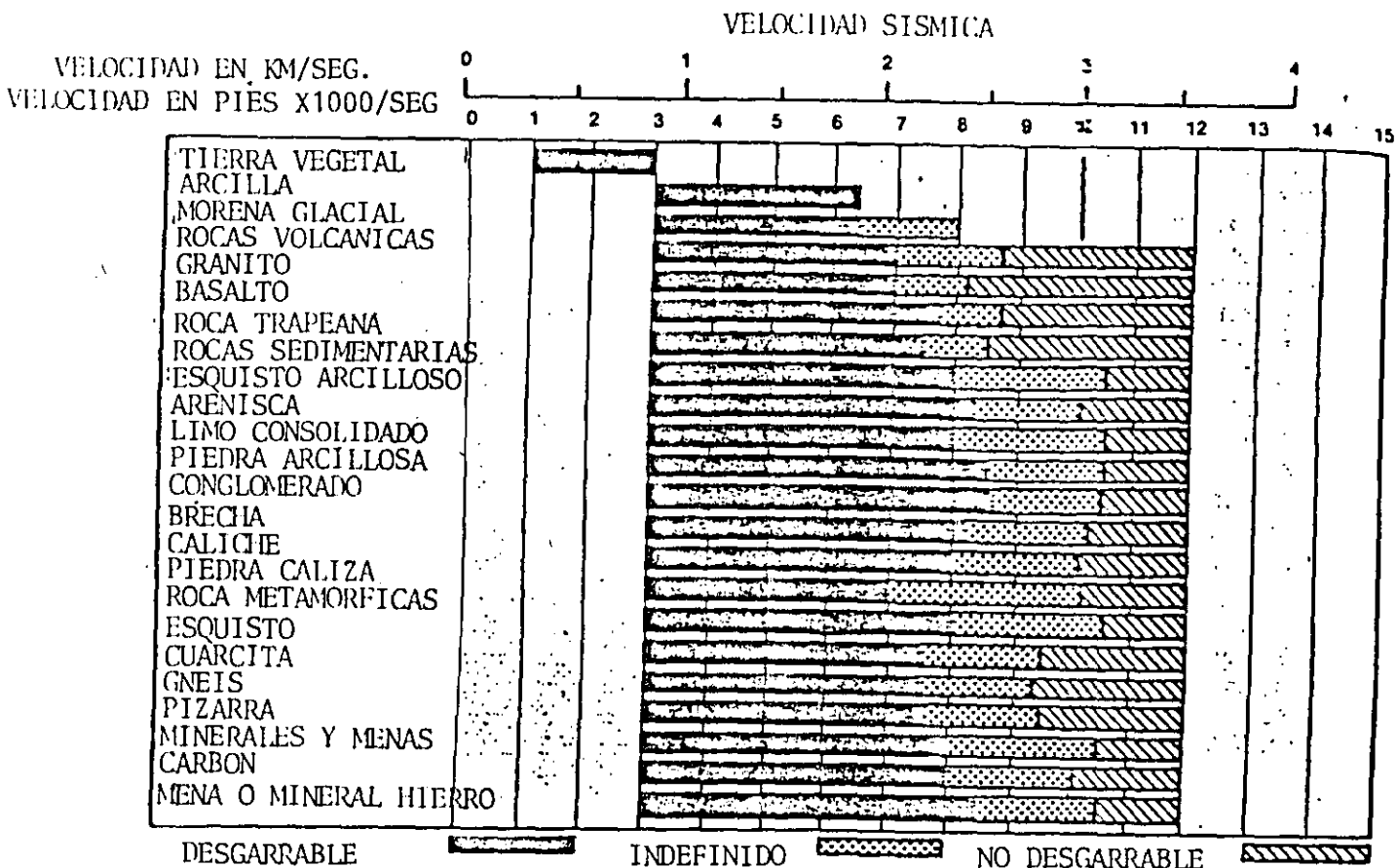
El sismógrafo de refracción identifica tres capas distintas de material en esta cantera de piedra caliza, en Michigan, E.U.A. La velocidad de las ondas sonoras en el sector superior de 3,5 m (10') fue de 400 m/s (1200 pies/s); en los siguientes 6 m (18') de rocas meteorizadas, fue de 1100 m (3500 pies/s). La velocidad de las ondas sonoras, en la zona de roca maciza, que aparece cerca del fondo, fue de 1750 m/s.



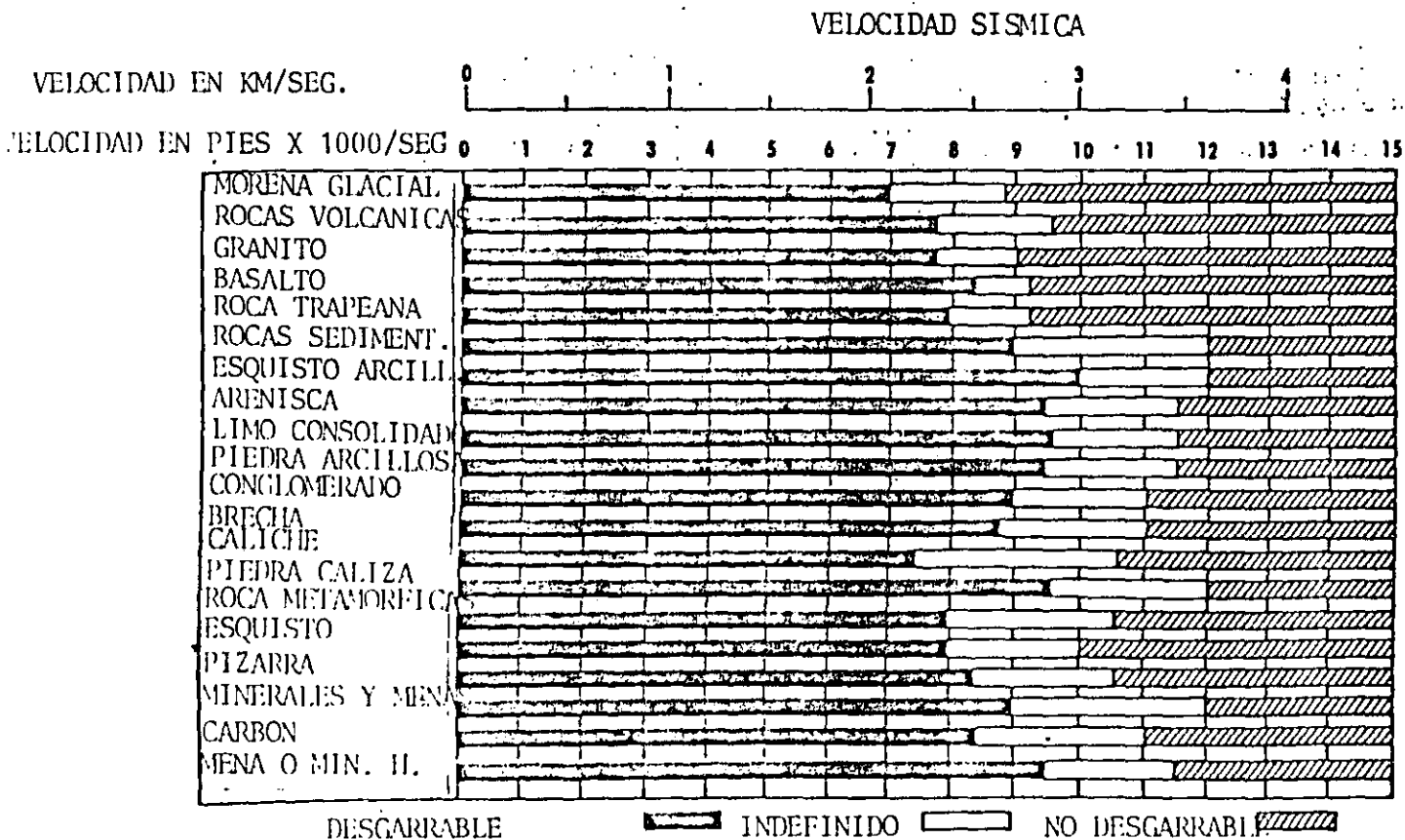
CON OBJETO DE CONOCER LA POSIBILIDAD DE DESGARRAMIENTO, LOS FABRICANTES HAN ELABORADO UNAS GRAFICAS EN QUE RELACIONAN LA CLASE DE MATERIAL Y SU VELOCIDAD SISMICA DE LA MANERA EN QUE SE MUESTRA EN LOS SIGUIENTES CUADROS:



TRACTOR D9H



TRACTOR D10



De no aplicarse sistemas como los anteriores para seleccionar el equipo - muchas veces el constructor en función de su propia experiencia define que -- materiales pueden atacarse con el arado. Pero siendo el arado un aditamento - que no limita la utilización del tractor, casi siempre se adquieren equipados - con desgarrador de cualquier tipo pues en caso de encontrarse materiales adecuados, se pueden aflojar sin tener la necesidad de recurrir a los sistemas convencionales de barrenación y uso de explosivos.

No debē olvidarse al analizar los costos comparativos que el aflojar roca - con explosivos actualmente resulta más económico con la aplicación de productos a base de nitrato de amonio.

Es frecuente que el constructor en muchas ocasiones no pueda definir fácilmente el tipo de arado que debe adquirir, pues la máquina que se va a utilizar puede trabajar en distintos proyectos y se presenta la duda de inclinarse por un arado tipo bisagra, tipo paralelogramo y de uno o tres dientes. Esto dependerá - de las características del material pues cada tipo de arado tiene su aplicación - propia, pero como se señaló anteriormente el de paralelogramo presenta muchas ventajas y mayor versatilidad. Un arado que trabaja con tres dientes, con mayor razón podrá rendir más con un solo diente; si el material es duro solo puede penetrar un diente. Si se tiene un arado de tres dientes podrán utilizarse todos o - trabajar solamente con uno, esto será siempre consecuencia de la experiencia y de la observación directa.

La longitud del vástago depende de la dificultad de ataque pero debe procurarse aprovecharla hasta donde sea posible, vigilando que no se rompan los vástagos. Ultimamente se ha diseñado un perno con controles hidráulicos que permite al operador del tractor ajustar la longitud necesaria sin moverse de su asiento y además los vástagos tienen una placa protectora para absorber los impactos de la roturación y con esto se evitan los rompimientos frecuentes.

Lo que más se desgasta al desgarrar roca son los casquillos, que se fabrican en tres tamaños: corto, intermedio y largo. Recomiendan los fabricantes usar el tipo de casquillo más largo posible siempre y cuando no se rompa. Esto nos lleva a tomar decisiones en función de resultados previos, pero lo importantes es evitar el rompimiento o desgaste prematuro de los casquillos pues encarecen el costo del desgarramiento.

La profundidad de penetración del vástago en las máquinas modernas puede ser hasta de 84 pulgadas, como cuando se requiere excavar en zanjas, pero esto significa un vástago con casquillos especiales y condiciones de uso rudo pues al aumentar la profundidad habrá tendencia a mayor desgaste y rompimiento de las piezas. Una penetración del orden de 30 a 40 pulgadas es frecuente.

Los tractores sometidos a los trabajos de desgarramiento sufren deterioro en su sistema de tránsito por lo que es conveniente vigilar la correcta operación para disminuir hasta dónde sea posible los costos de reparación. Se recomienda el uso de zapatas de trabajo sobre roca de servicio extremo en lugar de usar zapatas anchas standard. Una mala operación disminuye los rendimientos y encarece los costos.

La velocidad de marcha al estar usando el arado es de 2 a 3 km/hr., especialmente en el caso de encontrarse con materiales muy duros. De preferencia debe trabajarse cuesta abajo, sin embargo en ocasiones conviene trabajar - cuesta arriba para que el peso del tractor permita una mayor penetración.

La distancia entre pasos del arado dependerá de las características de la roca y del sistema de carga del material. Si se usan motoescrepas es conveniente obtener tamaños adecuados para facilitar la carga. En caso de utilizar cargadores frontales o palas mecánica, esto permite tamaños mayores. Si el material aflojado se acarrea con bulldozer pueden modificarse aun más las distancias entre pasos. La realidad es que la separación entre cada paso del arado y la penetración del diente debe determinarse mediante tanteos sucesivos.

En la misma situación se encuentra la aplicación de uno o tres dientes, - pues lo que busca el constructor es el máximo rendimiento, sin embargo la aplicación de un solo diente es más frecuente.

Los tractores que a su vez desgarran con el arado y empujan motoescrepas que estén cargando el material, deben trabajar siempre en el mismo sentido para que puedan fácilmente ejercer ambas funciones.

Otras recomendaciones que señalan los fabricantes es la de aflojar en el - sentido en que la estratificación del material facilite el desgarramiento y evitar que el diente penetre cuando el tractor está girando.

Cuando se encuentran materiales que oponen mucha resistencia al desgarre y previo análisis cuidadoso, pueden utilizarse dos tractores en tandem, el que va adelante equipado con el arado y el que va atrás empujando al primero y -- aplicando el peso de su hoja topadora sobre el propio arado. En caso de aplicar este procedimiento los arados vienen equipados con un adaptador que recibe la -- carga horizontal y vertical del tractor empujador.

En las páginas 48, 49 y 50 se presentan las especificaciones de los desgarra-
dores Caterpillar que se acoplan a tractores de carriles modelos D8 y D9. Existen
otras marcas de arados que pueden adquirirse en el mercado y el propio fabricante
del tractor lo es de este aditamento.

DESARRADORES - TRACTORES DE CARRILES	No. 9D	No. 9D	No. 8D	No. 8D
	Un vástago Desgarramiento Standard Profundo	Varios vástagos	Un vástago Desgarramiento Standard Profundo	Varios vástagos
Tipo	Ajustable	Ajustable	Ajustable (opción de ajuste manual o hidráulico)	Ajustable (opción de ajuste manual o hidráulico)
Modelo	D9G	D9G	D8H	D8H
Dimensiones principales - tractor y desgarrador				
Longitud, desgarrador alzado - pies y pulg	23'6"	21'11"	22'4"	20'9"
- (mm)	(7200)	(6700)	(6800)	(6328)
Longitud, desgarrador abajo - pies y pulg	24'11"	23'4"	23'7"	22'3"
- (mm)	(7600)	(7100)	(7200)	(6700)
Ancho máximo de desgarrador - pies y pulg	9'11"	9'11"	9'2"	9'2"
- (mm)	(3000)	(3000)	(2800)	(2800)
Viga:				
Longitud - pies y pulg	4'1"	9'5"	4'1"	6'3"
- (mm)	(1240)	(2850)	(1240)	(2500)
Sección - pulg	14" x 15"	14" x 15"	14" x 15"	12" x 17 1/2"
- (mm)	(355 x 380)	(355 x 380)	(355 x 380)	(305 x 320)
Espacio libre bajo la viga - levantada - pulg	72 1/4"	72 1/4"	65 3/4"	64"
- (mm)	(1840)	(1840)	(1670)	(1630)
en posición baja - pulg	9 1/4"	9 1/4"	16"	14"
- (mm)	(235)	(235)	(405)	(355)

MODELOS ACTUALES CAT
 ESPECIFICACIONES

Desgarradores

MODELOS ACTUALES CAT
 ESPECIFICACIONES

DESGARRADORES - TRACTORES DE CARRILES	No. 9D		No. 9D	No. 8D		No. 6D	
	Un vástago Desgarramiento Standard Profundo		Varios vástagos	Un vástago Desgarramiento Standard Profundo		Varios vástagos	
Vástagos (uno standard - otros dos optativos): Número de vástagos	1		3	1		3	
Posiciones de los vástagos	4	6	2	4	6	2	
Longitud con la punta -pulg	87"	109"	72"	87"	103"	68"	
- (mm)	(2210)	(2750)	(1830)	(2210)	(2750)	(1660)	
Sección -pulg	3 1/2" x 14"		3" x 13"	3 1/2" x 14"		3" x 13"	
- (mm)	(89 x 355)		(76 x 330)	(89 x 355)		(76 x 330)	
Espacio de centro a centro -pulg			53"			45"	
- (mm)			(1350)			(1170)	
Penetración máxima -pulg	55"	77"	40"	48"	70"	28"	
- (mm)	(1400)	(1960)	(1020)	(1220)	(1760)	(710)	
Longitud de las puntas -pulg	12"		12"	12"		12"	
- (mm)	(305)		(305)	(305)		(305)	
Espacio libre bajo la punta Vástago levantado -pulg	44 1/2"		33 1/2"	37 3/4"		32"	
- (mm)	(1130)		(850)	(960)		(810)	

DESGARRADORES - TRACTORES DE CARRILES	No. 9D	No. 9D	No. 8D	No. 8D
	Un vástago Desgarramiento Standard Profundo	Varios vástagos	Un vástago Desgarramiento Standard Profundo	Varios vástagos
Cilindros hidráulicos: Dos de doble acción, diám. y carrera				
Punta -pulg -(mm).....	8.25" x 20.67" (210 x 525)	8.25" x 20.67" (210 x 525)	7.25" x 16.50" (184 x 420)	7.25" x 16.50" (184 x 420)
Levantamiento -pulg -(mm).....	9.25" x 21.03" (235 x 530)	9.25" x 21.03" (235 x 530)	8.25" x 18" (210 x 455)	8.25" x 18" (210 x 455)
Ajuste total del vástago				
Hidráulico	33°	33°	28°	28°
Mánual			10°	10°
Peso, con inclusión de un diente				
Instalado -lb -(kg).....	13500 13900 (6100) (6300)	14500 (6600)	9700* 9900* (4400) (4500)	9300* (4200)
Peso de cada diente adicional				
Instalado -lb -(kg).....		800 (365)		700 (320)
ACCESORIOS DEL DESGARRADOR -Puntas optativas.				
Longitud media -pulg -(mm).....			13 1/2" (345)	13 1/2" (345)
Largas -pulg -(mm).....	13 1/2" (345)	13 1/2" (345)	15 1/2" (395)	15" (395)
Extractor hidráulico de pasadores	Optativo Standard	NO	Optativo Standard	NO

MODELOS ACTUALES CAT
 ESPECIFICACIONES

Desgarradores

Desgarradores-3

ND = No disponible

*Ajuste manual del vástago. El ajuste hidráulico aumenta el peso en 200 lb (91 kg).

RENDIMIENTO.

La producción de un tractor aflojando material con un arado dependerá de la separación entre los pasos, profundidad del vástago y de la potencia de la máquina. Influye la velocidad de marcha pero como ya se indicó debe vigilarse cuidadosamente no exagerarla, pues puede dañar seriamente la máquina.

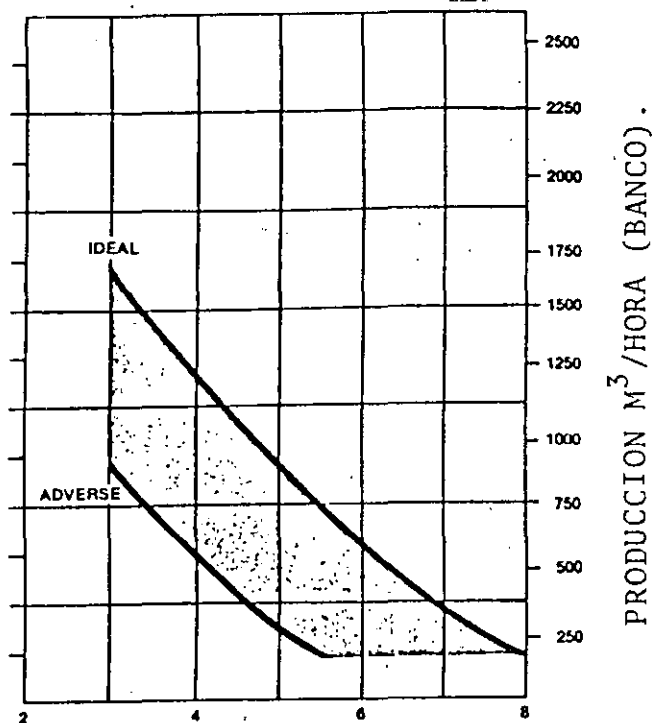
Para determinar la producción se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$P = \frac{a \times h \times v}{n} \times f$$

- P, es la producción en M³/hr.
- a, la separación entre pasos en metros.
- h, la penetración del vástago en metros.
- v, la velocidad en metros/hora. (Se toma del orden de 1500 m/hora)
- n, el número de pasos requeridos para aflojar el material.
- f, factor de corrección que se determina por observación directa según el tipo de material de que se trate.

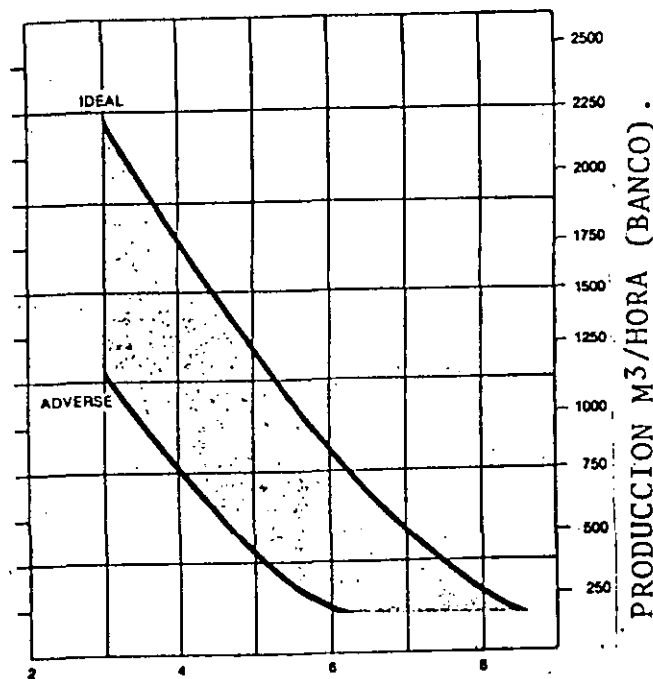
En las páginas sig. se presentan las producciones estimadas de desgarrado ras montando en tractores Caterpillar D9G y DBH. Representan condiciones ideales, por lo que su aplicación debe manejarse con cuidado y adaptándose al tipo de trabajo que se está realizando. Se considera en estas gráficas que las máquinas trabajan con una eficiencia de 100% y para velocidades sísmicas mayores de 6 000 pies/segundo debe reducirse la producción en un 25%. Es preferible usar la curva de menor producción y aplicar factores de corrección.

D8K CON UN SOLO DIENTE



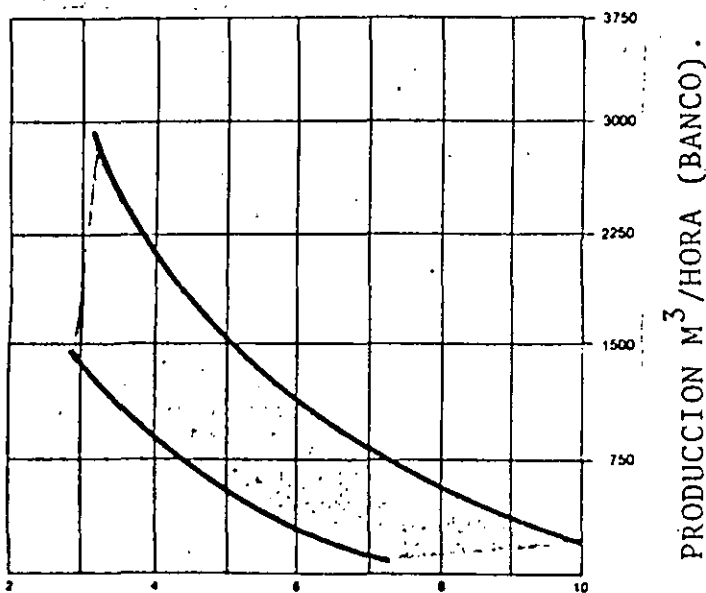
VELOCIDAD SISMICA (PIES X 1000/SEG.)

D9H CON UN SOLO DIENTE



VELOCIDAD SISMICA (PIES X 1000/SEG.)

D 10 CON UN SOLO DIENTE



VELOCIDAD SISMICA (PIES X 1000/SEG.)

GRAFICAS PARA ESTIMAR LA PRODUCCION DE DESGARRADORES.

Características de estas gráficas:

- La máquina solamente desgarrar, es decir no hace dos trabajos a la vez.
- Máquinas de los últimos modelos con un sólo diente en el desgarrador.
- 100% de eficiencia (deberá considerarse la eficiencia real).
- Las gráficas sirven para cualquier clase de material.
- En rocas Igneas para una velocidad cerca de 2,400 mts. por segundo ó más para el D10, y de 1,750 mts. por segundo ó más para el D9 y el D8, deberá reducir la producción de las gráficas en un 25%.
- Deberá tenerse mucho cuidado en utilizar el rango entre condiciones ideales y condiciones adversas.

Ejemplo:

Un tractor D8H equipado con arado 8D tipo paralelogramo de un solo diente, debe desgarrar roca con velocidad sísmica de - - 4,000 ft/seg. Penetración 0.60 m. Distancia entre pasadas sucesivas 0.90 m.

De la gráfica:

$$\text{Rendimiento} = 550 \text{ M}^3/\text{hora}$$

$$\text{Prod. Real} = \frac{550 \text{ M}^3 \times 50 \text{ min/h}}{\text{hora} \times 60 \text{ min/h}} = 458 \text{ M}^3 \text{ en banco/h}$$

Otra forma de calcular el problema, sería considerar una distancia de 100 mts, en donde el tractor desgarrar de ida y vuelta.

$$\text{Tiempo de recorrido} = \frac{100 \text{ M.}}{1500 \text{ M.}} \times \frac{60 \text{ min.}}{\text{hora}} = 4.00 \text{ min.}$$

+

$$\text{Tiempos fijos para dar vuelta} \quad \frac{0.25 \text{ min.}}{4.25 \text{ min.}}$$

Número de ciclos en una hora:

$$\frac{50 \text{ min/hora}}{4.25 \text{ min/ciclos}} = 11.7 \text{ ciclos/hora}$$

$$\text{Volumen desgarrado/ciclo} = 100 \times 0.9 \times 0.6 = 54 \text{ M}^3$$

$$\text{Prod./hora} = \frac{54 \text{ M}^3}{\text{ciclo}} \times 11.7 \frac{\text{ciclos}}{\text{hora}} = 632 \frac{\text{M}^3 \text{ banco}}{\text{hora}}$$

Finalmente se puede aplicar la fórmula suponiendo $n = 1$

$$P = \frac{V \times a \times h}{n} \times f$$

$$P = 1,500 \frac{\text{m.}}{\text{hora}} \times 0.90 \times 0.60 \times f = 810 \times f \frac{\text{M}^3}{\text{hora}}$$

El factor f es del orden de 0.5 a 0.7 dependiendo de las condiciones del trabajo, por lo que

$$P = 810 \times 0.6 = 486 \text{ M}^3 \text{ banco/hora}$$

Como se observa en los tres casos de solución al problema se obtienen resultados diferentes que confirman la incertidumbre del rendimiento de un desgarrador.

En caso de determinar el rendimiento de un desgarrador en el campo puede hacerse midiendo el volumen aflojado en un tiempo determinado. El volumen puede calcularse mediante secciones transversales o mediante viajes de motoescrepa o camión según el caso y aplicando los coeficientes de corrección volumétrica.

No existe un método preciso para cuantificar el rendimiento de un arado desgarrador, conviene llevar registros de las distintas obras para determinar las producciones con mayor precisión.

Los costos de operación de tractores trabajando con arados se incrementan en el renglón relativo a reparaciones pues las máquinas están sufriendo mayor desgaste.

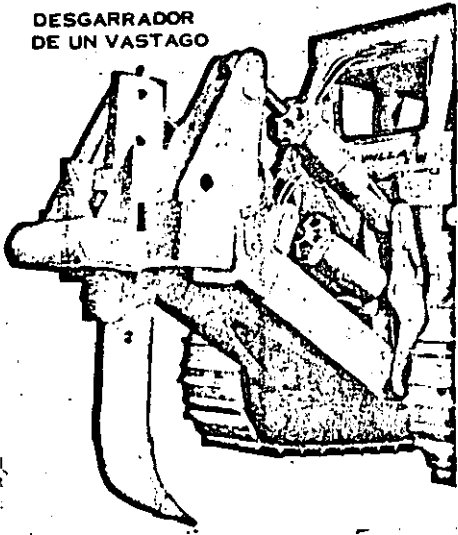
Alojar el material mediante el uso de desgarradores puede resultar una operación económica, pero no es el procedimiento que debe utilizarse siempre, cada caso deberá revisarse con objeto de establecer la bondad de aplicar desgarradores con uno o tres vástagos, utilizar tractores en tandem o bien si las condiciones de la roca lo exigen recurrir al procedimiento convencional de barrenación y explosivos.

La experiencia, como en todos los casos nos debe orientar hacia la decisión correcta, que principalmente será de utilizar sistemas combinados. Como ejemplo reciente, podríamos citar la excavación de la cimentación de la Planta Nuclear en Laguna Verde, Ver., que se realizó en basaltos de tipo fracturado y vesicular.

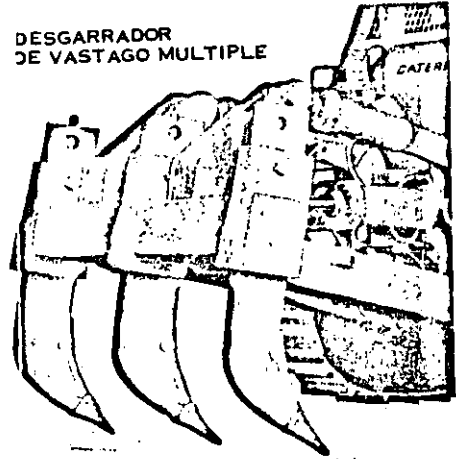
En el primer caso la aplicación de arados tipos paralelogramo con un solo diente fue el procedimiento más económico de aflojar el material y cuando se encontraron los basaltos vesiculares, más homogéneos, no penetraba el diente del arado por lo que fue necesario recurrir a perforar y aflojar mediante nitrato de amonio activado con dinamita y primacord, lográndose en esta forma un procedimiento mixto que resultó el más adecuado.

A continuación se muestran los tipos y partes principales de los desgarradores, todos hidráulicos y con juntas intercambiables.

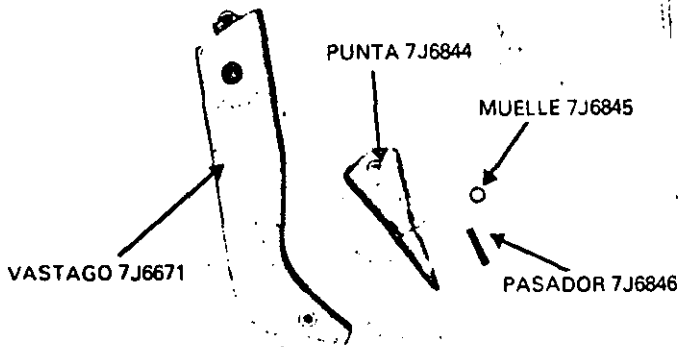
DESGARRADOR DE UN VASTAGO



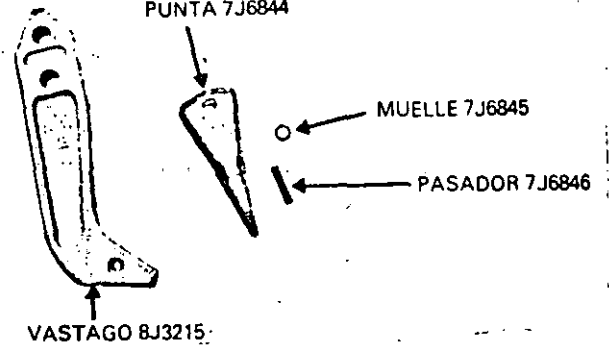
DESGARRADOR DE VASTAGO MULTIPLE



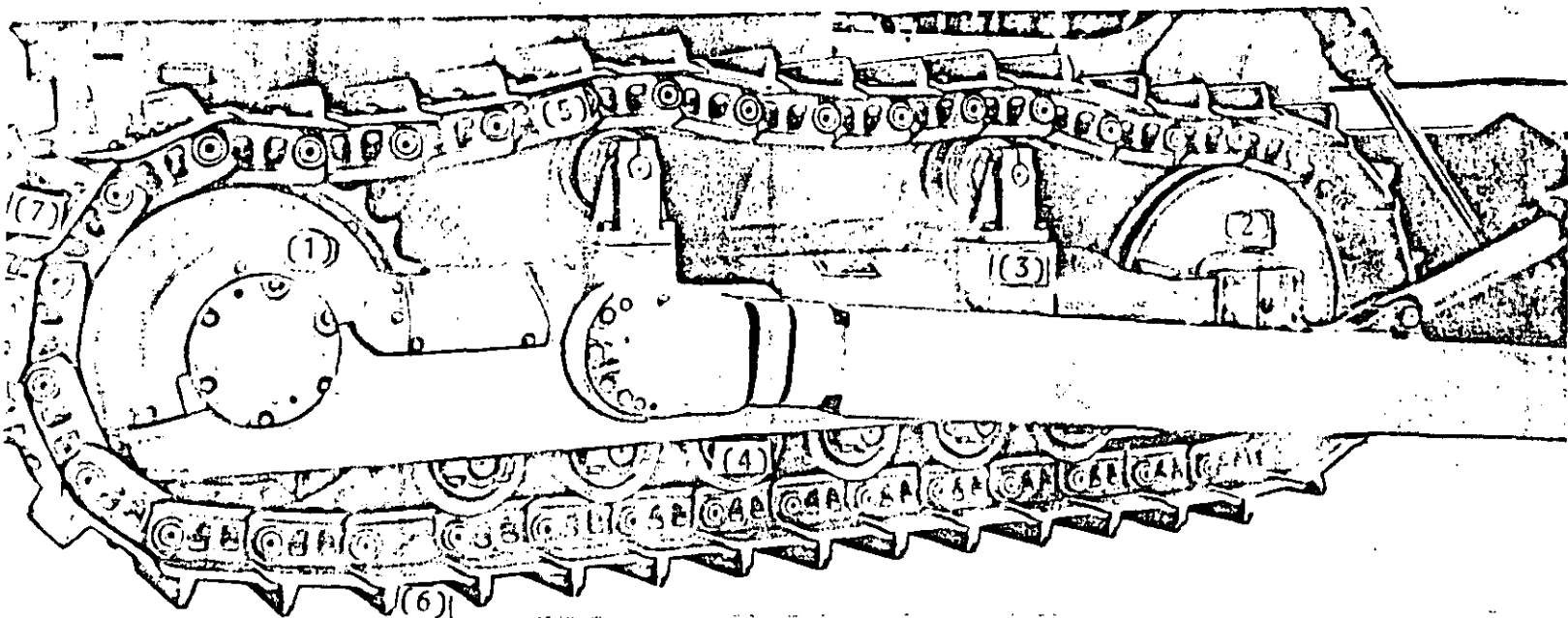
PUNTA DE DESGARRADOR 983



PUNTA 7J6844

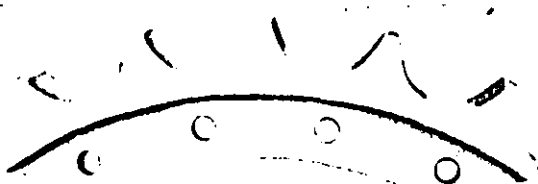


CUIDADO DE LOS TRANSITOS EN LOS TRACTORES.

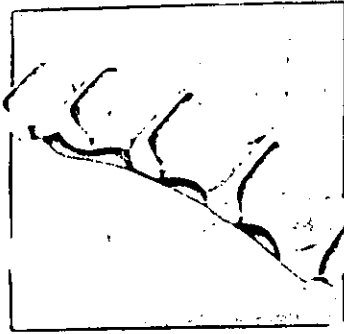


- 1.- CATARINA.
- 2.- RUEDA GUIA.
- 3.- RODILLOS SUPERIORES.
- 4.- RODILLOS INFERIORES.
- 5.- ESLABON NORMAL DE LA CADENA.
- 6.- ESLABON DE AJUSTE DE LA CADENA.
- 7.- ZAPATA Y GARRA.

CATARINA.



La catarina se construye actualmente en secciones que pueden ser intercambiadas fácil y rápidamente en tanto se reparan las partes usadas. La parte superficial, está tratada para lograr un acero de alta dureza.

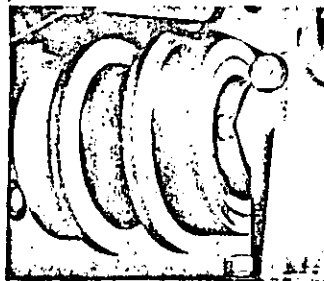
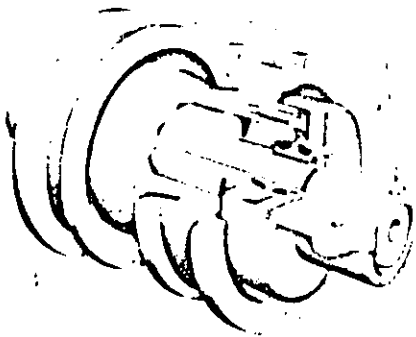


Existen secciones especiales para terrenos fangosos que evitan la acumulación de material.

RUEDA GUIA.

La Rueda Guía ó Rueda Tensora, permite el alineamiento y tensión adecuada de las cadenas.

RODILLOS SUPERIORES E INFERIORES.



Los Rodillos Superiores e Inferiores se forjan con acero de endurecimiento profundo y son de lubricación permanente.

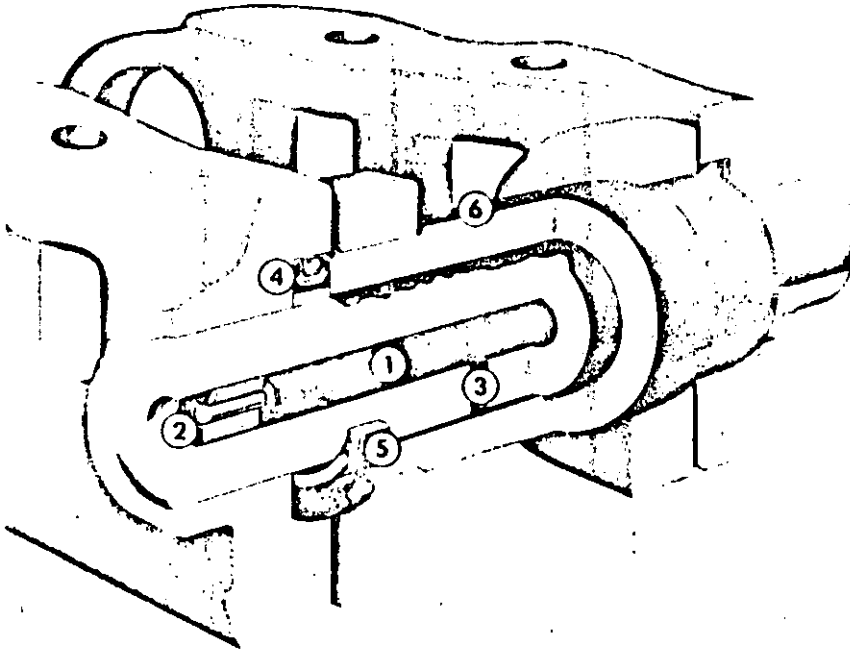
ESLABON NORMAL DE LA CADENA.



En las fotografías se muestran los eslabones que se utilizaban tradicionalmente.

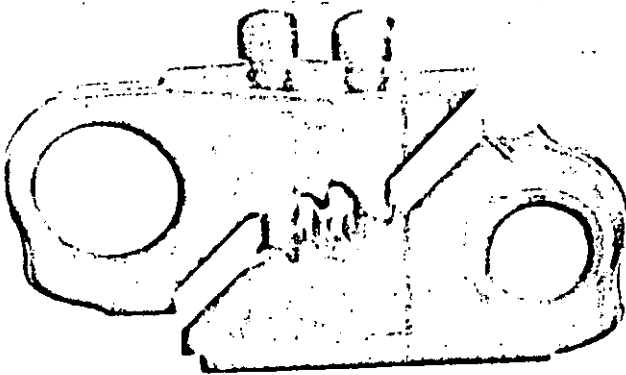
CADENAS SELLADAS Y LUBRICADAS.

En la actualidad se fabrican cadenas selladas y lubricadas como las que se muestran en la figura, que aumentan de una manera importante las horas de vida de el tránsito.



- ①. DEPOSITO DE ACEITE
- ②. ADAPTADOR DE CAUCHO Y TAPON
- ③. CONDUCTO DEL ACEITE
- ④. SELLO HERMETICO
- ⑤. ANILLO DE EMPUJE
- ⑥. BUJE

ESLABON DE AJUSTE DE LA CADENA.



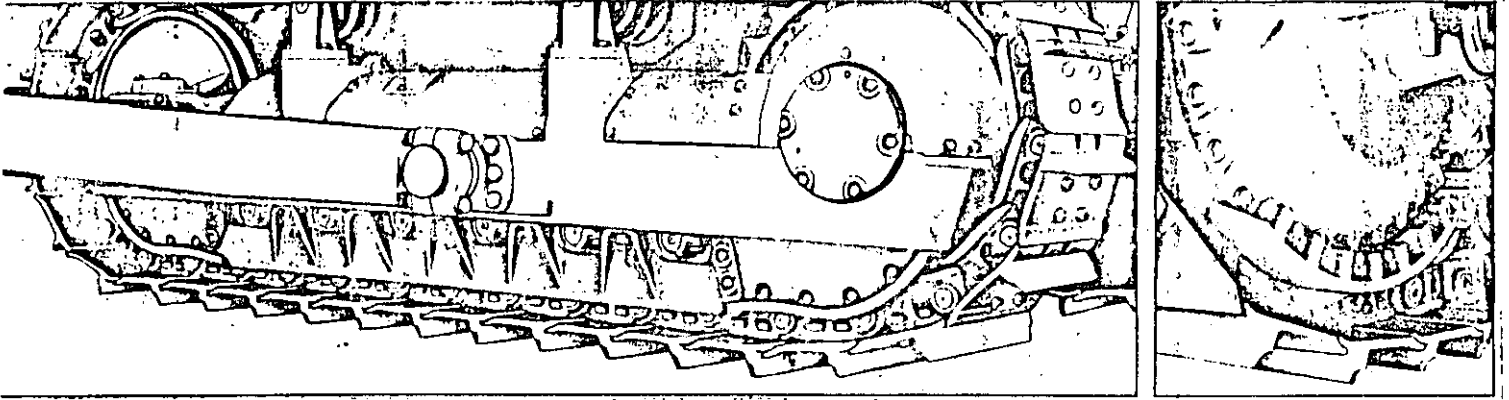
El Eslabón de Ajuste de dos piezas permite una forma más rápida y fácil para desmontar e instalar las cadenas.

ZAPATA CON GARRA.

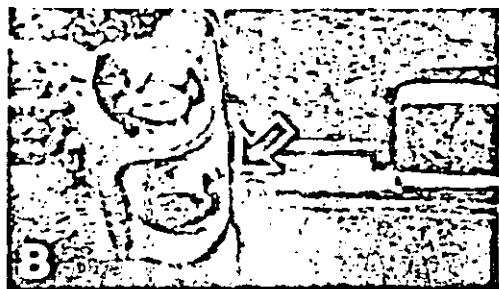
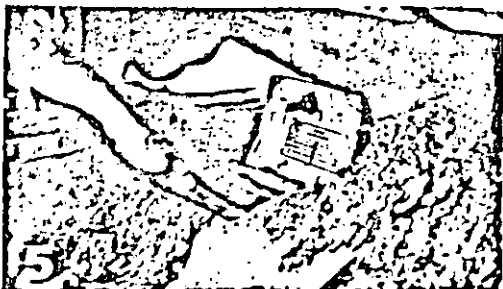
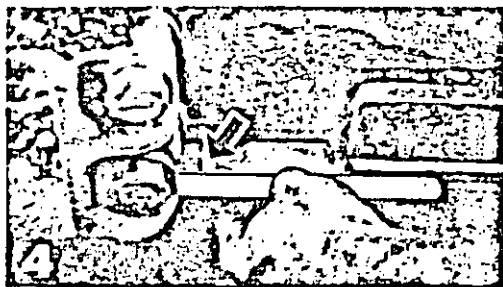
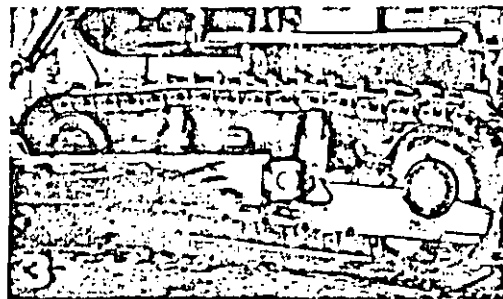
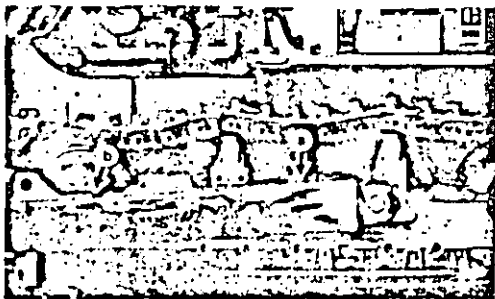
Se producen diversas clases de zapatas para las cadenas que van desde las de diseño plano hasta las de gran altura y resistencia de las garras cuando van a ser utilizadas en trabajos donde existe mucha roca.

PROTECTORES DEL TRANSITO.

Existen varios tipos de protectores como los que se observan en la figura y que contribuyen a evitar daños en el tránsito general, tanto en los virajes como en operaciones inclinadas y la acumulación de material en el trabajo.

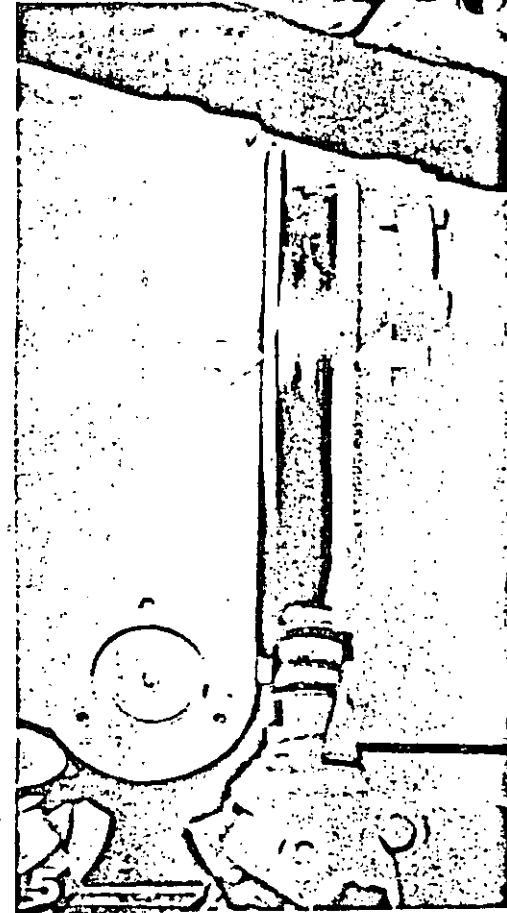
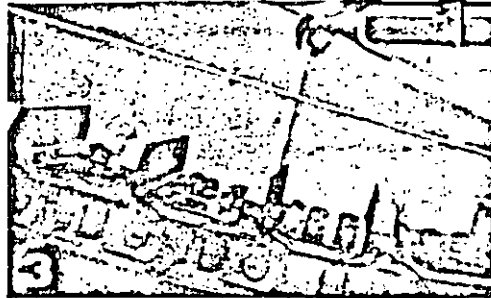
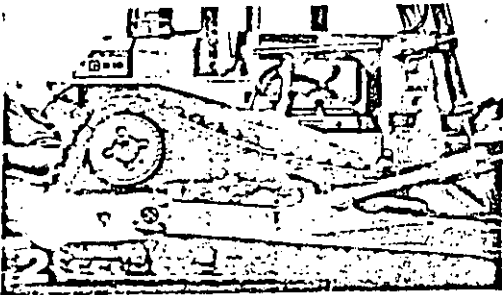
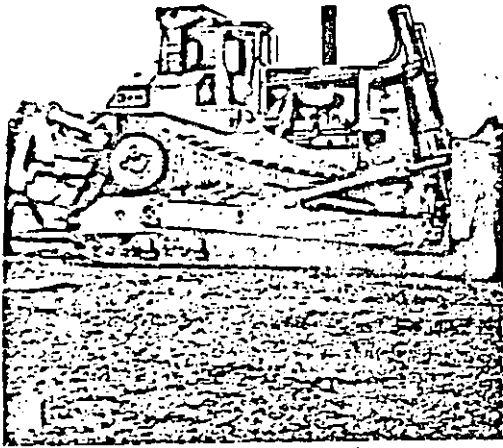


PROCEDIMIENTO PARA AJUSTAR CORRECTAMENTE LOS TRANSITOS EN LOS MODELOS DE CADENAS CONVENCIONALES.



- 1.- Para que el ajuste sea correcto debe hacerse con el tractor en el ambiente de trabajo. (a) mecanismo de ajuste de las cadenas (bajo la plancha), y (b) conjunto de cojinetes de ruedas guía-delanteras, detrás de la barra empujadora.
- 2.- En el mecanismo de ajuste de la cadena (a), conecte la pistola de engrase a la grasería. Extienda el ajustador hidráulico de cadenas hasta que la rueda guía de la cadena esté en la posición de avance máximo. (La válvula de alivio debe permanecer cerrada).
- 3.- La cadena debe estar en este punto casi recta entre el rodillo superior delantero y la rueda guía. No trate de comprimir el material acumulado entre los componentes de la cadena.
- 4.- En el conjunto de cojinete de una rueda guía delantera (b), -- marque el bastidor de rodillos inferiores a 13 mm (1/2") (10 mm ó 3/8" en máquinas de un rodillo superior por lado) detrás del extremo posterior de la plancha de desgaste del conjunto de cojinete de la rueda guía.
- 5.- Abra la válvula hidráulica de alivio.
- 6.- Coloque el pasador de la cadena o pasador de barra de tiro entre los dientes de la rueda motriz, cerca del eslabón.
- 7.- Mueva la máquina en reversa hasta que la rueda guía retroceda 13 mm (1/2") o más. El pasador estará en la rueda motriz -- aproximadamente en la posición de las "12 en un reloj". Luego haga que la máquina avance hasta que la rueda motriz libere el pasador. Saque el pasador.
- 8.- Cierre la válvula hidráulica de alivio. Extienda el ajustador hidráulico de las cadenas hasta que el extremo posterior del conjunto de cojinete de la rueda guía esté en línea con la marca del bastidor de rodillos. La cadena está ahora correctamente ajustada. La comba resultante varía según la máquina, pero la tensión de la cadena es la correcta.

PROCEDIMIENTO PARA AJUSTAR, CORRECTAMENTE LAS CADENAS
EN LOS TRACTORES D10 Y D9H



- 1.- Haga que el tractor recorra dos veces su largo. Deje que pare sin aplicar los frenos.
- 2.- Ponga una cuerda tirante sobre las garras desde la parte superior de la rueda motriz a la parte superior de la rueda guía delantera.
- 3.- Mida la distancia entre la cuerda y el punto más bajo de la comba en la punta de las garras. Esta distancia debe ser de $165 \text{ mm} \pm 6 \text{ mm}$ ($6.5'' \pm 0.25''$) para el D10, y de $155 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ ($6.1'' \pm 0.40''$) para el D9L.
- 4.- La válvula de alivio y llenado hidráulico para el ajuste de la cadena está en la parte delantera del bastidor de rodillos trasero. El ajuste se hace agregando grasa al mecanismo de ajuste o dejándola que escape.
- 5.- No deje que la porción expuesta del tubo pase de 178 mm ($7''$) en el D10 y de 160 mm ($6,3''$) en el D9L. Si esto ocurre resultaría en daño interno de los componentes guía del bastidor de rodillos.

