



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

REEMPLAZO DE EQUIPO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXPOSITOR: ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ

1996

11

(1)

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

EL GERENTE DE UNA EMPRESA PIDE AL SUPERINTENDENTE QUE ANALICE EL EQUIPO MÁS CONVENIENTE PARA REALIZAR UN MOVIMIENTO DE TIERRAS.

SE TRATA DE MOVER 800,000 M³, DE UN BANCO DE PRESTAMO A UNTIRADERO.

LA EMPRESA CUENTA CON 6 MOTOESCREPAS TEREX TS-14 Y 2 CARGADORES MICHIGAN DE 3½ YD³, LOS DOS TIPOS DE MAQUINAS EN PERFECTAS CONDICIONES.

EL GERENTE INDICA AL SUPERINTENDENTE QUE LA EMPRESA NO ESTA EN POSIBILIDADES DE ADQUIRIR MAS ACTIVO FIJO.

LA LONGITUD DE ACARREO ES DE 370 METROS.

CÁLCULO DEL COSTO POR M³ DE ACARREO EN MOTOESCREPA TEREX
TS-14

DATOS:

MATERIAL	LIMO ARENOSO SECO
PESO VOLUMÉTRICO EN BANCO	1,600 KG/M ³
ALTITUD S.N.M.	2,000 M
LONGITUD DE ACARREO	370 M (4% PENDIENTE FAVORABLE)
CALIDAD DEL CAMINO	REVESTIDO
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.25 o SU RECÍPROCO 0.8
CAPACIDAD DE LA MOTOESCREPA COLMADA	15 M ³
PESO DE LA MÁQUINA VACÍA	24.1 TON.
PESO DE LA MÁQUINA CARGADA	$24.1 + 1.6 \times 0.8 \times 15 = 43.3$ TON.
COSTO DIRECTO HORA-MÁQUINA (VER LA SIGUIENTE HOJA)	\$ 261,902.16
MOTOESCREPA DE TIRO Y EMPUJE	

COSTO DIRECTO HORA MAQUINA

COSTO HORARIO NUMERO : CHD70
 DESCRIPCION DEL EQUIPO : MOTDESCREPA TEREX TS14614 YD3
 PRECIO DE ADQUISICION : \$1'011'840,000.00
 PRECIO EQUIPO ADICIONAL : \$ 0
 PRECIO DE LLANTAS : \$ 42'160,000.00

ZONA SALARIAL : 3
 FECHA DE COTIZACION : AGOSTO 92
 VIDA ECONOMICA : 12,000 HORAS
 HORAS POR AÑO : 2,000 HORAS
 VALOR DE RESCATE : 20 %

CARGOS	FORMULA	CALCULO	COSTO
CARGOS FIJOS:			
DEPRECIACION	$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$	$= \frac{1\ 011\ 840,000 - 202\ 368,000}{12,000}$	= 67 458.00
INTERES	$I = \frac{Va + Vr}{2 Ha} \times 0.24$	$= \frac{1\ 011\ 840,000 + 202\ 368,000}{4,000} \times 0.24$	= 72,852.48
SEGUROS	$S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} \times 0.02$	$= \frac{1\ 011\ 840,000 + 202\ 368,000}{4,000} \times 0.02$	= 6,071.04
MANTENIMIENTO	$M = K \times D$	$= 0.80 \times 67,458$	= 60,710.40
SUMA DE CARGOS FIJOS			= 207,080.92
CARGOS POR CONSUMOS:			
DIESEL	$E + F \times HP \times C$	$= 0.1514 \times 216.00 \text{ hp} \times 690.00$	= 22,564.68
LUBRICANTE	$C = \frac{c}{100 \text{ hr}} + (F \times HP) \times P$	$= \left(\frac{28.80 \text{ lt.}}{100 \text{ Hr}} + 0.0035 \times 216 \text{ hp} \right) \times 4\ 534.30$	= 4,733.81
LLANTAS	$LI = \frac{\text{PRECIO LLANTAS}}{\text{VIDA ECONOMICA}}$	$= \frac{42\ 160,000}{2,000}$	= 21,080.00
SUMA DE CARGOS POR CONSUMO			= 48,378.47
CARGOS POR OPERACION:			
OPERADOR DE TRAXCAVO 1o.		$= 20,185 \times 1.5937/5$	= 8,433.77
SUMA CARGOS POR OPERACION			= 8,433.77
COSTO HORARIO			= \$ 261,902.16

S O L U C I O N

A. RESISTENCIA AL RODAMIENTO: 15 KG/POR CADA TONELADA DE MÁQUINA POR CADA 2.5 CM. DE PENETRACIÓN.

PENETRACIÓN EN CAMINO REVESTIDO: 5 CM.

$$15 \times \frac{5}{2.5} = 30 \text{ KG/TON M}$$

SUMANDO 20KG/TON M POR DEFORMACIÓN DE LLANTAS, FRICCIONES INTERNAS, ETC., TENDREMOS:

$$\text{RESISTENCIA AL RODAMIENTO} = 30 + 20 = 50 \text{ KG/TON M}$$

B. RESISTENCIA POR PENDIENTE: 10 KG/TON M POR CADA 1% PARA EL TRAMO EN ESTUDIO:

$$4\% \times 10 = 40 \text{ KG/TON M}$$

C. RESISTENCIA TOTAL DE IDA = 50 - 40 = 10 KG/TON M

D. RESISTENCIA TOTAL DE REGRESO = 50 + 40 = 90 KG/TON M

E. RESISTENCIA TOTAL DE LA MÁQUINA:

A) MÁQUINA CARGADA = 10 x 43.3 = 0.4 TON.

B) MÁQUINA VACÍA = 90 x 24.1 = 2.2 TON.

F. CORRECCIÓN POR ALTITUD: $\frac{500 \text{ M} \times 1\% \text{ POR CADA } 100 \text{ M}}{100} = 5\%$

POR TANTO, HABRÁ QUE MULTIPLICAR LAS RESISTENCIAS TOTALES POR 1.05

A) MÁQUINA CARGADA = $0.4 \times 1.05 = 0.4 \text{ TON.}$

B) MÁQUINA VACÍA = $2.2 \times 1.05 = 2.3 \text{ TON.}$

CON ESTOS DATOS, SE ENTRA A LA GRÁFICA PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE, LA CUAL SE ANEXA AL FINAL DEL PROBLEMA.

G. VELOCIDADES:

A) MÁQUINA CARGADA = 37 KM/H (6A. VELOCIDAD).

B) MÁQUINA VACÍA = 26 KM/H (5A. VELOCIDAD)

H. VELOCIDADES MEDIAS: 0.65 X VELOCIDAD

A) MÁQUINA CARGADA = 24 KM/H

B) MÁQUINA VACÍA = 17 KM/H

I. TIEMPOS:

A) MÁQUINA CARGADA = 0.9 MIN.

B) MÁQUINA VACÍA = 1.3 "

TIEMPO FIJO = 1.3 "

T O T A L = 3.5 MIN.

J. COSTO DEL METRO CÚBICO DE MATERIAL MOVIDO EN BANCO:

TIEMPO TOTAL = 3.5 MIN.

NÚMERO DE VIAJES POR HORA = $60/3.5 = 17.1$

CAPACIDAD DE LA MOTOESCREPA EN BANCO = $15 \times 0.8 = 12\text{M}^3$

PRODUCCIÓN = $17.1 \times 11.2 = 191.52$

COSTO POR M³ = $\frac{\text{COSTO HORARIO}}{\text{PRODUCCIÓN REAL}} = \frac{\$ 261,902.16}{205.2 \times 0.75} = \underline{\underline{\$ 1,701.77/\text{M}^3}}$

CALCULO DEL COSTO POR M³ DE ACARREO USANDO CARGADOR FRONTAL MICHIGAN MODELO 8-111-A Y CAMIONES.

DATOS:

MATERIAL	LIMO ARENOSO SECO
PESO VOLUMÉTRICO	1,600 KG/M ³
ALTITUD S.N.M.	2,000 M
LONGITUD DE ACARREO	370 M
CAMIÓN ALQUILADO A	\$1,100/M ³ 1ER. KM ABUND.
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.25 O SU RECÍPROCO 0.8
CAPACIDAD DE CUCHARÓN	3.5 YD ³
COSTO DIRECTO HORA-MÁQUINA	\$ 147,755.38

(DESARROLLADO EN LA HOJA SIGUIENTE)

COSTO DIRECTO HORA MAQUINA

COSTO HORARIO NUMERO : CH03B
 DESCRIPCION DEL EQUIPO : CARGADOR MICHIGAN 85III 3.5 YDS
 PRECIO DE ADQUISICION : \$ 437'938.733.00
 PRECIO EQUIPO ADICIONAL : \$ 0
 PRECIO DE LLANTAS : \$ 22'991.783.00

ZONA SALARIAL : 3
 FECHA DE COTIZACION : AGOSTO 92
 VIDA ECONOMICA : 10,000 HORAS
 HORAS POR AÑO : 2,000 HORAS
 VALOR DE RESCATE : 20 %

CARGOS	FORMULA	CALCULO	COSTO
CARGOS FIJOS:			
DEPRECIACION	$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$	$\frac{437'938.733 - 87'587.746.6}{10,000}$	= 35 035.10
INTERES	$I = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} \times 0.24$	$\frac{437'938.733 + 87'587.746.6}{4,000} \times 0.24$	= 31,531.59
SEGUROS	$S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} \times 0.02$	$\frac{437'938.733 + 87'587.746.6}{4,000} \times 0.02$	= 2,627.63
MANTENIMIENTO	$M = K \times D$	$0.90 \times 35,035.10$	= 31,531.59
SUMA DE CARGOS FIJOS			= 100,725.91
CARGOS POR CONSUMOS:			
DIESEL	$E + F \times HP \times C$	$0.1514 \times 235.00 \text{ hp} \times 690.00$	= 24,549.51
LUBRICANTE	$C = \frac{c}{100 \text{ hr}} + (F \times HP) \times P$	$\left(\frac{35.00 \text{ lt}}{100 \text{ Hr}}\right) + 0.0035 \times 235 \text{ hp}) \times 4 \times 534.30$	= 5,316.47
LLANTAS	$Ll = \frac{\text{PRECIO LLANTAS}}{\text{VIDA ECONOMICA}}$	$\frac{22'991,783}{2,000}$	= 11,495.89
SUMA DE CARGOS POR CONSUMO			= 41,361.87
CARGOS POR OPERACION:			
OPERADOR DE TRAXCAVO 1o.		$10,915 \times 1.5937/5.6$	= 5,667.80
SUMA CARGOS POR OPERACION			= 5,667.80
COSTO HORARIO			= \$ 147,755.38

S O L U C I O N

CAPACIDAD DEL CUCHARÓN	= 3.5 x 0.76 = 2.7 M ³
FACTOR DE CARGA	= 1.0
VOLUMEN EN BANCO POR CICLO	= 2.7 M ³ x 0.8 = 2.1 M ³ /CICLO
TIEMPO DEL CICLO (CICLO BÁSICO 35.0 SEG.)	= 0.58 MIN.

$$35 \text{ SEG.} / 60 \text{ SEG.} = 0.58 \text{ MIN.}$$

$$\text{CICLOS/HORA} = \frac{60 \text{ MIN/HORA}}{0.58 \text{ MIN/CICLO}} = 103 \text{ CICLOS/HORA}$$

$$\text{PRODUCCIÓN} = 2.1 \text{ M}^3/\text{CICLO} \times 103 \text{ CICLOS/HORA} = 216 \text{ M}^3/\text{HORA} = \\ = 216 \text{ M}^3/\text{H}$$

COSTO DE CARGA:

$$\frac{147.755.38}{216 \times 0.75} = \$ 912.07/\text{M}^3$$

COSTO DE ACARREO:

$$\frac{1100}{0.8} \times \frac{\$ 850/\text{M}^3 \text{ 1ER. KM}}{0.8} = 1.375.00/\text{M}^3$$

COSTO TOTAL:

$$\text{CARGA} = 912.07$$

$$\text{ACARREO} = \underline{1.375.00}$$

$$\text{TOTAL} = \underline{\underline{2.287.07/\text{M}^3}}$$

QUINCE DÍAS DESPUÉS, EL SUPERINTENDENTE LLEGA CON EL GERENTE A PLANTEARLE LA SOLUCIÓN Y SE ENCUENTRA CON QUE EL GERENTE LE ENVIA LOS CARGADORES, A PESAR DE LA DEMOSTRACIÓN DE LA BONDAD DE USO DE LAS MOTOESCREPAS Y EL FUERTE AHORRO EN DINERO. A INSISTENCIA DEL SUPERINTENDENTE, EL GERENTE CONFIESA QUE SE COMPROMETIÓ A RENTAR LAS MOTOESCREPAS, QUE LE SIGNIFICAN UNA GANANCIA INTERESANTE PUES OBTENDRÁN \$ 2'000,000 MENSUALES POR CADA MOTOESCREPA.

EL SUPERINTENDENTE QUE CREE EN LA TOMA DE DECISIONES CUANTITATIVA OBTIENE DEL GERENTE LOS SIGUIENTES DATOS:

GANANCIA NETA DE MOTOESCREPA/MES = \$2'000,000

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 2 CARGS. X 6 HRS. X 2 TURNOS X 25 DÍAS X
 $216\text{M}^3/\text{HR} \times 0.75 = 97,200 \text{M}^3/\text{MES}$

$$\frac{800,000}{97,200} = 8.2 \text{ MESES}$$

GANANCIA TOTAL = 8.2 x 6 x 2'000,000 = \$98'760,000.00

$$\text{GANANCIA}/\text{M}^3 = \frac{\$ 98'760,000}{800,000} = \$123.45$$

TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LA UTILIDAD DE LA RENTA Y RESTANDO AL COSTO DEL CARGADOR + CAMIONES \$ 123.45/M³ TENDREMOS COMO COSTO NETO: $2,287.07 - 123.45 = \underline{2,163.62}$

LAS ALTERNATIVAS SERÍAN ASÍ:

	\$/M3
A) MOTOESCREPAS	1,701.77
B) CARGADOR Y CAMIONES ALQUILADOS	2,287.07
C) IGUAL A: "B", PERO RENTANDO MOTOESCREPAS PROPIAS	2,163.62

EL SUPERINTENDENTE VA CON EL GERENTE A DEMOSTRARLE QUE SU DECISION ES MALA. SIN EMBARGO, EL GERENTE LE DICE QUE DESCONFÍA DE SU CÁLCULO DE DURACIÓN DE LA OBRA, PUES NO HA CONSIDERADO TIEMPOS DE DESCOMPOSTURA.

EL SUPERINTENDENTE ANALIZA CON DIFERENTES FACTORES SU TIEMPO DE EJECUCIÓN.

TIEMPOS DE EJECUCION PARA DIFERENTES TIEMPOS DE DESCOMPOSTURA DE LA ALTERNATIVA (C)

No. DE HORAS TRABAJADAS	F A C T O R EFICIENCIA	CÓSTO REAL	TIEMPO DE EJECUCION (M E S E S)
300	0.75	1,551.43 ²	8.23
* 250	0.75	1,526.83	9.88
200	0.75	1,489.78	12.34
150	0.75	1,427.98	16.46
115	0.75	1,352.83	21.87

* CONSIDERANDO 50 HORAS DE TIEMPOS DE DESCOMPOSTURA, EL TIEMPO DE -- EJECUCIÓN SE CALCULA COMO SIGUE:

$$\text{PRODUCCIÓN} = 2 \times 250 \times 162 = 81,000 \text{ M}^3/\text{MES}$$

$$\text{TIEMPO DE EJECUCIÓN} = \frac{800,000 \text{ M}^3}{81,000 \text{ M}^3/\text{MES}} = 9.88 \text{ MESES}$$

GANANCIA POR RENTA DE MOTOESCREPAS:

$$9.88 \times 6 \times 2'000,000. = \$118'560,000.00$$

$$\bullet \text{ GANANCIA} = \frac{118'440,000.00}{800,000} = \$ 148.20$$

COSTO NETO:

$$2,163.62 - 148.20 = \$ 2 015.42/\text{M}^3$$

ESTO ES UN EJEMPLO DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

PARA QUE CONVenga EL ALQUILER NECESITA TARDARSE 30.79 MESES O SEA 20.91 MESES O EL 211.6% MÁS DEL TIEMPO PLANEADO.

EL GERENTE DUDA PERO CASI CON SEGURIDAD SE INCLINARÁ POR SU DECISIÓN ORIGINAL.

AL SUPERINTENDENTE SE LE OCURRE QUE YA QUE ESTA OBLIGADO A OCUPAR CAMIONES, ¿QUÉ SUCEDE SI COMPRA LA EMPRESA LOS CAMIONES?

HACE EL SIGUIENTE ANÁLISIS:

CALCULO CON CAMIONES DE LA EMPRESA

DATOS:

MATERIAL	LIMO ARENOSO
PESO VOLUMÉTRICO	1,600 KG/M ³
ALTITUD S.N.M.	2,000 M
LONGITUD DE ACARREO	370 M (4% PENDIENTE FAVORABLE)
CALIDAD DEL CAMINO	REVESTIDO
COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO	1.25 O SU RECÍPROCO 0.8
CAPACIDAD DEL CAMIÓN	6 M ³
COSTO DIRECTO HORA-CAMIÓN	\$ 73,294.49
VELOCIDAD PROMEDIO DE IDA	15 KM/H
VELOCIDAD PROMEDIO DE REGRESO	20 KM/H

TIEMPO DEL CICLO:

$$\text{DE IDA} \quad T = \frac{370 \times 60}{15,000} = 1.5 \text{ MIN.}$$

$$\text{DE REGRESO:} \quad T = \frac{370 \times 60}{20,000} = 1.1 \text{ MIN.}$$

$$\text{T O T A L} \quad = 2.6 \text{ MIN.}$$

COSTO DIRECTO HORA MAQUINA

COSTO HORARIO NUMERO	: CH031	ZONA SALARIAL	: 3
DESCRIPCION DEL EQUIPO	: CAMION F-600 VOLTEO DE 6M3.	FECHA DE COTIZACION	: AGOSTO 92
PRECIO DE ADQUISICION	: \$ 157777,500.00	VIDA ECONOMICA	: 10,000 HORAS
PRECIO EQUIPO ADICIONAL	: \$ 0	HORAS POR AÑO	: 2,000 HORAS
PRECIO DE LLANTAS	: \$ 5722,500.00	VALOR DE RESCATE	: 20 %

CARGOS	FORMULA	CALCULO	COSTO
CARGOS FIJOS:			
DEPRECIACION	$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$	$= \frac{157777,500 - 31555,500}{10,000}$	= 12,622.20
INTERES	$I = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} \times 0.24$	$= \frac{157777,500 + 31555,500}{4,000} \times 0.24$	= 11,359.98
SEGUROS	$S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} \times 0.02$	$= \frac{157777,500 + 31555,500}{4,000} \times 0.02$	= 946.86
MANTENIMIENTO	$M = K \times D$	$= 0.90 \times 12,622.20$	= 10,097.78
		SUMA DE CARGOS FIJOS	= 35,026.80
CARGOS POR CONSUMOS:			
DIESEL	$E + F \times HP \times C$	$= 0.2271 \times 170.00 \text{ hp} \times 690.00$	= 26,638.83
LUBRICANTE	$C = \frac{c}{100 \text{ hr}} + (F \times HP) \times P$	$= \left(\frac{6.60 \text{ lL}}{100 \text{ Hr}} \right) + 0.0035 \times 170 \text{ hp} \times 4534.30$	= 2,997.17
LLANTAS	$Ll = \frac{\text{PRECIO LLANTAS}}{\text{VIDA ECONOMICA}}$	$= \frac{5722,500}{2,000}$	= 2,861.25
		SUMA DE CARGOS POR CONSUMO	= 32,497.25
CARGOS POR OPERACION:			
OPERADOR DE TRAXCAVO 1a		$= 19,915 \times 1.5937/5.5$	= 5,770.84
			=
			=
		SUMA CARGOS POR OPERACION	= 5,770.84
		COSTO HORARIO	= \$ 73,294.49

$$\text{TIEMPO DEL CICLO DEL CARGADOR: } \frac{35 \text{ SEG.}}{60 \text{ SEG.}} = 0.58 \text{ MIN.}$$

PARA CARGAR UN CAMIÓN DE 6 M³ SON NECESARIOS 3 CICLOS DE OPERACIÓN DEL CARGADOR: ES DECIR, SON NECESARIOS:
 0.58 MIN. x 3 = 1.74 MIN. PARA CARGAR 6.0 M³.

$$\text{TIEMPO DE DESCARGA} = 30 \text{ SEG.} = 0.5 \text{ MIN.}$$

$$\text{TIEMPO TOTAL DEL CICLO DEL CAMIÓN} = 2.6 + 1.74 + 0.5 = 4.84 \text{ MIN.}$$

$$\text{NÚMERO DE VIAJES POR HORA} = \frac{60 \times 0.75}{4.84} = \frac{45}{4.84} = 9.3 \text{ VIAJES}$$

$$\text{VOLUMEN POR HORA} = 9.3 \times 6.0 = 55.8 \text{ M}^3$$

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{73,294.49}{55.8 \times 0.8} = \$1,641.90/\text{M}^3$$

CÁLCULO PARA OBTENER EL NÚMERO DE CAMIONES:

$$\text{PRODUCCIÓN DEL CARGADOR} 216 \times 0.75 = 162 \text{ M}^3$$

$$\text{NO. DE CAMIONES} = \frac{162}{55.8 \times 0.8} = \frac{162}{44.64} = 3.62 \text{ -- } \rightarrow 4 \text{ CAMIONES}$$

POR CONCEPTO DE CAMIONES ESPERANDO, EL FACTOR ES:

$$4/3.62 = 1.10$$

COSTO DE ACARREO: $\$1,641.90 \times 1.10 = \$1,806.09$

COSTO DE CARGA POR M³ $= \frac{\$147,755.38}{162} = 912.07$

ACARREO = 1,806.09

+

CARGA = 912.07

TOTAL = \$ 2,718.16/M³

HACIENDO EL ANÁLISIS CON 3 CAMIONES, PARA COMPARAR EL COSTO EN EL CASO DE LA ESPERA DEL CARGADOR.

PRODUCCIÓN DEL CARGADOR = $44.64 \text{M}^3/\text{HR} \times 3 \text{ CAMIONES} = 133.92 \text{ M}^3/\text{HR}$

COSTO DE CARGA = $\frac{\$147,755.38}{133.92} = \$ 1,103.31$

ACARREO = 1,641.90

CARGA = 1,103.31

TOTAL = \$ 2,745.21/M³

COMO EL COSTO TOTAL AL UTILIZAR 4 CAMIONES ES MENOR QUE CUANDO SE UTILIZAN 3 ENTONCES UTILIZAREMOS 4

LE RESULTAN ASI LAS SIGUIENTES ALTERNATIVAS:

	\$/M3
A) MOTOESCREPAS	1,701.77
B) CARGADOR Y CAMIONES ALQUILADOS	2,287.07
C) IGUAL A: B) RENTANDO MOTOESCREPAS	2,163.62
D) CARGADOR Y CAMIONES PROPIOS	2,718.16
E) IGUAL A: D) RENTANDO MOTOESCREPAS	2,594.71

EL SUPERINTENDENTE LLEVA ESTOS DATOS AL GERENTE QUIEN LE RESPONDE QUE NO PUEDE COMPRAR LOS CAMIONES PORQUE LE PARECE QUE NO VA A PODER USARLOS DESPUES. EL SUPERINTENDENTE QUE TRATA DE USAR SUS CONOCIMIENTOS EN ESTADÍSTICA ANALIZA LOS DATOS - DE CAMIONES QUE USO LA EMPRESA Y SE ENCUENTRA CON QUE EL TOTAL DE CAMIONES SE HA USADO EN LA SIGUIENTE FORMA:

NO. CAMIONES	VENDIDOS AL FINAL DEL AÑO	PROBABILIDAD
20	1	0.26
27	2	0.34
16	3	0.20
8	4	0.10
8	5	0.10
79		1.00

ENCUENTRA TAMBIÉN QUE SE HAN VENDIDO EN LA FORMA SIGUIENTE:

AÑO DE VENTA	% VALOR DE ADQUISICION
1	50
2	35
3	25
4	20
5	10

CON ESTO ENCUENTRA LOS VALORES DE DEPRECIACIÓN REAL POR HORA -
DEL CAMIÓN.

SI SE VENDE AL FINAL DEL AÑO	VALOR DEPRECIADO	No. HORAS	DEPRECIACION POR HORA
1	78'888.750	2000	39,444.37
* 2	102,555.375	4000	25,638.84
3	118,333.125	6000	19,722.19
4	126,222,000	8000	15,777.75
5	141,999,750	10000	14,199.97

* $76'730,056 \times 0.65 = \$ 49'874,536.00$

VALOR ESPERADO DEL COSTO DE HORA MÁQUINA

AÑO	COSTO/HORA	COSTO ACARREO	PROBABILIDAD	
1	100,116.66	1,435.36	.26	373.19
* 2	86,311.13	1,237.43	.34	420.73
3	80,394.48	1,152.60	.20	230.52
4	76,450.04	1,096.06	.10	109.60
5	74,872.26	1,073.44	.10	107.34
VALOR ESPERADO				1,241.38

* COSTO HORARIO - DEPRECIACIÓN TEÓRICA + DEPRECIACIÓN REAL

$$73,294.49 - 12,622.20 + 25,638.84 = \$ 86,311.13$$

$$\text{COSTO ACARREO} = \$ 86,311.73 / 55.8 (0.8) = 1,237.43$$

$$\text{COSTO ESPERADO DEL ACARREO} = \$ 1,237.43$$

COSTO DE LA CARGA (CARGA -

OCIOSA)

$$=+ 1,103.31 \text{ (VER PÁGINA 17)}$$

$$\underline{\$ 2,340.74}$$

- UT. MOTOESCREPAS

$$- 123.45 \text{ (VER PÁGINA 10)}$$

$$\underline{\underline{\$ 2,217.29/M^3}}$$

EL COSTO POR CONCEPTO DE CAMIONES ESPERANDO, SERÍA:

$$1,241.38 \times 1.10 = \$ 1,365.52$$

$$\text{COSTO DE LA CARGA POR M}^3 = \frac{\$ 147,755.38}{162} = \$ 912.07$$

$$\text{ACARREO} = \$ 1,365.52$$

$$\text{CARGA} = \underline{912.07}$$

$$\text{TOTAL} = \$ 2,277.59/\text{M}^3$$

LAS ALTERNATIVAS SON:

	\$/M3
A) MOTOESCREPAS	1,701.77
B) CARGADOR Y CAMIONES ALQUILADOS	2,287.07
C) IGUAL A: B) RENTANDO MOTOESCREPAS	2,163.62
*D) CARGADOR Y CAMIONES PROPIOS (5 AÑOS USO)	2,718.16
*E) IGUAL A: D) RENTANDO MOTOESCREPAS	2,594.71
F) CARGADOR Y CAMIONES PROPIOS (USO ESTADÍSTICO)	2,340.74
G) IGUAL A: F) RENTANDO MOTOESCREPAS	2,217.29
* CONDICIONADOS	

EN ESTE CASO PARTICULAR, NO ES ACEPTABLE LA COMPRA DE CAMIONES-
PROPIOS (DE ACUERDO AL ANÁLISIS HECHO POR USO ESTADÍSTICO DE --
CAMIONES DE LA EMPRESA), YA QUE EL COSTO ESPERADO DE CAMIONES -
DE LA EMPRESA HA DADO UN VALOR MÁS ALTO QUE CON CAMIONES -----
ALQUILADOS.

EL SUPERINTENDENTE SIGUE CON LA PLANEACIÓN DE SU TRABAJO Y ----
PIENSA SI NO PODRÍA PAVIMENTAR EL CAMINO Y ASÍ PODER INCREMENTAR-
LA VELOCIDAD Y DISMINUIR LA INVERSIÓN EN LA COMPRA DE 8 CAMIONES.

CAMIONES Y CARGADOR PARA CAMINO PAVIMENTADO (5 AÑOS DE USO)

VELOCIDAD DE IDA = 20 KM/H

VELOCIDAD DE REGRESO = 35 KM/H

$$\text{DE IDA: } T = \frac{370 \times 60}{20,000} = 1.11 \text{ MIN.}$$

$$\text{DE REGRESO: } T = \frac{370 \times 60}{35,000} = 0.63 \text{ MIN}$$

TOTAL = 1.74 MIN,

TIEMPO TOTAL DEL CICLO = 1.74 + 1.74 + 0.5 = 3.98 MIN.

$$\text{NÚMERO DE VIAJES POR HORA: } \frac{45}{3.98} = 11.30$$

VOLUMEN POR HORA 11.30 x 6 = 67.80

$$\text{COSTO POR M}^3 = \frac{73,294.49}{67.80 \times 0.8} = \$ 1,351.99$$

$$\text{NÚMERO DE CAMIONES} = \frac{\text{PRODUCCIÓN DEL CARGADOR}}{\text{VOL. POR HORA X COEF. DE ABUNDAMIENTO}}$$

$$\frac{162 \text{ M}^3}{54.24} = 2.98 \doteq 3 \text{ CAMIONES}$$

POR CONCEPTO DE CAMIONES ESPERANDO, EL FACTOR ES:

$$\frac{3}{2.98} = 1.006$$

$$\text{COSTO DEL ACARREO} = 1,351.99 \times 1.006 = \$1,360.10$$

$$\text{COSTO DE LA CARGA} = \frac{147,755.38}{162} = \$ 912.07$$

ACARREO	=	\$1,360.10
CARGA	=	\$ 912.07
T O T A L	=	\$2,272.17

HACIENDO EL ANÁLISIS CON 2 CAMIONES, PARA COMPARAR EL COSTO EN EL CASO DE LA ESPERA DEL CARGADOR.

$$\text{PRODUCCIÓN DEL CARGADOR} = 44.64 \times 2 \text{ CAMIONES} = 89.28$$

$$\text{COSTO DE LA CARGA} = \frac{\$ 147,755.38}{89.28} = \$ 1,654.97$$

ACARREO	=	\$ 1,351.99
CARGA	=	\$ 1,654.97
TOTAL	=	\$ 3,006.96

COMO EL COSTO AL UTILIZAR 3 CAMIONES ES MENOR QUE CUANDO SE UTILIZAN 2, ENTONCES UTILIZAREMOS 3.

RENTANDO MOTOESCREPAS

ACARREO + CARGA = \$2,272.17 (VER PÁG.25)

- UT. MOTOESCRPEA 123.45 (VER PÁG.10)

TOTAL = \$2,148.72

AL COTIZAR EL PAVIMENTO ENCUENTRA QUE UNA EMPRESA QUE SE DE
DICA A ESTE TIPO DE TRABAJO LE PLANTEA UN PRESUPUESTO DE --
\$ 118'000,000.00

EL COSTO POR M³ ES DE:

$$\frac{118'000,000}{800,000} = \$ 147.50/\text{M}^3$$

EL COSTO TOTAL ES:

$$\begin{array}{r} 2,148.72 \\ + \quad \underline{147.50} \\ \hline \underline{\underline{\$2,296.22}} \end{array}$$

CAMIONES Y CARGADOR PARA CAMINO PAVIMENTADO (USO ESTADÍSTICO)

VALOR ESPERADO DEL COSTO HORARIO DEL EQUIPO (USO ESTADÍSTICO)

$$\begin{aligned}
 & 100,116.66 (0.26) + 86,311.13 (.34) + \\
 & + 80,394.48 (0.20) + 76,394.48 (0.1) + \\
 & + 74,872.26 (0.1) = 86,581.68
 \end{aligned}$$

COSTO M³ PARA USO ESTADÍSTICO:

$$\begin{aligned}
 & = \frac{86,581.68}{67.80 \times 0.8} = \$ 1,596.27 \\
 & = \$ 1,596.27
 \end{aligned}$$

Y AFECTANDO POR EL VALOR DE COSTO POR ESPERA DE CAMIONES.

$$1,596.27 \times 1.006 = \$1,605.85$$

COSTO DEL ACARREO MÁS CARGA

ACARREO	=	1,605.85
CARGA	=	<u>912.07*</u>
		\$2,517.92
- UT. MOTOESPREAS		- <u>123.45</u>
		\$2,641.37
+ COSTO DEL CAMINO		<u>147.50</u>
COSTO TOTAL		<u><u>\$2,788.87</u></u>

SI TRABAJA OCIOSO EL CARGADOR:

ACARREO	=	1,596.27
CARGA	=	<u>1,654.97*</u>
T O T A L	=	\$3,251.24

COMO EL COSTO AL UTILIZAR 3 CAMIONES ES MENOR QUE AL UTILIZAR 2 CAMIONES, SE UTILIZARAN 3 CAMIONES.

* VER PÁGINA 25

LAS ALTERNATIVAS SON:

	\$/M ³
A) MOTOESCREPAS	1,701.77
B) CARGADOR Y CAMIÓN ALQUILADO	2,287.07
C) IGUAL A: B) RENTANDO LAS MOTOESCREPAS	2,163.62
D) CARGADOR Y CAMIONES PROPIOS (5 AÑOS USO)	2,718.16
E) IGUAL A: D) RENTANDO LAS MOTOESCREPAS	2,594.71
F) CARGADOR Y CAMIONES PROPIOS (USO ESTADÍSTICO)	2,340.74
G) IGUAL A: F) RENTANDO MOTOESCREPAS	2,217.29
H) CARGADOR Y CAMIONES PROPIOS PAVIMENTADO- EL CAMINO Y RENTANDO MOTOESCREPAS (5 AÑOS DE USO)	2,296.22
I) CARGADOR Y CAMIONES PROPIOS (USO ESTADÍSTICO) RENTANDO MOTOESCREPAS Y PAVIMENTAN DO EL CAMINO.	2,738.87

EL SUPERINTENDENTE MUESTRA SUS ALTERNATIVAS AL GERENTE, DICIENDO QUE ES CLARO QUE LE CONVIENE PAVIMENTAR EL CAMINO.

EL GERENTE LE DICE QUE SI BIEN LOS DATOS DEMUESTRAN LA BONDAD DE LA PAVIMENTACION, EL NO ESTA DE ACUERDO EN INVERTIR, AL INICIAR LA OBRA, \$118 '000,000.00 QUE NO RECUPERARA SINO HASTA LA TERMINACION DEL TRABAJO, PUES ASI REZA EN EL CONTRATO.

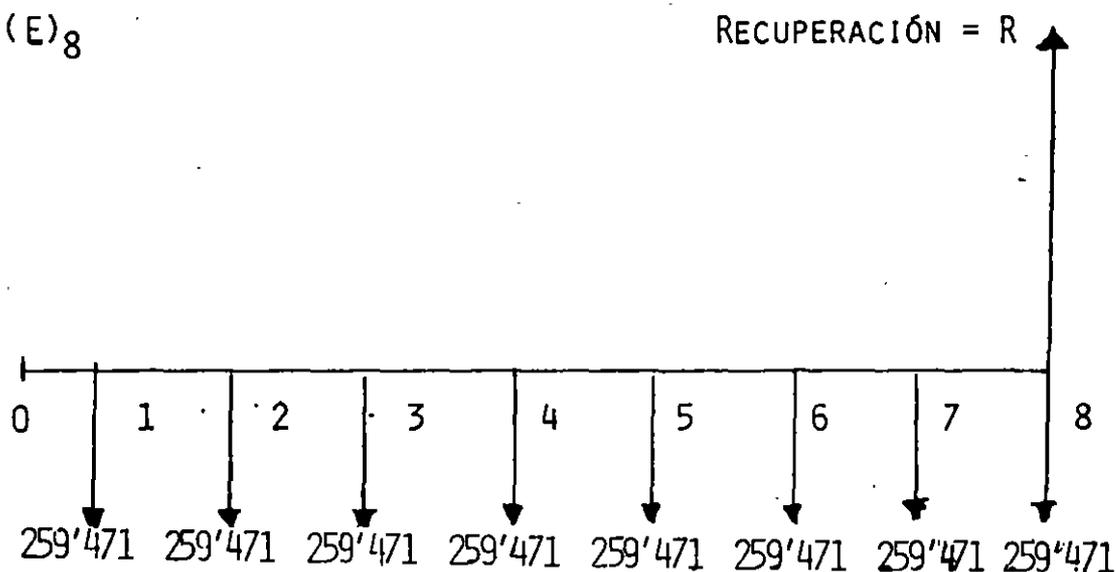
EL SUPERINTENDENTE CONSIDERA QUE SI HAY DIFERENCIA EN LOS SISTEMAS DE EGRESO, POR LO QUE DECIDE REALIZAR UN ESTUDIO DE VALOR ACTUALIZADO.

HACE UNA COMPARACION ENTRE LAS ALTERNATIVAS (E) Y (H) HACIENDO USO DEL METODO DE VALOR ACTUALIZADO.

COMO LA RECUPERACION ES AL FINAL Y ES LA MISMA EN EL TIEMPO Y EN SU VALOR, NO LA CONSIDERA PARA FINES DE COMPARACION.

SUPONE QUE LA OBRA DURARA 8 MESES Y QUE LOS EGRESOS POR COSTO DIRECTO SERAN LINEALES; LE RESULTAN ASI LAS SIGUIENTES GRÁFICAS DE INGRESOS-EGRESOS:

CASO (E)₈

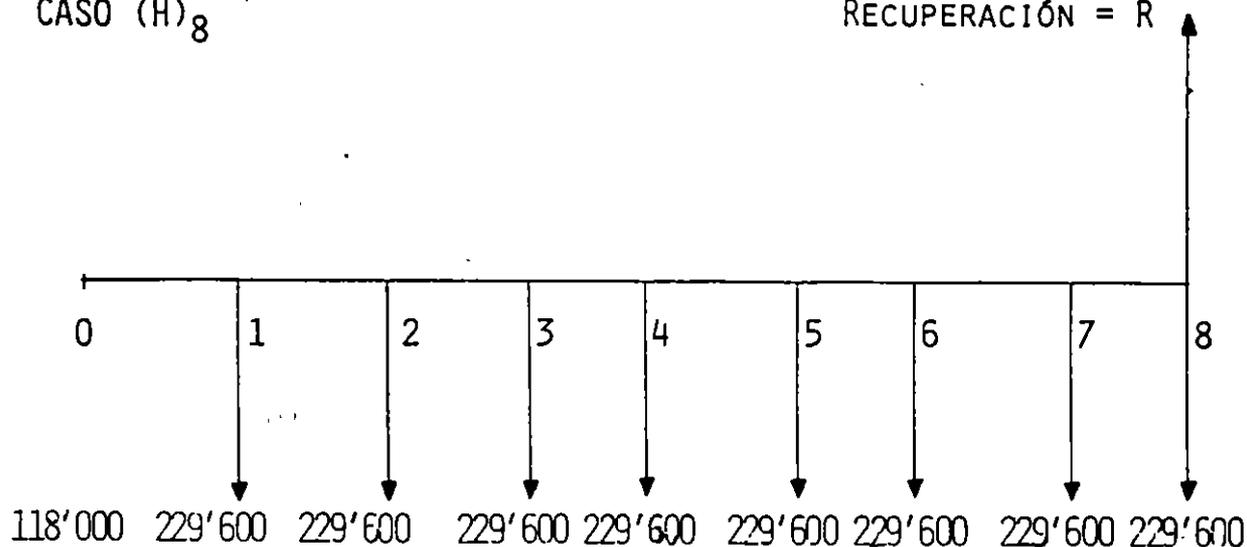


EN MILES DE PESOS

$$\text{COSTO/MES} = \frac{2,594.71 \times 800,000}{8} = \$ 259'471,000.00$$

CASO (H)₈

RECUPERACIÓN = R



$$\text{COSTO/MES} = \frac{2,296.22}{8} \times 800,000 = 229'600,000.00$$

EL SUPERINTENDENTE SUPONE UNA TASA DE INTERÉS MÍNIMA ACEPTABLE DE 3% MENSUAL. USANDO LA FÓRMULA (A) SE OBTIENEN LOS SIGUIENTES VALORES ACTUALIZADOS:

CASO (E)₈ INTERES 3%

VALOR PRESENTE DE UNA SERIE UNIFORME DE FLUJO EFECTIVO.

$$259'471 \times 7.0196 = \underline{\$1,821'382,632}$$

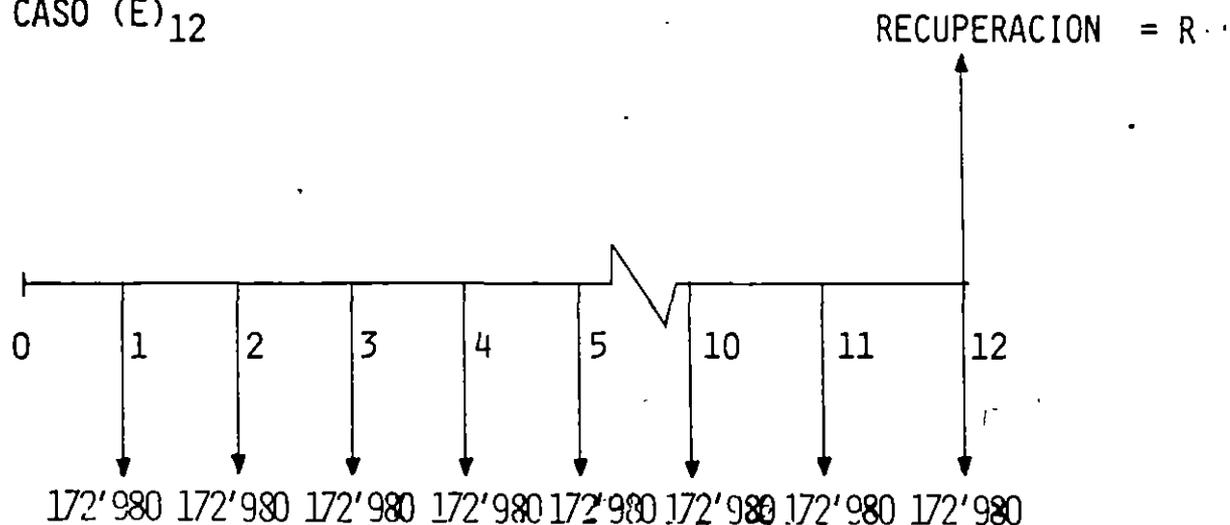
$$P = A \frac{(1+i)^N - 1}{i (1+i)^N} \quad (A)$$

CASO (H)₈ INTERÉS 3%

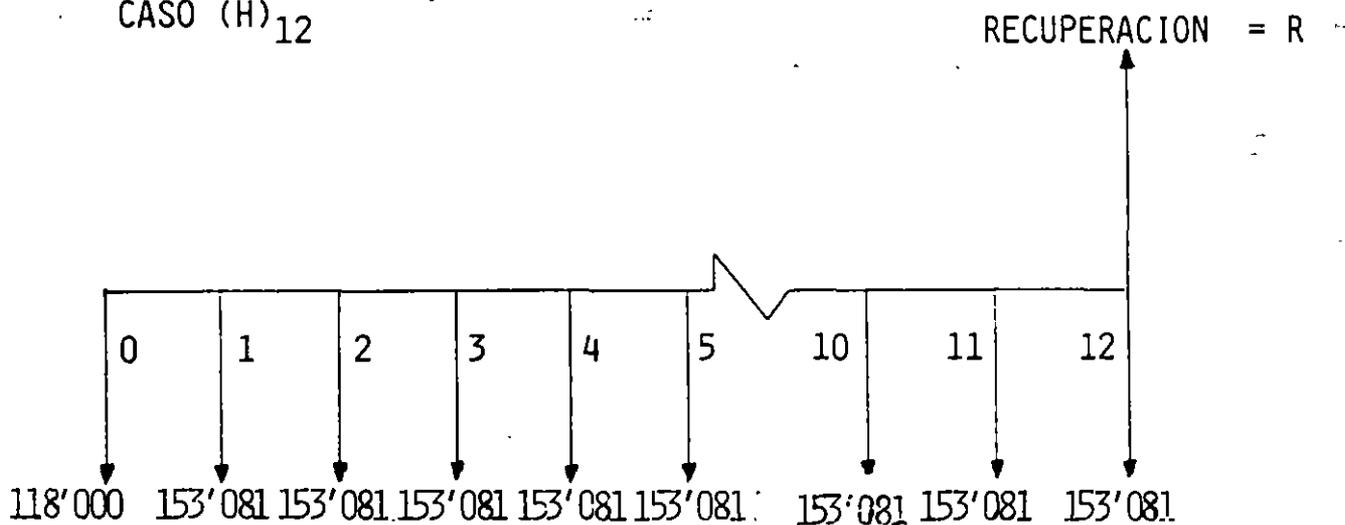
$$118'000,000 + (229'600,000 \times 7.0196) = \underline{\$1'611,700,160}$$

LE CONVIENE SELECCIONAR LA ALTERNATIVA DE COSTO ACTUALIZADO MÍNIMO, QUE ES LA (H)

EL GERENTE LE RECUERDA QUE ÉL PIENSA QUE SE VA A TARDAR 12 MESES EN EL TRABAJO. EL SUPERINTENDENTE SUPONE LOS 12 MESES Y OBTIENE LO SIGUIENTE:

CASO (E)₁₂

$$\text{COSTO/MES} = \frac{2,594.71 \times 800,000}{12} = 172'980,666.70$$

CASO (H)₁₂

$$\text{COSTO/MES} = \frac{2,296.22 \times 800,000}{12} = \$ 153'081,333.30$$

SUPONIENDO EL MISMO INTERES Y COMO EN EL CASO ANTERIOR QUE GASTOS Y RECUPERACIONES SE VERIFICAN AL FIN DE MES, Y USANDO LA FORMULA (A) DE VALOR PRESENTE-DE UNA SERIE UNIFORME DE FLUJO DE EFECTIVO OBTENDREMOS.