RECOMENDACIONES

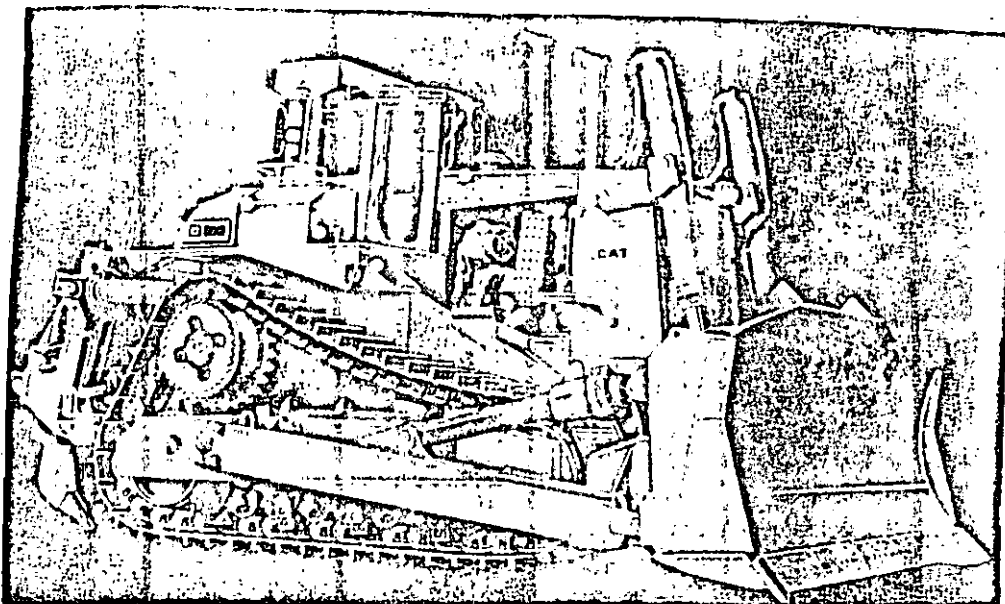
La clave para reducir los costos de operación por hora, es el operador y se deben seguir las siguientes reglas:

- Siempre se debe usar la primera velocidad. Los tractores tienen más tracción en baja velocidad, además disminuye el desgaste del tren de rodaje.
- Las cargas de choque y los daños al desgarrador aumentan con la velocidad. Se debe desgarrar lentamente para reducir el desgaste y aumentar la duración del desgarrador.
- Siempre que sea posible, debe desgarrarse cuesta abajo, pues esto eleva la producción ya que el peso de la máquina se suma a la potencia y aumenta la tracción.
- Cuando haya capas laminares inclinadas, se debe comenzar a desgarrar en el extremo superficial ya que esto profundiza la punta en el suelo, mejora la penetración y sube la producción
- Cuando se acarrean con motoescrepas materiales desgarrados, - se deben manejar ambas máquinas en el mismo sentido. Entonces se podrá usar el tractor del desgarrador para empujar motoescrepas en la carga, y reducir el desgaste de las cuchillas.
- No se debe de retirar todo el material desgarrado; hay que dejar una capa de 10 a 15 cm (4" a 6") ya que esto mejora la tracción y reduce el desgaste de los tránsitos.
- Cuando el acarreo sea con motoescrepas, el desgarre debe hacerse a profundidad uniforme ya que el corte uniforme, reduce el desgaste en las máquinas de acarreo y facilita la carga.
- Halle el número de dientes según la producción, la facilidad al desgarrar y la potencia de la máquina.

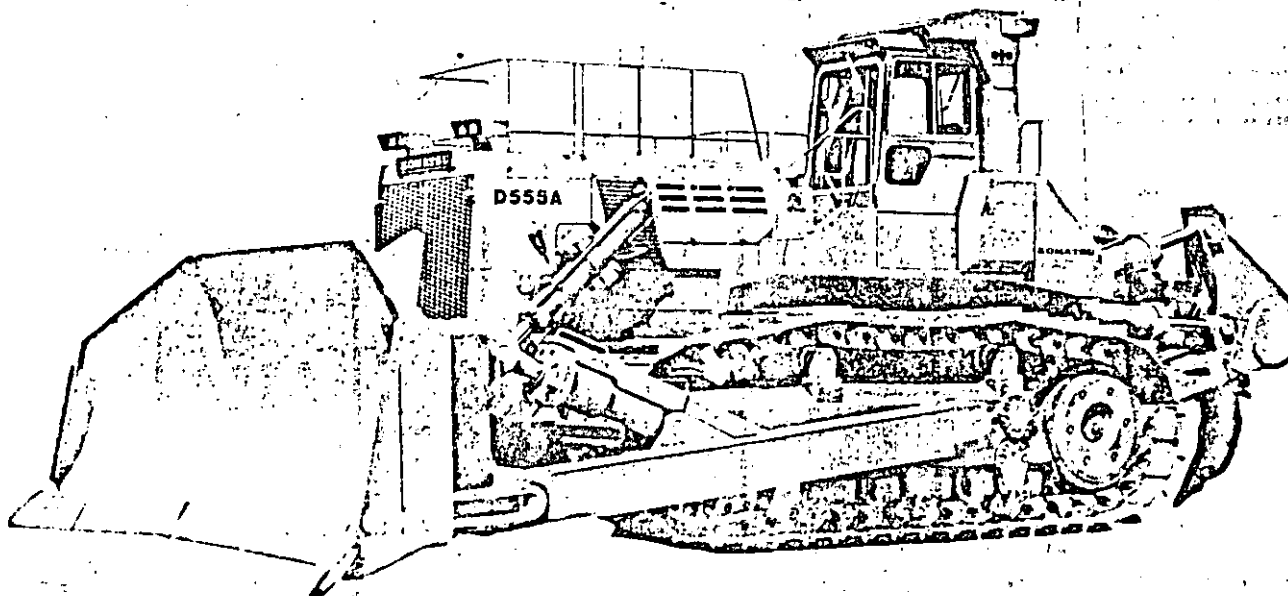
En las páginas siguientes se tienen los principales constructores de tractores en el mundo. Asimismo se muestran las especificaciones de algunas máquinas, las cuales son empleadas comunmente en México.

LOS GIGANTES DE LA CONSTRUCCION

La tendencia actual de los fabricantes de tractores es el desarrollo de grandes máquinas, por ejemplo: La Caterpillar presenta el tractor D-10, con una potencia al volante de 700 H.P.



Asímismo la fábrica Komatsu presenta su modelo D-555A, con una potencia al volante de 1,000 H.P.



CRAWLER TRACTOR MODEL REFERENCE

Information current at time of survey

Allis-Chalmers Corporation—(Industrial Equipment)

model & series	make	engine	model	engine h.p.	drive type	shift type	weight	years built from to
652	AC		2200	59	DD	PS	—	1970-1974
653	AC		2200	59	DD	PS	—	1970-1975

J I Case Company

model & series	make	engine	model	engine h.p. (net)	drive type	shift type	weight	years built from to
310 Gas	Case		G-148	36	DD	MS	4,480	1957-1958
310C GAS	Case		G-148	36	DD	MS	4,767	1959-1959
310D Gas	Case		G-148B	36	DD	MS	4,840	1960-1960
310E Gas	Case		G-148B	36	DD	MS	5,003	1961-1962
310E Diesel	Case		G-188	36	DD	MS	5,500	1961-1962
310F Gas	Case		G-148	36	DD	MS	5,370	1963-1964
310F Diesel	Case		G-188	36	DD	MS	5,660	1963-1964
310G Gas	Case		G-148	36	DD	MS	5,395	1964-1970
310G Diesel	Case		G-188	36	DD	MS	5,685	1964-1970
320	Case		G-148	36	DD	MS	4,480	1957-1958
350 Diesel	Case		G-188	39	TQ	PS	5,835	1970-1979
350B	Case		G-188D	39	TQ	PS	5,850	1979-Current
420	Case		G-148	36	DD	MS	4,767	1959-1959
420B	Case		G-148	36	DD	MS	4,767	1960-1960
420C Gas	Case		G-148	36	DD	MS	4,767	1961-1961
420C Diesel	Case		G-188	36	DD	MS	4,800	1961-1961
450 Gas	Case		G-188	58	TQ	PS	8,000	1965-1968
450 Diesel	Case		G-188D	51	TQ	PS	9,960	1965-1979
450B Diesel	Case		207D	53	TQ	PS	10,470	1979-Current
475DSL Cablelayer	Case		A336BDC	78	TQ	PS	14,350	1972-Current
520 Gas	Cont		162	43	TQ	MS	5,000	1959-1959
520 Diesel	Cont		GD-157	39	TQ	MS	5,296	1959-1959
600 Gas	Cont		F-209	53.5	TQ	PS	6,800	1957-1960
600 Diesel	Cont		ED-208	53.5	TQ	PS	7,140	1957-1960
750	Case		A267D	62.5	TQ	PS	11,700	1961-1967
800	—	—	—	69	TQ	PS	—	1957-1959
800BR	—	—	—	69	TQ	PS	—	1961-1961
800C	Cont		HD-277	69	TQ	PS	11,200	1959-1961
850	Case		A301BD	72	TQ	PS	13,370	1967-1977
850B	Case		A336BD	75	TQ	PS	15,300	1978-Current
1000	Cont		JD382	88	TQ	PS	13,090	1957-1959
1000C	Cont		JD382	88	TQ	PS	13,000	1959-1960
1000BR	Cont		JD382	88	TQ	PS	13,000	1961-1961
1000D	Cont		JD382	93	TQ	PS	13,300	1960-1965
1150	Case		A401BD	92	TQ	PS	15,357	1965-1972
1150B	Case		A451BD	100	TQ	PS	17,200	1973-1978
1150C	Case		A451BD	105	TQ	PS	19,500	1978-Current
1450	Case		A504	130	TQ	PS	21,045	1973-1980
1450B	Case		A504B DT	140	TQ	PS	21,000	1980-Current

weights are for basic tractor without dozer.

Caterpillar Tractor Co.

model	series	make	engine	model	engine h.p. (flywheel)	drive type	shift type	weight	years built from to
D2	4U	Cat		D311	43	DD	MS	7,175	1947-1958
D2	SU	Cat		D311	42	DD	MS	7,430	1957-1958
D3	79U,82U	Cat		3204	62	TQ	PS	13,675	1973-1979
D3LGP	83U	Cat		3204	62	TQ	PS	14,970	1973-1979
D3B	23Y	Cat		3204	65	TQ	PS	14,054	1979-Current
D3BLGP	24Y	Cat		3204	65	TQ	PS	15,880	1979-Current
D4	6U	Cat		D315	63	DD	MS	10,675	1947-1959
D4	7U	Cat		D315	63	DD	MS	10,970	1959-1959
D4C	39A,40A	Cat		D330	65	DD	MS	11,155	1959-1963
D4D	78A	Cat		D330	65	DD	MS	13,000	1963-1968
D4D	82J	Cat		3304	75	DD	MS	20,150	1963-1978
D4D	22C	Cat		D330	75	TQ	PS	13,100	1967-1968
D4D	83J	Cat		3304	75	TQ	PS	18,240	1967-1978

For explanation of abbreviations, see page 66

continued on following page

CRAWLER TRACTOR MODEL REFERENCE

Information current at time of survey

Deere & Company (Cont'd.)

model & series	make	engine	model	engine h.p.	drive type	shift type	weight	years built from to
JD350B	Deere	—	—	42	DD	HDR	—	1970-1974
JD350C	Deere	—	3-152	42	DD	HDR	10,600	-Current
JD450	Deere	—	—	57	DD	PS	—	1964-1970
JD450	Deere	—	—	57	DD	PS	—	1964-1970
JD450B	Deere	—	—	65	DD	PS	—	1970-1974
JD450C	Deere	—	4-219T	65	DD	PS	14,250	-Current
JD550	Deere	—	4-276T	72	TC	PS	15,420	-Current
JD750	Deere	—	6-414T	110	Ⓞ	Ⓞ	29,335	-Current
JD850	Deere	—	6-619T	145	Ⓞ	Ⓞ	36,785	1978-Current

Fiat-Allis

model & series	make	engine	model	engine hp (flywheel)	drive type	shift type	weight	years built from to
H3	AC	—	160	48	DD	MS	7,100	-1968
3	AC	—	175	43	DD	MS	7,300	-1969
H4	AC	—	2000	59	DD	MS	8,800	-1967
4	AC	—	—	59	DD	MS	—	-1971
5	GM	—	2-71	54.6	DD	MS	—	-1955
HD6A	AC	—	—	61.5	DD	MS	12,380	1955-1966
HD6B	AC	—	6000	69	DD	MS	12,600	1958-1975
HD6E	AC	—	6000	69	DD	MS	13,800	1958-1975
HD6EP	AC	—	6000	75	TQ	PS	14,100	1961-1975
7	GM	—	—	68.7	DD	MS	14,500	1940-1950
8	Fiat	—	C03	87	DD	MS	20,525	1974-1979
8	Fiat	—	C03	87	TQ	PS	20,300	1974-1979
8B	Fiat	—	C03	88	DD	MS	21,839	1979-Current
8B	Fiat	—	C03	88	TQ	PS	21,839	1979-Current
9	GM	—	—	80	DD	MS	18,800	1951-1955
10	GM	—	—	94.2	DD	MS	—	1947-1950
10B	Fiat	—	CP3	110	TQ	PS	27,000	-1979
10C	Fiat	—	8365	122	TQ	PS	24,052	1979-Current
11B	AC	—	11000	140	TQ	PS	30,000	-Current
11B	AC	—	11000	125	DD	MS	29,500	-Current
11E	AC	—	11000	121	DD	MS	22,000	1955-1971
11EC	AC	—	—	130	DD	MS	—	-1966
11EP	AC	—	11000	137	TQ	PS	23,000	1964-1971
14	GM	—	6-71	89	DD	MS	24,000	1939-1947
14C	Fiat	—	8205	150	DD	MS	35,430	1978-Current
14C	Fiat	—	8205	150	TQ	PS	35,430	1978-Current
15	GM	—	—	123	DD	MS	27,850	1951-1955
15C	GM	—	—	135.5	TQ	PS	27,850	1951-1955
16DC	AC	—	—	173	TQ	MS	34,500	1957-1966
16DP	AC	—	16000H	173	TQ	PS	35,700	1963-1970
16D	AC	—	—	160	DD	MS	34,500	1955-1971
16B	AC	—	17000	172	DD	MS	39,500	-Current
16B	AC	—	17000	195	TQ	PS	39,000	-1980
19	GM	—	6-71	163	TQ	MS	41,000	1947-1950
20	GM	—	6-110	175	TQ	MS	41,000	1951-1955
FD20	Fiat	—	8215	223	TQ	PS	44,092	1980-Current
21	AC	—	—	204	TQ	MS	—	-1957
21A	AC	—	—	225	TQ	MS	45,500	1954-1966
21B	AC	—	21000	273	TQ	PS	60,000	1969-1975
21C	AC	—	21000	300	TQ	PS	61,745	1975-1980
21P	AC	—	21000	268	TQ	PS	50,000	1966-1969
FD30	Fiat	—	8285T	300	TQ	PS	63,450	1980-Current
31	Cum	—	KT1150C	425	TQ	PS	90,250	1977-Current
41	Cum	—	VT1710C	524	TQ	PS	102,000	1970-1974
41B	Cum	—	VT1710C	524	TQ	PS	112,220	1974-Current

NOTE: weight is minus blade.

International Harvester Company

model & series	make	engine	model	engine h.p. (net)	drive type	shift type	weight	years built from to
T-6	IH	—	—	32.7 Ⓞ	—	—	7,130	1940-1956
TD-6	IH	—	—	29.5 Ⓞ	—	—	7,210	1940-1950
TD-6	IH	—	—	33.7 Ⓞ	—	—	7,480	1950-1956
T-6(61)	IH	—	—	41.5 Ⓞ	—	—	8,375	1956-1959
TD-6(61)	IH	—	—	42.3 Ⓞ	—	—	8,470	1956-1959
T-6(62)	IH	—	—	50	—	—	8,500	1959-1970

For explanation of abbreviations, see page 66

Ⓞ Fully automatic — Dual Path Hydrostatic Drive

continued on following page

Ⓣ Torque Converter Drive - HP figure represents net engine HP

CRAWLER TRACTOR MODEL REFERENCE

Information current at time of survey

Caterpillar Tractor Co. (Cont'd.)

model	series	make	engine	model	engine h.p. (flywheel)	drive type	shift type	weight	years built from to
D4D SA	84J	Cat		3304	68 [Ⓢ]	DD	MS	16,800	1966-1978
D4D LGP	61J	Cat		3304	75	DD	MS	20,100	1967-Current
D4D LGP	7R	Cat		3304	75	TQ	PS	20,800	1967-Current
D4E	28X	Cat		3304	75	TQ	PS	16,350	1978-Current
D4E	27X	Cat		3304	75	DD	MS	16,230	1978-Current
D4E SA	29X	Cat		3304	68 [Ⓢ]	DD	MS	18,260	1978-Current
D5	81H,82H	Cat		D333	93	DD	MS	18,600	1967-1967
D5	83H,84H	Cat		D333	93	TQ	PS	19,200	1967-1967
D5	93J,94J	Cat		3306	105	DD	MS	25,100	1966-1977
D5	95J,96J	Cat		3306	105	TQ	PS	25,600	1966-1977
D5 SA	98J	Cat		3306	90 [Ⓢ]	DD	MS	21,300	1966-1977
D5 LGP	12R	Cat		3306	105	DD	MS	27,800	1966-1977
D5 LGP	6R	Cat		3306	105	TQ	PS	27,800	1966-1977
D5B	24X,25X	Cat		3306	105	TQ	PS	25,800	1977-Current
D5B	22X,23X	Cat		3306	105	DD	MS	25,200	1977-Current
D5B SA	26X	Cat		3306	90 [Ⓢ]	DD	MS	23,600	1977-Current
D6	9U	Cat		D318	93	DD	MS	17,965	1954-1959
D6B	37A	Cat		D318	93	DD	MS	17,930	1959-1967
D6C	44A	Cat		D318	120	DD	MS	18,300	1959-1967
D6C	76A	Cat		D318	120	TQ	PS	23,500	1963-1967
D6C	99J	Cat		D333	140	DD	MS	31,400	1967-1977
D6C	10K	Cat		D333	140	TQ	PS	30,600	1967-1977
D6C SA	17R	Cat		D333	125 [Ⓢ]	DD	MS	28,800	1970-1977
D6C LGP	69U	Cat		D333	140	TQ	PS	37,750	1972-1977
D6D	3X	Cat		3306	140	DD	MS	31,000	1977-Current
D6D	4X	Cat		3306	140	TQ	PS	31,730	1977-Current
D6D SA	5X	Cat		3306	125 [Ⓢ]	DD	MS	28,800	1977-Current
D6D LGP	6X	Cat		3306	140	TQ	PS	37,700	1977-Current
D7	3T	Cat		D8800	108	DD	MS	25,925	1954-1955
D7C	17A	Cat		D339	128	DD	MS	26,355	1955-1959
D7D	17A	Cat		D339	140	DD	MS	26,555	1959-1961
D7E	47A	Cat		D339	180	DD	MS	33,500	1966-1969
D7E	48A	Cat		D339	160	TQ	PS	32,590	1961-1969
D7F	93N	Cat		D333	180	DD	MS	32,400	1969-1974
D7F	94N	Cat		D333	180	TQ	PS	33,000	1969-1974
D7G	91V	Cat		3306	200	DD	MS	51,100	1974-Current
D7G	92V	Cat		3306	200	TQ	PS	52,100	1974-Current
D7G LGP	45W	Cat		3306	200	DD	MS	51,800	1976-Current
D7G LGP	72W	Cat		3306	200	TQ	PS	52,100	1976-Current
D8	13A	Cat		D342	185	DD	MS	37,150	1953-1955
D8E	14A	Cat		D342	191	DD	MS	39,060	1955-1957
D8G	15A	Cat		D342	191	TQ	PS	35,925	1955-1957
D8H	35A	Cat		D342	235	TQ	PS	46,032	1959-1961
D8H	36A	Cat		D342	270	DD	MS	47,180	1958-1966
D8H	46A	Cat		D342	270	TQ	PS	48,210	1958-1974
D8K	76B	Cat		D342	300	DD	MS	68,500	1974-Current
D8K	77B	Cat		D342	300	TQ	PS	69,900	1974-Current
D9D	18A	Cat		D353	320	DD	MS	57,543	1956-1959
D9D	19A	Cat		D353	320	TQ	PS	57,990	1956-1959
D9E	49A	Cat		D353	335	DD	MS	59,375	1959-1960
D9E	50A	Cat		D353	335	TQ	PS	59,375	1959-1960
D9E	34A	Cat		D353	335	TQ	PS	59,837	1959-1961
D9G	66A	Cat		D353	385	TQ	PS	68,500	1961-1974
D9H	90B	Cat		D353	410	TQ	PS	93,600	1974-1980
D9L	14Y	Cat		3412	460	TQ	PS	111,500	1981-Current
D10	84W	Cat		D348	700	TQ	PS	190,300	1978-Current

Deere & Company

model & series	make	engine	model	engine h.p.	drive type	shift type	weight	years built from to
420-C	Deere			29	DD			-1958
430-C	Deere			30	DD			-1960
440-C	Deere			30	DD			-1960
440-1C	GM			30	DD			-1960
1010-C	Deere			42	DD			1960-1964
1010-C	Deere			42	DD			1960-1964
2010	Deere			52	DD			1960-1964
2010	Deere			52	DD			1960-1964
JD350	Deere			42	DD	HDR		1964-1970
JD350	Deere			42	DD	HDR		1964-1970
JD350B	Deere			42	DD	HDR		1970-1974

For explanation of abbreviations, see page 66

Ⓢ Drawbar Horsepower

continued on following page

Information current at time of survey

International Harvester Company (Cont'd.)

model & series	make	engine model	engine h.p. (net)	drive type	shift type	weight	year from	year to
TD-6 (62)	IH	—	47.5	—	—	8,597	1959	1970
TD-7 (C)	IH	—	56	—	—	13,208	1970	1974
TD-7 (E)	IH	—	65	—	—	14,200	1974	current
TD-8 (C)	IH	—	69	—	—	15,580	1970	1974
TD-8 (E)	IH	—	78	—	—	17,000	1974	current
T-9	IH	—	43 [ⓐ]	—	—	9,700	1940	1956
TD-9	IH	—	39 [ⓐ]	—	—	9,900	1940	1950
TD-9	IH	—	51.5	—	—	10,819	1950	1956
TD-9 (91)	IH	—	66	—	—	11,925	1956	1959
TD-9 (92)	IH	—	66	—	—	11,800	1959	1962
TD-9 (B)	IH	—	66	—	—	12,540	1962	1974
TD-9PS (B)	IH	—	71.5 [ⓐ]	—	—	12,765	1962	1974
TD-12	IH	DT-466B	110.0	—	—	26,500	1981	current
TD-14	IH	—	68.5	—	—	16,400	1940	1949
TD-14A	IH	—	76	—	—	16,825	1949	1955
TD-14 (141)	IH	—	76	—	—	18,625	1955	1956
TD-14 (142)	IH	—	78.5 [ⓐ]	—	—	20,575	1956	1957
TD-14 (142)	IH	—	95	—	—	21,000	1957	1958
TD-15 (150)	IH	—	105	—	—	21,950	1958	1961
TD-15 (151)	IH	—	105	—	—	22,845	1961	1963
TD-15PS (B)	IH	—	115	—	—	22,200	1963	1965
TD-15 GD (B)	IH	—	115	—	—	22,350	1964	1965
TD-15 PS (B)	IH	—	120	—	—	22,200	1965	1972
TD-15 GD (B)	IH	—	120	—	—	22,350	1965	1972
TD-15 PS (C)	IH	DT-466B	140	—	—	31,520	1972	current
TD-15 PS (C) LGP	IH	DT-466B	140	—	—	37,980	1974	current
TD-15 GD (C)	IH	—	110	—	—	23,093	1972	1977
TD-18	IH	—	88	—	—	22,000	1938	1949
TD-18A	IH	—	107	—	—	24,690	1949	1955
TD-18 (181)	IH	—	124	—	—	26,340	1955	1956
TD-18 (182)	IH	—	128	—	—	28,250	1956	1958
TD-20 (200)	IH	—	134	—	—	28,810	1958	1961
TD-20 (201)	IH	—	140	—	—	26,690	1961	1963
TD-20 (B)	IH	—	150	—	—	30,300	1963	1966
TD-20 (B)	IH	—	160	—	—	30,300	1966	1970
TD-20 PS (C)	IH	—	190	—	—	34,341	1970	1974
TD-20 GD (C)	IH	—	145	—	—	32,024	1970	1974
TD-20 (E)	IH	DVT-800	210	—	—	48,955	1974	current
TD-20 (E) CA	IH	DVT-800	230	—	—	38,800	1977	current
TD-20 (E) LGP	IH	DVT-800	210	—	—	49,750	1981	current
TD-20 (E) DD	IH	DVT-800	210	—	—	48,990	1981	current
TD-24	IH	—	180	—	—	38,350	1947	1955
TD-24 (241)	IH	—	190	—	—	41,520	1955	1957
TD-24 (241)	IH	—	202	—	—	41,920	1957	1959
TD-25 (250)	IH	—	230	—	—	44,850	1959	1962
TD-25 GD (B)	IH	—	230	—	—	49,865	1962	1972
TD-25 PS (B)	IH	—	230	—	—	50,300	1962	1972
TD-25 GD (C)	IH	—	285	—	—	56,215	1968	1974
TD-25 PS (C)	IH	—	285	—	—	56,616	1968	1974
TD-25 PS (C)	IH	DT-817C	310	—	—	71,017	1974	1979
TD-25 PS (E)	IH	DT-817C	310	—	—	69,780	1979	current
TD-30 GD	IH	—	280	—	—	55,970	1962	1965
TD-30 PS	IH	—	320	—	—	57,930	1962	1967
T-340	IH	—	44	DD	MS	5,532	1959	1965
TD-340	IH	—	44	DD	MS	5,821	1959	1965
500	IH	—	44	DD	PSR	7,260	1966	1970
500C	IH	—	44	TQ/DD	PSR	9,275	1970	1974
500E	IH	—	44	TQ/DD	PSR	10,700	1974	1978
TD-7C	IH	—	56	TQ/DD	PS	13,208	1970	1974
TD-7E	IH	—	65	TQ	PS	14,200	1974	current
TD-8C	IH	—	69	TQ/DD	PS	15,580	1974	1974
TD-8E	IH	—	78	TQ	PS	17,000	1974	current

Note: Current model H.P. ratings are Net Flywheel.

For explanation of abbreviations, see page 66

ⓐ Torque Converter Drive-HP figure represents net engine HP.

ⓑ Power Shift-HP figure represents net engine HP.

continued on following page

CRAWLER TRACTOR MODEL REFERENCE

Information current at time of survey

Komatsu America Corp.

model & series	make	engine model	engine H.P. (flywheel)	drive type	shift type	weight	years built from to
D31A-16	Komatsu	4D-105-3	63	HD ^①	PS	15,060	1977-Current
D31P-16	Komatsu	4D-105-3	63	HD	PS	15,870	1977-Current
D45A-1	Komatsu	S4D-105-3	90	TD	PS	22,800	1978-Current
D45P-1	Komatsu	S4D-105-3	90	TD	PS	25,440	1978-Current
D50A-15	—	—	90	—	—	—	-1976
D50P-15	—	—	90	—	—	—	-1976
D53A-15	—	—	110	—	—	—	1977-1978
D53A-16A	Komatsu	SL4D130-1	118	TD	PS	28,260	1979-Current
D60A-3	—	—	125	—	—	—	-1971
D60E-3	—	—	140	—	—	—	-1971
D60P-3	—	—	140	—	—	—	-1971
D60P-6	Cum	NH220-CI	140	DD ^②	MS	41,325	1977-Current
D60AG-6	Cum	NH220-CI	155	DD	MS	32,300	1977-Current
D60A-6	—	—	140	—	—	—	-1976
D60E-6	—	—	155	—	—	—	-1976
D65A-6	—	—	140	—	—	—	-1976
D65E-6	Cum	NH220-CI	155	TD	PS	38,220	1977-Current
D65P-6	Cum	NH220-CI	155	TD	PS	43,064	1977-Current
D80A-12	—	—	180	—	—	—	-1976
D85A-12	Cum	NH220-I	180	TD	PS	39,460	1977-1980
D85A-18	Cum	NT855	220	TD	PS	53,400	1980-Current
D85E-12	Cum	NH220-I	180	TD	PS	41,230	1977-1980
D85E-18	Cum	NT855	220	TD	PS	53,400	1980-Current
D85P-18	Cum	NT855	220	TD	PS	59,270	1980-Current
D150A-1	Komatsu	S6D-155-4	300	DD	MS	76,080	1977-Current
* D155A-1	Komatsu	S6D155-4	320	TD	PS	90,870	1977-Current
D355A-1	—	—	410	—	—	—	-1976
** D355A-3	Komatsu	SA6D155-4A	410	TD	PS	121,150	1978-Current
** D455A-1	Cum	VTA1710-C800	620	TD	PS	178,700	1977-Current

Note: Weight includes straight-tilt-dozer assembly ROPS canopy, fuel & lubricants.

*Weight includes ROPS cab and ripper

**Weight includes ROPS cab, ripper and U-Tilt Dozer

Massey-Ferguson Inc.

model	net flywheel horsepower	discontinued
MF-2244 ^③	44	1970
MF-200 ^③	44	1979
MF-300 ^③	65	1979
MF-3366 ^③	75	1971
MF-400 ^③	85	1975
MF-D400-C	90	1979
MF-500 ^③	136	1972
MF-500B ^③	136	1975
MFD600C ^③	144	1979
MFD700C ^③	180	1979

TEREX Corporation

model & series	make	engine model	h.p. (net)	drive type	shift type	weight	years built from to
C-6-1	GM	6-71	211	TQ	PS	42,000	1958-1959
C-6-2	GM	6-71	213	TQ	PS	42,000	1959-1961
C-6-3	GM	6-71	213	TQ	PS	42,000	1962-1963
C-6-4	GM	6-71	224	TQ	PS	43,100	1963-1964
C-6-5	GM	6-71	225	TQ	PS	43,100	1965-1966
82-20	GM	6V-71T	180	TQ	PS	35,205	1972-1976
82-20B	GM	6V-71T	205	TQ	PS	35,905	1976-Current
82-30EA	GM	6-71	225	TQ	PS	44,650	1966-1967
82-30FA	GM	6-71N	225	TQ	PS	44,650	1967-1974
82-30FA Turbo	GM	6-71T	225	TQ	PS	45,500	1969-1973
82-30B	GM	6V-71T	245	TQ	PS	50,300	1972-1976
82-30B	GM	8V-71T	260	TQ	PS	50,530	1976-Current
82-40	GM	8V-71N	275	TQ	PS	50,100	1966-1973
82-40	—	—	—	—	—	—	—

For explanation of abbreviations, see page 66

continued on following page

① Drawbar Horsepower

② Torqflow Transmission

③ Direct Drive or Hyd. Shuttle

④ Torque Converter, Hyd. Shuttle

⑤ Torque Converter, power shift

Information current at time of survey

TEREX Corporation (Cont'd.)

model & series	make	engine model	h.p. h.p. (net)	drive type	shift type	weight	years built from to
Turbo	GM	8V-71T	290	TQ	PS	51,800	1969-1973
82-50	GM	12V-71T	370	TQ	PS	69,735	1972-Current
TC-12-1	GM	6-71 (2)	402	TQ	PS	67,800	1954-1958
TC-12-2	GM	6-71 (2)	425	TQ	PS	69,000	1959-1966
82-80	GM	6-71 (2)	425	TQ	PS	71,250	1966-1967
82-80	GM	6-71N(2)	440	TQ	PS	73,000	1968-1974

All units are Power Shift, Torque Converter Drive

WHEEL TRACTOR MODEL REFERENCE
4 wheel heavy duty—contractor type

Information current at time of survey

model & (series)	make	engine model	engine h.p.	drive type	shift type	steering type	weight	years built from to
Allis-Chalmers—Agricultural Division								
rated								
D-21	AC	3500	116	DD	MS	PS	14,145	1963-1969
D-30	AC	11000	167	TQ	PS	PS	35,500	1964-1966
D-40	AC	21000H	310	TQ	PS	PS	51,000	1963-1967

Caterpillar Tractor Co. ®

flywheel								
814	Cat	3306	170	TQ	PS	PS	41,970	1970-Current
815	Cat	3306	170	TQ	PS	PS	39,900	1970-1981
815B	Cat	3306	210	TQ	PS	PS	44,100	1981-Current
816 ®	Cat	3306	170	TQ	PS	PS	40,900	1972-Current
824	Cat	D340	250	TQ	PS	PS	43,585	1963-1965
824B	Cat	D343	300	TQ	PS	PS	73,480 ⑦	1965-1979
824C	Cat	3406	310	TQ	PS	PS	69,921	1979-Current
825B	Cat	D343	300	TQ	PS	PS	66,300	1965-1979
825C	Cat	3406	310	TQ	PS	PS	69,580	1979-Current
826B ®	Cat	D343	300	TQ	PS	PS	65,400 ⑦	1971-1979
826C	Cat	3406	310	TQ	PS	PS	67,670	1979-Current
834	Cat	D343	400	TQ	PS	PS	76,000 ⑦	1963-1973
835	Cat	D343	400	TQ	PS	PS	78,900	1963-1973

Clark Equipment Company

max.								
180 (I)	Cum	C-175CI	162	TQ	PS	PS	35,000	1955-1964
180 (I)	GM	6V-53	170	TQ	PS	PS	35,000	1955-1964
180 (III)	Cum	C-175-CI	162	TQ	PS	PS	40,000	1964-1972
180 (III)	GM	6V-53	170	TQ	PS	PS	40,000	1964-1970
280 (I)	Cum	NT0-6CI	262	TQ	PS	PS	58,000	1957-1963
280 (I)	GM	8V-71	290	TQ	PS	PS	59,000	1957-1963
280 (III)	Cum	NT-855C	310	TQ	PS	PS	61,700	1964-1967
280 (III)	GM	8V-71N	290	TQ	PS	PS	61,700	1964-1967
280 (IIIA)	Cum	NT-855C	335	TQ	PS	A	69,890	1967-Current
280 (IIIA)	GM	8V-71N	304	TQ	PS	A	69,890	1967-Current
380 (I)	Cum	NFT-6CI	380	TQ	PS	PS	69,700	1957-1960
380 (II)	Cum	NVH-12CI	450	TQ	PS	PS	98,000	1960-1964
380 (II)	GM	12V-71	430	TQ	PS	PS	94,000	1960-1964
380 (III)	GM	12V-71N	475	TQ	PS	PS	97,500	1965-1969
380A	Cum	VT-1710-C	525	TQ	PS	A	104,040	1969-Current
380A	GM	16V-71N55	525	TQ	PS	A	117,730	1975-Current
380A	Cum	KTA-1150-C	525	TQ	PS	A	117,730	1978-Current
380B	Cum	VT-1710-C635	635	TQ	PS	PS	122,950	1980-Current
480	Cum	VT-12-635-CI	635	TQ	PS	PS	105,000	1957-1966
480	GM	16V-71N	635	TQ	PS	PS	105,000	1957-1966

FWD Wagner, Incorporated ®

maximum								
W1-14	Cum	NT-262	262	TQ	MS	PS	33,500	1961-1966
W1-17	Cum	NT-280	280	TQ	MS	PS	34,500	1961-1967
W1-24	Cum	NT-320	320	TQ	MS	PS	45,300	1961-1962

International Harvester Company ®

net								
D-90C	IH	DT-573	165	TQ	PS	PS	45,500	1964-1967
D-90C	Cum	V6R-180	162	TQ	PS	PS	45,500	1964-1967
D-90C	GM	6V-53	164	TQ	PS	PS	44,000	1964-1966
D-100B	IH	D817	226	TQ	PS	PS	55,000	1964-1967
D-100B	Cum	NH-250-CI	225	TQ	PS	PS	55,000	1964-1967
D-100B	GM	6V-71N	215	TQ	PS	PS	55,000	1964-1967
D-120C	IH	DT817B	285	TQ	PS	PS	67,000	1964-1974

For explanation of abbreviations, see page 66

③ Articulated Steering Units.

④ Sanitary Landfill Compactor

⑦ With dozer blade

WHEEL TRACTOR MODEL REFERENCE
4 wheel heavy duty—contractor type

Information current at time of survey

model & (series)	engine make	engine model	engine h.p.	drive type	shift type	steering type	weight	years built from	to
International Harvester Company ® (Cont'd.)									
net									
D-120C.....	Cum	NT885C.....	275.....	TQ.....	PS.....	PS.....	67,000.....	1964-1971	
D-120C.....	GM	8V-71N.....	293.....	TQ.....	PS.....	PS.....	67,000.....	1964-1969	
D-400.....	Cum	V12525Cl.....	404.....	TQ.....	PS.....	PS.....	105,000.....	1963-1968	
D-400.....	GM	12V-71.....	457.....	TQ.....	PS.....	PS.....	105,000.....	1963-1968	
H-400C Dozer.....	Cum	VT-1710C.....	580.....	TQ.....	PS.....	PS.....	140,000.....	1978-Current	
D-500.....	Cum	VT-1710C.....	560.....	TQ.....	PS.....	PS.....	145,000.....	1961-1974	
D-500.....	GM	16V-71N.....	540.....	TQ.....	PS.....	PS.....	145,000.....	1961-1971	

M-R-S Manufacturing Company

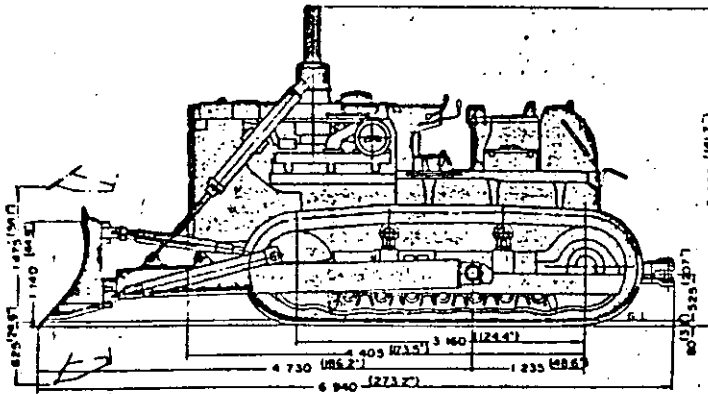
rated									
I-80T.....	GM	4-71.....	134.....	DD.....	MS.....	PS.....	18,000.....	1965-1971	
I-80S.....	GM	4-71N.....	153.....	DD.....	MS.....	PS.....	18,500.....	1965-1971	
I-90.....	Cum	C-175-Cl.....	163.....	TQ.....	PS.....	PS.....	32,000.....	1961-1964	
I-90S.....	GM	6V53N.....	186.....	TQ.....	PS.....	PS.....	19,900.....	1965-Current	
I-95S.....	IHC	UDVT-573.....	260.....	TQ.....	PS.....	PS.....	28,000.....	1968-1971	
I-95S.....	GM	6V-71T.....	226.....	TQ.....	PS.....	PS.....	22,500.....	1973-Current	
I-100.....	Cum	C-175-C.....	163.....	TQ.....	PS.....	PS.....	31,250.....	1961-1964	
I-100.....	IHC	UDT-817.....	394.....	TQ.....	PS.....	PS.....	38,500.....	1973-1974	
I-100S.....	GM	8V71N.....	318.....	TQ.....	PS.....	PS.....	34,000.....	1968-Current	
I-105.....	GM	6V-71-N.....	215.....	TQ.....	PS.....	PS.....	46,000.....	1963-1965	
I-105S.....	IHC	UDT-817.....	375.....	TQ.....	PS.....	PS.....	33,000.....	1968-1971	
I-105S.....	GM	12V-71N.....	422.....	TQ.....	PS.....	PS.....	46,000.....	1972-Current	
I-110.....	IH	UDVT-573.....	260.....	TQ.....	PS.....	PS.....	51,000.....	1966-1966	
I-105.....	GM	12V-71N.....	394.....	TQ.....	PS.....	PS.....	37,000.....	1969-1972	
I-110.....	GM	12V-71T.....	482.....	TQ.....	PS.....	PS.....	57,000.....	1971-Current	
I-115.....	Cum	KTA-1150C.....	560.....	TQ.....	PS.....	PS.....	61,000.....	1978-Current	

WABCO

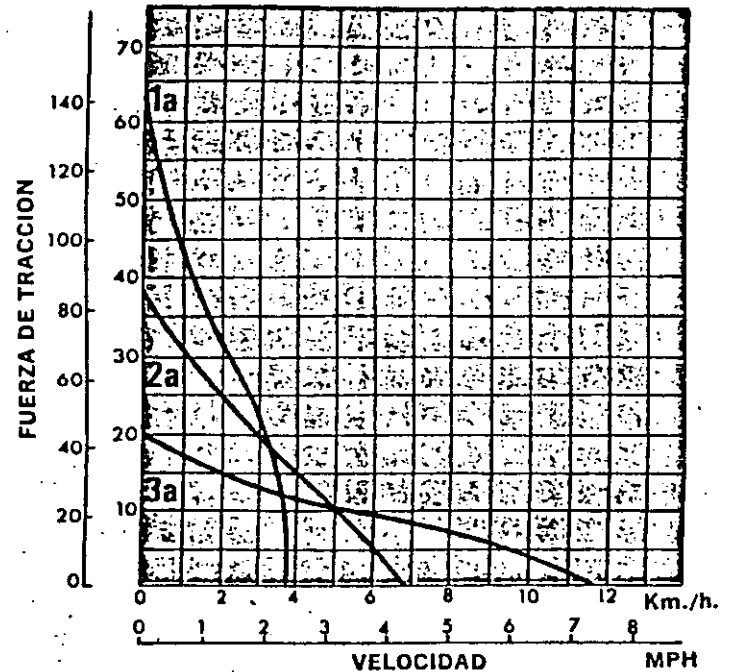
rated									
CTournatractor.....	GM	6-71.....	218.....	TQ.....	PS.....	PS.....	29,800.....	1947-1973	
CTournatractor.....	Cum	HBIS-600.....	210.....	TQ.....	PS.....	PS.....	29,800.....	1947-1973	

D155A-1

especificaciones



X 1000 Lb. X 1000 Kg.



MOTOR

Komatsu modelo S6D155-4

Tipo. Diesel, inyección directa, cuatro tiempos, válvulas en la cabeza, enfriado por agua.

Número de cilindros 6
 Diámetro y carrera 155 x 170 mm. (6.1" x 6.7")
 Desplazamiento. 19,260 cm.3 (1,175 pulg. cub.)
 Potencia 320 h.p. a 2000 r.p.m.
 Par motor máximo. 144 kgm. (1,040 lib.) a 1,400 r.p.m.
 Consumo de combustible. 185 gr. (0.41 lb.) por H.P./hora
 Lubricación forzada de filtrado total
 Purificador de aire. tipo seco
 Arranque eléctrico. de 24 volts

RENDIMIENTO DEL TRACTOR

Velocidades 3 hacia adelante y 3 en reversa
 Velocidad y tracción ver gráfica
 Inclinación máxima negociable 30°

SISTEMA DE TRANSMISION DE POTENCIA

Convertidor de par de 3 elementos, una etapa, una fase enfriado por agua

Caja de velocidades Sistema planetario con embragues de discos múltiples actuados hidráulicamente, lubricación forzada y piñón cónico helicoidal de salida.

SISTEMA DE DIRECCION

Embragues direccionales. de operación manual, discos múltiples con baño de aceite actuados hidráulicamente.

Frenos direccionales. de pedal, con ayuda hidráulica, en baño de aceite, con bandas opositoras e interconectados con los embragues de dirección.

MANDOS FINALES

De engranes rectos. doble reducción

TRANSITO

Suspensión oscilante, con barra compensadora.

Rodillos superiores 2 por lado
 Rodillos inferiores 7 por lado
 Zapatas de una garra 41 por lado
 Dimensiones de zapatas 80 mm. (3.1") altura
 228 mm. (9") paso
 560 mm. (22") ancho

DIMENSIONES IMPORTANTES

Largo 5,380 mm. (211.8")
 Ancho 2,780 mm. (109.4")
 Alto 3,600 mm. (141.7")
 Distancia entre centros de carriles 2,140 mm. (84.3")
 Contacto con el piso 35,390 cm.2 (5,485 pulg.2)
 Libramiento al centro 500 mm. (19.7")

BARRA DE TIRO

Tipo. rígida con perno

TOMA DE FUERZA

Velocidad máxima. 2,000 r.p.m.
 Rotación. en el sentido de las manecillas del reloj, vista del lado impulsor.

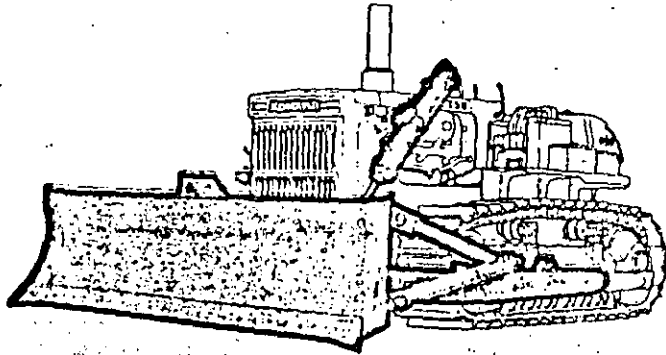
CAPACIDADES

Agua de enfriamiento 150 lt. (40 gal.)
 Combustible 600 lt. (159 gal.)

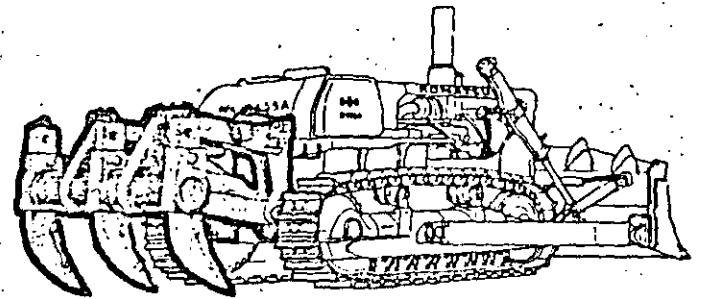
ACEITES:

Motor. 71 lt. (18.8 gal.)
 Convertidor y transmisión
 Caja de engranes cónicos y sistema de dirección 185 lt. (49 gal.)
 Mandos finales (cada lado). 55 lt. (15 gal.)
 Grasa del tensor de carriles (cada lado). 15 lt. (4 gal.)

PESO DE OPERACION 26,730 kg. (58,930 lb.)



EMPUJADOR ANGULABLE



DESGARRADOR DE TRES ZANCOS

EMPUJADOR ANGULABLE

Tipo	inclinable y angulable, de ajuste manual.
Operación	hidráulica
Longitud de la hoja	4,850 mm. (190.9")
Altura de la hoja	1,140 mm. (44.9")
Angulo de ataque	55°
Levante máximo	1,475 mm. (58.1")
Penetración máxima	625 mm. (24.6")
Levante máximo de un extremo (al inclinarlo)	400 mm. (15.7")
Longitud del tractor con empujador	6,840 mm. (269.3")
Peso	5,520 kg. (12,170 lb.)

CONTROL HIDRAULICO

Presión máxima de trabajo	140 Kg./cm.2 (2000 Lb./Pulg.2)
Cilindros	dos de doble acción, de 140 mm. (5.51") de diámetro.
Bomba	de engranes, de 355 lt./min. (94 g.p.m.) con el motor a 2,000 r.p.m.

Tanque hidráulico	equipado con válvula de control interconstruida.
Válvula de control	tipo carrete, de 4 posiciones: levantar, retener, bajar, flotar.
Capacidad de aceite hidráulico	153 lt. (40 gal.)
Peso	730 kg. (1,610 lb.)

PESO DE OPERACION DEL TRACTOR CON EMPUJADOR 32,980 kg. (72,700 lb.)

DESGARRADOR

Tipo	Paralelogramo, de tres zancos, con puntas reemplazables.
Distancia entre zancos	1,120 mm. (44.1")
Penetración máxima	835 mm. (32.9")
Elevación máxima sobre el piso	890 mm. (35.0")
Peso	5,890 kg. (12,895 lb.)

CONTROL HIDRAULICO

Unidad básica	la del empujador
Cilindro	dos, de doble acción, de 229 mm. (9.0") de diámetro.
Válvula	tipo carrete de 3 posiciones: levantar, retener, bajar.
Peso	50 kg. (110 lb.)

PESO DE OPERACION DEL TRACTOR, CON EMPUJADOR Y DESGARRADOR. 38,920 kg. (85,800 lb.)

EMPUJADOR RECTO INCLINABLE

Operación	totalmente hidráulica
Longitud de la hoja	4,130 mm. (162.6")
Altura de la hoja	1,590 mm. (62.6")
Angulo de ataque	52°
Levante máximo	1,560 mm. (61.4")
Penetración máxima	560 mm. (22.0")
Ajuste máximo de la inclinación	1,000 mm. (39.4")
Peso	5,700 kg. (12,570 lb.)

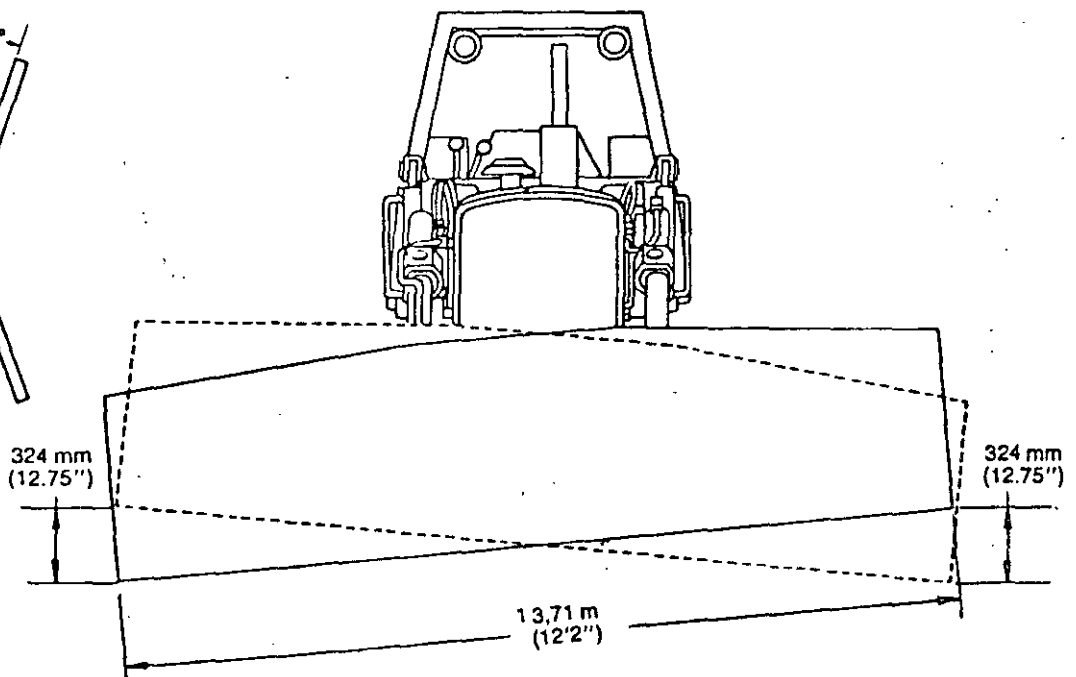
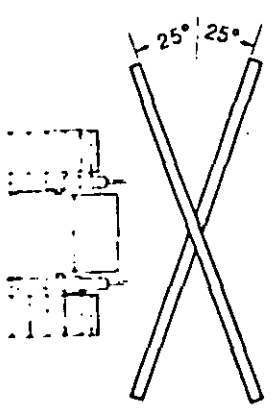
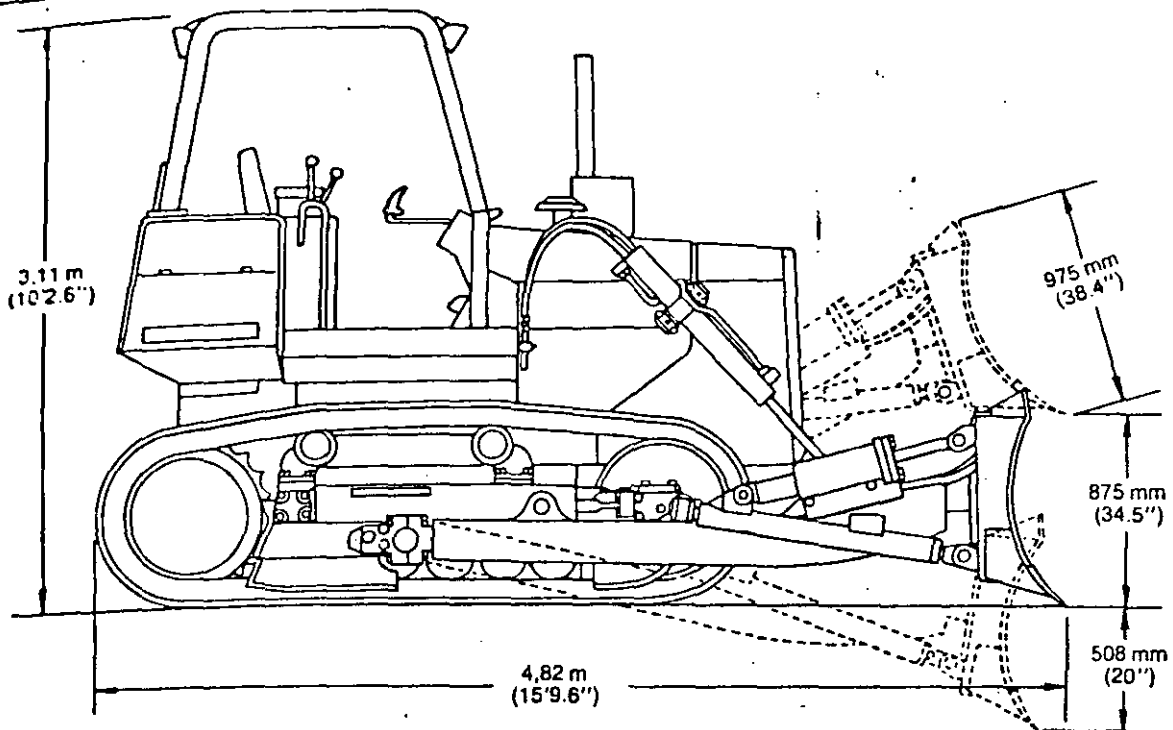
CONTROL HIDRAULICO

Unidad básica	La misma que para el empujador angulable.
Un cilindro de inclinación	de doble acción, 225 mm. (8.86") de diámetro.
Válvula	tipo carrete de 3 posiciones: inclinar a un lado, detener, inclinar al otro lado.
Peso	770 kg. (1,700 lb.)