CASO (E)₁₂ 3% MENSUAL

$$172'980,666 \times 9.9540 = \underline{\$ 1721'849.556.00}$$

CASO (H)₁₂ 3% MENSUAL

$$118'000,000 + (153'081,333 \times 9.9540) = \underline{\$ 1,641,771,592}$$

LE SIGUE CONVINIENDO SELECCIONAR LA ALTERNATIVA (H)

EL GERENTE LE PIDE QUE EN VISTA DE QUE LAS CONDICIONES DE LA EMPRESA NO SON MUY BUENAS, LE ANALICE QUE SUCEDERIA SI SE OBLIGA A PAGAR - 5% DE INTERES MENSUAL.

EN EL CURSO DE DURACION 8 MESES TIENE LOS SIGUIENTES VALORES ACTUALIZADOS:

CASO (E)₈ INTERES 5% MENSUAL

$$2,591,471,000 \times 6.4632 = \underline{\$ 1,677'012,900}$$

CASO (H)₈ INTERES 5% MENSUAL

$$118'000,000 + (229'600,000 \times 6.4632) = \underline{\$ 1'601,950,220}$$

EN EL CASO DE DURACION 12 MESES TIENE LOS SIGUIENTES VALORES:

CASO (E)₁₂ INTERES 5% MENSUAL

$$172'980,666.70 \times 8.8632 = \underline{\$ 1,533'162,245}$$

CASO (H)₁₂ INTERES 5% MENSUAL

$$118'000,000 + (153'081,333 \times 8.8632) = \underline{\$ 1,474'790,473}$$

CON TODOS ESTOS DATOS EL SUPERINTENDENTE HACE LA SIGUIENTE TABLA.

COSTO ACTUALIZADO

	CASO E	CASO H	E - H
DURACION 8 MESES INTERES 3%	1 821'382,632	1 611'700,160	209'682,472
DURACION 8 MESES INTERES 5%	1 677'012,900	1 601'950,720	75'062,180
DURACION 12 MESES INTERES 3%	1,721'849,556	1,641'771,592	80'077,964
DURACION 12 MESES INTERES 5%	1,533'162,245	1,474'790,473	58'371,771,7

LA DIFERENCIA $E - H$ ES SIEMPRE POSITIVA EN LOS

CASOS QUE SE ANALIZARON, POR LO QUE CONVIENE LA SOLUCION (H) -

PUESTO QUE EL COSTO ACTUALIZADO ES MENOR.

PODEMOS DECIR QUE LA SALIDA ES POCO SENSIBLE A LOS CAMBIOS EN -

TIEMPO E INTERES, DENTRO DE LOS RANGOS ESTUDIADOS. PODREMOS --

PUES CON UNA CONFIANZA RAZONABLE PROCEDER A PAVIMENTAR EL ----

CAMINO.

! A T E N C I O N !

AL SIMPLIFICAR LA SOLUCION DEL PROBLEMA SOLO SE HAN CONSIDERADO-

DECISIONES A NIVEL DE COSTO DIRECTO.



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

**INGENIERIA DE COSTOS
INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS APLICADOS AL MOVIMIENTO DE
TIERRAS**

EXPOSITOR: ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ

1996

2 COMPARATIVO DE DEFINICIONES

Como un ejercicio ciertamente de comparación y de verificación, se ha propuesto el confrontar las definiciones de México y Estados Unidos para que se clarifiquen aún más los conceptos y de esta manera, el Contratista nacional tenga más elementos de juicio para valorar su hora-máquina.

Sin lugar a duda, la Norma 5.2.3 de las Reglas Generales para la Contratación de Obras Públicas y los Servicios Relacionados con las mismas, es el documento con mayor aplicación normativa en México, así como la Guía para Contratistas de Costo del Equipo de la AGC (Associated General Contractors of America) en Estados Unidos, por lo que se presentarán estos dos trabajos, pudiéndose cotejar criterios, definiciones y fórmulas.

No se pretende adoptar el criterio norteamericano, sino más bien ampliar y enriquecer los conceptos que se aplican en México.

Se invita a todos los asociados a CNIC a analizar este trabajo a fin de que se mejore en futuras ediciones, constituyéndose paulatinamente, en una publicación cada vez más útil en México.

En adelante se presentarán en primer término los textos de la Regla 5, después los correspondientes de la AGC y en seguida comentarios de la CNIC.

Resultará interesante reflexionar sobre algunos conceptos que define la práctica estadounidense, lo que coadyuvará a no "olvidar" ciertos cargos o riesgos que deben integrarse en el análisis de costo directo o del indirecto en su caso, al margen del costo horario.

2.1 COSTO DIRECTO DE MAQUINARIA

El propósito de valorar los costo de maquinaria se deriva de la necesidad de presupuestar un proyecto. En el análisis de un concepto de obra se calculan los costos directos por mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1.1 México

En cada análisis de precio unitario o bien en aquéllos que se formulan por el método de asignación de recursos, se aplica la norma:

(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 el cual:

"HMD" representa al costo horario directo de la maquinaria. 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 cantidades de medida.

2.1.2 EUA

En este caso, la publicación consultada de la AGC, no presenta definición o fórmula, ya que se concentra únicamente en el numerador de la expresión anterior, el costo horario.

2.1.3 Comentario CNIC

La práctica de usar costos y rendimientos de maquinaria nueva, es un criterio universalmente aceptado.

2.2 CARGO POR DEPRECIACION

2.2.1 México

(5.4.3.1.1) 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, 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.

"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.

2.2.2. EUA

a. GASTOS DE DEPRECIACION

Es la declinación del valor de un equipo, debido a la edad, estado de conservación y obsolescencia. Es el monto requerido para reponer el costo de adquisición, durante la vida económica de la máquina.

Como se define aquí, la depreciación no es usada en el sentido fiscal. La depreciación continúa durante toda la propiedad y debe ser acumulada tanto en el tiempo de uso efectivo de la máquina, como en sus tiempos de espera o paro.

El monto total depreciable se determina restando el descuento, si lo hay, el valor de rescate estimado y los costos de las llantas, del precio original de compra. El costo de flete original se incluye en el monto total depreciable.

$$Va = \text{PRECIO} * (1 - \text{DESC} + \text{FLETE}).$$

(PRECIO=Precio de lista DESC=descuento, FLETE:entrega)

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

La vida económica en horas, es el período durante el cual los costos de depreciación son recuperados. Para el equipo nuevo, esos costos pueden ser distribuidos uniformemente sobre la vida económica entera.

Cuando el equipo comprado es usado, debe depreciarse sobre la vida económica remanente.

2.2.3. Comentario de CNIC

Para el caso de la Depreciación, puede constatarse que la Norma mexicana y la estadounidense son totalmente equivalentes.

Más aún, los manuales de especificaciones, aplicación y desempeño (performance) de Caterpillar, Komatsu y Fiat-Allis coinciden con este criterio.

En este trabajo se adoptarán el porcentaje de rescate y la vida económica de las estadísticas de la AGC.

El porcentaje de rescate quizás en apariencia sea alto para el medio nacional, ya que de él habría de descontarse el ISR (impuesto sobre la renta) y RUT (participación de utilidades a trabajadores) y las comisiones a vendedores, que en su caso hubiesen de presentarse.

Por lo que se refiere a la vida económica, ésta se refiere al período de operación - en horas efectivas, en las cuales la máquina es rentable y productiva, los valores de la AGC y los que recomiendan usar los fabricantes y contratistas internacionalmente, son sensiblemente parecidos.

Si bien muchas empresas usan sus equipos más allá de estas vidas económicas, es obvio que los costos de mantenimiento mayor y menor se incrementa paulatinamente y los rendimientos de deterioran día con día, por lo tanto el cociente de ambos se dispara en detrimento de la rentabilidad.

2.3 CARGO POR INVERSION

2.3.1 México

(5.4.3.1.2) CARGO POR INVERSION . Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria.

Está dado por:

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

en el que :

"Va" representa el valor inicial de la máquina y

"Vr" el valor de rescate

"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, conforme a los que hubiere determinado el Banco de México en la fecha del concurso y el correspondiente a la fecha de la revisión.

2.3.2 EUA

b.7 COSTOS DE LOS SERVICIOS DE CAPITAL.

En la Guía de la AGC se refleja este costo. Es el cargo equivalente a los que se define en la Norma 15-205.50 del Departamento de la Armada y los Estándares 414 de Contabilidad de Costos. Se calcula multiplicando la tasa de costo del dinero que determina el Secretario de la Tesorería (ley 92-41), por el valor promedio del equipo y prorrateando este monto sobre las horas de uso anual.

$$I = \frac{[[(n-1) (1+r)] + 2] i}{2n} \frac{Va}{Ha}$$

en el que "n" es la vida económica en años y "r" es el factor de rescate o sea el cociente Vr/Va (valor de rescate/valor de adquisición).

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

2.3.3 Comentarios de CNIC

Si a la fórmula de la AGC, se dan valores comunes de vida económica como $n=6$ y $n=4$ años y de rescate de 20% $r= 0.2$, las expresiones quedarían así :

$$\text{México: } I = 0.60 \quad Va * i / Ha ;$$

$$\text{EUA: } I = 0.67 \quad Va * i / Ha ; (n=6)$$

$$I = 0.70 \quad Va * i / Ha ; (n=4)$$

que como puede observarse, la fórmula mexicana es más conservadora en general y en especial para máquinas de baja vida económica en términos de años.

El número de horas-año que se consignan estadísticamente en el manual de la AGC son en muchos casos aparentemente bajas, por lo que si se asumen las vidas económicas en horas como correctas, el número de años de vida económica es también aparentemente alto.

La apreciación anterior se debe a la práctica indebida de muchos contratistas de presentar análisis con la cifra (recetada) de 2000 horas/año, la cual es a todas luces optimista, para un promedio observado de varios años.

Ya que este tema es motivo de serias discusiones, se mencionarán estadísticas de una empresa contratista mexicana de gran tamaño, las cuales se consultaron en la referencia R.6 (ver Referencias) y que para 19 tractores sobre oruga tienen los siguientes valores:

	Año								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Horas Año	2660	2141	1525	1231	1403	1606	1440	869	1266

En donde puede corroborarse la aleatoriedad de ésta variable, ya que es función de la ciclicidad sexenal de la demanda, continuidad de los trabajos, necesidad de reparaciones mayores y mercado de maquinaria; por lo que se recomienda a los asociados de la Cámara tomar este parámetro con reserva.

Respecto a la tasa de interés "i" a emplear en esta fórmula, la cual es el otro factor de gran relevancia en este cargo, en esta publicación se adoptará el 16% porque:

a. El consenso de contratistas y contratantes es la que aplica, con variantes de +/- 25%.

b. Contempla una mezcla ponderada de tasas reales (tasa activa bancaria menos inflación), extranjeras: prima o libor (en crédito externo) y nacionales (créditos quirografarios).

c. Consecuencias Impositivas.

En la legislación fiscal mexicana solo la depreciación que es una reserva contable en efectivo no necesita documento fiscal de respaldo, salvo la factura donde se establece el monto original a depreciar que lo justifique como cargo deducible de ingresos.

Cualquier otra reserva contable que sea el resultado de cálculos no es deducible de impuestos por lo que se acumulan al ingreso gravable.

Estas reservas son parte de los cargos fijos del costo de la hora - máquina, tal como costo de inversión si es con capital propio. Lo mismo sucede con el cargo por seguro si es autoaseguro y con la reserva para reparaciones mayores que forma parte del cargo por mantenimiento.

Por los cargos fiscales anteriores, estas reservas técnicas incluídas en los cargos fijos, se deben proteger contra el ISR y RUT, que a la fecha (1990) son 36% (35 % para 1991) y 10% respectivamente. Estas reservas realmente (depués de ISR y RUT) solo quedan en el 54% de su valor nominal.

Lo anterior puede ilustrarse con el siguiente ejemplo: si se desean reservas por 1 millón de pesos, el valor nominal habrá de ser 1'852 (1 M\$/0.54).

2.4 CARGO POR SEGUROS

2.4.1 México

(5.4.3.1.3) Es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción

durante su vida económica, por los 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:

$$S = \frac{(V_a + V_r)}{2} * \frac{s}{H_a}$$

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.

2.4.2 EUA

b1 + b2 IMPUESTOS, SEGUROS, LICENCIAS, VIGILANCIA, SUPERVISION E INSPECCION (ISSSI), incluye los costos almacenaje y seguridad (protección) durante los periodos de inactividad.

El aseguramiento normal, significa la cobertura contra accidentes, robo y vandalismo. No incluye riesgos especiales como el trabajar en zonas de desastre y revueltas civiles.

Se consideran impuestos locales y estatales usuales, así como impuestos a la tenencia o propiedad cuando se aplican estrictamente al equipo.

Comprende cuotas de licencia e Inspección que se aplican al uso del equipo.

La Supervisión se refiere a los costos de supervisión de mecánicos (salarios y prestaciones), del superintendente de maquinaria y el Maestro. Cualquier costo vehicular asociado con estos puestos, puede recuperarse como un ítem separado o posiblemente asignar como cargo indirecto de campo.

$$\text{ISSSI} = \frac{\text{Va} * \text{is}}{\text{Ha}}$$

en la cual "is" es el factor de impuestos y seguros.

b.8. los cargos no incluidos en las tasas de recuperación anteriores, pero que se deben recuperar por otro método de contabilidad son : el seguro de riesgos especiales, pérdida de equipo no asegurado, deducibles, en los seguros costos de administración general, de registro y control contable, inventario de refacciones, servicios del almacén principal, capacitación de mecánicos e impuestos a la propiedad ("al activo").

2.4.3 Comentarios de CNIC

Es claro que este rubro difiere en ambos criterios, ya que el doméstico se refiere solo al aseguramiento, mientras que el norteamericano es más amplio. Se enfatiza el hecho que la Regla 5 reubicó los conceptos de Supervisión, Maestro y Almacenaje en el renglón de costos indirectos (6 de junio 1983).

El cargo por seguro es relativamente de escasa significación al compararlo con la Depreciación, Inversión y Mantenimiento.

En caso de autoaseguro, las implicaciones fiscales mencionadas en 2.3.3 se aplican de igual forma en este cargo, debiéndose tomar en cuenta que son "ingresos" gravables.

2.5 CARGO POR MANTENIMIENTO

2.5.1 México

(5.4.3.1.4) CARGO POR MANTENIMIENTO MAYOR O 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 aquéllas 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, y 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 líquidos 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:

"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.

2.5.2 EUA

c. GASTOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

c.1. Costos de mano de obra para reparación mayor (overhaul), de campo y mantenimiento preventivo, incluye salarios y prestaciones de los mecánicos. Estas reparaciones comprenden reconstrucciones planeadas periódicas y el reemplazo de componentes mayores, así como el ajuste o reposición de refacciones y partes menores.

$$\text{LABOR} = \text{SALAR} * \text{HRLABOR} / \text{Ha}$$

en la que SALAR es la tarifa actual por Hora-mecánico (con prestaciones = 23.30 dls/hr en EUA, México : 15000 \$ /hr = 5 dls/hr) y HRLABOR son las horas - mecánico que se emplean anualmente.

c.2 Costos de refacciones, son aquéllos requeridos para el trabajo de reparación mayor y menor.

$$\text{PARTS} = \text{PRECIO} * \text{FREFA}$$

FREFA = Factor horario de refacciones.

c.4 El costo de reparación de los tránsitos (undercarriage) para el equipo montado sobre orugas, se incluye en este rubro de costos. Las condiciones de la obra pueden efectuar significativamente la vida de este elemento, por lo cual, se sugiere hacer ajustes en los cargos de mano de obra y refacciones, para condiciones de trabajo severas.

f. Gastos de Materiales y piezas de desgaste, son aquéllos ítems que se mantienen en existencia para la flotilla completa, más que para equipos individuales, tales como dientes para cucharones, cuchillas, mangueras. y cables.

$$\text{MATS} = \text{PARTS} * \text{FENSER}$$

2.5.3 Comentarios de CNIC

Los criterios de cálculo son diferentes, ya que la Regla 5 maneja un factor Q de mantenimiento, mientras la práctica estadounidense utiliza las horas-mecánico que requiere cada máquina y adiciona dos subfactores uno de refacciones y otro de materiales.

El mantenimiento sin lugar a dudas es el renglón con mayor variabilidad, y se debe calcular en función de las fluctuaciones que sufre la demanda de trabajo para el equipo, en un año determinado, mas que a las exigencias propias de mantenimiento

anual del mismo, por lo cual es el aspecto en que conviene tener más elementos de juicio.

Las estadísticas nacionales son escasas, por lo cual es recomendable considerar las estadounidenses.

En este estudio se utilizaron las horas - mecánico que requiere al año cada equipo, que se consignan como estadísticas de la AGC, aplicando obviamente el salario real de personal nacional 100% (5 dólares/hr), ya que es raro contar con mecánicos extranjeros.

Dichas estadísticas fueron cotejadas con otras similares que manejan firmas constructoras a nivel mundial (R.6 pág. 4027).

Respecto a los porcentajes por refacciones y materiales que se emplean en EUA, se afectaron éstas por un factor de sobreprecio de 36%, ya que un estudio comparativo de CNIC, encontró que las refacciones en México son entre 28 y 45% más costosas que en EUA.

De nuevo invocando el punto 2.3.3, referente a las "implicaciones fiscales", este rubro al ser técnicamente una reserva, su diferencia entre el ingreso por este concepto y los gastos efectivamente realizados es no-deducible para ISR y PUT.

Lo anterior es más acentuado cuando la máquina está nueva, en virtud de que los gastos efectivos deducibles son menores.

2.6 CARGOS POR CONSUMO DE COMBUSTIBLES

2.6.1 México

(5.4.3.2.) CARGOS POR CONSUMOS. Son los que se derivan de las erogaciones que resultan por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y en su caso lubricantes y llantas.

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

$$E = c * Pc$$

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 varía de acuerdo con el combustible que se utilice.

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

2.6.2 EUA

e.1. LOS COSTOS DE COMBUSTIBLE en la Guía AGC, están basados en los promedios del precio del energético y del consumo por caballo de fuerza - hora durante operaciones normales.

El consumo real está influenciado por numerosas variables incluyendo terreno, ciclos de carga, elevación, desempeños del motor y eficiencia del operador. Se deben hacer ajustes por condiciones severas.

$$E = \text{FWHP} * \text{FCOMB} * \text{Pc}$$

(FWHP = caballos de fuerza y FCOMB factor de combustible)

2.6.3 Comentario de CNIC

En la fórmula mexicana se requiere solo el consumo horario, el cual suele consultarse directamente en los manuales del fabricante.

La fórmula de la AGC es más compleja y tradicional, puesto que emplea el caballaje y un factor de consumo.

2.7 CARGO POR LUBRICANTES

2.7.1 México

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

Se obtendrá de la ecuación:

$$A_l = (c + a_l) P_l$$

en la cual:

"a_l" representa la cantidad de aceites lubricantes necesaria por hora efectiva de

trabajo, de acuerdo con las condiciones medidas de operación; está determinada por la capacidad del recipiente dentro de la máquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

"P1" representa el precio de los aceites lubricantes puestos en las máquinas.

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

2.7.2 EUA

e.2 LOS COSTOS DE LUBRICANTE

Cubren el consumo, filtrado, mantenimiento de lubricantes y enfriadores, así como los filtros de aire y aceite. Los ítems no incluidos son la mano de obra y vehículos de suministro y carga (combustible y lubricantes), así como el almacenaje de estos líquidos.

LUBE (equipo con combustible) = $E * FLUB$

LUBE (equipo sin combustible) = $CANTLUB * P1$

en la cual "E" es el cargo por combustible, FLUB el factor de combustible y CANTLUB es el consumo horario de lubricante y P1 el precio del aceite.

2.7.3 Comentarios de CNIC

La fórmula mexicana resulta más complicada, ya que el dato "c" de consumos entre cambios es difícil de conseguir incluso en los manuales de fabricantes.

Sería más conveniente tener una fórmula similar a la segunda que aplica la AGC, ya que el dato de "CANTLUB" (consumo horario de aceite) es fácil de obtener en manuales.

2.8 CARGO POR LLANTAS

2.8.1 México

5.4.3.2.4. 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 maquinaria; cargas que soporte, y clima en que operen.

2.8.2 EUA

c.3 LOS COSTOS DE REEMPLAZO Y REVITALIZACION (re - encapado) DE LAS LLANTAS, son acumulados durante la vida promedio. Este también cubre las reparaciones de llantas y los costos asociados como parches, secciones, montar y desmontar, limpiar, llenar de aire y la inspección. Las condiciones severas pueden afectar la vida de las llantas dramáticamente, así que para tal caso deben hacerse ajustes.

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

o también se usa

$$N = \frac{\text{PRECIO} * \text{FLLANTAS}}{Hv}$$

en donde FLLANTAS es un factor, de valor de las llantas (en relación al precio de lista del equipo correspondiente).

2.8.3 Comentarios de CNIC

Este es otro de los puntos de coincidencia entre ambos criterios.

2.9 CARGO POR TRANSPORTE EXTRAORDINARIO

2.9.1 México

(5.4.3.4.) 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.

2.9.2 EUA

d. Movilización y Desmovilización.
Los costos de movilización y desmovilización de un sitio de trabajo a otro y a la base, no se incluye en la Guía AGC. Estos costos consisten en permisos de carreteras, cuotas, fletes, carga y descarga y costos de ensamblar y desensamblar. Se sugiere recuperar estos costos altamente variables como cargos "directos"

2.9.3 Comentarios de CNIC

Aunque ambos conceptos no son comparables del todo, ya que el de México se refiere a movilizaciones y desmovilizaciones "extraordinarias", se convino incluirlo en la misma sección para que los Asociados a CNIC tomen nota de ambos.

2.10 CARGOS POR SALARIO PARA LA OPERACION

2.10.1 México

Es el que resulta por concepto del pago de 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.

2.10.2 EUA

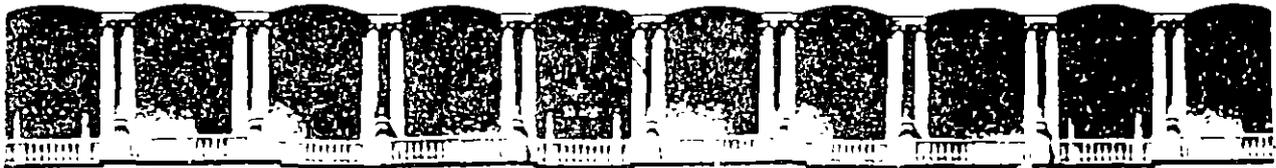
f.3. OPERADORES

Los salarios y prestaciones de los operadores del equipo no se incluyen en la Guía. Deben tratarse como cargos de mano de obra directa.

2.10.3 Comentarios de CNIC

Es importante señalar que la práctica estadounidense maneje los salarios reales de los operadores como un costo directo más en cada análisis de precios unitarios, criterio también acostumbrado a nivel mundial en contratistas de otras latitudes (Italianos, etc).

La modalidad de incluir al operador en el costo horario es sugerida en los manuales de los fabricantes citados anteriormente. Hay que tener muy en cuenta la relación de hora - jornal que se considere por hora de trabajo efectivo de la máquina.



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

CASOS PRACTICOS DE COSTOS DE CONSTRUCCION PESADA

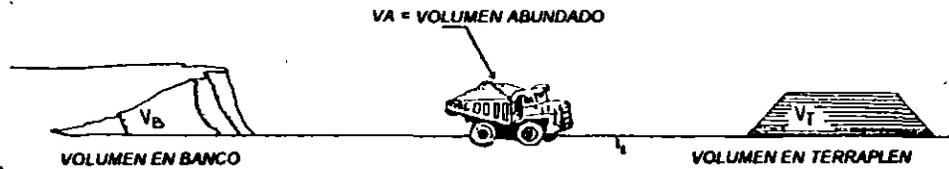
EXPOSITOR: ING. FEDERICO ALCARAZ LOZANO

1996

RENDIMIENTO DE MOTOESCREPAS

ANTES DE COMENZAR VEAMOS UN EJEMPLO PARA SABER COMO SE MIDEN LOS VOLUMENES EN TERRACERIAS.

A) EJEMPLO DE CALCULO DE VOLUMENES



COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO (CA) = V_A/V_B (EJEMPLO 1.2)

COEFICIENTE DE REDUCCION (CR) = V_T/V_B (EJEMPLO 0.95)

DE DONDE. $V_T = V_A \times CR/CA$

EJEMPLO. COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO = 1.2

COEFICIENTE DE REDUCCION = 0.95

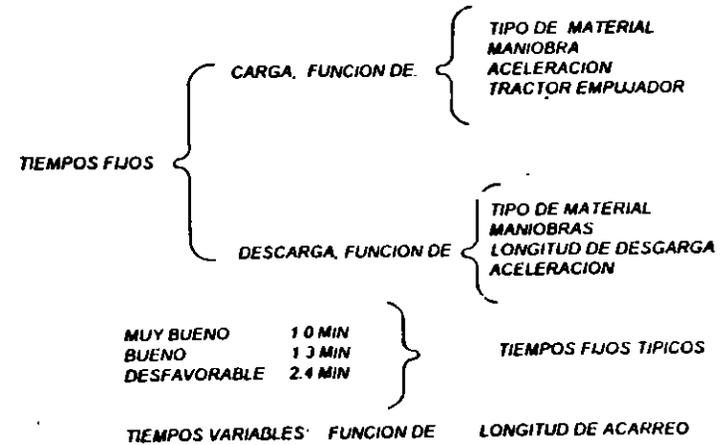
SE MOVERA EN MOTOESCREPA DE 20 M³ COLMADOS

CAPACIDAD DE LA MOTOESCREPA:

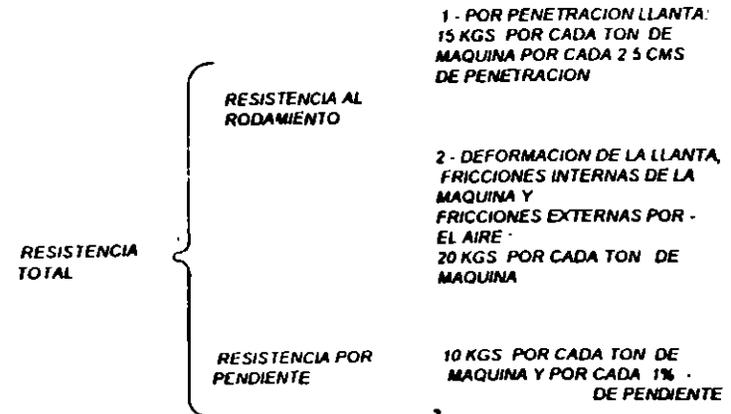
REFERIDA A BANCO = 20 M³/1.2 = 16.77 M³

REFERIDA AL TERRAPLEN 16.77 X 0.95 = 15.83 M³

b) TIEMPOS DEL CICLO.



C) RESISTENCIA AL MOVIMIENTO



D) 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") SU 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.

DATOS DE LAS VELOCIDADES DE LA MAQUINA

DEL CATALOGO DEL FABRICANTE:

TRANSMISION EN	VELOCIDAD (KMH)	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

TIEMPO DE ARRANQUE DE UNA MOTOESCREPA
 DATOS: FUERZA NECESARIA PARA ARRASTRE = 2,673 Kg.
 PESO 41,120 Kg.

DATOS DEL FABRICANTE		(F _D)	(a)	(v)	Δv	(L)
TRANSMISION EN	VEL Km/h	FUERZA DISPONIBLE PARA EMPUJE (F - 2,673)	ACELERACION $\frac{F \cdot D}{MASA}$ m = 4191 Kg M	VEL. EN M/seg.		TIEMPO $\frac{\Delta v}{a}$
1a.	3.7	7,657	1.8 m/seg.	1.03	1.03	0.57
2a.	7.3	2,662	0.64	2.03	1.00	1.56
3a.	11.6	647	0.15	3.22	1.19	7.93
4a.	18.8	-	-	-	-	-
5a.	30.3	-	-	-	-	-
					SUMA	10.06

+ 2 CAMBIOS $\frac{3.00}{13.06}$ Seg.
 TIEMPO DE ARRANQUE $\frac{3.00}{13.06}$ Seg.
 ... ES PEQUEÑO

E.1) SUPOSICION DE LOS TIEMPOS FIJOS

DADA LA EXPERIENCIA QUE TIENE LA EMPRESA DE ACUERDO CON SU EQUIPO, TOMA COMO TIEMPOS FIJOS (CARGA Y DESCARGA) = 2.0 MINUTOS.

E.2) CALCULO DE LOS TIEMPOS VARIABLES

E.2.1) - RESISTENCIA AL RODAMIENTO (RR) = 15 KG. POR CADA TONELADA DE MAQUINA POR CADA 2.5 CM (1") DE PENETRACION.

7.5 CM EN CAMINOS SIN REVESTIR (3") (3)
8.0 CM EN CAMINO REVESTIDO (2") (2)
2.5 CM EN CAMINO PAVIMENTADO (1") (1)

COMO ES UN CAMINO REVESTIDO:

$$RR = 15 \times 2 = 30 \text{ KG/TON.}$$

E.2.2) RESISTENCIA INTERNA (RF) = 20 KG/TON. (CONSTANTES).

E.2.3) RESISTENCIA POR PENDIENTE (RP) = 10 KG/TON. POR CADA 1%:

DE IDA:

$$RP = 10 \times 3 = 30 \text{ KG/TON.}$$

DE REGRESO:

$$RP = 10 \times (-3) = -30 \text{ KG/TON.}$$

E.2.4) RESISTENCIA (RR + RF + RP), POR TON:

DE IDA:

$$R'_{TI} = 30 + 20 + 30 = 80 \text{ KG/TON.}$$

DE REGRESO:

$$R'_{TR} = 30 + 20 - 30 = 20 \text{ KG/TON.}$$

E.2.5) PESO DE LA MAQUINA (W)

VACIA (WV) = 32.7 TONS (DATO DEL FABRICANTE)

LLENA

- CAPACIDAD DE LA MAQUINA COLMADA 20 M³
- PESO VOLUMETRICO DEL MATERIAL COMPACTADO 1,700 KG/M³
- ABUNDAMIENTO. 20%

- 7 -

COMO EL MATERIAL ES ABUNDADO, SU PESO VOLUMETRICO EN LA MAQUINA SERA.

$$1,700 / 120 = 1,416 \text{ KG/M}^3$$

PESO DEL MATERIAL EN LA MAQUINA:

$$1416 \times 20 = 28,320 = 28.3 \text{ TON}$$

+ PESO DE LA MAQUINA VACIA = 32.7 TON.
PESO DE LA MAQUINA LLENA (W) = 61.0 TON.

E.2.6) RESISTENCIA TOTAL A LA TRACCION:

DE IDA (MAQUINA LLENA):

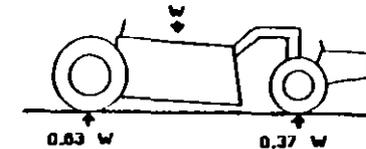
$$R_{TI} = 61 \times 80 = 4,880 \text{ KG.}$$

DE REGRESO (MAQUINA VACIA)

$$R_{TR} = 32.7 \times 20 = 654 \text{ KG.}$$

E.2.7) REVISEMOS LA FRICCION MAXIMA DE LAS LLANTAS CONTRA EL SUELO, PARA ASEGURARNOS QUE LAS LLANTAS RUEDAN Y NO RESBALAN..

EL PESO TOTAL DE UNA MOTOESCREPA SE REPARTE EN LAS LLANTAS APROXIMADAMENTE EN LA SIGUIENTE FORMA.



COEFICIENTE DE FRICCION

EN CAMINO SIN REVESTIR 0.60
EN CAMINO REVESTIDO 0.45
EN CAMINO PAVIMENTADO 0.35

FRICCION MAXIMA EN LAS RUEDAS MOTRICES

CON LA MAQUINA CARGADA:

$$0.37 \times 61 \times 0.45 = 10.16 \text{ TON}$$

CON LA MAQUINA VACIA:

$$0.37 \times 32.7 \times 0.45 = 5.44 \text{ TONS}$$

POR LO TANTO LA FRICCION MAXIMA EN LAS RUEDAS MOTRICES ES MAYOR QUE LA NECESARIA (4.88 Y 0.654, VER E 2.6) Y EN CONSECUENCIA LAS RUEDAS RODARAN SIN PATINAR

- 8 -

E.2.8) CORRECCION POR ALTITUD.

SE CONSIDERA QUE LA MAQUINA PUEDE TRABAJAR AL 100% DE SU POTENCIA HASTA LOS 1,500 M.S.N.M MAS ARRIBA SU POTENCIA SE REDUCE DEBIDO AL ENRARECIMIENTO DEL AIRE (ES SOLAMENTE EN EL CASO DE MOTORES SIN TURBO CARGADOR) EN 1% POR CADA 100 M. ADICIONALES DE ALTITUD

COMO LAS GRAFICAS DEL FABRICANTE ESTAN DISEÑADAS CON LA POTENCIA COMPLETA, COMO SI ESTUVIERA AL NIVEL DEL MAR, NO PODEMOS USARLAS PARA OTRA POTENCIA PARA COMPENSAR ESTO AUMENTAREMOS EN LA MISMA PROPORCION LA RESISTENCIA DE LA MAQUINA.

LA CORRECCION POR ALTITUD SERA:

ALTURA DE OPERACION: 2,200 M.S.N.M (DE LOS DATOS DEL EJEMPLO)

ALTURA QUE NO NECESITA CORRECCION 1,500 M.S.N.M.

RANGO DE ALTITUD PARA CORRECCION 700 M

COMO LA CORRECCION ES 1% POR CADA 100 M. ADICIONALES

LA CORRECCION SERA:

$1\% \times 700/100 = 7\%$
FACTOR DE CORRECCION. 1.07

E.2.9) RESISTENCIA A LA TRACCION CORREGIDA:

DE IDA:

$$RTI = 4,880 \times 1.07 = 5,220 \text{ KG}$$

DE REGRESO

$$RTR = 654 \times 1.07 = 700 \text{ KG}$$

E.2.10) VELOCIDAD DE LA MAQUINA PARA ESTAS CONDICIONES:

SE ENTRA A LA GRAFICA DE LA MAQUINA CON LA RESISTENCIA CORREGIDA Y OBTENEMOS LA VELOCIDAD MAXIMA.

DE IDA 27 KMH

DE REGRESO 55 KMH.

E.2.11) VELOCIDAD MEDIA DE LA MAQUINA:

SE CONSIDERA COMO DOS TERCIOS DE LA VELOCIDAD MAXIMA (VER SECCION D)

$$VMJ = 27 \times 2/3 = 18 \text{ KMH}$$

$$VMR = 55 \times 2/3 = 36.7 \text{ KMH}$$

E.2.12) TIEMPOS DE RECORRIDO:

APLICANDO LA FORMULA DE VELOCIDAD CONSTANTE ($D = VT$) Y RECORDANDO QUE LA DISTANCIA EN ESTE EJEMPLO ES DE 1KM

TIEMPO DE IDA (TI):

$$TI = 10/36.7 = 0.272 \text{ HS} = 16.3 \text{ MIN}$$

TIEMPO DE REGRESO (TR)

$$TR = 10/55 = 0.182 \text{ HS} = 10.9 \text{ MIN}$$

TIEMPO DE CARGA Y DESCARGA = 2.00 MIN

TT = TIEMPO TOTAL DEL CICLO = 29.2 MIN

F) RENDIMIENTO:

SI LA MAQUINA DILATA 29.2 MINUTOS EN UN VIAJE REDONDO, PODRA REALIZAR EN UNA HORA DE

$$60/29.2 = 2.05 \text{ VIAJES/HORA}$$

LOS VOLUMENES DE TERRACERIAS SE MIDEN GENERALMENTE COLOCADOS EN EL TERRAPLEN, POR LO QUE HAY QUE CALCULAR EL VOLUMEN QUE ACARREA LA MAQUINA COMO SI ESTUVIERA COLOCADO EN LA TERRAPLEN (VER EL EJEMPLO DE CALCULO DE VOLUMENES EN EL INCISO A).

$$VT = VA \times CR/CA$$

$$VT = 20 \times 0.95/1.2 = 15.83 \text{ M3}$$

POR LO TANTO LA MOTOESCREPA TIENE UN RENDIMIENTO TEORICO DE.

$$2.05 \times 15.83 = 32.45 \text{ M3/HORA}$$

SI APLICAMOS UNA EFICIENCIA COMBINADA DE CONSTRUCCION Y CONDICIONES PROPIAS DE LA OBRA DE 0.70, EL RENDIMIENTO REAL ESPERADO DE ESTA MAQUINA, EN ESTAS CONDICIONES, SERA:

$$32.45 \times 0.7 = 22.71 \text{ M3/H}$$

TRACTORES FACTORES DE CORRECCION

CORRECCION SEGUN LAS CONDICIONES DE 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:

<u>1800 Kg/m³ EN BANCO</u>	<u>1380 Kg/m³ SUELTOS</u>
PESO EFECTIVO/M ³ EN BANCO	PESO EFECTIVO/M ³ SUELTOS

2.- TIPO-

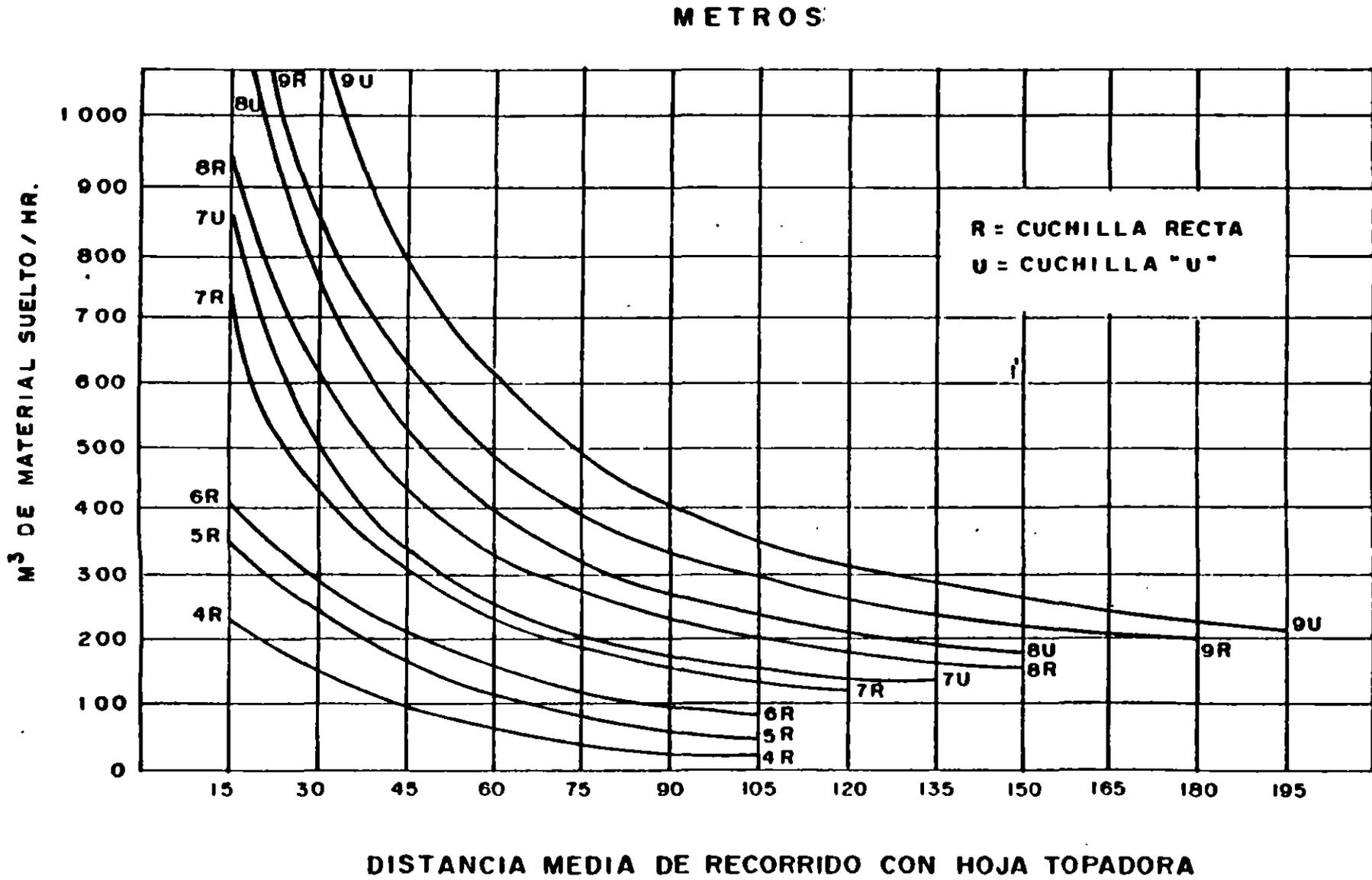
MATERIAL SUELTO AMONTONADO	1,20	1,20
DIFÍCIL DE CORTAR; CONGELADO
CON CILINDRO DE INCL.LATERAL	0,80	0,75
SIN CILINDRO DE INCL.LATERAL	0,70	- -
HOJA CON CONTROL DE CABLE	0,60	- -
DIFÍCIL DE EMPUJAR; SE APELMAZA (SECO, MATERIAL NO COHESIVO O MATERIAL MUY PEGAJOSO)	0,80	0,80
ROCA DESGARRADA O DINAMITADA	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 ENTRAVÍA 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.