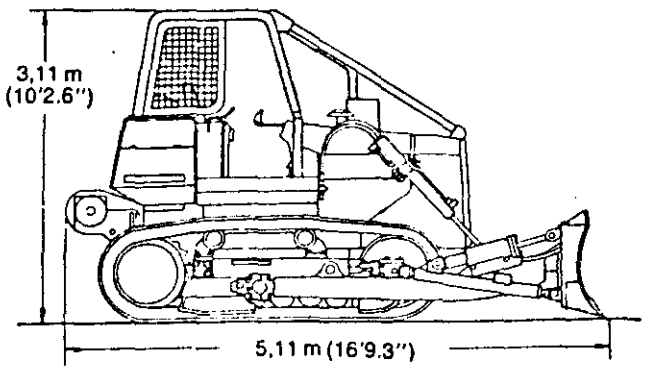
MALACATE

Tipo	de un tambor, reversible, impulso por engranes.
Cable	65 m. (213') de 25.4 mm. (1")
Tirón máximo (limitado por la resistencia del cable)	42,000 kg. (92,600 lb.)
Tabla de velocidades y fuerza de tiro	a solicitud
Control	con sistema hidráulico
Peso	1,850 kg. (4,080 lb.)

DIMENSIONES — BULLDOZER JD750 CON HOJA ANGULABLE 6520

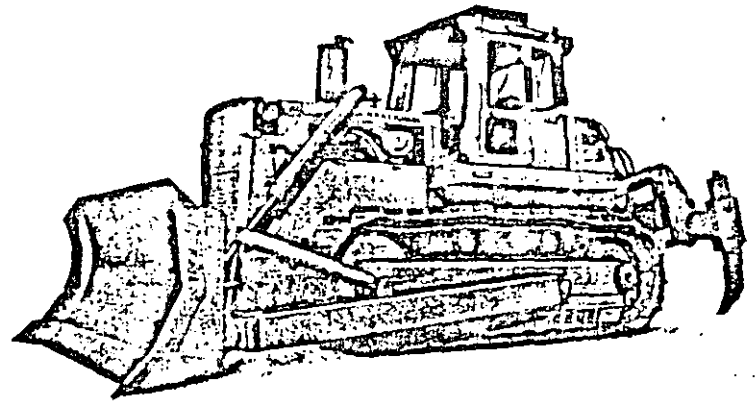


- Equipo Especial:**
- Control hidráulico para equipo de montaje trasero
 - Palanca selectora
 - Levantadores de ramas para la cubierta
 - En la estructura protectora contra volcaduras
 - Barra para la maleza
 - Extintor de incendios
 - Control delantero para remolcar
 - Barra de tiro fija
 - Calefacción con presurizador y calentador
 - Calefacción de parabrisas
 - Control por pedales
 - Asiento de suspensión con descansos
 - Control de brazos
 - Ambiente calentador de aire
 - Controlador de muestra de aceite
 - Control con garras de tracción de 50,8 cm (20")
 - Controlador
 - Controlador del agua del motor
 - Control de los extremos acopadas de la hoja
 - Alarma de advertencia de reversa



Levantador de ramas y conjunto de protección contra la maleza, para la estructura contra volcaduras

TD-25E Crawler dozer



- Exclusive 2-speed steering
- ┆ 6 speeds forward, 6 speeds reverse
- Planetary final drives
- Modular drive train components
- Iso-mounted operator's station

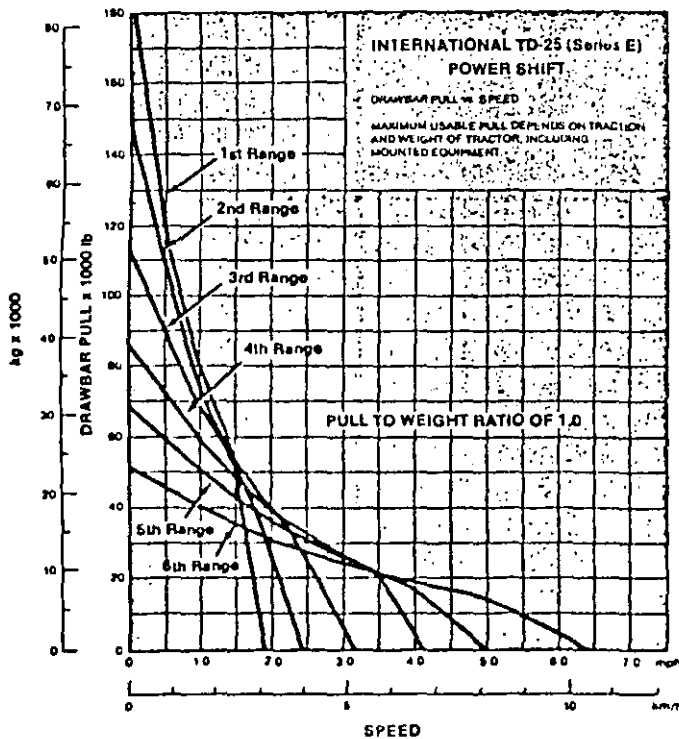
ENGINE:

Make and Model International DTI-817C
 Type 4-cycle diesel, turbocharged, intercooled, direct start, direct injection
 *Flywheel kW (hp) @ 2100 rated rpm 231(310)
 RPM at maximum torque 1400
 No. of cylinders 6
 Displacement, L (in³) 13.39(817)
 Bore and Stroke, mm (in) 136 x 152 (5.375 x 6)
 Lubrication, full-flow filtering full pressure
 No. of main bearings 7
 Electrical system 24 V
 Air cleaner ... two stage, dry type with service indicator

*Flywheel power — output of standard engine complete with fan, air cleaner, alternator, water pump, lubricating oil pump and fuel pump under SAE standard ambient temperature and barometric conditions of 99.2 kPa and 29.4°C (29.38 in Hg and 85°F). No deration required up to 3048 m (10000 ft) altitude.

TRANSMISSION & TORQUE CONVERTER:

Simplified countershaft type power shift, hydraulically controlled and actuated. Single stage 409.4 mm (16.12 in) torque converter drives to transmission through a double universal joint.



STEERING:

Two-stage multi-disc planetary controlled by hand lever for each track. Single foot pedal applies both brakes for parking or downhill speed control. Brakes apply automatically when engine is shut down.

Travel Speeds

	Forward	Reverse
	km/h (mph)	km/h (mph)
1st Low	3.04 (1.89)	3.67 (2.28)
High	3.93 (2.44)	4.75 (2.95)
2nd Low	5.10 (3.17)	6.15 (3.82)
High	6.60 (4.10)	7.92 (4.92)
3rd Low	8.06 (5.01)	9.67 (6.01)
High	10.35 (6.43)	12.36 (7.68)

FINAL DRIVES:

Independent units. Double reduction planetary type. Case hardened molybdenum high nickel alloy steel, crown shaved pinions and induction-hardened gears.

TRACK FRAME:

Number of track rollers each side 7
 Number of top idlers each side 2
 Front idlers (drum type) bearings tapered roller
 All rollers and idlers lifespan lubricated
 Oscillation at center of front idler, mm (in) 406 (16)

TRACKS:

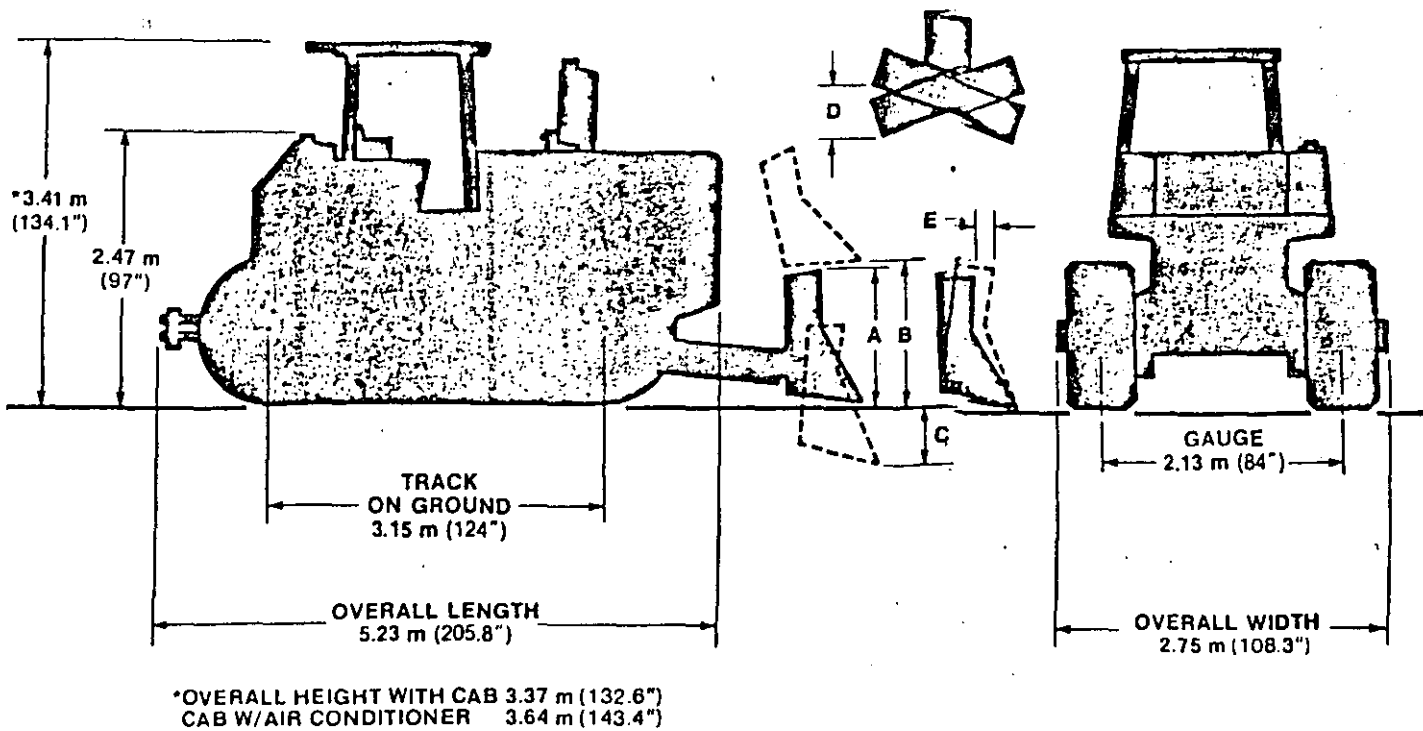
Track shoe width, standard, mm (in) 559 (22)
 Number of track shoes each side 38
 Ground contact area with 559 mm (22 in) shoes, m² (in²) 3.5 (5456)
 Height of grouser, mm (in) 76 (3)
 Track adjustment full hydraulic
 Ground clearance from bottom face of shoe, mm (in) 499 (19.63)
 Rigid drawbar — approx. height from ground to centerline of 95 mm (3.75 in) clevis, mm (in) 537 (21.13)

CAPACITIES: (Approx.)

	litre	(US gal)
Fuel tank	643.5	(170)
Cooling system	102.2	(27)
Engine lubrication, incl. filters	36	(9.5)
Transmission & rear frame	254	(67)
Sprocket drive, each side	38.80	(10.25)

WEIGHT: (Approx.)

Operating with 25E D-2 blade, hydraulic tilt, controls, full fuel
 ROPS, kg (lb) 32517 (71700)
 Cab w/air cond., kg (lb) 33152 (73100)

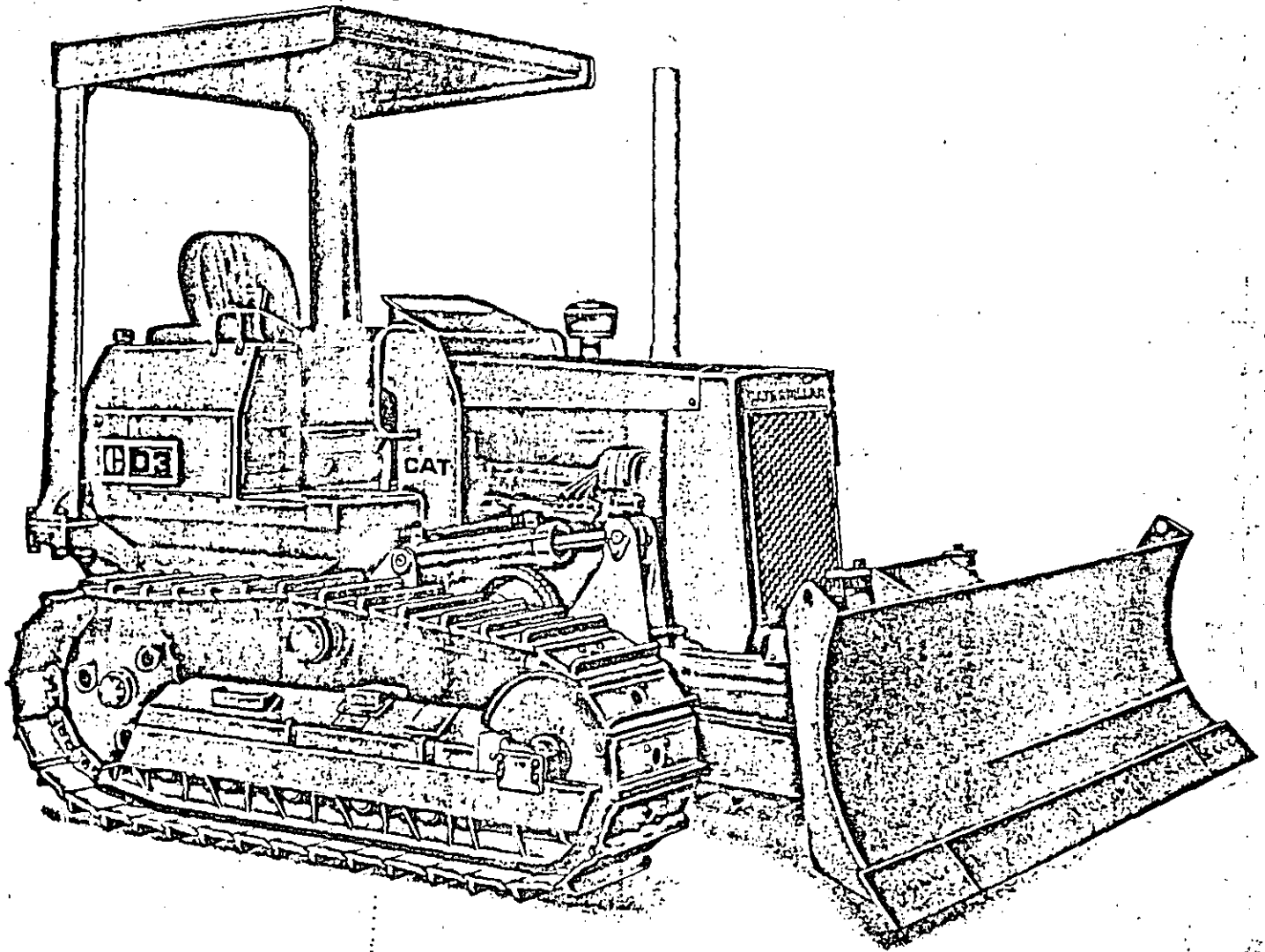


BLADE:

Type Blade (Hydraulic)	
Models	
Track shoe width	
For max. track oscillation, mm (in)	
Blade Dimensions: m (in)	
Length over end bits	
Height, struts centered	"A"
Max. lift, struts centered	
Straight	"B"
Angled	"B"
Max. drop below ground level	"C"
Max. manual tilt adjustment	"D"
Blade angle, either side	
Max. pitch adjustment	"E"
Moldboard: Material	
Construction	
Cutting Edge: Reversible, heat-treated steel, mm (in)	
Length, each section	
Width	
Thickness	
End Bits: (2) heat-treated high carbon steel, mm (in)	
Length	
Width	
Thickness	
Net Weight of blade (Approx.) kg (lb)	
Overall Dimensions: Tractor with blade mounted, m (in)	
Length, blade straight	
Width, blade straight	
Width, blade angled	
Width over trunnions	
Width of "C" frame	

	Semi "U" Bulldozer 25D-2	Angle Blade Bulldozer 25G-2
	711 (28)	711 (28)
	4.03 (158.5)	4.67 (184)
	1.54 (60.5)	1.17 (46.0)
	1.42 (55.6)	1.42 (55.8)
	-	1.50 (58.9)
	0.51 (19.9)	0.55 (21.5)
	0.88 (34.7)	0.41 (16)
	10°	25°
	High strength manganese alloy abrasion-resistant steel	
	Full closed back	Boxed frames
	(2) 1521 (59.88)	(1) 1186 (46.7) center (2) 1246 (49.06) side
	254 (10.0)	254 (10.0)
	25.4 (1.0)	25.4 (1.0)
	594 (23.4)	488 (19.2)
	297 (11.7)	295 (11.6)
	32 (1.25)	32 (1.25)
	5143 (11329)	5213 (11483)
	6.68 (263)	6.64 (261.5)
	4.03 (158.5)	4.67 (184)
	-	4.24 (166.8)
	3.23 (127.1)	3.23 (127.1)
	-	3.52 (138.4)

Tractor de Cadenas D3



Se muestra el D3 con techo R.O.P.S., protección de rodillos inferiores y hoja empujadora, las cuales son optativas.

características principales

- MOTOR DIESEL CAT de 62 hp (46 kW) en el volante.
- SERVOTRANSMISION DE DISEÑO PLANETARIO. Suministra cambios sobre la marcha, con 3 velocidades de avance y 1 de retroceso.
- DIRECCION A PEDAL. Deja las manos libres para fácil operación de los controles de la servotransmisión y de la hoja empujadora.
- CADENA SELLADA Y LUBRICADA ... reduce el desgaste interno de pasadores y bujes, para costos más bajos de conservación del tren de rodaje.
- LA ORIENTACION E INCLINACION A POTENCIA de la hoja empujadora suministran la versatilidad requerida en trabajos auxiliares.
- CAT PLUS ... a cargo del distribuidor Caterpillar. Constituye el sistema de respaldo al producto más extenso y completo en la industria.

15,6° C (60° F). El equipo del motor del vehículo incluye ventilador, filtro de aire, bombas de agua, de lubricante y de combustible, silenciador y alternador. El motor mantiene su potencia indicada en el volante hasta 2300 m (7500') de altitud.

Motor diesel Caterpillar, Modelo 3204, de cuatro tiempos y cuatro cilindros, con diámetro de 114 mm (4,5") y carrera de 127 mm (5"). Su cilindrada es de 5,2 litros (318 pulg³).

Sistema de combustible de inyección directa con bombas de inyección y válvulas individuales, libres de ajustes.

Pistones de forma elíptica y cónica, de aluminio de aleación y diseño de dos anillos. Cajinetes reforzados con acero por el dorso. Muñones del cigüeñal tratados térmicamente. Lubricación a presión, con aceite filtrado y enfriado en flujo total. Filtro de aire seco, con elemento primario y de seguridad.

Consumo el económico "fuel oil" No. 2 (Especificación ASTM D396), con un mínimo de 35 cetanos. Pueden usarse, también, combustibles de calidad superior, pero no es necesario.

Sistema de arranque eléctrico directo de 12 voltios, con alternador de 40 A y grupo estándar de ayuda de éter para el arranque. (No se incluye el recipiente).



motor Caterpillar

Potencia en el volante a 2400 RPM 62 hp
Kilovatios 46 kW

(En el Sistema Internacional de Unidades, la potencia se mide en kilovatios.)

Es la potencia neta en el volante del motor de la máquina, cuando funciona en las condiciones de temperatura y presión atmosféricas correspondientes a las normas de la S.A.E., o sea a 29° C (85° F), y 746 mm (29,38") Hg (0,995 bar), utilizando "fuel oil" de 35 unidades A.P.I. a



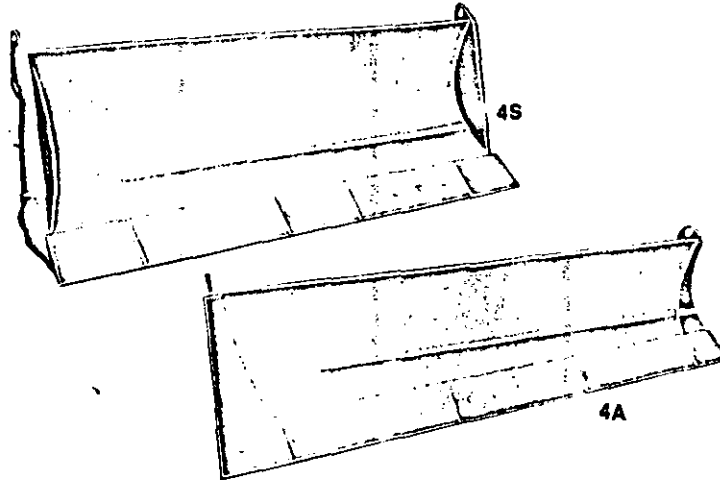
peso aproximado

PESO DE EMBARQUE (incluye lubricantes, refrigerante, techo R.O.P.S. y el 10% de combustible)

- Con servotransmisión 7420 kg (16 350 lb)
- Con servotransmisión y toma de fuerza directa ... 7450 kg (16 400 lb)
- Con transmisión directa 7350 kg (16 250 lb)

PESO DE OPERACION (incluye lubricantes, refrigerante, techo R.O.P.S., el 100% de combustible, el peso del operador y hoja 4S)

- Con servotransmisión 8825 kg (19 450 lb)
- Con servotransmisión y toma de fuerza directa ... 8850 kg (19 500 lb)
- Con transmisión directa 8750 kg (19 350 lb)



EN LAS HOJAS TOPADORAS DEL D4E, el ascenso, descenso e inclinación lateral se controlan con una sola palanca. Las hojas se construyen de sección en caja múltiple, con vertederas de acero tratado térmicamente, y cuchillas y puntas de extremo de acero DH-2. La hoja topadora completa consta de la hoja, el bastidor C para la 4A, los brazos de empuje para la 4S, muñones, tuberías, cilindros de levantamiento y soportes. Se requiere control hidráulico, pero no se incluye con las hojas.

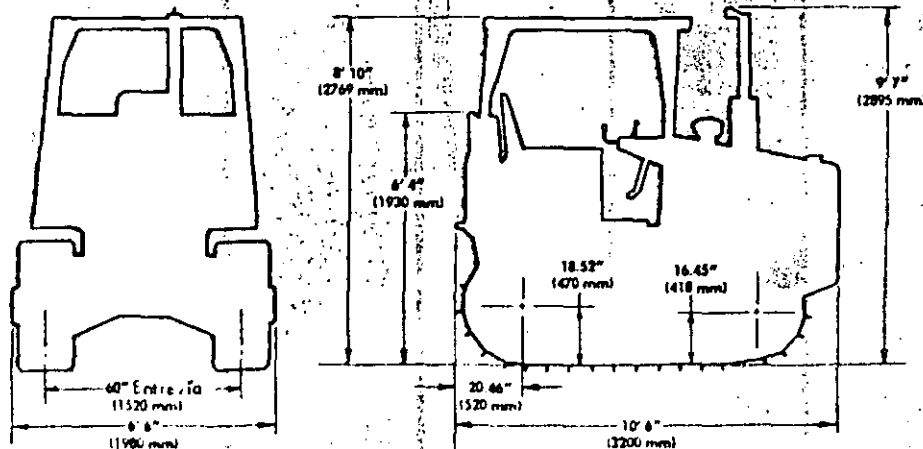
Especificaciones de la hoja topadora:

Hoja	Ancho Total (tractor con hoja topadora)	Altura	Profundidad de Excavación	Espacio libre sobre el Suelo	Inclinación Lateral Máxima	Peso sin los controles hidráulicos
4S	2440 mm (8' 0")	840 mm (33,1")	394 mm (15,5")	820 mm (32,3")	338 mm (13,3")	880 kg (1940 lb)
4A	3124 mm (10' 3")	706 mm (27,8")	366 mm (14,4")	810 mm (31,9")	—	1020 kg (2250 lb)



dimensiones aproximadas

Espacio libre sobre el suelo desde las caras de las zapatas (J894 SAE)..... 356 mm (14")



Con estos accesorios añádate lo siguiente a la longitud básica del tractor de 3,20 m (10' 6"):

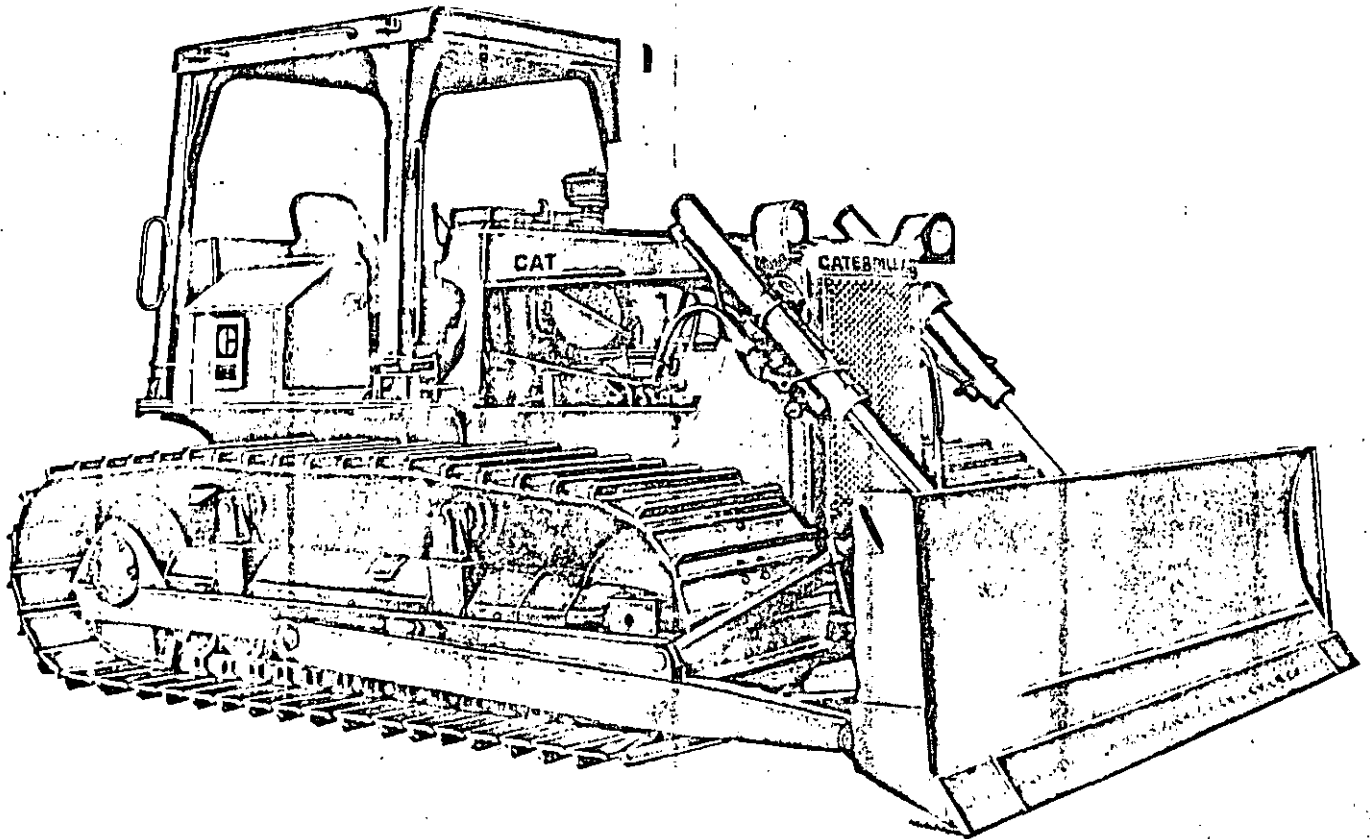
Desgarrador	0,99 m (3' 3")
Hoja S	0,66 m (2' 2")
Hoja A	0,66 m (2' 2")
Hoja A con giro horiz.	1,30 m (4' 3")

Altura de la máquina desde las puntas de las garras, con los siguientes accesorios:

Techo ROPS	2,74 m (9' 0")
Cabina ROPS	2,90 m (9' 6")
Cabina ROPS con acandic.	2,92 m (9' 7")

Tractor D5B

El D5B B.P.S. con techo con protecciones ROPS, protectores contra vandalismo en el tablero de instrumentos, sistema de luces, control hidráulico y Hoja Empujadora 55.



características principales

- **COMODIDAD DEL OPERADOR.** Se obtiene mediante la plataforma del operador aislada, tablero sin resplandor, asiento totalmente ajustable, una palanca ajustable de control de la hoja, y funciones de dirección y frenado combinadas. Cabina optativa semimodular con protecciones ROPS y supresión de ruido, asiento con suspensión, acondicionador del aire y calorífero, como equipo optativo.
- **EMBRAGUES DE DIRECCION Y FRENOS ENFRIADOS CON ACEITE.** Mayor duración de los componentes, menos paralizaciones.
DE BAJA PRESION EN EL SUELO. Es tan sólo de 0,30 bar (4,3 lb/pulg²) con la hoja empujadora.
- **GRAN ESPACIO LIBRE SOBRE EL SUELO** de 277 mm (10,9").



motor Caterpillar

Potencia en el volante a 1750 RPM 105 hp
78 kW

(En el Sistema Internacional de Unidades, la potencia se mide en kilovatios)

Motor diesel Caterpillar, Modelo 3306, de 4 tiempos y 6 cilindros, con diámetro de 121 mm (4,75") y carrera de 152 mm (6"). Su cilindrada es de 10,5 litros (638 pulg³).

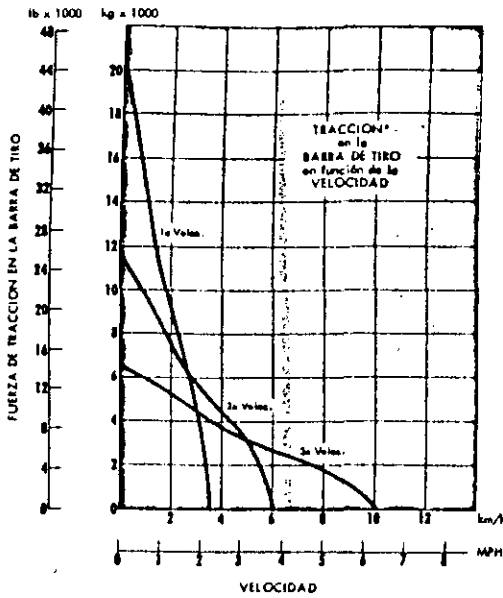


transmisión

Servotransmisión planetaria con embragues en aceite de 311 mm (12,25") de diámetro para absorber alto par motor. El sistema especial de modulación hace posibles los cambios de velocidad y dirección a plena carga sin restricciones. Tres velocidades de avance y tres de retroceso.

Convertidor de par de una etapa que combina la suavidad de la servotransmisión y la economía de la transmisión directa. Va conectado a la transmisión mediante doble unión universal para desmontarse en una sola unidad. El aceite del convertidor de par se enfría con un intercambiador de tipo radiador.

Marchas	Velocidades			
	Avance		Retroceso	
	km/h	(MPH)	km/h	(MPH)
1a	3,5	(2,2)	4,1	(2,6)
2a	6,1	(3,8)	7,4	(4,6)
3a	10,1	(6,3)	12,2	(7,6)



*(Depende de las condiciones del suelo y del peso del tractor con el equipo.)

TRANSMISION DIRECTA:

De engranajes deslizantes y cambios rápidos de una dirección a otra. Lubricación con aceite filtrado a presión. El embrague principal tiene dos placas con revestimiento metálico y acoplamiento excéntrico. El embrague se lubrica y enfría con aceite que circula a presión. Va conectado a la transmisión mediante doble unión universal.

TRANSMISION ESTANDAR

Marchas	Avance km/h (MPH)	Retroceso km/h (MPH)	Tracción en la Barra de Tiro*	
			RPM Indicadas kg (lb)	Máx. bajo Carga kg (lb)
1a	2,7 (1,7)	3,3 (2,1)	8770 (19 340)	11 130 (24 540)
2a	4,2 (2,6)	5,3 (3,3)	5500 (12 130)	7 040 (15 530)
3a	5,8 (3,6)	7,4 (4,6)	3750 (8 270)	4 850 (10 700)
4a	8,0 (5,0)	10,1 (6,3)	2540 (5 610)	3 340 (7 380)
5a	11,1 (6,9)	-	1650 (3 650)	2 240 (4 950)

TRANSMISION OPTATIVA

1a	3,7 (2,3)	4,8 (3,0)	6 300 (13 910)	8 050 (17 760)
2a	4,3 (2,7)	5,6 (3,5)	5 300 (11 690)	6 790 (14 980)
3a	5,3 (3,3)	6,7 (4,2)	4 240 (9 360)	5 480 (12 100)
4a	5,9 (3,7)	7,7 (4,8)	3 620 (8 000)	4 700 (10 370)
5a	6,7 (4,2)	-	3 120 (6 900)	4 080 (9 000)
6a	8,2 (5,1)	-	2 440 (5 390)	3 220 (7 110)

*(Depende del peso del tractor equipado, y de las condiciones del suelo.)



Controles hidráulicos

Hay disponibles cuatro sistemas optativos. Un sistema completo consta de bomba, tanque, filtro, válvulas, tuberías, varillaje y palancas de control. Los sistemas disponibles con los pesos que tienen al instalarse, son los siguientes:

Una válvula (interna) para hoja empujadora 236 kg (520 lb)
Posiciones: levantamiento, fija, bajada, libre.

Dos válvulas (ambas internas) para la hoja empujadora y el cilindro de inclinación 299 kg (660 lb)
Posiciones del cilindro de inclinación horizontal: inclinación a la derecha, fija, inclinación a la izquierda.

Dos válvulas (una interna, una externa), para hoja empujadora y desgarrador 313 kg (690 lb)
Posiciones del desgarrador: levantamiento, fija, bajada.

Tres válvulas (dos internas, una externa) para hoja empujadora, cilindro de inclinación horizontal y desgarrador 381 kg (840 lb)

Bomba, de engranajes:

	Power Shift	Transmisión directa
Capacidad a 69 bar (1000 lb/pulg ²)	163 litros/min 43 gal/min	163 litros/min 43 gal/min
RPM a la velocidad indicada del motor	1750	1750
Ajuste de la válvula de alivio	155 bar (2250 lb/.)	
Impulsión.	Conectada con engranajes desde la impulsión auxiliar	

Tanque:

Montaje Parte trasera del motor
Capacidad del tanque 49,2 litros (13 gal.)



Datos para servicio

	Litros	(Gal. de E.U.A.)
Tanque de combustible.	246	65
Sistema de enfriamiento	34,1	9
Sistemas de lubricación:		
Cárter del motor Diesel.	27,4	7,25
Sistema hidráulico del tractor	76	20,5
Mandos finales (cada uno):		
Entrevía de 1520 mm (60")	9,0	2,38
Entrevía de 1880 mm (74")	11,4	3



Pesos (aproximados)

Peso de embarque (incluye lubricantes, refrigerante, techo ROPS y 5% de combustible):

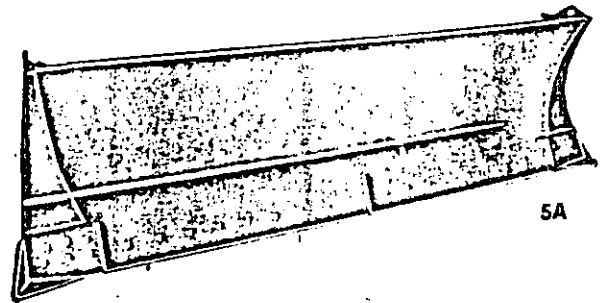
Power Shift:
Entrevía de 1520 mm (60") 9480 kg (20 900 lb)
Entrevía de 1880 mm (74") 9620 kg (21 200 lb)

Transmisión directa:
Entrevía de 1520 mm (60") 9250 kg (20 400 lb)
Entrevía de 1880 mm (74") 9480 kg (20 900 lb)

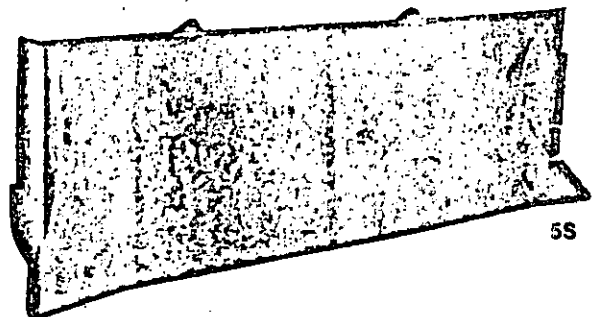
Peso en orden de trabajo (incluye lubricantes, refrigerante, tanque de combustible lleno, controles hidráulicos, hoja empujadora 5S, techo ROPS y el operador):

Power Shift:
Entrevía de 1520 mm (60") 11 430 kg (25 200 lb)
Entrevía de 1880 mm (74") 11 700 kg (25 800 lb)

Transmisión directa:
Entrevía de 1520 mm (60") 11 203 kg (24 700 lb)
Entrevía de 1880 mm (74") 11 521 kg (25 400 lb)



5A



5S

En los tractores empujadores D5B, las funciones de levantamiento, bajada e inclinación horizontal de la hoja se efectúan con una sola palanca de control. Las hojas son de secciones en caja múltiples, con vertedera de acero termotratado, cuchillas y cantoneras de acero DH2. La hoja completa consta de la vertedera, bastidor "C" para la 5A, brazos de empuje para la 5S, tirantes, muñones, cilindros de levantamiento y bajada.

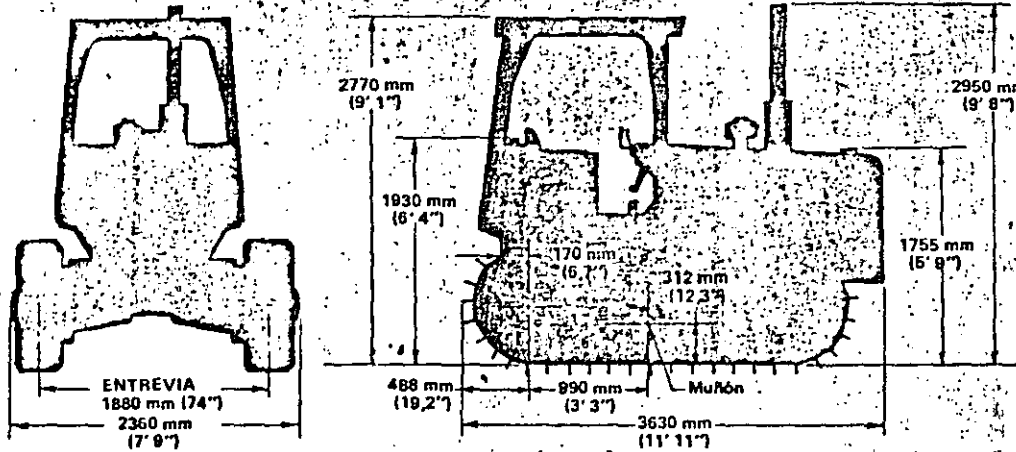
Características de la hoja empujadora

Hoja	Ancho total (tractor con hoja empujadora)	Altura	Profundidad de excavación	Espacio libre sobre el suelo	Inclinación horizontal máxima	Peso (sin los controles hidráulicos)
5S - entreví de 1520 mm (60")	2640 mm (8'8")	965 mm (38")	505 mm (19'9")	870 mm (34'2")	1015 mm (40")	1360 kg (3000 lb)
Entrevía de 1880 mm (74")	3150 mm (10'4")	965 mm (38")	505 mm (19'9")	870 mm (34'2")	1005 mm (39'5")	1450 kg (3200 lb)
5A - entreví de 1880 mm (74")						
Derecha	3630 mm (11'11")	855 mm (33'7")	550 mm (21'7")	820 mm (32'2")	280 mm (11'0")	1910 kg (4200 lb)
Orientada	3300 mm (10'10")	855 mm (33'7")	550 mm (21'7")	970 mm (38'2")	280 mm (11'0")	



Dimensiones (aproximadas)

Espacio libre sobre el suelo desde la cara inferior de las zapatas (SAE J894) 277 mm (10'9")

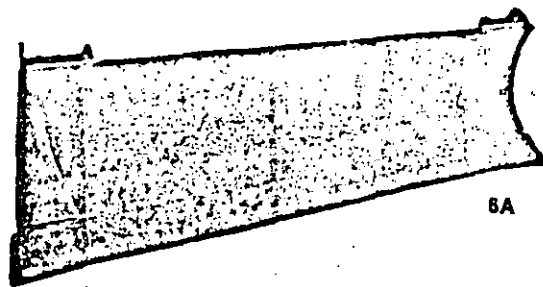


CON ESTOS ACCESORIOS ARADASE LO SIGUIENTE A LA LONGITUD BASICA DEL TRACTOR DE 3830 mm (12'11")

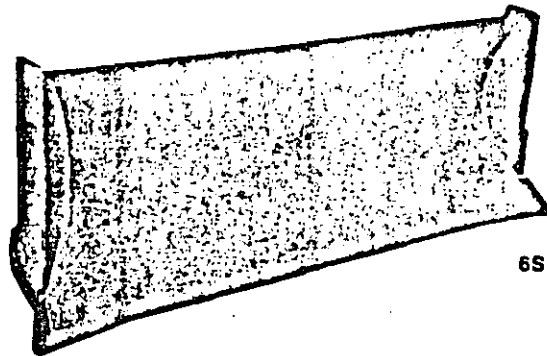
DESGARRADOR	1092 mm (3'7")
HOJA RECTA 'S'	965 mm (32")
HOJA ORIENT. 'A'	940 mm (3'1")
HOJA ORIENT. 'A' ORIENTADA	1678 mm (5'6")

ALTURA DE LA MAQUINA DESDE LAS PUNTAS DE LAS GARRAS CON LOS SIGUIENTES ACCESORIOS:

TECHO ROPS	2818 mm (9'3")
CABINA ROPS	2997 mm (9'10")
CABINA ROPS CON ACOND. DE AIRE	3023 mm (9'11")



6A



6S

EN LAS HOJAS TOPADORAS del D6D se controlan con una sola palanca el ascenso, descenso e inclinación lateral. Son de acero tratado térmicamente en construcción de caja múltiple, con cuchillas y puntas de extremo de acero DH-2. La unidad completa consta de la hoja, el bastidor C para la 6A, y brazos de empuje para la 6S, tensores, mufones, cilindros de levantamiento y soportes. Se requieren controles hidráulicos, pero no se incluyen con las hojas topadoras.

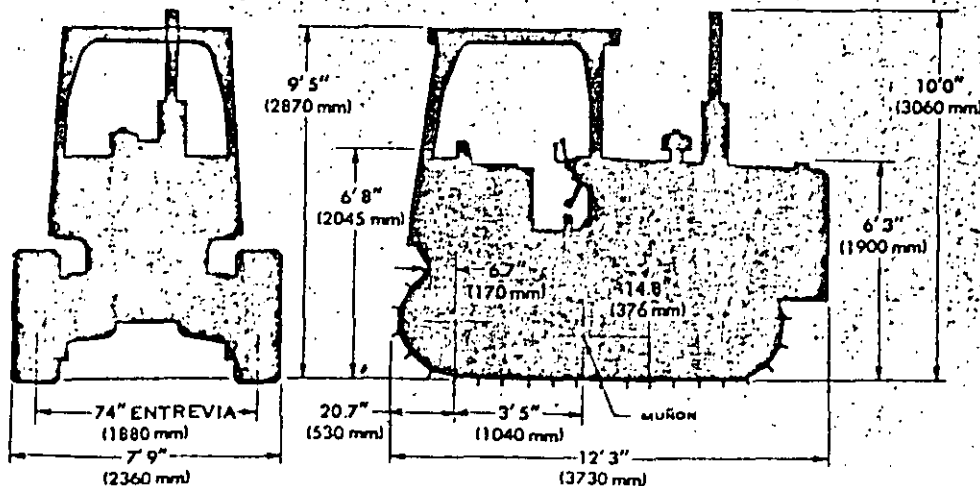
especificaciones de la hoja topadora

	Altura total de la hoja topadora	Ancho total de la hoja topadora	Altura de cuchilla de la hoja topadora	Espacio libre sobre el suelo	Inclinación lateral máxima	Peso total con cuchilla hidráulica
6S.....	3200 mm (10' 6")	1130 mm (44,4")	472 mm (18,6")	910 mm (36")	810 mm (32")	2130 kg (4700 lb)
6A, recta.....	3890 mm (12,9")	910 mm (36")	444 mm (17,5")	910 mm (36")	330 mm (13")	2270 kg (5000 lb)
de giro horiz.....	3510 mm (11' 6")	910 mm (36")	444 mm (17,5")	1030 mm (40,6")	330 mm (13")	—



dimensiones aproximadas

Espacio libre sobre el suelo desde la cara inf. de las zapatas (J894 SAE)..... 310 mm (12,2")



Con estos accesorios, añádase lo siguiente al largo básico del tractor de 3,73 m (12' 3"):

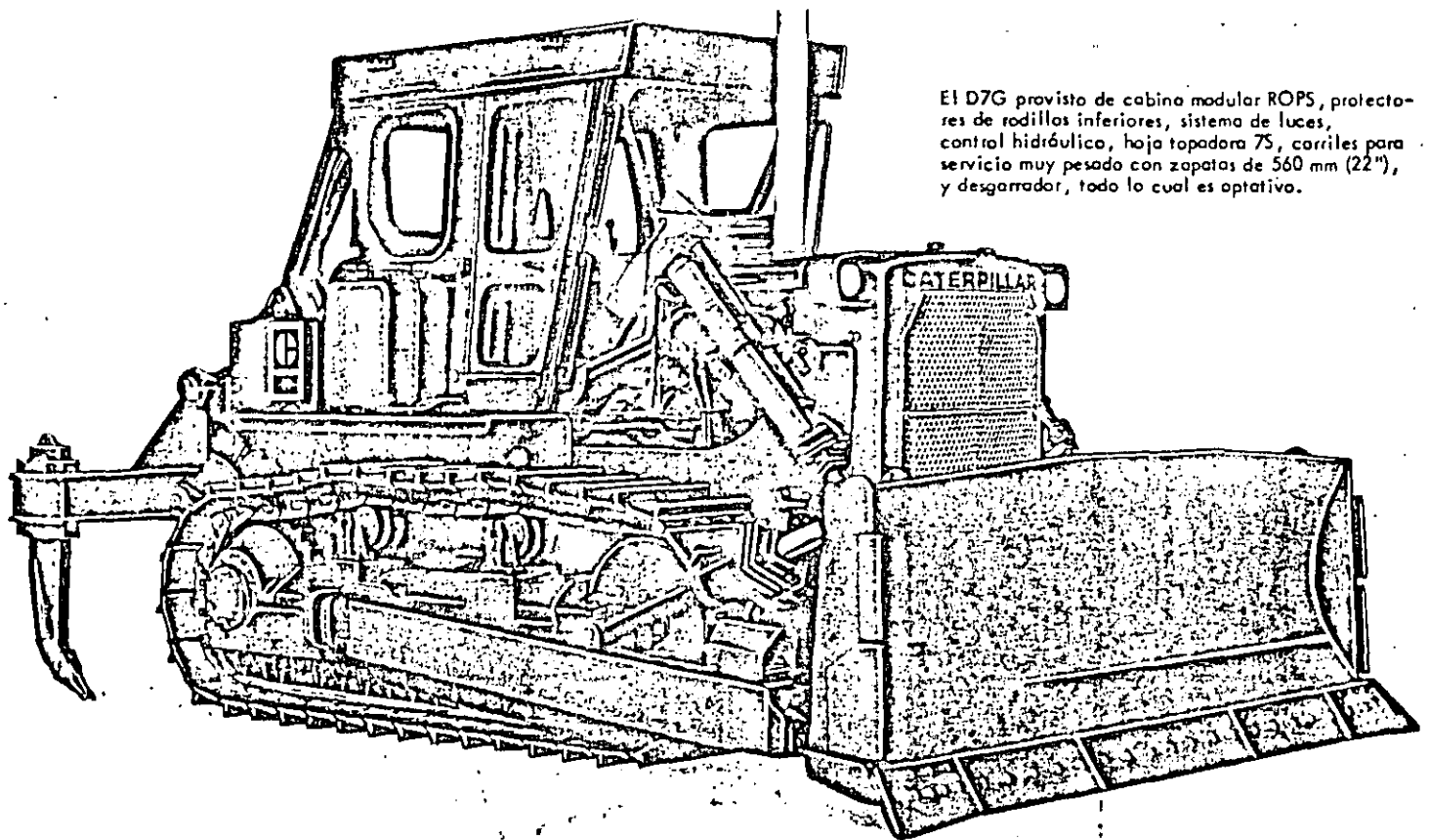
Desgarrador	1,07 m (3'6")
Hoja S	1,07 m (3'6")
Hoja A	1,12 m (3'8")
Hoja A de giro horiz.	1,88 m (6'2")

Alturas de la máquina desde las puntas de las garras, con los siguientes accesorios:

Techo ROPS*	2,94 m (9'7,5")
Cabina ROPS	3,13 m (10'3")
Cabina ROPS con acondic. del aire	3,15 m (10'4")

* A lura tubo de escape: 3,11 m (10'2,5")

Tractor de Carriles D7G



El D7G provisto de cabina modular ROPS, protectores de rodillos inferiores, sistema de luces, control hidráulico, hoja topadora 75, carriles para servicio muy pesado con zapatas de 560 mm (22"), y desgarrador, todo lo cual es optativo.

características principales

- **MOTOR DIESEL 3306 CATERPILLAR TURBOALIMENTADO** concilindrada de 10,5 litros (638 pulg³).
- **CABINA MODULAR OPTATIVA CATERPILLAR.** Se sujeta a todas las normas que tiene al presente la OSHA (E. U. A.) sobre la protección del operador en caso de vuelco. Es una unidad completa e independiente que se puede hacer inclinar hacia atrás para facilitar el servicio.
- **DIRECCION TOTAL MEDIANTE UNA PALANCA.** Con un solo control, se desconecta el embrague y se frena.
- **CONTROLES HIDRAULICOS AUXILIARES.** Reducen el esfuerzo en el uso de las palancas del desgarrador y para inclinar la hojatopadora.
- **DE SIMPLE CONSERVACION** gracias a los ajustadores hidráulicos de carriles, que son estándar, al sistema de combustible libre de ajustes, y a los filtros del motor, provistos de rasca.



transmisión

SERVOTRANSMISION:

De diseño planetario con embragues en aceite de alta capacidad de par motor y diámetro de 381 mm (15"). Gracias a un sistema de válvulas, se pueden hacer cambios de velocidad y de sentido de marcha a pleno carga. El convertidor de par motor es de una etapa, con divisor de par, que combina suavidad y economía. Está conectado a la transmisión por doble unión universal, para montaje y desmontaje en unidades independientes.

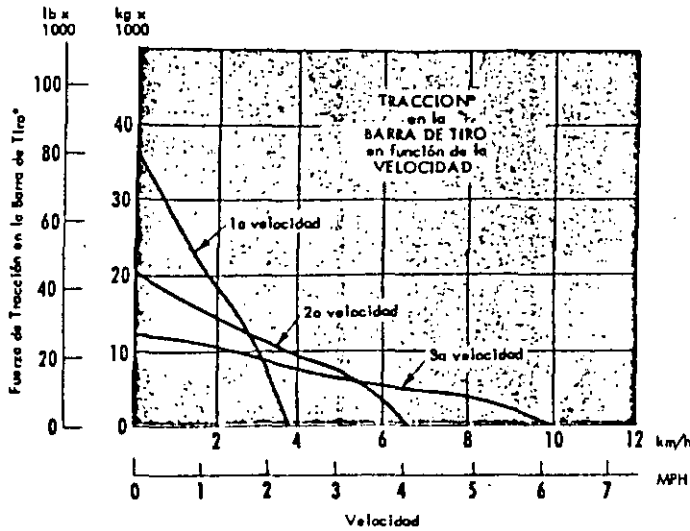
	Velocidades de Avance		Velocidades de Retroceso	
	km/h	(MPH)	km/h	(MPH)
1a	0-3,7	(2,3)	0-4,5	(2,8)
2a	0-6,4	(4,0)	0-7,9	(4,9)
3a	0-10,0	(6,2)	0-11,9	(7,4)



motor Caterpillar

Potencia neta en el volante a 2000 RPM . . . 200 hp (149 kW)

Motor diesel Caterpillar, Modelo 3306, de cuatro tiempos y seis cilindros, con diámetro de 121 mm (4,75 ") y carrera de 152 mm (6"). Su cilindrada es de 10,5 litros (638 pulg³).



*Depende de las condiciones del suelo y del peso del tractor equipado.

TRANSMISION DIRECTA:

Engranajes helicoidales de engrane constante, y palanca para cambio rápido de sentido de marcha. La lubricación es a presión, con aceite filtrado y enfriado. Construida en unidades fácilmente desmontables. El embrague principal tiene tres discos con revestimiento metálico de acoplamiento de tipo de leva. Los discos se lubrican y enfrían con aceite que circula a presión. Está conectado a la transmisión mediante doble unión universal.

Velocidades de la Transmisión Directa y Tracción en la Barra de Tiro:

Transmisión Estándar

	Avance		Retraceso		Tracción en la Barra de Tiro*		Máxima	
	km/h	(MPH)	km/h	(MPH)	A RPM Indicadas	kg	bajo carga	(lb)
1a	2,6	(1,6)	3,1	(1,9)	17 700	(39 000)	21 550	(47 500)
2a	3,7	(2,3)	4,3	(2,7)	11 750	(25 900)	14 400	(31 700)
3a	5,3	(3,3)	6,3	(3,9)	7700	(16 950)	9550	(21 000)
4a	7,9	(4,9)	9,3	(5,8)	4700	(10 400)	5950	(13 100)
5a	10,1	(6,3)	-	-	3300	(7300)	4300	(9450)

Transmisión Optativa

1a	3,5	(2,2)	4,1	(2,6)	12 550	(27 700)	16 100	(35 450)
2a	4,8	(3,0)	5,6	(3,5)	8700	(19 200)	11 250	(24 800)
3a	5,6	(3,5)	6,7	(4,2)	7100	(15 700)	9300	(20 400)
4a	6,4	(4,0)	7,5	(4,7)	6200	(13 600)	8100	(17 800)
5a	7,2	(4,5)	-	-	5200	(11 450)	6900	(15 150)
6a	8,2	(5,1)	-	-	4450	(9850)	5950	(13 100)

*Depende de las condiciones del suelo y del peso del tractor equipado.



datos para servicio

	litros	(Gal de E.U.A.)
Tanque de combustible	435	(115)
Sistema de enfriamiento	45	(12)
Sistemas de lubricación:		
Cárter del motor diesel	27	(7,25)
Compartimientos de la servotransmisión, corona, y embragues de dirección (incluso el convertidor de par)	70	(18,5)
Compartimientos de la transmisión directa, embrague principal, embragues de dirección y corona	61	(16)
Cada mando final	34	(9)



peso aproximado

Peso de embarque (incluye lubricantes, refrigerante y 10% de combustil	
Con servotransmisión	15 250 kg (33 600 lb)
Con transmisión directa	15 100 kg (33 300 lb)
Peso de embarque (incluye lo anterior y techo ROPS):	
Con servotransmisión	16 000 kg (35 200 lb)
Con transmisión directa	15 800 kg (34 900 lb)
De operación (incluye lubricantes, refrigerante, el tanque lleno de combustible, control hidráulico, hoja topadora 75, techo ROPS y el operador):	
Con servotransmisión	20 100 kg (44 300 lb)
Con transmisión directa	19 950 kg (44 000 lb)



controles hidráulicos

El sistema completo consta de la bomba, tanque, filtro, válvulas, tuberías, eslabonamiento y palancas de control. Los controles hidráulicos pilotos eliminan la mayoría del esfuerzo en el manejo de las palancas de control del desgarrador y de inclinación de la hoja. Los seis sistemas hidráulicos optativos son de válvulas externas. Incluyen lo siguiente:

UNA VALVULA, para la Hoja 7A	422 kg (930 lb)
DOS VALVULAS, para la Hoja 7S y 7U	485 kg (1070 lb)
DOS VALVULAS, para la Hoja 7A y desgarrador ..	458 kg (1010 lb)
DOS VALVULAS, para la Hoja 7A y el cilindro de inclinación	522 kg (1150 lb)
TRES VALVULAS, para la Hoja 7S o 7U, y desgarrador	535 kg (1180 lb)
TRES VALVULAS, para la Hoja 7A, desgarrador y cilindro de inclinación	571 kg (1260 lb)

BOMBA de tipo de paletas:

Capacidad a 70 kg/cm ² (69 bar)	227 litros/m (60 gal/m)
Caudal del cilindro de inclinación lateral	91 litros/m (24 gal/m)
RPM a la velocidad indicada del motor	2080
Ajustes de los válvulas de seguridad:	

Hoja topadora	158 kg/cm ² (2250 lb/pulg ²) (155 bar)
Desgarrador	158 kg/cm ² (2250 lb/pulg ²) (155 bar)
Cilindro de incl. lateral	172 kg/cm ² (2450 lb/pulg ²) (169 bar)
Propulsión	Mando auxiliar, mediante engranajes

POSICIONES DE LAS VALVULAS DE CONTROL:

Hoja topadora	Ascenso, retención, descenso, libre
Desgarrador	Ascenso, retención, descenso
Cilindro de incl. lateral	Incl. a la der., retención, incl. a la izq.

DEPOSITO:

Montaje	Guardafango
Capacidad del tanque	91 litros (24 galones)

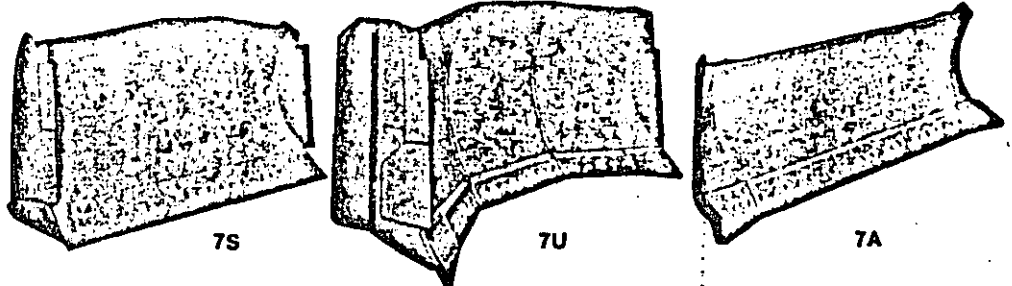
especificaciones de la hoja topadora

Hoja	Ancho Total (tractor con hoja)	Altura	Profundidad de Excavación	Espacio Libre sobre el Suelo	Inclinación Lateral Máxima	Peso (sin los controles hidráulicos)	Peso Total* de Operac. (tractor con hoja)
7S	3,66 m (12' 0")	1,27 m (4' 2")	0,45 m (17,6")	1,17 m (3' 10")	0,72 (28,4")	3475 kg (7660 lb)	20 094 kg (44 300 lb)
7U	3,81 (12' 6")	1,27 (4' 2")	0,45 m (17,6")	1,17 m (3' 10")	0,75 m (29,7")	3820 kg (8420 lb)	20 457 kg (45 100 lb)
7A, Recta	4,27 m* (14' 0")	0,97 m (3' 2")	0,48 m (18,9")	1,19 m (3' 11")	0,30 m (11,8")	3110 kg (6850 lb)	19 660 kg (43 300 lb)
Con giro de 25°	3,86 m (12' 8")	0,97 m (3' 2")	0,48 m (18,9")	1,45 m (4' 9")	0,30 m (11,8")	—	—

*La longitud con bastidor C sólo es de 3,12 m (10' 3").

*Incluye los controles hidráulicos, cilindro de inclinación de la hoja (7S y 7U), lubricantes, refrigerante, el tanque lleno de combustible, techo ROPS y el operador.

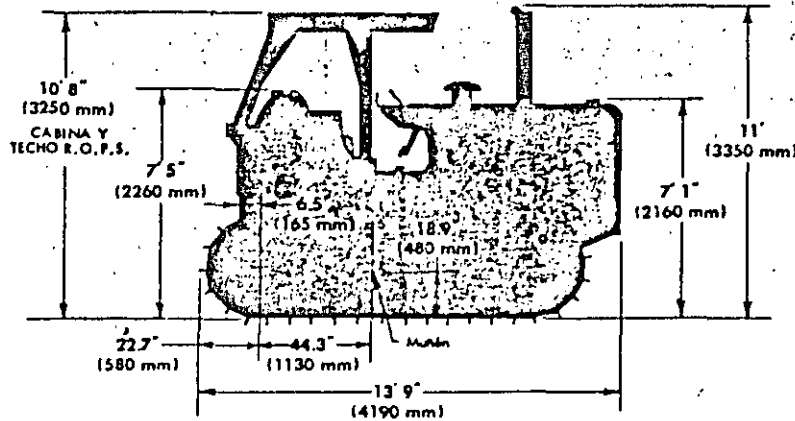
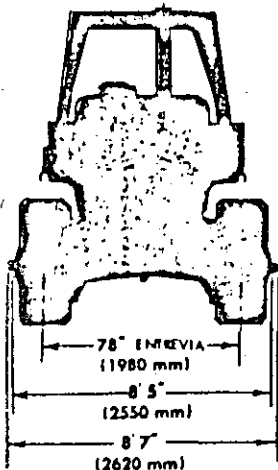
HOJAS TOPADORAS DE FABRICACION CARTEPILLAR. Son fuertes, con cuchillas y puntas de extremo del resistente acero DH-2. Los brazos de empuje de la hoja topadora se hallan conectados a una bomba central deslizante que absorbe los esfuerzos laterales en los brazos de empuje y en la hoja. Elija hoja 7S para distancias cortas, la 7U para distancias largas y menos derrame por los lados, y la 7A para empuje lateral.



dimensiones aproximadas

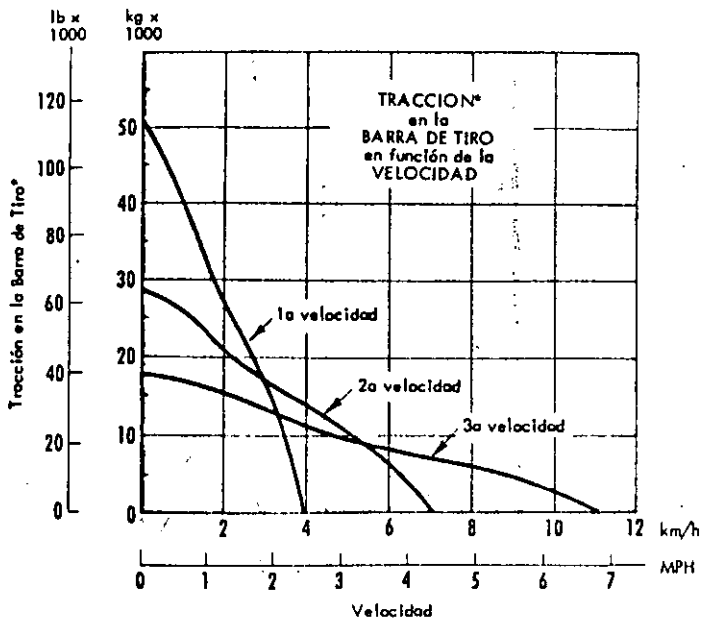
Espacio libre sobre el suelo desde la cara inferior de las zapatas (según J894 de la S.A.E.) ... 347 mm (13,7")

Altura de la barra de tiro desde la cara inferior



Con estos accesorios, añádase lo siguiente al largo básico del tractor de 4,19 m (13' 9"):

Desgarrador -	1,65 m (5' 5")
Hoja S-1,	0,9 m (3' 7")
Hoja U-1,	0,57 m (5' 2")
Hoja A-1,	0,30 m (4' 3")
Hoja A a 25° de giro -	2,16 m (7' 1")
Sólo el Bast.-	0,89 m (2' 11")



*Depende de las condiciones del suelo y del peso del tractor equipado.

Transmisión Directa. De engranajes helicoidales en engrane constante, y de cambio rápido de sentido de marcha. La lubricación es a presión, con aceite enfriado y filtrado. Construida para desmontaje independiente.

El embrague principal tiene tres discos de revestimiento metálico con acoplamiento de tipo de leva, reforzado hidráulicamente. Se lubrica y enfría con aceite que circula a presión. Se halla conectado a la transmisión mediante doble junta universal.

VELOCIDADES Y TRACCION EN LA BARRA DE TIRO:

Marchas	Avance		Retroceso	
	km/h	(MPH)	km/h	(MPH)
1a	2,7	(1,7)	2,7	(1,7)
2a	3,5	(2,2)	3,5	(2,2)
3a	4,8	(3,0)	4,8	(3,0)
4a	6,3	(3,9)	6,4	(4,0)
5a	8,2	(5,1)	8,2	(5,1)
6a	11,3	(7,0)	11,4	(7,1)

Marchas	Tracción en la Barra de Tiro en Avance*			
	A RPM Indicadas		Máximo Bajo Carga	
	kg	(lb)	kg	(lb)
1a	25 400	(56 000)	32 550	(71 700)
2a	18 900	(41 700)	24 400	(53 800)
3a	13 000	(28 600)	16 950	(37 400)
4a	9350	(20 650)	12 400	(27 300)
5a	6600	(14 600)	8950	(19 700)
6a	4100	(9000)	5800	(12 700)

*Depende de las condiciones del suelo y del peso del tractor equipado.



datos para servicio

	litros	(Gal de E. U. A.)
Tanque de combustible	640	(70)
Sistema de enfriamiento	121	(32)
Sistemas de lubricación:		
Cárter del motor diesel	33	(8,75)
Compartimientos de la servotransmisión, de la corona y de los embragues de dirección (incluye convertidor de par)	117	(31)
Compartimiento de la transmisión directa, del embrague principal, de los embragues de dirección y de la corona	132	(35)
Cada mando final	36	(9,5)



controles hidráulicos

El sistema completo consta de la bomba, el tanque, el filtro, las válvulas, las tuberías, el eslabonamiento y las palancas de control. Los controles hidráulicos de tipo piloto eliminan la mayor parte de la fuerza requerida para las palancas del desgarrador y la inclinación de la hoja. Los seis sistemas hidráulicos optativos son de válvulas externas, e incluyen lo siguiente:

UNA VALVULA, para la Hoja 8A	430 kg (950 lb)
DOS VALVULAS, para la Hoja 85 u 8U, e inclin.	528 kg (1165 lb)
DOS VALVULAS, para la Hoja 8A y el desgarrador con ajuste manual	485 kg (1070 lb)
TRES VALVULAS, para la Hoja 8A y el desgarrador con ajuste hidráulico	533 kg (1175 lb)
TRES VALVULAS, para la Hoja 85 u 8U, inclinación y desgarrador con ajuste manual	580 kg (1280 lb)
CUATRO VALVULAS, para la Hoja 85 u 8U, inclinación y desgarrador con ajuste hidráulico	590 kg (1300 lb)

BOMBA:

Caudal a 70 kg/cm ² (1000 lb/pulg ²) (69 bar)	295 litros/m (78 gal/m)
Caudal al cilindro de inclinación lateral	83 litros/m (22 gal/m)
RPM a la velocidad indicada del motor	1885
Ajustes de las válvulas de seguridad:	
Hoja topadora	169 kg/cm ² (2400 lb/pulg ²) (166 bar)
Desgarrador	169 kg/cm ² (2400 lb/pulg ²) (166 bar)
Cilindro de incl. lateral	176 kg/cm ² (2500 lb/pulg ²) (172 bar)
Propulsión	De mando auxiliar, mediante engranajes

POSICIONES DE LAS VALVULAS DE CONTROL:

Hoja topadora	Ascenso, retención, descenso, libre
Desgarrador	Ascenso, retención, descenso
Cilindro de inclinación lateral	A la der., retención, a la izq.

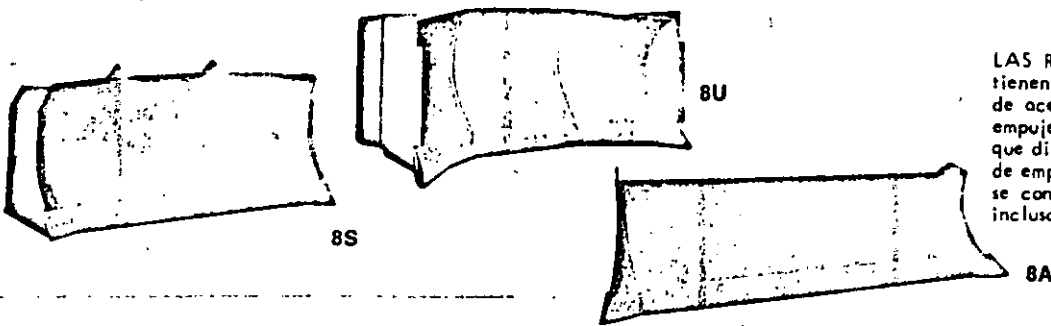
DEPOSITO:

Montaje	Guardafango
Capacidad del tanque	70 litros (18,5 gal. de E. U. A.)



peso aproximado

Peso de embarque (incluye lubricantes, refrigerante y 10% de combustible):	
Con servotransmisión	24 800 kg (54 700 lb)
Con transmisión directa	24 270 kg (53 500 lb)
Peso de embarque (incluye lo anterior y techo ROPS):	
Con servotransmisión	25 600 kg (56 400 lb)
Con transmisión directa	25 050 kg (55 200 lb)
De operación (incluye lubricantes, refrigerante, el tanque lleno de combustible, control hidráulico, hoja topadora 85, techo ROPS y el operador):	
Con servotransmisión	32 000 kg (70 b)
Con transmisión directa	31 450 kg (69 b)



LAS RÉCIAS HOJAS TOPADORAS DEL D8K tienen durables cuchillas y puntas de extremo de acero DH-2. Las riostras de los brazos de empuje conectan a una bola central deslizante que disipa los esfuerzos laterales en los brazos de empuje y en la hoja. Con una sola palanca se controlan todos los movimientos de la hoja, incluso la inclinación lateral.

especificaciones de la hoja topadora

Hoja	Ancho Total (tractor con hoja topadora)	Altura	Profundidad de excavación	Espacio Libre sobre el suelo	Inclinación Lateral máxima	Peso**	Peso Total de operación*** (tractor con hoja topadora)
8S	4040 mm (13' 3")*	1520 mm (5' 0")	510 mm (20")	1400 mm (4' 7")	1020 mm (40")	5480 kg (12 080 lb)	31 980 kg (70 500 lb)
8U	4240 mm (13' 11")*	1520 mm (5' 0")	510 mm (20")	1400 mm (4' 7")	1060 mm (41,7")	6040 kg (13 310 lb)	32 520 kg (71 700 lb)
8A, Recta	4720 mm (15' 6")*+	1120 mm (3' 8")	610 mm (24,2")	1320 mm (4' 4")	330 mm (13")	5260 kg (11 590 lb)	31 660 kg (69 800 lb)
Con giro de 25°	4270 mm (14' 0")	1120 mm (3' 8")	790 mm (31")	1570 mm (5' 2")	330 mm (13")	--	--

*Ancho, incluso las puntas de extremo acopadas en caliente. El ancho con puntas de extremo forjadas estándar es de 102 mm (4") menos.

+ El ancho con bastidor en C sólo es de 3480 mm (11' 5").

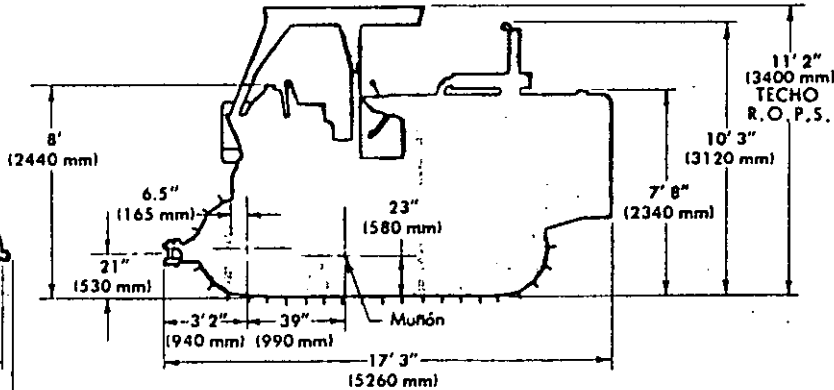
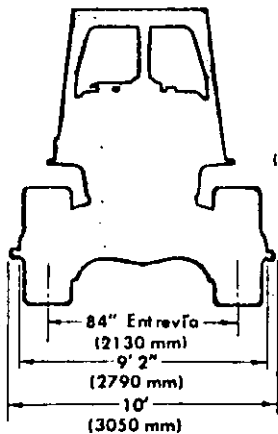
**No incluye los controles hidráulicos, pero la 8S y la 8U incluyen cilindro de inclinación de la hoja.

***Incluye controles hidráulicos, cilindro de inclinación de la hoja (8S y 8U), lubricantes, refrigerante, el tanque lleno de combustible, techo ROPS y el operador.



dimensiones aproximadas

Espacio libre sobre el suelo desde la cara inferior de las zapatas (J894, S.A.E.) 434 mm (17,1")
 Altura de la barra de tiro (desde la cara inf. de zapatas) . . . 530 mm (21")



*3480 mm (11' 5") CON CABINA R.O.P.S. Y SUPRESION DE RUIDO

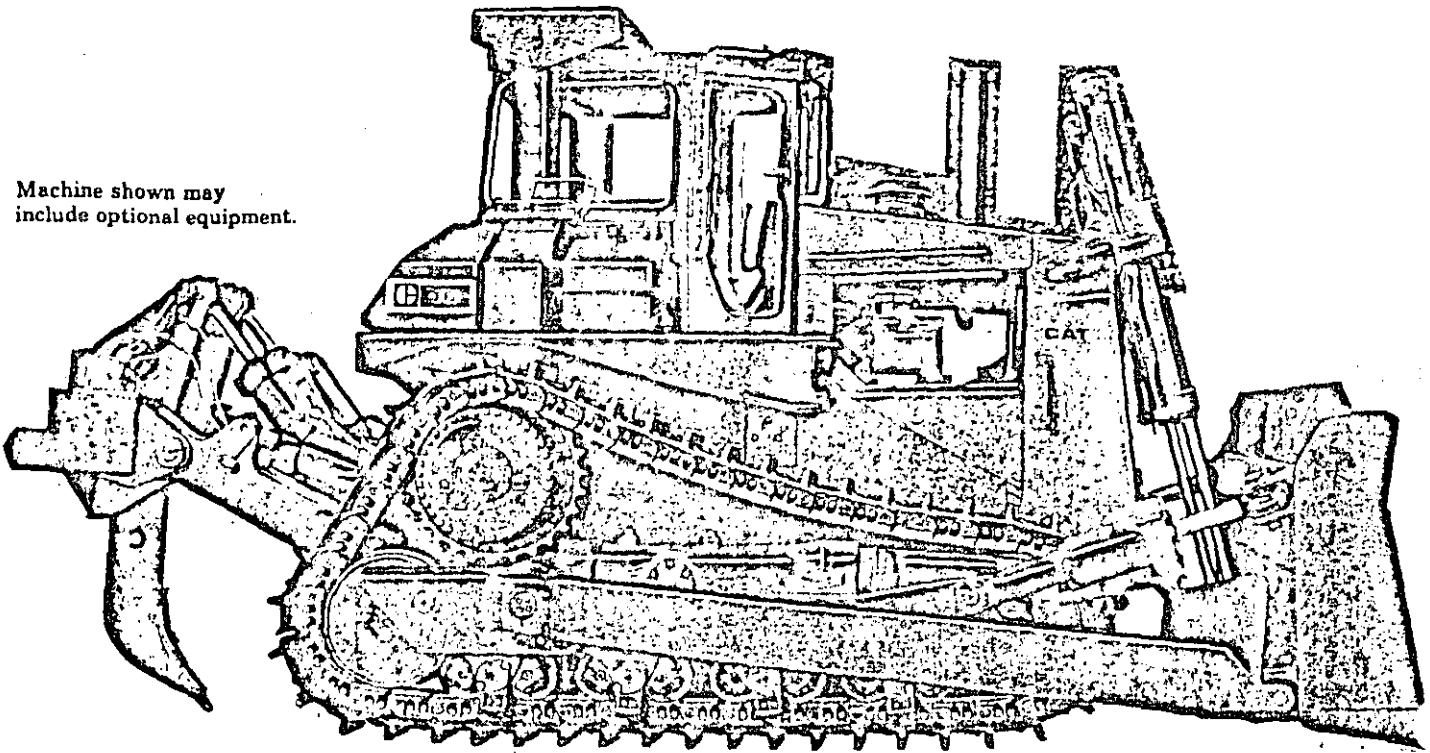
Con estos accesorios, anádase lo siguiente a la longitud básica del tractor de 5,26 m (17' 3"):

Desg. de 1 vástago	2,01 m (6' 7")
Desg. de varios vástagos	1,52 m (5' 0")
Hoja S	1,32 m (4' 4")
Hoja U	1,65 m (5' 5")
Hoja A	1,35 m (4' 5")
Hoja A con giro de 25°	2,26 m (7' 5")
Sólo Bast C	8,10 m (2' 8")

DEL

Track-type Tractor

Machine shown may include optional equipment.



- Cat 3408 turbocharged diesel Engine delivers 335 HP/250 kW flywheel power with 25% torque rise.
- Elevated sprocket design removes final drives from wear environment and eliminates impact loading for extended power train life.
- Pivot shaft and pinned equalizer bar control roller frame alignment and oscillation.
- Modular design of major components speeds repairs, allows component exchange and permits pretesting of units before installation.
- Tag link dozer stabilizer brings the blade close to the tracks for better implement control, tractor maneuverability and excellent balance.
- Isolation mounted operator's compartment has console mounted machine and implement controls within easy reach. Angled seat helps provide excellent visibility both front and rear.
- Simple maintenance with reduced grease points, hydraulic track adjusters, grouped service points, spin-on fuel and oil filters.



Caterpillar Engine

Flywheel power @ 1900 RPM 335 HP/250 kW
(Kilowatts (kW) is the International System of Units equivalent of horsepower.)

Caterpillar four-stroke-cycle 3408 turbocharged diesel Engine, 65° V-8 with 5.4"/137 mm bore, 6.0"/152 mm stroke and 1,099 cu. in./18 liters displacement.



transmission

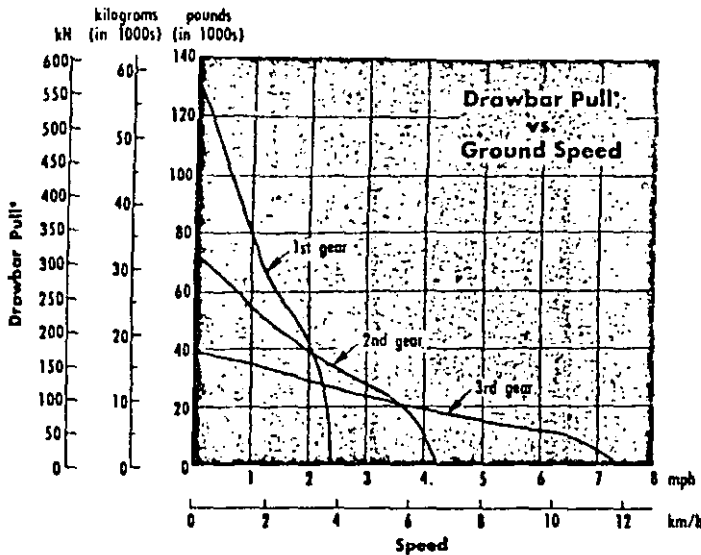
Planetary-type power shift with 17"/432 mm diameter, high-torque-capacity oil clutches. Special modulation system permits unrestricted speed and direction changes under full load.

Single-stage torque converter with output torque divider. Connected to transmission by double universal joint for unit construction to provide servicing ease.

Modular transmission and bevel gear plug into rear of main drive case and can be exchanged with ripper installed.

Level speeds at rated engine RPM:

Gear	Forward Speed		Reverse Speed	
	MPH	Km/h	MPH	Km/h
1	2.4	3.9	3.0	4.8
2	4.2	6.8	5.2	8.4
3	7.4	11.9	9.2	14.8



Drawbar pull will depend on weight and traction of equipped tractor.



service refill capacities

	U.S. Gallons	Liters
Fuel tank	199	753
Cooling system	26.5	100
Lubrication systems:		
Diesel engine crankcase	12.5	47
Transmission, bevel gear and steering clutch compartments (includes torque converter)	44	167
Final drives (each)	6	23
Roller frame:		
Recoil spring compartment (each)	8	30
Pivot shaft compartment	3.5	13
Implement hydraulic system		
Tank only	19	72



weight (approximate)

Shipping, includes lubricants, coolant, 10% fuel and ROPS-FOPS canopy

ROPS-FOPS canopy	1291 lb	586 kg
ROPS with FOPS cab	2156 lb	978 kg

Operating, includes lubricants, coolant, full fuel tank, hydraulic controls, 8S Bulldozer, 22"/560 mm track, ROPS-FOPS canopy and operator

	82,625 lb	37,479 kg
--	-----------	-----------



hydraulic controls

Complete system consists of pump, tank with filter, valves, lines, linkage, oil cooler and control levers. Hydraulic pilot valves assist operations of ripper and dozer tilt controls. Optional hydraulic systems, all with external valves, include:

	Lb	Kg
One additional valve, for 8A Bulldozer	1070	485
Two valves, for 8S or 8U Bulldozer and tilt	1177	534
Three valves, for 8A, 8S, or 8U Bulldozer and ripper with hydraulic shank pitch adjustment	1418	643
Four valves, for 8S or 8U Bulldozer, tilt function and ripper with hydraulic shank pitch adjustment	1524	691
Two valves, for 8A-dozer and ripper	1177	534
Three valves, for 8S or 8U, tilt and ripper	1418	643

Pump, 2 section vane; geared from flywheel:

Output @ 1000 psi (69 bar) 6895 kPa	56 gpm/213 liters/min
Tilt cylinder flow	26 gpm/97 liters/min
Pump rpm @ rated engine speed	1900
Relief valve setting, Bulldozer	2400 psi/16 547 kPa /165 bar
Tilt cylinder	2500 psi/17 237 kPa /172 bar
Ripper	2400 psi/16 547 kPa /165 bar

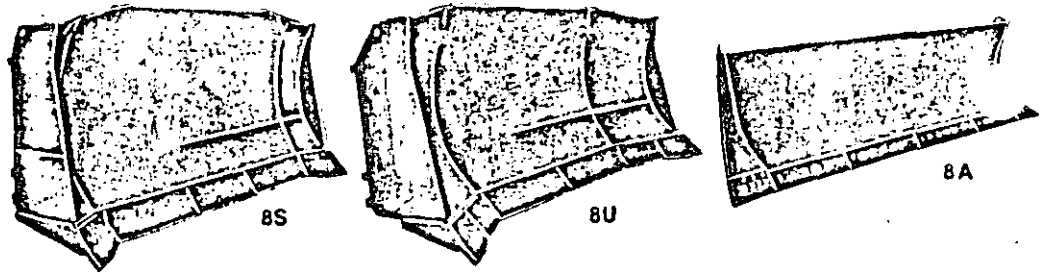
Control Valve Positions:

Bulldozer	Raise, hold, lower, float
Ripper	Raise, lower, extend, return, hold
Tilt cylinder	Tilt right, hold, tilt left

Reservoir:

Mounting	Fender
Tank capacity	23.5 gal./89 liters

D8 Bulldozers are designed for tough dozing, reclamation and push-loading jobs. Cutting edges and end bits are DH-2 steel for durability. Tag link dozer coupling brings blade close to tracks for excellent balance and control. Dozer lift cylinders mount to top corners of radiator guard to improve operator visibility and mechanical advantage. Single lever controls all blade movement, including tilt.



Bulldozer Specifications

Blade Type	Capacity per SAE J1265	Overall width* (Tractor with bulldozer)	Height	Digging Depth	Ground Clearance	Maximum Tilt	Weight**	Total Operating Weight*** (Tractor with bulldozer)
8A	8.6 yd ³ 6.6 m ³	15'11" 4.851 m	4'3" 1.295 m	33" 833 mm	48" 1.219 m	34"† 864 mm†	13,090 lb 5942 kg	82,882 lb 37,595 kg
8S	14 yd ³ 10.7 m ³	13'8" 4.172 m	5'9.5" 1.765 m	24" 614 mm	51" 1.288 m	33.5" 850 mm	12,199 lb 5537 kg	81,991 lb 37,191 kg
8U	17.7 yd ³ 13.5 m ³	14'9" 4.503 m	5'9.5" 1.765 m	24" 614 mm	51" 1.288 m	36" 917 mm	13,464 lb 6112 kg	83,256 lb 37,765 kg

*Width over corner bits.

**Does not include hydraulic controls, but 8S and 8U include blade tilt cylinder.

***Includes hydraulic controls, blade tilt cylinder (8U, 8S), coolant, lubricants, full fuel tank, ROPS, FOPS canopy and operator, 22"/560 mm track.
†On 8A blade, hydraulic tilt, is an attachment.



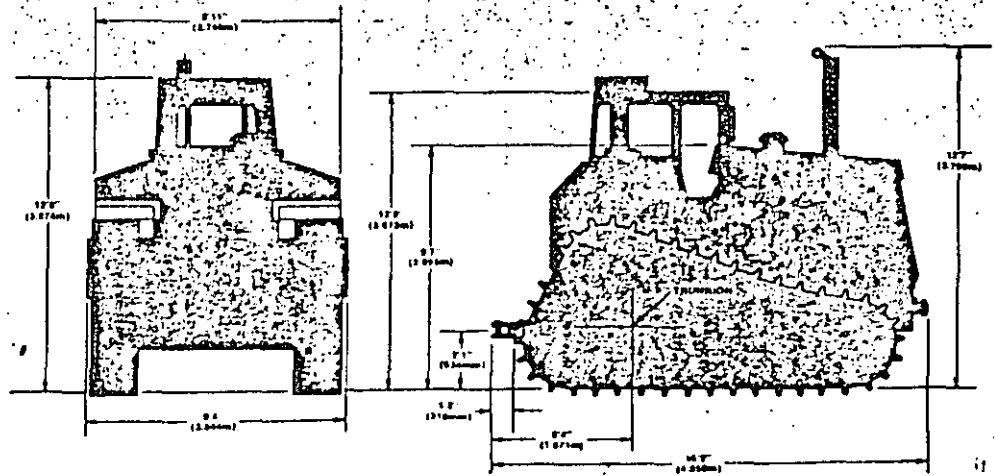
dimensions (approximate)

Ground clearance, from ground face of shoe per SAE J1234 19.09 in/485 mm

WITH FOLLOWING ATTACHMENTS, ADD TO BASIC TRACTOR LENGTH OF 4.930 m (16'2")

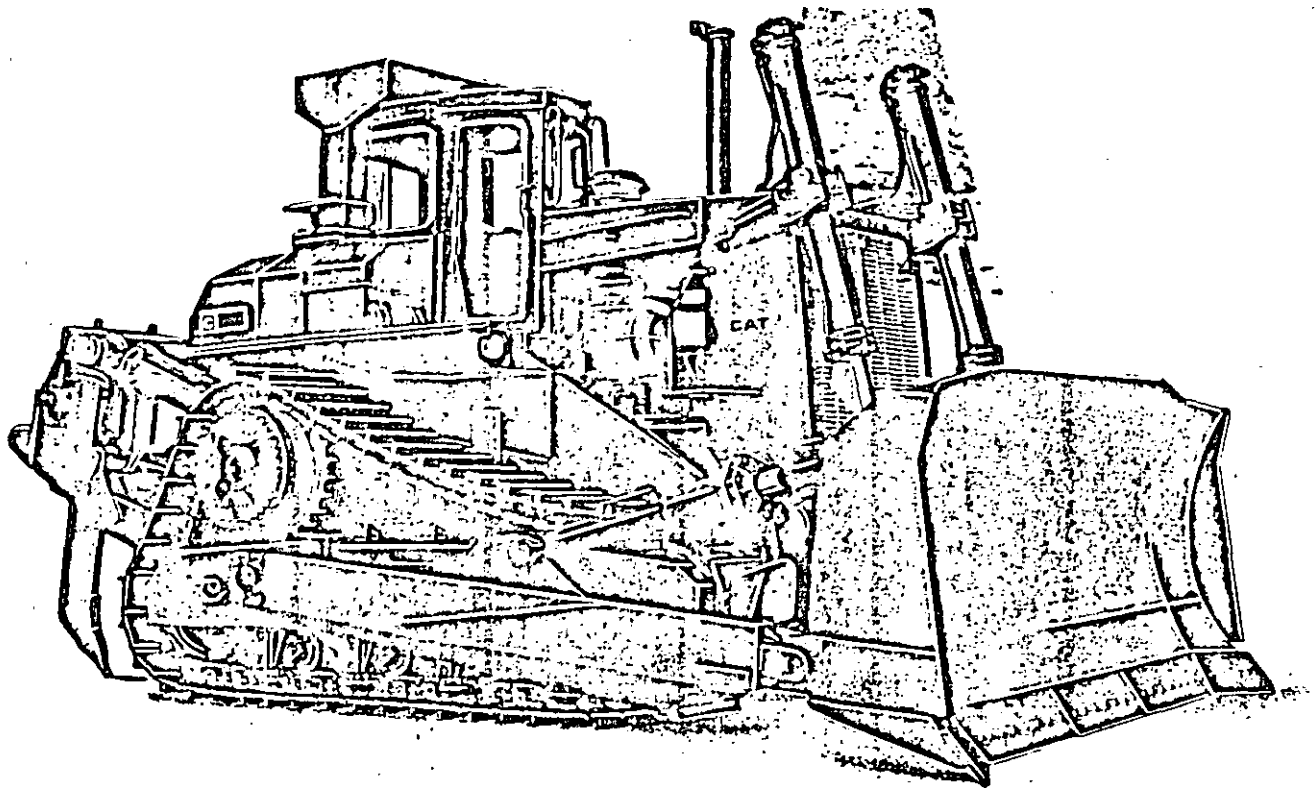
SINGLE SHANK RIPPER	5'0"/1.524 m
MULTI SHANK RIPPER	3'8"/1.110 m
S DOZER	4'2"/1.277 m
U DOZER	5'4"/1.631 m
A DOZER	5'3"/1.591 m

WIDTH OVER TRUNNION, 10'1"/3.080 m
WIDTH OVER 22"/560 mm SHOES: 9'0"/2.750 m
WIDTH OVER 28"/710 mm SHOES: 9'7"/2.911 m
GAUGE 86.6"/2200 mm



Tractor de Cadenas D9L

La máquina que se muestra puede incluir equipo optativo.



Características principales

- El Motor Diesel Caterpillar 3412 turboalimentado, desarrolla una potencia de 343 kW (460 hp) en el volante, con una reserva de par del 30%.
- El diseño con rueda motriz elevada pone los mandos finales fuera del alcance del barro, las piedras y el agua, eliminando los impactos de las cargas para prolongar así la vida útil del tren de fuerza.
- El eje pivote y la barra compensadora asegurada con pasadores controlan la alineación y la oscilación de los bastidores de rodillos.
- El diseño modular de los componentes principales facilita las reparaciones, permite el intercambio de componentes y la prueba preliminar de los módulos antes de ser instalados.
- El tirante estabilizador de la hoja empujadora permite instalar la hoja más cerca de las cadenas para mejor control de los implementos y maniobrabilidad del tractor, con excelente equilibrio.
- El compartimiento del operador con aislación de goma tiene los controles de implementos y de la máquina montados en la consola, a fácil alcance. El asiento, orientado, provee excelente visibilidad tanto hacia adelante como hacia atrás.
- El mantenimiento es sencillo, con menos puntos de engrase, y con ajustadores hidráulicos de cadenas, puntos de servicio agrupados para facilitar la atención técnica, y filtros enroscables de aceite y combustible.



Motor Caterpillar

Potencia en el volante a 1900 RPM 343 kW (460 hp)

Motor Diesel Caterpillar 3412, turboalimentado, de 4 tiempos y 12 cilindros en "V" de 65°, con calibre de 137 mm (5,4"), carrera de 152 mm (6,0") y cilindrada de 27,0 litros (1649 pulg³).



Transmisión

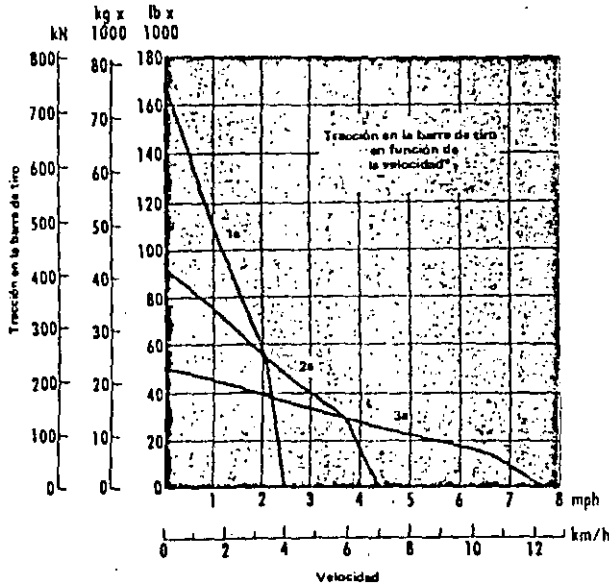
Transmisión planetaria Power Shift con embragues en aceite de 432 mm (17") de diámetro y alta capacidad de par motor. El sistema de modulación especial permite hacer cambios de velocidad y de sentido de marcha a plena carga sin restricciones.

Convertidor de par de una sola etapa con divisor del par de salida. Está conectado a la transmisión por doble junta universal, que proporciona una construcción unitaria para fácil servicio.

La transmisión modular se conecta con la caja de los engranajes de transferencia y de la corona, que a su vez conecta con la caja principal del tractor. Estos módulos se pueden cambiar aun con el desgarrador instalado.

Velocidades de marcha a rpm indicadas del motor:

Marchas	Velocidad de avance		Velocidad de marcha atrás	
	km/h	MPH	km/h	MPH
1a	3,9	2,4	5,1	3,2
2a	7,2	4,5	9,0	5,6
3a	12,4	7,7	15,4	9,6



* La tracción útil depende del peso del tractor equipado y de las condiciones del suelo.



Peso (aproximado)

De embarque, incluye lubricantes, refrigerante, 10% de combustible y
 ROPS con techo FOPS. 41 098 kg (90.605 lb)
 ROPS con cabina FOPS 41 525 kg (91.545 lb)

En orden de trabajo: incluye lubricantes, refrigerante, tanque de combustible lleno, controles hidráulicos, Hoja 9S, cadenas para servicio severo con zapatas de 610 mm (24"), techo ROPS - FOPS y el operador. 50 762 kg (111.910 lb)



Controles hidráulicos

El sistema completo consta de bomba, tanque con filtro, válvulas, tuberías, varillaje, enfriador de aceite y palancas de control. Válvulas auxiliares hidráulicas facilitan las operaciones de control del desgarrador y de la hoja empujadora. Cuatro sistemas hidráulicos optativos, todos con válvulas externas, incluyen lo siguiente:

	kg	lb
Una válvula, para la hoja 9C.	454	1000
Dos válvulas, para la hoja 9S ó 9U e inclinación.	490	1080
Tres válvulas, para la hoja 9C y desgarrador con inclinación hidráulica de los dientes.	558	1230
Cuatro válvulas, para la hoja 9S ó 9U, inclinación y desgarrador con inclinación hidráulica de los dientes.	581	1280



Datos para servicio

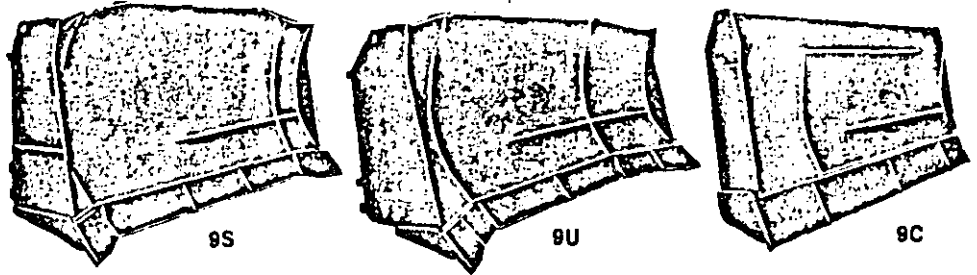
	Litros	(Gal. de E.U.A.)
Tanque de combustible.	965	255
Sistema de enfriamiento	129	34
Sistemas de lubricación:		
Cárter del motor Diesel.	57	15
Compartimientos de la transmisión, corona y embragues de dirección (incluye convertidor de par).	178	47
Mandos finales (cada uno)	19	5
Cada bastidor de rodillos (incluye el compartimiento del eje pivote y del cojinete de retracción)	138	36,5
Sistema hidráulico de los implementos		
Tanque solamente.	83	22

Bomba, de paletas, impulsada por el mando auxiliar:
 Caudal a 6895 kPa (60 bar) (1000 lb/pulg²) 390 litros/min (103 gal/min)
 Flujo del cilindro de inclinación. 117 litros/min (31 gal/min)
 RPM de la bomba a velocidad indicada del motor. 1800
 Ajuste de la válvula de alivio, hoja empujadora 16 547 kPa (165 bar) (2400 lb/pulg²)
 Cilindro de inclinación 17 237 kPa (172 bar) (2500 lb/pulg²)
 Desgarrador 16 547 kPa (165 bar) (2400 lb/pulg²)

Posiciones de la válvula de control:
 Hoja empujadora Levantar, fija, bajar, libre
 Desgarrador Levantar, bajar, extender, retraer, fija
 Cilindro de inclinación Incl. a la der, fija, Incl. a la izq.

Depósito:
 Montaje Guardabarros (montaje con aislación de goma)
 Capacidad del tanque. 83 litros (22 gal.)

Las hojas empujadoras del D9 están diseñadas para trabajos severos de empuje con la hoja, recuperación de tierras y carga y empuje de traillas. Las cuchillas y cantoneras son de acero DH-2 para más durabilidad. La conexión mediante tirante estabilizador acerca la hoja a las cadenas para mejor equilibrio y control. Los cilindros de levantamiento de la hoja se montan en las esquinas superiores del protector del radiador para mejor visibilidad y más ventaja mecánica. Una sola palanca controla todos los movimientos de la hoja, incluso la inclinación transversal.



Hojas empujadoras

Hoja	Capacidad según SAE J1265	Ancho total* (tractor con hoja empujadora)	Altura	Profundidad de excav.	Despejo sobre el suelo	Inclinación transversal máxima	Peso**	Peso total en orden de trabajo* (tractor con hoja empujadora)
9S	15,1 m ³ (19,9 yd ³)	4,541 m (14'11")	1,988 m (78")	628 mm (24,7")	1,435 m (56,5")	1,163 m (45,8")	8324 kg (18.350 lb)	51.189 kg (112.850 lb)
9U	18,2 m ³ (23,9 yd ³)	4,972 m (16'4")	1,988 m (78")	628 mm (24,7")	1,435 m (56,5")	1,257 m (49,5")	8823 kg (19.450 lb)	51.688 kg (113.950 lb)
9C	—	3,315 m (10'11")	1,505 m (59")	1219 mm (48")	900 mm (35,4")	No aplicable	6396 kg (14.100 lb)	49.225 kg (108.520 lb)

- *Ancho, incluyendo las cantoneras.
- **No incluye controles hidráulicos, pero las hojas 9S y 9U incluyen cilindro de inclinación.
- ***Incluye controles hidráulicos, cilindro de inclinación de la hoja (9U, 9S & 9C), refrigerante, lubricantes, tanque de combustible lleno, cabinas ROPS con FOPS, el operador, y cadenas de servicio severo con zapatas de 610 mm (24"). La hoja 9C incluye un grupo de protección del cárter del motor compatible con el muñón de la hoja.

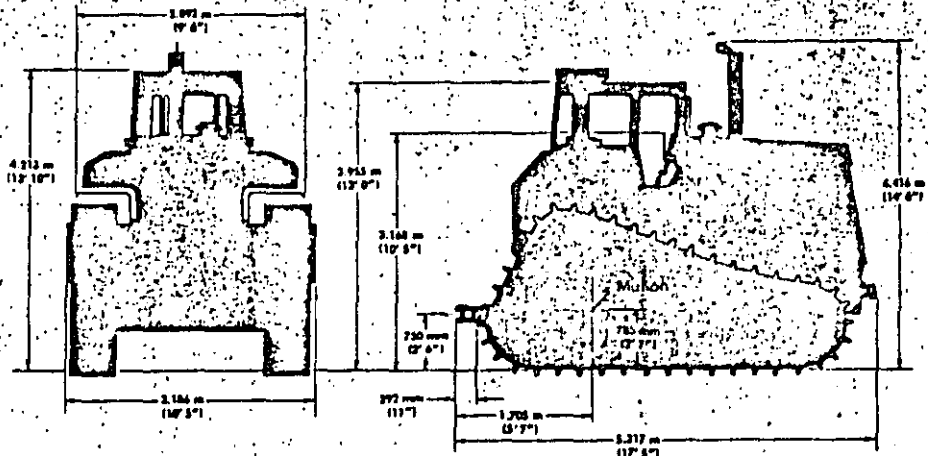


Dimensiones (aproximadas)

Despejo sobre el suelo, desde la cara inferior de las zapatas, según SAE J894 610 mm (24")

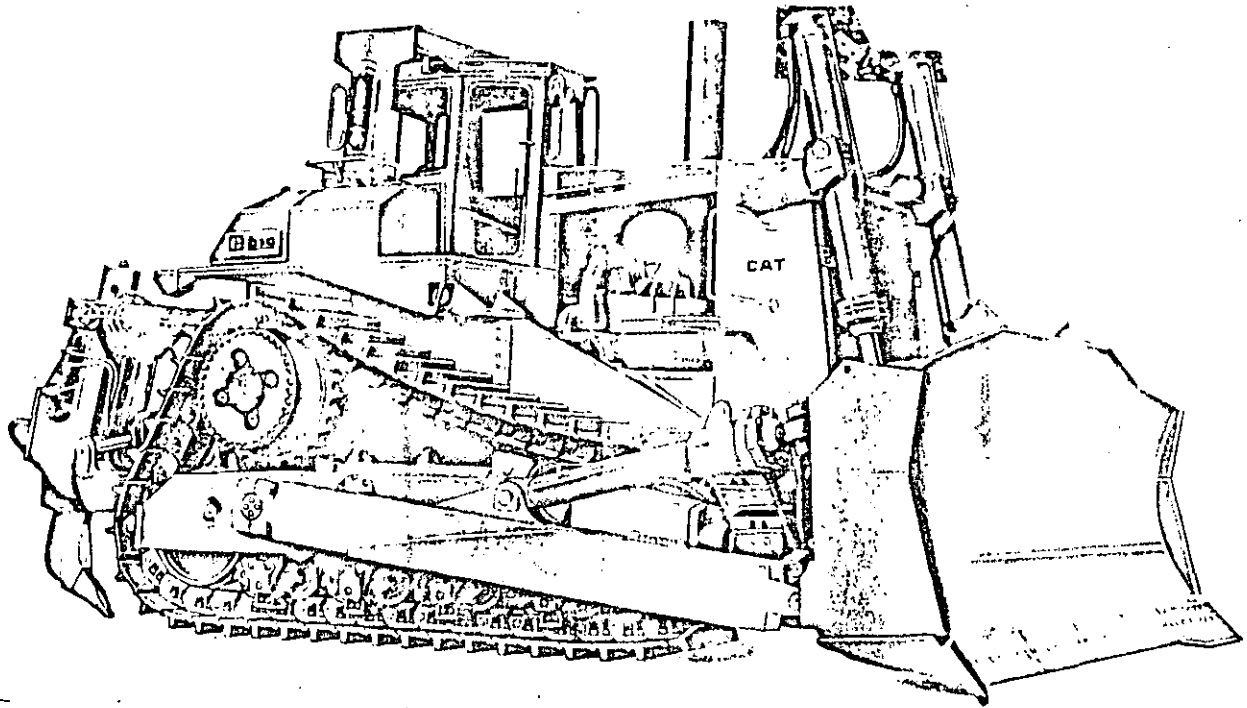
CON ESTOS ACCESORIOS, AÑADASE A LA LONGITUD BANCA DEL TRACTOR DE 5,31 m (17'5"):

DISPARADOR DE UN DIENTE	708 mm (27,8")
DISPARADOR DE VARIOS DIENTES	707 mm (27,8")
HOJA - S	1874 mm (59,8")
HOJA - U	1908 mm (62,7")
HOJA - C	1796 mm (57,3")
BLOQUE DE EMPUJE AMORTIGUADO	826 mm (27,1")



ANCHO SOBRE EL MUÑÓN: 2,831 m (11'11")
 ANCHO SOBRE LAS ZAPATAS DE 810 mm (24,7")
 DE 865 mm (33,7")

Tractor de Cadenas D10



características principales

- **MOTOR DIESEL CATERPILLAR MODELO D348**, que suministra 700 hp en el volante. Turboalimentado.
- **DISEÑO DE RUEDA DENTADA ELEVADA**. La posición elevada de la rueda dentada y mandos finales protege estos componentes del barro y de las cargas de impacto del suelo, para gran duración del tren de rodaje.
- **EL EJE PIVOTE Y LA BARRA COMPENSADORA ASEGURADA CON PASADORES** mantienen la alineación y la oscilación de los bastidores de rodillos.
- **EL DISEÑO MODULAR DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES** facilita las reparaciones, hace posible el intercambio de componentes y la prueba preliminar de unidades antes de instalarlas.
- **SISTEMA DE MANDO DE ACCESORIOS**, montado en el bastidor principal, es una unidad autocontenida que facilita la remoción y el servicio del motor.
- **EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO** tiene un ventilador impulsado hidros-táticamente, ubicado entre el radiador y dos enfriadores de aceite engoznados, de fácil servicio, para enfriamiento eficaz y reducción de ruido. La rejilla, también, va engoznada.
- **EL TIRANTE ESTABILIZADOR DE LA HOJA EMPUJADORA**, permite instalar la hoja más cerca del tractor, para excelente equilibrio, mejor control del implemento y maniobrabilidad del tractor.
- **CABINA DEL OPERADOR DE MONTAJE AISLADO**. Los controles del implemento y de la máquina están montados en una consola a fácil alcance del operador. El asiento orientado 15° a la derecha ayuda a la excelente visibilidad hacia adelante y hacia atrás.



motor Caterpillar

Potencia en el volante a 1800 RPM 700 hp
Kilovatios 522 kW
(En el Sistema Internac. de Unidades, la potencia se mide en kilovatios.)