RENDIMIENTO DE UN TRACTOR DE ORUGAS, D-7, CUCHILLA RECTA,
 CORTANDO MATERIAL DIFICIL DE EMPUJAR CON PESO VOLUMETRICO
 DE 1,600 Kg/m³ SUELTOS.

DISTANCIA MEDIA DE RECORRIDO	20m.	80m.
PRODUCCION TEORICA	560 m ³ /h	170m ³ /h
OPERADOR (BUENO)	0.75	
PESO DE MATERIAL	$\frac{1,380 \text{ Kg/m}^3}{1,600 \text{ Kg/m}^3} = 0.86$	
TIPO DE MATERIAL	0.80	
POLVO	0.80	
TIEMPO EFECTIVO	(50 min/h)	0.84
FENDIENTE	(- 2 %)	1.03
FACTOR DE OBRA	0.90	
EFICIENCIA	0.75x0.86x0.80x0.80x0.84x1.03x0.90= 0.32	
PRODUCCION REAL	179 m ³ /h	25 m ³ /h

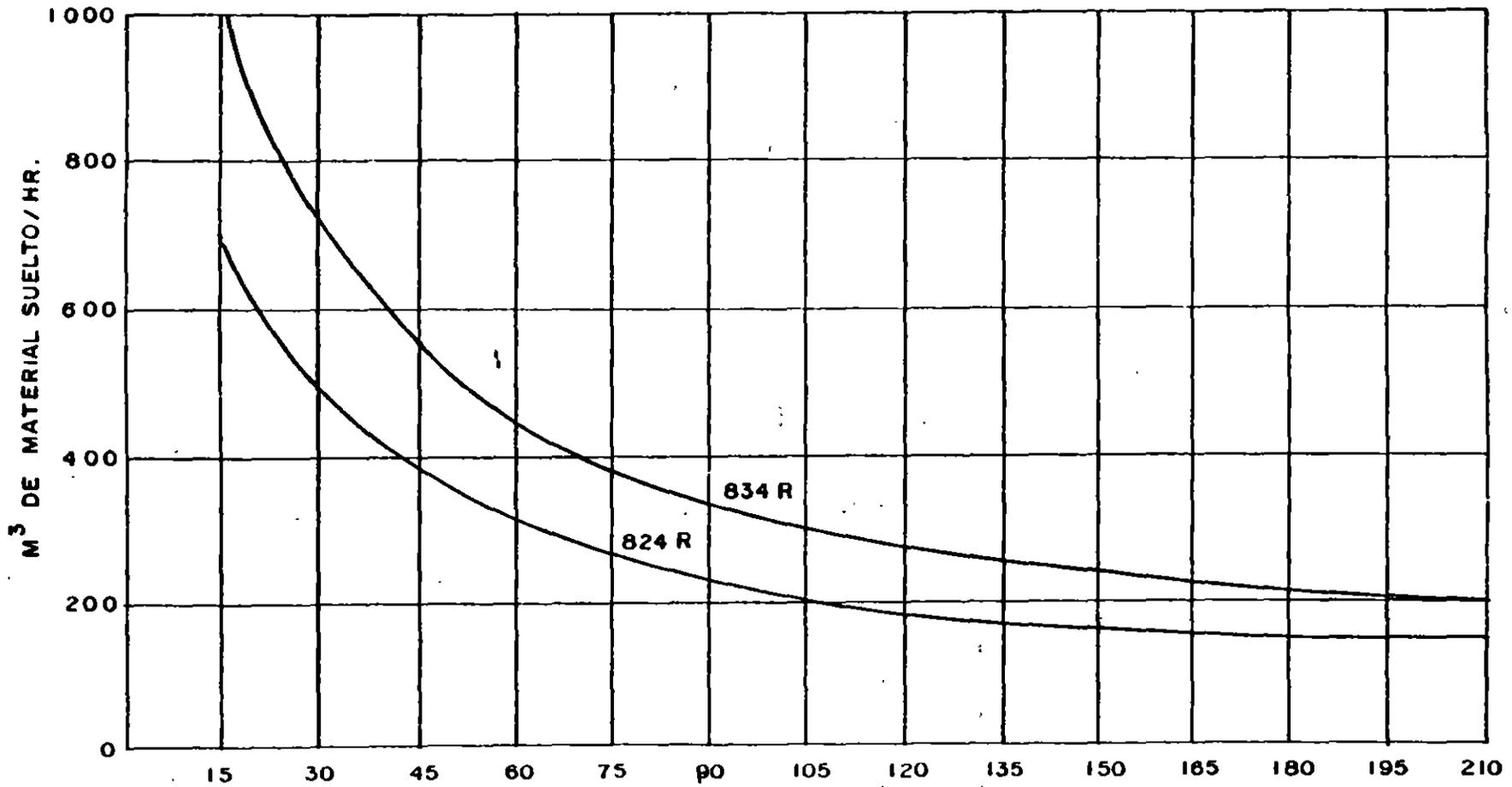
**PRODUCCION ESTIMADA DE UN TRACTOR DE CARRILES CON
HOJAS TOPADORAS UNIVERSALES Y RECTAS**



8

PRODUCCION ESTIMADA DE TRACTORES DE RUEDAS CON HOJA RECTA

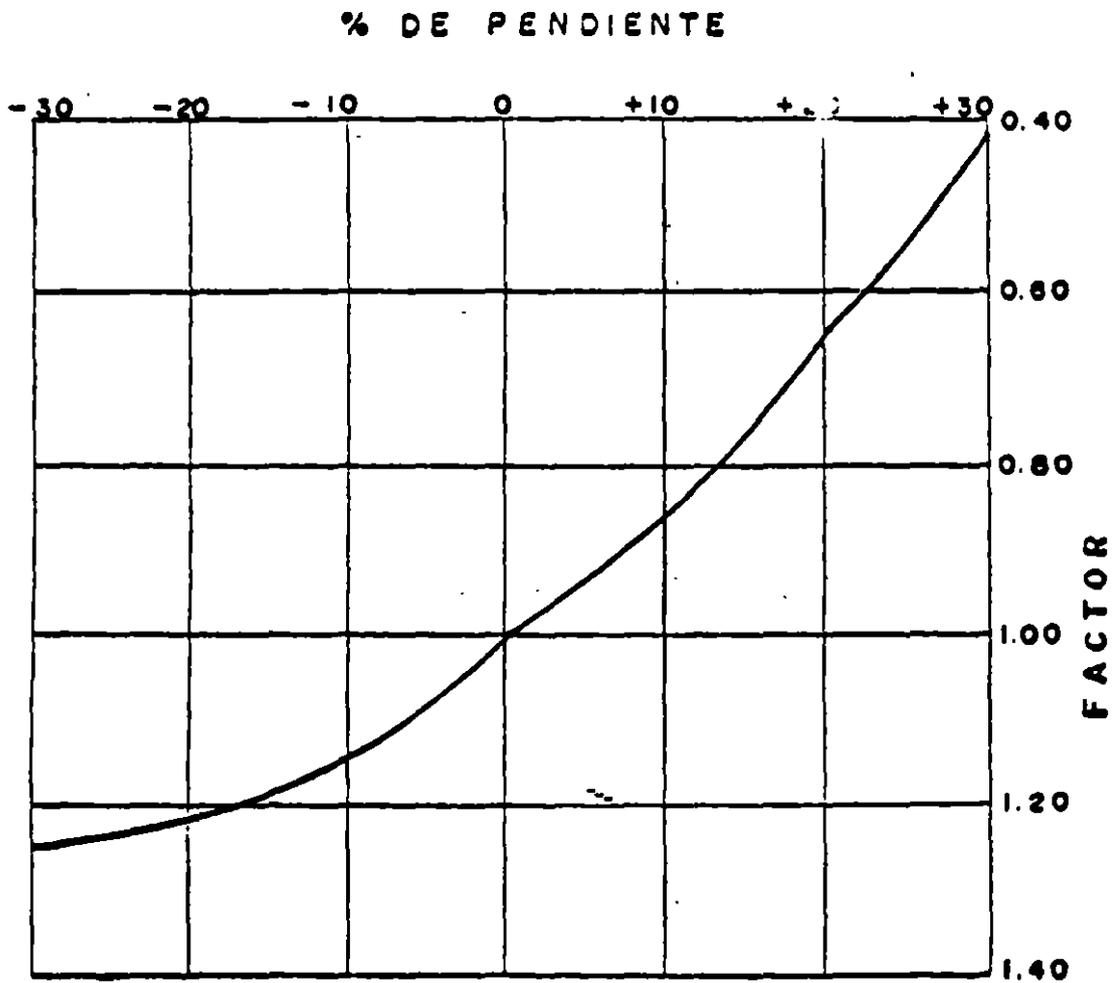
METROS



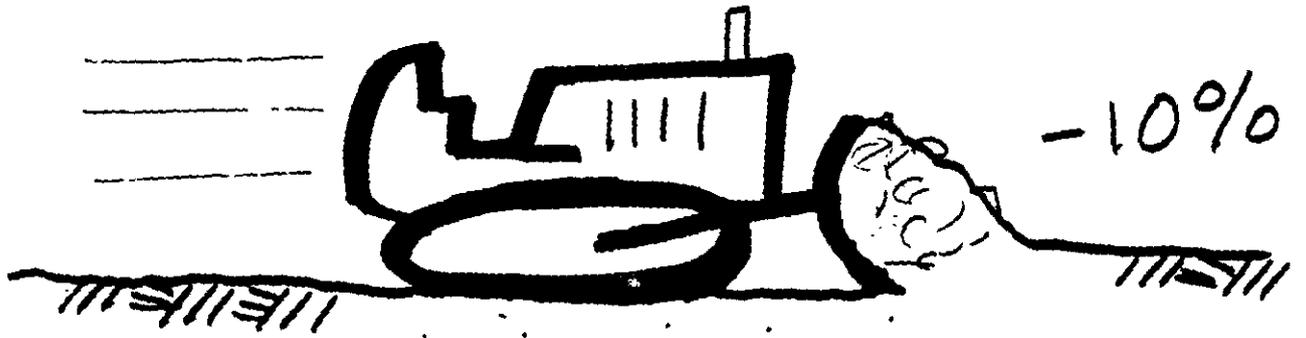
DISTANCIA MEDIA DE RECORRIDO CON HOJA TOPADORA

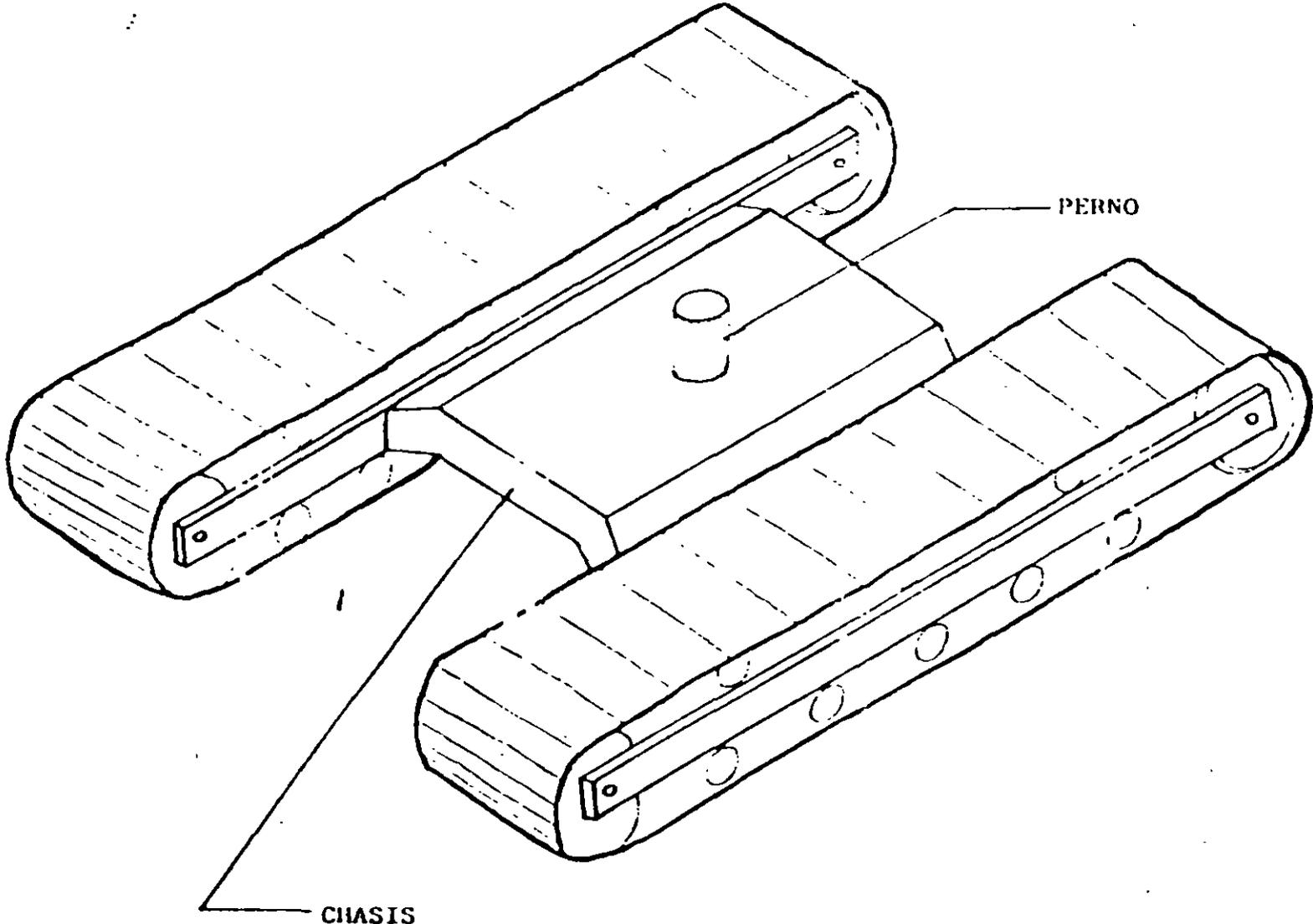
b

FACTORES DE CORRECCION POR PENDIENTE



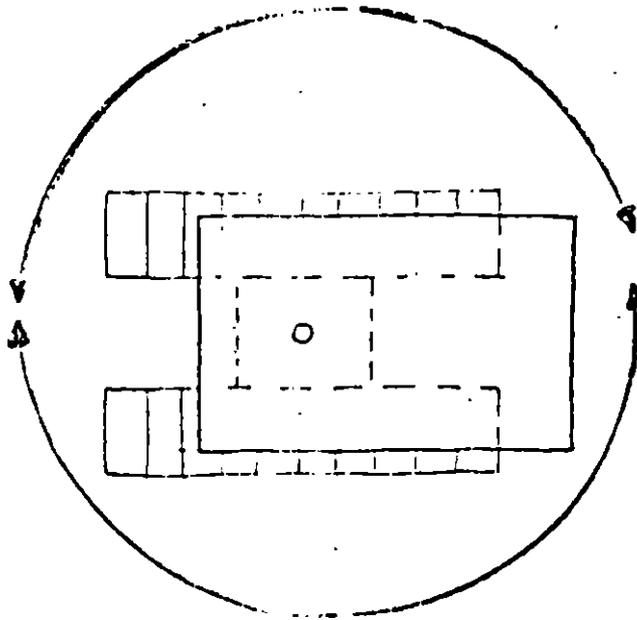
NOTA: (-) FAVORABLES
(+) DESFAVORABLES





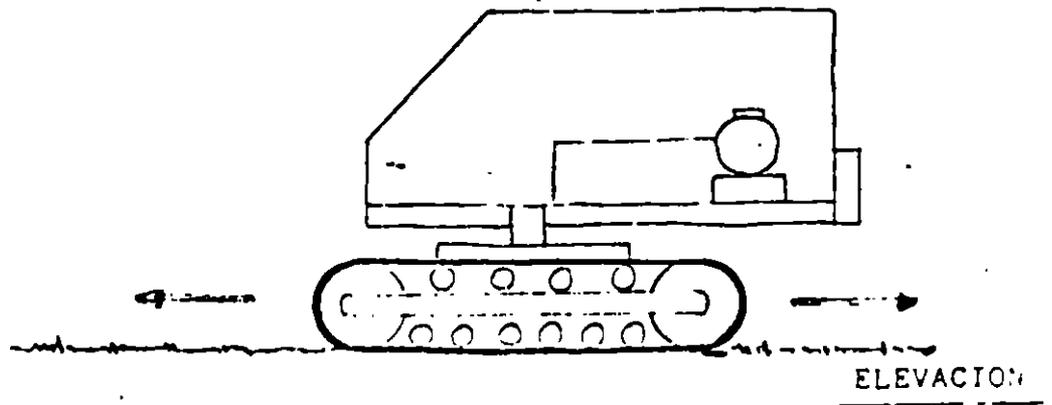
12

SISTEMA DE ORUGAS DE
UNA PALA

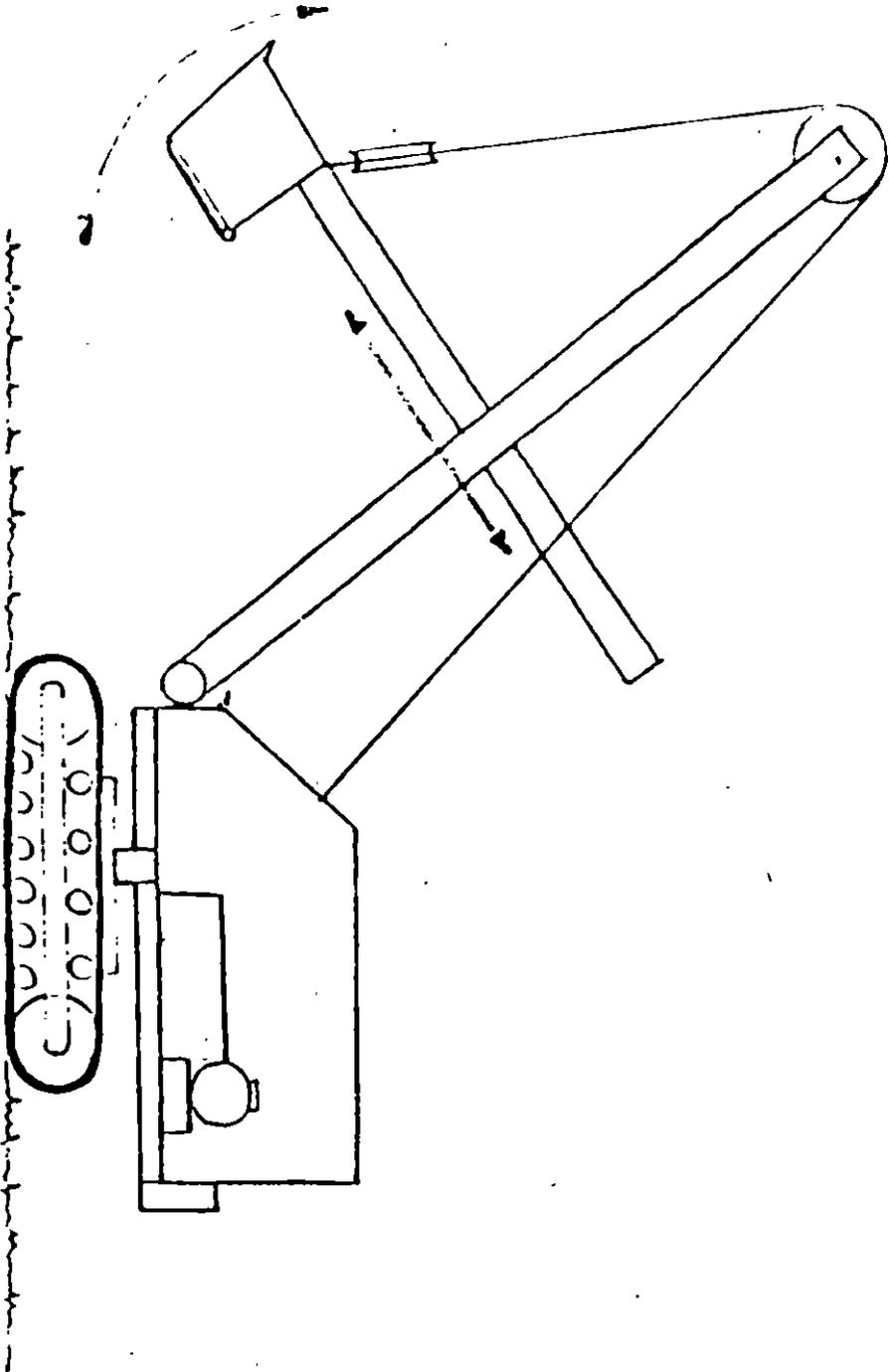


PLANTA

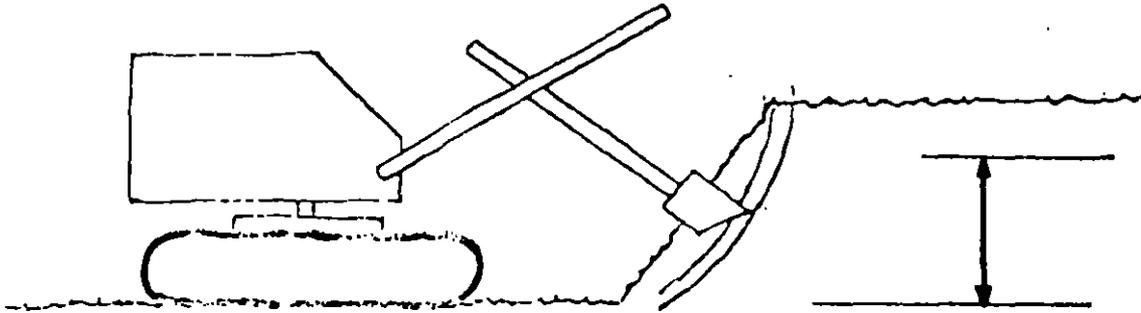
SOBRE EL PERNO SE APOYA
UNA CABINA QUE PUEDE GIRAR.
EN LA CABINA ESTAN: EL MOTOR,
TRANSMISIONES Y CONTROLES.



CON LAS ORUGAS SE PUEDE DESPLAZAR.



PALA CON EQUITIO DE PAJA

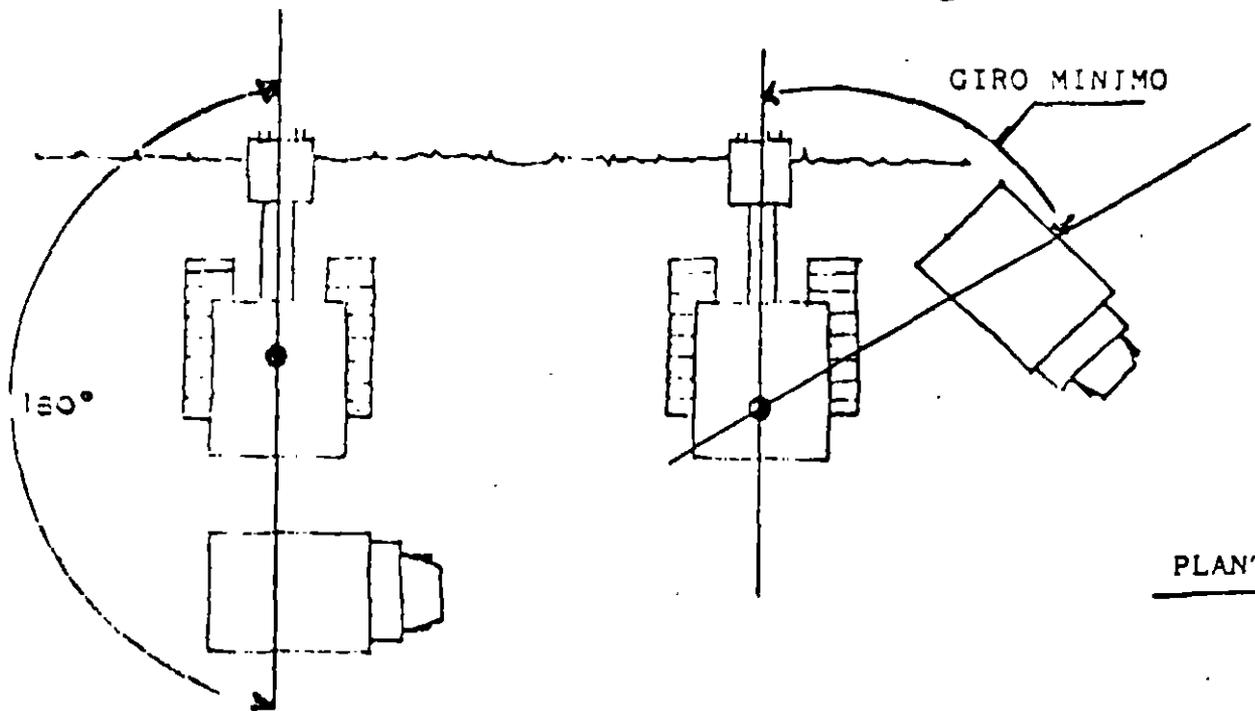


ALTURA OPTIMA
DE CORTE

ELEVACION

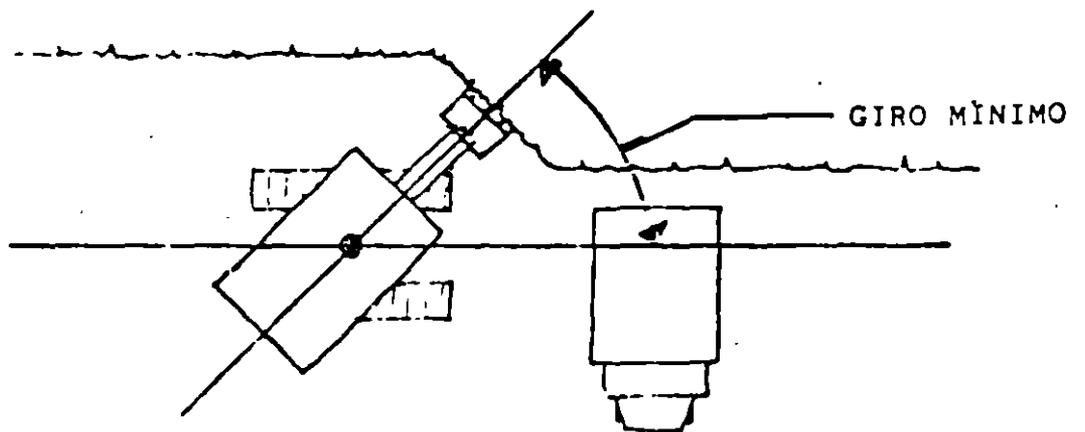
EL RENDIMIENTO DE LA PALA
VARIA CONFORME A LA ALTURA
DEL CORTE.

SI EL CORTE ES MUY ALTO O
MUY BAJO ES POCO EFICIENTE.
HAY UNA ALTURA MEDIA OPTIMA.



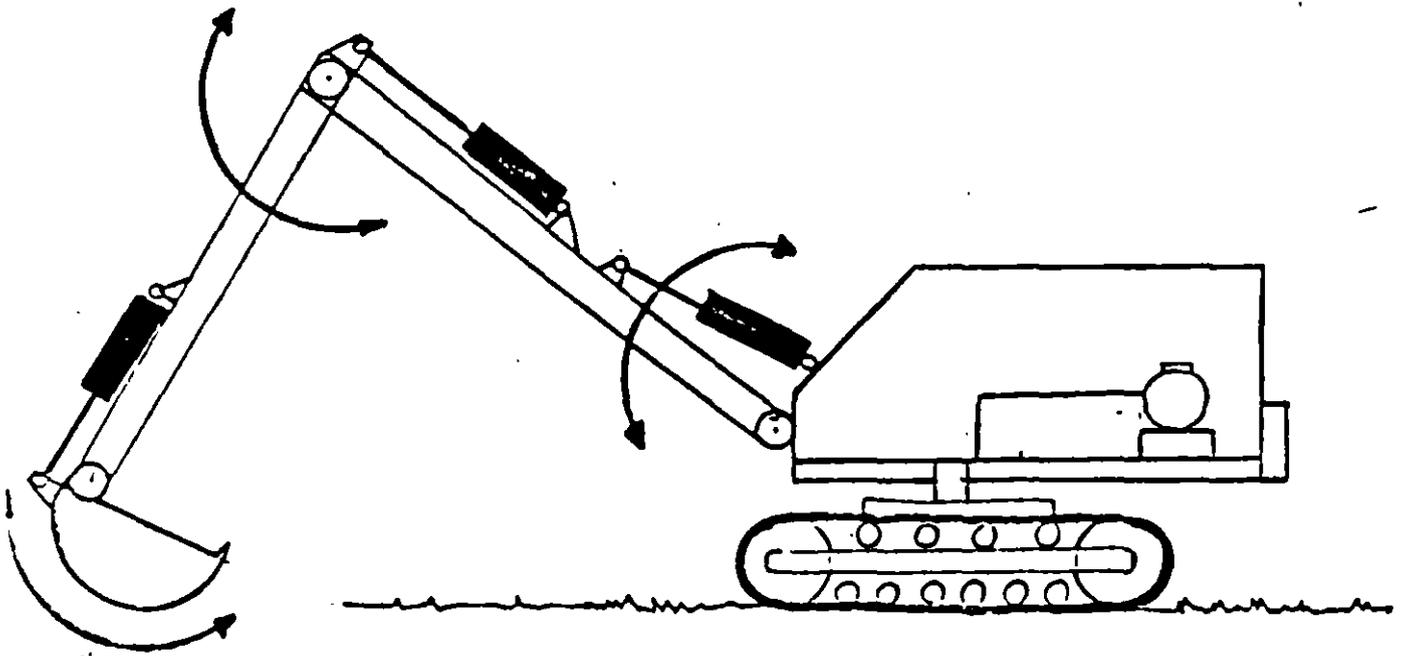
PLANTA

DISPOSICIONES BANCO - PALA - CAMION,
PARA DIFERENTES ANGULOS DE GIRO.

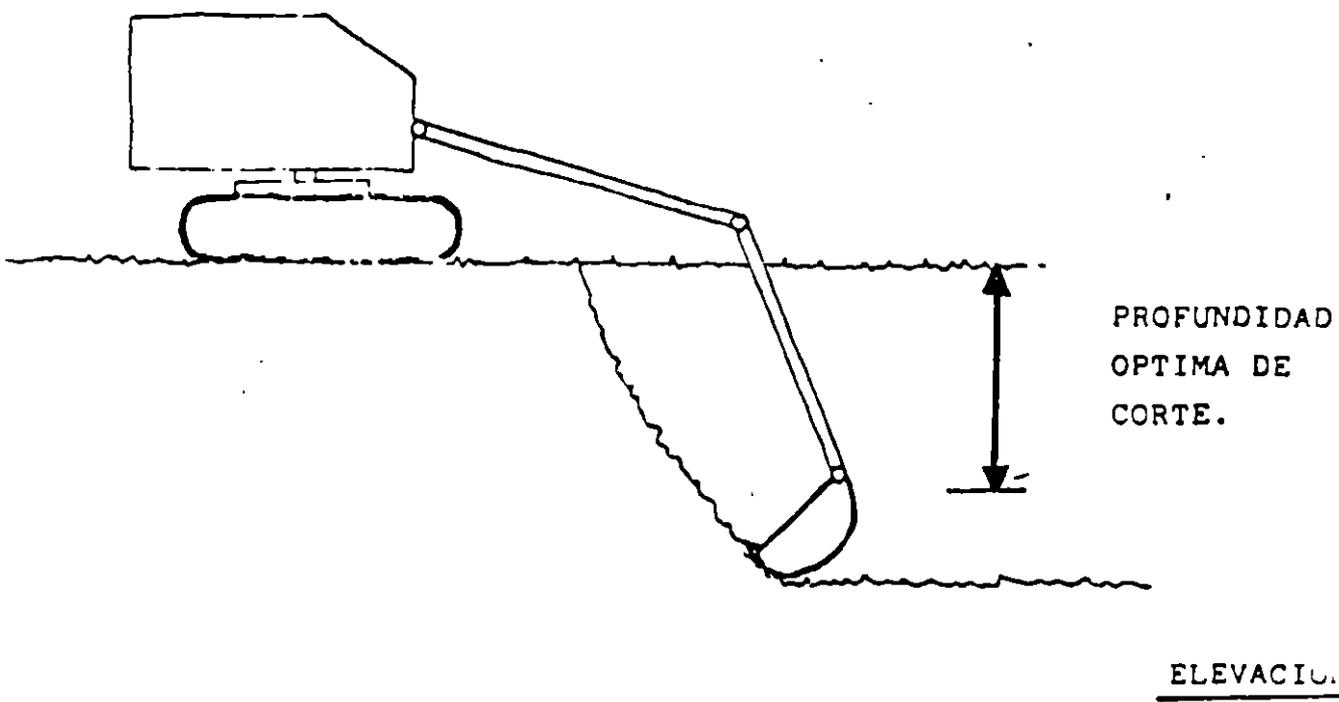


PLANTA

DISPOSICION PARA MOVIMIENTO RAPIDO
DE LA PALA CONFORME AVANZA EL CORTE.

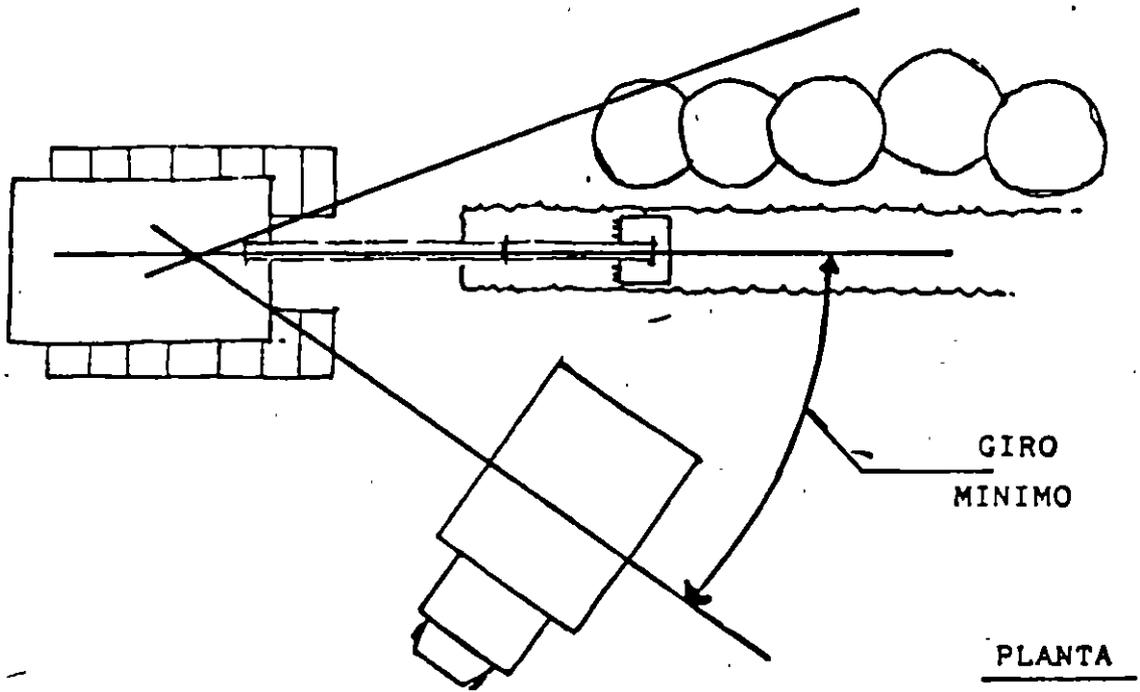


PALA CON EQUIPO DE RETROEXCAVADORA

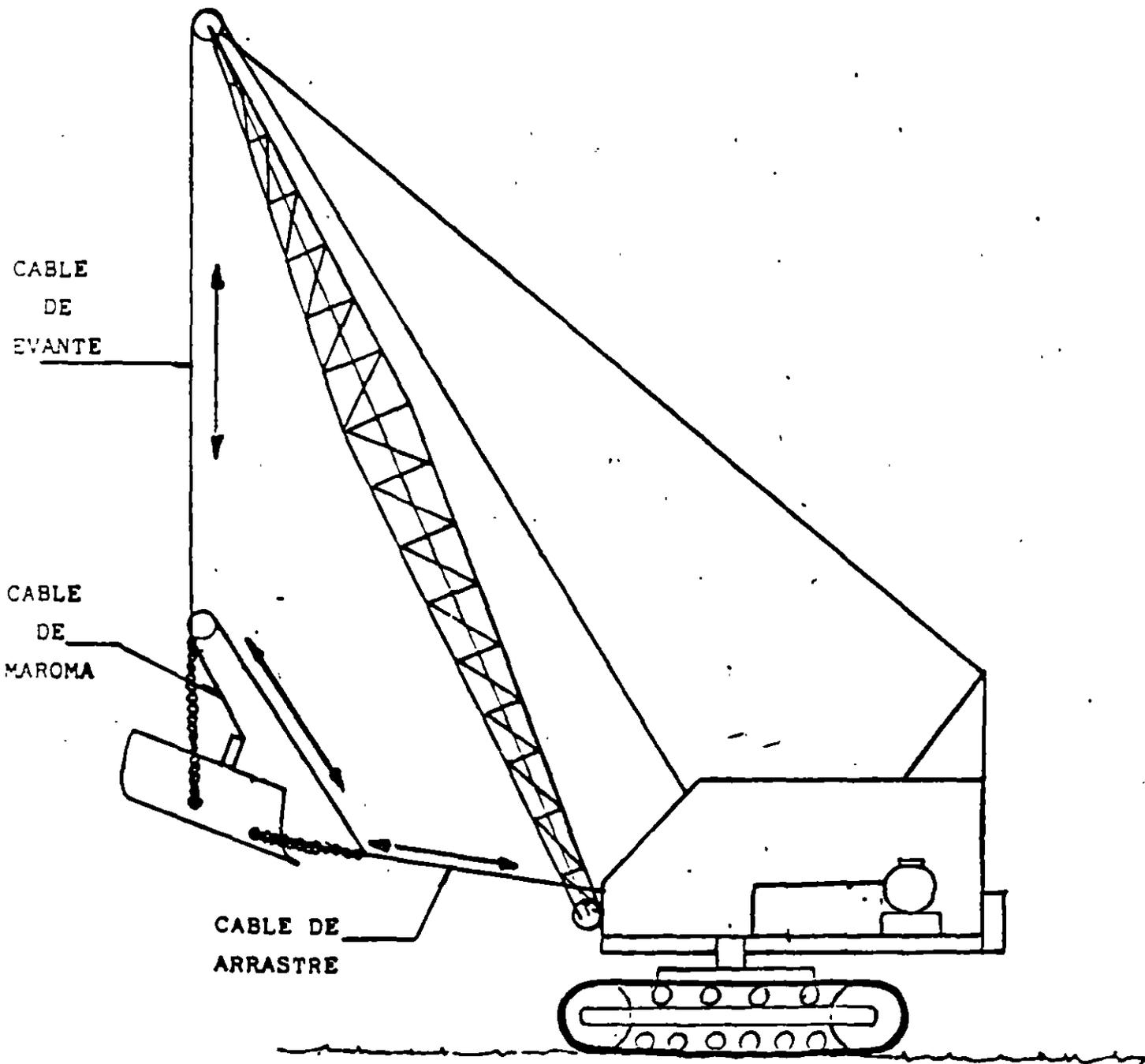


LA EFICIENCIA DE LAS
RETROEXCAVADORAS VARIA
CONFORME LA PROFUNDIDAD
DEL CORTE.

SI EL CORTE ES MUY PRO-
FUNDO O MUY SUPERFICIAL
BAJA LA EFICIENCIA.
HAY UNA PROFUNDIDAD
MEDIA OPTIMA.