Motor diesel Cat, modelo D348, de 12 cilindros en "V" a 60°, con diámetro de 137 mm (5,4") y carrera de 165 mm (6,5"). La cilindrada es de 29,3 litros (1786 pulg³).



transmisión

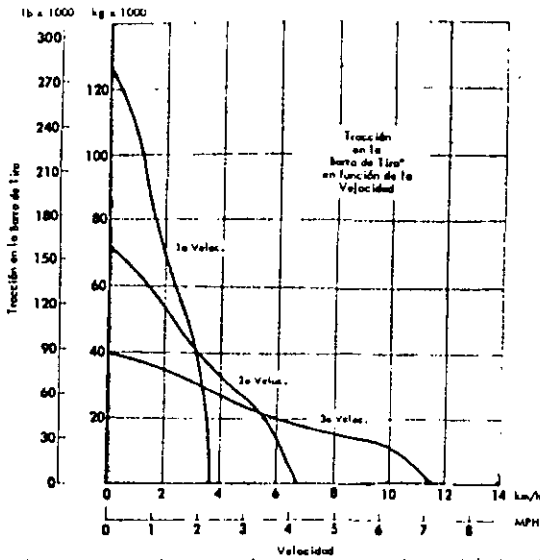
Servotransmisión planetaria con embragues en aceite de alta capacidad de par motor, de 533 mm (21") de diámetro. Un sistema de modulación especial permite hacer cambios de velocidad y sentido de marcha a plena carga.

Convertidor de par de una etapa con divisor de par de salida. Conectado a la transmisión por medio de doble junta universal, para construcción unitaria que facilita el servicio.

La transmisión y la corona, en un solo módulo, van detrás de la caja del mando principal, y pueden desmontarse con el desgarrador instalado.

VELOCIDADES DE VIAJE A LAS RPM INDICADAS DEL MOTOR:

Marchas	Veloc. de Avance		Veloc. de Retroceso	
	km/h	(MPH)	km/h	(MPH)
1a	3,8	2,4	4,6	2,9
2a	6,8	4,2	8,0	5,0
3a	11,6	7,2	13,8	8,6



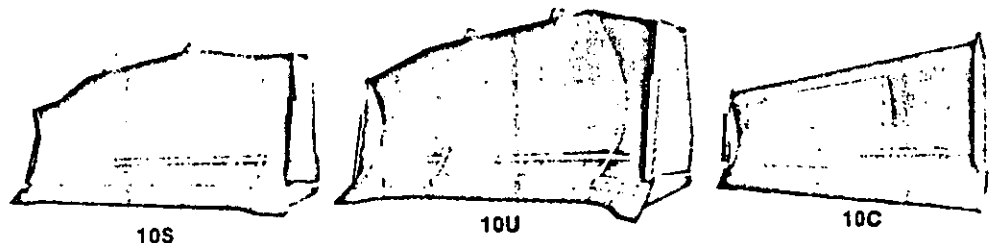
*La tracción depende del peso del tractor equipado, y del tipo de suelo.



datos para servicio

	litros	(Gal de E.U.A.)
Tanque de combustible	1446	382
Sistema de enfriamiento	197	52
Sistema de lubricación:		
Cárter del motor diesel	80	21
Compartimiento de la transmisión, corona, y embragues de dirección (incluye el convertidor de par)	264	69,7
Tanque solamente	177	47
Cada mando final	11	3
Cada bastidor de rodillos (incluye el compart. del eje pivote y del cojinete de retroceso)	108	28,6
Sistema hidráulico de los implementos	192	50,7
Tanque solamente	177	47

HOJAS EMPUJADORAS diseñadas para trabajos severos y empuje de traillas. Cuchillas y cantoneras de acero DH-2 para larga duración. El tirante estabilizador acerca la hoja al tractor para mejor balance y control. Los cilindros de levantamiento de la hoja, montados en las esquinas superiores de la protección del radiador, aumentan la visibilidad y eficiencia mecánica. Una sola palanca controla todas las funciones de la hoja, inclusive la inclinación.



10S

10U

10C



peso (aproximado)

De embarque: incluye lubricantes, refrigerante, 10% de combustible y ...
 ROPS con techo FOPS 63 685 kg (140 400 lb)
 ROPS con cabina FOPS 64 003 kg (141 100 lb)

De operación: incluye lubricantes, refrigerante, tanque lleno de combustible, controles hidrául. hoja empujadora 10U, desgarr. de tres vástagos, ROPS, cabina FOPS y el operador 86 320 kg (190 300 lb)



controles hidráulicos

El sistema completo consta de bomba, tanque con filtro, válvulas, tuberías, varillaje y palancas de control. Válvulas hidráulicas piloto facilitan las operaciones de control del desgarrador y de la hoja empujadora. Cuatro sistemas hidráulicos optativos, todos con válvulas externas, incluyen lo siguiente:

	kg	lb
UNA VALVULA, para Hoja 10C (requiere piezas adicionales para la función de la 2ª válvula) ...	213	470
DOS VALVULAS, para Hoja 10S 610U e inclin. . .	249	550
TRES VALVULAS, para Hoja 10C y desgarrador con ajuste hidrául. (requiere piezas adición. para la función de la 4ª válvula)	340	750
CUATRO VALVULAS, para Hoja 10S 610U, Inclin. y desgarrador con ajuste hidráulico	363	800

Bomba de engranajes:
 Caudal a 69 bar (1000 lb/pulg²) 579 lit/min (153 gal/min)
 Flujo del cilindro de inclinación 144 lit/min (38 gal/min)
 RPM de la bomba a velocidad indicada del motor 1800
 Ajuste de la vlv. de seg., Hoja Empujadora ... 172 bar (2500 lb/pulg²)
 Cilindro de inclinación 179 bar (2600 lb/pulg²)
 Desgarrador 172 bar (2500 lb/pulg²)
 Propulsión de la bomba Impulsada desde mando auxiliar
POSICIONES DE LA VALVULA DE CONTROL:
 Hoja empujadora Subir, fija, bajar, libre
 Desgarrador Subir, bajar, extender, retraer, fija
 Cilindro de inclinación Incl. a la der., fija, incl. a la izq.
DEPOSITO:
 Montaje Guardabarro (montaje aislado)
 Capacidad del tanque 178 lit (47 gal)



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

INSTRUCTIVO DE COSTOS DE EQUIPO

1985

COSTOS DE EQUIPO.

I GENERALIDADES DE COSTOS.

A) INFORMACION DE OBRAS A OFICINA MATRIZ.

TODA OBRA DEBE ENVIAR A OFICINA MATRIZ EL COSTO - -
HORARIO EN EL MES Y EL COSTO HORARIO PROMEDIO ACUMU-
LADO DE TODO EL EQUIPO MAYOR EXISTENTE EN LA OBRA, EN
UNA FECHA FIJADA DE ANTEMANO, DE CADA UNA DE LAS - -
MAQUINAS MAYORES EN LA FORMA No.1, Y EL COSTO PROME-
DIO MENSUAL Y EL COSTO PROMEDIO MENSUAL ACUMULADO DE
CADA UNO DE LOS GRUPOS DE EQUIPO MENOR Y VEHICULOS -
QUE SE ENCUENTREN EN LA OBRA EN LA FORMA No.2, INDE-
PENDIENTEMENTE DE QUE SE ENCUENTREN TRABAJANDO, DIS-
PONIBLES O EN REPARACION.

B) COSTOS DE EQUIPO MAYOR.

EL COSTO DE EQUIPO MAYOR SE DEBE DETERMINAR PARA - -
CADA MAQUINA. EN EL DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD DE-
LA OBRA SE LLEVA UNA TARJETA INDIVIDUAL POR MAQUINA-

COSTOS DE EQUIPO.

I GENERALIDADES DE COSTOS.

A) INFORMACION DE OBRAS A OFICINA MATRIZ.

B) COSTOS DE EQUIPO MAYOR.

C) COSTOS DE EQUIPO MENOR Y VEHICULOS.

D) COSTO DEL TALLER MECANICO.

II CONCEPTOS Y DETERMINACION DEL COSTO.

1) OPERACION

2) CONSUMOS

3) ELEMENTOS DE DESGASTE DE SUBSTITUCION FRECUENTE.

4) MANTENIMIENTO

5) RENTAS

6) LLANTAS

7) TALLER MECANICO

III APLICACION CONTABLE DE LOS COSTOS.

IV FORMAS UTILIZADAS.

SE CALCULAN ENTONCES LOS COSTOS HORARIOS EN EL MES -
DIVIDIENDO EL COSTO TOTAL MENSUAL POR MAQUINA ENTRE -
EL NUMERO DE HORAS TRABAJADAS EN EL MES, ASI COMO EL
COSTO HORARIO PROMEDIO ACUMULADO COCIENTE DEL COSTO -
TOTAL MENSUAL POR MAQUINA ACUMULADO ENTRE LAS HORAS -
ACUMULADAS HASTA EL MES.

LOS COSTOS HORARIOS CALCULADOS EN LA FORMA No.3, SE -
TRANSCRIBEN A LA FORMA No.1, DONDE APARECEN AGRUPADOS
LOS COSTOS HORARIOS DE TODAS LAS MAQUINAS MAYORES - -
CORRESPONDIENTES A UN MES DE TRABAJO, LA FORMA No.1 -
SE ENVIA A OFICINA MATRIZ, QUEDANDOSE UNA COPIA EN LA
OBRA PARA SU INTERPRETACION Y ARCHIVO.

C) COSTO DE EQUIPO MENOR Y VEHICULOS.

DE LA MISMA MANERA QUE PARA EL EQUIPO MAYOR, EN EL -
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD DE LA OBRA SE LLEVA EL -
REGISTRO POR GRUPO DE MAQUINAS MENORES Y VEHICULOS DE -
LOS COSTOS POR CADA UNO DE LOS CONCEPTOS, (OPERACION,
CONSUMOS, MANTENIMIENTO, RENTAS, LLANTAS Y TALLER - -
MECANICO).

DONDE SE REGISTRAN TODOS LOS MOVIMIENTOS CONTABLES QUE
AFECTAN EL COSTO DE LOS CONCEPTOS QUE SE EXPLICAN MAS
ADELANTE. (OPERACION, CONSUMOS, ELEMENTOS DE DESGASTE,
MANTENIMIENTO, RENTAS Y LLANTAS).

AL FINAL DEL MES SE DETERMINA EL COSTO TOTAL MENSUAL -
QUE ESA MAQUINA TUVO EN CADA UNO DE LOS CONCEPTOS Y EL
RESULTADO ES COMUNICADO POR ESCRITO AL RESPONSABLE DE -
LA MAQUINARIA EN LA OBRA.

LOS COSTOS TOTALES MENSUALES POR CONCEPTO, RECIBIDOS -
DE CADA UNA DE LAS MAQUINAS SON VACIADOS EN LA FORMA - -
No. 3, QUE CONTIENE EN FORMA INDIVIDUAL EL REGISTRO DE
LOS COSTOS TOTALES MENSUALES A LO LARGO DE UN AÑO.

EN ESTA FORMA (No.3), SE ANOTAN LAS HORAS QUE CADA - -
MAQUINA TRABAJA AL MES Y EL NUMERO ACUMULADO DE HORAS -
TRABAJADAS.

COSTOS DE EQUIPO,

D) COSTO DEL TALLER MECANICO.

SE LLEVA INDEPENDIEMENTE DE LOS COSTOS ANTERIORES EN UNA TARJETA DE CONTABILIDAD QUE INCLUYE TODOS LOS COSTOS INDIRECTOS ORIGINADOS POR LA ACTIVIDAD MECANICA DE LA OBRA, INCLUYENDO LOS COSTOS DE REFACCIONES- Y MATERIALES QUE NO PUEDEN CARGARSE DIRECTAMENTE A UNA MAQUINA O A UN GRUPO DE MAQUINAS.

ESTE COSTO LO REPORTA TAMBIEN EL DEPARTAMENTO DE - - CONTABILIDAD AL RESPONSABLE DE LA MAQUINARIA, QUIEN PRORRATEA DICHO COSTO ENTRE TODO EL EQUIPO EXISTENTE EN LA OBRA.

COSTOS DE EQUIPO.

LOS COSTOS MENSUALES TOTALES REGISTRADOS EN TARJETAS INDIVIDUALES POR CADA GRUPO DE MAQUINAS MENORES Y VEHICULOS SE REPORTAN AL RESPONSABLE DE MAQUINARIA DE LA OBRA, QUIEN LOS TRANSCRIBE A LA FORMA No.4.

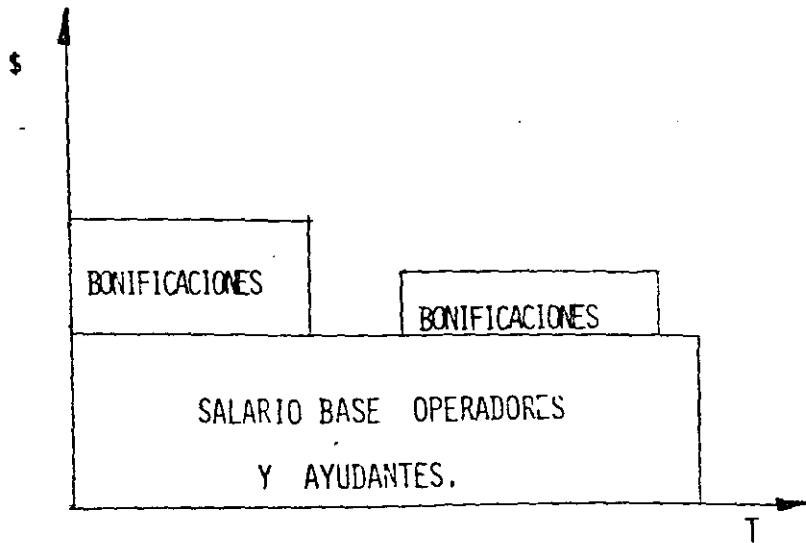
EN ESTA FORMA (No.4), SE ANOTAN EL NUMERO DE UNIDADES MES POR GRUPO, Y LAS UNIDADES-MES ACUMULADAS ; SE CALCULA ENTONCES EL COSTO MENSUAL PROMEDIO - - DIVIDIENDO EL COSTO MENSUAL TOTAL POR GRUPO ENTRE - EL NUMERO DE UNIDADES-MES Y EL COSTO PROMEDIO ACUMULADO COCIENTE DEL COSTO MENSUAL ACUMULADO ENTRE EL NUMERO DE UNIDADES-MES ACUMULADAS.

POSTERIORMENTE LOS COSTOS TOTALES PROMEDIO MENSUALES POR GRUPO Y LOS COSTOS MENSUALES PROMEDIO ACUMULADOS SE TRANSCRIBEN A LA FORMA No.2 QUE SIRVE PARA REPORTAR A OFICINA MATRIZ.

LOS CONCEPTOS DE LOS COSTOS DE EQUIPO MAYOR, MENOR Y VEHICULOS, SE DEFINEN Y SE DETERMINAN COMO SIGUE:

1) OPERACION

COSTO TOTAL DERIVADO DE LAS EROGACIONES QUE SE HACEN POR CONCEPTO DE PAGO DE SALARIOS AL PERSONAL ENCARGADO DE LA OPERACION DE LAS MAQUINAS.



SE DETERMINA EN BASE A LA LISTA DE RAYA IDENTIFICANDO A LOS OPERADORES Y AYUDANTES, DIRECTAMENTE ENCARGADOS DE LA MAQUINA O GRUPO DE MAQUINAS, CUANTIFICANDOSE A PARTIR DEL COSTO TOTAL QUE PARA LA EMPRESA REPRESENTA LA LABOR DE ESTE TRABAJADOR.

II CONCEPTOS Y DETERMINACION DEL COSTO.

LOS COSTOS DE EQUIPO MAYOR, MENOR Y VEHICULOS SE DIVIDEN EN LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:

- 1) OPERACION
- 2) CONSUMOS
- 3) ELEMENTOS DE DESGASTE DE SUBSTITUCION FRECUENTE.
- 4) MANTENIMIENTO
- 5) RENTAS
- 6) LLANTAS
- 7) TALLER MECANICO

EL COSTO DEL TALLER MECANICO SE DIVIDE A SU VEZ EN:

- 7A) MANO DE OBRA.
- 7B) EQUIPO AUXILIAR Y HERRAMIENTA.
- 7C) MANTENIMIENTO.

COSTOS DE EQUIPO.

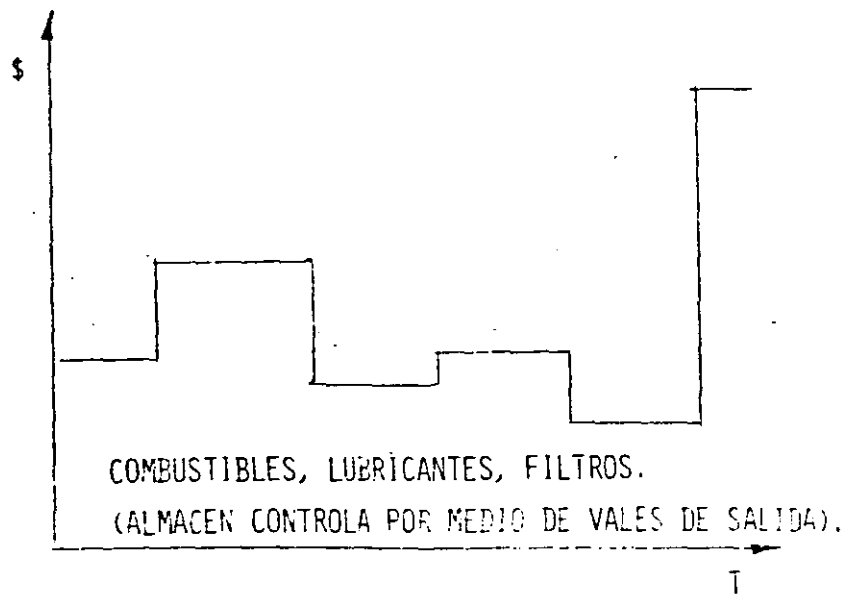
SE DETERMINAN EN BASE AL REPORTE DE CARGOS QUE EL ALMACEN MENSUALMENTE ACUMULA DE LOS VALES DE SALIDA, QUE NOS INDICAN BASICAMENTE LA DESCRIPCION DE LA PIEZA, NO. DE PARTE, NO.ECO. DE LA MAQUINA EN QUE SE VA A USAR Y EL CARGO DE ACUERDO CON LOS CONCEPTOS DE COSTOS Y EL CATALOGO DE CUENTAS DE LA OBRA.

COSTOS DE EQUIPO.

2 CONSUMOS

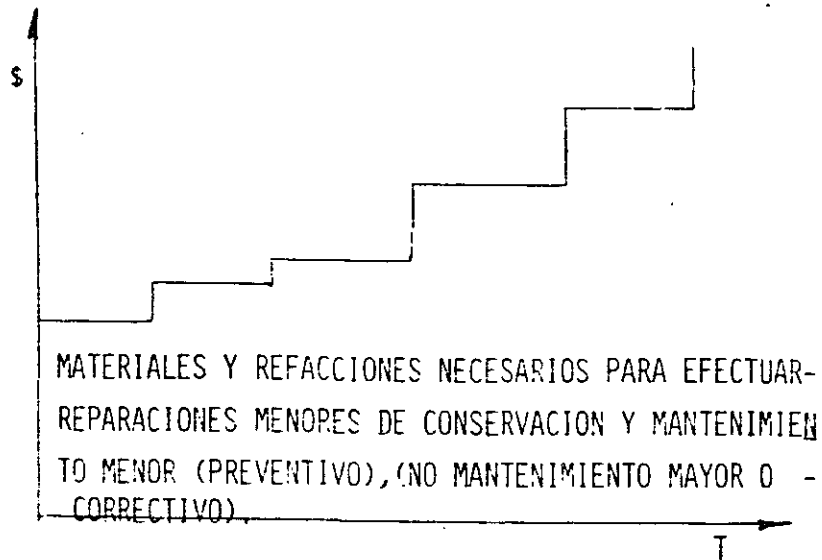
CARGOS ORIGINADOS POR:

- 2.1 COMBUSTIBLE O CUALQUIER OTRA FUENTE DE ENERGIA.
- 2.2 ELEMENTOS FILTROS Y LUBRICANTES EN GENERAL.



4 MANTENIMIENTO MENOR

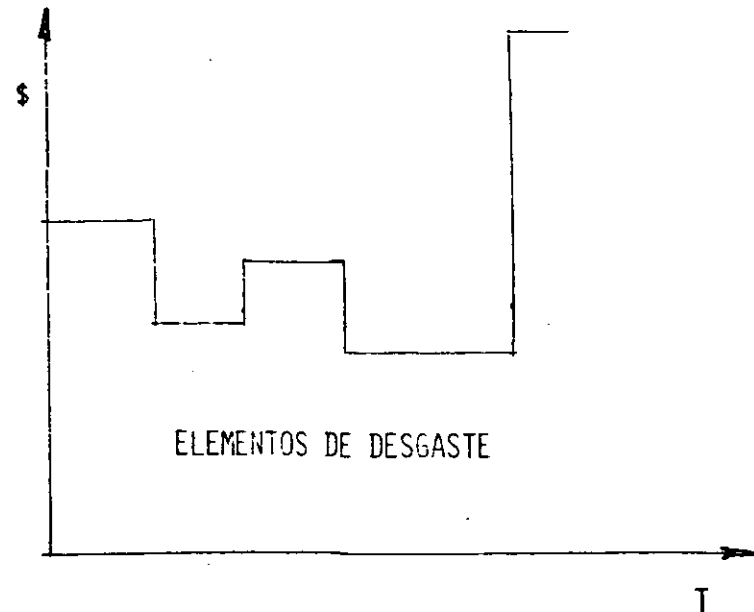
COSTOS OCASIONADOS POR MATERIALES Y REFACCIONES, --
 NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO TODAS LAS OPERACIONES-
 DE RUTINA, SERVICIOS Y MANTENIMIENTO QUE SE REQUIE-
 REN PARA CONSERVAR EN CONDICIONES DE TRABAJO A LAS --
 MAQUINAS DURANTE SU VIDA UTIL Y QUE NO ESTAN CONSIDE-
 RADOS EN EL PUNTO ANTERIOR.



SE DETERMINA EN LA MISMA FORMA QUE LOS CONSUMOS. DEBE --
 TENERSE ESPECIAL CUIDADO EN LA FORMULACION DE LOS VALES
 DE SALIDA DE ALMACEN PARA EVITAR ERRORES EN LOS CARGOS.

3 ELEMENTOS DE DESGASTE DE SUBSTITUCION FRECUENTE: --

CARGOS ORIGINADOS POR SUBSTITUCION DE ELEMENTOS --
 VARIOS COMO: CUCHILLAS, GAVILANES, TORNILLOS Y --
 TUERCAS, DIENTES PARA BOTES Y PARA ESCARIFICADORES,
 CABLE DE ACERO, ETC. Y MATERIALES USADOS PARA EL --
 REVESTIMIENTO DE LOS MISMOS ELEMENTOS.



COSTOS DE EQUIPO.

6) LLANTAS.

COSTO INTEGRADO POR DOS CONCEPTOS: (AMORTIZACION Y - OPERACION).

6.1 AMORTIZACION (LLANTAS).

CARGO POR LA DISMINUCION DEL VALOR ORIGINAL DE LAS LLANTAS, COMO CONSECUENCIA DEL USO :

$$\text{AMORTIZACION HORARIA} = \frac{\text{VALOR DE ADQUISICION}}{\text{VIDA ECONOMICA DE LA LLANTA EN HORAS.}}$$

6.2 COSTO DE OPERACION (LLANTAS).

CARGO POR EL VALOR DE CAMARAS, VALVULAS, CORBATAS, TAPONES, SELLOS, BIRLOS PARA MASAS DE RUEDAS Y - TODAS LAS REFACCIONES, MATERIALES Y EQUIPO - - - AUXILIAR NECESARIO PARA HACER LAS REPARACIONES DE LAS LLANTAS.

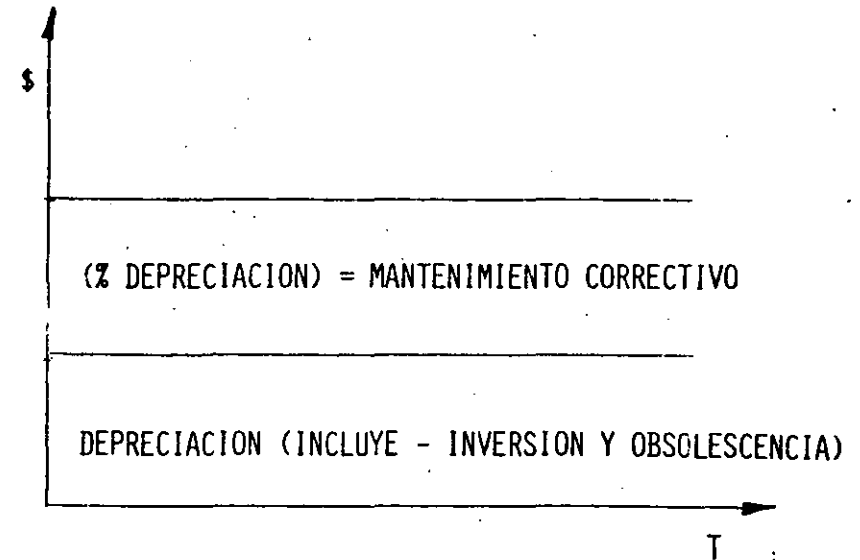
COSTOS DE EQUIPO.

5 RENTAS

FORMADO POR LOS CONCEPTOS DE:

5.1 DEPRECIACION.

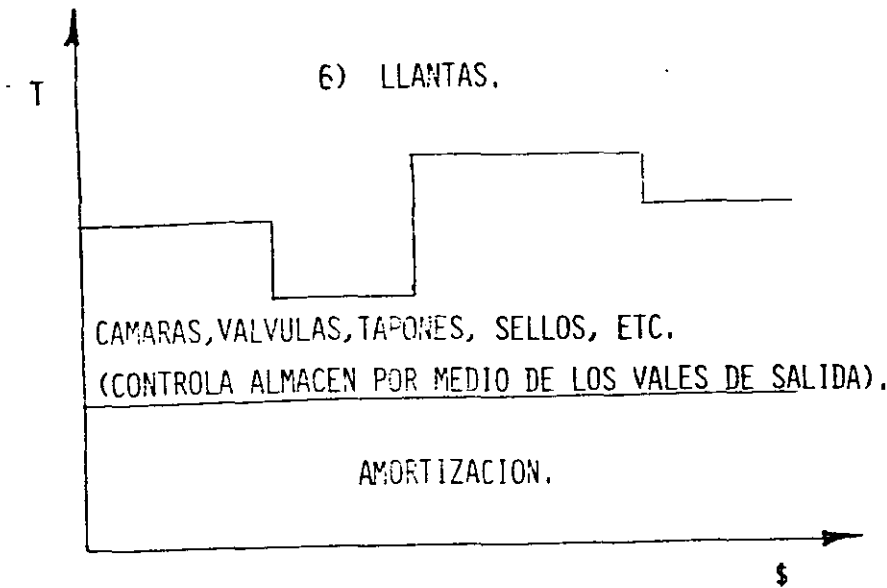
5.2 MANTENIMIENTO MAYOR (CORRECTIVO)



SE DETERMINAN CON EL CARGO DE RENTAS QUE OFICINA MATRIZ, - ENVIA MENSUALMENTE A TODAS LAS OBRAS, EN BASE A LAS HORAS TRABAJADAS REPORTADAS PARA CADA EQUIPO MAYOR Y EN BASE AL EQUIPO MENOR Y VEHICULOS EXISTENTES EN OBRA SEGUN INVENTARIO FISICO.

COSTOS DE EQUIPO.

OPERACION QUE SE RECIBEN COMO CARGOS EN LAS POLIZAS -
DEL ALMACEN QUE CONTABILIZA LOS VALES DE SALIDA - -
CORRESPONDIENTES.



COSTOS DE EQUIPO.

EL VALOR DE LAS LLANTAS DE EQUIPO MAYOR SE CARGA - -
INTEGRAMENTE A LA PRIMERA OBRA DONDE SE ENVIA EL - -
EQUIPO.

ES IMPORTANTE AL RECIBIR LAS MAQUINAS, FORMULAR DE -
INMEDIATO EL AVALUO DE LLANTAS Y COMPARARLO CON EL -
AVALUO DE LLANTAS DE LA OBRA REMITENTE. LA OBRA DEBE -
COMENZAR A CREAR UN PASIVO DE ACUERDO CON EL VALOR -
DEL AVALUO DE LLANTAS Y DE ACUERDO A LAS HORAS QUE -
TRABAJE.

PARA LA ELABORACION DEL AVALUO DE LLANTAS SE ANEXA -
LA TABLA DE CONVERSION DE MEDIDAS DE LLANTAS

SE DETERMINA ESTE COSTO TOTAL POR LLANTAS DE ACUERDO -
CON EL REPORTE DE LAS HORAS TRABAJADAS MENSUALMENTE -
POR CADA EQUIPO MAYOR Y AGREGANDOSE LOS COSTOS DE - -

LLANTAS - VII

ESPECIAL
33.5-35

Por el mes de
Diciembre

61/32	Nota: Las llantas deben de retirarse para su reparación cuando tengan un 10% de vida, o sea como se indica en treintaosavos abajo de cada medida, excepto cuando por dictamen técnico tengan que retirarse antes. (Cortadas, arrancamientos, secciones, resacas, etc.)	51.4	50.3
67/32		92.8	51.1
68/32		94.2	51.9
69/32		95.0	52.7
70/32		98.0	53.5
71/32		97.4	54.2
72/32	1.- Para determinar el valor de una Llanta Nueva se hará en la forma siguiente:	98.2	55.0
73/32		99.0	55.8
74/32		100.0	56.6
75/32	(A).- De el precio de la Llanta Nueva se le asignará un 33.4% al casco y el resto al piso (66.6%).		57.4
76/32			58.1
77/32			58.9
78/32			59.7
79/32			60.5
80/32	Ejem. Determinar el valor de una Llanta Nueva 16.00-25 que ha rodado 18/32 ó sea aprox. el 50% de su vida; precio Llanta 16.00-25 \$10,000.00 de lo cual corresponde al casco \$ 3,333.00 y al piso \$6,666.00 por lo tanto como la Llanta ha rodado la mitad de su vida, el piso tendrá un valor de \$3,333.00 que agregándole el Valor de el casco nos dará el valor real de la Llanta que será de: \$6,666.00..		61.3
81/32			62.0
82/32			62.8
83/32			63.6
84/32			64.4
85/32			65.2
86/32			65.9
87/32			66.7
88/32			67.5
89/32			68.2
90/32			69.1
91/32			69.9
92/32			70.7
93/32			71.5
94/32			72.3
95/32			73.1
96/32			73.9
97/32			74.7
98/32			75.5
99/32			76.4
100/32			77.3

2.- Para determinar el valor de una Llanta Renovada se hará en la forma siguiente:

(A).- De el precio de la Llanta Nueva se le asignará un 10% al casco renovado (sin importar que renovación tenga la Llanta) y al piso el precio de renovación.

Ejem: Determinar el precio de una Llanta renovada 16.00-25 que ha rodado 18/32 ó sea aprox. el 50% de su vida; precio de Llanta 16.00-25 Nueva \$10,000.00 valor del casco renovado - - - \$1,000.00 valor del piso renovado \$3,354.50 y como ha rodado el 50% de su piso, este tendrá el valor de: \$1,678.75 que agregándole el valor de el casco renovado, nos dará el valor real de la Llanta,

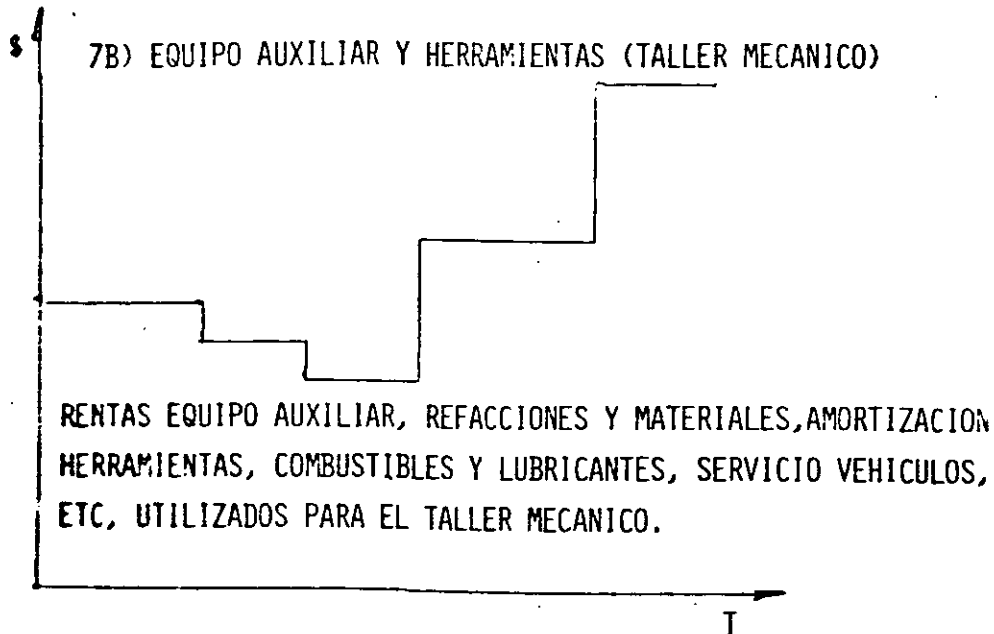
LLANTAS - VII

ESPECIAL
33.5-36

Por el mes de
Diciembre

101/32	78.1
102/32	78.9
103/32	79.8
104/32	80.8
105/32	81.7
106/32	82.6
107/32	83.5
108/32	84.5
109/32	85.4
110/32	86.2
111/32	87.1
112/32	87.9
113/32	88.8
114/32	89.7
115/32	90.4
116/32	91.1
117/32	91.9
118/32	92.7
119/32	93.4
120/32	94.2
121/32	95.0
122/32	95.8
123/32	96.6
124/32	97.3
125/32	98.0
126/32	98.7
127/32	99.3
128/32	100.0

7B) EQUIPO AUXILIAR Y HERRAMIENTAS (TALLER MECANICO).
 COSTO ORIGINADO POR LAS RENTAS DE EQUIPO AUXILIAR, REFACCIONES Y MATERIALES, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES NECESARIOS PARA MANTENER EN CONDICIONES DE TRABAJO EL EQUIPO AUXILIAR Y VEHICULOS AL SERVICIO DEL TALLER MECANICO, SE EXCLUYEN VEHICULOS AL SERVICIO DE LOS INGENIEROS MECANICOS QUE DEBEN CARGARSE A GASTOS GENERALES DE LA OBRA. SE CONSIDERA TAMBIEN EN ESTA PARTE, EL COSTO OCASIONADO POR LA AMORTIZACION DE LA HERRAMIENTA AL SERVICIO DEL TALLER.



7) TALLER MECANICO

EL COSTO DE TALLER MECANICO SE DIVIDE A SU VEZ EN: MANO DE OBRA, EQUIPO AUXILIAR Y HERRAMIENTAS Y MANTENIMIENTO.

7A) MANO DE OBRA. (TALLER MECANICO)

SE DETERMINA EN LA MISMA FORMA QUE EL COSTO DE OPERACION, SE INCLUYE EN ESTE CONCEPTO AL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA DE LA OBRA Y CUYO SUELDO NO PUEDE CARGAR SE DIRECTAMENTE A NINGUNA MAQUINA. SE INCLUYEN EN ESTE COSTO TODOS LOS TIEMPOS EXTRAS Y LAS BONIFICACIONES. SE EXCEPTUAN LOS GASTOS GENERALES, COMO SON SALARIOS DE INGENIEROS MECANICOS Y AUXILIARES DE MAQUINARIA.

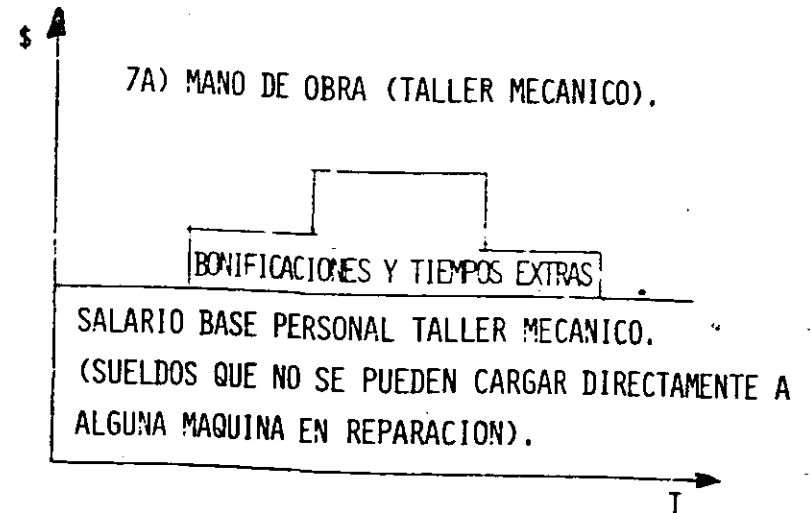


TABLA DE CONVERSION DIRECTA DE TREINTADOSAVOS DE PULGADA A PORCENTAJE DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE LLANTAS.

Profundidad del Disco	H. R. L. 12.00-24	S. G. E. 13.00-24	H. R. R. 13.00-25	Cremallera 14.00-24	D. R. 14.00-25	16.00-24	16.00-25	S. G. L. 17.5-25	D. R. 17.5-25	18.00-24	18.00-25	S. G. L. B. L. 20.5-25	S. H. R. L. W. 20.5-25	H. R. L. 20.5-25	21.00-25	S. G. L. B. L. 23.5-25	S. H. R. L. W. 23.5-25	H. R. L. 23.5-25	24.00-25	S. H. R. L. W. 26.5-25	H. R. L. 26.5-25	27.00-30	S. H. R. L. W. 29.5-25	H. R. L. 29.5-25	33.5-33	EXTRA	33.25-35	ESPECIAL 33.5-35
1/32	3.4%	3.3%	3.2%	3.0%	2.7%	3.2%	2.4%	2.8%	2.6%	2.1%	2.5%	2.3%	2.0%	2.0%	1.8%	1.9%	1.8%	1.4%	0.78%									
2/32	6.8	6.6	6.4	6.0	5.4	6.4	4.8	5.7	5.2	4.3	5.1	4.6	4.0	4.1	3.7	3.8	3.7	2.8	1.5									
3/32	10.3	10.0	9.6	9.0	8.1	9.5	7.3	8.5	7.8	6.5	7.6	6.9	6.1	6.2	5.1	5.7	5.6	4.2	2.3									
4/32	13.7	13.3	12.9	12.1	10.8	12.9	9.7	11.4	10.5	8.5	10.2	10.5	8.1	8.3	7.5	7.6	7.5	5.6	3.1									
5/32	17.2	16.6	16.1	15.1	13.5	16.1	12.1	14.2	13.1	10.8	12.8	11.6	10.2	10.4	9.4	9.6	9.4	7.0	3.9									
6/32	20.6	20.0	19.3	18.1	16.2	19.3	14.6	17.1	15.7	13.0	15.4	13.9	12.2	12.5	11.3	11.5	11.3	8.4	4.6									
7/32	24.1	23.3	22.5	21.2	18.9	22.5	17.0	20.0	18.4	15.2	17.9	16.0	14.0	14.5	13.2	13.4	13.2	9.8	5.4									
8/32	27.5	26.6	25.8	24.2	21.6	25.8	19.5	22.8	21.0	17.3	20.5	18.6	16.6	16.6	15.0	15.3	15.0	11.2	6.2									
9/32	31.0	30.0	29.0	27.2	24.3	29.0	21.9	25.7	23.6	19.5	23.1	20.9	18.3	18.7	16.9	17.3	16.9	12.6	7.0									
10/32	34.4	33.3	32.2	30.3	27.0	32.2	24.9	28.5	26.3	21.0	25.7	23.2	20.4	20.8	18.8	19.2	18.8	14.0	7.8									
11/32	37.9	36.6	35.4	33.3	29.7	35.4	26.8	31.4	28.9	23.9	28.2	25.5	22.4	22.9	20.7	21.1	20.7	15.4	8.5									
12/32	41.3	40.0	38.7	36.3	32.4	38.7	29.7	34.2	31.5	26.0	30.7	27.9	24.4	25.0	22.6	23.0	22.6	16.8	9.3									
13/32	44.7	43.3	41.9	39.3	35.1	41.9	31.7	37.1	34.2	28.3	33.4	30.2	26.5	27.0	24.5	25.0	24.5	18.2	10.1									
14/32	48.2	46.6	45.1	42.4	37.8	45.1	34.1	40.0	36.8	30.4	35.9	32.5	28.5	29.1	26.4	26.9	26.4	19.6	10.9									
15/32	51.7	50.0	48.3	45.4	40.5	48.3	35.4	42.8	39.4	32.6	38.4	34.8	30.6	31.2	28.3	28.8	28.3	21.0	11.7									
16/32	55.1	53.3	51.6	48.4	43.2	51.6	38.0	45.7	42.1	34.7	42.1	38.4	34.0	34.7	32.5	33.3	32.5	22.4	12.4									
17/32	58.6	56.6	54.8	51.5	45.9	54.8	41.4	48.5	44.7	36.9	45.5	41.5	36.7	37.5	34.6	35.4	34.6	23.8	13.2									
18/32	62.0	60.0	58.0	54.5	48.6	58.0	43.9	51.4	47.3	39.1	48.1	43.8	38.7	39.5	35.8	36.5	35.8	25.2	14.0									
19/32	65.5	63.3	61.2	57.5	51.3	61.2	46.3	54.2	50.0	41.3	48.7	44.1	38.7	39.5	35.8	36.5	35.8	26.6	14.8									
20/32	68.9	66.6	64.5	60.6	54.0	64.5	48.7	57.1	52.6	43.4	51.2	46.5	40.8	41.6	37.7	38.8	37.7	28.0	15.6									
21/32	72.4	70.0	67.7	63.6	56.7	67.7	51.2	60.0	55.2	45.5	53.8	48.0	42.8	43.7	39.6	40.3	39.6	29.4	16.3									
22/32	75.8	73.3	70.9	66.6	59.4	70.9	53.6	62.8	57.8	47.8	56.4	51.1	44.8	45.8	41.5	42.3	41.5	30.8	17.1									
23/32	79.3	76.6	74.1	69.6	62.1	74.1	56.0	65.7	60.5	50.5	58.9	53.4	46.9	47.9	43.4	44.2	43.4	32.2	17.9									
24/32	82.7	80.0	77.4	72.7	64.8	77.4	58.5	68.5	63.1	52.1	61.5	55.8	48.9	50.0	45.2	46.1	45.2	33.6	18.7									
25/32	86.2	83.3	80.6	75.7	67.5	80.6	60.9	71.4	65.7	54.3	64.1	58.1	51.1	52.0	47.1	48.0	47.1	35.0	19.5									
26/32	89.6	86.6	83.9	78.7	70.2	83.8	63.4	74.2	68.4	56.5	66.6	60.4	53.0	54.1	49.0	50.0	49.0	36.4	20.2									
27/32	93.1	90.0	87.0	81.8	72.9	87.0	65.8	77.1	71.0	58.6	69.2	62.7	55.1	56.2	50.9	51.9	50.9	37.8	21.0									
28/32	96.5	93.3	90.3	84.8	75.6	90.3	68.2	80.0	73.6	60.8	71.7	65.1	57.1	58.3	52.8	53.8	52.8	39.2	21.8									
29/32	100.0	96.6	93.5	87.8	78.3	93.5	70.7	82.8	76.3	63.0	74.3	67.4	59.1	60.4	54.7	55.7	54.7	40.6	22.6									
30/32		100.0	96.7	90.9	81.0	96.7	73.1	85.7	78.9	65.2	76.9	69.7	61.2	62.5	56.6	57.6	56.6	42.0	23.4									

LLANTAS - VII

Profundidad del Disco	H. R. R. 13.00-25	Cremallera 14.00-24	D. R. 14.00-25	16.00-24	S. G. L. 17.5-25	D. R. 17.5-25	18.00-24	S. G. L. B. L. 20.5-25	S. H. R. L. W. 20.5-25	H. R. L. 20.5-25	21.00-25	S. G. L. B. L. 23.5-25	S. H. R. L. W. 23.5-25	H. R. L. 23.5-25	24.00-25	S. H. R. L. W. 26.5-25	H. R. L. 26.5-25	27.00-30	S. H. R. L. W. 29.5-25	H. R. L. 29.5-25	33.5-33	EXTRA	33.25-35	ESPECIAL 33.5-35
31/32	100.0	93.9	83.7	100.0	75.6	88.5	81.5	67.0	79.4	72.0	63.2	64.5	58.4	59.5	58.4	43.4	24.1							
32/32		96.9	86.4		78.0	91.4	84.5	69.5	82.0	74.4	65.0	66.6	60.3	61.5	60.3	44.8	24.9							
33/32		100.0	89.1		80.4	94.2	86.8	71.0	84.6	76.7	67.0	68.7	62.2	63.4	62.2	46.2	25.7							
34/32			91.8		82.9	97.1	89.4	73.9	87.1	79.0	69.3	70.8	64.1	65.3	64.1	47.6	26.5							
35/32			94.5		85.3	100.0	92.1	76.0	89.7	81.3	71.4	72.9	66.0	67.3	66.0	49.0	27.3							
36/32			97.2		87.8		94.7	78.2	92.3	83.7	73.4	75.0	67.9	69.2	67.9	50.4	28.0							
37/32			100.0		90.2		97.3	80.4	94.8	85.0	75.5	77.0	69.8	71.1	69.8	51.8	28.8							
38/32					92.6		100.0	82.6	97.4	88.3	77.5	79.1	71.6	73.0	71.6	53.2	29.6							
39/32					95.1			84.7	100.0	90.6	79.5	81.2	73.5	81.2	73.5	54.6	30.4							
40/32					97.5			86.9		93.0	81.6	83.3	75.4	76.9	75.4	56.0	31.2							
41/32					100.0			89.1		95.3	83.6	85.4	77.3	78.1	77.3	57.4	31.9							
42/32								91.3		97.6	85.7	87.5	79.2	80.7	79.2	58.8	32.7							
43/32								93.4		100.0	87.7	89.5	81.1	82.6	81.1	60.2	33.5							
44/32								95.6			89.7	91.6	83.0	84.6	83.0	61.6	34.3							
45/32								97.8			91.8	93.7	84.9	86.5	84.9	63.0	35.1							
46/32								100.0			93.8	95.8	86.7	88.4	86.7	64.4	35.8							
47/32											95.9	97.9	88.6	90.3	88.6	65.8	36.6							
48/32											97.9	100.0	90.5	92.3	90.5	67.2	37.4							
49/32											100.0		92.4	94.2	92.4	68.6	38.2							
50/32													94.3	96.1	94.3	70.0	39.0							
51/32													96.2	98.0	96.2	71.4	39.7							
52/32													98.1	100.0	98.2	72.8	40.5							
53/32													100.0		100.0	74.2	41.3							
54/32																75.6	42.1							
55/32																77.0	42.8							
56/32																78.4	43.5							
57/32																79.8	43.3							
58/32																80.2	44.1							
59/32																81.6	44.9							
60/32																82.0	45.7							
61/32																84.4	46.5							
62/32																85.8	47.2							
63/32																87.2	48.0							
64/32																88.6	48.8							
65/32																90.0	49.5							

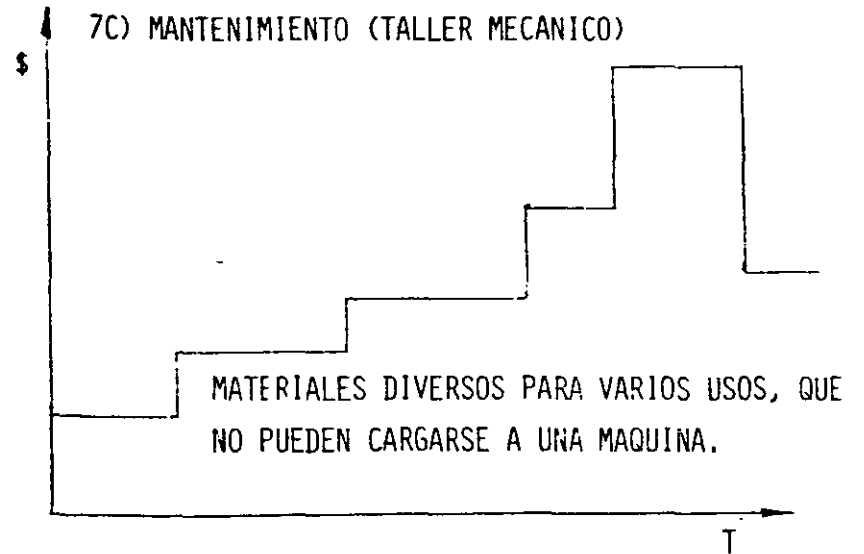
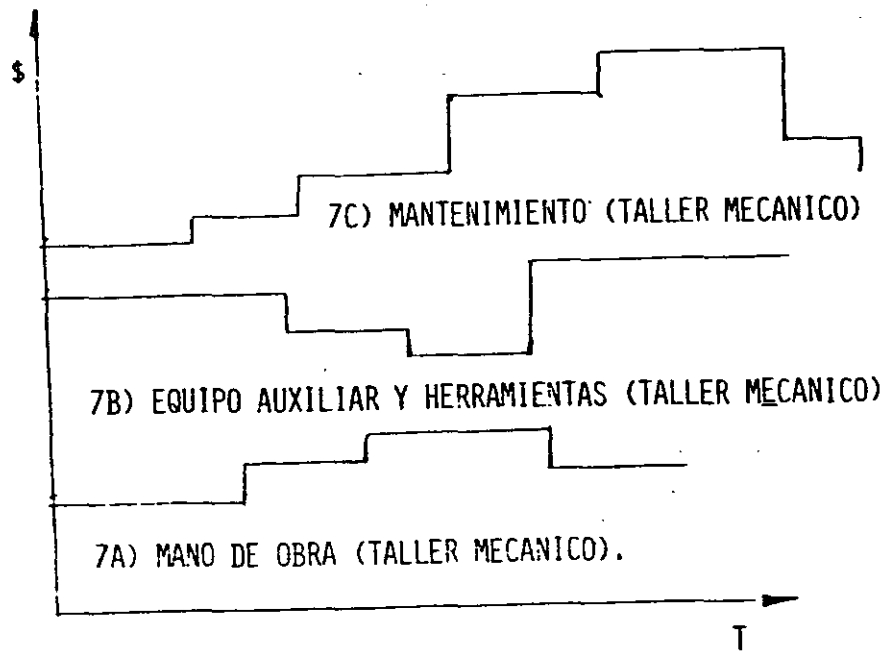
COSTO DE EQUIPO.

7C) MANTENIMIENTO (TALLER MECANICO).

COSTO DE MATERIALES QUE NO PUEDEN CARGARSE DIRECTAMENTE A UNA MAQUINA O GRUPO DE MAQUINAS.

GRAFICA.

COSTO TOTAL - TALLER MECANICO.



SE OBTIENE DEL REPORTE DE CONSUMOS DE MATERIALES UTILIZADOS POR EL TALLER DE LA OBRA, QUE NO PUEDEN IDENTIFICARSE DIRECTAMENTE CON NINGUNA MAQUINA.

COSTOS DE EQUIPO.

ENTRE LA SUMA DE LAS TARIFAS HORARIAS DE TODAS LAS - -
MAQUINAS MAYORES PARA OBTENER EL FACTOR QUE LE CORRES-
PONDE A CADA MAQUINA. ESTE FACTOR SE MULTIPLICA POR -
EL COSTO TOTAL APLICADO AL EQUIPO MAYOR, OBTENIENDO -
EL COSTO MENSUAL QUE POR CONCEPTO DE TALLER MECANICO -
LE CORRESPONDE A CADA MAQUINA.

COSTOS DE EQUIPO.

PRORRATEO DEL COSTO DEL TALLER MECANICO.

EL COSTO INDIRECTO DEL TALLER MECANICO, SUMA DE LOS TRES -
CONCEPTOS ANTERIORES, DEBE PRORRATEARSE UTILIZANDO LA - -
FORMA NO.5 ENTRE EL EQUIPO MAYOR, MENOR Y VEHICULOS EN LA
FORMA SIGUIENTES:

- A) TOMANDO COMO BASE DE PRORRATEO EL PORCENTAJE DEL -
PERSONAL DEL TALLER MECANICO QUE SE ENCUENTRA AL -
SERVICIO DE EQUIPO MENOR Y VEHICULOS, SE DIVIDE EL
COSTO TOTAL EN DOS PARTES; UNA CORRESPONDIENTE A -
TODO EL EQUIPO MENOR Y VEHICULOS Y LA RESTANTE A -
TODO EL EQUIPO MAYOR.
- B) EL COSTO APLICABLE A EQUIPO MENOR Y VEHICULOS SE -
PRORRATEA ENTRE LOS GRUPOS DE UNIDADES UTILIZADO -
COMO BASE LA TARIFA MENSUAL DE RENTA DE CADA GRUPO,
COMO PORCENTAJE DE LA SUMA DE TARIFAS MENSUALES DEL
EQUIPO MENOR Y VEHICULOS.
- C) EL COSTO APLICABLE A EQUIPO MAYOR SE PRORRATEA ENTRE
CADA MAQUINA, TOMANDO COMO BASE LA TARIFA DE RENTA -
HORARIA, SE DIVIDE LA TARIFA HORARIA DE CADA MAQUINA,

111 APLICACION CONTABLE DE LOS COSTOS.

A) EN TODA OBRA LOS COSTOS DE MAQUINARIA SE LLEVAN EN UNA CUENTA-PUNTE, QUE SE APLICA A LAS DIFERENTES CUENTAS-DE CONSTRUCCION AL FINAL DE CADA MES.

B) LOS COSTOS DE CADA MAQUINA MAYOR SE CARGAN AL FRENTE O FRENTE DE TRABAJO CORRESPONDIENTES, MULTIPLICANDO EL-NUMERO DE HORAS TRABAJADAS POR CADA MAQUINA EN CADA-FRENTE DE TRABAJO POR SU COSTO HORARIO TOTAL DE ESTA-MAQUINA EN EL MES, DETERMINADO EN LA FORMA NO. 1.

C) LA APLICACION DE LOS COSTOS DE EQUIPO MENOR Y VEHICULOS SE CALCULA DE LA SIGUIENTE FORMA:

APLICAR EL COSTO TOTAL DE CADA MAQUINA O VEHICULO, RESULTADO DE DIVIDIR EL COSTO TOTAL ENTRE EL NUMERO DE MAQUINAS QUE FORMAN EL GRUPO, DIRECTAMENTE A LOS FRENTE DONDE SE ENCUENTRAN TRABAJANDO.

EJEMPLO DE PRORRATEO COSTO
TALLER MECANICO.

El personal dedicado a equipo menor y vehiculos es el 24% del total de personal del Taller Mecánico.

Costo Total Taller Mecánico	\$ 80,000.00	-	100%
Costo Aplicable a Equipo Menor y Vehiculos.	\$ 19,000.00	-	24%
Costo Aplicable a Equipo Mayor.	\$ 61,000.00	-	76%

No.Eco.	Máquina	Renta Técnica	Factor (%)	Costo Taller Mecánico Fac. x Costo Eq. Mayor	Horas Trabajadas	Costo Horario Taller Mec.
4-177	Tractor s/Orugas DBH	146.00	146/1040 = 14.05	14.05 x 61000 = 8570.50	100	85.70
4-202	Tractor s/Orugas DBH	146.00	146/1040 = 14.05	14.05 x 61000 = 8570.50	200	42.85
4-206	Tractor s/Orugas DBH	146.00	146/1040 = 14.05	14.05 x 61000 = 8570.50	300	28.56
4-208	Tractor s/Orugas DBH	146.00	146/1040 = 14.05	14.05 x 61000 = 8570.50	250	34.28
52-39	Camión Volteo Pesado	90.00	90/1040 = 8.65	8.65 x 61000 = 5276.50	100	52.76
52-42	Camión Volteo Pesado	90.00	90/1040 = 8.65	8.65 x 61000 = 5276.50	200	26.38
23-71	Cargador sobre Ruedas	152.00	152/1040 = 14.60	14.60 x 61000 = 8906.00	200	44.53
23-85	Cargador sobre Ruedas	124.00	124/1040 = 11.90	11.90 x 61000 = 7259.00	300	24.19
S U M A S		1040.00	100%	61000.00	1650	37.57

En la misma forma se efectua el prorrateo del Costo del Taller Mecánico aplicable a Maquinaria Menor.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

MANEJO DE INFORMACION PARA ANALISIS
DE REEMPLAZO DE MAQUINARIA

ING. CARLOS MARTINEZ GONZALEZ

1985

1.- INTRODUCCION.

Comunmente los directivos de empresas que manejan equipo de construcción, entienden claramente el beneficio que representa establecer una política racional de reemplazo de equipo.

Sin embargo son muy pocas las empresas que han sido capaces de implantar el mecanismo apropiado de recopilación de datos y manejo de la información que les permita contar con una verdadera política de reemplazo de equipo.

En un intento de lograr establecer tal política en la empresa constructora típica, propietaria de equipo de construcción, se proponen en este trabajo algunas ideas que pueden ser útiles para alcanzar dicho objetivo.

En base a una comparación de la información que se requiere con la que comunmente se maneja y se tiene, se sugiere un mecanismo computarizado de almacenamiento de datos históricos y un flujo más directo de la información.

2.- ANALISIS ECONOMICO DEL REEMPLAZO.

El problema de reemplazo de equipo es un problema de análisis económico (flujo de efectivo) a través de un tiempo de uso de tal equipo.

Para llevar a cabo dicho análisis es necesario estimar costos a futuro. La estimación de los costos futuros de las diferentes alternativas que se presentan, se requiere para poder tomar decisiones como:

- a).- Conservar el equipo durante un cierto período de tiempo, al cabo del cual se sustituirá por otro.

- b).- Reconstruir o reparar el equipo usado, conservarlo un período de tiempo, después del cual se sustituirá por otro.
- c).- Sustituir de inmediato el equipo usado por otro nuevo.

La estimación de los costos futuros se logra siempre y cuando se tengan - datos históricos de los costos, tiempos y producción del equipo.

3.- EL CONTROL DE LA INFORMACION.

La recopilación sistemática de datos sobre costos, tiempos y producción es esencial para el funcionamiento exitoso de cualquier negocio.

Tal recopilación es con mucha frecuencia descuidada por las empresas que poseen equipo de construcción por que sienten que resulta muy costosa, - que toma mucho tiempo ó simplemente que resulta muy problemática.

Lo anterior ocasiona que las decisiones respecto al reemplazo del equipo se tomen por pura intuición.

Una política racional de reemplazo debe fundamentarse en datos histori--cos. Lo cual permite a las empresas optimizar sus decisiones y por lo tan--to maximizar sus utilidades

El establecimiento de dicha política es responsabilidad de los directivos de las empresas. Cualquier departamento técnico sin el apoyo de los di--rectivos difícilmente puede estructurar una metodología de análisis de - reemplazo o incluso no le es posible.

De ser posible la política de reemplazo debe entenderla y conocerla el personal responsable del mantenimiento y operación del equipo, así como el de contabilidad. Sin ese entendimiento no le dan importancia a los datos que recopilan porque no tienen absoluta idea de la utilización que se les da.

Por tal motivo, si se desea lograr la implantación de una política de reemplazo, esta debe formularse, difundirse y discutirse.

3.1 INFORMACION REQUERIDA.

Para optimizar el tiempo de reemplazo del equipo, deben recopilarse sistemáticamente, como ya se dijo, datos sobre costos, tiempos y producción.

Cuando menos se deben recopilar datos para cada máquina de acuerdo a la siguiente clasificación (adaptado de la referencia No. 1).

I INGRESOS.

II.- COSTOS FIJOS.

- a).- Depreciación
- b).- Intereses.
- c).- Impuestos y tenencias.
- d).- Almacenamiento y seguros

III.- COSTOS VARIABLES.

- a).- Mantenimiento.
- b).- Reparaciones en Obra.
- c).- Combustibles y lubricantes (consumos).
- d).- Llantas.
- e).- Operadores.
- f).- Reparaciones mayores.
- g).- Reconstrucciones.

IV.- TIEMPOS

- a).- Horas de operación.
- b).- Tiempos de descompostura.
- c).- Tiempos muertos (sin trabajo).
- d).- Horas programadas.
- e).- Tiempo de traslado.

V.- PRODUCCION.VI.- INFLACION.

- a).- Indices de inflación de todos los renglones de los costos fijos y variables.
- b).- Indices de inflación del producto o servicio que la empresa vende.
- c).- Avalúos de cada máquina.
- d).- Valores de reposición.

Bajo una economía inflacionaria como la actual, es necesario recopilar los datos de los renglones I, II, III y IV mes a mes, exceptuando los incisos VI c) y d) y aquellos que por alguna razón no se pueden ver afectados por la inflación en periodos mayores a un mes - - (semestral o anualmente). Por consistencia con la periodicidad de - recopilación de los datos mencionados, los correspondientes a los - renglones IV y V se requieren mensualmente.

3.2 INFORMACION EXISTENTE.

En las empresas constructoras que poseen equipo, una buena parte de la información que se requiere ya se maneja, para fines técnicos o administrativos. Hace falta sin embargo asignar a algún departamento (de preferencia crear uno nuevo) la responsabilidad de la recopilación, almacenamiento y manejo de los datos relacionados en 3.1

3.2.1 INGRESOS.

Desde el punto de vista de una arrendadora de maquinaria la información sobre ingresos puede manejarse muy fácilmente, debido a que -- cada empresa usuaria del equipo se le asigna una cuota por concepto de renta del mismo.

Desde el punto de vista de la empresa propietaria de equipo, los -- ingresos deben computarse a partir de los precios unitarios. De las estimaciones cobradas por las obras ejecutadas se calcula el importe correspondiente a maquinaria.

3.2.2 COSTOS FIJOS.

Estos costos son aquellos que se presentan independientemente de que se opere ó no el equipo. El componente más importante de este costo es el costo básico de propiedad (depreciación e intereses).

3.2.2.a Depreciación.

El costo de depreciación puede determinarse en base a las estadísticas de avalúos y valores de reposición. Así mismo se requieren los índices de inflación de estos conceptos -- para poder manejar cifras que estén expresadas en moneda de una sola fecha.

Actualmente se tiene información que permite estimaciones -- razonablemente aceptables del costo de propiedad de algunas máquinas, sobre todo las más numerosas.

Los datos de avalúos y cotizaciones de equipo (valores de reposición) deben archivarse continuamente para lograr una mejor estimación de este costo al paso del tiempo.

..../

La metodología aplicable para estimar el Costo de propiedad puede tomarse ó adaptarse de las referencias No. 3 y 4.

3.2.2.b Intereses.

Para determinar el costo por intereses se utiliza la misma información del inciso anterior y el método para estimarlo se puede tomar de las mismas referencias ahí mencionadas.

3.2.2.c O t r o s

Deben recopilarse todos los costos que no varíen con el uso que se le da a la máquina, como pueden ser: impuestos y tenencias, almacenamiento y seguros, etc.

La mayor parte de la información sobre estos costos puede obtenerse del departamento de contabilidad.

3.2.3 COSTOS VARIABLES.

Los costos variables crecen al paso del tiempo por efecto del desgaste y el deterioro. Puede verse claramente, que a mayor edad una máquina consume mas combustible y lubricantes y que requiere mas reparaciones y mantenimiento.

Estos costos como ya se dijo en 3.1 son:

- a).- Mantenimiento.
- b).- Reparaciones en Obra.

- c).- Combustibles y lubricantes.
- d).- Llantas.
- e).- Operadores.
- f).- Reparaciones mayores.
- g).- Reconstrucciones.

Los costos a), b), c), d) y e) de cada máquina los registran los departamentos de contabilidad de las Obras; tales costos los acumulan mensualmente y elaboran un reporte para el departamento de maquinaria. Este a su vez calcula los costos horarios, diarios ó mensuales que se entregan a los coordinadores de maquinaria. Cabe destacar que en los costos horarios se desglosan además los costos de "Taller Mecánico" y "Elementos de Desgaste" el primero no se requiere para análisis de reemplazo (ver referencia No. 3) y el segundo debe considerarse como parte de las reparaciones en Obra ó del mantenimiento.

La información sobre estos costos desde el punto de vista técnico generalmente no se archiva para darle alguna utilización específica, sin embargo puede intentarse, si se desea, rastrear los en los archivos de contabilidad (balanzas) de las obras, ya que al término de una obra, por requerimientos de carácter legal o fiscal, el archivo contable se conserva teóricamente durante cinco (5) años.

La información sobre los costos f) y g) se puede obtener de los departamentos técnicos y de contabilidad de la arrendadora. El técnico ha archivado por espacio de dos ó tres años estos costos.

3.2.4. T I E M P O S

El conocimiento de como se ha utilizado el tiempo disponible de una máquina es muy importante para el análisis económico de reemplazo.

Las horas de operación, los tiempos de descompostura y los tiempos muertos deben reportarlos diariamente los operadores de las máquinas.

En efecto, en las obras los operadores de maquinaria mayor, elaboran diariamente un reporte de horas trabajadas donde se les pide que indiquen también los tiempos de descompostura y los tiempos ociosos de las máquinas que operan.

Es casi generalizado que los operadores únicamente indiquen las horas que trabajó la máquina, omitiendo los tiempos muertos y de descompostura. Esto se debe a que el dato de las horas de trabajo se requiere forzosamente para elaborar los costos horarios. Como los datos sobre tiempos muertos y de descompostura no tienen una utilización inmediata y su utilización futura no se tiene muy bien definida, entonces no los exigen los responsables de la maquinaria o de la Obra y los operadores por lo tanto los omiten.

Los reportes de horas trabajadas se vacían mensualmente en las Bitácoras de las máquinas, en las que lógicamente no se tienen registrados los tiempos muertos y de descompostura -- por las razones ya expuestas.

Otra fuente de información de las horas de operación a lo largo de la vida de las máquinas, es el departamento administrativo donde se lleva un Kardex para cada máquina, que incluye ese dato, fecha de adquisición, obras en que ha trabajado, etc.

Por otra parte las horas programadas no se registran en alguno de los archivos del departamento de maquinaria pero puede utilizarse la bitácora para este fin. Deben registrarse como horas programadas las horas calculadas en base a los turnos de trabajo por día, las horas por turno y los días de trabajo por mes.

Los datos sobre tiempos de traslado de las máquinas pueden obtenerse de los archivos del departamento de maquinaria.

3.2.5.- PRODUCCION.

La información sobre producción es prácticamente nula. Para fines de análisis de reemplazo, se requiere conocer la producción mensual histórica por cada máquina.

Esta información la deben proporcionar, al departamento técnico o al de maquinaria, los ingenieros que tengan a su cargo las actividades que realizan las máquinas ó en su defecto los sobrestantes o los operadores pueden también proporcionar esta información.

Para salvar la carencia de información en este renglón, pueden llevarse a cabo una serie de muestreos en máquinas de diferentes edades que se encuentren trabajando en diferentes obras.

La información sobre la variación de la producción de las máquinas o lo largo de su vida, es indispensable para calcular los costos de oportunidad por pérdida de productividad - - - (ver referencias 2 y 3).

3.2.6.- I N F L A C I O N.

La información sobre índices de inflación puede obtenerse de las publicaciones mensuales y anuales que edita el Banco de México ó la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Pueden inferirse fácilmente índices de inflación para la - -
empresa en cuestión con información de los departamentos - -
Técnicos y de contabilidad.

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A).- EL MANEJO ACTUAL DE LA INFORMACION.

En la empresa no existe ningún sistema de recopilación sistemática de información para análisis de reemplazo de maquinaria, sin embargo una buena proporción, de la información que se requiere para tal fin, se maneja para utilización de carácter técnico ó administrativo.

La información que no se tiene registrada en absoluto o que los escasos registros existentes no tienen utilidad, es sobre tiempos de descompostura, tiempos muertos y producción de las máquinas.

Este problema puede salvarse parcialmente, en un inicio por -- medio de muestreos en máquinas de diferentes edades, en base a los cuales pueda inferirse el patrón de variación de dichos -- datos.

B).- INICIAR CON MAQUINARIA MAYOR.

Es recomendable arrancar el sistema de información así como la metodología de análisis económico de reemplazo primeramente -- con la maquinaria mayor y posteriormente cuando ya esté funcionando bien dicha metodología, se proceda a integrar la maquinaria menor.

c),- DESIGNAR UN RESPONSABLE.

Para que se logre Implementar un buen sistema de Información con miras a establecer una verdadera política de reemplazo de maquinaria, es menester nombrar a un responsable de la estadística y análisis de reemplazo.

Esto significa que tendrá que establecer la metodología y desarrollar un sistema computarizado para el análisis económico del reemplazo. Así mismo será responsable del diseño de técnicas y métodos (computarizados) de recopilación almacenamiento y manejo de la Información sobre costos, tiempos, producción e inflación, que se requiere para el mencionado análisis.

d),- FLUJO MAS DIRECTO DE LA INFORMACIÓN

En el manejo de la información debe procurarse un flujo lo más directo que sea posible con su fuente original.

Un ejemplo muy claro es el de los cinco primeros costos enlistados en 3.2.3. La información sobre estos, puede obtenerse de los reportes de costos horarios que elaboran los departamentos de maquinaria de las obras. Sin embargo es mejor obtener reportes mensuales de costos de cada máquina, que elaboran los departamentos de contabilidad de las Obras y que son los mismos reportes que utilizan los departamentos de maquinaria para calcular los costos horarios.

De esta forma se reduce la probabilidad de error, pues el flujo de la información es mas directo.

5.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- DOUGLAS JAMES
Construction Equipment Policy
Mc.Graw Hill Book Company
Estados Unidos de America - 1975

- 2.- URIEGAS TORRES CARLOS.
Análisis económico de Sistemas en la ingeniería
C.A.P. Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C.
México D. F. - 1983

- 3.- MARTINEZ GONZALEZ CARLOS.
Estudio de la Vida Económica de la
Maquinaria de Construcción.
Tesis de Grado, Universidad La Salle
México D. F. - 1984

- 4.- MARTINEZ GONZALEZ CARLOS.
Determinación del Costo Básico de
Propiedad del Equipo de Construcción
México D. F. 1985

*amgr.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

DETERMINACION DEL COSTO BASICO DE PROPIEDAD
DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION

ING. CARLOS MARTINEZ GONZALEZ

1985

1.- INTRODUCCIÓN.

En los últimos años el estudio de los costos de maquinaria de - -
Construcción, se ha complicado significativamente, a raíz de - -
las condiciones de inestabilidad económica que vive nuestro país.

En este breve estudio se intenta establecer una metodología prác-
tica para determinar el costo básico de propiedad del equipo - -
(depreciación e intereses) para diferentes períodos de reemplazo.

Por motivo de simplificación y claridad se supone que no existe
inflación diferencial. Esto significa que la tasa de inflación --
del valor de reposición de dicho equipo se considera igual a la -
que experimentan las rentas de este.

Por razones de incertidumbre en toda clase de pronósticos económi-
cos, se analiza la sensibilidad, del costo de propiedad, a la infla-
ción. Las tres alternativas de inflación que se analizan, con sus
respectivas tasas reales de rendimiento "r", son:

ALTERNATIVA	TASA INFLACION (f)	" r " (TREMA)	" r m "
1	30%	15%	49.5%
2	50%	20%	80 %
3	70%	25%	112.5%

Conviene insistir que la inflación a que se refieren las alternati-
vas, es la que experimentan el valor de reposición y las rentas --
del equipo.

La tasa real de rendimiento mínima atractiva "R" (TREMA) varía --
también porque se considera que a mayor inflación existe un mayor
riesgo en las inversiones y por lo tanto se exige una mayor TREMA.

"r m" es la tasa monetaria de rendimiento mínima atractiva, es decir
que incluye los efectos de la inflación (V ver apéndice A).

2.- VARIACION DEL VALOR DE RESCATE

2.1 SIN INFLACION

De acuerdo a la referencia No. 3 (pag. 46) en los tractores del tipo D-8-K marca Caterpillar, la variación del valor de rescate (R) expresado **este** como porcentaje del valor de reposición (C) y en moneda de **una** sola fecha es:

EDAD	0	1	2	3	4	8
R (%)	86	63	42	25	19	19

2.2 CON INFLACION.

Si suponemos la variación de "R", arriba indicada, como representativa del equipo de construcción en general*, el valor de rescate en moneda corriente (R') está dado por:

$$R'n = Rn (1 + fm)^n$$

Donde:

R'n = Valor de rescate en moneda corriente para " n " años de uso.

Rn = Valor de rescate en moneda de una sola fecha para "n" años de uso.

fm = Tasa anual de inflación del valor de reposición del equipo.

n = Período de reemplazo.

* Maquinaria Mayor.

VALOR DE RESCATE CON MONEDA CORRIENTE *				
n (años)	R (%) (SIN INFLACION)	R' (CON INFLACION)		
		ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
		f = 30%	f = 50%	f = 70%
1	63	82	95	107
2	42	71	95	121
3	25	55	84	123
4	19	54	96	159
5	19	71	144	270
6	19	92	216	459

* Los valores de rescate estan expresados como porcentaje del valor de reposición (C).

$$R_n = R_n (1 + f_m)^n$$

3.- COSTO BASICO DE PROPIEDAD* ANTES DE IMPUESTOS.

El costo básico de propiedad se compone del costo de depreciación y del costo de intereses sobre la inversión.

El costo anual de depreciación en moneda de una sola fecha está dado por:

$$D = \frac{C - R}{n}$$

Donde:

C= Costo de reposición.
R= Valor de rescate
n= Período de reemplazo.

El costo anual por intereses sobre la inversión (I) promedio durante el período de reemplazo es:

$$I = \frac{C + R}{2} r$$

Donde r es la tasa real de rendimiento mínimo atractivo (libre de efectos inflacionarios).

Bajo los supuestos que se han hecho, el costo I se ve afectado por las variaciones de la inflación puesto que r crece cuando la inflación también lo hace.

4.- I M P U E S T O S .

En el cálculo del costo básico de propiedad es importante tomar en cuenta los efectos combinados que traen consigo la inflación y la política impositiva que impone el fisco.

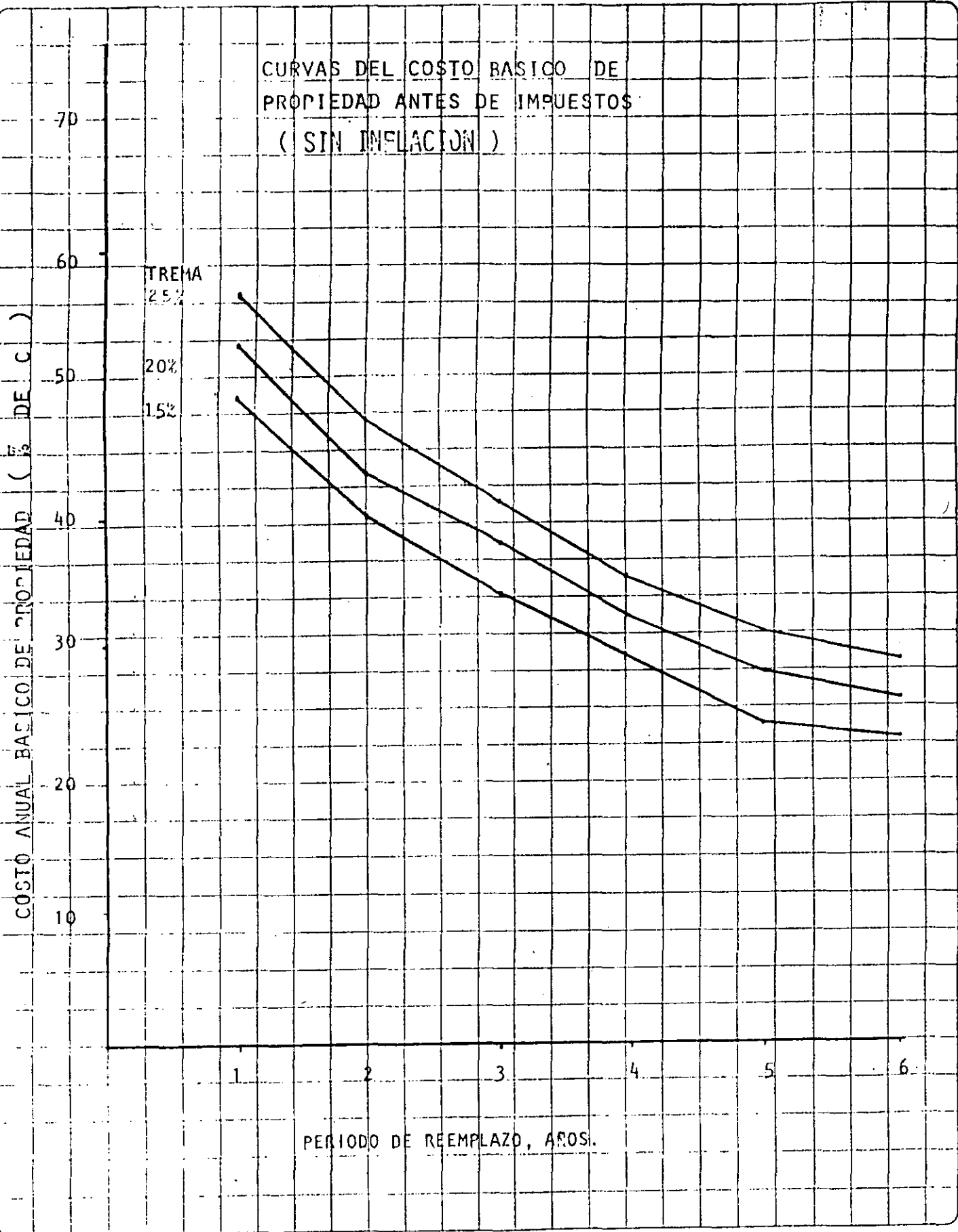
*Este costo puede calcularse mas facilmente y con mayor exactitud con la expresion $A_{CR} = (C-R) (A/P, r, n) + rR$ (ver referencias 1 y 3).
Por claridad se utilizan aquí formulas mas conocidas.

COSTO BASICO DE PROPIEDAD ANTES
DE IMPUESTOS (ACR)

N (AÑOS)	1	2	3	4	5	6
R	63	42	25	19	19	19
D (DEPRECIACION)	37	29	25	20	16	14
I (INTERESES)						
ALT. 1	12	11	9	9	9	9
ALT. 2	16	14	13	12	12	12
ALT. 3	20	18	16	15	15	15
ACR						
ALT. 1	49	40	34	29	24	23
ALT. 2	53	43	38	32	28	26
ALT. 3	57	47	41	35	31	29

GRAFICA 3- A

CURVAS DEL COSTO BASICO DE PROPIEDAD ANTES DE IMPUESTOS (SIN INFLACION)



Existen dos efectos que son importantes; el primero de ellos es el ahorro fiscal al que tiene derecho la Empresa por el cargo de depreciación y el otro es la pérdida o costo adicional que se tiene por el gravamen que se aplica a la ganancia fiscal (Superavit) por venta del activo.

4.1- AHORRO POR DEPRECIACION FISCAL.

Cuando existe inflación se presenta un fenomeno desventajoso para la Empresa propietaria de equipo, debido a que el fisco no permite depreciar en base a la revaluación del equipo, sino en base al costo de adquisicion original. Por lo tanto el ahorro fiscal por depreciación es menor entre mayor sea la inflación.

Este ahorro puede calcularse con fórmulas de interés compuesto (valor presente y valor futuro). Así por ejemplo, si suponemos una tasa anual de depreciación fiscal del 25% (Depreciación Total a 4 años), el ahorro anual que esto le representa a la Empresa, en moneda corriente durante los años de depreciación, es:

$$A'ic = T \& C$$

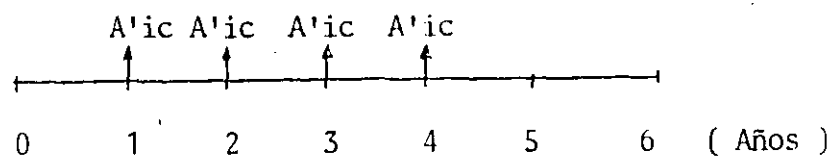
Donde:

T = Tasa anual de impuestos (50%)

& = Porcentaje de depreciación fiscal anual

C = Costo de reposición en el tiempo cero

Graficamente este ahorro se puede representar como sigue:



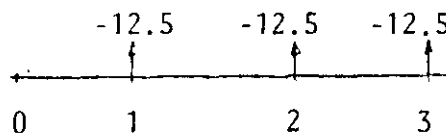
$$A'ic = 0.5 \times 0.25 \times 100 = - 12.5$$

Como ya se dijo, este flujo de efectivo está expresado en moneda corriente, puesto que - 12.5 es realmente el ahorro que se tendrá cada año independientemente de la inflación que se presente.

Por lo tanto, para relacionar este flujo de efectivo con los anteriores costos calculados es necesario expresarlo en moneda de la misma fecha (Tiempo cero).

Para esto se transforma a valor presente el flujo que está en moneda corriente a la tasa monetaria de rendimiento mínima atractiva (ver apendice A) r_m . Ya que se tiene este flujo a valor presente se transforma a anualidades equivalentes pero a la tasa real de rendimiento mínima atractiva.

Por ejemplo, si se considera un período de reemplazo de 3 años y para la primera alternativa, el ahorro anual por depreciación fiscal, en moneda del tiempo cero, es:



$$A_{ic} = T\ddot{C} (P/A, r_m, n) (A/P, r, n)$$

Donde:

A_{ic} = Ahorro, Anual por depreciación.

$(P/A, r_m, n)$ = Factor que transforma una anualidad uniforme a una suma presente a una tasa monetaria r_m y para n períodos.

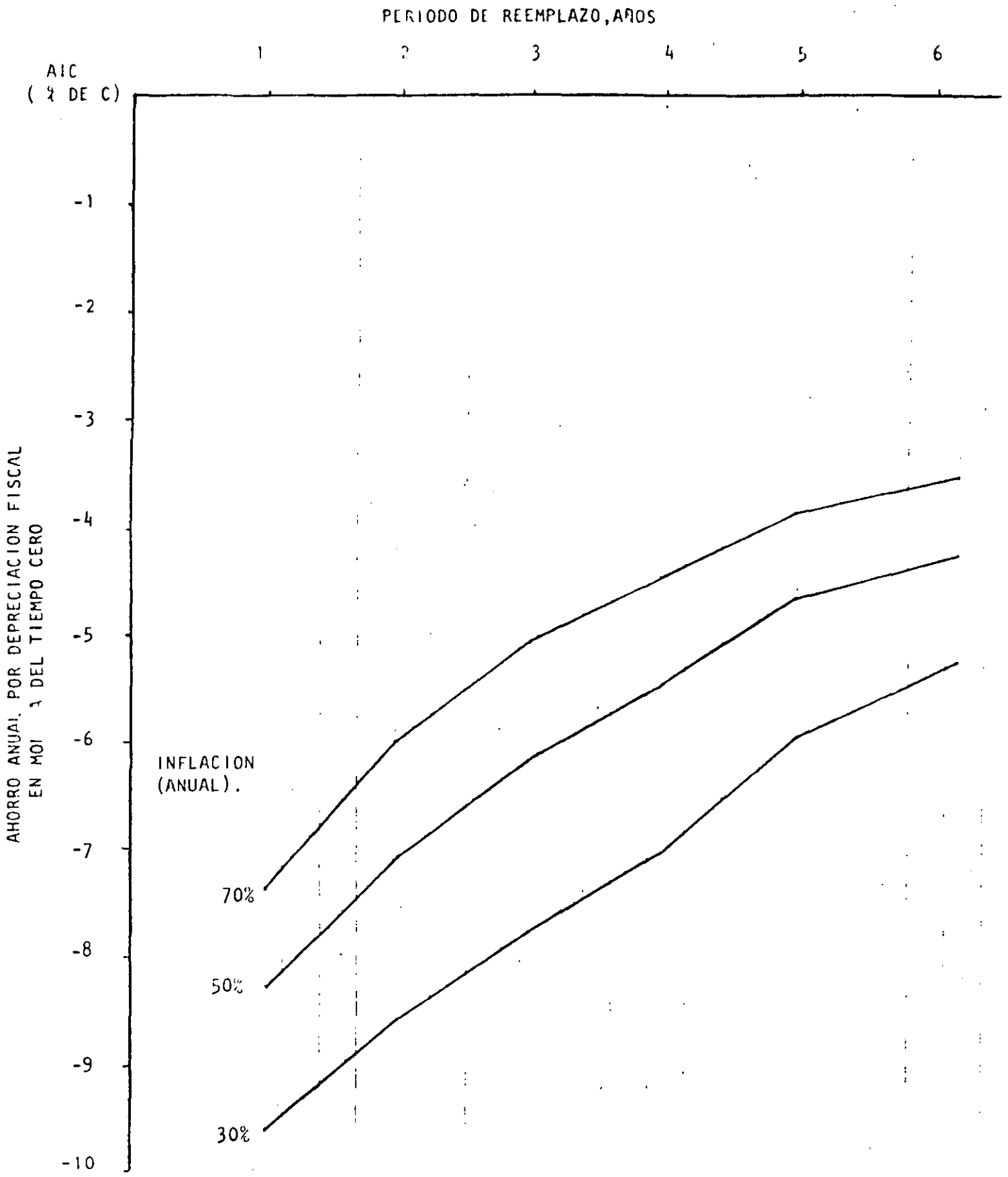
$(A/P, r, n)$ = Factor que transforma una suma presente a una anualidad uniforme a una tasa real r , para n períodos.

AHORRO ANUAL POR DEPRECIACION FISCAL (Aic)

(EN MONEDA DEL TIEMPO CERO)

N (AÑOS),		1	2	3	4	5	6
(P/A,rm,n)	ALT. 1	0.6689	1.1163	1.4156	1.6158	1.6158	1.6158
	ALT. 2	0.5556	0.8642	1.0357	1.1309	1.1309	1.1309
	ALT. 3	0.4706	0.6920	0.7963	0.8453	0.8453	0.8453
(A/P,r,n)	ALT. 1	1.150	0.6151	0.4380	0.3503	0.2983	0.2642
	ALT. 2	1.200	0.6545	0.4747	0.3863	0.3344	0.3007
	LAT. 3	1.250	0.6944	0.5123	0.4234	0.3718	0.3388
Aic	ALT. 1	- 9.6	- 8.6	- 7.8	- 7.1	- 6.0	- 5.3
	ALT. 2	- 8.3	- 7.1	- 6.2	- 5.5	- 4.7	- 4.3
	LAT. 3	- 7.4	- 6.0	- 5.1	- 4.5	- 3.9	- 3.6

GRAFICO No. 12
**CURVAS DEL AHORRO ANUAL POR
DEPRECIACION FISCAL**



Tasa monetaria de rendimiento.

$$(1 + r_m) = (1 + r) (1 + f)$$

$$r_m = (1 + 0.15) (1 + 0.30) - 1 = 0.495$$

$$r_m = 0.495$$

Valor presente del flujo.

$$VP = T\&C (P/A, r_m, n) = 0.50 \times 0.25 \times 100 \times 1.4156$$

$$VP = 17.7$$

$$Aic = 17.7 (A/P, r, n) = 17.7 \times 0.43798$$

$$Aic = 7.8$$

Ahorro anual por depreciación fiscal, para un período de reemplazo de $n = 3$ años, $r = 15\%$ e inflación anual del 30%

4.2 COSTO ANUAL POR EL GRAVAMEN DE LA GANANCIA FISCAL AL VENDER EL EQUIPO.

Quando la inflación es elevada y dependiendo del período de reemplazo del equipo, puede suceder que el valor de rescate en moneda corriente exceda el monto correspondiente al valor original de adquisición del equipo.

Esto representa un costo debido a que el fisco considera el "Superavit" como una utilidad y exige pago de impuesto sobre dicha diferencia.

El costo anual de tal gravamen en moneda corriente, se calcula con la siguiente expresión.

$$A'ir = T (R'n - ln) C$$

Donde:

- A'ir = Costo anual por gravamen de la ganancia fiscal al vender el activo.
- C = Costo de adquisición en moneda del tiempo cero.
- T = Tasa anual de impuestos (50%)
- R'n = Valor de rescate en moneda corriente, expresado como porcentaje de C, para un período de reemplazo n.
- ln = Porcentaje que falta por depreciar fiscalmente hasta el año n.

Al igual que en 4.1, es necesario expresar los resultados de la fórmula anterior en moneda de la misma fecha (tiempo cero) Esto se logra con la siguiente ecuación:

$$Air = T (R'n - ln) C (P/F, rm , n) (A/P, r n)$$

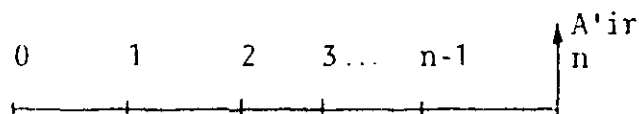
Donde:

Air = Costo anual en moneda del tiempo cero por el gravamen de la ganancia fiscal al vender el equipo.

(P/F, rm, n) = Factor que transforma una suma futura en una presente a una tasa monetaria rm, para n --- perdidas PERIODOS

(A/P, r, n) = Factor definido en 4.1

Graficamente:



$$VP (A'ir) = A'ir (P/F, rm, n)$$

$$Air = VP (A'ir) (A/P, r, n)$$

COSTO ANUAL POR EL GRAVAMEN DE
LA GANANCIA FISCAL AL VENDER EL EQUIPO
(EN MONEDA DEL TIEMPO CERO).

N (AÑOS)							
Rn	ALT. 1	82	71	55	54	71	92
	ALT. 2	95	95	84	96	144	216
	ALT. 3	107	121	123	159	270	459
ln		75	50	25	0	0	0
(P/F, rm, n)	ALT. 1	0.6689	0.4474	0.2993	0.2002	0.1339	0.0896
	ALT. 2	0.5556	0.3086	0.1715	0.0953	0.0529	0.0294
	ALT. 3	0.4706	0.2215	0.1042	0.0490	0.0231	0.0109
(A/P, r, n)	ALT. 1	1.150	0.6151	0.4380	0.3503	0.2983	0.2642
	ALT. 2	1.200	0.6545	0.4747	0.3863	0.3344	0.3007
	ALT. 3	2.125	1.4450	1.2559	1.1830	1.1516	1.1374
Air	ALT. 1	+ 2.7	+ 2.9	+ 2.0	+ 1.9	+ 1.4	+ 1.1
	ALT. 2	+ 6.7	+ 4.6	+ 2.4	+ 1.8	+ 1.3	+ 1.0
	ALT. 3	+16.0	+11.4	6.4	+ 4.6	+ 3.6	+ 2.9

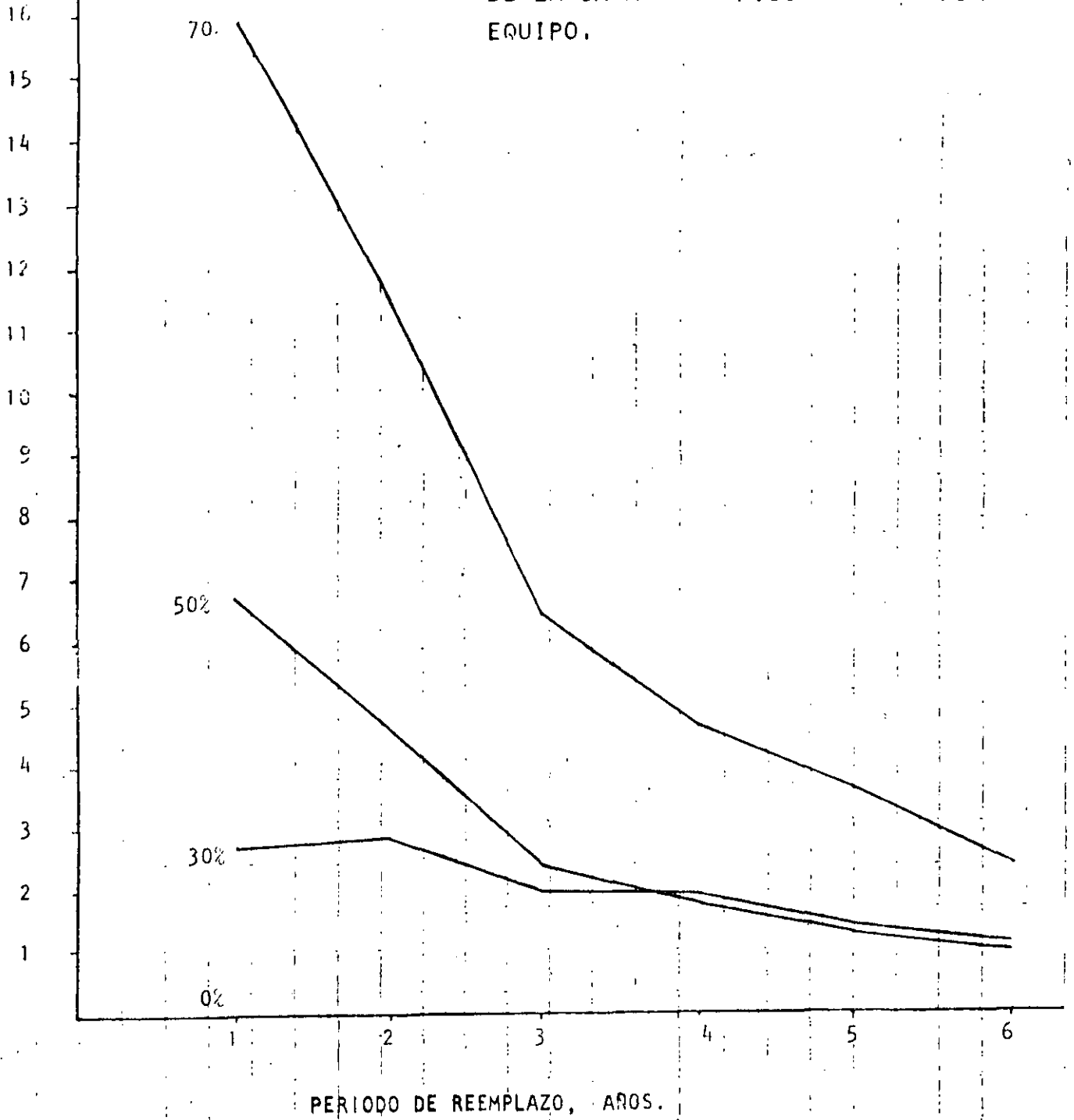
$$\text{Air} = t (R'n - \ln) C (P/F, rm, n) (A/P, r, n)$$

COSTO ANUAL POR EL GRAVAMEN DE LA GANANCIA FISCAL AL VENDER EL EQUIPO (EN MONEDA DEL TIEMPO CERO).

(% DE C)

INFLACION (ANUAL)

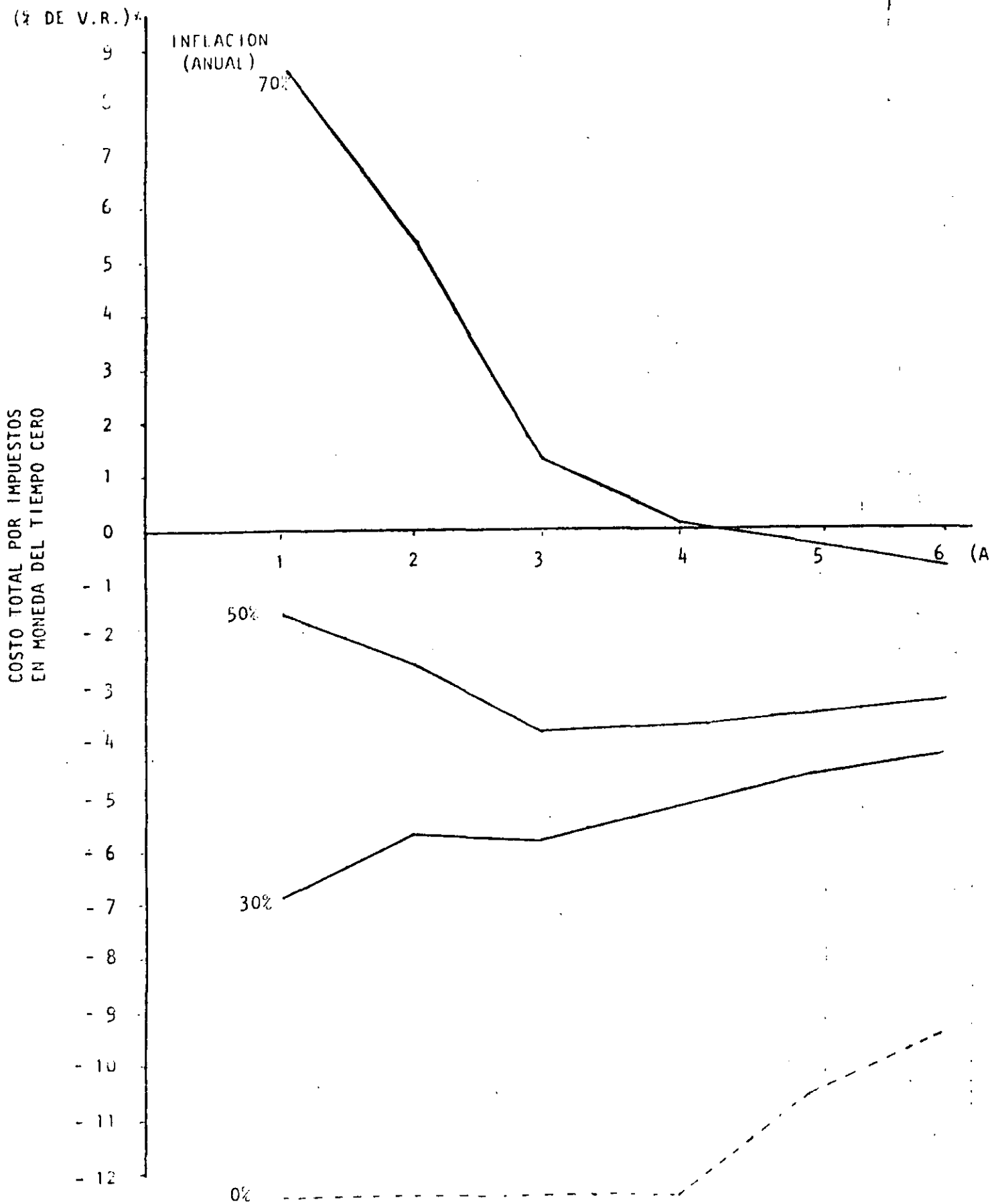
CURVA DEL COSTO ANUAL POR EL GRAVAMEN DE LA GANANCIA FISCAL AL VENDER EL EQUIPO.



COSTO TOTAL POR IMPUESTOS A_t EN MONEDA DEL TIEMPO CERCA

" n " (AÑOS)	A_{IC}			A_{IR}			A_t		
	<u>ALT. 1</u>	<u>ALT. 2</u>	<u>ALT. 3</u>	<u>ALT. 1</u>	<u>ALT. 2</u>	<u>ALT. 3</u>	<u>ALT. 1</u>	<u>ALT. 2</u>	<u>ALT. 3</u>
1	- 9.6	- 8.3	- 7.4	+ 2.7	+ 6.7	+ 16.0	- 6.9	- 1.6	+ 8.6
2	- 8.6	- 7.1	- 6.0	+ 2.9	+ 4.6	+ 11.4	- 5.7	- 2.5	+ 5.4
3	- 7.8	- 6.2	- 5.1	+ 2.0	+ 2.4	+ 6.4	- 5.8	- 3.8	+ 1.3
4	- 7.1	- 5.5	- 4.5	+ 1.9	+ 1.8	+ 4.6	- 5.2	- 3.7	+ 0.1
5	- 6.0	- 4.7	- 3.9	+ 1.4	+ 1.3	+ 3.6	- 4.6	- 3.4	- 0.3
6	- 5.3	- 4.3	- 3.6	+ 1.1	+ 1.1	+ 2.9	- 4.2	- 3.2	- 0.7

CURVAS DEL COSTO TOTAL ANUAL POR IMPUESTOS



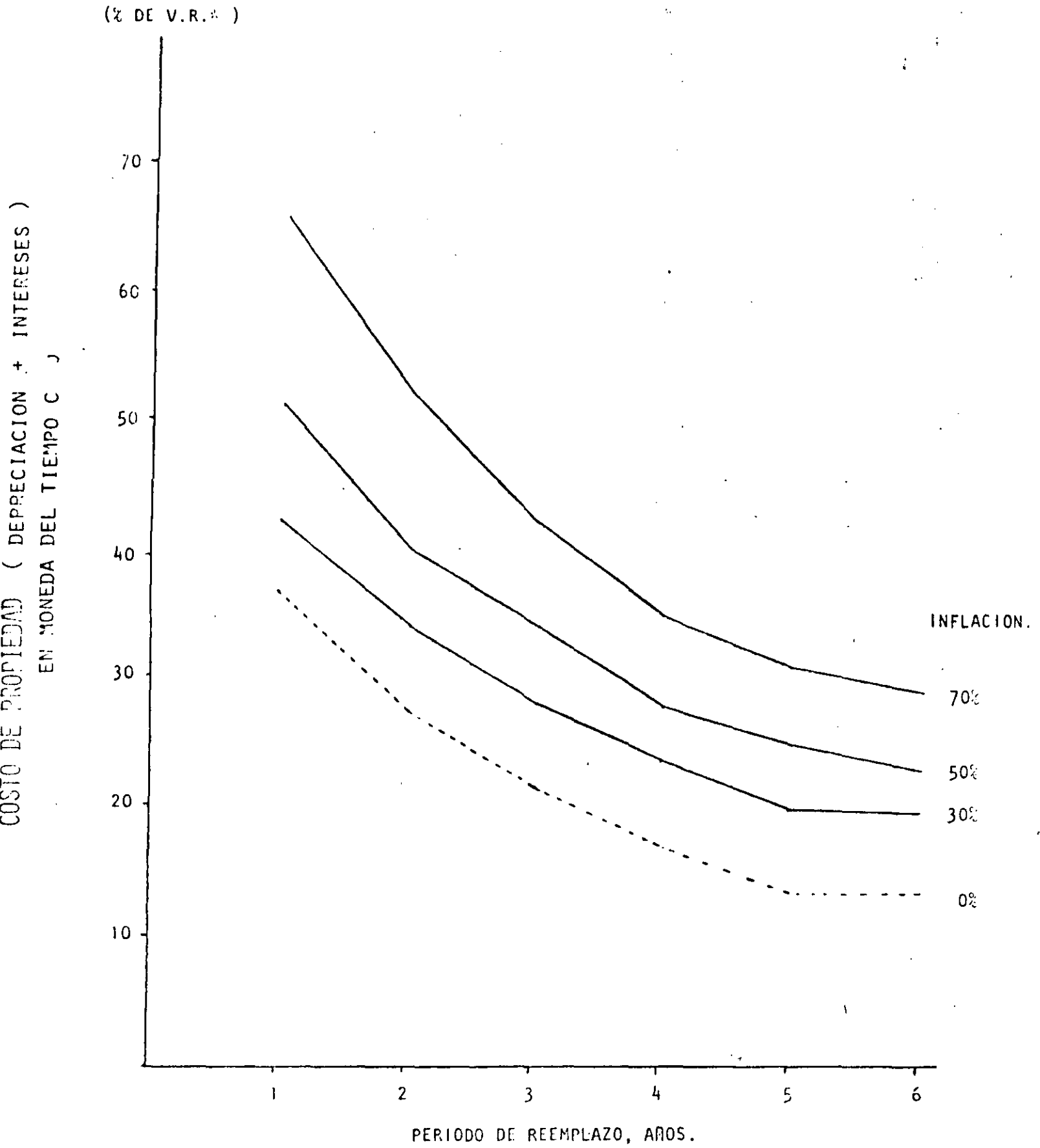
V. R. = Valor de reposición

5.- COSTO BASICO DE PROPIEDAD DESPUES
DE IMPUESTOS (ACRI).

(EN MONEDA DEL TIEMPO CERO)

n (AÑOS),		1	2	3	4	5	6
Acr	ALT. 1	49	40	34	29	24	23
	ALT. 2	53	43	38	32	28	26
	ALT. 3	57	47	41	35	31	29
Ai	ALT. 1	- 7	- 6	- 6	- 5	- 5	- 4
	ALT. 2	- 2	- 3	- 4	- 4	- 3	- 3
	ALT. 3	+ 9	+ 5	+ 1	0	0	- 1
Acri	ALT. 1	42	34	28	24	19	19
	ALT. 2	51	40	34	28	25	23
	ALT. 3	66	52	42	35	31	29
A _{cr} (85)	ALT. 1	48	39	32	28	22	22
	ALT. 2	64	50	42	35	31	29
	ALT. 3	89	70	57	47	42	39
D Depreciacion.		37	29	25	20	16	14
M Mantenimiento							

CURVAS DEL COSTO DE PROPIEDAD DESPUES DE IMPUESTOS.



* V.R. = Valor de reposición.

Ejemplo de Cálculo:

Valor de reposición (C) del equipo: 12 250

Tasa de inflación anual. 50%

Calcular para 3 y 5 años de período de reemplazo.

Costo anual de propiedad (CAP) para 1985.

Para n = 3
$$CAP_{85} = \frac{Acr}{100} \left(1 + \frac{f}{2} \right) C$$

$$CAP_{85} = 0.34 \times 1.25 \times 12\ 250$$

$$CAP_{85} = 5206$$

Para n = 5
$$CAP_{85} = 0.25 \times 1.25 \times 12\ 250$$

$$CAP_{85} = 3828$$

...

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En la gráfica 5-a se aprecia que los costos de propiedad se incrementan mas rapidamente que los incrementos que existan en la tasa de Inflación.