DISPOSICIÓN ZANJA - RETROEXCAVADORA - CAMION,
PARA GIRO MÍNIMO



PALÀ CON EQUIPO DE DRAGA.

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

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	$0.83 \times 0.85 \times 0.97$ $\times 1.05 \times 0.90 = 0.65$	$0.83 \times 0.85 \times 0.97$ $\times 0.76 \times 0.90 = 0.47$
PRODUCCION REAL	$70 \times 0.65 = 45.50 \text{ m}^3/\text{h}$	$70 \times 0.47 = 32.9 \text{ m}^3/\text{h}$

Teóricamente, el rendimiento de una motoconformadora 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 involucran 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.

T A B L A No. 1

A continuación se dan las velocidades en la transmisión recomendables para los diversos trabajos de las motoconformadoras.

TIPO DE TRABAJO	Motoniveladora 12 G	
	Velocidad en la caja	Velocidad de desplazamiento (km/h)
Desmonte ligero	1a - 2a	3.7 - 6.0
Desyerbes	1a - 2a	3.7 - 6.0
Construcción de cunetas y terraplenes	1a - 2a	3.7 - 6.0
Escarificación	1a - 3a	3.7 - 9.5
Afine de taludes	1a	3.7
Mezcla 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

T A B L A No. 2

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN 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
<u>CONDICIONES DE TRABAJO:</u>								
EXCELENTES	0.70	0.63	0.67	0.61	0.63	0.57	0.58	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	0.52	0.54	0.49	0.50	0.45
MALAS	0.52	0.47	0.51	0.46	0.47	0.43	0.43	0.39

EJEMPLO 1

Un proyecto de movimiento de tierras requiere la colocación de aproximadamente $800,000 \text{ m}^3$ de tierra para la formación de un muro en una presa, siendo las condiciones de la obra las siguientes:

Clase de material: tierra arcilla - arenosa con un peso aproximado de 1400 kg/m^3 medido en banco y cuyo abudamiento es del orden del 25%.

El espesor máximo de las capas depositadas será de 20 cms. compactos.

El material se excavará con una máquina cuyo rendimiento es de $400 \text{ m}^3/\text{hr}$. medido en banco.

Todos los rangos de producción estarán basados en un factor de operación de $\sim 50 \text{ min/hora}$.

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 3.8 km/hr.

Suponiendo que el ángulo para extender el material es de 30°, se tendrá un ancho efectivo por pasada de:

$$3.65 \cos 30^\circ = 3.65(0.86) = 3.14 \text{ mt.}$$

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:

$$N = \frac{2000 \text{ M}^2}{1099 \text{ M}^2} = 1.81 \text{ unidades} \pm 2 \text{ unidades}$$

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.

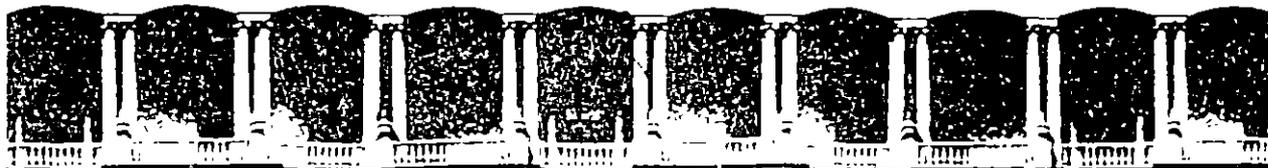
Determinar el tiempo total de operación.

SOLUCION:

$$T = \frac{N \times L}{E \times V_1} + \frac{N \times L}{E \times V_2} + \frac{N \times L}{E \times V_3} + \dots \text{etc.}$$

$$T = \frac{4 \times 5}{0.5 \times 2} + \frac{1 \times 5}{0.5 \times 3.5} + \frac{1 \times 5}{0.5 \times 4.5} = 20 + 2.85 + 2.22$$

$$T = 25.07 \text{ Hrs.}$$



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

EJEMPLO DE UNA OBRA

EXPOSITOR: ING. RAMON TRANSVIÑA QUINTANA

1996

C U R S O: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

EJEMPLO DE UNA OBRA

Ciclos de producción
Planeación
Control

Se propone como ejemplo de obra para efectos del curso, la construcción de las áreas de operaciones aeronáuticas de un aeropuerto en su concepción más simple, que serían: una pista de 2,500 X 45m, dos calles de rodaje de 1,000 X 23m cada una y una plataforma de operaciones de 180 X 90m, en sus respectivas áreas pavimentadas y con sus correspondientes Franjas de Seguridad y que se ilustran en el siguiente croquis (Fig. 1).

ü

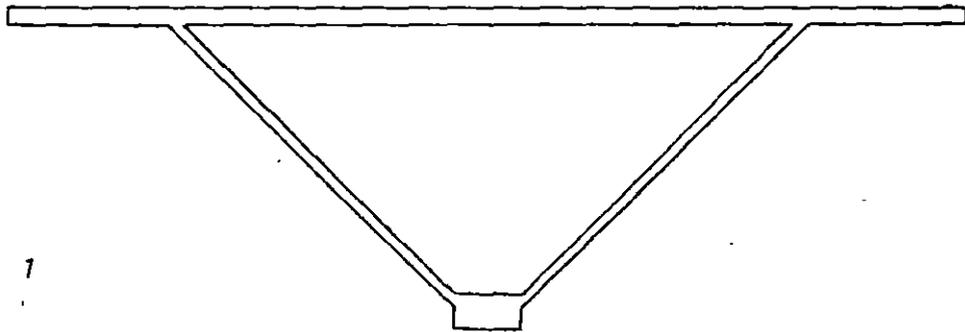


Fig. 1

También con objeto de simplificar, consideramos que se construirán - con una estructura consistente en: una terracería de 1.00m de espesor, una subbase, base y carpeta de 20, 15 y 7cm de espesor respectivamente en las áreas pavimentadas y una terracería de 0.60m de espesor medio en las franjas de seguridad.

Si para la construcción de las terracerías usamos un banco de material limo-arenoso con un peso volumétrico de 1,600 kg/m³ y con abundamiento del 25%, que se extrae con moto-escrepas 627 B y cuyo perfil de acarreo se representa en el siguiente croquis (Fig. 2).

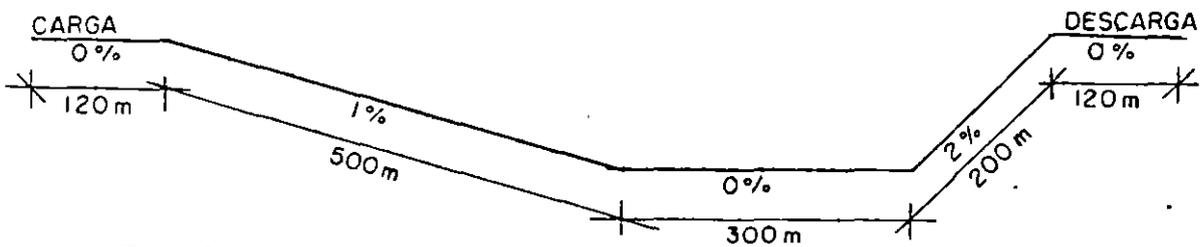


Fig. 2

Las capacidades que nos indica el fabricante para la 627 B son:

Peso vacía 32,380 kg

Peso carga 21,790 kg

Peso total 54,170 kg

Capacidad al ras 10.7m³

Capacidad colmada 15.3 m³

Si usamos la capacidad colmada, tendremos:

$$\frac{15.3\text{m}^3}{1.25} = 12.24\text{m}^3 \text{ de material en banco}$$

$$12.24\text{m}^3 \times 1,600\text{kg/m}^3 = 19,584 \text{ kg}$$

y el peso total de la motoescrepa será:

$$32,380 + 19,584 = 51,964 \text{ kg}$$

En esas condiciones, la fuerza de tracción utilizable, si se tiene un coeficiente de tracción de 0.60, será:

$$\text{FTU cargado} = 0.60 \times 0.53 \times 51,964 = 16,524 \text{ kg}$$

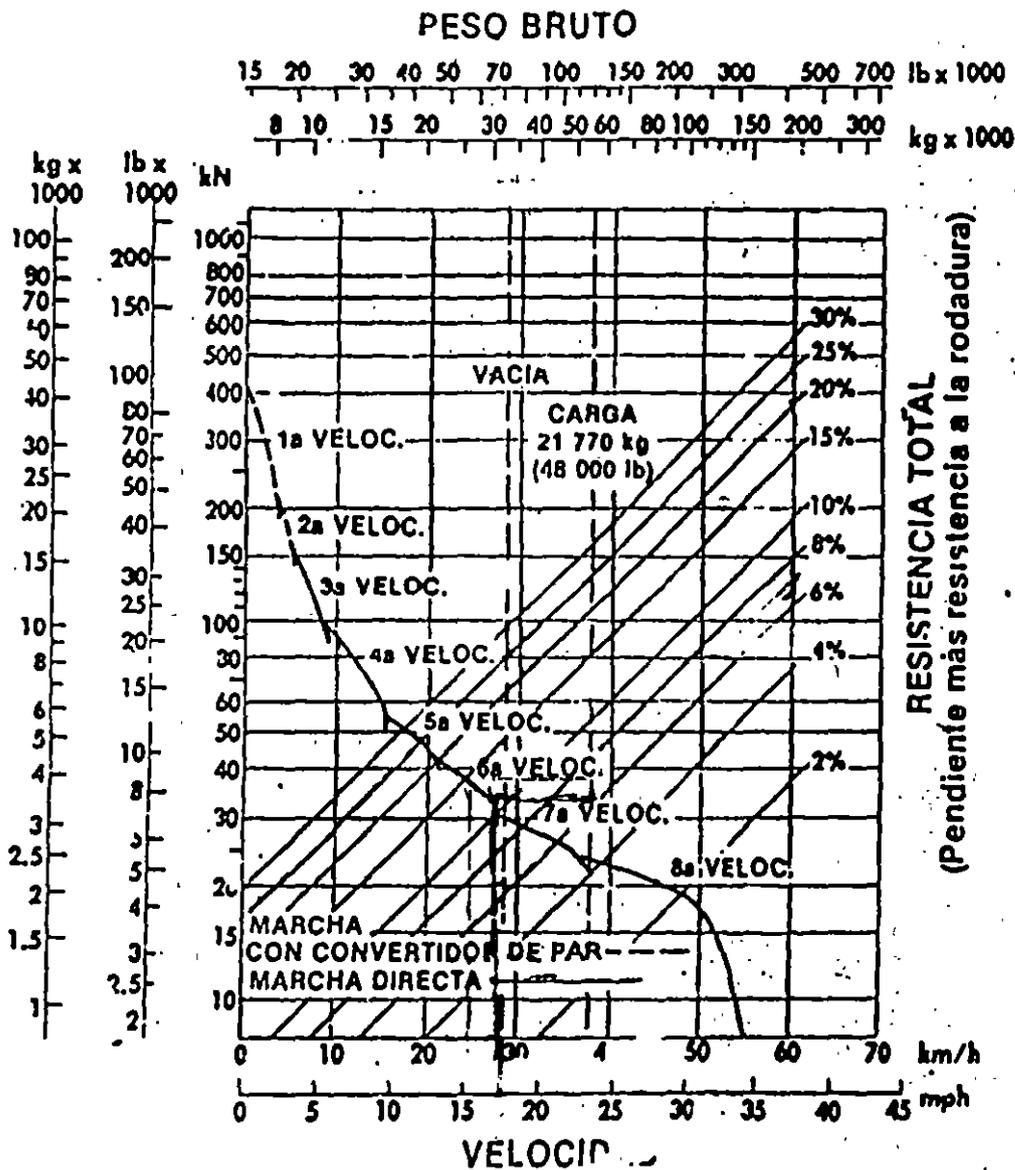
(El peso en las ruedas propulsadas, cuando el vehículo está totalmente cargado es el 53% del peso total y 68% cuando está vacío).

$$\text{FTU vacío} = 0.60 \times 0.68 \times 32,380 = 13,211 \text{ kg}$$

Si representamos el acarreo del material en el cuadro siguiente; considerando la pendiente favorable como (-) y la desfavorable como (+) y auxiliándonos con la gráfica de resistencia total-velocidad proporcionada por el fabricante de la 627 B.

Mototrallas de ruedas | Fuerza de tracción en las ruedas de la 627B

FUERZA DE TRACCION EN LAS RUEDAS PROPULSOR/S



Número de ciclos por hora (con eficiencia horaria de 75%)

$$\frac{45}{6.75} = 6.6 \text{ ciclos/hr}$$

y la producción por motoescropa será:

$$6.6 \times 12.24 = 80 \text{ m}^3/\text{hr}$$

Si se dispone de 3 motoescropas 627 B, la producción total - del equipo de extracción, acarreo y tendido del terraplén es:

$$80 \times 3 = 240 \text{ m}^3 \text{ sueltos/hr}$$

Para terminar el trabajo, se necesita compactar lo tendido - por las motoescropas; para este efecto; se usará un compactador - vibratorio autopropulsado, que tiene una capacidad mayor para den- sificar material que la que le surten las motoescropas, pero que tiene que restringirse a la producción de dicho equipo. Para in- corporarle agua al material se usará un tanque de 7,000 lt monta- do sobre un chasis de un camión F-600 y para el llenado del tan- que, que se hará con una bomba portátil de 5cm de diámetro, se to- mará agua de un depósito ubicado a 10km del centro de gravedad - del aeropuerto; también, se usará una motoconformadora que como - en el caso del compactador, estará sobrada para la producción de las motoescropas de 240 m³/hr.

Procediendo al análisis del costo del material, tenemos:

1.- Extracción, acarreo y tendido con motoescropa:

$$\frac{\$ 600 / \text{hr}}{80 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$ 7.50 / \text{m}^3 \text{ suelto}$$

si al compactar, se reduce su volumen hasta el 75%:

$$\frac{\$ 7.50}{0.75} = \$ 10.00 / \text{m}^3 \text{ compacto}$$

2.- Agua. Si se usan 250 lt/m³ de material compacto

Q bomba 2" = 600 lt/min (Teórico)

Q real = 400 lt/min (Con eficiencia de 0.67)

T llenado : $\frac{7,000 \text{ lt}}{400 \text{ lt/min}} = 17.5 \text{ min}$

Camión-tanque operando:

IDA $\frac{10,000 \times 60}{30,000 \times 0.7} = 28.57 \text{ min}$

REGRESO $\frac{10,000 \times 60}{50,000 \times 0.7} = 17.14 \text{ min}$

DESCARGA $\frac{7,000 \text{ lt}}{500 \text{ lt/min}} = \frac{14 \text{ min}}{59.71 \text{ min}}$

Bomba: $\frac{\$ 18/\text{hr} \times 17.5\text{min}}{60\text{min/hr} \times 7\text{m}^3} = \$ 0.75/\text{m}^3 \text{ de agua}$

Tanque parado (Costo horario = 72% operando)

$\frac{\$ 65/\text{hr} \times 17.5\text{min}}{60 \text{ min/hr} \times 7\text{m}^3} = \$ 2.71$

Tanque operando

$\frac{\$ 90/\text{hr} \times 59.71\text{min}}{60\text{min/hr} \times 7\text{m}^3} = \frac{\$ 12.79}{\$ 16.25 \text{ m}^3 \text{ de agua}}$

$\$ 16.25 \times 0.25 \text{ m}^3/\text{m}^3 = \$ 4.06/\text{m}^3 \text{ compacto}$

3.- Mezclado, tendido y afine con motoconformadora

$\frac{\$ 215}{240\text{m}^3} = \$ 0.90/\text{m}^3 \text{ suelto}$

$\frac{\$ 0.90}{0.75} = \$ 1.20/\text{m}^3 \text{ compacto}$

4.- Compactación

$\frac{\$ 225}{240\text{m}^3} = \$ 0.94/\text{m}^3 \text{ suelto}$

$\frac{\$ 0.94}{0.75} = \$ 1.25/\text{m}^3 \text{ compacto}$

R E S U M E N

1.- Extracción, acarreo y tendido	\$ 10.00/m3
2.- Agua	4.06
3.- Mezclado, tendido y afine	1.20
4.- Compactación	<u>1.25</u>
	\$ 16.51/m3

SUBBASE Y BASE

Si definimos como subbase y base a las capas sucesivas de material seleccionado que se construyen sobre la subrasante, cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas de manera que no se produzcan deformaciones perjudiciales en éstas.

Desde el punto de vista de procedimientos de construcción, es indistinto referirse a la subbase o a la base, pues se construyen en la misma forma.

Procediendo en forma similar a como hicimos el análisis del costo de las terracerías, analizaremos el costo de la subbase y la base:

1.- Extracción del material, medido en banco

Usando un tractor D-8

$$\frac{\$ 575.00/\text{hr}}{100\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 5.75/\text{m}^3$$

Si por pruebas de laboratorio, se ha determinado que un metro cúbico de material en el banco se convierte en 0.9m³ en el pavimento y tiene un abudamiento del 30%

$$\frac{\$ 5.75/\text{m}^3}{0.9} = \$ 6.39/\text{m}^3$$

2.- Carga de material

Si usamos un cargador frontal 955 con bote de 2 1/4 yd³ (1.71m³), determinaremos su producción:

Si tenemos un factor de llenado de 0.9 del bote

$$1.71 \times 0.9 = 1.54 \text{ m}^3$$

$$T \text{ ciclo básico} = 25.0 \text{ seg}$$

$$\text{Apilado con tractor a menos de 3m} + 0.6$$

$$\text{Operaciones intermitentes} + 2.4$$

$$\hline 28 \text{ seg} = 0.47 \text{ min}$$

$$\text{No. de ciclos/hr} : \frac{45}{0.47} = 95$$

$$\text{Producción} = 95 \times 1.54 = 146 \text{ m}^3/\text{hr de mat. suelto}$$

$$\frac{146 \text{ m}^3/\text{hr}}{1.30} = 112 \text{ m}^3/\text{hr de mat. en banco}$$

$$112 \times 0.9 = 100 \text{ m}^3/\text{hr mat. en pavimento}$$

$$\frac{\$ 250/\text{m}^3}{100\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 2.50$$

3.- Acarreo del material a la trituradora a 300m del banco

Carga. Si se utilizan camiones de 6 m³, el cargador necesita 4 ciclos para llenarlos

$$4 \times 0.47 = 1.88 \text{ min}$$

Camión:

Recorrido Ida a 25 KPH Max.

$$t = \frac{300 \times 60}{25,000 \times 0.7} = 1.03 \text{ min}$$

Regreso a 50 KPH Max.

$$t = \frac{300 \times 60}{50,000 \times 0.7} = 0.51 \text{ min}$$

Maniobras 1.00 min

$$T_c = 4.42 \text{ min}$$

No. de camiones necesarios: $\frac{4.42}{1.88} = 2.35 \therefore 3$ camiones

$$3 \times \$ 80/\text{hr} = \$ 240/\text{hr}$$

$$\frac{\$ 240/\text{hr}}{100 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$ 2.40/\text{m}^3$$

4.- Trituración y cribado, con primario y secundario

$$\frac{\$ 600/\text{hr}}{100 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$ 6.00/\text{m}^3$$

5.- Carga y acarreo a 5 km

$$\text{Carga} \quad \quad \quad 1.88 \text{ min}$$

Recorrido Ida a 30 KPH Max

$$\frac{5,000 \times 60}{30,000 \times 0.7} = 14.29 \text{ min}$$

Regreso a 50 KPH Max

$$\frac{5,000 \times 60}{50,000 \times 0.7} = 8.57 \text{ min}$$

$$\text{Maniobras} \quad \quad \quad \frac{1.0}{\text{min}}$$

$$T_c = 25.74 \text{ min}$$

No. camiones = $\frac{25.74}{1.88} = 13.69 \therefore 14$ camiones

$$\text{Cargador: } \$ 250/\text{hr} = \$ 250/\text{hr}$$

$$\text{Camiones } 14 \times 80/\text{hr} = \frac{1,120}{\$1,370/\text{hr}}$$

$$\frac{\$1,370/\text{hr}}{100 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$ 13.70/\text{m}^3$$

En este tipo de trabajos (construcción de bases y carpetas), es practicamente imposible, ya sea por rendimientos o por horas - laborales, así como por paros o descomposturas, que todo el triturado pueda llevarse al lugar de utilización, por lo que se recurre a almacenarlo para su uso posterior; este almacenamiento encarece el costo del material, ya que necesitará de una carga adicional, además del cargo por los tiempos de los vehículos durante la carga y descarga. Si consideramos que el 40% del material triturado se almacena, el costo resulta.

$$\text{Por carga: } \frac{\$ 250\text{m}^3}{100\text{m}^3/\text{hr}} \times 0.4 = \$ 1.00$$

$$\text{Por tiempos de carga y descarga (camiones): } 1.88 + 0.50 = 2.38\text{min}$$

$$\frac{\$ 1,120}{60 \times 100} \times 2.38 \times 0.4 = \frac{0.18}{\$ 1.18/\text{m}^3}$$

6.- Agua, el costo es igual que para las terracerías, pero se usan 200 lt/m³ de material en el pavimento

$$\$ 16.25 \times 0.2 \text{ m}^3/\text{m}^3 = \$ 3.25/\text{m}^3$$

7.- Mezclado y tendido, con motoconformadora

$$\frac{\$ 215/\text{hr}}{100\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 2.15/\text{m}^3$$

8.- Un compactador vibratorio CA 25 A y un neumático, compactan 200 m³/hr

$$\text{Vibratorio: } \$ 165$$

$$\text{Neumático : } \frac{140}{\$ 305/\text{hr}}$$

$$\frac{\$ 305/\text{hr}}{200\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 1.52/\text{m}^3$$

R E S U M E N

1.- Extracción	\$ 6.39
2.- Carga	2.50
3.- Acarreo a trituradora	2.40
4.- Trituración y cribado	6.00
5.- Carga y acarreo a tramo	13.70
Almacenamiento	1.18
6.- Agua	3.25
7.- Mezclado y tendido	2.15
8.- Compactación	1.52
	<u>\$ 39.09/m3</u>

Una vez terminada la base, debe impregnarse con un asfalto rebajado, previo debe darse un barrido enérgico. Esta impregnación se hace con objeto de impermeabilizarla y se usará una petro lizadora para el regado del asfalto. Analizando el costo, tenemos:

1.- Barrido de la superficie

Una cuadrilla formada por un cabo y 10 peones, puede barrer 2,000 m2 por turno

$$1 \text{ cabo} \times \$ 90/\text{día} = \$ 90$$

$$10 \text{ peones} \times 75 = \frac{\$ 750}{\$ 840}$$

$$\frac{\$ 840}{2,000 \text{ m}^2} = \$ 0.42/\text{m}^2$$

$$\text{Escobas } 0.1 \times 0.42 = \frac{\$ 0.04}{\$ 0.46/\text{m}^2}$$

2.- Asfalto rebajado FM-1

Se utilizan 1.5 lt/m2 y considerando un desperdicio del 10% y un costo de \$ 1.90/lt

$$\text{\$ } 1.90/\text{lt} \times 1.5 \text{ lt}/\text{m}^2 \times 1.1 = \text{\$ } 3.13/\text{m}^2$$

3.- Aplicación

Si la petrolizadora tiene costos horarios, operando de -
\\$ 160 y ociosa de \\$ 120 y trabaja 2 horas efectivas y permanece 6
horas ociosa por turno. Durante su jornada de trabajo, riega -
40,000 m²

$$2 \text{ hr operando} \times \text{\$ } 160 = \text{\$ } 320$$

$$6 \text{ hr ociosa} \times \text{\$ } 120 = \text{\$ } 720$$
$$\text{\$ } 1,040/\text{turno}$$

$$\frac{\text{\$ } 1,040}{40,000\text{m}^2} = \text{\$ } 0.03$$

R E S U M E N

1.- Barrido	\\$ 0.46/m ²
2.- Asfalto FM-1	3.13
3.- Aplicación	$\frac{0.03}{\text{\$ } 3.62/\text{m}^2}$

C A R P E T A A S F A L T I C A

Las carpetas asfálticas se elaboran con mezclas de materiales pétreos y asfalto, que si son hechas en planta estacionaria en caliente, tienen un control riguroso de la granulometría, humedad y temperatura, en las que el material pétreo ha sido objeto de uno o varios tratamientos como: disgregación, cribado, trituración y lavado, dependiendo de sus características naturales: granulometría, plasticidad, afinidad con los asfaltos, desgaste, etc. La planta que usaremos para la elaboración de la mezcla de los pétreos con cemento asfáltico, será de las denominadas "de bachas" (Batch-Type), cuyo control de los materiales es por peso.

Análogamente a como estudiamos los costos de las terracerías y de las bases, lo haremos con el de la carpeta:

1.- Barrido y riego de liga

Se usa un asfalto rebajado FR-3 y su costo y aplicación es igual al del riego de impregnación

\$ 3.62/m²

Como la carpeta asfáltica es de 7 cm de espesor, se tiene 0.07m³/m², por lo que el cargo por m³ de carpeta será:

$$\frac{\$ 3.62/m^2}{0.07m^3/m^2} = \$ 51.71/m^3$$

2.- Extracción y carga

Usaremos los mismos cargos obtenidos para la subbase y base, considerando un desperdicio del 35%

$$\frac{\$ 6.39 + 2.50}{0.65} = \$ 13.68$$

3.- Acarreo a planta de trituración

Igual al de base: \$ 2.40

4.- Trituración y cribado

Usaremos además del primario y secundario usados para -- las bases, un terciario para producir pétreos con tamaño máximo - de 19 mm (3/4") y los finos necesarios de acuerdo a la gráfica de composición granulométrica, con una producción de 60 m3/hora.

$$\frac{\$ 900/\text{hr}}{60\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 15.00/\text{m}^3$$

Si el material reduce su volumen al compactarse, usándose se 1.15m³ para producir 1 m³ de carpeta compacta

$$\$ 15 \times 1.15 = \$ 17.25/\text{m}^3$$

5.- Acarreo a la planta de asfalto

Si se coloca la planta de asfalto dentro de los terrenos del aeropuerto en construcción, para que la mezcla caliente obtenida pueda tenderse con la menor pérdida de calor, considerando - que se pusiera a 1,000m del centro de gravedad del aeropuerto, el acarreo de la trituradora a la planta sería:

$$5 \text{ km} - 1 \text{ km} = 4 \text{ km}$$

Haciendo un análisis similar al de las bases:

$$\text{Carga} \qquad \qquad \qquad 1.88\text{min}$$

Ida a 30 KPH:

$$\frac{4,000 \times 60}{30,000 \times 0.7} = 11.43$$

Regreso a 50 KPH:

$$\frac{4,000 \times 60}{50,000 \times 0.7} = 6.86$$

$$\text{Maniobras} \quad \frac{1.00\text{min}}{21.17\text{min}}$$

$$\text{No. camiones} = \frac{21.17}{1.88} = 11.2 \therefore 12 \text{ camiones}$$

$$\text{Cargador} \quad \$ 250/\text{hr} = \$ 250$$

$$\text{Camiones} \quad 12 \times 80 = \frac{960}{\$1,210/\text{hr}}$$

$$\frac{\$ 1,210/\text{hr}}{60\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 20.17/\text{m}^3$$

6.- Elaboración de la mezcla en la planta, usaremos una de -
3,000 lbs, que nos produce 62m³ de mezcla suelta/hr con tiempo de
mezclado de 40seg/bacha; si usamos 5.5% de cemento asfáltico en -
peso:

Material:

$$\text{Cemento asfáltico } 62\text{m}^3/\text{hr} \times 1,600 \text{ kg/m}^3 = 99,200 \text{ kg/hr}$$

$$99,200 \times 0.055 = 5,456 \text{ kg de cemento asfáltico/hr}$$

$$\frac{5,456\text{kg/hr}}{0.93\text{kg/lt}} = 5,867 \text{ lt/hr}$$

$$\frac{5,867\text{lt/hr}}{62\text{m}^3/\text{hr}} = 94.6 \text{ lt/m}^3$$

$$94.6 \times \$ 1.20/\text{lt} = \$ 113.52/\text{m}^3$$

Equipo:

$$\text{Planta} \quad \$ 540/\text{hr}$$

$$\text{Cargador} \quad \frac{250}{\$ 790/\text{hr}}$$

$$\frac{\$ 790}{62} = \frac{\$ 12.74/\text{m}^3}{\$ 126.26/\text{m}^3}$$

$$\$ 126.26 \times 1.15 = \$ 145.20/\text{m}^3$$

7.- Acarreo de la mezcla

Carga: 1 min

Ida a 30 KPH:

$$\frac{1,000 \times 60}{30,000 \times 0.7} = 2.86$$

Regreso a 50 KPH:

$$\frac{1,000 \times 60}{50,000 \times 0.7} = 1.71$$

Maniobras $\frac{1.00}{6.57}$ min

No. camiones $\frac{6.57}{1} = 6.6 \therefore 7$ camiones

Camiones 7 X \$ 80/hr = \$ 560/hr

$$\frac{\$ 560/\text{hr}}{62\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 9.03/\text{m}^3$$

$$\$ 9.03 \times 1.15 = \$ 10.38/\text{m}^3$$

8.- Tendido

Lo haremos con una pavimentadora SB-131, que tiende la producción de la planta sobradamente.

$$\frac{\$ 350/\text{hr}}{62\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 5.65/\text{m}^3$$

$$\$ 5.65 \times 1.15 = \$ 6.50/\text{m}^3$$

9.- Compactación

Usaremos una aplanadora de 3 ruedas para la compactación primaria, después un compactador neumático autopropulsado y el acabado final con tandem.

Triciclo:	\$ 115
Neumático:	140
Tandem:	$\frac{115}{\$ 370/\text{hr}}$
	$\frac{\$ 370/\text{hr}}{62\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 5.97/\text{m}^3$
	$\$ 5.97/\text{m}^3 \times 1.15 = \$ 6.87/\text{m}^3$

R E S U M E N

1.- Barrido y riego de liga	\$ 51.71
2.- Extracción y carga	13.68
3.- Acarreo a trituradora	2.40
4.- Trituración y cribado	17.25
5.- Acarreo a planta de asfalto	20.17
6.- Elaboración mezcla	145.20
7.- Acarreo mezcla	10.38
8.- Tendido	6.50
9.- Compactación	$\frac{6.87}{\$ 273.66/\text{m}^3}$

P L A N E A C I O N

Si cuantificamos las cantidades de obra, tenemos:

T E R R A C E R I A S

Pista	2,800 X 45 X 1	= 126,000 m ³
Pista F de S	2,800 X 105 X 0.6	= 176,400 m ³
Plataforma	100 X 200 X 1	= 20,000 m ³
Rodajes	2 X 1,000 X 23 X 1	= 46,000 m ³
Rodajes F de S	2 X 1,000 X 23 X 0.6	= $\frac{27,600 \text{ m}^3}{396,000 \text{ m}^3}$

SUB-BASE

Pista	2,800 X 45 X 0.2	=	25,200 m3
Plataforma	180 X 90 X 0.2	=	3,240
Rodajes	2 X 1,000 X 23 X 0.2	=	$\frac{9,200}{37,640 \text{ m3}}$

BASE

Pista	2,800 X 45 X 0.15	=	18,900 m3
Plataforma	180 X 90 X 0.15	=	2,430
Rodajes	2 X 1,000 X 23 X 0.15	=	$\frac{6,900}{28,230 \text{ m3}}$

CARPETA

Pista	2,500 X 45 X 0.07	=	7,875 m3
Plataforma	180 X 90 X 0.07	=	1,134
Rodajes	2 X 1,000 X 23 X 0.07	=	$\frac{3,220}{12,229 \text{ m3}}$

Estas cantidades son volúmenes medidos ya colocados, por lo que necesitamos encontrar los volúmenes que hay que producir:

$$\text{Terracerías} : \frac{396,000}{0.75} = 528,000 \text{ m3 en banco}$$

$$\text{Sub-base} : \frac{37,640 \times 1.3}{0.9} = 54,369 \text{ m3}$$

$$\text{Base} : \frac{28,230 \times 1.3}{0.9} = 40,777 \text{ m3}$$

$$\text{Carpetas} : 12,229 \times 1.3 \times 1.15 = 18,282 \text{ m3}$$

Si los trabajos se desarrollan en dos turnos, uno de 8 horas con eficiencia del 75% y otro de 6 horas con eficiencia del 67%, se dispone de: $6 + 4 = 10$ horas/día en época de secas y en la época de lluvias, cada turno se reduce en una hora más, es decir $5 + 3 = 8$ horas/día.

Si los trabajos los iniciamos en octubre de 1995, se tiene un calendario de trabajos como sigue:

	1995							1996							
MES	O	N	D	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	TOTAL
DIAS	26	24	19	26	24	25	23	26	25	27	27	24	27	23	316
HORAS	208	240	190	260	240	250	230	208	200	216	216	192	216	230	3,096
ACUM	208	448	638	898	1138	1388	1618	1826	2026	2242	2458	2650	2866	3096	
							1610				2408				

Para las terracerías, con un rendimiento de $240 \text{ m}^3/\text{hr}$, se requieren:

$$\frac{528,000}{240} = 2,200 \text{ hr}$$

Si estos trabajos los iniciamos en noviembre, ya que en octubre se hacen obras preliminares como desmontes, despalmes; caminos de acceso, etc., se estarán terminando en la hora 2408, a fines de agosto de 1996.

De igual forma procedemos para los trabajos de sub-base y base y la carpeta:

La producción se basa en la extracción con un rendimiento de $100 \text{ m}^3/\text{hr}$, y se requieren:

$$54,369 + 40,777 = 95,146 \text{ m}^3$$

$$\frac{95,146 \text{ m}^3}{100 \text{ m}^3 / \text{hr}} = 951 \text{ hr}$$

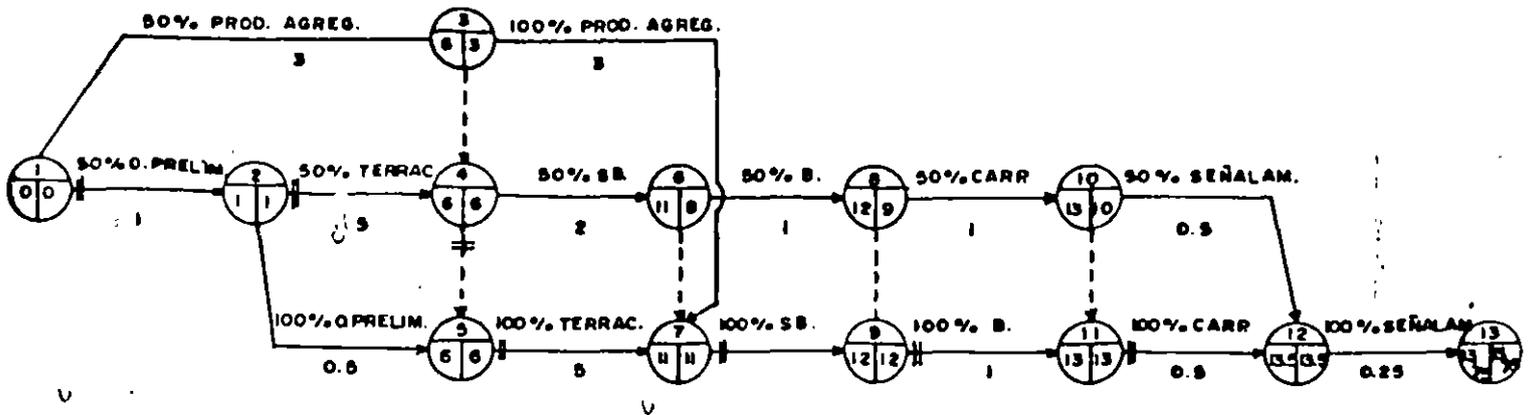
CARPETA

La producción se basa en el equipo de trituración con un rendimiento de $60 \text{ m}^3/\text{hr}$ (terciario) y se requieren:

$$\frac{18,282}{60} = 305 \text{ hr}$$

que sumadas a las anteriores, nos da: 1,256 hr.

Ahora bien, esta producción la requerimos al final de los trabajos de terracerías, por la que si dejamos el mes de noviembre de 1996 como reserva, se necesita iniciar la producción 1,256 horas antes de la hora 2,866 acumulada (fin octubre), lo que nos da como hora de inicio la 1,610 que se tiene casi a fines de abril. Sin embargo, para asegurar la producción de agregados y no olvidando que se pueden presentar imprevistos (descompostura trituradora, etc.), estos trabajos deben iniciarse lo más pronto posible. Estas situaciones se representan en el diagrama de flechas simplificado, que sigue:



Este programa de Ruta Crítica, lo podemos traducir a barras como sigue:

ACTIVIDAD	NUDO																	AC
	INIC.	FINAL	DUR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
50% O. PRELIM.	1	2	1	▬														X
50% PROD. AGREG.	1	3	3	▨	▨	▨	▨	▨										
50% TERRAC.	2	4	5		▬	▬	▬	▬										
100% O. PRELIM.	2	5	0.5	▨	▨	▨	▨	▨										
AUXILIAR	4	5	0															X
50% SB.	4	6	2						▨	▨	▨	▨	▨	▨				
100% PROD. AGREG.	3	7	3			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨				
100% TERRAC.	5	7	5						▨	▨	▨	▨	▨	▨				X
50% B.	6	8	1								▨	▨	▨	▨				
100% SB.	7	9	1												▨	▨		X
50% CARR.	8	10	1									▨	▨	▨	▨	▨		
100% B.	9	11	1													▨	▨	X
50% SEÑALAM.	11	12	0.5											▨	▨	▨	▨	
100% CARR.	11	12	0.5														▨	X
100% SEÑALAM.	12	13	0.25														▨	X

Si a este programa de barras, le ponemos fechas y además, a cada actividad le calculamos su importe, tendremos un instrumento muy adecuado para ejercer el CONTROL de la obra.



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

**PROBLEMATICA PARA LA DETERMINACION DE LOS COSTOS HORARIOS
DE MAQUINARIA**

EXPOSITOR: ING. JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA

1996

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A.M.

**PROBLEMATICA PARA LA DETERMINACION
DE LOS COSTOS HORARIOS
DE MAQUINARIA**

JUNIO DE 1996.

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A.M.

REPOSICION Y RECONSTRUCCION DE MAQUINARIA
CRITERIOS PARA LA DETERMINACION DE LA VIDA ECONOMICA Y VIDA UTIL
EL COSTO HORARIO BAJO LAS ACTUALES CIRCUNSTANCIAS

EL SISTEMA TRADICIONAL DE CALCULO PARA LA DETERMINACION DEL COSTO DIRECTO DE LA HORA MAQUINA, LO EFECTUAMOS PARA UN TRAXCAVO 936 L Y UN CAMION VOLTEO FORD MOD. 1996

LOS VALORES ANTERIORES AL INTERVENIR EN EL CALCULO DE PRECIOS UNITARIOS, SE APLICAN SEGUN SE INDICA EN LAS HOJAS CORRESPONDIENTES, PREVIAMENTE SE HAN ESTABLECIDO TABULADORES DE SUELDOS, SE CALCULA EL SALARIO REAL EN BASE A LAS PRESTACIONES DE LEY Y DATOS DE COSTUMBRE.

INTERVIENEN EN EL CALCULO DE PRECIO UNITARIO ENTRE OTROS DATOS, EL COSTO HORARIO DE MAQUINA DE UNA MANERA DIRECTA, EL CUAL SE CALCULA A PARTIR DE LOS VALORES INICIAL, DE RESCATE Y VIDA ECONOMICA, TRADICIONALMENTE HEMOS TOMADO :

8 HRS./DIA = 200 HRS./MES = 2,400 HRS./AÑO Y
5 AÑOS = 12,000 HRS. DE VIDA ECONOMICA.

AL DIVIDIR EL COSTO INICIAL MENOS EL VALOR DE RESCATE ENTRE EL NUMERO DE HORAS, OBTENEMOS EL COSTO HORARIO CORRESPONDIENTE A LA DEPRECIACION; ESTOS CRITERIOS SE USARON EN BASE A LA EXPERIENCIA U.S.A., PERO EN REALIDAD ES QUE NADIE A LOS 5 AÑOS DESECHA EL EQUIPO.

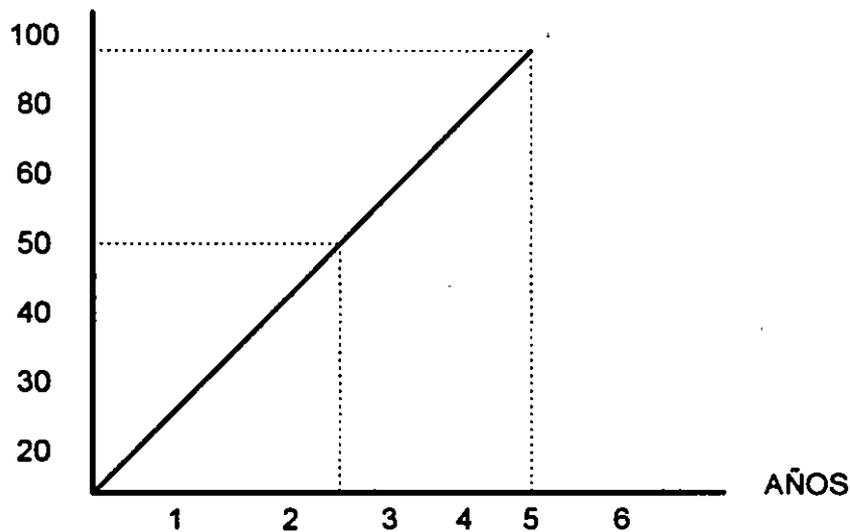
SITUACION ACTUAL

- A. EL VALOR DE LAS MAQUINAS SE ELEVO DE FEBRERO DE 1982 A LA ACTUALIDAD CASI 320 VECES LA COTIZACION DEL DOLAR AL PESO (25 X 1 y \$8.00 x 1) (AUNQUE PARA EFECTOS DE NUEVOS PESOS 0.320)

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A. M.

- B. ES POSIBLE CONSEGUIR EQUIPO EN N\$ 6.00 X 1 DOLAR
- C. ALGUNOS CREDITOS APROBADOS EN AQUELLA EPOCA SE PAGARON A \$ 70 POR DOLAR PERO ESTE SE ENCUENTRA EN FLUCTUACION Y SON CON VALOR CONTROLADO O LIBRE (CONDICION ACTUAL).
- D. LA AMORTIZACION PARA UN EQUIPO CON 2.5 AÑOS DE USO AL 18 DE FEBRERO DE 1982, EN UNA CONDICION NORMAL DE 20% POR AÑO FUE:

DEPRECIACION %



AGOSTO DE 1979

COSTO EQUIPO (U.S.A.)	100,000 DLLS.
COSTO EQUIPO (MEXICO)	\$ 2'500,000.00
DEPRECIACION	50%

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A. M.