Lo anterior significa que la variable costos de propiedad (componente principal de las rentas) es muy sensible a las variaciones de la tasa de inflación.

Es recomendable por lo tanto observar cuidadosamente las perspectivas inflacionarias que se tengan a plazo futuro de un año ó un semestre y actualizar las rentas de acuerdo a la tasa de inflación esperada.

Esto último es muy importante si se desea tomar como base el enfoque presentado en este trabajo, ya que uno de los supuestos más importantes es la de considerar la tasa diferencial de inflación igual a cero.

Es conveniente señalar que, si esta premisa no se cumple y existe inflación incremental, los costos de propiedad se incrementan aún mas ya que son muy sensibles a dicha inflación.

Si se desea conocer el costo de propiedad para una tasa de inflación que se encuentre en el intervalo 30-70% se puede trazar la curva correspondiente por aproximación visual ó se puede recalcular siguiendo los pasos ya establecidos en los capitulos anteriores.

APENDICE " A ".

TASA DE RENDIMIENTO MINIMA ATRACTIVA

(TREMA).

LA TASA DE RENDIMIENTO MINIMA ATRACTIVA.

En las economías que no experimentan inflación δ que esta es tan baja que puede despreciarse, se observa que la gente que requiere de dinero está dispuesta a pagar un porcentaje de la suma que pide, por disfrutar de la ventaja de que el dinero que puede obtener en el futuro lo tenga en el presente.

A dicho porcentaje se le denomina interés, y si se trata de una economía ideal sin inflación se habla de interés real porque no se ve afectado por la inflación.

Quando existe inflación, el interés que las personas pagan, cuando solicitan -- dinero a crédito, tiene dos componentes: el interés real y la tasa de inflación.

Este interés se ha denominado monetario y matematicamente se expresa

$$(1 + im) = (1 + i) (1 + f).$$

donde:

- im = Interes monetario
- i = Interes real
- f = tasa de inflacion.

Así por ejemplo si se considera un interés real anual de $i = 15\%$ y una tasa - anual de inflación $f = 60\%$ el interés monetario es:

$$\begin{aligned} im &= (1 + i) (1 + f) - 1 \\ im &= (1 + 0.15) (1 + 0.60) - 1 \\ im &= 0.84 \rightarrow 84\% \text{ anual.} \end{aligned}$$

Comunemente las Empresas hacen rendir su capital por arriba del interés que la banca cobra a sus clientes, pues de otra forma las Empresas no tendrían razón de ser.

Analogamente a un Banco las Empresas exigen una tasa de rendimiento mínima en sus inversiones la cual también puede ser real ó monetaria dependiendo de no considerar la inflación ó si hacerlo. Matematicamente esto se expresa:

$$(1 + r_m) = (1 + r) (1 + f)$$

Donde:

r_m = Tasa monetaria de rendimiento mínima aceptable.

r = Tasa de rendimiento mínima aceptable.

f = Tasa de inflación.

Si se considera una tasa real anual de rendimiento mínima aceptable $r = 20\%$ y una tasa anual de inflación $f = 60\%$, la tasa monetaria de rendimiento mínima aceptable es:

$$r_m = (1 + r) (1 + f) - 1$$

$$r_m = (1 + 0.20) (1 + 0.60) - 1$$

$$r_m = 0.92 \quad \rightarrow \quad 92\%$$

APENDICE " B "

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- URIEGAS TORRES CARLOS

Análisis económico de Sistemas en la Ingeniería
C.A.P. Colegio de Ingenieros Civiles de México
México D. F., 1983

- 2.- CANADA, JOHN Y WHITE, JOHN.

Capital Investmen Decision Analysis For Management
and Ingeneering.
Prentice-Hall, Englewood Cliffs,
New Yersey, 1980

- 3.- MARTINEZ GONZALEZ CARLOS.

Estudio de la vida económica de la maquinaria de
Construcción.
Tesis de Grado, Universidad "La Salle",
México D. F. 1984.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**PROBLEMATICA PARA LA DETERMINACION DE
COSTOS HORARIOS**

ING. JOSE FRANCISCO PONCE C.

MARZO DE 85.

REPOSICION Y RECONSTRUCCION DE MAQUINARIA.

Criterios para la determinación de la Vida Económica y Vida Util.

El Costo Horario bajo las actuales circunstancias.

El sistema tradicional de cálculo para la determinación del costo directo de la hora máquina, lo efectuamos para un T x Cat 1955 L, un camión F-600

Los valores anteriores al intervenir en el cálculo de Precios Unitarios, se aplican según se indica en las hojas correspondientes. Previamente se han establecido tabuladores de suelos y calculado el salario real en base a las prestaciones de Ley y datos de costumbre.

Interviene en el cálculo de Precio Unitario entre otros datos, el costo horario de máquina de una manera directa, el cual se forma a partir de los costos en Valores Inicial, Valor de Rescate y Vida Económica; tradicionalmente hemos tomado:

8 hr/día = 200 hr/mes = 2400 hr/año y 5 años = 12000 hrs. -
de Vida Económica.

Al dividir el costo inicial menos el valor de rescate entre el número de horas, obtenemos el costo horario correspondiente a la depreciación; estos criterios se usaron en base a la experiencia USA, pero la realidad es que nadie a los 5 años desechaba el equipo por los valores calculados.

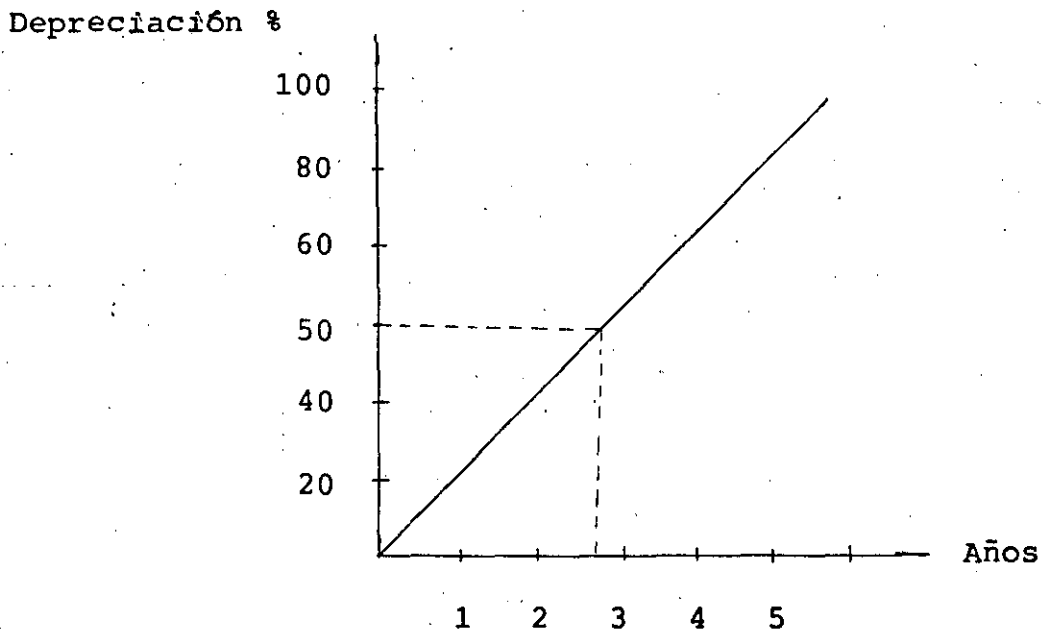
Situación actual:

a) El valor de las máquinas se elevó de febrero 82 a la actualidad, 9 \pm 10 veces según la cotización del Dólar al Peso (25 x 1 $\$$ 225 x 1).

b) Es posible conseguir equipo en \pm \$ 200 x 1 Dl.

c) Algunos créditos aprobados se pagaron a --
 \$ 70 x 1 Dl., pero ahora + 195/1 Dl.

d) La amortización para un equipo con 2.5 años-
 de uso al 18 de Febrero de 1982 en una condición normal de 20% --
 por año, sería:



Agosto de 1979.

Costo Equipo (USA)	100,000 Dls.
Costo Equipo (México)	\$ 2'500,000
Depreciación	50%
	<hr/>
Reserva para Reposición	\$ 1'250,000

Mismo que en
 Febrero 18/82.

Costo Equipo (USA) 100,000 Dls.

Costo Equipo (méxico)	\$ 15'000,000 = 2.5 x 10 ⁶ x 6
Reserva para Reposición	50%
	<hr/>
A Amortizar	\$ 7'500,000

Para 1985.

El equipo adquirido en 1981.

$$\begin{array}{r}
 100,000 \\
 \times .2 \\
 \hline
 20,000 \text{ Dls.}
 \end{array}$$

Debíamos tener como reserva de amortización -- 80,000 Dls., equivalente a + 18 M (Dls. promedio 225) faltándonos + 8 M por amortizar.

Cada uno de los factores en los que intervenga el valor de adquisición, se afectará 9 veces, sin embargo debemos tomar otros factores en consideración.

a) Costo de adquisición a futuro en USA.- Si la inflación no es significativa y no se presenta un fenómeno mundial, será el mismo.

b) Reserva de Amortización.- Corresponde a un valor anterior y podría darse el caso de elevarse considerablemente si tratásemos de igualar el déficit del teórico al real:

En el ejemplo de adq. de 1979.

$$\begin{array}{r}
 15000 \times .50 = 7'500 \\
 \text{Pero sólo contamos con } \underline{1'250} \\
 \text{Diferencia para reposición } \underline{6'250}
 \end{array}$$

c) El Peso se desliza de manera constante en -- .21/día, de continuar así habría que calcular tomando en consideración + 2.8 mensual + 38% anual.



d) Los valores de inflación en México.- Este capítulo incluye los altos costos del dinero (tasas de interés en bancos).

e) Condición Económica General del País.- actualmente y de manera independiente a nuestro clásico ciclo sexenal, las obras se encuentran semifrenadas y existe una tendencia al uso de M.O. en vez de Equipo.

f) Los costos de refacciones.- Se ven afectados por la paridad aún siendo de fabricación nacional. (Debía estar reglamentado en alguna forma).

g) El Mantenimiento.- Preventivo y Correctivo- se afectan por la paridad, toda vez que en algunos lugares y distribuidores de la Frontera el dólar se ha llegado a cotizar de manera normal a \$ 250/dólar.

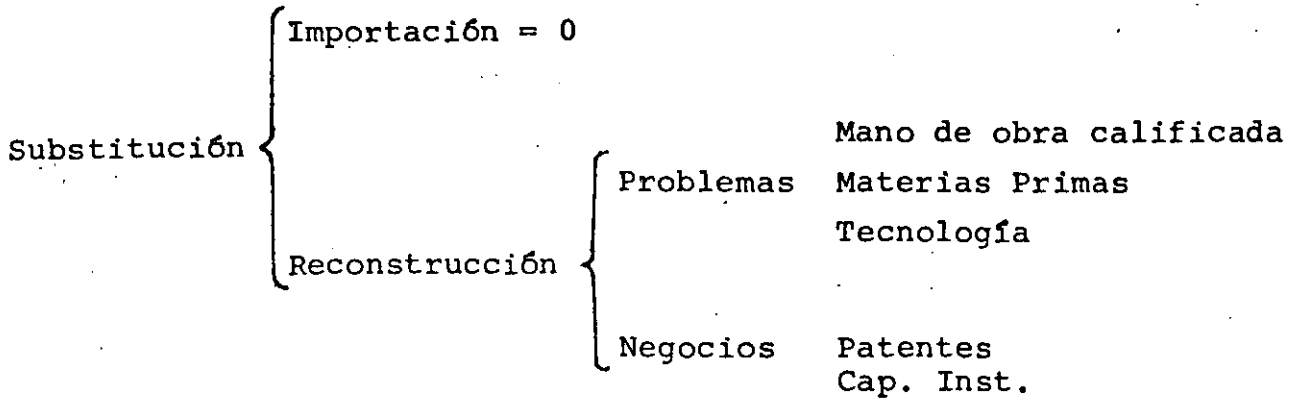
h) Existía una gran cantidad de equipo en buenas condiciones de este lado de la Frontera y que en el mercado de renta se reflejó según las necesidades de efectivo de los Propietarios de éste.

Por otro lado:

1) Con la revaluación todas las Empresas poseedoras de equipo pesado son Millonarias \$ pero sin centavos (Liquidez).

2) Siempre se consideró que habiendo obra, el equipo era lo más valioso, no habiendo obra el valor práctico del equipo es nulo.

3) Se abrió un extraordinario campo de negocios y trabajo alrededor del equipo que deberá ser sujeto de mantenimiento y/o reconstrucción al compararse con su reposición.



Nuestra Economía funcionaba con \$ 25.00/1 dl.-
US y no es posible pensar en un ajuste a mediano plazo si se to-
ma en cuenta lo siguientes:

- a) Que el incremento sufrido es de 9 veces.
- b) La situación económica actual de nuestro - -
País y del Mundo.

Subsistirán las Empresas más capaces o con mayo-
res recursos (Flujo de Caja), en su defecto quienes mejor se pre-
paren para resolver esta problemática que para nuestro País es di-
ferente a lo hasta ahora conocido.

La utilidad ha estado en la Subsistencia.

Marzo, 1985.

ANÁLISIS DEL COSTO DIRECTO DE: HORA-MAQUINA

Características: TRAXCAVO
 Marca: _____
DATOS GENERALES
 Precio de Adquisición \$ _____
 EQUIPO ADICIONAL _____

Modelo 955L
 Datos Adicionales ORUGAS
 Vida Económica (Ve) = 12000 Hrs. No. 5 Años
 Horas por Año (Ha) = 2400
 Motor DIESEL de 130 H.P. NOM

Valor Inicial (V.A.): \$ _____
 Valor de Rescate (V.r.) 0 % \$ _____
 Tasa de Interés (i): 51 %
 Prima de Seguros (s): 3 %

GRUPO:	I	II
CONSUMOS:	ed=0.07; eg=0.10	ed=0.10; eg=0.15

Coefficiente de Almacenaje (K): 0.02
 Factor Mantenimiento: (Q): 1.0

CONCEPTO	FORMULAS	CALCULOS	COSTO HORARIO
1) CARGOS FIJOS a) DEPRECIACION (D) b) INVERSION (I) c) SEGUROS (S) d) ALMACENAJE (A) e) MANTENIMIENTO (M)	$D = (Va - Vr) / Ve$ $I = [(Va + Vr) / 2Ha] i$ $S = [(Va + Vr) / 2Ha] s$ $A = KD$ $M = QD$	$D = 0.00 / 12,000$ $I = 0.00 / 2400 \times 0.51$ $S = 0.00 / 2400 \times 0.03$ $A = 0.02 \times$ $M = 1.0 \times$	SUMA: \$ _____
2) CONSUMOS: a) COMBUSTIBLE b) OTRA FUENTE DE E. c) LUBRICANTES Cap. Cártter (C) Cambio Aceite (T) (Grasa, estopa, etc.) d) LLANTAS VL=Valor Llantas Hv=Vida Económica	$E = ex \text{H.P. NOM.} \times Pc$ $a = C/T + \begin{cases} 0.0095 \times (ed) \times HP \\ 0.0075 \times (eg) \times HP \end{cases}$ $L = a \times P1$ $LL = \frac{VL1}{Hv}$	Diesel: $E_d = 0.10 \times 130 \text{ HP} \times \$$ \$ _____ Gasol: $E_g = \text{---} \times \text{---} \text{ HP} \times \$$ \$ _____ $a = \frac{36}{200} + (0.0095 \times 0.10 \times 130)$ $L = (0.30 \text{ Lts./Hr}) \$1. \text{---} \text{ Lt.}$ $LL = \$ \text{---} / \text{---} \text{ Hr.}$	SUMA: \$ _____
3) OPERACION a) OPERADOR b) AYUDANTE	$Q = S/H$ $S = \text{SAL. TOT.} / \text{TURNO}$ $H = \text{Hrs. Turno} / \text{Prom.}$	$Q = \$ \text{---} / \text{---} \text{ Hr.}$	SUMA: \$ _____

OBSERVACIONES:	CARGOS FIJOS	\$ _____
	CONSUMOS	\$ _____
	OPERACION	\$ _____
	COSTO DIRECTO	\$ _____

ANÁLISIS DEL COSTO DIRECTO DE: HORA-MAQUINA

Características: CAMION DE VOLTEO
 Marca: FORD
 DATOS GENERALES
 Precio de Adquisición \$ _____
 EQUIPO ADICIONAL
6 LLANTAS
 Valor Inicial (V.A.): \$ _____
 Valor de Rescate (V.r.) 0 % \$ 0.00
 Tasa de Interés (i): 51 %
 Prima de Seguros (s): 6 %

Modelo F-600
 Datos Adicionales: CAPACIDAD CAJA: 6 m3.
 Vida Económica (Ve) = 12,000 Hrs. No. 5 Años
 Horas por Año (Ha) = 2,400
 Motor GASOLINA de 160 H.P. NOM

GRUPO:	I	II
CONSUMOS:	ed=0.07; eg=0.10	ed=0.10; eg=0.15
Coeficiente de Almacenaje (K): _____		
Factor Mantenimiento: (Q): <u>0.80</u>		

CONCEPTO	FORMULAS	CALCULOS	COSTO HORARIO
1) CARGOS FIJOS a) DEPRECIACION (D) b) INVERSION (I) c) SEGUROS (S) d) ALMACENAJE (A) e) MANTENIMIENTO (M)	$D = (Va - Vr) / Ve$ $I = [(Va + Vr) / 2Ha] i$ $S = [(Va + Vr) / 2Ha] s$ $A = KD$ $M = QD$	$D = \dots / 12,000$ $I = (\dots / 2400 (0.51))$ $S = (\dots / 2400 (0.06))$ $A = \dots$ $M = 0.80 (\dots)$ SUMA: \$ _____	
2) CONSUMOS: a) COMBUSTIBLE b) OTRA FUENTE DE E. c) LUBRICANTES Cap. Cártier (C) Cambio Aceite (T) (Grasa, estopa, etc.) d) LLANTAS VL=Valor Llantas Hv=Vida Económica	$E = e \times H.P. \text{ NOM.} \times Pc$ $a = C/T + \begin{cases} 0.0095 \times (ed) \times HP \\ 0.0075 \times (eg) \times HP \end{cases}$ $L = a \times PI$ $LL = \frac{VL}{Hv}$	Diesel Ed= _____ x HP x \$ _____ \$ Gasol. Eg= <u>0.15</u> x <u>160</u> HP x \$ _____ \$ $a = \frac{6}{200} + (0.0075 \times 0.15 \times 160)$ $L = (0.21 \text{ Lts./Hr.}) \$ 1.68.00 \text{ Lt.}$ $LL = \$ \dots / \dots \text{ Hr.}$ SUMA: \$ _____	
3) OPERACION a) OPERADOR \$1,584.96 b) AYUDANTE	$Q = S/H$ $S = \text{SAL.TOT.} / \text{TURNO}$ $H = \text{Hrs.Turno} / \text{Prom.}$	$Q = \$ \dots / \dots \text{ Hr.}$ SUMA: \$ _____	

OBSERVACIONES: _____	CARGOS FIJOS	\$ _____
	CONSUMOS	\$ _____
	OPERACION	\$ _____
	COSTO DIRECTO	\$ _____





**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

TABLA

- Anexo -

MARZO, 1985

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTE	OPERACION.	MAQUINARIA USUAL	
DESMONTE	HOZA DESHERBE TALA EXTRACCION TOCONES DESENRAICE ESCOGIDO DISPOSICION QUEMA	TRACTORES CON EQUIPOS ESPECIALES; CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL MOTOCONFORMADORAS DESVEPADURAS SIERRAS MECANICAS PORTATILES QUEMADORES	
	DES-PALME	EXTRACCION CARGA ACARREO DISPOSICION	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA "DEZERS" CARGADOR FRONTAL MOTOCONFORMADORA EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES
	EXCAVACION.	AFLOJE EXTRACCION	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION, TRACTORES CON ARADO "RIPPER" Y HOJA EMPUJADORA; CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORAS - CONVERTIBLES
CARGA		CARGADOR FRONTAL EXCAVADORAS CONVERTIBLES TRANSPORTADORES DE BANDA 6 CANCHONES	
TRANSPORTE		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA CARGADOR FRONTAL; TRANSPORTADORES DE BANDA, EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES.	
TENDIDO		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA MOTOCONFORMADORAS COMPACTADORES AUTOPROPULSADOS CON HOJA - EMPUJADORA	
COMPACTACION.	INCORPORACION AGUA	APLANADORAS TANDEM Y DE TRES RUEDAS RODILLOS AUTOPROPULSADOS 6 JALADOS, ESTATICOS - 6 VIBRATORIOS.	
	HOMOGENIZACION DENSIFICADO	PLACAS VIBRATORIAS COMPACTADORES MANUALES PIPAS Y TANQUES REGADORES, (EQUIPO DE TERAFACERIAS)	
AFINE	PRECORTE	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION	
	RECORTE RENIVELACION	TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL MOTOCONFORMADORA	

ESCREPAS Y MOTOESCREPAS

A N E X O S

NEXO 1

CONSTRUCTORA "X"

Balance General al 31 de diciembre de 1967

ACTIVO

OBLIGACIONES

Efectivo	\$ 86,575.53
Otros activos	<u>589,427.15</u>
Total:	\$676,002.68

Pasivo	\$ 205,526.29
Capital	<u>470,476.39</u>
Total:	\$676,002.68

Balance General al 31 de diciembre de 1967

ACTIVO

ACTIVO CIRCULANTE:

Caja	\$ 10,144.78	
Bancos	<u>76,430.75</u>	\$ 86,575.53
Clientes	154,441.35	
Documentos por cobrar	50,000.00	
Obras y terrenos	32,950.00	
Inventarios	7,850.00	
Deudores diversos	12,049.30	
Bonos y valores	5,000.00	
Menos:		
Cuentas incobrables	<u>19,850.00</u>	\$ 242,440.65

ACTIVO FIJO:

Terrenos	\$ 45,000.00	
Edificio	150,000.00	
Maquinaria y equipo	261,700.00	
Equipo de transporte	26,000.00	
Muebles y enseres	20,418.50	
Otros activos	<u>45,000.00</u>	548,118.50
Menos:		
Depreciación acumulada	<u>119,280.44</u>	\$ 428,838.06

ACTIVO DIFERIDO O CARGOS DIFERIDOS:

Gastos anticipados	\$ 6,149.29	
Gastos de instalación	<u>9,459.15</u>	\$ 15,608.44
Suma el Activo:		<u>\$ 773,462.68</u>

PASIVO

PASIVO CIRCULANTE:

Proveedores	\$ 37,544.11	
Documentos por pagar (corto plazo)	5,000.00	
Acreedores diversos	154,424.18	
Otros pasivos	<u>8,558.00</u>	\$ 205,526.29

PASIVO FIJO:

Documentos por pagar (largo plazo)	\$ 94,460.00	
Otros pasivos	<u>3,000.00</u>	\$ 97,460.00

CAPITAL

Capital	\$ 410,870.00	
Utilidad del Ejercicio	<u>59,606.39</u>	\$ 470,476.39

Suma el Pasivo y Capital:

\$ 773,462.68

ANEXO 3

PRETENSADOS SANCHEZ

Enero 2 - Pretensados Sánchez recibe \$100,000.00 del Sr. Sánchez y los deposita.

Efect.	\$ 100,000.00	Capital	\$ 100,000.00
Suma:	\$ 100,000.00	Suma:	\$ 100,000.00

Enero 3 - Pretensados Sánchez obtiene un préstamo bancario por \$50,000.00 firmando documentos.

Efect.	\$ 150,000.00	Doc. p. p.	\$ 50,000.00
Suma:	\$ 150,000.00	Capital	100,000.00
		Suma:	\$ 150,000.00

Enero 4 - Pretensados Sánchez adquiere inventarios con costo de \$20,000.00 pagando en efectivo.

Efect.	\$ 130,000.00	Doc. p. p.	\$ 50,000.00
Invent.	20,000.00	Capital	100,000.00
Suma:	\$ 150,000.00	Suma:	\$ 150,000.00

Enero 5 - Pretensados Sánchez vende mercancías \$3,000.00 en efectivo que costaron \$2,000.00.

Efect.	\$ 133,000.00	Doc. p. p.	\$ 50,000.00
Invent.	18,000.00	Capital	100,000.00
Suma:	\$ 151,000.00	Utilidad	1,000.00
		Suma:	\$ 151,000.00

Enero 6 - Pretensados Sánchez compró y recibió mercancías por \$20,000.00 para pagar en 30 días.

Efect.	\$ 133,000.00	Proveed.	\$ 20,000.00
Invent.	38,000.00	Doc. p. p.	50,000.00
Suma:	\$ 171,000.00	Capital	100,000.00
		Utilidad	1,000.00
		Suma:	\$ 171,000.00

Enero 7 - Mercancía con costo de \$5,000.00 fue vendida en \$8,000.00 habiendo recibido el pago en efectivo.

Efect.	\$ 141,000.00	Proveed.	\$ 20,000.00
Invent.	33,000.00	Doc. p. p.	50,000.00
Suma:	\$ 174,000.00	Capital	100,000.00
		Utilidad	4,000.00
		Suma:	\$ 174,000.00

Enero 8 - Mercancía con costo de \$6,000.00 fue vendida en \$9,000.00 pero el cliente pagará en 30 días.

Efect.	\$ 141,000.00	Proveed.	\$ 20,000.00
Clientes	9,000.00	Doc. p. p.	50,000.00
Invent.	27,000.00	Capital	100,000.00
Suma:	\$ 177,000.00	Utilidad	7,000.00
		Suma:	\$ 177,000.00

ANEXO 4

TRANSACCIONES DE PROMOTORA ARCO, S.A.

FECHA	C O N C E P T O	CAMBIOS DEL EFECTIVO
Abril 5	El Sr. Esquivel decide comprar la Casa A de Promotora Arco, S. A. , dando un enganche de \$20,000.00.	Aumento \$20,000.00
Mayo 2	Promotora Arco, S. A. paga de comisión al vendedor de la Casa A, \$1,000.00.	Disminución \$1,000.00
Mayo 15	El Sr. Estrada compra la Casa B dando \$30,000.00 de enganche.	Aumento \$30,000.00
Junio 5	El Sr. Esquivel completa el pago de la Casa A con \$180,000.00 en efectivo obtenidos de Crédito Hipotecario, S.A. y la Promotora entrega la escritura y por lo tanto la propiedad de la casa. El Costo de ventas de la casa es de (\$170,000.00).	Aumento \$180,000.00
Julio 2	Promotora Arco, S. A. paga \$9,000.00 de comisión al vendedor de la Casa A.	Disminución \$9,000.00
Julio 2	Promotora Arco, S. A. paga \$1,500.00 de comisión al vendedor de la Casa B.	Disminución \$1,500.00
Julio 3	El Sr. Estrada completa el pago de la Casa B con \$270,000.00 y la Promotora entrega la escritura al Sr. Estrada, entregándole por lo tanto la propiedad de la casa. (La Casa B costó \$255,000.00).	Aumento \$270,000.00
Julio 5	Promotora Arco, S. A. recibe de Crédito Hipotecario, S. A. \$5,000.00 de comisión por persuadir al Sr. Esquivel de hacer la hipoteca de la Casa A con esta compañía.	Aumento \$5,000.00
Agosto 1	Promotora Arco, S. A. paga \$13,500.00 de comisión al vendedor de la Casa B.	Disminución \$13,500.00

CONJUNTO DE ESTADOS FINANCIEROS
(cantidades en miles de pesos)

Balance General
al 31 de diciembre de 1962

ACTIVO	
Activo Circulante.....	\$ 23,839
Activo Fijo.....	14,256
Cargos Diferidos.....	181
Suma el Activo	<u>\$ 38,276</u>

PASIVO	
Circulante.....	\$ 12,891
Fijo.....	3,000

CAPITAL	
Capital.....	15,000
Utilidades retenidas.....	7,385
Suma Pasivo y Capital	<u>\$ 38,276</u>

Balance General
al 31 de diciembre de 1963

ACTIVO	
Activo Circulante.....	\$ 22,651
Activo Fijo.....	13,412
Cargos Diferidos.....	173
Suma el Activo	<u>\$ 36,236</u>

PASIVO	
Circulante.....	\$ 9,119
Fijo.....	3,000

CAPITAL	
Capital.....	15,000
Utilidades retenidas.....	9,117
Suma Pasivo y Capital	<u>\$ 36,236</u>

ESTADO DE RESULTADOS
para el año de 1963

Ventas netas.....	\$ 75,478
Costo de ventas.....	<u>52,227</u>
Utilidad bruta.....	\$ 23,251
Gastos de operación.....	<u>10,785</u>
Utilidad de operación.....	\$ 12,466
Otros gastos y productos.....	<u>6,344</u>
Utilidad líquida o neta.....	<u>\$ 6,122</u>

UTILIDADES

Utilidades retenidas, 31/XII/62.....	\$ 7,385
Más: Utilidad Neta, 1963.....	<u>6,122</u>
	\$ 13,507
Menos: Dividendos.....	<u>4,390</u>
Utilidades retenidas, 31/XII/63.....	<u>\$ 9,117</u>

ANEXO 6

E F E C T I V O

	(Aumentos) Debe	Haber (Disminuciones)
Valor Inicial	10,000	2,000
	5,000	600
	4,000	400
	100	1,000
	2,700	
	800	

ANEXO 7

REGISTRO DE CUENTAS DE LA COMERCIAL
al 31 de diciembre de 1962

<u>EFFECTIVO</u>	
10,000	

<u>ACREEDORES DIVERSOS</u>	
	5,000

<u>CLIENTES</u>	
50,000	

<u>CAPITAL</u>	
	50,000

<u>INVENTARIOS</u>	
5,000	

<u>UTILIDADES</u>	
	15,000

<u>ACTIVOS FIJOS</u>	
5,000	

ANEXO 8

ACREEDORES DIVERSOS



CAPITAL



DOCUMENTOS POR PAGAR



INVENTARIOS



ACTIVOS FIJOS



CLIENTES



EFECTIVO



UTILIDADES



ANEXO 9

LIBRO DE DIARIO

①	②	CONCEPTO	PARCIAL	DEBE	HABER
236	4 3	Septiembre 30 de 1967 Caja Inventarios. Diversas ventas hechas de contado		3,200.00	3,200.00
237	6 5 9	Octubre 1º de 1967 Documentos por cobrar Clientes Otros gastos y productos Pagaré de Juan Rios sus. crito al 1º/1/68 con 12% anual.	10,000.00 300.00	10,300.00	10,300.00
238	16 17 12	Octubre 2 de 1967 Gastos de Venta Gastos de Administración Acreedores diversos Renta pagada por adelantado do a Compañía Atlas distribuida 70% almacén y 30% a oficinas.	700.00 300.00	1,000.00	1,300.00

L I B R O M A Y O R

FOLIO 4				FOLIO 4			
CAJA							
FECHA	CONCEPTO	①	②	FECHA	CONCEPTO	①	②
1967				1967			
Ero 31	A Varios	3		Ero 31	Por varios	3	
Feb 28	" "	4		Feb 28	" "	4	
Mar 31	" "	6		Mar 31	" "	6	
Abr 30	" "	7		Abr 30	" "	7	
May 31	" "	8		Mayo 31	" "	8	
Jun 30	" "	10		Jun 30	" "	10	
Jul 31	" "	11		Jul 31	" "	11	
Agto 31	" "	12		Agto 31	" "	12	
Sep 30	" "	13		Sep 30	" "	13	
Oct 31	" "	15		Oct 31	" "	15	
Nov 30	" "	16		Nov 30	" "	16	
Dic 31	" "	17		Dic 31	" "	17	
	AL FOLIO No.				AL FOLIO No.		

① FOLIO DEL DIARIO ② FOLIO DE LA CONTRA CUENTA

Compañía "X", S.A.

FECHA	Nº	CONCEPTO	CAJA		BANCOS		ALMACEN		MOB. y EQ. OFICINA		INVERSION EN ACCIONES	
			DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER	DEBE	HABER
2. Eto 69	1	compra de 50 acciones a \$100- cada				5,000-						5,000-
3. Eto 69	2	compra de 3 escritorios y 3 sillones							7,500-			
6. Eto 69	3	honorarios contador, mes dic. '69		12,000.00								
7. Eto 69	4	compra de merc. a La Comercial S.A.				10,000-	50,000-					
			- 0 -	12,000-	- 0 -	15,000-	50,000-	- 0 -	7,500-	- 0 -		5,000-

ANEXO 12

METODO DE LOS NUMEROS DIGITOS

- 1.- Sume los números 1, 2, 3, n, en donde "n" es el número de años de vida útil estimada. La suma será el denominador de la fracción por depreciar para cada año. Por ejemplo, para una vida útil de 5 años: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$
- 2.- El numerador de la fracción será n para el primer año, n-1 para el segundo y así sucesivamente. Entonces, para una vida útil de 5 años, las fracciones serán 5/15 para el primer año, 4/15, 3/15, 2/15 y 1/15 para el último.
- 3.- Aplicado a una maquinaria con valor de \$ 15,000.00 y valor de desecho nulo, la depreciación será:

Año	Tasa	Gasto de depreciación anual	Valor del activo al fin del año
0			\$ 15,000.00
Primero	5/15	\$ 5,000.00	10,000.00
Segundo	4/15	4,000.00	6,000.00
Tercero	3/15	3,000.00	3,000.00
Cuarto	2/15	2,000.00	1,000.00
Quinto	1/15	1,000.00	0.00

Nota: La depreciación en línea recta para esta máquina será de 1/5 cada año, o sean \$ 3,000.00

ANEXO 13

**INFORMACION NECESARIA PARA DEDUCIR EL COSTO DE
VENTAS EN UNA REFACCIONARIA EN ENERO DE 1965**

(1)	Inventario existente al 31 de diciembre de 1964 ...	\$ 10,000.00
(2)	Compras durante enero de 1965	5,000.00
(3)	Inventario existente al 31 de enero de 1965	7,000.00

ANEXO 14

	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Inventario inicial, abril 1º, 1965	400	1.00	
Compras, abril 10, 1965	300	1.10	
Compras, abril 20, 1965	300	1.20	
Mercancías disponibles para la venta			
Inventario final, mayo 1º, 1965	500		
Costo de Ventas			

ANEXO 15

C O M P A Ñ I A "N"

Balance Comparativo por los Ejercicios
terminados al 31 Dic. de 1964 y de 1963.
(En miles de pesos)

	DICIEMBRE 31		DIFERENCIAS
	1964	1963	
ACTIVO			
Activo Circulante:			
Bancos	300	300	0
Clientes	400	300	100 +
Inventarios	600	500	100 +
	<u>1,300</u>	<u>1,100</u>	
Activo Fijo:			
Terreno	300	300	0
Edificio	300	300	0
Equipo	900	900	0
Menos: Depr. Acum. toda	700	600	100 +
	<u>800</u>	<u>900</u>	
Cargos Diferidos:			
Gastos anticipados	100	100	0
Crédito mercantil y patentes	100	0	100 +
Suma el Activo:	<u>2,300</u>	<u>2,100</u>	
PASIVO			
Pasivo Circulante:			
Proveedores	300	250	50 +
Salarios e Imp. vencidos	100	100	0
Impuestos por pagar	200	150	50 +
	<u>600</u>	<u>500</u>	
Pasivo Fijo:			
Bonos hipotecarios (4%)	400	400	0
Suma el Pasivo:	<u>1,000</u>	<u>900</u>	
CAPITAL			
Capital Social (5,000 acciones de \$ 100.00)	500	500	0 +
Utilidades retenidas	800	700	100 +
Capital Contable:	<u>1,300</u>	<u>1,200</u>	
Suma el Pasivo y Capital:	<u>2,300</u>	<u>2,100</u>	

ANEXO 16

COMPANIA "N"
 ESTADO DE RESULTADOS PARA EL
 AÑO DE 1964
 (en miles de pesos)

Ventas brutas	3030	101.0
Menos: Descuentos	<u>30</u>	<u>1.0</u>
Ventas netas	3000	100.0
Menos: Costo de ventas	<u>1800</u>	<u>60.0</u>
Utilidad bruta	1200	40.0
Gastos de operación	<u>780</u>	<u>26.0</u>
Utilidad de operación	420	14.0
Otros gastos	<u>20</u>	<u>0.7</u>
Utilidad antes de impuestos	<u>400</u>	<u>13.3</u>
Reserva para impuestos	<u>200</u>	<u>6.7</u>
Utilidad Neta	<u><u>200</u></u>	<u><u>6.7</u></u>

ANEXO 17

OBJETIVO 1: _____

I.- METODO PARA LA CUANTIFICACION DEL RENDIMIENTO GENERAL

A. _____

II.- OTROS METODOS DE CUANTIFICACION DEL RENDIMIENTO USADOS POR INVERSIONISTAS

A. _____

B. _____

C. _____

III.- METODOS ESPECIFICOS PARA EL ANALISIS DE LA UTILIDAD

A. _____

B. _____

C. _____

OBJETIVO 2: _____

IV.- PRUEBA DE SOLVENCIA

A. _____

B. _____

C. _____

D. _____

E J E R C I C I O S

EJERCICIO N° 1

1.- El 31 de diciembre de 1968, C. B. Construcciones, S. A. contaba en sus cuentas bancarias con \$ 175,000.00 y en caja \$ 12,800.00. La maquinaria y equipo, terreno, edificio, etc., tenían un valor de \$ 2,780,000.00. Sus obligaciones con diversos acreedores, en esta misma fecha, importaban \$ 312,000.00.

Prepare Ud. el Balance General de dicha empresa. (Escriba a la vuelta)

2.- Enuncie 5 ejemplos de activos que NO sean efectivo.

.....
.....

3.- Si A pide prestado B, B se denomina

4.- ¿Quiénes son las personas que tienen derechos en contra del Activo de una empresa?

.....

5.- Escriba la ecuación fundamental de la contabilidad y mencione una de sus formas alternativas.

.....
.....

6.- ¿Cuál es la terminología que hemos convenido en utilizar para los siguientes conceptos?

(a) Derechos en contra del activo

(b) Derechos del acreedor en contra del activo

(c) Derechos del propietario en contra del activo

7.- El documento que contiene un resumen de los activos y obligaciones de una empresa se denomina

8.- Generalmente los activos se enlistan a la... (derecha/izquierda) de las obligaciones en el Balance General.

9.- El Balance General muestra el estado de un negocio... (en un instante dado para un periodo dado).

10.- ¿Cada cuando se debe preparar el Balance General como mínimo?

.....

11.- Enuncie el Concepto de Unidad Monetario:

.....

12.- Cite algunos ejemplos de hechos que no aparecen en los registros de contabilidad pero que pueden afectar el estado de la empresa, tomando en cuenta el Concepto de Unidad Monetario.

.....

.....

13.- El Concepto de Entidad Económica define que:

.....

EJERCICIO N° 2

1.- ¿Qué interpretación da usted al Concepto de Continuidad?. No enuncie el concepto, explíquelo.

2.- ¿Qué base se usa generalmente en contabilidad para la valuación? _____

3.- ¿Qué se requiere para clasificar una propiedad como Activo de una empresa?

- a) que se haya prestado a la empresa
- b) que haya sido adquirido por la empresa
- c) que la empresa planea comprarlo
- d) que haya sido rentado para uso de la propia empresa

4.- Subraye en la siguiente lista los conceptos que se puedan clasificar como activos:

- (1) Una maquinaria que alguna vez fue útil pero que ahora es obsoleta y no puede ser vendida ni cambiada.
- (2) Terrenos propiedad de la compañía
- (3) Inventarios inútiles
- (4) Inventarios circulantes

5.- ¿A qué se refiere el Crédito Mercantil? _____

6.- ¿Cuándo aparece el Crédito Mercantil en un balance? _____

7.- Proporcione un ejemplo de una transacción que muestre claramente que el crédito mercantil ha sido comprado a un costo determinado.

8.- ¿Cuándo un Activo se denomina Circulante? _____

9.- Los valores se clasifican en el Activo _____ y los gastos de instalación en el _____

10.- Dé un ejemplo de una operación para registrarse en la cuenta de Clientes: _____

11.- ¿Cuál es la diferencia entre la cuenta de Clientes y Documentos por cobrar? _____

12.- Dé un ejemplo de Inventarios: _____

13.- Ponga un ejemplo de Gastos Anticipados: _____

14.- Nombre cuatro cuentas del Activo Fijo: _____

15.- Una mueblería tiene en existencia 30 escritorios para su venta que serán registrados en la cuenta de _____, en cambio el escritorio para uso del gerente se registrará en _____.

16.- ¿Qué tipo de deudas son las del Pasivo Circulante? _____

17.- Dé un ejemplo de una misma transacción que se registre en la cuenta de Clientes para un negocio y en la de Proveedores para otro. _____

18.- En un Balance General, las obligaciones se dividen en dos grupos que son: _____
_____ y _____.

19.- El resultado favorable de las operaciones de una empresa aparece en el balance de una sociedad con el nombre de _____ y cuando los resultados son negativos se denomina _____.

20.- De los términos siguientes, ¿Cuáles son activos? (Subráyelos)

- (1) Proveedores
- (2) Acreedores diversos
- (3) Gastos anticipados
- (4) Impuestos por pagar
- (5) Documentos por pagar (corto plazo)
- (6) Documentos por pagar (largo plazo)
- (7) Bonos y valores

EJERCICIO Nº 3

El 20 de febrero de 1967 se constituye en sociedad la Cía. Constructora X Y C, S. A. con un capital de \$ 2'000,000.00. Este capital ha sido totalmente pagado por 5 socios en partes iguales, es decir, cada uno ha aportado \$ 400,000.00 con excepción de uno de ellos cuya aportación la cubre con un edificio de oficinas con valor de \$ 250,000.00 y el terreno con valor de \$ 150,000.00.

Del 20 de febrero al 11 de marzo la empresa efectuó las siguientes operaciones:

- Feb. 20.- La compañía paga \$ 25,000.00 por escrituración y otros gastos notariales de instalación.
- Marzo 2.- La compañía adquiere un compresor y dos perforadoras con valor de \$ 280,000.00 pagando el 20 % de enganche y firmando documentos a 24 meses por la diferencia.
- Marzo 4.- A uno de los socios le ofrecen \$ 440,000.00 por sus acciones pero éste rechaza la oferta.

- Marzo 7.- Uno de los socios obtiene un préstamo personal por \$ 5,000.00
- Marzo 11.- Habiendo iniciado trabajos para un cliente, la compañía se surte de materiales con diversos proveedores que importan la cantidad de \$ 75,000.00, considerando que esta compra la hace la compañía a nombre del cliente.

Elabore un Balance General al 11 de marzo de 1967 para la Cía. Constructora X Y C, S. A.
(Utilice el reverso de la hoja)

EJERCICIO N° 4

- 1 .- Un ingreso se define como
- 2 .- Un egreso se define como
- 3 .- ¿Cuál es la función del Estado de Pérdidas y Ganancias en relación con los términos del balance?
- 4 .- Del 1º al 10 de febrero, Pretensados Sánchez vende mercancía que costo \$ 1,000.00 en \$ 3,000.00. Elabore un Estado de Resultados condensado que cubra las transacciones en este período. (Utilice el reverso de la hoja)
- 5 .- Si los egresos exceden a los ingresos en un periodo dado, se dice que se tuvo una
- 6 .- Escriba una transacción donde se tenga una entrada de efectivo sin que haya un ingreso relacionado con ella
- 7 .- Dé un ejemplo de una salida de efectivo que no lleve consigo un egreso
- 8 .- La Utilidad se mide por la diferencia entre
y no por la diferencia entre
- 9 .- El concepto establecido en los cuadros precedentes se denomina
- 10.- ¿Qué se entiende por Ejercicio Contable?

- 11.- Usualmente el ejercicio contable es de
- 12.- El... (Estado de Resultados/Balance General) registra el estado en un momento dado.
El... (Estado de Resultados/Balance General) muestra el movimiento en un período dado.
- 13.- Una "inversión" consiste en
con el fin de adquirir un activo
- 14.- Dé un ejemplo que nos sirva para distinguir claramente entre activo, inversión y egreso.
- 15.- Cuando las primas de seguros, rentas o impuestos se pagan antes de reconocer el egreso, estas inversiones dan lugar a un... (Activo/Pasivo) con el título de "....."
- 16.- ¿Cuándo se registra como egreso el costo de las mercancías?
- 17.- ¿En qué momento se reflejan como egresos -Costo de Ventas- los salarios, sueldos y otros costos directos asociados a la producción?
- 18.- Un egreso reconocido antes de la salida de efectivo asociada con él, da lugar a un... (Activo/Pasivo) denominado "....." Proporcione un ejemplo que involucre esta operación

EJERCICIO N° 5

- 1 .- En el mes de diciembre una compañía vende al Sr. Gómez un motor por \$ 400.00. Este se entrega en enero y el pago se recibe en febrero. ¿Cuándo se reconoce el ingreso?
.....
- 2 .- ¿Cuándo se considera realizado un ingreso? (Considere en su respuesta la venta de una mercancía así como la prestación de un servicio)
- 3 .- Para propósitos contables, ¿cuándo se reconoce un ingreso?
- 4 .- ¿Cuándo se considera que tiene lugar una venta?
- 5 .- Cuando un ingreso se realiza "antes" de la correspondiente entrada de efectivo, ¿con qué activo es balanceado el aumento de Capital (ingreso) cuando los bienes vendidos han sido entregados pero aún no pagados?
- 6 .- Cuando un ingreso se realiza "después" de la correspondiente entrada de efectivo, se crea un pasivo temporal para balancear el aumento de efectivo se denomina "
- 7 .- ¿Cuál es el significado del Concepto de Utilidad?
- 8 .- Del Anexo N° 4, elabore el Estado de Resultados para la Promotora Arco, S. A. para el mes de julio (Utilice el reverso de la hoja)
- 9 .- ¿Cómo se calcula la Utilidad Bruta?

- 10.- ¿Cómo se calcula la Utilidad en Operación?
-
- 11.- Proporcione un ejemplo que sea comprendido dentro del renglón "Otros Gastos y Productos"
-
- 12.- ¿Qué es la Doctrina de Consistencia?
-
- 13.- ¿Qué es la Doctrina Conservadora?
-
- 14.- ¿Qué es la Doctrina de materialidad?
-

EJERCICIO N° 6

- 1.- A continuación se encuentran algunas transacciones que deberá registrar usted en el Libro de Diario, establecer las cuentas T que requiera y saldarlas. En primer lugar registre las transacciones en el Anexo 9:

- Oct. 4.- La compañía compra mercancías a crédito por \$ 9,000.00
- Oct. 5.- El negocio vende mercancías con costo de \$ 1,000.00 en \$ 2,000.00, acordando que el cliente pagará en 30 días.
- Oct. 6.- Se venden mercancías al contado en \$ 4,000.00 con costo de \$ 2,000.00.
- Oct. 8.- La empresa adquiere equipo por \$ 3,000.00 pagando en efectivo.

- 2.- A continuación haga los asientos correspondientes abriendo las cuentas que se requieran. Suponga que el valor inicial de cada cuenta sea cero. (Utilice para ello el reverso de la hoja)

- 3.- En seguida, suponga en beneficio de la brevedad, que los únicos ingresos y egresos son los denominados Ventas y Costo de Ventas. Utilice una cuenta temporal de Pérdidas y Ganancias para determinar la utilidad en el Periodo y después cierre dicha cuenta para entrar a la de Utilidades.

- 4.- En el lenguaje contable, un "Cargo" representa
..... y un "Abono" será

- 5.- ¿En qué se distinguen las cuentas del balance de las cuentas de resultados?
-
-
-

EJERCICIO N° 7

1.- Una compañía adquiere para su taller de manufactura un torno con costo de \$ 100,000.00. También paga \$ 3,000.00 de transporte y un cargo de \$ 2,000.00 por la instalación. ¿A qué valor registrará el torno en su contabilidad? \$ _____

2.- La Compañía "X" compra un terreno por \$ 100,000.00 en 1967. ¿Cómo se registrará ese terreno en el Balance General al 31 de diciembre de 1968?

..... \$

3.- Una máquina se compra por \$ 20,000.00 y tiene una vida útil estimada de 10 años y un valor de desecho esperado de \$ 2,000.00

- (a) El costo neto estimado de la máquina es \$ _____
- (b) Si se utiliza la depreciación en línea recta para esta máquina, la tasa de depreciación es
- (c) Escriba el asiento en el Libro de Diario para registrar la depreciación del activo por el primer año.

--	--	--

(d) Después de 4 años de vida, ¿Cómo se registrará este activo en el Balance General? (Utilice el método de línea recta)

..... \$

.....

..... \$

4.- ¿Cuál es la relación entre los términos "depreciación" y "obsolescencia" ?

.....

.....

5.- ¿Cuál es la diferencia entre los métodos de depreciación en línea recta y los de cargos decrecientes?

6.- El método de los números dígitos es un método... (de cargos decrecientes/en línea recta)

7.- El 1º de enero de 1959 se adquiere una maquinaria con valor de \$ 20,000.00 y se estima una vida útil de 10 años con valor de desecho nulo.

¿Cómo se registrará esta maquinaria en el Balance General al 31 de diciembre de 1969?

[] \$ []

[] []

[] \$ []

¿Al 31 de diciembre de 1972?

[] \$ []

[] []

[] \$ []

8.- Se compra una maquinaria por \$ 20,000.00 el 1º de enero de 1950 y se estima una vida útil de 10 años con valor de desecho nulo. En 1965 se vende en \$ 1,000.00.

¿Cómo se afectará el Balance General al 31 de diciembre de 1965?

¿Cómo se afectará el Estado de Resultados para 1965?

9.- Dé un ejemplo de un activo fijo

.....
Dé un ejemplo de activo intangible

10.- La depreciación significa

.....
La amortización significa

EJERCICIO N° 8

1.- ¿Qué se entiende por método de "Inventarios Perpetuos"

.....

.....

2.- Un vendedor de automóviles vende un automóvil con costo de \$ 20,000.00 en \$ 35,000.00.
¿Qué asientos en el Libro Diario serán necesarios para contabilizar esta transacción?

3.- Escriba una ecuación que muestre cómo se puede determinar el Costo de Ventas por deducción

.....

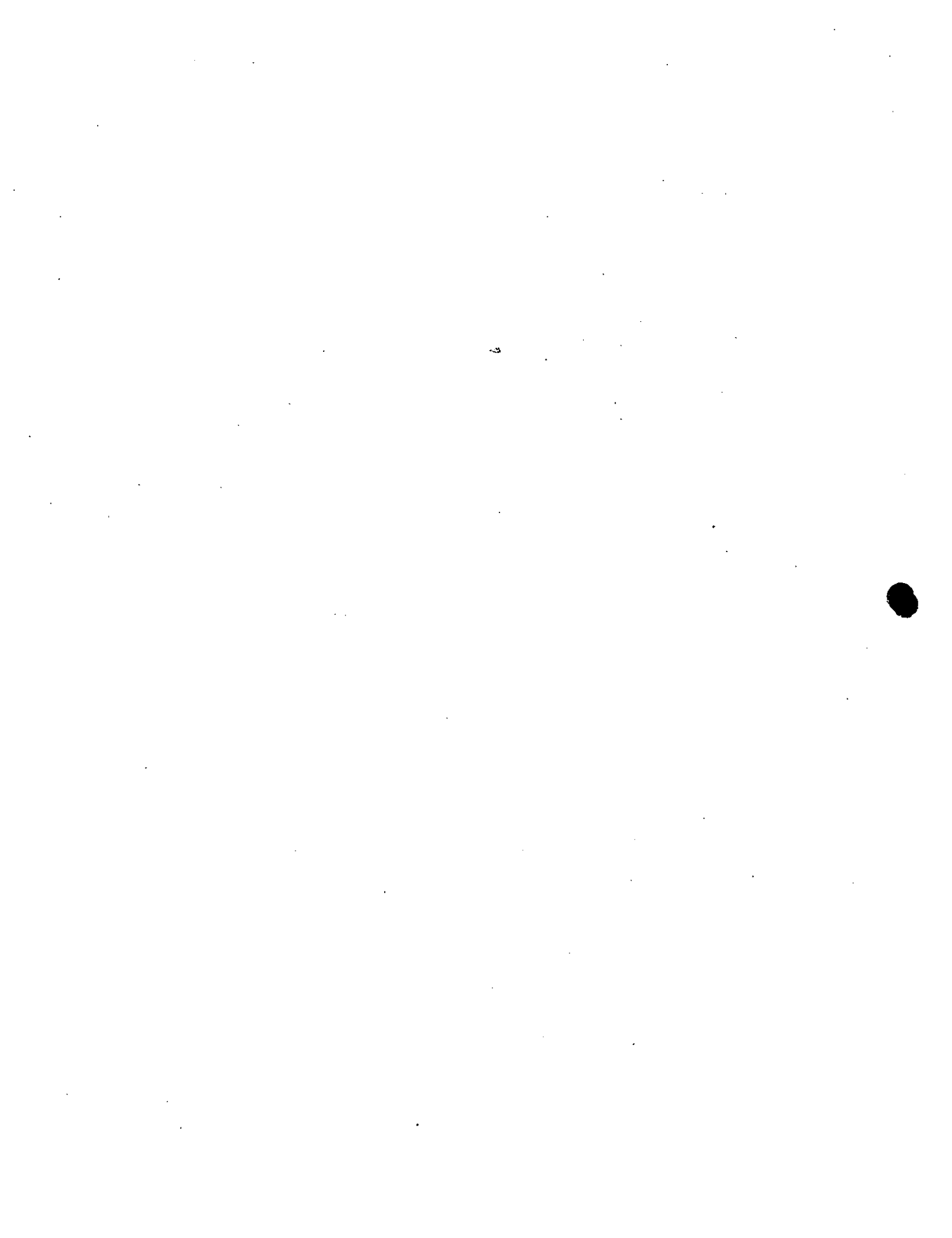
4.- De la información que se proporciona abajo, calcule por ambos métodos el costo de ventas para el mes de julio de 1963.