C) RESERVA DE AMORTIZACION

CORRESPONDIA A UN VALOR ANTERIOR, SE OBTENIA EN FUNCION DE LA PARIDAD DEL MOMENTO, PODRIA DARSE EL CASO DE ELEVARSE CONSIDERABLEMENTE SI TRATASEMOS DE IGUALAR EL DEFICIT DEL TEORICO AL REAL, LA C.N.I.C. HA LOGRADO LA ACTUALIZACION DE LOS COSTOS HORARIOS EN CONDICIONES MENSUALES, BIMESTRALES O TRIMESTRALES.

EN EL EJEMPLO DE ADQUISICION DE 1979

	1,500 X 0.50 =	\$ 7,500,000
PERO CONTAMOS		<u>\$ 1,250,000</u>
DIFERENCIA PARA REPOSICION		\$ 6,250,000

D) EL PESO FLUCTUA DE MANERA CONSTANTE EN LOS MERCADOS LIBRES DE DINERO

**E) LOS VALORES DE INFLACION EN MEXICO (AHORA PECE)
ESTE CAPITULO INCLUYE LOS ALTOS DE DINERO (TASAS DE INTERES EN BMV)**

**F) CONDICION ECONOMICA GENERAL DEL PAIS
ACTUALMENTE Y DE MANERA INDEPENDIENTE A NUESTRO CLASICO CICLO SEXENAL LAS OBRAS SE ENCUENTRAN SEMIFRENADAS Y EXISTE UNA TENDENCIA AL USO DE MANO DE OBRA EN VEZ DE EQUIPO (PEZUC - PRE, SEXENIO ANTERIOR) SOLIDARIDAD, ETC.
HAY POSIBILIDAD DE LAS OBRAS POR FINANCIAMIENTO (CONCESIONADAS) PERO (1° DE ENERO DE 1994, 23 DE MARZO DE 1994, 28 DE SEPTIEMBRE DE 1994 y 21 DE DICIEMBRE DE 1994).....**

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A. M.

- G) LOS COSTOS DE REFACCIONES
SE VEN AFECTADOS POR LA PARIDAD AUN SIENDO DE FABRICACION NACIONAL, (DEBIA ESTAR REGLAMENTADO EN ALGUNA FORMA) (METALIZADOS) TLC (TAIWAN)
- H) EL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO Y CORRECTIVO SE AFECTAN POR LA PARIDAD
- I) EXISTIA UNA GRAN CANTIDAD DE EQUIPO EN BUENAS CONDICIONES DE ESTE LADO DE LA FRONTERA Y QUE EN EL MERCADO DE RENTA SE REFLEJA SEGUN LAS NECESIDADES DE EFECTIVO DE LOS PROPIETARIOS DE ESTE Y LA LEY DE LA OFERTA Y LA DEMANDA, POR OTRO LADO :
- 1) CON LAS DEVALUACIONES TODAS LAS EMPRESAS POSEEDORAS DE EQUIPO PESADO SON MILLONARIAS (\$) PERO SIN CENTAVOS (¢) (LIQUIDEZ)
AHORA LA SITUACION ES DIFERENTE CON LAS OBRAS CONCESIONADAS (PERO LA DERRAMA ?) (LOS 24 DE FORBES DE NOVIEMBRE DE 1994)
 - 2) SIEMPRE SE CONSIDERO QUE HABIENDO OBRA, EL EQUIPO ERA LO MAS VALIOSO, NO HABIENDO OBRA EL VALOR PRACTICO DEL EQUIPO ES NULO (LEY DE LA OFERTA Y LA DEMANDA).
 - 3) SE ABRE UN EXTRAORDINARIO CAMPO DE NEGOCIOS Y TRABAJO ALREDEDOR DE EQUIPO QUE DEBERA ESTAR SUJETO A MANTENIMIENTO Y/O RECONSTRUCCION AL COMPARARSE CON SU REPOSICION.

**JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A.M.**

IMPORTACION

PROBLEMAS
MANO DE OBRA CALIFICADA
MATERIAS PRIMAS
TEGNOLOGIA

SUBSTITUCION

PATENTES

RECONSTRUCCION

NEGOCIOS

CAP. INST.

NUESTRA ECONOMIA FUNCIONABA CON \$ 8.00 / DLL.USA (1996) Y NO HA SIDO POSIBLE UN AJUSTE A MEDIANO PLAZO SI SE TOMA EN CUENTA LO SIGUIENTE :

- A) QUE EL INCREMENTO SUFRIDO FUE DE 20 VECES MAS SUBITAMENTE Y EL ENTORNO ECONOMICO MUNDIAL, ETC.
- B) INCREMENTO ACTUAL DE \pm 320 VECES
- C) LA SITUACION ECONOMICA ACTUAL DE NUESTRO PAIS Y DEL MUNDO
- D) INCERTIDUMBRE
- E) PROBLEMATICA DE CREDIBILIDAD (18 NOV. 1987 BMV) (1° ENE.94) (23 MZO. 94) (28 SEP. 94) (21 DIC. 94)
- F) SOLIDARIDAD

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N A. M.

SUBSISTEN LAS EMPRESAS MAS CAPACES O CON MAYORES RECURSOS (FLUJO DE CAJA) O QUIENES MEJOR SE PREPARAN PARA RESOLVER ESTA PROBLEMATICA QUE PARA NUESTRO PAIS HA SIDO DIFERENTE A LO HASTA AHORA CONOCIDO.

FINALMENTE EN ESTE MOMENTO LA UTILIDAD SIGUE ESTANDO EN LA SUBSISTENCIA

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A.M.

METODO DE COMPARACION SIMPLE
(MILES DE NUEVOS PESOS)

DURACION DEL TRABAJO POR EJECUTAR 1 AÑO

MAQUINA USADA

CONSTOS DE MANTENIMIENTO MAYOR	33
MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL	8
VALOR DE RESCATE ACTUAL	40
VALOR DE RESCATE AL FINAL DEL TRABAJO	22

MAQUINA NUEVA

VALOR DE ADQUISICION	120
MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL	6
VALOR DE RESCATE AL FINAL DEL TRABAJO	60

SOLUCION

ALTERNATIVA DE CONSERVAR LA MAQUINA USADA

$$\begin{aligned} \text{COSTO MAQUINA USADA} &= 33 + 8 \times 12 - 22 \\ &= 33 + 96 - 22 = 107 \end{aligned}$$

ALTERNATIVA DE COMPRAR MAQUINA NUEVA

$$\begin{aligned} \text{COSTO MAQUINA NUEVA} &= 120 - 40 + 6 \times 12 - 60 \\ &= 80 + 72 - 60 = 92 \end{aligned}$$

LA ALTERNATIVA DE COMPRAR UNA MAQUINA NUEVA TIENE COSTO MENOR Y POR LO TANTO ES LA ECONOMICAMENTE MAS ADECUADA, SIN EMBARGO, DEBEMOS OBSERVAR QUE LA DIFERENCIA ENTRE UNA Y OTRA ALTERNATIVAS ES REALMENTE POCA, POR LO QUE QUIZAS FUESEN OTROS FACTORES INHERENTES A LA SITUACION ECONOMICA Y POLITICAS DE LA EMPRESA O EL PROPIETARIO, LOS QUE DETERMINARAN LA DECISION FINAL.

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A.M.

METODO DE LOS COSTOS PROMEDIOS ACUMULADOS

SUPONGAMOS QUE SOMOS PROPIETARIOS DE UN CAMION QUE COSTO \$ 240,000 Y DESEAMOS DETERMINAR EL TIEMPO OPTIMO DE REPOSICION, O SEA, AL CABO DE CUANTOS AÑOS HABREMOS DE VENDERLO PARA COMPRAR UNO NUEVO.

PARA ENCONTRAR LA SOLUCION AL PROBLEMA CONSIDERAMOS UNICAMENTE, COMO YA LO HABIAMOS SEÑALADO, LOS COSTOS DE DEPRECIACION Y MANTENIMIENTO.

FIJEMOS PRIMERAMENTE, COMO RITMO DE DEPRECIACION, LA CONSIDERACION DE QUE EL CAMION PIERDE CADA AÑO LA MITAD DE SU VALOR, HASTA LLEGAR AL CUARTO AÑO EN QUE SE PRESENTA UN VALOR DE RESCATE QUE PERMANECERA CONSTANTE PARA CUALQUIER MOMENTO SUBSECUENTE EN QUE DECIDAMOS VENDERLO, INCLUSIVE COMO CHATARRA.

DE ACUERDO A LO ANTERIOR, LA DEPRECIACION DE NUESTRO CAMION EN FUNCION DEL VALOR DE RESCATE ES:

AÑO	Vr.	D= Va - Vr
0	240	0
1	120	120
2	60	60
3	30	30
4	15	15
5	15	0

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A.M.

POR OTRA PARTE, NECESITAMOS DETERMINAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO ESPERADOS, ES AQUI DONDE DEBEMOS UTILIZAR LOS DATOS ESTADISTICOS CORRESPONDIENTES A LOS CAMIONES QUE LA EMPRESA HAYA TENIDO ANTERIORMENTE.

EN NUESTRO CASO, DE LOS REPORTES DE UTILIZACION DE CAMIONES SIMILARES, OBTENEMOS LOS SIGUIENTES COSTOS DE MANTENIMIENTO :

AÑO	COSTO DE MANTENIMIENTO
1	40
2	50
3	62
4	74
5	94
6	116
7	138
8	164

CON LA INFORMACION ANTERIOR, PREPARAMOS LA TABLA 1, (VALORES EN MILES DE NUEVOS PESOS)

AÑO	DEPRECIACION	MANTENIMIENTO	COSTO TOTAL	COSTO ACUMULADO	COSTO ANUAL MEDIO
(1)	(2)	(3)	(4) = (2) + (3)	(5)	(6) = (5) / (1)
1	120	40	160	160	160
2	60	50	110	270	135
3	30	62	92	362	120.67
4	15	74	89	451	112.75
5	0	94	94	545	109
6	0	116	116	661	110.17
7	0	138	138	799	114.14
8	0	164	164	963	120.37

JOSE FRANCISCO PONCE CORDOBA.
INGENIERO CIVIL
U.N.A. M.

OBSERVANDO LA TABLA 1, VEMOS QUE EL COSTO ANUAL MEDIO MINIMO SE PRESENTA EN EL QUINTO AÑO; LA POLITICA OPTIMA DE REEMPLAZO EN ESTAS CONDICIONES SERA REEMPLAZAR NUESTRO CAMION CADA CINCO AÑOS.

NO DEBEMOS REFERIRNOS AL COSTO TOTAL MINIMO (COLUMNA \$) PARA DECIDIR SOBRE EL REEMPLAZO, YA QUE ESTE VALOR CORRESPONDE EXCLUSIVAMENTE AL CUARTO AÑO Y NO TOMA EN CONSIDERACION LA "HISTORIA COMPLETA" DEL CAMION.

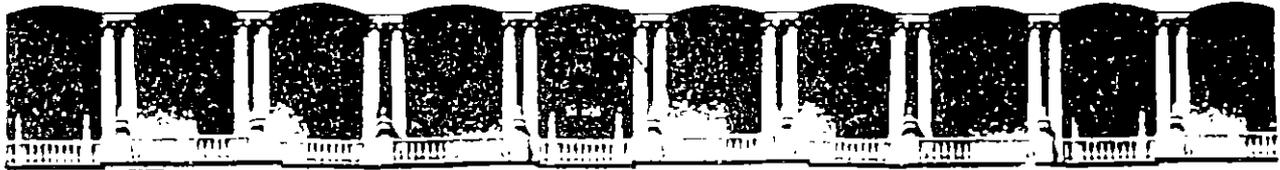
ES INTERESANTE OBSERVAR QUE EN LA SOLUCION DEL PROBLEMA, ESTAMOS SUPONIENDO QUE EL COSTO DE ADQUISICION DE UN CAMION NUEVO ES CONSTANTE EN CUALQUIER MOMENTO, SI ESTO FUERA CIERTO, EN REALIDAD NUESTRA POLITICA OPTIMA DE REEMPLAZO ESTARIA DETERMINADA POR LA COMBINACION COSTO ADQUISICION REVENTA COSTO DE UTILIZACION; ESTO ES, EN EL EJEMPLO: SI COMPRAMOS UN CAMION CON DOS AÑOS DE USO PAGARIAMOS POR EL \$30 M Y LO PODRIAMOS VENDER AL FINAL DE ESTE MISMO AÑO EN \$110 M TENIENDO UN COSTO DE MANTENIMIENTO DE \$62 M EL COSTO ANUAL SERIA :

$30 - 15 + 31 = 46$ M VALOR QUE, ADEMAS DE SER CERCANO A EL MINIMO DE LA COLUMNA 4, ES INFERIOR A LOS 109 OBTENIDOS EN LA COLUMNA 5.

LO RECOMENDABLE SERIA COMPRAR CAMIONES USADOS DE DOS AÑOS Y VENDERLOS DESPUES DE UN AÑO DE UTILIZACION.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTE	OPERACION	MAQUINARIA USUAL	
D E S M O N T E	ROZA DESYERBE TALA EXTRACCION TOCONES DESENRAICE ESCOGIDO DISPOSICION QUEMA	<ul style="list-style-type: none"> • TRACTORES CON EQUIPOS ESPECIALES • CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL • MOTOCONFORMADORAS • DESVARADORAS • SIERRAS MECANICAS PORTATILES • QUEMADORES 	
D E S P A L M E	EXTRACCION CARGA ACARREO DSIPOSICION	<ul style="list-style-type: none"> • TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA "DOZZERS" • CARGADOR FRONTAL • MOTOCONFORMADORA • EXCAVADORAS CONVERTIBLES • CAMIONES 	M O T O E S C R E P A Y E S C R E P A
E X C V A C I O N	AFLOJE EXTRACCION	<ul style="list-style-type: none"> • COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION • TRACTORES CON ARADO "RIPPER" Y HOJA EMPUJADORA, CARGADOR FRONTAL • EXCAVADORES CONVERTIBLES 	
	CARGA	<ul style="list-style-type: none"> • CARGADOR FRONTAL • EXCAVADORAS CONVERTIBLES • TRANSPORTADORES DE BANDA O CANJILONES 	
	TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA • CARGADOR FRONTAL, TRANSPORTADORES DE BANDA, EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES. 	
	TENDIDO	<ul style="list-style-type: none"> • MOTOCONFORMADORAS • COMPACTADORES AUTOPROPULSADOS CON HOJA EMPUJADORA 	
C O M P A C T A C I O N	INCORPORACION DE AGU HOMOGENIZACION DENSIFICADO	<ul style="list-style-type: none"> • APLANADORAS TANDEM Y DE TRES RUEDAS • RODILLOS AUTOPROPULSADOS O JALADOS, ESTATICOS O VIBRATORIOS • PLACAS VIBRATORIAS COMPACTADORES MANUALES • PIPAS Y TANQUES REGADORES, EQUIPO DE TERRACERIAS 	
A F I N E	PRECORTE CORTE RENIVELACION	<ul style="list-style-type: none"> • COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION • TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA • CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL • MOTOCONFORMADORA 	



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

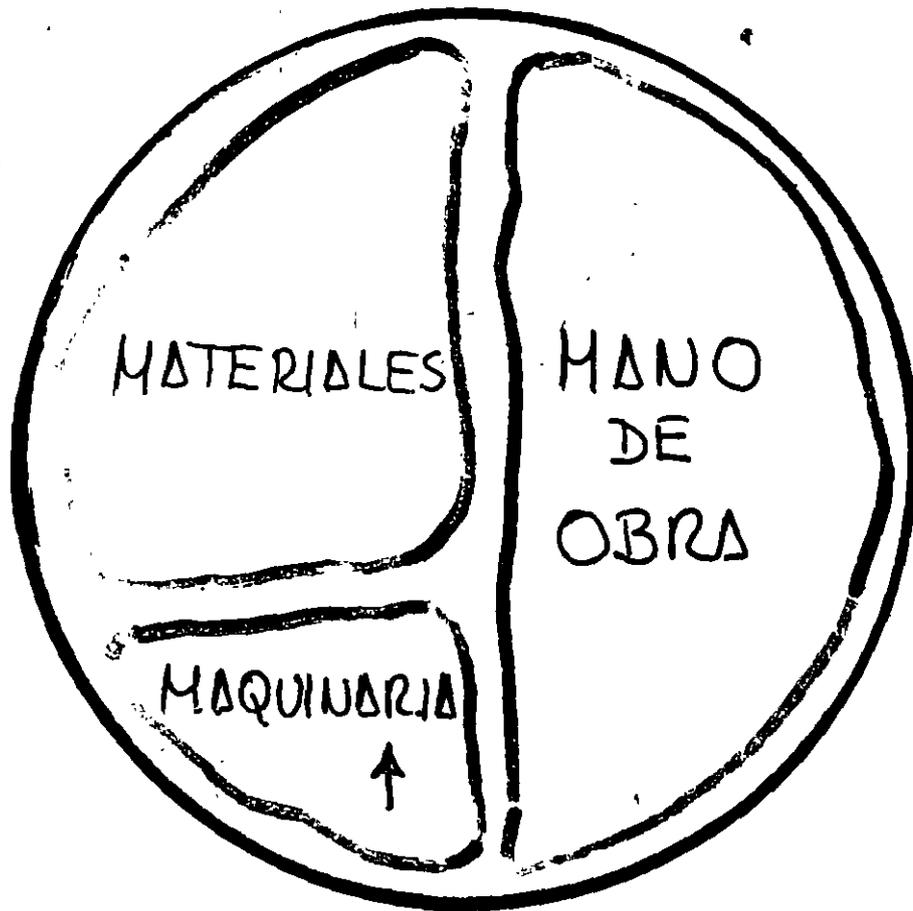
MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

INTRODUCCION A LA CONSTRUCCION PESADA

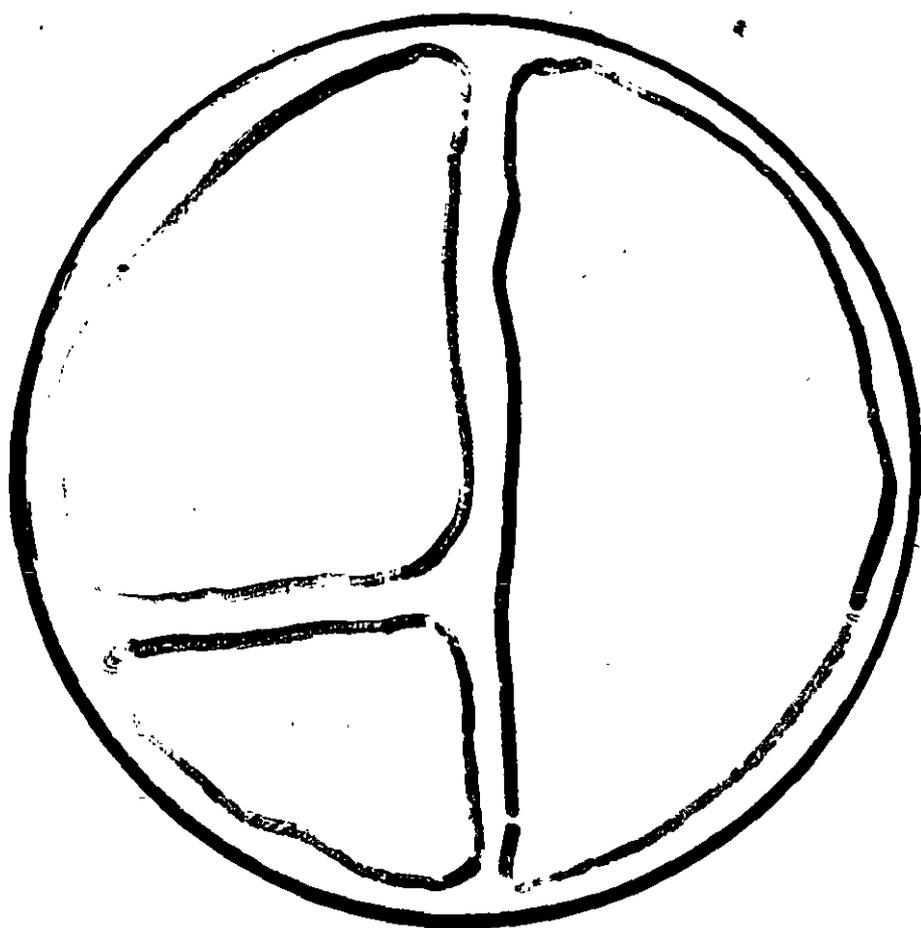
EXPOSITOR: ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ

1996

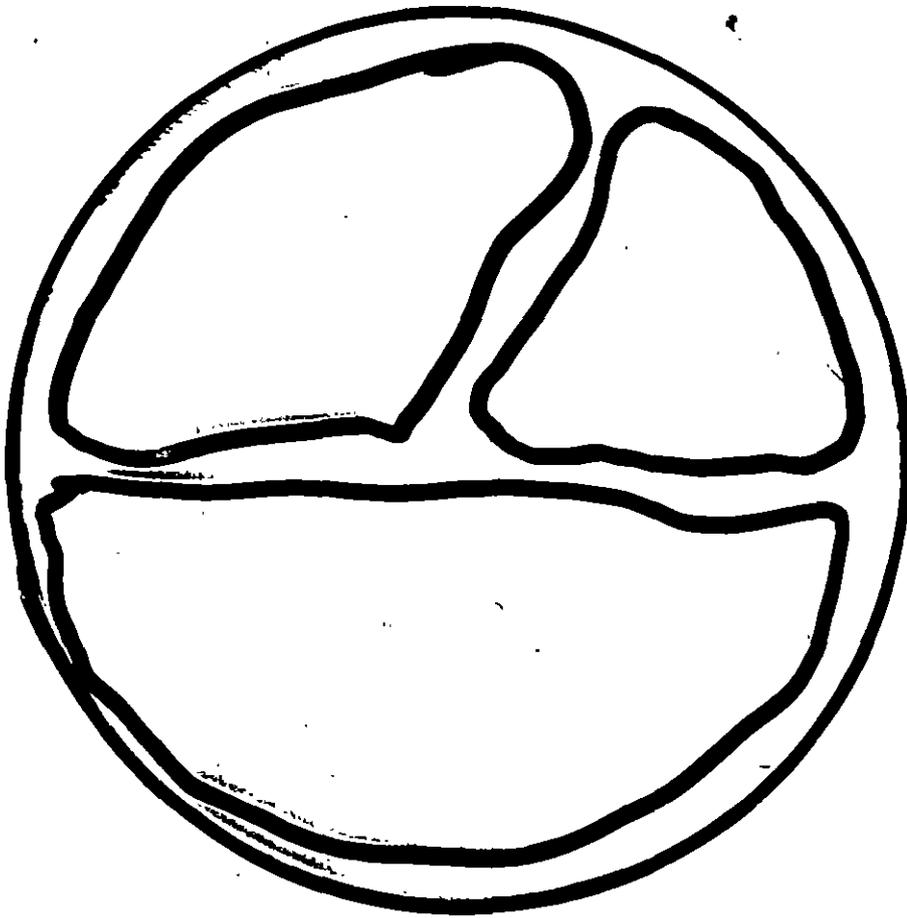
OBRAS DE EDIFICACION



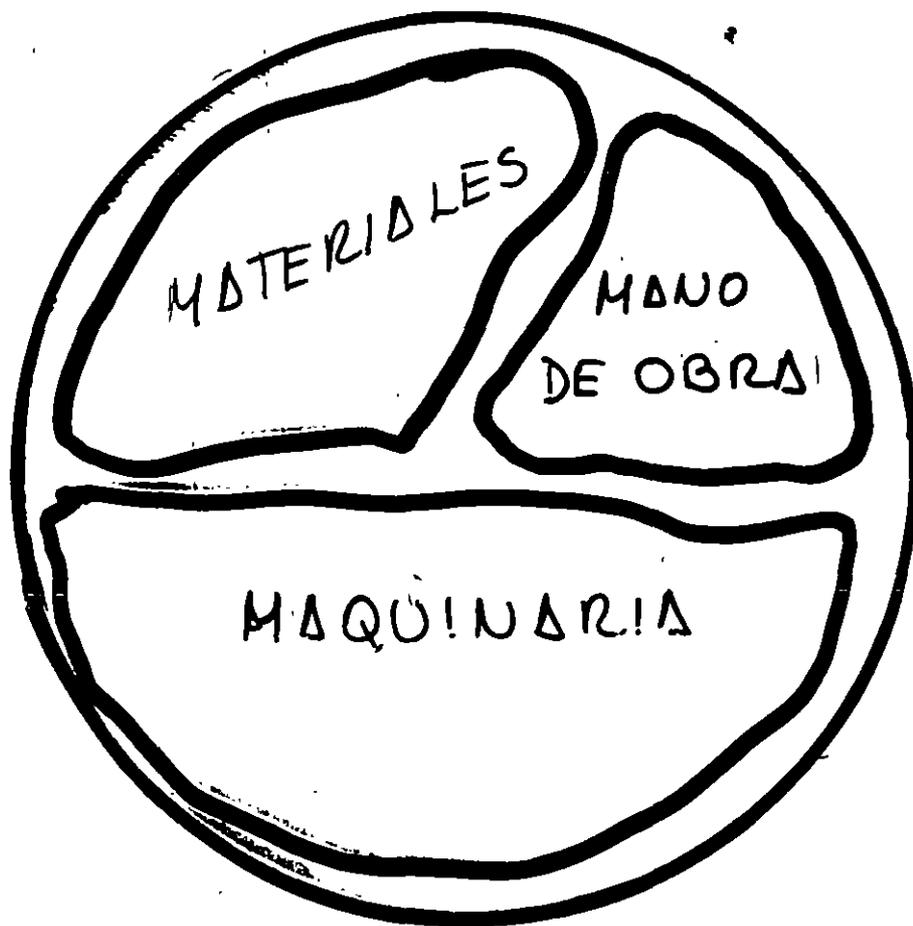
OBRAS DE EDIFICACION



CONSTRUCCION PESADA



CONSTRUCCION PESADA



COSTO DE
MAQUINARIA = _____

CM = _____

MAQUINARIA => "NUEVA" EN CONDICIONES ESPECIFICAS DE ACUERDO
AL TRABAJO A REALIZAR.

COSTO HORARIO DE MAQUINARIA.

* INVESTIGACION

* CONFRONTAR
COMPARAR.

* PRESENTAR

* SELECCIONAR

* CALCULAR.

* ACTUALIZAR.

$$\text{COSTO DE MAQUINARIA} = \frac{\text{COSTO HORA MAQUINA}}{\text{PERFORMANCIA POR HORA}}$$

$$CM = \frac{C.H.M.}{R.H.}$$

MAQUINARIA \Rightarrow "NUEVA" EN CONDICIONES ESPECIFICAS DE ACUERDO AL TRABAJO A REALIZAR.

COSTO HORARIO DE MAQUINARIA.

* INVESTIGACION CRITERIOS ESTADISTICOS.
USA.

* CONFRONTAR PRACTICA EN NUESTRO PAIS
CON PARAR..

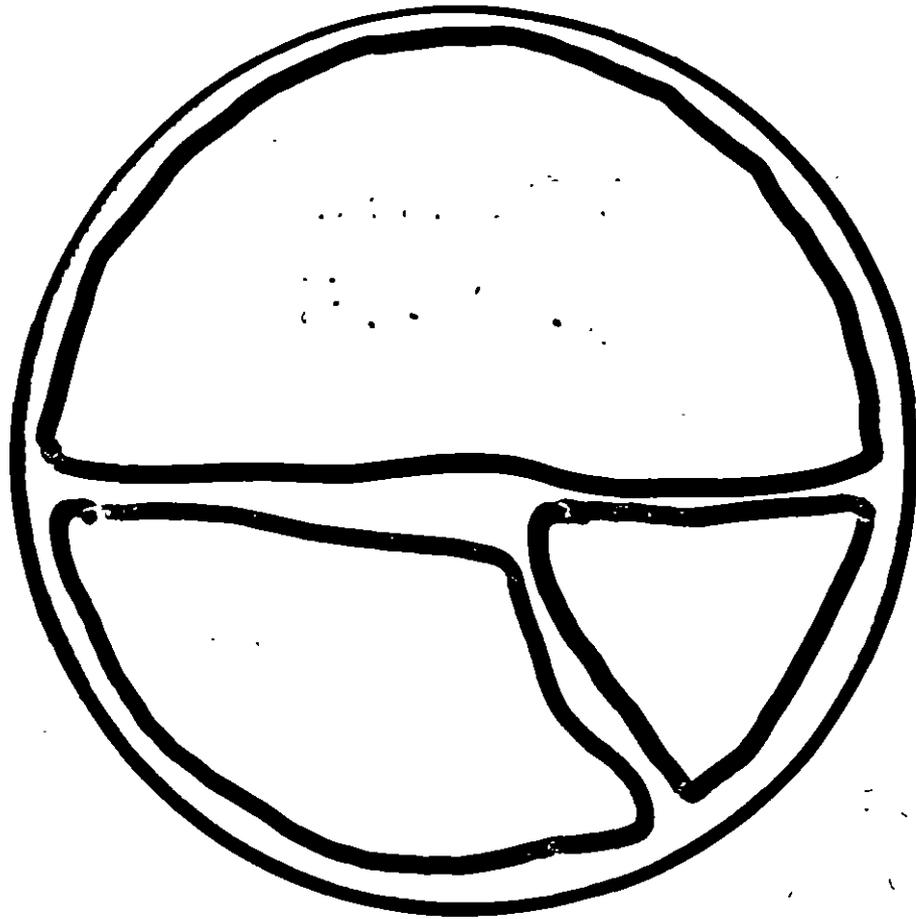
* PRESENTAR APLICABLES EN EL PAIS

* SELECCIONAR LOS REPRESENTATIVOS

* CALCULAR. MODIFICADOS A LAS
CONDICIONES DEL PAIS

* ACTUALIZAR. CONSTANTEMENTE POR
LOS AVANCES E INFLUENCIA
DE LA TECNOLOGIA.

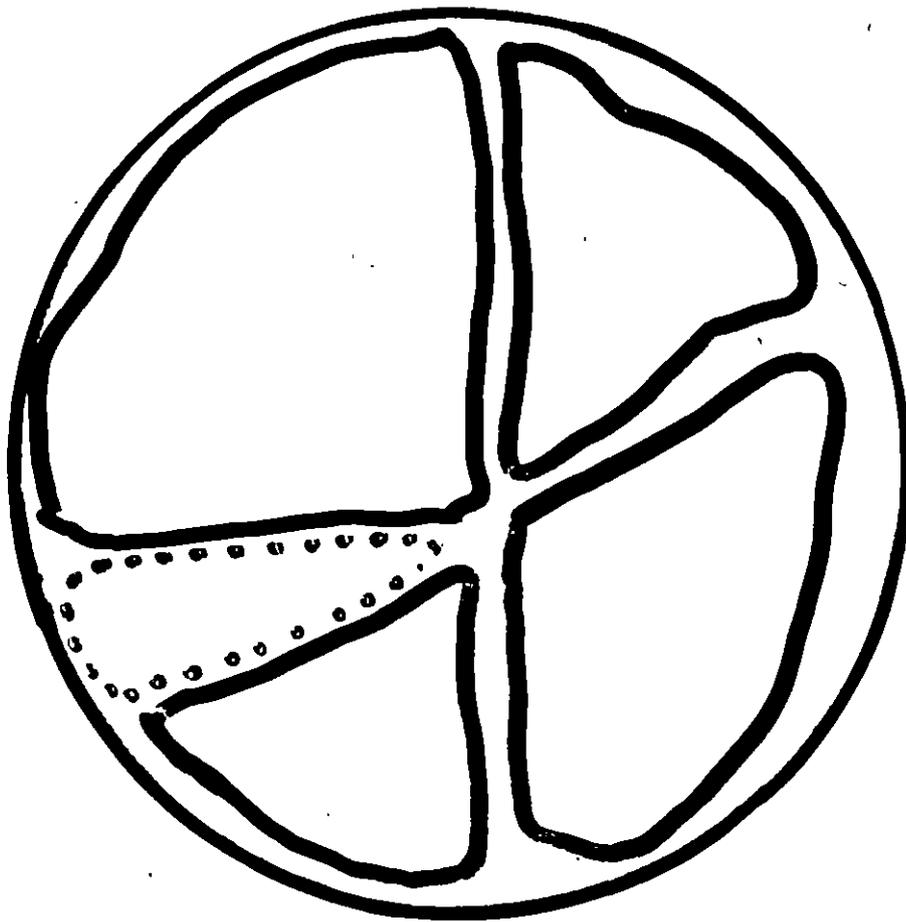
COSTO HORA MAQUINA.



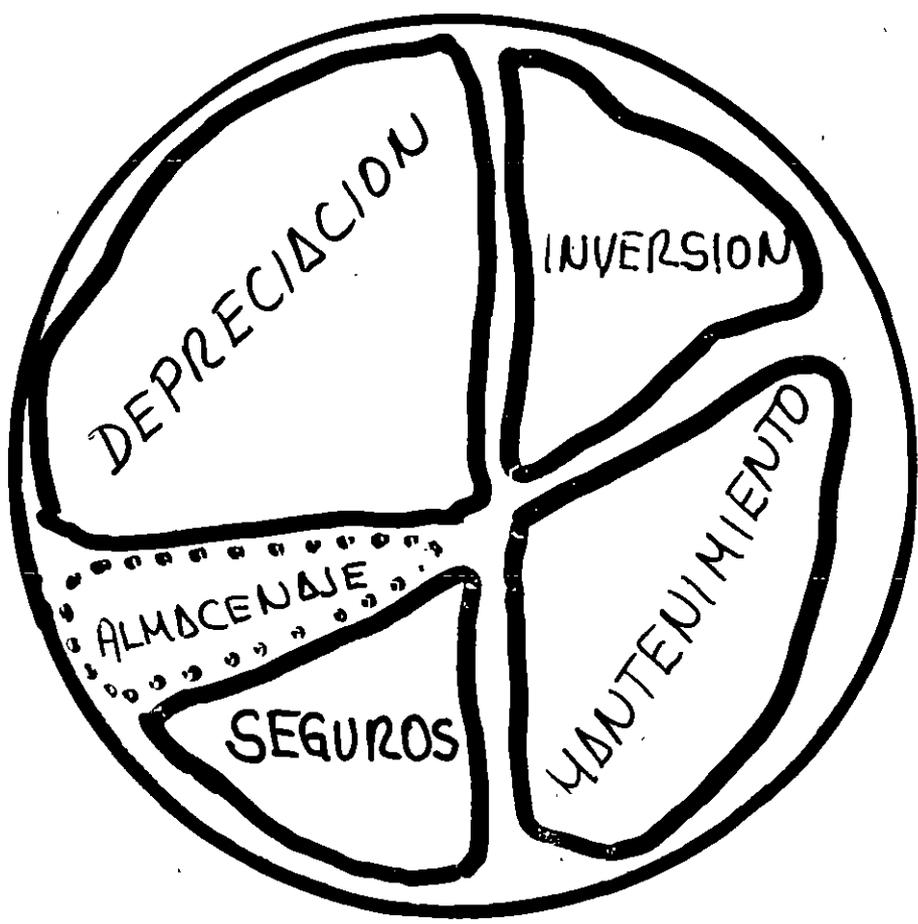
COSTO HORA MAQUINA.



CARGOS POR OPERACION



CARGOS POR OPERACION



DEPRECIACION.

MEX

USA

D = _____

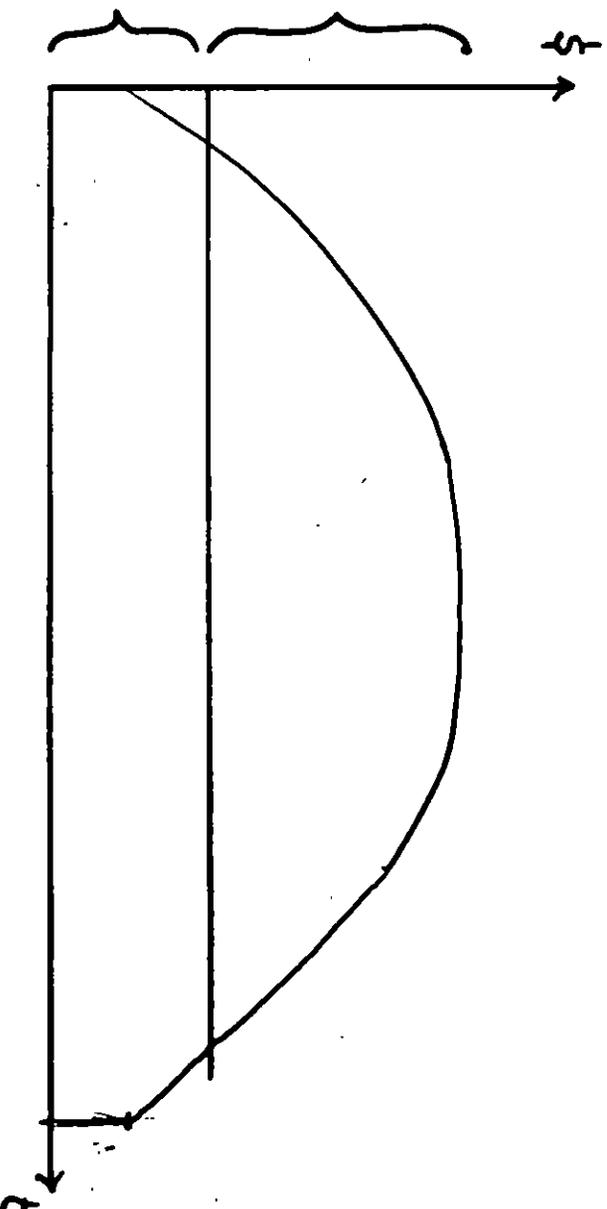
D = _____

$V_a \Rightarrow$ VALOR DE ADQUISICION $V_a \Rightarrow$ PRECIO-DESC. + FLETE

$V_a \Rightarrow$ PRECIO + ADITIVAMENTOS + ARANUCES - DEUJATCOS
 ARANUCES \rightarrow IMPUESTOS, GASTOS DE IMPORTACION
 HONORARIOS, TRAMITES Y FLETES.

$V_e \Rightarrow$ HORAS DURANTE LA VIDA ECONOMICA.

$V_r \Rightarrow$ VALOR SUPUESTO EN PORCENTAJE DEL VALOR ORIGINAL.



DE RECIACI N.

MEX

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$$

USA

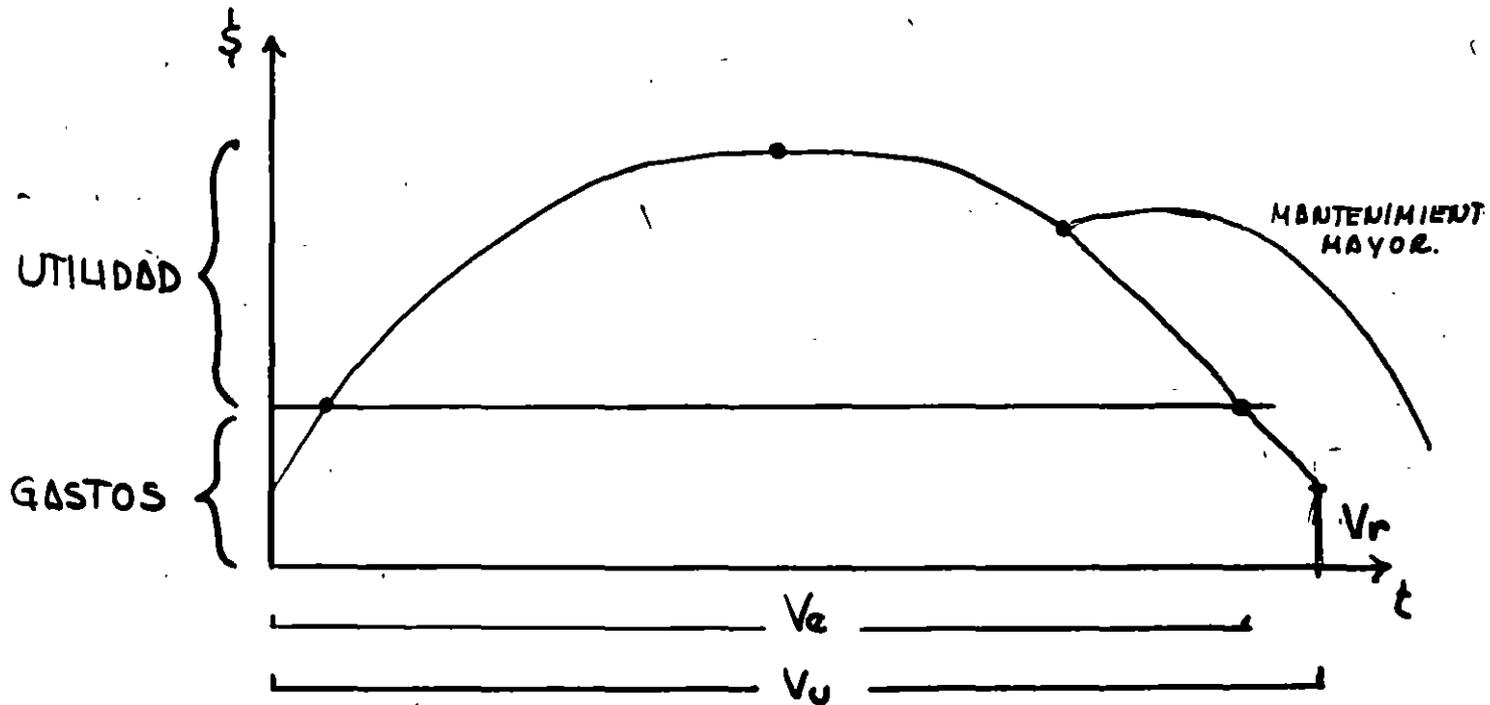
$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$$

$V_a \Rightarrow$ VALOR DE ADQUISICION $V_a \Rightarrow$ PRECIO-DESC. + FLETE

$V_a \Rightarrow$ PRECIO + ADITAMENTOS + ARANCELES - NEUMATICOS
 ARANCELES \rightarrow IMPUESTOS, GASTOS DE IMPORTACION
 HONORARIOS, TRAMITES Y FLETES.

$V_e \Rightarrow$ HORAS DURANTE LA VIDA ECONOMICA.

$V_r \Rightarrow$ VALOR SUPUESTO EN PORCENTAJE DEL VALOR ORIGINAL.



$V_u \Rightarrow$ VIDA UTIL

MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN

* LINEAL

* DIGITOS

* DIGITOS AL CUADRADO

* DECRECIENTE

METODOS DE DEPRECIACION

* LINEAL

AÑO	% PORCENTAJE	% ACUMULADO
1	20	20
2	20	40
3	20	60
4	20	80
5	20	100

* DIGITOS

$$5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$$

AÑO	FRACCION	% PORCENTAJE	% ACUMULADO
1	5/15	33.3	33.3
2	4/15	26.7	60.0
3	3/15	20.0	80.0
4	2/15	13.3	93.3
5	1/15	6.7	100

* DIGITOS AL CUADRADO

$$5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 = 55$$

$$25 + 16 + 9 + 4 + 1 = 55$$

AÑO	FRACCION	% PORCENTAJE	% ACUMULADO
1	25/55	45.4	45.4
2	16/55	29.1	74.5
3	9/55	16.4	90.9
4	4/55	7.3	98.2
5	1/55	1.8	100

* DECRECIENTE 40% CADA AÑO DEL REMANENTE.

AÑO	VALOR	% PORCENTAJE	% ACUMULADO
1	100 (0.4)	40	40
2	60 (0.4)	24	64
3	36 (0.4)	14.4	78.4
4	21.6 (0.4)	8.6	87
5	13 (0.4)	5.2	92.2
	7.8		

INVERSION

MEX.

USA

I= _____

I= _____

$H_a \Rightarrow$ HORAS POR AÑO

$n \Rightarrow$ VIDA ECONOMICA EN AÑOS

$r \Rightarrow$ FACTOR DE RESCATE V_n/V_0 .

$\hat{i} \Rightarrow$ ADECUADO A CADA EMPRESA, MARCADO POR LA DEPENDENCIA.

SEGUROS

MEX

USA

S= _____

ISSSI= _____

$S \Rightarrow$ PRIMA DE SEGUROS (PROMEDIO ANUAL)

$ISSSI \Rightarrow$ IMPUESTOS, SEGUROS, LICENCIA, VIGILANCIA SUPERVISION E INSPECCION (INCLUYE COSTO DE ALMACENAJE Y SEGURIDAD, DURANTE LOS PERIODOS DE INACTIVIDAD).

$IS \Rightarrow$ FACTOR DE IMPUESTOS Y SEGUROS.

INVERSION

$$I = \frac{\text{MEX.} (V_a + V_r) i}{2 H_a}$$

$$I = \frac{\text{USA} \left[\frac{[(n-1)(1-r)] + 2}{2n} \right] i \cdot V_a}{H_a}$$

$H_a \Rightarrow$ HORAS POR AÑO

$n \Rightarrow$ VIDA ECONOMICA EN AÑOS

$r \Rightarrow$ FACTOR DE RESCATE V_r/V_a

$i \Rightarrow$ ADECUADO A CADA EMPRESA, MARCA DO POR LA DEPENDENCIA.

SEGUROS

$$S = \frac{\text{MEX.} (V_a + V_r) s}{2 H_a}$$

$$\text{ISSSI} = \frac{\text{USA} V_a IS}{H_a}$$

$S \Rightarrow$ PRIMA DE SEGUROS (PROMEDIO ANUAL)

$\text{ISSSI} \Rightarrow$ IMPUESTOS, SEGUROS, LICENCIA, VIGILANCIA SUPERVISION E INSPECCION (INCLUYE COSTO DE ALMACENAJE Y SEGURIDAD, DURANTE LOS PERIODOS DE INACTIVIDAD).

$IS \Rightarrow$ FACTOR DE IMPUESTOS Y SEGUROS.

MANTENIMIENTO

MEX.

USA

M =

LABOR =

PARTS =

MATS =

D => DEPRECIACION OBTENIDA

Q => COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (TOMA EN CUENTA EL MAYOR Y EL MENOR; BASADO EN LA EXPERIENCIA Y ESTADISTICA)

SALARIO => POR HORA DE MECANICO

HR LABOR => HORAS DE MECANICO EMPLEADAS ANUALMENTE

PRECIO => PRECIO DE LA REFACCION

F REFA => FACTOR DE REFACCIONES.

PARTS => PARTES.

FENSER => FACTOR DE LAS PIEZAS POR DESGASTE

MEXICO => PIEZAS DE DESGASTE ES UN CARGO POR CONSUMO.

MANTENIMIENTO

MEX.

USA

$$M = Q \cdot D$$

$$\text{LABOR} = \frac{(\text{SALARIO}) \text{ HR LABOR}}{H_a}$$

$$\text{PARTS} = (\text{PRECIO}) (\text{FREFA})$$

$$\text{MATS} = (\text{PARTS}) (\text{FENSER})$$

D => DEPRECIACION OBTENIDA

Q => COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (TOMA EN CUENTA EL MAYOR Y EL MENOR; BASADO EN LA EXPERIENCIA Y ESTADISTICA)

SALARIO => POR HORA DE MECANICO

HR LABOR => HORAS DE MECANICO EMPLEADAS ANUALMENTE

PRECIO => PRECIO DE LA REFACCION

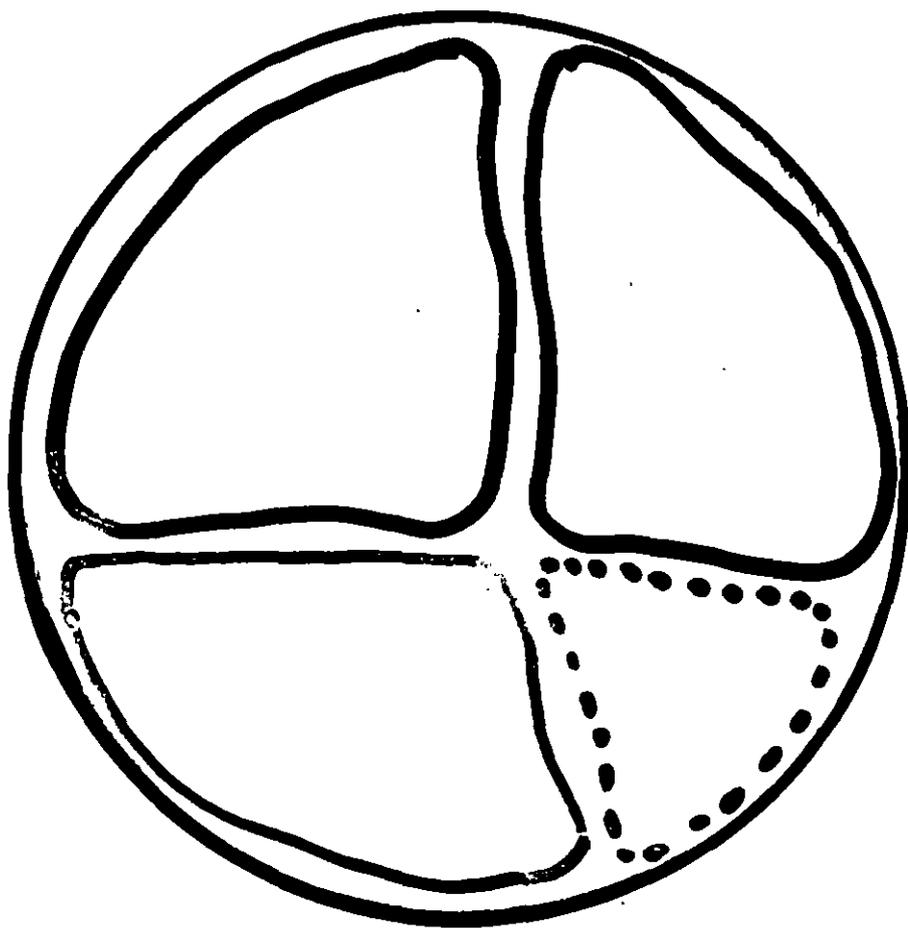
FREFA => FACTOR DE REFACCIONES.

PARTS => PARTES.

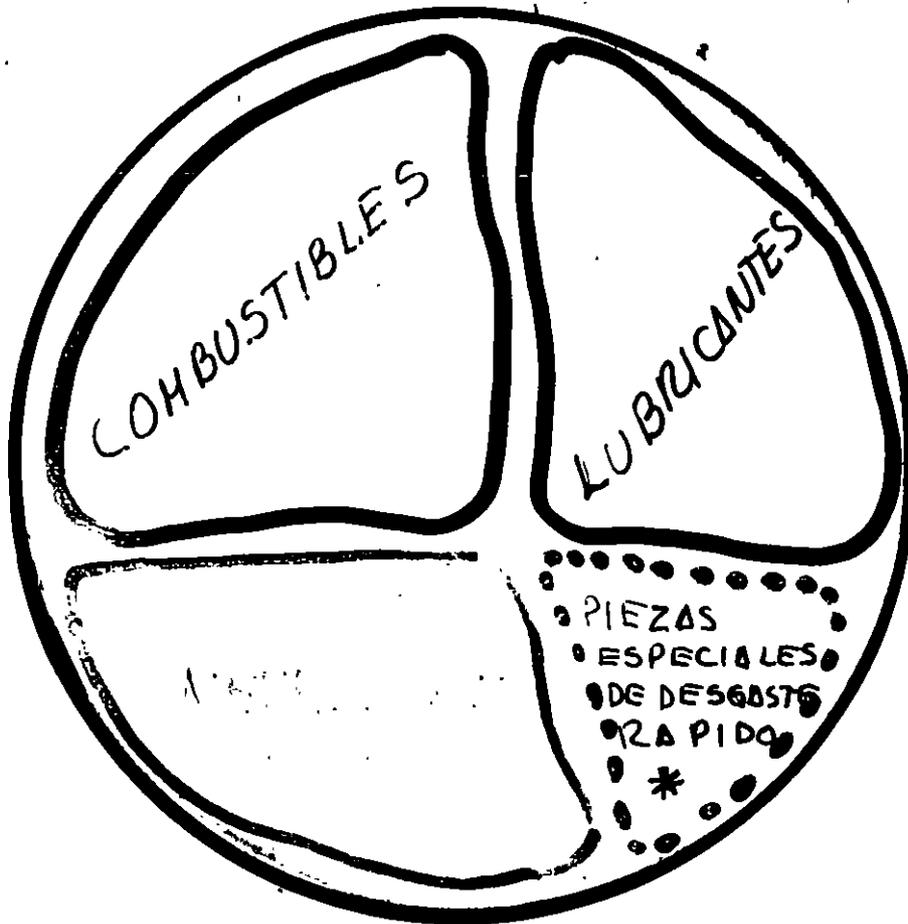
FENSER => FACTOR DE LAS PIEZAS POR DESGASTE

MEXICO => PIEZAS DE DESGASTE ES UN CARGO POR CONSUMO.

CARGOS POR CONSUMOS



CARGOS POR CONSUMOS



COMBUSTIBLES

MEX

USA

E =

E =

H.P. = FWHP \Rightarrow CABALLOS DE FUERZA

F_{COMB} \Rightarrow FACTOR DE COMBUSTIBLE

O.P. \Rightarrow FACTOR DE OPERACION

P_c \Rightarrow PRECIO DEL COMBUSTIBLE PUESTO EN OBRA.

e $\left\{ \begin{array}{ll} 0.24 & \text{PARA GASOLINA} \\ 0.20 & \text{PARA DIESEL} \\ 0.653 & \text{PARA ELECTRICIDAD.} \end{array} \right.$

LUBRICANTES

MEX

USA

L =

L₁ =

L₂ =

q $\left\{ \begin{array}{ll} 0.035 & \text{PARA MOTORES HASTA 100 HP.} \\ 0.030 & \text{PARA MOTORES MAYORES DE 100 HP} \\ 0.001 & \text{PARA LUBRICACION EN MOTORES ELECTRICOS.} \end{array} \right.$

E \Rightarrow CARGO POR COMBUSTIBLE

F_{LUB} \Rightarrow FACTOR DE COMBUSTIBLE

CANT_{LUB} \Rightarrow CONSUMO HORARIO DE LUBRICANTES

P₁ \Rightarrow PRECIO DEL ACRITE

L₁ \Rightarrow EQUIPO CON COMBUSTIBLE

L₂ \Rightarrow EQUIPO SIN COMBUSTIBLE

COMBUSTIBLES

MEX

USA

$$E = C P_c$$

$$E = (FWHP)(F_{COMB})(P_c)$$

$$C = (e \text{ H.P. op.})$$

H.P. = FWHP \Rightarrow CABALLOS DE FUERZA

F_{COMB} \Rightarrow FACTOR DE COMBUSTIBLE

O.P. \Rightarrow FACTOR DE OPERACION

P_c \Rightarrow PRECIO DEL COMBUSTIBLE PUESTO EN OBRA.

$$e \begin{cases} 0.24 & \text{PARA GASOLINA} \\ 0.20 & \text{PARA DIESEL} \\ 0.653 & \text{PARA ELECTRICIDAD.} \end{cases}$$

LUBRICANTES

MEX

USA

$$L = A P_L$$

$$L_1 = (E)(F_{LUB})$$

$$A = \left[\frac{C}{T} + (q \text{ H.P. op.}) \right]$$

$$L_2 = (\text{CANT LUB})(P_L)$$

C \Rightarrow CARTER T = TIEMPO DE CAMBIO

$$q \begin{cases} 0.035 & \text{PARA MOTORES HASTA 100 HP.} \\ 0.030 & \text{PARA MOTORES MAYORES DE 100 HP} \\ 0.001 & \text{PARA LUBRICACION EN MOTORES ELECTRICOS.} \end{cases}$$

E \Rightarrow CARGO POR COMBUSTIBLE

F_{LUB} \Rightarrow FACTOR DE COMBUSTIBLE

CANT LUB \Rightarrow CONSUMO HORARIO DE LUBRICANTES

P_L \Rightarrow PRECIO DEL ACRITE

L₁ \Rightarrow EQUIPO CON COMBUSTIBLE

L₂ \Rightarrow EQUIPO SIN COMBUSTIBLE

MEX.

NUMATICOS

USA

N = _____

N = _____

V_n => PRECIO DE ADQUISICION DE LOS NEUMATICOS EN OBRA.

H_v => HORA DE VIDA ECONOMICA DE LOS NEUMATICOS TOMANDO EN CUENTA LAS CONDICIONES DE USO DENTRO DE LA OBRA.

F_{NEUM} => FACTOR DE NEUMATICOS ACORDE AL USO.

PIEZAS ESPECIALES DE DESGASTE RAPIDO

MEX

USA.

$P_{..}$ = _____

INCLUIDO EN OTRO CONCEPTO.

P_e => PRECIO DE LAS PIEZAS PUESTAS EN LA OBRA.

COSTOS POR OPERACION

MEX

USA

O =

SE TRATAN COMO CARGOS DIRECTOS DE MANO

S => SALARIO REAL DE LOS QUE INTERVIENEN EN LA OPERACION

H => HORAS EFECTIVAS POR TURNO

H_T => HORAS TURNO

F_e => FACTOR DE EFICIENCIA, INTERVIENEN LAS CONDICIONES DE LA OBRA, ASI COMO LA FORMA DE ADMINISTRACION DE LA COMPAÑIA

NEUMATICOS

MEX

USA

$$N = \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

$$N = \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

$V_n \Rightarrow$ PRECIO DE ADQUISICION DE LOS NEUMATICOS EN OBRA.

$H_v \Rightarrow$ HORA DE VIDA ECONOMICA DE LOS NEUMATICOS TOMANDO EN CUENTA LAS CONDICIONES DE USO DENTRO DE LA OBRA.

$F_{NEUM} \Rightarrow$ FACTOR DE NEUMATICOS ACORDE AL USO.

PIEZAS ESPECIALES DE DESGASTE RAPIDO

MEX

USA

$$P = \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

INCLUIDO EN OTRO CONCEPTO.

$P_e \Rightarrow$ PRECIO DE LAS PIEZAS PUESTAS EN LA OBRA.

COSTOS POR OPERACION

MEX

USA

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

SE TRATAN COMO CARGOS DIRECTOS DE MANO

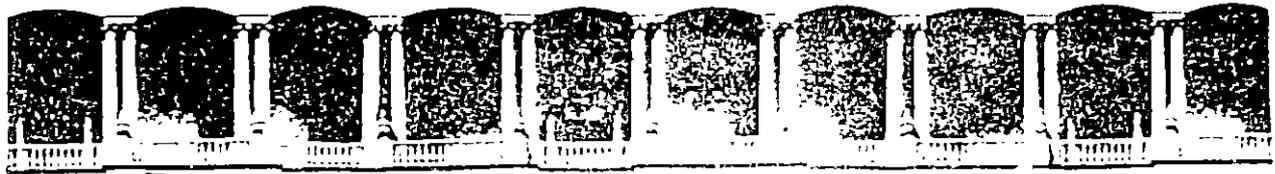
$S \Rightarrow$ SALARIO REAL DE LOS QUE INTERVIENEN EN LA OPERACION

$H \Rightarrow$ HORAS EFECTIVAS POR TURNO

$$H = H_T F_e$$

$H_T \Rightarrow$ HORAS TURNO

$F_e \Rightarrow$ FACTOR DE EFICIENCIA, INTERVIENEN LAS CONDICIONES DE LA OBRA, ASI COMO LA FORMA DE ADMINISTRACION DE LA COMPAÑIA



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

TEMA : LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

EXPOSITOR: ING. RAUL IBARRA RUIZ
1996

Ley de adquisiciones y obras publicas.

La industria de la construcción como cualquier otra actividad esta regida por una serie de leyes y ordenamientos entre los cuales sobresale la nueva ley de adquisiciones y obras públicas promulgada el 1 de enero del presente año, la cual engloba la anterior ley de arrendamientos y prestaciones de servicios relacionados con bienes muebles (también promulgada en la fecha citada), así como los reglamentos de ambas que estaban en vigor.

Fue en el año de 1966 cuando se realizó el primer intento formal para reglamentar en forma oficial la obra pública promulgando la "Ley de inspección de contratos y obras públicas".

Todas nuestras leyes se complementan con un reglamento a fin de dar continuidad y flexibilidad a los principios que orientan a aquellas, por lo que al año siguiente (el 30 de enero de 1967) se publicó el "Reglamento de la ley de inspección de contratos y obras públicas".

Posteriormente, en 1970 y 1974, ley y reglamento se complementaron con las "Bases y normas generales para la construcción de obra pública".

El 1 de enero de 1981 cambia su nombre la ley figurando ya como "Ley de obras públicas" y su correspondiente reglamento entra en vigor el 8 de julio de 1983. De esta fecha a la actualidad han sufrido adiciones y modificaciones tanto la ley como su reglamento, hasta la actual que como ya se mencionó sus principales modificaciones han sido reunir en una sola a la ley de obras publicas y a la de adquisiciones de bienes muebles, así como otros aspectos originales por el reciente tratado de libre comercio que firmo nuestro gobierno con los de Canadá y E.E.U.U., su reglamento no ha sido publicado a la fecha.

El marco normativo y jurídicos de la ley en cuestan esta constituido en primer lugar por nuestra constitución política (arts. 26 y 134) y por un grupo de leyes de diverso tipo: reguladoras del gasto público, de control del mismo, sanciones penales y civiles, etc., etc.

El articulo 134 de la constitución politica dispone que las adquisiciones y enajenaciones de todo tipo de bienes prestaciones de servicios cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen el gobierno federal y el gobierno del Distrito Federal, así como sus respectivas administraciones públicas paraestatales, se adjudicaran o llevaran a cabo a través de licitaciones públicas

mediante convocatoria pública para que, libremente se presenten proposiciones solventes, en sobre cerrado, que sera abierto públicamente, a fin de asegurar al estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

Como conclusión se hace hincapie en la necesidad de que tanto la parte contratante como la contratista de la obra pública conozca a fondo la nueva ley de adquisiciones y obra pública, así como su reglamento próximo a publicarse, a fin de optimizar su trabajo.

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS 1994

TITULO	CAP	CONTENIDO	ARTICUL
1a	UNICO		1-16
2a	UNICO	REQUISITOS PARA LA PLANEACION DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS, SERVICIOS Y OBRA PUBLICA	17-27
3a	I	GENERALIDADES	28-44
	II	DE LOS PROCEDIMIENTOS Y CONTRATOS DE ADQUISICION DE ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS	45-55
	III	DE LOS PROCEDIMIENTOS Y CONTRATOS DE OBRA PUBLICA	56-79
	IV	DE LAS EXCEPCIONES A LA LICITACION PUBLICA	80-83
4a	UNICO		84-86
5a	UNICO		87-94
6a	I	DE LAS INCORFOMIDADES	95-98
	II	DEL RECURSO DE REVOCACION	99
TRANSITORIOS			1o AL

SINTESIS DE LA LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

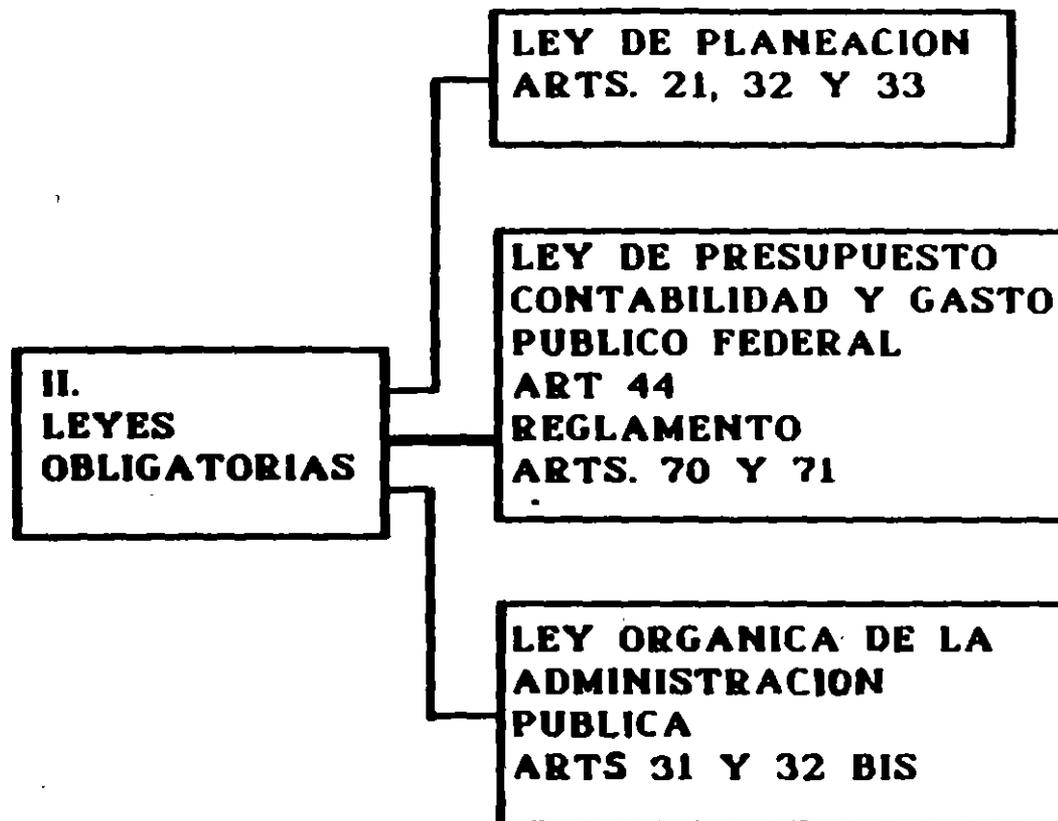
TITULO	CAPITULO	ARTICULO	CONTENIDO		
PRIMERO	UNICO	4	DEFINICION DE OBRA PUBLICA		
		5 LO DISPUESTO EN LOS TRATADOS		
		9	FACULTADES DE LA SECOFI		
SEGUNDO	UNICO	20	EFFECTOS AMBIENTALES		
		23	PUBLICACION DE PROGRAMAS ANUALES		
		24	COMITES DE ADQUISIC., ARRENDAM. Y SERVICIOS		
TERCERO	I	28	LICITACIONES DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTO Y OBRA PUBLICA		
		29	REQUISITOS PREVIOS A LA ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTO Y OBRA PUBLICA		
		30	OBLIGATORIEDAD DE LICITAR PUBLICAMENTE		
		31	REQUISITOS PARA LICITACIONES DE ADQUISICIONES ARRENDAMIENTOS Y OBRAS PUBLICAS		
		32	LAS CONVOCATORIAS, QUE PODRAN REFERIRSE A UNO O MAS BIENES		
		33	LAS BASS QUE EMITAN LAS DEPENDENCIAS PARA LAS LICITACIONES PUBLICAS		
		34	DERECHO A PRESENTAR PROPOSICION		
		35	SE PODRAN MODIFICAR LOS PLAZOS U OTROS ASPECTOS DE LA CONVOCATORIA O EN LAS BASES DE LA LICITACION		
		36	PROPUESTA TECNICA Y PROPUESTA ECONOMICA EN LAS LICITACIONES PUBLICAS		
		37	SE HARA DEL CONOCIMIENTO GENERAL LA IDENTIDAD DEL PARTICIPANTE GANADOR		
		38	GARANTIAS EN LAS LICITACIONES Y CONTRATOS		
		39	LAS GARANTIAS SERAN A FAVOR DE....		
		40	RESCICION DE CONTRATOS		
		41	LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES SE ABSTENDRAN DE RECIBIR PROPUESTAS O CELEBRAR CONTRATO CON		
		42	EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA PODRA AUTORIZAR LA CONTRATACION DIRECTA		
		III		56	FORMAS DE REALIZACION DE OBRA PUBLICA
				57	PARA LOS EFECTOS DE ESTA LEY LOS CONTRATOS PODRAN SER DE DOS TIPOS
				58	ACTO DE PRESENTACION Y APERTURA EN DOS ETAPAS
				59	EVALUACION DE LAS PROPOSICIONES
				60	CONCURSOS DESIERTOS
				61	LOS CONTRATOS DE OBRA PUBLICA TENDRAN COMO MINIMO
				62	PLAZO PARA LA ADJUDICACION DEL CONTRATO
				63	ANTICIPOS
				64	RESIDENCIA DE SUPERVISION
				66	PLAZO PARA PRESENTAR Y PAGAR ESTIMACIONES
				67	AUMENTO O REDUCCION DE LOS COSTOS DE LOS

		TRABAJOS AUN NO EJECUTADOS
		68 EL PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE COSTOS
		69 INCUMPLIMIENTO EN LOS PAGOS DE ESTIMACIONES Y DE AJUSTE DE COSTOS
		70 MODIFICACION DE LOS CONTRATOS MEDIANTE CONVENIOS
		71 SUSPENSION TEMPORAL DE LA OBRA
		72 EN LA SUSPENSION, RESCION O TERMINACION ANTICIPADA ADMINISTRATIVA ANTICIPADA DEBERA OBSERVARSE LOS SIGUIENTE
		73 AVISO DE SUSPENSION, RESCION O TERMINACION ANTICIPADA
		74 AVISO DE TERMINACION DE OBRA
		75 RESPONSABILIDAD DE VICIOS OCULTOS
		76 EL CONTRATISTA SERA EL UNICO RESPONSABLE DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS
		77 REALIZACION DE OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA
		78 NO PODRAN CELEBRARSE CONTRATOS POR ADMINISTRACION
	IV	80 CONCURSOS POR INVITACION RESTRINGIDA
		81 REQUISITOS PARA CELEBRAR CONTRATOS POR INVITACION RESTRINGIDA
		82 INVITACION A TRES CONTRATISTAS O POR ADJUDICACION DIRECTA, REQUISITOS
		83 PROCEDIMIENTO DE INVITACION A CONCURSOS A TRES CONTRATISTAS
CUARTO	UNICO	85 FACULTADES DE LA SECRETARIA, CONTRALORIA Y LA COORDINACION DE SECTOR
QUINTO	UNICO	87 MONTO DE LAS MULTAS
		88 NO PODRAN PRESENTAR PROPUESTAS NI CELEBRAR CONTRATOS.....
		89 LA CONTRALORIA PODRA PROPONER SANCIONES A PROVEEDORES Y CONTRATISTAS
		90 CRITERIOS PARA LA APLICACION DE MULTAS
		91 NO SE IMPONDRAN SANCIONES NI MULTAS
		92 PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACION DE LAS SANCIONES Y MULTAS
		93 LOS SERVIDORES PUBLICOS DEBERAN DENUNCIAR LAS INFRACCIONES
SEXTO	I	95 INCONFORMIDADES POR INFRACCIONES A LA LEY
		96 INVESTIGACION DE LAS INCORFOMIDADES
		97 RESOLUCION DE INCORFOMIDADES
		98 PROTESTA DE DECIR VERDAD EN INCORFOMIDADES
	II	99 REVOCACION

LEY DE ADQUISICIONES DE OBRAS PUBLICAS

MARCO NORMATIVO Y JURIDICO DE LAS LEYES

- I.- CONSTITUCION POLITICA
(ARTS. 26 y 123)
- II.- LEYES OBLIGATORIAS
- III.- TRATADOS INTERNACIONALES
- IV.- LEYES REGULADORAS GASTO PUBLICO
- V.- LEYES DE CONTROL GASTO PUBLICO
- VI.- SANCIONES PENALES CIVILES
- VII.- SUJETOS DE LAS LEYES
- VIII.- SUJETOS VINCULADOS CON LA LEY
- XI.- DEPENDENCIAS GLOBALIZADORAS





**V. LEYES DE
CONTROL
DEL GASTO
PUBLICO**

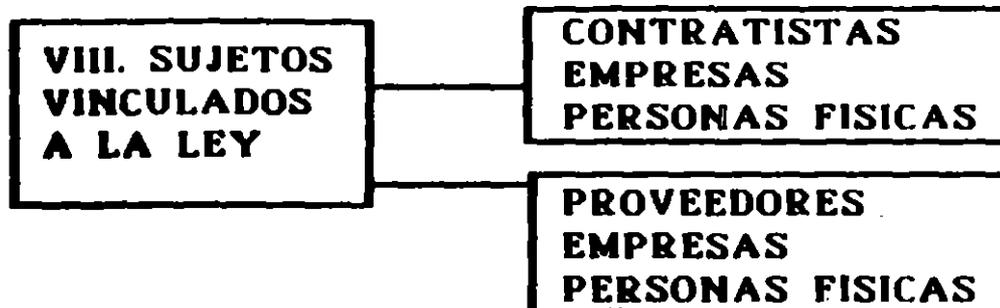
**LEY FEDERAL DE
RESPONSABILIDADES
DE LOS SERVIDORES
PUBLICOS**

**LEY SOBRE EL SERVICIO
DE VIGILANCIA DE
FONDOS Y VALORES**

**LEY ORGANICA DE LA
CONTADURIA MAYOR
DE HACIENDA**

VII. SUJETOS DE LAS LEYES

- UNIDADES DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
- SECRETARIAS DE ESTADO
- PROCURADURIAS (GRAL. Y DDF)
- DEPARTAMENTO DEL DDF
- ENTIDADES
 - ORGANISMOS DESCONCENTRADOS
 - EMPRESAS DE PARTICIPACION ESTATAL
 - FIDEICOMISOS



IX. DEPENDENCIAS GLOBALIZADORAS

SHYCP (NORMATIVIDAD Y MINISTRACION DE FONDOS)

SECOGEF (EVALUACION Y CONTROL)

SEDESOL (VO. BO. ECOLOGICO)

SECOFI (VO. BO. COMPRAS EXTERIORES)

JERARQUIA DE LAS LEYES

CONSTITUCION POLITICA

LEYES

TRATADOS INTERNACIONALES

REGLAMENTOS

REGLAS

CIRCULARES

OFICIOS

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

OBJETO

**REGULAR LAS
ACCIONES
RELATIVAS
A LA**

- Planeación.
- Programa.
- Presupuesto.
- Gasto.
- Ejecución.
- Conservación.
- Mantenimiento.
- Control de las adquisiciones.
- Arrendamiento de bienes muebles.
- Prestaciones de servicios de cualquier naturaleza.
- Obras pública y los servicios relacionados con ella.

OBJETIVOS

REGULAR LOS SERVICIOS CON LA OBRA PUBLICA QUE CONTRATAN:

- I. LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA**
- II. LAS SECRETARIAS DE ESTADO Y DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS**
- III. LAS PROCURADURIAS GENERALES DE LA REPUBLICA Y LA DEL DDF**
- IV. EL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**
- V. LOS ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS**
- VI. LAS EMPRESAS DE PARTICIPACION ESTATAL MAYORITARIA Y LOS FIDEICOMISOS PUBLICOS CONSIDERADOS ENTIDADES PARAESTATALES**

CRONOLOGIA

1966

LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATO Y OBRAS PUBLICAS ENTRO EN VIGOR EL 4 DE ENERO

1967

REGLAMENTO DE LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS 30 ENERO

1970

BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE OBRA PUBLICA 28 ENERO

1974

BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION Y EJECUCION DE OBRA PUB.

1980

SE ABROGA LA LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS 31 DE DICIEMBRE

1981

ENTRA EN VIGOR LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EL 1o. DE ENERO

1982

REGLAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCION Y EJECUCION DE OBRA PUBLICA

**LEY DE ADQUISICIONES
ARRENDAMIENTOS Y
SERVICIOS
8 DE FEBRERO DE 1985**

**LEY DE OBRA
PUBLICA
18 DE JULIO 1991**

**LEY DE ADQUISICIONES
Y OBRAS PUBLICAS -
1o. DE ENERO DE 1994**

**REGLAMENTO DE
LA LEY DE OBRAS
PUBLICAS
9 DE ENERO 1990**

DEFINICION DE OBRA PUBLICA

ART 4to. PARA LOS EFECTOS DE ESTA LEY SE CONSIDERA OBRA PUBLICA

- I. LA CONSTRUCCION, INSTALACION, CONSERVACION
MANTENIMIENTO, REPARACION Y DEMOLICION DE
BIENES INMUEBLES
- II. LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA
....CONCEDIR, DISEÑAR, PROYECTAR Y CALCULAR
LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN PROYECTO
DE OBRA PUBLICA
- III. LOS PROYECTOS INTEGRALES, DESDE EL DISEÑO
HASTA LA TERMINACION TOTAL DE LA OBRA
- IV. LOS TRABAJOS DE EXPLORACION, LOCALIZACION,
Y PERFORACION DISTINTOS A LOS DE EXTRACCION
DE PETROLEO
- V. INSTALACION DE ISLAS ARTIFICIALES Y PLATA-
FORMAS UTILIZADAS EN LA EXPLOTACION DE
RECURSOS
- VI. LOS TRABAJOS DE INFRAESTRUCTURA AGRICOLA
- VII. TODOS AQUELLOS DE NATURALEZA ANALOGA



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

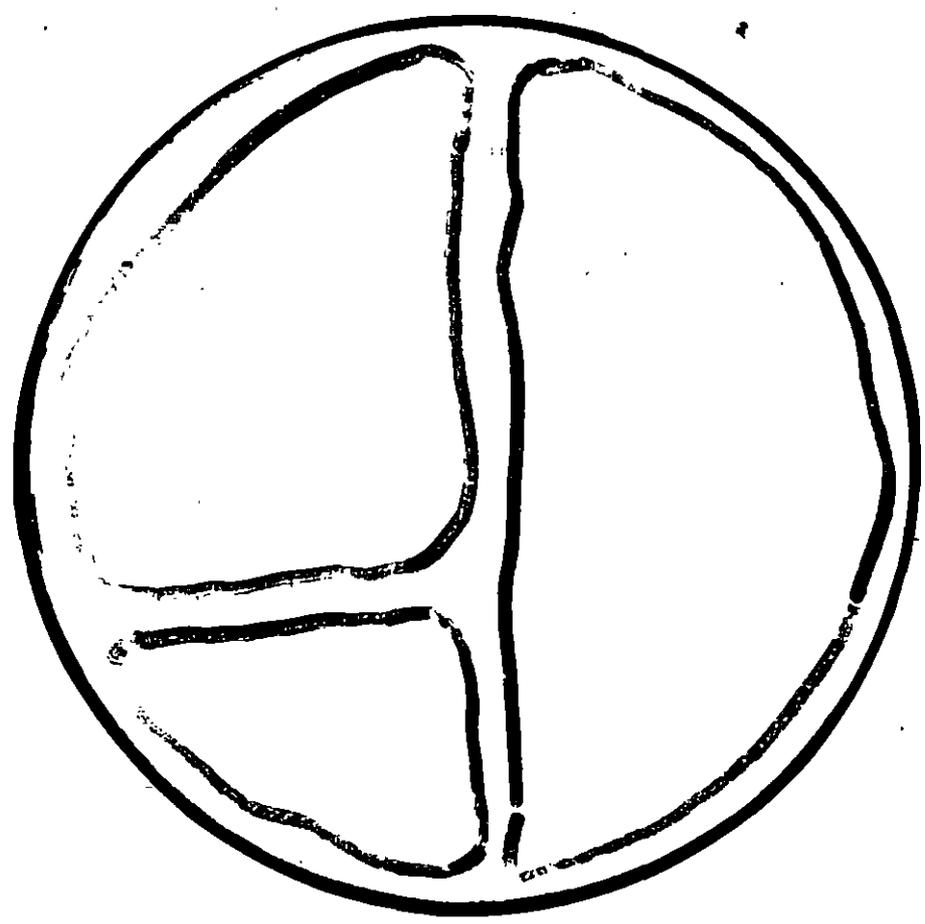
DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

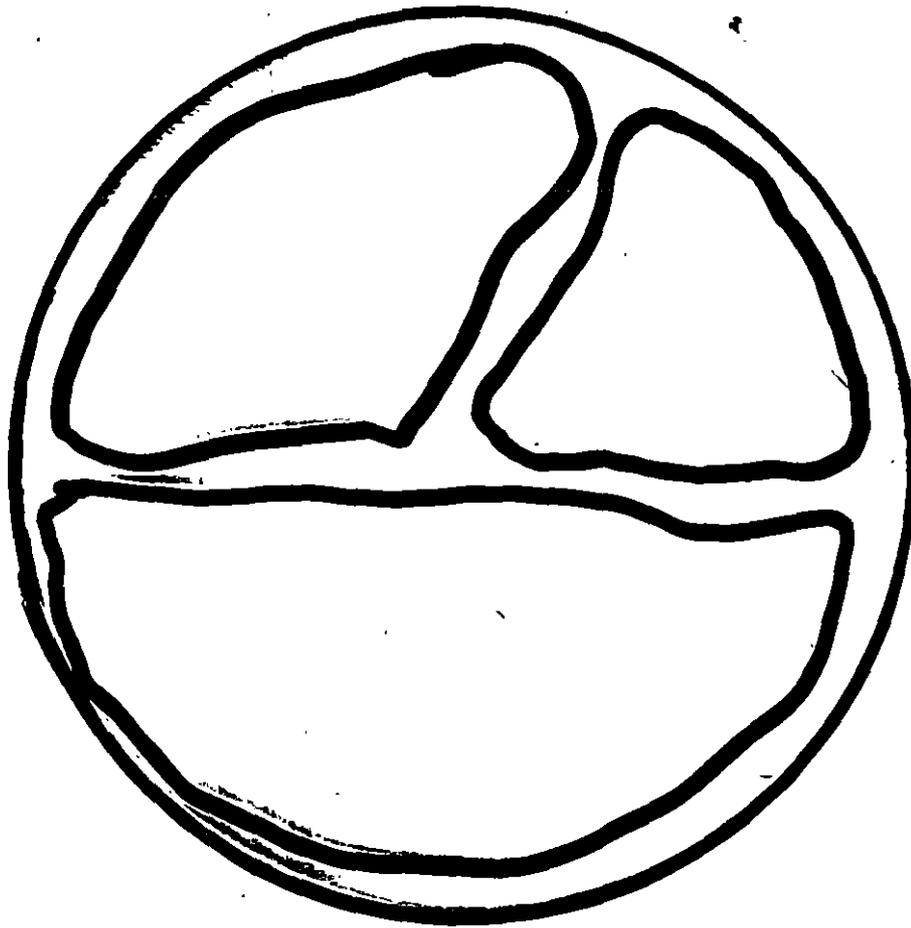
TEMA : OBRAS DE EDIFICACION

**EXPOSITOR: ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ
1996**

OBRAS DE EDIFICACION



CONSTRUCCION PESADA



5

COSTO DE _____
MAQUINARIA

CM = _____

MAQUINARIA => "NUEVA" EN CONDICIONES ESPECIFICAS DE ACUERDO
AL TRABAJO A REALIZAR.

COSTO HORARIO DE MAQUINARIA.

* INVESTIGACION

* CONFRONTAR
COMPARAR.

* PRESENTAR

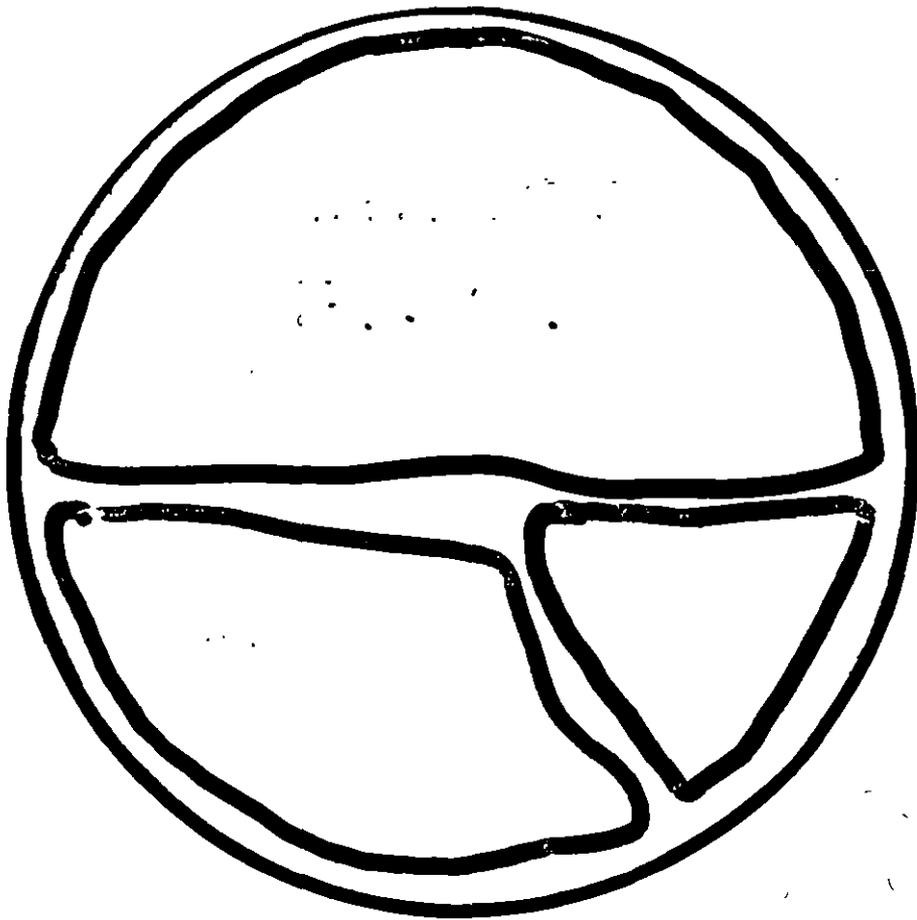
* SELECCIONAR

* CALCULAR.