Por el método PEPS:

	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Inventario inicial a junio 30, 1963	4,000	1.00	
Compras, julio 15 de 1963	2,000	1.20	
Mercancías disponibles a la venta			
Inventario final a julio 31, 1963	3,000		
Costo de Ventas, julio de 1963			

el método UEPS:

Inventario inicial a junio 30, 1963	4,000	1.00	
Compras, julio 15 de 1963	2,000	1.20	
Mercancías disponibles a la venta			
Inventario final a julio 31, 1963	3,000		
Costo de Ventas, julio de 1963			



5.- Para propósitos contables, ¿a qué valor se registra el inventario?

.....

6.- Suponga que usted desea "ajustar" su inventario por \$ 2,000.00. ¿Cuál será el registro en el Libro Diario considerando que una de las cuentas afectadas sea Costo de Ventas?

--	--	--

7.- En una empresa industrial, ¿cuáles son los tres elementos que intervienen en el costo del producto terminado?

.....

8.- En una empresa constructora el costo de los productos terminados se compone de:

.....

9.- ¿Cuál es la diferencia entre Gastos de producción y Gastos de operación?

.....

.....

.....

10.- ¿Cuándo afectan al Estado de Pérdidas y Ganancias los Gastos de Producción?

.....

11.- ¿Cuándo afectan al Estado de Resultados los Gastos de Operación?

.....

12.- Un determinado producto requiere \$ 4.00 de materiales y 2 horas de trabajo a \$ 3.00 la hora. La tasa de indirectos es de \$ 2.00 por cada hora de trabajo directo. ¿A qué valor deberá registrarse en los inventarios el artículo terminado? \$ _____

13.- Nombre dos problemas presentados en éste programa relacionados con la Contabilidad de Costos.

(1)

.....

(2)

14.- Una tasa de gastos indirectos mencionada utiliza el costo total del trabajo directo y los Gastos de operación para un período. Escriba una ecuación para calcular esta tasa de indirectos.

.....

EJERCICIO N° 9

1.- ¿Cuáles son las formas en que una Sociedad Anónima puede obtener recursos?

(1)

(2)

2.- Una promesa de pago a largo plazo puede denominarse _____

3.- La Compañía "X" suscribe "obligaciones" por \$ 20,000.00 a 10 años y recibe por dicha venta \$ 20,000.00. Haga el registro necesario en el Libro Diario.

--	--	--

4.- Una empresa elabora en 1966 su tabla anual de pago de intereses que cubre el año de 1965. ¿Cuándo deberá reconocer como egreso dichos intereses?

5.- ¿Qué entiende por "valor nominal" de las acciones?

.....

.....

6.- ¿Qué significa el valor "a la par"?

.....

7.- Un negocio vende al público 1,000 acciones a \$ 95.00 cada una. Si el valor nominal de la emisión total es de \$ 100,000.00, ¿qué valor se registrará en el Balance General?
\$ _____

8.- ¿Qué relación existirá entre el valor nominal y el valor de mercado de una emisión de acciones después de algunos años de haber sido suscritas?

.....

9.- Una empresa ha emitido \$ 1'000,000.00 de acciones preferentes al 6% anual. Si en un ejercicio dado se obtienen \$ 80,000.00 de utilidades los dividendos que pueden repartirse a las acciones comunes serán \$ _____

10.- El Capital Social de una empresa es de \$ 1'000,000.00 del cual se ha exhibido el 40%.
El capital pagado o Capital contable será por consecuencia \$ _____

11.- ¿Qué entiende por Superávit?
.....

EJERCICIO N° 10

1.- Nombre tres de las limitaciones que tiene la Contabilidad que se hayan mencionado en el programa.

(1)

(2)

(3)

2.- Tres diversas maneras de comparar una empresa con la asistencia de la información contable son:

(1) Comparación de la empresa con

(2) Comparación de la empresa con

(3) Comparación de la empresa con

3.- Los objetivos fundamentales de la generalidad de las empresas son:

(1)

(2)

4.- ¿Cuál es la fórmula para calcular la Productividad por la inversión de accionistas en un ejercicio dado?

.....

5.- Nombre tres porcentajes utilizados para analizar el desempeño de un negocio en crear utilidades.

(1)

(2)

(3)

6.- Escriba la fórmula para calcular el porcentaje de utilidad bruta en un ejercicio contable.

.....

- 7.- Escriba la fórmula para encontrar el Índice de liquidez.
.....
- 8.- ¿Qué defecto se presenta en la utilización del Índice de liquidez?
.....
- 9.- Con el fin de contrarrestar el defecto anterior, se utiliza otro índice en el cual se resta al activo circulante los inventarios, ¿cómo se denomina este índice?
.....
- 10.- Una baja Rotación de inventarios indica dos posibles peligros:
(1)
(2)
- 11.- Escriba la fórmula para calcular la Rotación de inventarios.
.....
- 12.- ¿A qué se refiere el término "obligación total"?
.....
- 13.- Utilidades por acción
.....
- 14.- Escriba la fórmula para la Relación precio-utilidad.
.....
- 15.- Escriba la fórmula para calcular el Rendimiento.
.....

S O L U C I O N E S

EJERCICIO Nº 1

1 .-

C. B. CONSTRUCCIONES, S. A.
Balance General al 31 de diciembre de 1968

ACTIVO		OBLIGACIONES	
Efectivo	\$ 187,800.00	Pasivo	\$ 312,000.00
Otros activos	<u>2'780,000.00</u>	Capital	<u>2'655,800.00</u>
Total:	\$ 2'967,800.00	Total:	\$ 2'967,800.00

2 .- Maquinaria, edificios, terrenos, equipo de oficina, etc.

3 .- Acreedor

4 .- Acreedores y propietarios

5 .- Derechos = obligaciones

Formas alternativas:

Activo - Pasivo = Capital

Activo - Capital = Pasivo

6 .- Obligaciones

Pasivo

Capital

7 .- Balance General

8 .- Izquierda

9 .- En un instante dado

10.- Uno al año.

11.- Los registros de contabilidad muestran solamente hechos que puedan ser expresados en terminos monetarios.

12.- El estado de salud de los directivos

Contratos a punto de ser firmados

Amenaza de huelga, etc., etc.

13.- Las cuentas se llevan para los entes económicos y no para las personas relacionadas con ellos.

EJERCICIO N° 2

- 1.- Cuando se elaboran los estados financieros de una empresa, se debe tomar como base que ésta seguirá operando.
- 2.- El costo
- 3.- (b)
- 4.- (2) y (4)
- 5.- Al activo intangible como reputación, localización favorable, habilidad de los directivos, etc.
- 6.- Cuando se ha pagado una cierta cantidad por él.
- 7.- Una empresa que adquiere otra pagando un valor mayor por el activo que registre normalmente.
- 8.- Cuando se pueda convertir en efectivo en un corto tiempo.
- 9.- Circulante; Cargos Diferidos.
- 10.- Una compañía constructora adquiere mercancías que pagará a 30 días y la compañía vendedora no tiene mayor comprobante que la constancia de haber entregado la mercancía.
- 11.- En la cuenta de Documentos por Cobrar deberá existir siempre un documento firmado, por ejemplo un pagaré o letra de cambio.
- 12.- En el caso de una casa de materiales para construcción, el cemento, varillo, etc. se registran en Inventarios.
- 13.- Las pólizas de seguro.
- 14.- Maquinaria y Equipo
Terrenos
Edificios
Muebles y enseres
- 15.- Inventarios; Muebles y enseres.

16.- Las que deberán pagarse en tiempos menores de un año.

17.- La Ferretería Azteca vende fierro a crédito a Estructuras Hernández, S. A. Ferretería Azteca registrará el adeudo de Estructuras Hernández en la cuenta de Clientes y a su vez, Estructuras Hernández registrará como Proveedores el adeudo a Ferretería Azteca.

18.- Pasivo ; Capital

19.- Utilidad Neta ; Pérdida (o Deficit)

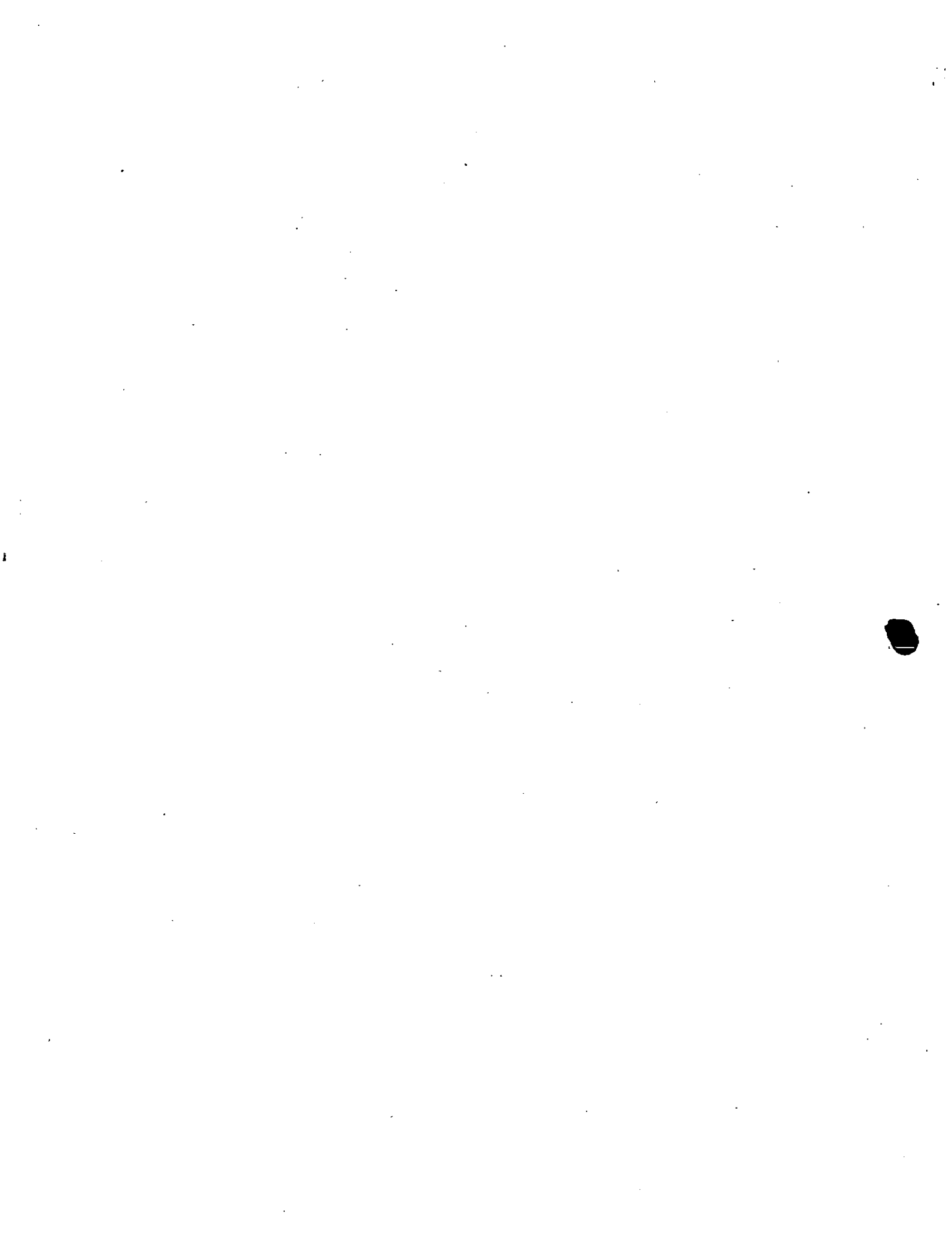
20.- (3) y (7)

EJERCICIO N° 3

Cía. Constructora X Y C, S. A.
Balance General al 11 de marzo de 1967

ACTIVO		PASIVO	
CIRCULANTE:		CIRCULANTE:	
Bancos	\$ 1'514,000.00	Proveedores	\$ 75,000.00
Clientes	75,000.00	Documentos por pagar (corto plazo)	112,000.00
Deudores diversos	5,000.00	FIJO:	
FIJO:		Documentos por pagar (largo plazo)	\$ 112,000.00
Terrenos	\$ 150,000.00		
Edificio	250,000.00		
Maquinaria y equipo	280,000.00		
DIFERIDO		CAPITAL	
Gastos de instalación	<u>25,000.00</u>	Capital	<u>\$ 2'000,000.00</u>
Total:	\$ 2'299,000.00	Total:	\$ 2'299,000.00

- 14.- Pretensados Sánchez adquiere mercancías por \$ 10,000.00 en 1964. Esta inversión da como resultado la adquisición de un "activo". Las mercancías se venden en 1965. El costo de las mercancías se considera como "egreso" en 1965 (Existen otras soluciones).
- 15.- Activo; "Gastos anticipados"
- 16.- Cuando éstas son vendidas.
- 17.- Cuando las mercancías son vendidas.
- 18.- Pasivo; "Sueldos y Salarios por Pagar"
Comisiones ganadas pero aún no pagadas (Existen muchas otras soluciones)



EJERCICIO N° 4

- 1.- Un aumento de Capital.
- 2.- Una disminución de Capital.
- 3.- Resumir los cambios que han tenido lugar en el Capital provenientes de las operaciones sucedidas en un período específico.

4.-

PRETENSADOS SANCHEZ

Estado de Resultados del 1º al 10 de febrero

Ingresos..... \$ 3,000.00

Egresos..... 1,000.00

Utilidad Neta..... \$ 2,000.00

- 5.- Pérdida neta.
- 6.- Pretensados Sánchez obtiene un préstamo bancario firmando para ello un documento (Existen gran cantidad de respuestas)
- 7.- Pretensados Sánchez adquiere mercancías pagándolas en efectivo (Existen otras soluciones)
- 8.- Ingresos y Egresos
no por la diferencia de entradas y salidas de efectivo entradas e inversiones; o entradas de efectivo y desembolsos o algo similar.
- 9.- Concepto de Utilidad.
- 10.- El período en el cual se resumen los cambios en el Capital registrándose en el Estado de Pérdidas y Ganancias y que por ley no será mayor de un año.
- 11.- Un año como mínimo.
- 12.- Balance General; Estado de Resultados.
- 13.- El desembolso en efectivo, contrayendo una deuda o cambiándolo por otro activo.

EJERCICIO N° 5

- 1.- En enero.
- 2.- Cuando se ha entregado la mercancía o se presta el servicio.
- 3.- Cuando se realiza.
- 4.- Cuando se ha entregado la mercancía o prestado un servicio.
- 5.- Clientes o Documentos por cobrar.
- 6.- Anticipos de clientes o Ingresos Diferidos.
- 7.- La utilidad se mide como la diferencia entre ingresos y egresos y no por la diferencia entre entradas y salidas de efectivo.

8.-

PROMOTORA ARCO, S. A.	
Estado de Resultados para el mes de julio	
Ingresos	\$ 300,000.00
Egresos:	
Costo de Ventas \$	255,000.00
Comisiones	15,000.00
	<u>270,000.00</u>
Utilidad Neta:	\$ 30,000.00

- 9.- Como la diferencia entre Ventas y Costo de Ventas.
- 10.- Restando los Gastos de Operación y Costo de Ventas a las Ventas.
- 11.- La utilidad o pérdida en venta de activos como por ejemplo maquinaria.
- 12.- Si se establece una política respecto a un método contable con que debe tratarse una transacción, esta política se seguirá consistentemente.



- 13.- Cuando se pueda escoger, un contador registrará los activos al valor más bajo posible. Similarmente registrará las operaciones de tal manera que el Capital resulte siempre más bajo.

- 14.- El contador puede pasar por alto aquellos eventos insignificantes cuyo valor no justifique su registro.

EJERCICIO N° 6

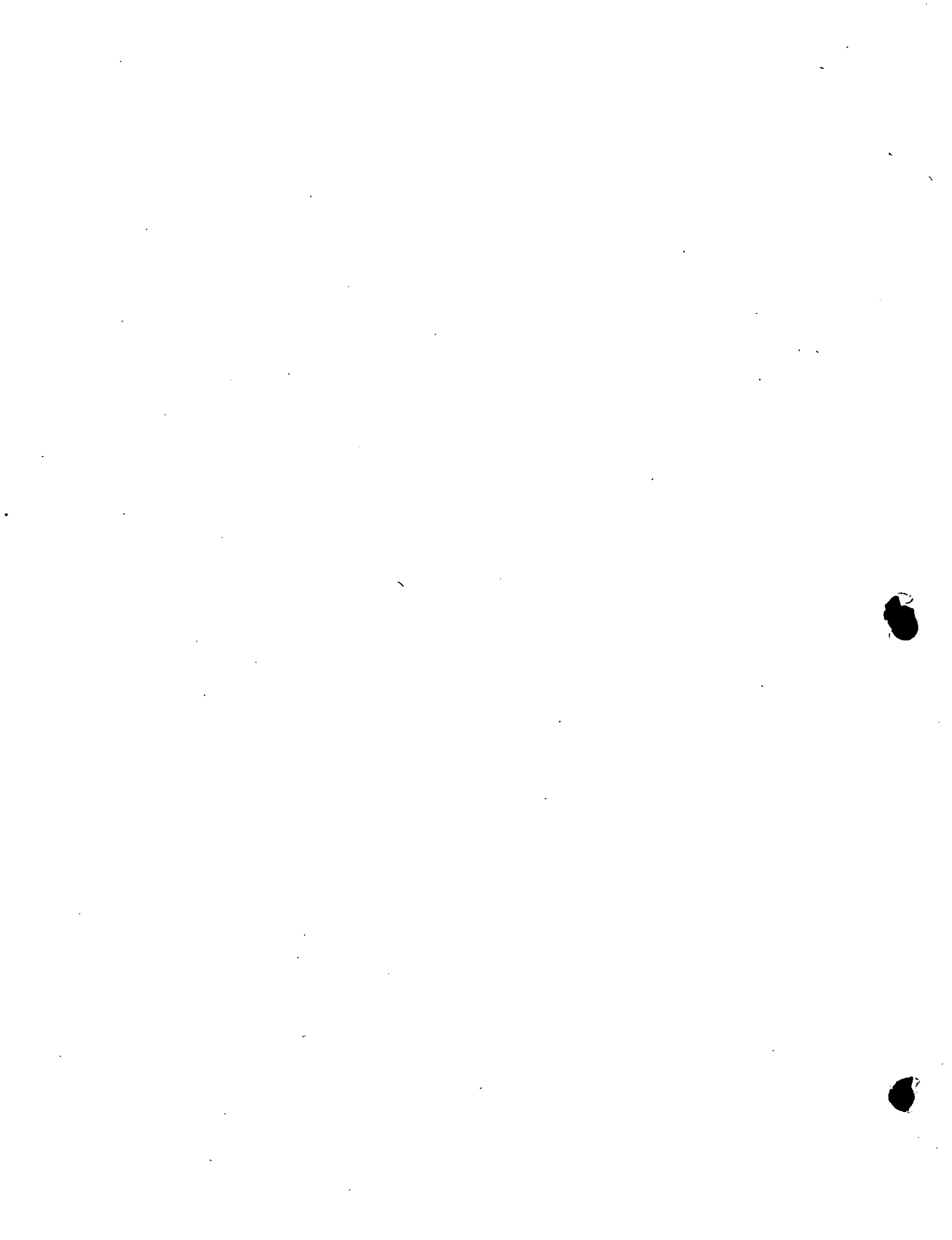
		Octubre 4 de 1967			
240	3	Inventarios	\$ 9,000.00		
	7	Proveedores		\$ 9,000.00	
		Compra de mercancías a crédito			
		Octubre 5 de 1967			
241	5	Clientes	2,000.00		
	14	Ventas		2,000.00	
	15	Costo de Ventas	1,000.00		
		Octubre 6 de 1967			
242	3	Inventarios		1,000.00	
			Venta de mercancías a crédito		
			Octubre 6 de 1967		
242	4	Caja	4,000.00		
	14	Ventas		4,000.00	
	15	Costo de Ventas	2,000.00		
		Octubre 8 de 1967			
243	8	Equipo	3,000.00		
	4	Caja		3,000.00	
		Compra de equipo al contado			

2.-

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Inventarios</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">9,000.00</td><td style="width: 50%;">1,000.00</td></tr> <tr><td></td><td>2,000.00</td></tr> </table>	Inventarios		9,000.00	1,000.00		2,000.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Proveedores</th></tr> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;">9,000.00</td></tr> </table>	Proveedores			9,000.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Ventas</th></tr> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;">2,000.00</td></tr> <tr><td></td><td>4,000.00</td></tr> </table>	Ventas			2,000.00		4,000.00
Inventarios																		
9,000.00	1,000.00																	
	2,000.00																	
Proveedores																		
	9,000.00																	
Ventas																		
	2,000.00																	
	4,000.00																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Clientes</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">2,000.00</td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>	Clientes		2,000.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Equipo</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">3,000.00</td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>	Equipo		3,000.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Costo de Ventas</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">1,000.00</td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td></td><td>2,000.00</td></tr> </table>	Costo de Ventas		1,000.00			2,000.00		
Clientes																		
2,000.00																		
Equipo																		
3,000.00																		
Costo de Ventas																		
1,000.00																		
	2,000.00																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Caja</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">4,000.00</td><td style="width: 50%;">3,000.00</td></tr> </table>	Caja		4,000.00	3,000.00														
Caja																		
4,000.00	3,000.00																	

3.-

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Costo de Ventas</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">1,000.00</td><td style="width: 50%;">3,000.00</td></tr> <tr><td>2,000.00</td><td></td></tr> <tr><td>3,000.00</td><td>3,000.00</td></tr> </table>	Costo de Ventas		1,000.00	3,000.00	2,000.00		3,000.00	3,000.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Pérdidas y Ganancias</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">3,000.00</td><td style="width: 50%;">6,000.00</td></tr> <tr><td>3,000.00</td><td></td></tr> <tr><td>6,000.00</td><td>6,000.00</td></tr> </table>	Pérdidas y Ganancias		3,000.00	6,000.00	3,000.00		6,000.00	6,000.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Utilidades</th></tr> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;">3,000.00</td></tr> </table>	Utilidades			3,000.00
Costo de Ventas																						
1,000.00	3,000.00																					
2,000.00																						
3,000.00	3,000.00																					
Pérdidas y Ganancias																						
3,000.00	6,000.00																					
3,000.00																						
6,000.00	6,000.00																					
Utilidades																						
	3,000.00																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">Ventas</th></tr> <tr><td style="width: 50%;">6,000.00</td><td style="width: 50%;">2,000.00</td></tr> <tr><td></td><td>4,000.00</td></tr> <tr><td></td><td>6,000.00</td></tr> </table>	Ventas		6,000.00	2,000.00		4,000.00		6,000.00														
Ventas																						
6,000.00	2,000.00																					
	4,000.00																					
	6,000.00																					



4.- Una entrada del lado izquierdo de las cuentas
Una entrada del lado derecho de las cuentas.

5.- Las cuentas de los términos del balance siempre tendrán un saldo, es decir no se cierran .

Las cuentas de resultados o sean las del Estado de Pérdidas y Ganancias se cierran transfiriéndolas a la cuenta de Pérdidas y Ganancias y ésta a la de Utilidades.



EJERCICIO N° 7

1 .- \$ 105,000.00

2 .- Terrenos \$ 100,000.00

3 .- (a) \$ 18,000.00

(b) 10%

(c) Gastos de Depreciación	\$ 1,800.00	
Depreciación acumulada		1,800.00

(d) Maquinaria \$ 20,000.00

Menos: Depreciación acumulada 7,200.00

Valor neto \$ 12,800.00

4 .- Ya que tanto el uso físico como la obsolescencia causan una declinación en la utilidad del activo, la "depreciación" incluye a la "obsolescencia".

5 .- Bajo los métodos en línea recta, se toma una cantidad igual de gastos de depreciación para cada año de vida útil estimada del activo.
Los métodos de cargos decrecientes se toma una cantidad mayor en los primeros años y menor en los últimos.

6 .- De cargos decrecientes.

7 .- Al 31 de diciembre de 1969.

Maquinaria \$ 20,000.00

Menos: Depreciación acumulada 20,000.00

Valor neto 0.00

Al 31 de diciembre de 1972 será idéntico al de 1969.

- 8 .- El término Maquinaria no aparecerá en el Balance General al 1º de enero de 1965 y en el Estado de Resultados aparecerá el término:

Utilidad en venta de activos \$ 1,000.00

- 9 .- Una máquina, terreno, edificio, etc.

Prestigio, marcas de fábrica, patentes, etc.

- 10.- Reconocer como egreso una porción del costo de un activo durante cada año de su vida útil estimado.

Depreciar un activo intangible que tiene una vida limitada.

EJERCICIO N° 8

1.- Cuando se lleva un registro individual de cada artículo en el inventario.

2.-

Caja	\$ 35,000.00	
Ventas		35,000.00
Costo de Ventas	20,000.00	
Inventarios		20,000.00

3.- Costo de Ventas = Inventario inicial + Compras en el período - Inventario final

4.- Por el método PEPS.

Inventario inicial 6/30/63	4,000	1.00	4,000.00
Compras 7/15/63	2,000	1.20	2,400.00
Mercancías disponibles para la venta	6,000		
Inventario final 7/31/63	3,000	2,000 a 1.20 1,000 a 1.00	2,400.00 1,000.00
Costo de Ventas	3,000		\$ 3,000.00

Por el método UEPS.

Inventario inicial 6/30/63	4,000	1.00	4,000.00
Compras 7/15/63	2,000	1.20	2,400.00
Mercancías disponibles para la venta	6,000		6,400.00
Inventario final 7/31/63	3,000	3,000 a 1.00	3,000.00
Costo de Ventas	3,000		\$ 3,400.00

5.- Al precio de costo o de mercado, cualquiera que sea el menor.

6.-

Costo de Ventas	2,000.00	
Inventarios		2,000.00

7.- Materias primas; trabajo; indirectos.

8.- Materias primas; trabajo; maquinaria; indirectos.

9.- Gastos de producción son aquellos asociados directamente con la fabricación del producto.

Gastos de operación son los asociados con las ventas generales y actividades administrativas.

10.- Cuando el inventario que han ayudado a crear sea vendido.

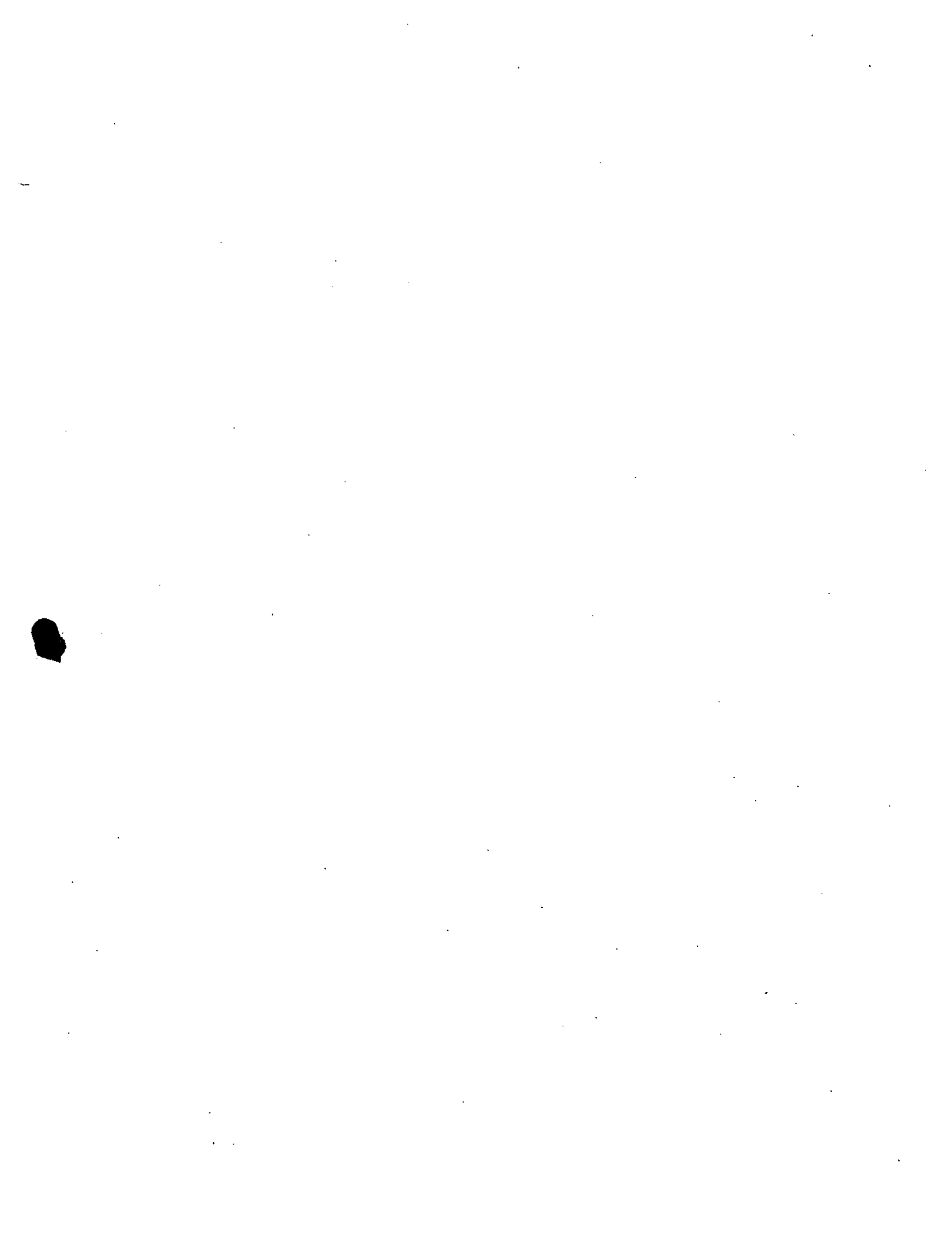
11.- En el período en que se originaron.

12.- \$ 14.00

13.- (1) La dificultad en distinguir si el indirecto es un Gasto de Producción o de Operación.

(2) La dificultad de prorratear los gastos indirectos.

14.- =
$$\frac{\text{Gastos de operación en el período}}{\text{Costo total del trabajo directo en el período}}$$



EJERCICIO N° 9

1.- (1) Vendiendo acciones

(2) Vendiendo obligaciones

2.- "obligación"

3.-

Bancos (o Caja)	\$ 20,000.00	
Obligaciones por pagar		20,000.00

4.- En 1965

5.- Es el valor impreso con el que ha sido emitido cada certificado y con el cual se registran en el Balance General.

6.- Cuando el Valor nominal de la acción se encuentra igual que el Valor de mercado.

7.- \$ 100,000.00

8.- Ninguna

9.- \$ 20,000.00; dado que habrá que pagar primeramente \$ 60,000.00 a las acciones preferentes.

10.- \$ 400,000.00

11.- Lo que resta después de haber quitado al Activo el Pasivo y Capital.



EJERCICIO N° 10

1 .- Tres cualesquiera de las siguientes respuestas :

- (1) Los estados financieros solo registran operaciones que puedan expresarse en términos monetarios.
- (2) Los estados financieros registran los eventos ya sucedidos y no así lo que sucederá.
- (3) El Balance General muestra normalmente el costo de los activos y no el valor de mercado.
- (4) La flexibilidad en los caminos para registrar las operaciones.
- (5) Existen ciertos valores que se tienen que estimar.

2 .- (1) su propio rendimiento de ejercicios anteriores

(2) otras compañías del mismo giro

(3) otras compañías de diversos giros

3 .- (1) Obtener un rédito equitativo por los fondos invertidos

(2) Mantener una buena situación financiera

4 .-
$$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Promedio de inversiones}}$$

5 .- (1) Porcentaje de utilidad bruta

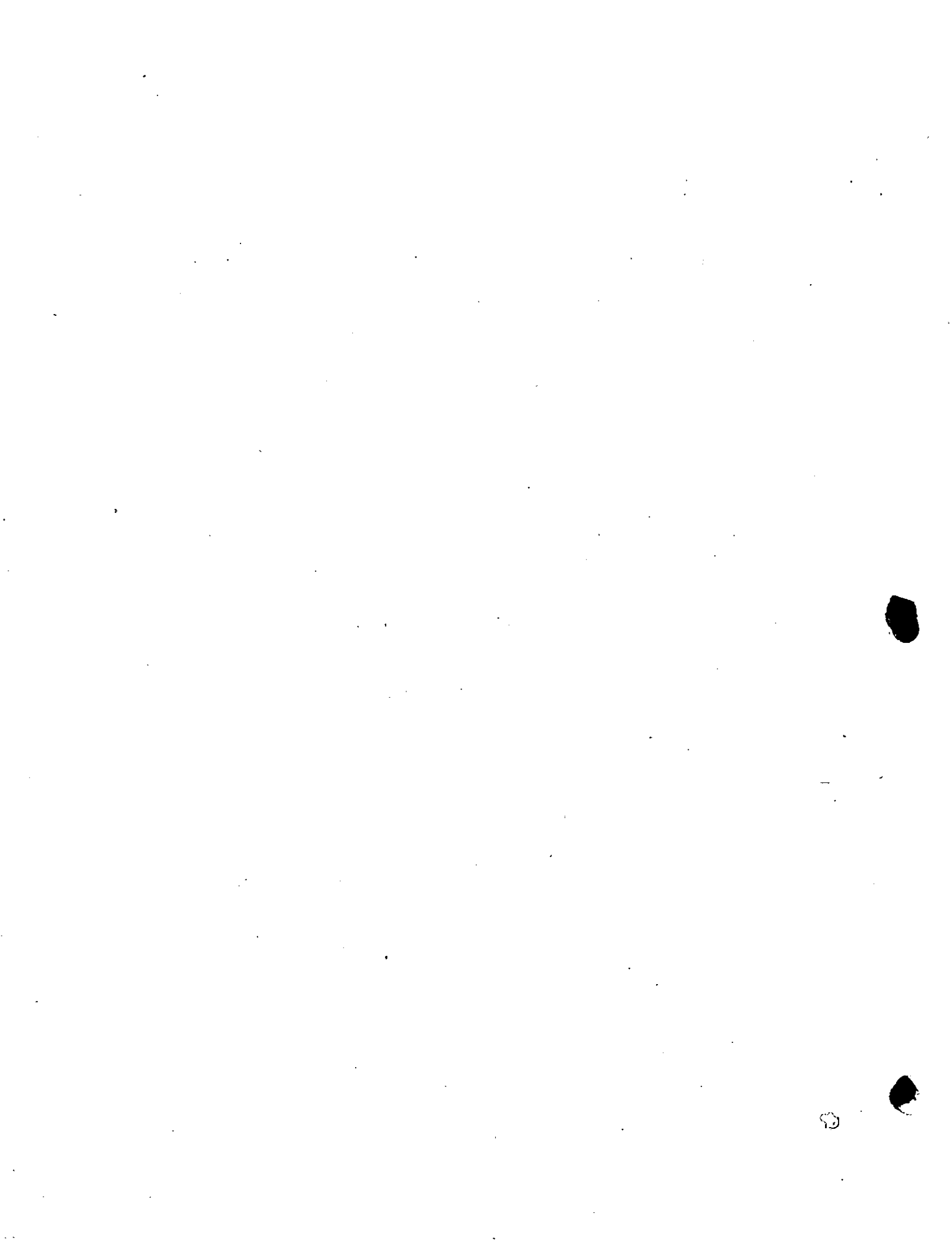
(2) Porcentaje de utilidad antes de impuestos

(3) Porcentaje de utilidad neta

6 .-
$$\frac{\text{Ventas netas} - \text{Costo de Ventas}}{\text{Ventas netas}} \qquad \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas netas}}$$

7 .-
$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

8 .- No indica la calidad de los activos que lo componen



9.- Prueba ácido

10.- (1) Peligro de que los inventarios se conviertan en obsoletos

(2) La compañía no está utilizando el Capital eficientemente

11.-
$$\frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Promedio de inventarios}}$$

12.- A las obligaciones tanto con propietarios como con acreedores, es decir, Pasivo + Capital.

13.-
$$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Número de acciones}}$$

14.-
$$\frac{\text{Valor de mercado promedio}}{\text{Utilidades por acción}}$$

15.-
$$\frac{\text{Dividendos por acción}}{\text{Valor de mercado promedio}}$$



DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
1985

NOMBRE Y DIRECCION

EMPRESA O INSTITUCION

- | | |
|--|---|
| 1. JOSE LUIS ACOSTA FLORES | DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
Facultad de Ingenieria, UNAM. |
| 2. RUBEN TADEO AGUILAR AGUILAR
Anaya Monrroy 159
Col. Prado Ermita
Deleg. Benito Juárez
México, D.F.
686 01 21 | MONRROY ASOCIADOS, ARQUITECTOS
Periférico Sur 5805
Bosques de Tetlameya,
Tlalpan
México, D.F.
655 20 91 |
| 3. ALEJANDRO ALVAREZ VILLEGAS
Av. José Loreto Fabela 721
San Juan de Aragón
México, D.F. | CONSTRUCTORA METRO, S.A. DE C.V.
Altadena 23
Col. Nápoles
México, D.F.
521 91 30 |
| 4. JOSE MANUEL ARENAS VALDES
Paseo de la Reforma Norte 604-103
Unidad Tlatelolco
Deleg. Cuauhtémoc
06900 México, D.F.
529 71 29 | INST. AURIS PROGRAMA INCONUR, D.T.
P. Orizaba 7
Col. Del Parque
Nauclapan, Edo. de México
576 85 38 |
| 5. RAMON AVILA MORALES
Edif. 47-C N° 206
Unidad Lomas de Sotelo
Col. Periodista
Deleg. Miguel Hidalgo
11200 México, D.F.
557 27 89 | COORDINADOR CONTRATOS Y PAGOS
Av. Marina Nacional 329
México, D.F.
531 63 12 |
| 6. HECTOR BASURTO NAVA
Framboyanes 14
Jardines de San Mateo
53240 Edo. de México
560 44 84 | P E M E X
Coordinación de Exploración
Marina Nacional 369
Edif. A - 6° piso
Col. Huastecs
Deleg. Miguel Hidalgo
031100 México, D.F. |
| 7. EDUARDO BASURTO GARDUÑO
Oriente 241 N° 65
Col. Agrícola Oriental
08500 México, D.F.
558 67 93 | |

8. GUSTAVO BERRELLEZA VALDES
Hidalgo Poniente 1048
Centro
Toluca México
3 19 55
9. JORGE BEAUREGARA RIVAS
10. LUIS ROGELIO BOJALIL SOTO
Calle 13 N° 32
Col. Moctezuma
Deleg. Venustiano Carranza
15500 México, D.F.
784 66 30
11. RICARDO BUE ITURRIAGA
Paseo de la Reforma 1590
Lomas de Chapultepec
Deleg. Miguel Hidalgo
11000 México, D.F.
520 70 16
12. JORGE ARMANDO BOUE ITURRIAGA
Paseo de la Reforma 1590
Lomas de Chapultepec
Deleg. Miguel Hidalgo
11000 México, D.F.
520 70 16
13. EDUARDO ENRIQUE BRACAMONTE MADERA
Calle 40 N° 493-A Por 59 y 61
C.P. 97000
4 14 27
14. FELIX CALDERON VILLEGAS
15. J. JUAN ARTURO CALIXTO MENDEZ
2a. Amp. Lote 161 Momoxpan
Cholula, Pue.
47 13 54
- CONSTRUCTORA MOME, S.A.
Bravo 120 Sur
Toluca México
3 19 55
- GOBIERNO DEL ESTADO DEL TABASCO
- PETROLEOS MEXICANOS
Av. Marina Nacional 239
México, D.F.
- GORMA CONSTRUCCIONES, S.A.
Av. Baja California 255-B 1001
Col. Hipódromo Condesa
Deleg. Cuauhtémoc
10670 México, D.F.
584 66 01
- GORMA CONSTRUCCIONES, S.A.
Av. Baja California 255-B 1001
Col. Hipódromo Condesa
Deleg. Cuauhtémoc
10670 México, D.F.
584 66 01
- I M S S
Paseo de Montejo 500-B
3 62 56
- S C T
Av. Universidad y Xola
Col. Doctores
03028 México, D.F.
530 33 36
- UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
Ciudad Universitaria
San Manuel
Puebla, Pue.
45 81 81 ext. 27

16. LAURA PATRICIA CANCINO LOPEZ
Adador-B de Circunvalación N° 1804
Col. San Manuel
Puebla, Pue.
45 12 59

CONSTRUCTORA AIHORCA, S.A. DE C.V.
13 Poniente N° 412-302
Col. El carmen
Puebla, Pue.
42 86 00

17. LUIS CARLOS CANTU ZURITA
Luz Saviñón 1354-4
Deleg. Miguel Hidalgo
México, D.F.
687 88 60

CONSTRUCTORA LOS REMEDIOS
Tlalpan
México, D.F.
573 95 88

18. LETICIA CARMONA OLIVA
Parana N° 14
Col. Las Américas
Naucalpan
53040 Edo. de México
373 00 31

INSTITUTO AURIS
Parque de Orizaba N° 7
Col. Del Parque
Naucalpan, Edo. de México
576 85 38

19. LUIS N. CASTRO AGUILAR
Neptuno 117
Col. San Simón
Deleg. Cuauhtémoc
06920 México, D.F.
583 58 26

DIRECCION GRAL. DE AEROPUERTOS
Chiapas 121
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémoc
06700 México, D.F.
574 83 50

20. FELIPE CERVERA CERVERA
Rebsamen 585-8
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D.F.
574 83 41

S C T
Chiapas 121 Esq. Tonalá
Col. Roma
México, D.F.
574 83 41

21. JOSE ALEJANDRO DE LA TORRE TAPIA
Adolfo Prieto 232-303
Col. Del Valle
Deleg. Benito Juárez
03100 México, D.F.
523 07 77

DISEÑO Y CONSTRUCCION ARQUITECTONICA
Cerrada Suiza N° 5
San Jerónimo
Deleg. Contreras
652 20 10

22. JORGE DIAZ ORTIZ
Isabel la Católica 948
Col. Postal
Deleg. Benito Juárez
03410 México, D.F.
579 59 48

DIRECCION GRAL. DE AEROPUERTOS
Chiapas 121
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémoc
06700 México, D.F.
574 83 00

23. SERGIO DOMINGUEZ NIETO
Calle 3 N° 359
Col. Liberación
Azcapotzalco
02930 México, D.F.
351 15 63
- S C T
Chiapas 121-4° piso
Col. Roma
México, D.F.
574 83 10
24. JOSE LUIS DOMINGUEZ GUILLEN
Anaxágoras 548-1
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03028 México, D.F.
- S C T
Av. Xola y Universidad
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D.F.
550 33 36
25. EDUARDO ERAZO CANO
Jardines del Sur
Deleg. Xochimilco
16050 México, D.F.
676 75 25
- CIA. MEXICANA AEROFOTO, S.A.
11 de Abril 338
Col. Escandón
Deleg. Miguel Hidalgo
México, D.F.
516 07 40
26. ANTONIO FLORES OLMOS
- IMPOSTA ARQUITECTOS, S.A.
27. JUAN MANUEL GARCIA RAMIREZ
Pastor Velazquez
Col. Los Angeles
- CONSTRUCTORA MOMESA
Bravo 120
Toluca, Edo. de México
28. HECTOR ALEJANDRO GARDUÑO ALMARAZ
Rabaúl 420
Col. Electricistas
Azcapotzalco
02060 México, D.F.
3 52 65 79
- CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE EDIFICIOS
Diagonal San Antonio 1118-502
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D.F.
536 78 08
29. RICARDO GONZALEZ ANGULO
Arequipa 734
Col. Lindavizta
Deleg. Gustavo A. Madero
07300 México, D.F.
577 35 76
- DIRECCION GRAL. DE AEROPUERTOS
Chiapas 121-5° piso
Col. Roma
México, D.F.
30. JOSE ANTONIO GONZALES GARCIA
Monte Albán 317
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D.F.
590 44 98
- SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL
Tecamachalco 16
Lomas de Chapultepec
Deleg. Miguel Hidalgo
México, D. F.
294 57 13

31. JESUS GONZALEZ PATIÑO

S C T

Dirección General de Aeropuertos

32. JAIME JOSE JANEIRO

Lago Erne 135
Col. Pensil
Deleg. Miguel Hidalgo
11430 México, D.F.
545 39 50

TECNOLOGICO DE MONTERREY

Carr. a Lago de Guadalupe Km. 3.5
M.M. de Juárez
Atizapán, Edo. de México
873 40 31

33. H. ALEJANDRO JUAREZ AMADOR

Priv. La Salud 102-A
San Francisco Culhuacán
Deleg. Coyoacán
04430 México, D.F.
544 13 25

CONSTRUCCIONES Y CONSERVACION

Diagonal San Antonio 1118-502
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D.F.
536 78 08

34. LEONEL LOPEZ ACEVEDO

Mártires de Tacubaya 130
Centro
58000 Morelia, Mich.

SECRETARIA DE URBANISMO

Libramiento Sur s/n
Morelia, Mich.
40 07 54

35. J. DANIEL LOPEZ CONTRERAS

Manzano L-14 M-3
San Fernando
Edo. de México
812 16 88

TECNOLOGICO DE MONTERREY

Carr. Lago de Guadalupe Km. 3.5
Atizapán de Zaragoza

36. ADRIAN LOPEZ MERLOS

Cerro de la Estrella 119-102
Col. Campestre Churubusco
Deleg. Coyoacán
04200 México, D.F.

ALTE CONSTRUCCIONES, S.A.

Tampico 42-401
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémco
06700 México, D.F.
533 33 94 y 528 62 29

37. IGNACIO MELZA ECHEVARRIA

Domicilio Conocido
Cuernavaca, Mor.
13 99 82

S C T

Av. Universidad y Xola
México, D.F.

38. DAVID MORALES MORALES

Cerrada Jacarandas 30
Fracc. Tepetlapa
Edo. de Tlaxcala

GOBIERNO DEL ESTADO DE TLAXCALA

Palacio de Gobierno, P.B.
Ciudad
203 66 ext. 144

39. FRANCISCO MORENO GARCIA
Revillagigedo 69-27
Centro
Deleg. Cuauhtémoc
06070 México, D.F.

DIRECCION GRAL. DE AEROPUERTOS
Chiapas 121
Col. Roma
Deleg. Benito Juárez
México, D.F.

40. ERNESTO NAVA SALGADO

S C T
Av. Universidad y Xola
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03028 México, D.F.
530 33 23 y 530 33 36

41. GUILLERMO OBANDO COBOS
Madrid 37-5° piso
Col. Revolución Roma
Deleg. Cuauhtémoc
06030 México, D.F.
566 80 11

METALVER, S.A.
514 62 72

42. SERGIO OLEA NADER
Gustavo Campa 25
Cd. Satélite
53100 Edo. de México
562 83 49

TECNOLOGICO DE MONTERREY
Km. 3.5 Carr. a Lago de Guadalupe
Col. Atizapán, Edo. de México
873 40 31

43. ADOLFO ORTIZ SALINAS
Venustiano Carranza
Col. Presidentes

CONSTRUCTORA MASYL, S.A. DE C.V.
Tintonreto 70
Col. Nochebuena
Deleg. Benito Juárez
México, D.F.
598 96 97

44. OMAR FERNANDO OSORIO SIERRA
Calle 108 2o. Retorno M-E N° 007
Col. Mártirez de Río Blanco
Sta. Lucía
24020 México, D.F.

GOBIERNO DEL ESTADO, P.D.R.
Centro

45. FERNANDO PAGAZA CARRIEDO
Norte 80-A No. 6548
San Pedro el Chico
Deleg. Gustavo A. Madero
México, D.F.
260 59 51

I C O P S A
San Francisco 57-A-1er Piso
Col. Del Valle
México, D.F.
687 04 34

46. ANDRES PACHECO AZPEITIA
Calle Colón 29-A
Actopan
Edo. de Hidalgo
91772 70369

CONSTRUCTORA URBANIZADORA Y PROMOTORA, S.A.
Iglesias 102-D 4
Pachuca, Edo. de Hidalgo
91771 36115

47. ABEL ISIDRO REYES ORTIZ
Retorno 35 N° 12
Col. Avante
Deleg. Coyoacán
04460 México, D.F.
677 63 17

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
San Antonio Abad 122-2o. piso
Col. Tránsito
México, D.F.

48. RAFAEL PEREZ ZARATE
Corona No. 3
Xalapa, Ver.
8 12 03

DIRECCION GRAL. DE COMUNICACIONES DEL ESTADO
Cuauhpococa 14
Xalapa, Ver.

49. FERNANDO PIÑA RODRIGUEZ
Obrero Mundial 659
Col. Narvarte
Deleg. Benito Juárez
03020 México, D.F.

INTECON, S.A. DE C.V.
Tepic 139
Col. Roma
06760 México, D.F.
564 86 76

50. ODILON RAMIREZ JIMENEZ
Av. del Riego No. 3 Casa 21
Villa Coapa
Deleg. Tlalpan
14390 México, D.F.
594 21 13

51. MA. ISABEL RAMOS JIMENEZ
Av. del Riego 21 Andador 83
Villa Coapa
Deleg. Tlalpan
14390 México, D.F.
594 21 13

52. AURELIO RODRIGUEZ CARDENAS
Calle 5 Mz- 28 Lt. 10-2
Lomas de Cartagena
Tultitlán Edo. de México

CONSTRUCTORA METRO, S.A. DE C.V.
Delicias 51
Centro
06000 México, D.F.
521 91 30

53. SERGIO DANIEL RODRIGUEZ LUGO
2a. Secc. Bodoquepa 30-3
Col. La Asunción
Deleg. Xochimilco
16040 México, D.F.
676 70 26

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
Av. Xola y Universidad
Col. Narvarte
03028 México, D.F.
519 92 21

54. ROMULO RODRIGUEZ PASTRANA
Campos Eliseos 28
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
4 Sur No. 104
Ciudad Universitaria
Puebla, Pue.
55. EMILIO JAVIER RODRIGUEZ ZARATE
6 Oriente No. 404 Altos
Centro
42 98 53
CONSTRUCTORA MABEK, S.A. DE C.V.
56. HECTOR ROJAS LASTIRI
Av. Cuauhtémoc 379-8
Col. Roma
México, D.F.
584 21 97
CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS TECNICOS
ELECTROMECHANICOS, S.A.
López 61 Desp. 103
Centro
México, D.F.
585 89 11
57. JOSE LUIS ROMERO BARRERA
Miguel Schultz 20 No. 25
Col. San Rafael
Deleg. Cuauhtémoc
México, D.F.
591 07 63
INGENIEROS Y CONSTRATISTAS, S.A.
Darwin 102-3er piso
Col. Anzures
México, D.F.
533 18 00
58. JOSE HUMBERTO SANTILLAN CAMPOS
Pirineos 60
Col. Portales
Deleg. Benito Juárez
03300 México, D.F.
532 63 54
CONSTRUCTORA LOS REMEDIOS, S.A. DE C.V.
Calz. de Tlalpan 3604
San Lorenzo Huipulco
Deleg. Tlalpan
México, D.F.
573 95 88
59. GERARDO TINAJERO BERRUETA
Edif. F-12 Dpto. 11
Unidad Lomas de Plateros
Deleg. Alvaro Obregón
81480 México, D.F.
593 46 48
ALTE CONSTRUCCIONES, S.A.
Tampico 42 Desp. 401
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémoc
06700 México, D.F.
533 33 94 y 528 62 29
60. JESUS TOBO TORRES
Norte 79-A No. 363
Col. Electricistas
Deleg. Azcapotzalco
02060 México, D.F.
396 89 53
EDIFICACIONES SS, S.A.
Sinaloa No. 222-4o. piso
Col. Roma
México, D.F.
553 21 44
61. FERNANDO VARGAS PELAEZ
Sables No. 5
Jardines de San Mateo
Naucalpan
53240 Edo. de México
373 11 93
PETROLEOS MEXICANOS
Marina Nacional 329-6° piso Edif. A
Col. Huasteca
Deleg. Miguel Hidalgo
031100 México, D.F.
254 20 41 ext. 2 3630

62. GERARDO VILLARREAL AGUILAR
V. B. de Santiago
Secc. 1 Edif. K N° 403
Iztacalco
08840 México, D.F.
579 27 87

DIRECCION GRAL. DE AEROPUERTOS
Chiapas 121
Col. Roma
Deleg. Cuauhtémoc
México, D.F.
574 82 49

63. JESUS A. FLORES OLMOS
Av. 1a. Hacienda No. 122
Residencial Villa Coapa
Tlalpan
México, D.F.
671 23 08

IMPOSTA ARQUITECTOS
Fernández Leal No. 137
Coyoacán
04000 México, D.F.
554 41 67