* ACTUALIZAR.

7

COSTO HORA MAQUINA.



DEPRECIACION.

MEX

USA

D = _____

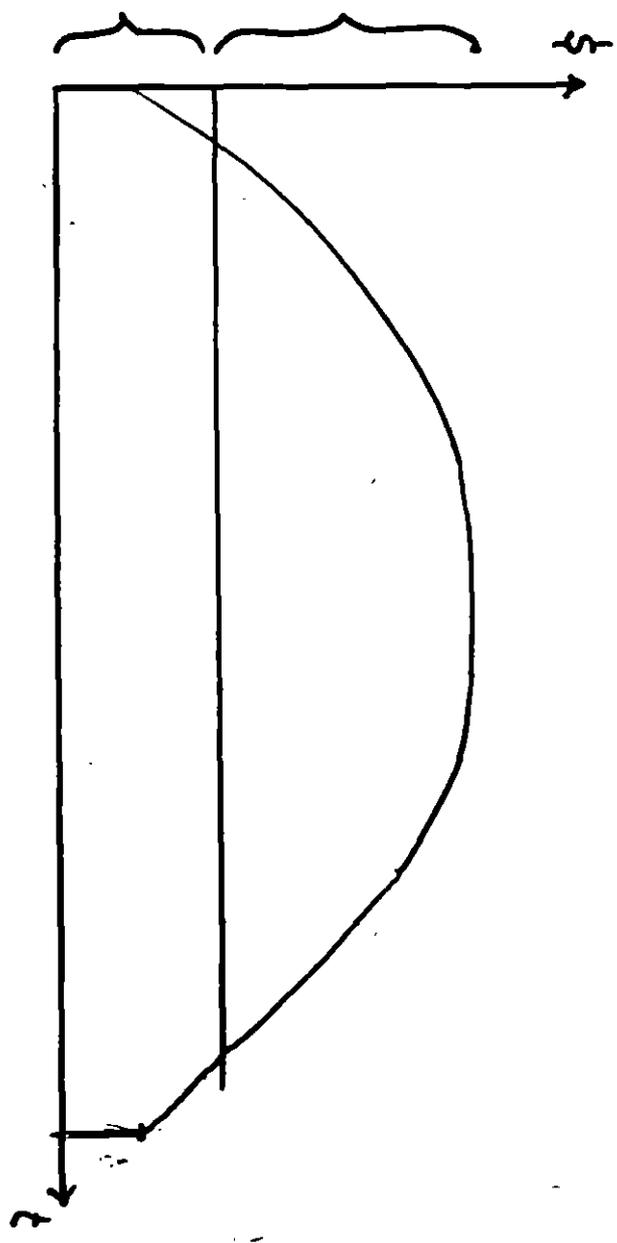
D = _____

$V_a \Rightarrow$ VALOR DE ADQUISICION $V_a \Rightarrow$ PRECIO-DESC. + FLETE

$V_a \Rightarrow$ PRECIO + ADITIVOS + ARANCELES - DEVUATOS
ARANCELES \rightarrow IMPUESTOS, GASTOS DE IMPORTACION
HONORARIOS, TRAMITES Y FLETES.

$V_e \Rightarrow$ HORAS DURANTE LA VIDA ECONOMICA.

$V_r \Rightarrow$ VALOR SUPUESTO EN PORCENTAJE DEL VALOR ORIGINAL



MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN

LINEAL

* DIGITOS

✓ DIGITOS AL CUADRADO

* DECRECIENTE

INVERSION

MEX.

USA

I= _____

I= _____

$H_a \Rightarrow$ HORAS POR AÑO

$n \Rightarrow$ VIDA ECONOMICA EN AÑOS

$r \Rightarrow$ FACTOR DE RESCATE V_n/V_a .

$\dot{i} \Rightarrow$ ADECUADO A CADA EMPRESA, MARCADO POR LA DEPENDENCIA.

SEGUROS

MEX

USA

S= _____

ISSSI= _____

$S \Rightarrow$ PRIMA DE SEGUROS (PROMEDIO ANUAL)

$ISSSI \Rightarrow$ IMPUESTOS, SEGUROS, LICENCIA, VIGILANCIA
SUPERVISION E INSPECCION (INCLUYE COSTO
DE ALMACENAJE Y SEGURIDAD, DURANTE
LOS PERIODOS DE INACTIVIDAD.

$IS \Rightarrow$ FACTOR DE IMPUESTOS Y SEGUROS.

MANTENIMIENTO

MEX

USA

M =

LABOR =

PARTS =

MATS =

D => DEPRECIACION OBTENIDA

Q => COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO (TOMA EN CUENTA EL MAYOR Y EL MENOR; BASADO EN LA EXPERIENCIA Y ESTADISTICA)

SALARIO => POR HORA DE MECANICO

HR LABOR => HORAS DE MECANICO EMPLEADAS ANUALMENTE

PRECIO => PRECIO DE LA REFACCION

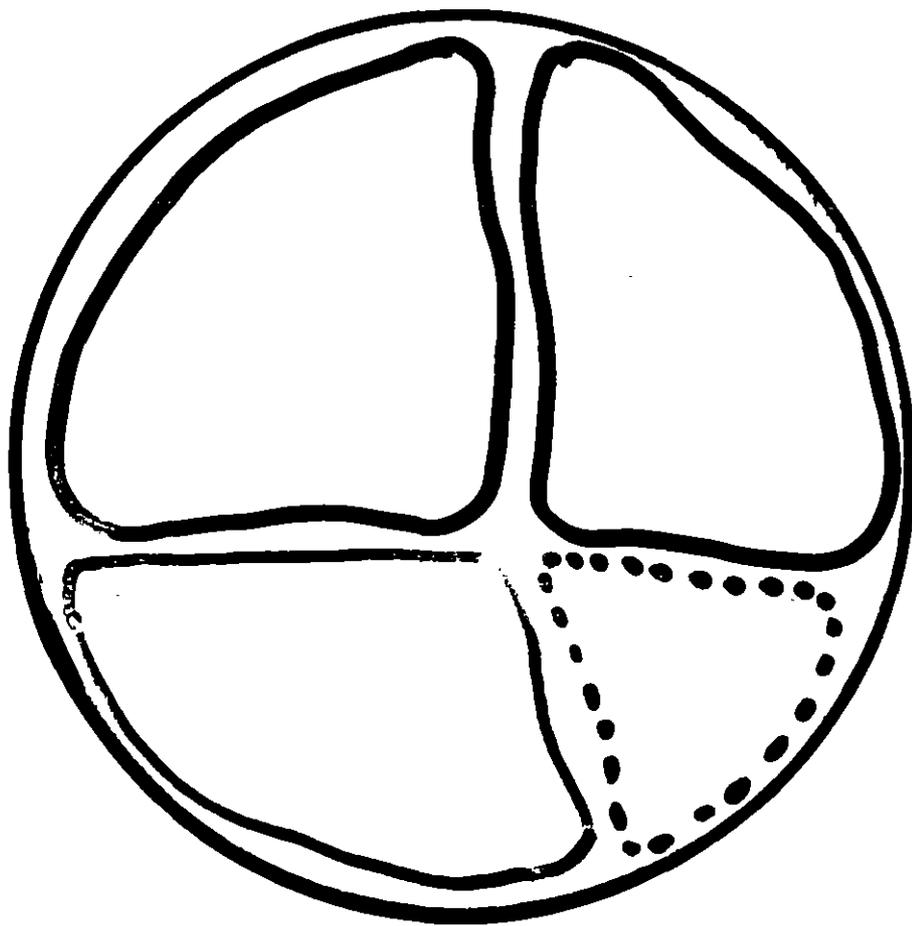
F REFA => FACTOR DE REFACCIONES.

PARTS => PARTES.

FENSER => FACTOR DE LAS PIEZAS POR DESGASTE

MEXICO => PIEZAS DE DESGASTE ES UN CARGO POR CONSUMO.

CARGOS POR CONSUMOS



COMBUSTIBLES

MEX

USA

$E =$

$E =$

H.P. \Rightarrow FWHP \Rightarrow CABALLOS DE FUERZA

$F_{COMB} \Rightarrow$ FACTOR DE COMBUSTIBLE

O.P. \Rightarrow FACTOR DE OPERACION

$P_c \Rightarrow$ PRECIO DEL COMBUSTIBLE PUESTO EN OBRA.

$e \begin{cases} 0.24 & \text{PARA GASOLINA} \\ 0.20 & \text{PARA DIESEL} \\ 0.653 & \text{PARA ELECTRICIDAD.} \end{cases}$

LUBRICANTES

MEX

USA

$L =$

$L_1 =$

$L_2 =$

$Q \begin{cases} 0.035 & \text{PARA MOTORES HASTA 100 HP.} \\ 0.030 & \text{PARA MOTORES MAYORES DE 100 HP} \\ 0.001 & \text{PARA LUBRICACION EN MOTORES ELECTRICOS.} \end{cases}$

$E \Rightarrow$ CARGO POR COMBUSTIBLE

$F_{LUB} \Rightarrow$ FACTOR DE COMBUSTIBLE

CANTLUB \Rightarrow CONSUMO HORARIO DE LUBRICANTES

$P_L \Rightarrow$ PRECIO DEL ACEITE

$L_1 \Rightarrow$ EQUIPO CON COMBUSTIBLE

$L_2 \Rightarrow$ EQUIPO SIN COMBUSTIBLE

NUMATICOS

MEX

USA

N = _____

N = _____

V_n \Rightarrow PRECIO DE ADQUISICION DE LOS NEUMATICOS EN OBRA.
 H_v \Rightarrow HORA DE VIDA ECONOMICA DE LOS NEUMATICOS TOMANDO
 EN CUENTA LAS CONDICIONES DE USO DENTRO DE LA OBRA.
 F_{NEUM} \Rightarrow FACTOR DE NEUMATICOS ACORDE AL USO.

PIEZAS ESPECIALES DE DESGASTE RAPIDO

MEX

USA.

P. = _____

INCLUIDO EN OTRO CONCEPTO.

 P_e \Rightarrow PRECIO DE LAS PIEZAS PUESTAS EN LA OBRA.**COSTOS POR OPERACION**

MEX

USA.

O =

SE TRATAN COMO CARGOS
DIRECTOS DE MANO

 S \Rightarrow SALARIO REAL DE LOS QUE INTERVIENEN EN LA OPERACION H \Rightarrow HORAS EFECTIVAS POR TURNO H_T \Rightarrow HORAS TURNO

F_c \Rightarrow FACTOR DE EFICIENCIA, INTERVIENEN LAS CONDICIONES
 DE LA OBRA, ASI COMO LA FORMA DE ADMINISTRACION
 DE LA COMPAÑIA

CONSTRUCTORA: _____

Máquina: _____

Hoja No. _____

Modelo: _____

Calculó: _____

Datos Adic. _____

Revisó: _____

CDRA: _____

Fecha: _____

DATOS GENERALES

Precio adquisición: \$ _____ Fecha cotización: _____
 Equipo adicional: _____ Vida económica (Ve) _____ años
 _____ Horas por año (Ha) _____ hr/año
 _____ Motor: _____ de _____ HP.
 Valor inicial (Va): \$ _____ Factor operación: _____
 Valor rescate (Vr): \$ _____ Potencia operación: _____ HP.op.
 Tasa interés (i) _____
 Prima seguros (s) _____ Factor mantenimiento: (Q) _____

I. CARGOS FIJOS.

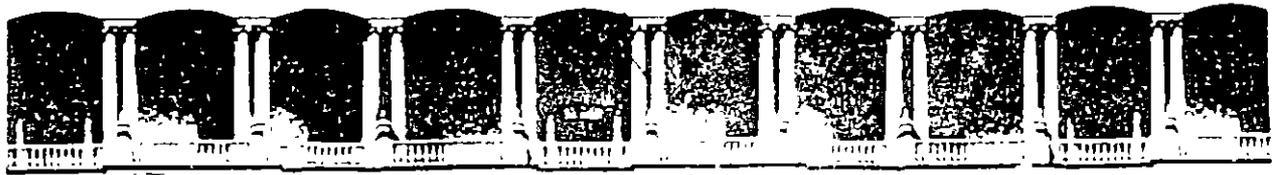
a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$ = \$ _____
 b) Inversión: $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$ = _____
 c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$ = _____
 d) Mantenimiento: $M = QD$ = _____
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ _____

II. CONSUMOS.

a) Combustible: $E = e PC$
 Diesel: $E = 0.20 \times \text{HP.op.} \times \$ \text{ /lt.} = \$$
 Gasolina: $E = 0.24 \times \text{HP.op.} \times \$ \text{ /lt.} = \$$
 b) Otras fuentes de energía: _____ = _____
 c) Lubrificantes: $L = a Pe$
 Capacidad carter: $C =$ _____ litros
 Cambios aceite: $t =$ _____ horas
 $a = C/t = \begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases} \times \text{HP.op.} =$ _____ lt/hr.
 $L =$ _____ lt/hr x \$ _____ /lt. = _____
 d) Llantas:
 $L1 = \frac{V11 \text{ (valor llantas)}}{11v \text{ (vida económica)}}$
 Vida económica: $Hv =$ _____ horas
 $L1 = \$$ _____ = _____
 horas
 SUMA CONSUMOS POR HORA \$ _____

III. OPERACION.

Salarios: \$
 operador: \$ _____
 _____ : _____
 _____ : _____
 Sal/turno-prom: \$
 Horas/turno-prom.: (H)
 $H = 8 \text{ horas} \times \text{ (factor rendimiento) } =$ _____ horas
 Operación = $O = \frac{S}{H} = \$$ _____ horas = \$ _____
 SUMA OPERACION POR HORA \$ _____
 COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (M M D) \$ _____



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

**TEMA : MODIFICACIONES A LA LEY DE ADQUISICIONES Y
OBRAS PUBLICAS**

**EXPOSITOR: ING. RAUL IBARRA RUIZ
1996**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 Mexico, D.F. APDO. Postal M-2285
Telefonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

Modificaciones a la Ley de
Obras Públicas.

CARGOS ADICIONALES: SON LAS EROGACIONES QUE DEBE REALIZAR "EL CONTRATISTA" POR ESTAR ESTIPULADAS EN EL CONTRATO, CONVENIO O ACUERDO, COMO OBLIGACIONES ADICIONALES, ASI COMO LOS IMPUESTOS Y DERECHOS LOCALES QUE SE CAUSEN CON MOTIVO DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS Y QUE NO FORMAN PARTE DE LOS CARGOS DIRECTOS, DE LOS INDIRECTOS, NI DE LA UTILIDAD.

(*) COMO TALES SON:

SAR: - SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO	2% DE LA M.O.
INFONAVIT	5% DE LA M.O.
SECOGEF, INSPECCION Y VIGILANCIA	5 AL MILLAR

(*) EN CUMPLIMIENTO AL OFICIO CIRCULAR DEL 30 DE MAYO DE 1994 DE LA DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD Y DESARROLLO ADMINISTRATIVO DE LA SUBSECRETARIA DE EGRESOS SHCP.

SHCP MODIFICACIONES Y ADICIONES HECHAS A LA PUBLICACIÓN DEL 19 DE ENERO DE 1994

OFICIO circular mediante el cual se comunica a las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, las modificaciones y adiciones hechas a la publicación del 19 de enero de 1994.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Subsecretaría de Egresos.- Dirección General de Normatividad y Desarrollo Administrativo.- Oficio-Circular número 008.

CC. OFICIALES MAYORES DE LAS
DEPENDENCIAS Y HOMOLOGOS DE LAS
ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION
PUBLICA FEDERAL

Presentes

Con fundamento en los artículos 8 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas; 31, fracción XXI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 80, fracción XI, del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; tomando en cuenta la opinión de la Secretaría de la Contraloría General de la Federación, y considerando.

Que en tanto se expiden los manuales de procedimientos a que se refiere el artículo tercero transitorio de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, es conveniente que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal tengan conocimiento de los costos y cargos que

integrarán los precios unitarios, mismos que deberán incluirse en las propuestas que se presenten para la contratación de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas.

Que se hace necesario aclarar a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, la forma en que los contratistas deberán presentar el desglose de los costos indirectos, en los análisis de precios unitarios y los programas de montos mensuales, se dan a conocer las siguientes disposiciones, en relación el oficio-circular publicado en el Diario Oficial de la Federación el ¹⁹ de enero del año en curso:

I. Se modifica el cuarto párrafo del numeral 3, apartado B, fracción II, para quedar como sigue:

"3."

Los costos indirectos estarán representados como un porcentaje del costo directo, dichos costos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, a los de la obra y a los de seguros y fianzas.

II. Se adiciona el numeral 3, apartado B, fracción II, con un último párrafo, para quedar como sigue:

"3."

Dentro de este rubro, después de haber determinado la utilidad conforme a lo establecido en el párrafo anterior, deberá incluirse, únicamente:

a. El desglose de las aportaciones que eroga el contratista por concepto del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR);

b. El desglose de las aportaciones que eroga el contratista por concepto del Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT), y

c. El pago que efectúa el contratista por el servicio de vigilancia, inspección y control que realiza la Secretaría de la Contraloría General de la Federación (SECOGEF)

III. Se modifica el numeral 4, apartado B, fracción II, para quedar como sigue.

4. Programas de montos mensuales de ejecución de los trabajos, de la utilización de la maquinaria y equipo de construcción, adquisición de materiales y equipos de instalación permanente, así como de utilización del personal técnico, administrativo y obrero, encargado directamente de la ejecución de los trabajos y del técnico, administrativo y de servicios encargado de la

dirección, supervisión y administración de los trabajos, en la forma y términos solicitados.

IV. Los contratistas deberán presentar sus proposiciones de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas, considerando una estructura de precios unitarios como la que se indica en la fracción II de este oficio-circular, a partir del 1o de julio de 1994.

V. Las disposiciones del presente oficio-circular estarán vigentes hasta en tanto se den a conocer los manuales de procedimientos y demás disposiciones relativas a la normatividad en la materia.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección

México, D.F., a 30 de mayo de 1994 - El Director General, Javier Lozano Alarcón - Rúbrica.



SECRETARIA DE CONTRALORIA
Y DESARROLLO ADMINISTRATIVO

SUBSECRETARIA DE NORMATIVIDAD Y
CONTROL DE LA GESTION PUBLICA
UNIDAD DE NORMATIVIDAD DE ADQUISICIONES,
OBRAS PUBLICAS, SERVICIOS Y PATRIMONIO FEDERAL
DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE NORMATIVIDAD DE OBRAS
PUBLICAS

OFICIO No. UNAOPS2F/02/OP/0.- 157/95

México, D. F., a 28 de julio de 1995.

SR. ING. FERNANDO ACOSTA MARTINEZ
Presidente de la Cámara Nacional de la
Industria de la Construcción
Presente.

Me refiero al escrito de fecha 22 de Junio del año en curso, presentado ante esta Dependencia en la reunión sostenida en el seno del grupo de trabajo número 3 integrado con esa cámara, en tomo a la revisión de la normatividad de obra pública, por el que somete a la consideración de esta Dirección General Adjunta, la interpretación de ustedes al oficio circular publicado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Diario Oficial de la Federación del 13 de Junio de 1994 respecto a la forma en que los contratistas deberán presentar el desglose de los costos indirectos en los análisis de precios unitarios, modificando al similar del 19 de Enero del mismo año, con la finalidad de unificar criterios sobre la aplicación de dicho oficio circular, en cuanto a la integración de precios unitarios.

Sobre el particular, por este conducto les manifestamos que la integración del precio unitario en los términos expuestos en el escrito que se atiende, en opinión de esta Dirección General, se encuentra apegada a los cauces normativos previstos en los oficios circulares antes referidos, aclarando que los cargos por SAR e INFONAVIT deben calcularse a partir del "salario base de cotización", tomando en cuenta lo siguiente:

- El importe del SAR se determina sobre el salario base de cotización en los términos del artículo 183-B de la Ley del Seguro Social, mismo sobre el cual se calcula la aportación del IMSS, y cuya integración se especifica en el artículo 32 de la misma ley.
- Para el caso de las aportaciones al INFONAVIT, la Ley Federal del Trabajo señala que su determinación es sobre el salario ordinario, mismo que por analogía, se toma como tal al salario base de cotización.

CAMARA NACIONAL DE LA
INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
VICEPRESIDENCIAS

CAMARA NACIONAL DE LA
INDUSTRIA DE LA CONST.
★ AGO. 11 1995. ★
PERIFERICO SUR No. 4239
PRESIDENCIA



SECRETARÍA DE CONTRALORÍA
Y DESARROLLO ADMINISTRATIVO

SUBSECRETARÍA DE NORMATIVIDAD Y
CONTROL DE LA GESTIÓN PÚBLICA
UNIDAD DE NORMATIVIDAD DE ADQUISICIONES,
OBRAS PÚBLICAS, SERVICIOS Y PATRIMONIO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE NORMATIVIDAD DE OBRAS
PÚBLICAS

OFICIO No. UNAOPSPF/202/OP/0.- 137/95

- 2 -

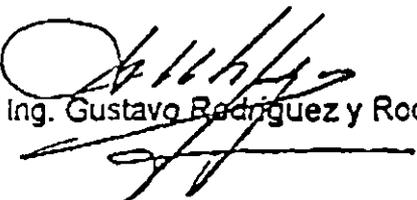
Por otra parte, en lo referente al pago que efectúa el contratista por el servicio de la vigilancia, inspección y control que realiza esta Secretaría, según la Ley Federal de Derechos, su determinación es sobre el importe de la estimación (precio de venta), sin considerar las deducciones establecidas contractualmente y el impuesto al valor agregado.

De acuerdo al Oficio Circular del 13 de Junio de 1994, el pago a la SECODAM y las aportaciones por SAR e INFONAVIT deberán incluirse, después de la utilidad, formando parte del precio unitario, es decir no deben incluirse en ninguno de los costos pues alterarían la estructura del precio unitario al pagarse indebidamente utilidad por estos conceptos.

Se adjunta ejemplo de cálculo de precio unitario.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarte un cordial saludo.

Atentamente,
SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.
El Director General Adjunto


Ing. Gustavo Rodríguez y Rodríguez

C.c.p.- Lic. Ismael Gómez Gordillo.- Subsecretario de Normatividad y Control de la
Gestión Pública. Presente.

Dr. Antonio G. Schleske Farah.- Titular de la Unidad de Normatividad de
Adquisiciones, Obras Públicas, Servicios y Patrimonio Federal.- Presente.

ANEXOS: (2 HOJAS)
VOL OP-3223/95

JGR/AFR/ahc.

ANALISIS DEL FACTOR DE SALARIO REAL

	DIAS	FACTOR
DIAS PAGADOS AL AÑO		
DIAS CALENDARIO	365.25	
AGUINALDO	15.00	
PRIMA VACACIONAL	1.50	
TOTAL DE DIAS PAGADOS AL AÑO	381.75	

DIAS TRABAJADOS AL AÑO		
SEPTIMO DIA	52.18	
VACACIONES	6.00	
FESTIVOS OFICIALES	7.17	
DIAS NO LABORABLES POR COSTUMBRE	4.00	
DIAS NO LABORADOS	69.35	
DIAS CALENDARIO	365.25	
DIAS NO LABORADOS	69.35	
DIAS EFECTIVOS TRABAJADOS	295.90	1.2901

321.7
295.90

OBLIGATORIEDAD DE LAS PRESTACIONES SOCIALES DEL EMPRESARIO AL IMSS.				
	PATRON	TRABAJADOR		
SEGUROS DE RIESGO DE TRABAJO	7.5883%			
SEGURO DE ENFERMEDAD Y MATERNIDAD	8.7500%	3.1250%		
SEG. INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA Y MUERTE	5.9500%	2.1250%		
	22.2883%	5.2500%		
PRESTACIONES SOCIALES IMSS	$(0.2222 + 0.0525) = 0.2747$		$\times 1.2901 = 0.3553$	
GUARDERIAS		0.0100	$\times 1.2344 = 0.0123$	
IMPUESTO LOCALES		0.0100	$\times 1.2901 = 0.0129$	
IMPUESTO SOBRE NOMINAS		0.0200	$\times 1.2901 = 0.0258$	
OBLIGATORIEDAD DE PRESTACIONES IMSS				0.4063

- 0.0123

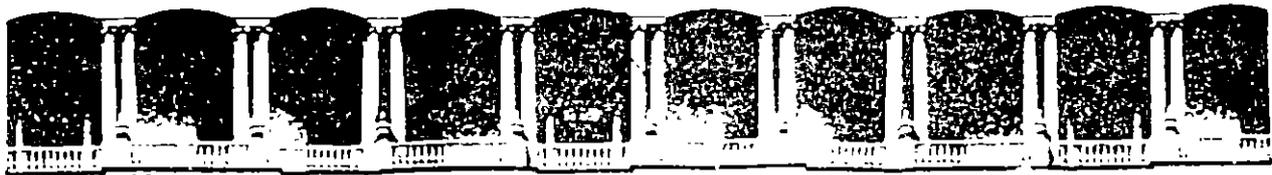
FACTOR DE SALARIO REAL	1.6965
-------------------------------	---------------

NOTA: EN ESTE ANALISIS DEBERIA EFECTUARSE CONSIDERANDO CARACTERISTICAS DE LA OBRA, ESTADO DE EJECUCION Y CONDICIONES LABORALES DE LA CONVOCANTE.

ANÁLISIS DE INTEGRACION DEL PRECIO UNITARIO

A) COSTOS DIRECTOS		
MANO DE OBRA (SIN INFONAVIT Y SAR)		35.00
MATERIALES		55.00
MAQUINARIA		10.00
SUBTOTAL		100.00
B) COSTOS INDIRECTOS OFICINAS CENTRALES		
		6.00
C) COSTOS INDIRECTOS DE CAMPO		
		9.00
D) SUBTOTAL (A+B+C)		
		115.00
E) COSTO FINANCIERO 1.5%		
0.015×115.00		1.73
F) SUBTOTAL (D+E)		
		116.73
G) UTILIDAD		
UTILIDAD NETA x F	0.06×116.73	
$1 - (ISR + PTU)$	$1 - (0.34 + 0.10)$	12.51
H) SAR 2% DEL SALARIO BASE CONSIDERANDO FACTORES DEL SALARIO REAL		
$\frac{1.2901}{1.6965} = 0.76$ $0.76 \times 35.00 = 26.65$	$\frac{1.2901 \times 35.00 \times 0.02}{1.6965}$	0.53
I) INFONAVIT 5% DEL SALARIO BASE CONSIDERANDO FACTORES DEL SALARIO REAL		
	$\frac{1.2901 \times 35.00 \times 0.05}{1.6965}$	1.33
J) SUBTOTAL (F+G+H+I)		
		131.09
K) SECODAM		
$\frac{131.09}{0.995} = 131.75 - 131.09$	$\frac{131.09}{1 - 0.005} - 131.09$	0.66
L) TOTAL DEL PRECIO (J+K)		
		131.75

(1) VER ANÁLISIS DE FACTOR DE SALARIO REAL



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

TEMA : CALCULO DEL FACTOR DE INDIRECTOS

EXPOSITOR: ING. RAUL IBARRA RUIZ
1996



**CONSTRUCTORA
KRON, S.A. de C.V.**

INSURGENTES SUR 1814 8o P.S.O. C1030 MEXICO D.F. TEL. 524 57 78 Y 524 65 05

ANALISIS DEL FACTOR DE INDIRECTOS

**I.- ADMINISTRACION CENTRAL.
I.1.- PERSONAL**

CONCEPTO	CANTIDAD	PERCEPCION MENSUAL	F.S.R.	SAL. REAL	MESES	PERC. ANUAL
	1	2	3	4=1x2x3	5	6=4x5
DIRECTOR	1	\$ 350,000.00	1.0657	\$ 372,995.00	12	\$ 4'475,940
GERENTE DE PROYECTOS	1	240,000.00	1.1719	281,256.00	12	3'375,072
GERENTE DE COSTOS	1	220,000.00	1.1719	257,818.00	12	3'093,816
GERENTE ADMINISTRATIVO	1	200,000.00	1.1719	234,380.00	12	2'812,560
ANALISTA DE P.U.	1	90,000.00	1.1719	105,471.00	12	1'265,652
AUXILIAR DE INGENIERIA	2	120,000.00	1.1719	281,256.00	12	3'375,072
CONTADOR	1	130,000.00	1.1719	152,347.00	12	1'828,164
AUXILIAR DE CONTABILIDAD	2	80,000.00	1.1719	187,504.00	12	1'250,048
SECRETARIA DE DIRECTOR	1	75,000.00	1.1719	87,892.50	12	1'054,710
SECRETARIA DE GERENTE	1	65,000.00	1.1719	228,520.50	12	2'742,246
RECEPCIONISTA	1	60,000.00	1.1719	70,314.00	12	843,768
AUXILIAR DE OFICINA	2	50,000.00	1.1719	58,595.00	12	703,140
MENSAJERO	2	40,000.00	1.1719	93,752.00	12	1'125,024
						\$ 28'945,212

I.2.- GASTOS DE OFICINA

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE ANUAL
TELEFONO	3	\$ 30,000.00	12	\$ 1'080,000.00
LUZ	1	18,000.00	12	216,000.00
PABELERIA Y UTILES DE ESCRITORIO	1	35,000.-0	12	420,000.00
COPIAS FOTOSTATICAS Y HELIOGRAFICAS	1	48,000.00	12	576,000.00
ASEO Y VIGILANCIA	1	25,000.00	12	300,000.00
				\$ 2'592,000.00

I.3.- ASESORIA Y CONSULTORIAS

CONCEPTO	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE ANUAL
CUOTA POR AUDITORIA Y CONSULTORIA DE CONTABILIDAD	20,000.00	12	\$ 240,000.00
IGUALA POR ASESORIA JURIDICA	25,000.00	12	300,000.00
SUSCRIPCIONES MEMBRARIAS S.N.I.C.			60,000.00
SUSCRIPCIONES A REVISTAS Y PUB.	11,000.00	12	132,000.00
			732,000.00



CONSTRUCTORA KRON, S.A. de C.V.

INSURGENTES SUR 1114 66 PISO 01030 MEXICO D F TEL 524 57 78 Y 524 65 05

.2

I.4 RENTAS

CONCEPTO	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE ANUAL
RENTA DE LOCAL PARA OFICINAS	\$ 80,000.00	12	\$ 960,000.00
RENTA DE BODEGA CENTRAL	30,000.00	12	360,000.00
			<u>1,320,000.00</u>
			279,333.33

I.5.- DEPRECIACIONES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	% A. DEPRECIAR	IMPORTE
1.- ESCRITORIOS EJECUTIVOS	PZA.	4.00	\$ 86,000.00	0.10	34,400.00
2.- ESCRITORIOS SECRETARIALES	PZA.	4.00	38,000.00	0.10	15,200.00
3.- ESCRITORIOS	PZA.	8.00	34,400.00	0.10	27,520.00
4.- SILLONES EJECUTIVOS	PZA.	4.00	32,000.00	0.10	12,800.00
5.- SILLONES	PZA.	7.00	23,000.00	0.10	16,100.00
6.- SILLAS SECRETARIALES	PZA.	5.00	16,400.00	0.10	8,200.00
7.- SILLAS RECEPCION	PZA.	5.00	21,200.00	0.10	10,600.00
8.- ARCHIVEROS	PZA.	15.00	16,800.00	0.10	25,200.00
9.- LIBREROS	PZA.	1.00	25,000.00	0.10	2,500.00
10.- CREDENZAS	PZA.	6.00	60,000.00	0.10	36,000.00
11.- CESTOS DE BASURA	PZA.	20.00	2,500.00	0.10	5,000.00
12.- PIZARRONES	PZA.	3.00	18,040.00	0.10	5,412.00
13.- RESTIRADORES COMP.	PZA.	2.00	20,040.00	0.10	4,008.00
14.- SILLONES DE ESPERA	PZA.	10.00	18,000.00	0.10	18,000.00
15.- PLANEROS	PZA.	1.00	24,000.00	0.10	2,400.00
16.- PERCHEROS	PZA.	8.00	4,250.00	0.10	3,400.00
17.- SALA DE JUNTAS	JGO.	1.00	240,000.00	0.10	24,000.00
18.- MAQUINAS DE ESCRIBIR	PZA.	4.00	150,000.00	0.10	60,000.00
19.- MAQUINAS SUMADORAS	PZA.	12.00	32,000.00	0.10	38,400.00
20.- MAQUINAS CALCULADORAS	PZA.	4.00	80,000.00	0.10	32,000.00
21.- MAQUINAS CALCULADORAS	PZA.	4.00	35,000.00	0.10	14,000.00
22.- UTILES DE DIBUJO	LOTE	2.00	450,000.00	0.50	450,000.00
23.- CANCELERIA	ML.	50.00	8,000.00	0.10	40,000.00
24.- EQUIPO DE computación	EQ.	2.00	2,000,000.00	0.20	800,000.00
25.- EQUIPO DE EMERGENCIA	LOTE	1.00	250,000.00	0.20	50,000.00
					<u>\$ 1,726,940.00</u>
					312,306.67

I.6.- VEHICULOS

CAMIONETA PICK-UP

25 DIAS/MES X 8 HORAS/DIA X 12 MESES=2400 HRS/AÑO

HORAS ACTIVAS =2400 HRS/AÑO X 0.60 X \$1,000.-/HR X 2 CAMIONETAS =

\$ 2,880,000.00

HORAS INACTIVAS = 2400 HRS/AÑO X 0.40 X \$ 700./HR X 2 CAMIONETAS =

1,344,000.00

\$ 4,224,000.00



**CONSTRUCTORA
KRON, S.A. de C.V.**

INSURGENTES SUR 1814 30 PISO CIO30 MEXICO D F TEL: 524 57 78 Y 524 65 05

.3

**RESUMEN DE GASTOS DE ADMINISTRACION
CENTRAL.**

I. 1.- PERSONAL	\$	28'945,212.00
I. 2.- GASTOS DE OFICINA		2'592,000.00
I. 3.- ASESORIA Y CONSULTORIAS		768,000.00
I. 4.- RENTAS		1'320,000.00
I. 5.- DEPRECIACIONES		1'726,940.00
I. 6.- VEHICULOS		<u>4'224,000.00</u>
	\$	39'576,152.00

CONTRATACION PROMEDIO ANUAL \$ 700,000,000.00

SUPONIENDO UN 30% DE INDIRECTOS
COSTO DIRECTO DE LA CONSTRUCCION = \$ 700,000,000.00 = \$ 538'462,000.00
1.30

% DE ADMINISTRACION CENTRAL
DEL COSTO DIRECTO = \$ 39'576,152.00 = 0.073x100=7.35%
\$ 538'462,000.00

ADMINISTRACION CENTRAL 7.35 %

II.- ADMINISTRACION DE CAMPO

II.1.- PERSONAL

CONCEPTO	CANT.	PERCEPCION MENSUAL	F.S.R.	SALARIO REAL	MESES	PERCEPCION
1.- SUPERINTENDENTE	1	\$ 240,000.00	1.1719	\$ 281,256.00	12	\$ 3'375,072.00
2.- RESIDENTE	2	160,000.00	1.1719	375,000.00	12	4'500,096.00
3.- CONTADOR	1	160,000.00	1.1719	187,504.00	12	2'250,048.00
4.- AUX. DE CONTABILIDAD.	2	90,000.00	1.1719	210,942.00	12	2'160,000.00
5.- SECRETARIA	2	70,000.00	1.1719	164,066.00	12	1'968,792.00
6.- TOMADOR DE TIEMPO	1	50,000.00	1.1719	58,595.00	12	703,140.00
7.- ALMACENISTA	2	55,000.00	1.1719	128,909.00	12	1'546,908.00
8.- VELADOR	5	40,000.00	1.1719	234,380.00	12	2'812,560.00
9.- CHOFER	2	64,000.00	1.1719	150,003.20	12	<u>1'800,038.40</u>
						\$ 21'116,654.40

507701



CONSTRUCTORA KRON, S.A. de C.V.

INSURGENTES SUR 1814 8º PISO 01030 MEXICO D F TEL 524 57 78 Y 524 65 05

.4

II.2 GASTOS DE OFICINA

CONCEPTO	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE
PAFELERIA	\$ 25,000.00	12	\$ 300,000.00
ARTICULOS DE ESCRITORIO	40,000.00	12	480,000.00
COPIAS FOTOSTATICAS Y HELIOGRAFICAS	35,000.00	12	420,000.00
ARTS. DE FOTOGRAFIA	13,000.00	12	156,000.00

\$ 1,356,000.00

IMPORTE

II.3.- RENTAS

OFICINA 90 M2 x	\$ 3,400.00/m2	306,000.00
ALMACEN 40 M2 x	\$ 2,900.00/m2	112,000.00
MONTAJE Y DESMONTAJE 130 M2 x	\$ 800.00/m2	104,000.00
INST. ELEC.	\$120,000.00	120,000.00
INST. HIDROSANITARIA	\$200,000.00	200,000.00

\$ 842,000.00

II.4.- DEPRECIACIONES

CONCEPTO	U.	CANTIDAD	PRECIO U.	% A DEPRECIAR	IMPORTE
1.- ESCRITORIOS	PZA.	6.0	\$ 32,000.00	0.15	\$ 28,800.00
2.- SILLONES	PZA.	4.0	14,000.00	0.15	8,400.00
3.- SILLAS	PZA.	4.0	3,000.00	0.15	1,800.00
4.- MESA DE TRABAJO	PZA.	2.0	24,000.00	0.15	7,200.00
5.- MAQUINA DE ESCRIBIR	PZA.	1.0	100,000.00	0.15	15,000.00
6.- SUMADORAS	PZA.	4.0	27,000.00	0.15	16,200.00
7.- CALCULADORAS	PZA.	4.0	45,000.00	0.15	27,000.00
8.- ART. DE DIBUJO Y FOTOGRAFIA.	LOTE	1.0	120,000.00	0.20	24,000.00

\$ 128,400.00

II.5 VEHICULOS

CAMIONES PIC-UP (2)

25 DIAS/MES x 3 HORAS/DIA x 12 MESES = 2,400 HRS/AÑO

HORAS ACTIVAS = 2,400 HRS/AÑO x 0.60 x \$ 1,000.00/HR x 2 CAM. =

\$ 2,880,000.00

HORAS INACTIVAS = 2,400 HRS/AÑO x 0.40 x \$ 700/HR x 2 CAM. =

1,344,000.00

\$ 4,224,000.00



CONSTRUCTORA
KRON, S.A. de C.V.

INSURGENTES SUR 1814 50 PISO 01030 MEXICO D.F. TEL 524 57 78 Y 524 65 05

RESUMEN DE GASTOS DE ADMINISTRACION DE CAMPO

	IMPORTE	
II.1.- PERSONAL	\$	21'116,654.40
II.2.- GASTOS DE OFICINA		1'356,000.00
II.3.- RENTAS		842,000.00
II.4.- DEPRECIACIONES		128,400.00
II.5.- VEHICULOS		<u>4'224,000.00</u>
	\$	27'667,054.40
IMPORTE DEL CONTRATO EN ESTUDIO	\$	565'000,000.00
SUPONIENDO UN 30% DE INDIRECTOS		
COSTO DIRECTO DEL CONTRATO EN ESTUDIO:	\$	<u>565'000,000.00</u>
		1.30
	\$	434'615,000.00
% DE ADMINISTRACION DE CAMPO DEL COSTO DIRECTO	\$	<u>27'667,054.40</u> X 100 = 6.37%
	\$	434'615,000.00

ADMINISTRACION DE CAMPO 6.37%

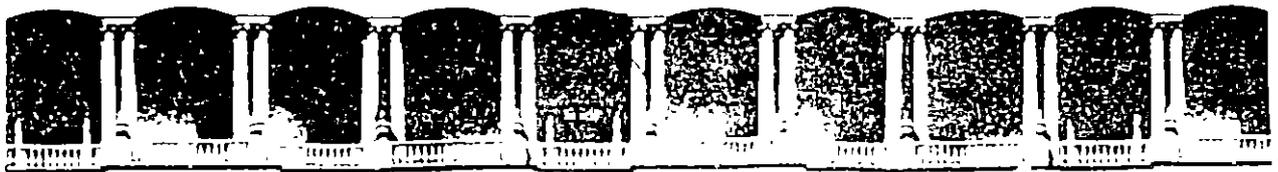


**CONSTRUCTORA
KRON, S.A. de C.V.**

INSURGENTES SUR 1814 8o. PISO 01030 MEXICO. D F TEL.: 524 57 78 Y 524 65 05

RESUMEN DE INTEGRACION DEL FACTOR DE INDIRECTOS

CONCEPTO	% DEL COSTO
I.- ADMINISTRACION CENTRAL	DIRECTO
I.1.- PERSONAL	5.38
I.2.- GASTOS DE OFICINA	0.48
I.3.- ASESORIA Y CONSULTORIAS	0.14
I.4.- RENTAS	0.25
I.5.- DEPRECIACIONES	0.32
I.6.- VEHICULOS	0.78
	7.35%
II.-ADMINISTRACION DE CAMPO	
II.1.-PERSONAL	4.86
II.2.-GASTOS DE OFICINA	0.31
II.3.-RENTAS	0.19
II.4.-DEPRECIACIONES	0.03
II.5.-VEHICULOS	0.97
	6.36%
III.- SEGUROS	0.50%
IV.- FIANZAS	0.18%
V.- INSTALACION, SEÑALIZACION, MANTENIMIENTO ETC.	1.00%
VI.- UTILIDAD BRUTA	12.61%
FACTOR DE INDIRECTOS Y UTILIDAD:	28.00%



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

TEMA : CALCULO DE FINANCIAMIENTO

**EXPOSITOR: ING. RAUL IBARRA RUIZ
1996**

Tabla "C"

Mes	Obra Ejecutada	Ingresos		Egresos		Saldo	Financiamient
		Anticipo 30%	Estimaciones	Amort. Anticipo	Gastos (-)		
1	1500	30'000			(-) 30810	(-) 810	(-) 6'
2	4000				(-) 2160	(-) 2970	(-) 25
3	7000		1500	(-) 450	(-) 3780	(-) 5700	(-) 48
4	10000		4000	(-) 1200	(-) 5400	(-) 8300	(-) 70
5	12000		7000	(-) 2100	(-) 6480	(-) 9880	(-) 84
6	15000		10000	(-) 3000	(-) 8100	(-) 10980	(-) 93
7	14000		12000	(-) 3600	(-) 7560	(-) 10140	(-) 86
8	13000		15000	(-) 4500	(-) 7020	(-) 6660	(-) 56
9	10000		14000	(-) 4200	(-) 5400	(-) 2260	(-) 19
10	8000		13000	(-) 3900	(-) 4320	(+) 2520	(+) 15
11	4000		10000	(-) 3000	(-) 2160	(+) 7360	(+) 44
12	1500		8000	(-) 2400	(-) 810	(+) 12150	(+) 72
13			4000	(-) 1200		(+) 14950	(+) 89
14			1500	(-) 4500		(+) 11950	(+) 71
Sumas	100'000	30'000	100'000	30'000			(-) 196 1.9%

FLUJO DE EFECTIVO (1)

Mes	① Estimac. Millones	② Cobros (①×0.70)	③ Gastos	④ Diferencia ③-②	⑤ Dif. Acum. ④+⑤	⑥ Financ. ⑤×Tasa I.
0		55.4 *		+ 55.4	+ 55.4	T.I = 5%
1	30.0		40	(-) 40	+ 15.4	
2	36		28	(-) 28	(-) 12.6	0.63
3	54	21	48	(-) 27	(-) 39.6	1.98
4	50	25.2	40	(-) 14.8	(-) 54.4	2.72
5	14.8	37.8	12	+ 25.8	(-) 28.6	1.43
6		35.0		+ 35.0	+ 6.4	
7		10.4		+ 10.4	+ 16.8	
Sumas	184.8	184.8	168**			6.76

$$\% \text{Financiamiento} = \frac{6' 760}{168' 000} \times 100 = 4.02 \%$$

$\left[\begin{array}{l} 168' 000 \\ \rightarrow \text{C.D. y C.I. sin utilidad} \end{array} \right.$

Notas

* - Anticipo 30% (10% anticipo + 20% compra mats.)
 Cobros - (Col. 2) = a los dos meses, menos amortizar anti

** = 184 menos 10% utilidad = 168

$$\text{C.D.} = 140'$$

$$\text{C.I. 20\%} = \frac{28'}{168'}$$

$$168'$$

← 4.02% costo financiero

$$\underline{\underline{10\% \text{ util.} = 16' 800}}$$

Cálculo tasa de interés real

Suponemos una tasa de interés bancario

del 40% anual, equivalente a:

$$\frac{40\%}{12 \text{ meses}} = 3,33 \% \text{ mensual}$$

Pago adelantado de intereses

$$\frac{3,33}{1 - 0,333} = 3,44 \%$$

Reciprocidad bancaria

$$\frac{3,44}{1,00 - 0,20} = 4,3 \%$$

4,3% aprox. 5% que es lo que se consideró en el ejercicio anterior.

Si se pudiera reducir el tiempo de cobro o velocidad de cobro a un mes, el flujo de efectivo quedaría como se muestra en el cuadro 2.

FLUJO DE EFECTIVO (2)

Mes	① Estimación Millones	② Cobros ① x 0.70	③ Gastos	④ Diferencias ③ - ②	⑤ Dif. Acumul. ④ + ⑤	⑥ Financ.
0		55.4 *		+ 55.4	+ 55.4	
1	30		40	- 40	+ 15.4	
2	36	21	28	- 7	+ 8.4	
3	54	25.2	48	- 22.8	- 14.4	- 0.72
4	50	37.8	40	- 2.2	- 16.6	- 0.83
5	14.8	35	12	+ 23	+ 6.4	
6		10.4	—	+ 10.4	+ 16.8	
7						
Sumas	184.8	184.8	168			1.55

$$\frac{1'550}{168'000} = 0.92\% \text{ de financiamiento}$$

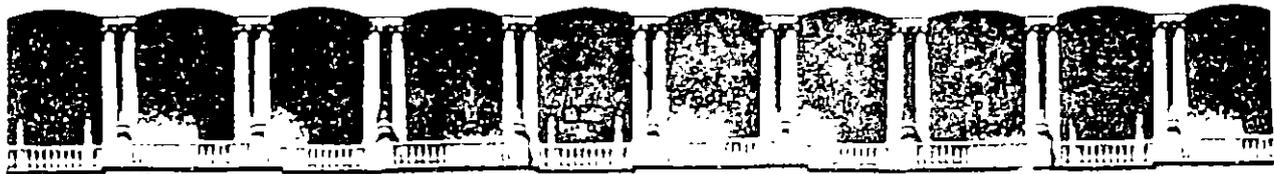
- Estimación x 0.122
 = Costos Adicionales
 = (528 + 1.18) = 529.18
 = 1.18

= 100
 = 18.48 x 0.1
 Costo del Financiamiento =
 de interés bancario = 0.18

$\Sigma (-) = 18.48$

CONCEPTO	O B E R V A C I O N E S	A	M	B	E	D	N
		0.01	0.05	0.02	0.25	0.21	
Estimación según programa							
Intereses					0.25		
Intereses bancarios		0.41	0.55	1.82	0.11	0.25	
Intereses adicionales		0.00	2.07	2.42	0.02	0.25	
Intereses parciales			0.0	0.81	0.15	2.52	
Costos adicionales		0.00	0.00	0.18	0.02	2.31	
		0.0	1.21	1.20	0.15	11.2	
Finjo de efectivo							

FINJO DE EFECTIVO
 COSTO DEL FINANCIAMIENTO



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

**TEMA : LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS
MATERIAL COMPLEMENTARIO**

**EXPOSITOR: ING. RAUL IBARRA RUIZ
1996**

LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS

TITULO	CAPITULO	ARTICULO	TEMA
1º	Unico	4	Se considera obra pública
		9	La Sria de Comercio y Fomento Ind.
		11	Asesoría Técnica
		14	Intervención de 2º más depend.
		15	Controversias en la interpretación
2º	Unico	19	Elaboración de programas
		20	Efectos sobre el medio ambiente
		21	Estudios o proyectos previos
		22	Dependencia coordinadora de sector
		23	Programas anuales a disposición de los interesados - 31 marzo
3º	1	27	Presupuestos que rebasen l ejercicio
		28	Procedimientos de contratación
		29	Saldo disponible en el presupuesto

TITULO	CAPITULO	ART.	T E M A
		30	La obra pública se adjudicará. ...
		31-B	Las licitaciones públicas podrán ser
		32	Las convocatorias contendrán
		-B	En obra pública además contendrán
		33	Las bases se pondrán a disposición. .
		-B	En obra pública además contendrán
		34	Todo interesado que satisfaga los req.
		35	Modificaciones a la convocatoria
		36	Entrega proposiciones en dos sobres
		38	Garantía de las proposiciones
		39	Las Garantías se constituirán en favor de
		40	Rescisión administrativa de contratos
		41	Las dependencias se abstendrán de recibir propuestas de las personas siguientes.
		42	El Presidente podrá autorizar la contratación directa. . . .

TIT.	CAP.	ART.	T E M A
	III	56	Realizac. de la obra pública
		57	Tipos de contratos de O. Pública
		58	Acto de presentac. y apertura de las proposiciones.
		59	Evaluación de las proposiciones
		60	Las dependencias no adjudicaran el contrato.....
		61	Los contratos de obra pública contendran, como mínimo.....
		62	Formalización del contrato.
		63	Anticipos
		64	Residencia de supervisión
		65	Iniciación de la obra
		66	Estimaciones
		67	Aumento o reducción de los costos.
		68	Procedimiento de ajuste " "
		69	Incumplimiento en pago estimac.
		70	Convenios

TIT.	CAP.	ART.	T E M A
		71	Suspensión Temporal de la obra
		72	Suspensión, rescisión administrativa o terminación anticipada
		73	Las dependencias y entidades comunicarán la suspensión,
		74	El contratista comunicará a la dependencia la terminación de los trabajos
		75	Defectos y vicios ocultos .
		76	El contratista será el único responsable de la ejecución
		77	Obras por administración directa
		78	No quedan comprendidos dentro de los servicios
		79	Obras por administ. directa
	IV	80	Licitaciones por invitación restringi-
		81	" " " "
		82	Invitación a 3 contratistas o adjudicación directa .
		83	Procedimientos de invitación a 3 contratistas

TIT	CAP.	ART.	T E M A
IV	Unico	84	Información relativa a actos y contratos remitida a la Secretaría, a la Contraloría y a la S.C. y F.I.
		85	Verificación de las obras
V	Unico	87	Multas
		88	No podrán presentar propuestas ni celebrar contratos
		89	La Contraloría podrá proponer sanciones
		90	Criterios para imponer sanciones
		91	No se impondrán sanciones o multas
		92	Procedimiento para la aplicación de sanciones o multas
		93	Sanciones administrativas a los servidores públicos.
VI	1	94	Las responsabilidades son independientes de las de orden civil o penal.
		95	Inconformidades
		96	Resolución de la Contraloría
		97	Consecuencia de la resolución

TIT.	CAP.	ART.	T E M A
	II	98	El inconforme deberá manifestar..
		99	Recurso de revocación
			TRANSITORIOS
		1º	La presente Ley entrará en vigor el 1 de enero de 1994
		2º	Se abrogan las Leyes :
		3º	Manuales de procedimientos
		4º	Publicación de las Convocatorias en el Diario Oficial

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO: 2.1
 SUM.Y APLIC.DE PASTA TEXTURA ESCAFREADA

UNIDAD DE MEDIDA: M2

<u>MATERIALES</u>		<u>UNIDAD</u>	<u>COSTO UNITARIO</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>IMPORTE</u>
MARM0001	PASTA TEXTURIZADA MCA. COMEX	CUB	130.00	0.100000	13.00
MARM0002	SELLADOR 5X1	CUB	93.00	0.032800	3.05
TOTAL MATERIALES:					16.05
<u>MANO DE OBRA</u>					
MCCU0008	CUAD. 08 (OFICIAL PASTERO + AYUD.)	JOR	183.09	0.084680	15.50
MHO00001	HERRAMIENTA MENOR	MHO	15.50	0.030000	0.47
TOTAL MANO DE OBRA:					15.97
COSTO DIRECTO					N\$ 32.02
INDIRECTOS					26.0000 % N\$ 8.33
					N\$ 40.35
CARGO POR FINANCIAMIENTO					3.2000 % N\$ 1.29
					N\$ 41.64
UTILIDAD					9.0000 % N\$ 3.75
					N\$ 45.39
5.00% DE INFONAVIT SOBRE SALARIOS INTEGRADOS					0.80
2.00% DE S.A.R. SOBRE SALARIOS INTEGRADOS					0.32
SECOGEF 0.5%					0.23
PRECIO UNITARIO					M2 N\$ 46.74
					=====

(*CUARENTA Y SEIS NUEVOS PESOS 74/100 M.N.*)

REPRESENTANTE: J. EFRAIN GONZALEZ CHIO

PODER EJECUTIVO**SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO**

OFICIO por el cual se modifica la concesión otorgada a Unión de Crédito Industrial de Celaya, S.A. de C.V.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.- Dirección de Uniones de Crédito.- Oficio No. 601-II-62126.- Exp.: 721.1(U-438)/1.

ASUNTO: CONCESION.—Se modifica la que se indica.

UNION DE CREDITO INDUSTRIAL DE CELAYA, S.A. DE C.V.
Rayón Sur No. 100 - 3er. piso
38070 - Celaya, Gto.

Con fundamento en lo establecido por el artículo 8o., fracción XI de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito y en base a la aprobación de la reforma a la cláusula octava de su escritura constitutiva, acordada por su Asamblea General Extraordinaria de Accionistas celebrada el 27 de marzo último, esta Comisión ha tenido a bien modificar la fracción II del SEGUNDO TERMINO de la concesión otorgada el 19 de abril de 1988 a esa Sociedad, para quedar como sigue:

II.—El capital social autorizado será de \$ 600'000,000.00 (SEISCIENTOS MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.), representado por 1,600 acciones serie "A" que constituyen el capital sin derecho a retiro y 800 acciones serie "B" que integran el capital con derecho a retiro, todas ellas con un valor nominal de \$ 250,000.00 (DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS 00/100 M.N.) cada una.

Atentamente,
México, D. F., a 17 de noviembre de 1989.- El Vicepresidente, José A. Alvarez Jáuregui.- Rúbrica.
(R.—0011)

OFICIO por el cual se modifica la concesión otorgada a Unión de Crédito de la Industria de Transformación Yucateca, S.A. de C.V.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.- Dirección de Uniones de Crédito.- Oficio No. 601-II-62137.- Exp.: 721.1(U-419)/1.

ASUNTO: CONCESION.—Se modifica la que se indica.

UNION DE CREDITO DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION YUCATECA, S.A. DE C.V.
Calle 30 No. 153
sobre Circuito Colonias
Col. García Gineres
97070 - Mérida, Yuc.

Con fundamento en lo establecido por el artículo 8o., fracción XI de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito y en base a la aprobación de la reforma a la cláusula octava de su escritura constitutiva, acordada por su Asamblea General Extraordinaria de Accionistas celebrada el 29 de agosto último, esta Comisión ha tenido a bien modificar la fracción II del SEGUNDO TERMINO de la concesión otorgada el 30 de julio de 1987 a esa Sociedad, para quedar como sigue:

II.—El capital social autorizado será de \$ 1,000'000,000.00 (UN MIL MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.), representado por 60,000 acciones serie "A" que constituyen el capital sin derecho a retiro y 40,000 acciones serie "B" que integran el capital con derecho a retiro, todas ellas con un valor nominal de \$ 10,000.00 (DIEZ MIL PESOS 00/100 M.N.) cada una.

Atentamente,
México, D. F., a 17 de noviembre de 1989.- El Vicepresidente, José A. Alvarez Jáuregui.- Rúbrica.
(R.—0012)

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

DECRETO por el que se reforma y adiciona el Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

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

CARLOS SALINAS DE GORTARI, 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 Esta-

dos Unidos Mexicanos, he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO POR EL QUE SE REFORMA Y ADICIONA EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUEBLICAS

ARTICULO PRIMERO.—Se reforman los artículos 2o., 3o., 6o., 7o., 8o., 9o., 12, 16, fracciones V y VIII, 23 párrafo primero, 24, 25, 26, 27, 29, 3 fracciones IV, V, VI y VII, 32, 34, 36 fracción II, 37,

40, 42 fracción II, 44, 47 fracción VI, 49 párrafos primero y segundo, 50 párrafo segundo de la fracción II, 51 fracciones I y III, 52 a 59. Los artículos 55 a 57 integrarán un Capítulo V denominado "De las Obras por Administración Directa". El actual Capítulo V pasa a ser VI y estará integrado por los artículos 58 y 59, para quedar como sigue:

"ARTICULO 2o.—Las dependencias y entidades en la realización de obras públicas y en la contratación de servicios relacionados con las mismas, se sujetarán a lo establecido en la Ley, este Reglamento y las demás disposiciones administrativas que sobre la materia expida la Secretaría.

Los órganos de gobierno de las entidades emitirán, de conformidad con su legislación específica, las políticas, bases y lineamientos a que se refiere el artículo 1o. de la Ley, las cuales contendrán:

I. Los procedimientos que permitan la adecuada planeación, programación y presupuestación de cada obra pública, estableciéndose los criterios que habrán de adoptarse para la realización de las acciones, actos y contratos que lleven a cabo, a fin de racionalizar los recursos disponibles;

II. Las directrices que habrán de establecer y observar los directores generales o sus equivalentes, a fin de que los criterios a que se refiere el artículo 6o. bis de la Ley, se adopten e instrumenten en la administración de la entidad bajo las modalidades que al efecto determinen;

III. La forma, términos, porcentajes, vigencia y cancelación a los que deberán sujetarse las garantías que deban constituir las personas físicas o morales que contraten la ejecución de obra pública o presten servicios relacionados con la misma en lo referente a la seriedad de las proposiciones, para la correcta inversión de los anticipos que en su caso reciban y para el cumplimiento de los contratos;

IV. Las circunstancias en que se podrá diferir el fallo de adjudicación del contrato respectivo y los procedimientos y condiciones al efecto;

V. Los procedimientos que se observarán para la aplicación de penas convencionales a los contratistas en los contratos de obras y de servicios;

VI. Los procedimientos que se aplicarán para fundamentar y elaborar el dictamen respectivo en los casos de adjudicación de contratos, que de conformidad con la Ley puedan estar exceptuados de licitación pública, y

VII. Las directrices conforme a las cuales llevarán a cabo el control de cada una de sus obras en los términos del artículo 61 de la Ley."

"ARTICULO 3o.—Las disposiciones administrativas que con fundamento en la Ley expida la Secretaría, las hará del conocimiento de las dependencias y, cuando corresponda, de los órganos de gobierno de las entidades para su aplicación.

Cuando dichas disposiciones se refieran a las condiciones que deberán observar en la contratación y ejecución de las obras y servicios relacionados con éstas, se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

Para efectos de lo dispuesto en el último párrafo del artículo 6o. de la Ley, la Secretaría expedirá disposiciones administrativas para los contratos de obras y servicios relacionados con las mismas, así como para los acuerdos para la ejecución de obras y servicios por administración directa, en los siguientes aspectos:

I. Normas y reglas administrativas para que las dependencias y entidades, lleven a cabo la planeación, programación y presupuestación de obras públicas que realicen, así como de las acciones para efectuar los procesos de adjudicación, contratación y finiquito de las mismas;

II. Criterios para efectuar los procesos referentes a licitación, evaluación de proposiciones, ejecución, recepción y finiquito de las obras públicas;

III. Procedimientos para el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios de los conceptos de obra;

IV. Procedimientos para efectuar los ajustes de los costos de los insumos que intervienen en los precios unitarios;

V. Procedimientos para efectuar las modificaciones a los contratos, en monto o plazo para absorber las imprecisiones de la programación y presupuestación de las obras que se presenten durante su ejecución, y

VI. Procedimientos para la suspensión de las obras o rescisión de los contratos."

"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, económica y social de la realización de la obra."

"ARTICULO 7o.—En la planeación de las obras o servicios relacionados con las mismas por administración directa, las dependencias y entidades deberán considerar la disponibilidad real del personal adscrito a las áreas de proyecto y construcción de que dispongan, así como los recursos de maquinaria y equipo de construcción de su propiedad.

Esta disposición deberá establecerse en los convenios que se celebren con las entidades federativas conforme al artículo 7o. de la Ley."

"ARTICULO 8o.—La dependencia encargada de la planeación de un conjunto de obras en cuyo estudio, proyecto o construcción intervengan dos o más dependencias o entidades será responsable de proponer y promover ante éstas, la adecuada coordinación de las diversas intervenciones de las propias ejecutoras."

ARTICULO 9o.—Las dependencias al determinar el programa de realización de cada obra, deberán prever los periodos o 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 12.—Para que las dependencias o entidades puedan realizar obras y servicios relacionados con las mismas en los términos del artículo 29 de la Ley, es indispensable que los servidores públicos responsables de la adjudicación, contratación y ejecución, verifiquen que se cuente con la disponibilidad presupuestal correspondiente.

En dichas obras se deberán prever los impactos económicos, sociales y ecológicos que se originen con su ejecución, y de realizarse cerca de o en un centro de población, deberán ser acordes con los programas de desarrollo urbano que determine la ley de la materia, contando para ello con las autorizaciones correspondientes.”

ARTICULO 16.—.....

I a IV.....

V. Relación de maquinaria y equipo propio o de otras empresas filiales;

VI y VII.....

VIII. Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes y, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables, en la Cámara que le corresponda;

IX o XI.....”

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 constitución; se encuentren inscritas en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, pudiendo en los casos del artículo 5o. de este ordenamiento estar inscritas solamente en el de Proveedores del Gobierno Federal; hayan cubierto la cuota anual que al efecto establezca la Ley Federal de Derechos y satisfagan los demás requisitos que disponen la Ley y este Reglamento.

ARTICULO 24.—Para asegurar la seriedad de las proposiciones en los concursos que celebren las dependencias, el proponente deberá entregar:

I. Cheque cruzado expedido por él mismo con cargo a cualquier institución de crédito, o

II. Fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada.

La garantía por la que el proponente opte, será a favor de la Tesorería que le corresponda en los términos del artículo 35 de la Ley. La convocante conser-

vará en custodia la garantía hasta la fecha en que se dé a conocer el fallo, en que serán devueltas a los concursantes, excepto aquélla que corresponda a quien se le haya adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente.

El monto de la garantía será del cinco por ciento del importe de la proposición.”

ARTICULO 25.—Los contratistas garantizarán a las dependencias el o los importes que por concepto de anticipos les otorguen de conformidad con lo pactado en el contrato respectivo, y se ajustarán a lo siguiente:

I. La garantía será por la totalidad del monto concedido y se constituirá mediante fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada a favor de la Tesorería que corresponda, conforme a lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley, que será presentada previamente a la entrega del anticipo, dentro de los quince días hábiles, contados a partir de que el contratista reciba copia del contrato o del acta de fallo de adjudicación y para los ejercicios subsecuentes de la fecha de notificación señalada en la siguiente fracción;

II. Para el trámite de la garantía de la primera exhibición, la convocante proporcionará al contratista copia del contrato suscrito por éste o copia del acta de fallo de adjudicación; para los ejercicios subsecuentes, se notificará por escrito, el monto del anticipo concedido para la compra y producción de materiales, equipos de instalación permanente y demás insumos, conforme a la inversión autorizada, y

III. La garantía subsistirá hasta la total amortización del anticipo correspondiente, en cuyo caso, la contratante, dando conocimiento a la Tesorería que le corresponda en los términos de Ley, lo notificará por escrito a la institución afianzadora para su cancelación.”

ARTICULO 26.—La garantía que se otorgue a la dependencia para el cumplimiento del contrato se ajustará a lo siguiente:

I. Se constituirá fianza por el diez por ciento del importe de la obra contratada, mediante póliza de institución autorizada expedida a favor de la Tesorería que corresponda, conforme a lo previsto en el artículo 35 de la Ley; cuando ésta se realice en más de un ejercicio presupuestal, la fianza se substituirá por otra equivalente al diez por ciento del importe de los trabajos aun no ejecutados, incluyendo en dicho importe los montos relativos a los ajustes de costos y convenios, si los hubiere;

II. La fianza deberá ser presentada dentro de los quince días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que el contratista hubiere recibido copia del fallo de adjudicación o del contrato suscrito

por éste; para ejercicios subsecuentes, el mismo plazo contará a partir de la fecha en que la inversión autorizada se notifique por escrito al contratista. Si transcurrido el plazo respectivo no se hubiera otorgado la fianza, la dependencia podrá determinar la rescisión administrativa del contrato;

III. Para los efectos del artículo 48 de la Ley, el contratista garantizará los trabajos dentro de los quince días hábiles siguientes a la recepción formal de los mismos, substituyendo la fianza vigente por otra equivalente al diez por ciento del monto total ejercido para responder de los defectos que resulten de la realización de los mismos, de vicios ocultos o de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido en su ejecución. La vigencia de esta garantía será de un año contado a partir de la fecha de terminación de los trabajos, la que se hará constar en el acta de recepción formal de los mismos, al término del cual, de no haber inconformidad de la dependencia, la institución afianzadora procederá a su cancelación automáticamente. En caso de presentarse vicios ocultos, la dependencia deberá comunicarlo de inmediato y por escrito a la contratista y a la afianzadora, y

IV. Cuando las obras o los servicios relacionados con las mismas, en los términos previstos en el contrato relativo, consisten de partes que puedan considerarse terminadas y cada una de ellas completa o utilizable a juicio de la dependencia y se haya pactado su recepción en el propio contrato, la fianza se sujetará en lo conducente, a lo dispuesto en la fracción anterior y deberá otorgarse para cada una de las partes de los trabajos recibidos."

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

I. Los importes de los anticipos concedidos, deberán ser puestos a disposición del contratista con antelación a la fecha que para inicio de los trabajos se señale en la convocatoria y en las bases de la licitación, misma que se estipulará en el contrato respectivo; el atraso en la entrega del anticipo, será motivo para diferir sin modificar, en igual plazo, el programa de ejecución pactado y formalizar mediante convenio la nueva fecha de iniciación de los trabajos. Cuando el contratista no entregue la garantía de los anticipos dentro del plazo señalado en la fracción I del artículo 25 de este Reglamento, no procederá el diferimiento y por lo tanto deberá iniciar la obra en la fecha establecida.

Los contratistas, en su proposición, deberán considerar para el análisis de financiamiento de los trabajos, el importe de los anticipos;

II. Para que el contratista realice en el sitio de los trabajos la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones y, en su caso, para los

gastos de traslado de la maquinaria y equipo de construcción e inicie los trabajos, la contratante deberá otorgar hasta un diez por ciento de la asignación presupuestal aprobada en el primer ejercicio para el contrato.

Cuando los trabajos se inicien en el último trimestre del primer ejercicio y el anticipo resulte insuficiente, la dependencia o entidad podrá por única vez y bajo su responsabilidad, complementar en el segundo ejercicio los gastos para el inicio de los trabajos, hasta por el diez por ciento del importe de la asignación aprobada para dicho ejercicio, en este caso el concursante deberá anexar a su proposición el importe desglosado por los conceptos a que se refiere esta fracción;

III. Para la compra y producción de materiales de construcción, la adquisición de equipos que se instalen permanentemente y demás insumos se deberá otorgar, además del anticipo para inicio de los trabajos, hasta un veinte por ciento de la asignación aprobada al contrato en el ejercicio de que se trate; cuando las condiciones de la obra lo requieran, el porcentaje podrá ser mayor, en cuyo caso será necesaria la autorización escrita del titular de la dependencia o entidad o de la persona en quien éste haya delegado por escrito tal facultad.

Los pagos podrán efectuarse en una o varias exhibiciones, de acuerdo con lo pactado en el contrato;

IV. 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 deberán indicar los porcentajes que se otorgarán por concepto de anticipos;

V. No se otorgarán anticipos para el o los convenios que se celebren en los términos del artículo 41 de la Ley, ni para los importes resultantes de los ajustes de costos del contrato o convenios, que se generen durante el ejercicio presupuestal de que se trate;

VI. 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 estimación final.

El porcentaje inicial de amortización será el resultado de dividir la o las cantidades recibidas por concepto de anticipos entre el importe de la obra; para la amortización de exhibiciones subsecuentes, deberá adicionarse al porcentaje anterior el que resulte de dividir el monto de la o las cantidades recibidas entre el importe de la obra aún no ejecutada, en la fecha en que las mismas sean entregadas al contratista;

VII. En el supuesto señalado en la fracción III y para los efectos de la aplicación del artículo 46 de la Ley, el importe del o los ajustes resultantes deberá

afectarse en un porcentaje igual o al de los anticipos concedidos, y

VIII. Para la amortización de los anticipos en los casos de rescisión de contrato, el saldo por amortizar se reintegrará a la dependencia o entidad en un plazo no mayor de quince días hábiles contados a partir de la fecha en que le sea comunicada la rescisión al contratista, para lo cual se le reconocerán los materiales que tenga en obra o en proceso de adquisición debidamente comprobado mediante la exhibición correspondiente, conforme a los datos básicos de precios del concurso, considerando los ajustes de costos autorizados a la fecha de rescisión, siempre y cuando sean de la calidad requerida, puedan utilizarse en la obra y el contratista se comprometa por escrito a entregarlos en el sitio de los trabajos.

En los contratos respectivos se deberá pactar que en caso de que el contratista no reintegre el saldo por amortizar, 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 gastos financieros se calcularán sobre el saldo no amortizado y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo hasta la fecha en que se ponga la cantidad a disposición de la contratante."

"ARTICULO 29.—Para los efectos del tercer párrafo del artículo 57 de la Ley, los plazos para la inscripción, preparación de proposiciones y acto de apertura de ofertas, serán fijados por la convocante de acuerdo al monto, características, especialidad, condiciones y complejidad de los trabajos.

Se deberá convocar por escrito a cuando menos tres personas y comprobar que éstas cuentan con la especialidad requerida para el concurso, de conformidad con el Padrón de Contratistas de Obras Públicas. Los interesados que acepten participar quedarán obligados a presentar propuesta, la cual deberá ser admitida por la convocante y deberán ser apercibidos de que el incumplimiento de esta obligación será motivo para que la dependencia o entidad solicite a la Secretaría la aplicación del artículo 24 de la Ley.

Para llevar a cabo la adjudicación se deberá contar con un mínimo de tres propuestas, en caso de no contar con éstas, se declarará desierto el concurso y se convocará nuevamente.

La adjudicación del contrato, invariablemente deberá ser a favor de la persona cuya proposición solvente resulte la económicamente más baja en los términos del artículo 34 del presente ordenamiento."

"ARTICULO 31.—

I. a III.

IV. Datos básicos de costos de materiales puestos en el sitio de los trabajos, de la mano de obra y del uso de la maquinaria de construcción;

V. Análisis de precios unitarios de los conceptos

solicitados, estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos y cargo por utilidad. El procedimiento de análisis de los precios unitarios, podrá ser por asignación de recursos calendarizados o por el rendimiento por hora o turno.

Los costos directos incluirán los cargos por concepto de materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria y equipo de construcción.

Los costos indirectos estarán representados como un porcentaje del costo directo, dichos costos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, de la obra y seguros y fianzas.

El costo de financiamiento de los trabajos, estará representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos; para la determinación de este costo deberán considerarse los gastos que realizará el contratista en la ejecución de los trabajos, los pagos por anticipos y estimaciones que recibirá y la tasa de interés que aplicará, debiendo adjuntarse el análisis correspondiente.

El cargo por utilidad, será fijado por el contratista mediante un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento;

VI. Programas de ejecución de los trabajos, utilización de la maquinaria y equipo de construcción, adquisición de materiales y equipos de instalación permanente, así como utilización del personal técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos, en la forma y términos solicitados, y

VII. Relación de maquinaria y equipo de construcción indicando si es de su propiedad, y su ubicación física.

"ARTICULO 32.—La dependencia o entidad invitará al acto de apertura de proposiciones a la Cámara que corresponda y 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 34.—La dependencia o entidad convocante para determinar la solvencia de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen a que se refiere el artículo 36 de la Ley, deberá considerar:

A.—En los aspectos preparatorios para el análisis comparativo de las proposiciones:

I. Constatar que las proposiciones recibidas en el acto de apertura, incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en las bases de la licitación; la falta de alguno de ellos o que algún rubro en lo individual esté incompleto, será motivo para desechar la propuesta;

II. Comprobar que el contratista cuente, en su registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, con la especialidad para la obra específica de que se trate; que esté al corriente en el pago de los derechos correspondientes y que cumpla con los demás aspectos de carácter legal que se hayan establecido en las bases de la licitación;

III. Verificar, en el aspecto técnico, que el programa de ejecución sea factible de realizar con los recursos considerados por el contratista en el plazo solicitado y, que las características, especificaciones y calidad de los materiales que deban suministrar, considerados en el listado correspondiente, sean de las requeridas por la dependencia o entidad, y

IV. Revisar, en el aspecto económico, que se hayan considerado para el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, los salarios y precios vigentes de los materiales y demás insumos en la zona o región de que se trate; que el cargo por maquinaria y equipo de construcción, se haya determinado con base en el precio y rendimiento de éstos considerados como nuevos y acorde con las condiciones de ejecución del concepto de trabajo correspondiente; que el monto del costo indirecto incluya los cargos por instalaciones, servicios, sueldos y prestaciones del personal técnico y administrativo y demás cargos de naturaleza análoga y; que en el costo por financiamiento se haya considerado la repercusión de los anticipos.

Las proposiciones que satisfagan todos los aspectos señalados en las fracciones anteriores, se calificarán como solventes y, por tanto, sólo éstas serán consideradas para el análisis comparativo, debiéndose desechar las restantes.

B.—En los aspectos preparatorios para la emisión del fallo:

I.—Elaborar un dictamen, con base en el resultado del análisis comparativo, que servirá como fundamento para que el titular o el servidor público en quien haya delegado esta facultad, emita el fallo correspondiente, y

II. Señalar en el dictamen mencionado, los criterios utilizados para la evaluación de las proposiciones; los lugares correspondientes a los participantes cuyas propuestas sean solventes, indicando el monto de cada una de ellas y las proposiciones desechadas con las causas que originaron su exclusión.

El contrato respectivo deberá asignarse a la persona que de entre los proponentes haya presentado la postura solvente más baja. En caso de que todas las proposiciones fueran desechadas, se declarará desierto el concurso."

"ARTICULO 36.—.....

II. El programa de ejecución de los trabajos, detallado por conceptos, consignando por periodos las cantidades por ejecutar e importes correspondien-

tes; una vez considerado, según el caso, el programa de suministros que la dependencia o entidad haya entregado a la contratista referente a materiales, maquinaria, equipos, aparatos, instrumentos y accesorios de instalación permanente.

Los programas anteriormente señalados, deberán convenirse con la dependencia o entidad y se entregarán a la firma del contrato o dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la fecha del fallo de adjudicación."

"ARTICULO 37.—Cuando por circunstancias imprevisibles la dependencia 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 por escrito a los interesados e invitados la nueva fecha que hubiere fijado, lo que en todo caso quedará comprendida dentro de los veinte días hábiles siguientes contados a partir de la fecha fijada en primer término."

"ARTICULO 40.—Sin perjuicio de las modalidades que se convengan en función de las particularidades de cada contrato, cuyos modelos dará a conocer la Secretaría, formará parte de las estipulaciones del propio contrato lo referente a:

I. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato y la partida presupuestal que se afectará, así como la fecha de iniciación y terminación de los trabajos;

II. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales;

III. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos, el cumplimiento del contrato y en su caso, convenios;

IV. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos;

V. Montos de las penas convencionales que se aplicarán por día de atraso imputable al contratista, en la entrega de partes o elementos estructurales o de instalaciones, definidas e identificables de la obra para el uso de terceros o para iniciar los trabajos en que intervengan otros contratistas en la misma área de trabajo, o por incumplimiento en la fecha pactada en el contrato para la terminación de la obra.

Los días de atraso se determinarán a partir de las fechas de terminación fijadas en el programa de ejecución a que se refiere el artículo 36 fracción II de este Reglamento, con los ajustes acordados por las partes.

Las penas señaladas son independiantes de las que se convengan para asegurar el interés general, respecto de las obligaciones específicas de cada contrato y será sin perjuicio de la facultad que tienen las

dependencias y entidades para exigir el cumplimiento del contrato o rescindirlo, y

VI. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser propuesto desde las bases del concurso por la dependencia o entidad, de entre alguno de los señalados en el artículo 50 de este Reglamento, el cual deberá permanecer vigente durante el ejercicio del contrato."

ARTICULO 42

II. Precio alzado, el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido conforme al proyecto, especificaciones y normas de calidad requeridas y cuando sea el caso, probada y operando sus instalaciones.

Los contratos que se celebren bajo esta modalidad, no serán susceptibles de modificarse en monto o plazo ni estarán sujetos a ajustes de costos."

ARTICULO 44.—En el caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, 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 se pongan las cantidades a disposición del contratista.

Tratándose de pagos en exceso que haya recibido el contratista, éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, 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 se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del organismo ejecutor. Lo previsto en este párrafo se deberá pactar en los contratos respectivos."

ARTICULO 47

I. a V

VI. Rendir informes periódicos y final del cumplimiento del contratista en los aspectos legales, técnicos, económicos, financieros y administrativos."

ARTICULO 49.—La dependencia o entidad, si esta última es de aquellas que se encuentren bajo el supuesto señalado en el penúltimo párrafo del artículo 47 de la Ley, dentro de los plazos establecidos en el mismo artículo, constatará la terminación de los trabajos realizados por contrato o por administración directa y deberá levantar acta de recepción en

la que conste este hecho, que contendrá como mínimo:

I. a VI

Con una anticipación no menor de diez días hábiles, a la fecha en que se levante el acta de recepción lo comunicarán a la Contraloría, a fin de que si lo estima conveniente, nombre representantes que asistan al acto.

ARTICULO 50

I y II

En los procedimientos anteriores, la revisión será promovida por la dependencia o entidad o a solicitud escrita del contratista, la que se deberá acompañar de la documentación comprobatoria necesaria dentro de un plazo que no excederá de veinte días hábiles siguientes a la fecha de publicación de los relativos de precios aplicables al ajuste de costos que solicite; la dependencia o entidad dentro de los veinte días hábiles siguientes, con base en la documentación aportada por el contratista, resolverá sobre la procedencia de la petición, y

III.

ARTICULO 51

I. Las ajustes se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos, respecto de la obra faltante de ejecutar conforme al programa de ejecución pactado en el contrato o en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa que se hubiese convenido.

Cuando el atraso sea por causa imputable al contratista, procederá el ajuste de costos exclusivamente para la obra pendiente de ejecutar conforme al programa que se encuentre en vigor;

II.

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, el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés propuesta a que se refiere la fracción V del artículo 31 de este Reglamento;

IV. y V.

ARTICULO 52.—Para los efectos de los artículos 42 y 43 de la Ley, las dependencias y entidades podrán suspender o rescindir los contratos de obras o de servicios ajustándose a lo siguiente:

I. Cuando se determine la suspensión de la obra o rescisión del contrato, por causa no imputable al contratista, la dependencia o entidad pagará, a soli-

ciudad del contratista, los trabajos ejecutados, así como los gastos no recuperables. El contratista dentro de los veinte días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha de la notificación escrita de la contratante sobre la suspensión o rescisión, deberá presentar estudio que justifique su solicitud; dentro de igual plazo la dependencia o entidad deberá resolver sobre la procedencia de la petición, para lo cual se deberá celebrar convenio entre las partes, y

II. En caso de rescisión del contrato por causas imputables al contratista, la dependencia o entidad procederá a hacer efectivas las garantías y se abstendrá de cubrir los importes resultantes de trabajos ejecutados aun no liquidados, hasta que se otorgue el finiquito correspondiente, lo que deberá efectuarse dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha de notificación de la rescisión. En dicho finiquito deberá preverse el sobrecosto de los trabajos aun no ejecutados, así como lo relativo a la recuperación de los materiales y equipos que, en su caso, le hayan sido entregados.

Lo anterior es sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran existir.

La dependencia o entidad procederá a la rescisión del contrato cuando el contratista no inicie los trabajos en la fecha pactada, suspenda injustificadamente los trabajos o incumpla con el programa de ejecución por falta de materiales, trabajadores o equipo de construcción y no repare o reponga alguna parte de la obra rechazada que no cumpla con las especificaciones de construcción o normas de calidad, así como cualquier otra causa que implique contravención a los términos del contrato.

No implicará retraso en el programa de ejecución de la obra y por tanto no se considerará como incumplimiento del contrato y causa de su rescisión, cuando el atraso tenga lugar por la falta de pago de estimaciones y del ajuste de costos dentro de los plazos establecidos en el artículo 43 de este Reglamento, de información referente a planos, especificaciones o normas de calidad, de entrega física de las áreas de trabajo y de entrega oportuna de materiales y equipos que deba suministrar la contratante, así como cuando la dependencia o entidad hubiere ordenado por escrito la suspensión de los trabajos.

Las propias dependencias y las entidades cuyos presupuestos se encuentren incluidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación o del Departamento del Distrito Federal o reciban transferencias con cargo a dichos presupuestos, darán cuenta a la Secretaría y a la Contraloría dentro de los diez días hábiles siguientes a la suspensión o rescisión sobre las causas que la motivaron.

En los contratos se deberá estipular que las partes convienen que cuando la dependencia o entidad determine justificadamente la rescisión administrativa

del contrato, la decisión correspondiente se comunicará por escrito al contratista, exponiendo las razones que al efecto se tuvieren para que éste, dentro del término de veinte días hábiles contados a partir de la fecha en que reciba la notificación de rescisión, manifieste lo que a su derecho convenga, en cuyo caso la dependencia o entidad resolverá lo procedente, dentro del plazo de veinte días hábiles siguientes a la fecha en que hubiere recibido el escrito de contestación del contratista.

Lo previsto en este artículo es sin perjuicio de que los contratistas se inconformen por escrito ante la autoridad correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes al del acto motivo de dicha inconformidad, para lo cual deberán acompañar o su inconformidad las pruebas documentales necesarias."

"ARTICULO 53.—En todos los casos de rescisión de contrato o de suspensión definitiva de los trabajos que se efectúen por administración directa, la dependencia o entidad deberá levantar acta circunstanciada, donde se haga constar el estado que éstos guardan; en dicha acta se asentarán los causas que motivaron la rescisión o suspensión definitiva. En caso de suspensiones temporales no se requerirá levantar acta circunstanciada.

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se imposibilite la continuación de los trabajos, el contratista podrá suspender la obra. En este supuesto, si opta por rescindir el contrato lo solicitará a la dependencia o entidad, la cual decidirá dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la solicitud; en caso de negativa, será necesario que el contratista obtenga de la autoridad judicial la declaratoria correspondiente".

"ARTICULO 54.—Las dependencias y entidades, por sí o a petición de la Secretaría o de la Contraloría, podrán suspender los obras contratadas o que se realicen por administración directa o rescindir los contratos cuando no se hayan atendido las observaciones que estas dependencias hubieren formulado con motivo del incumplimiento de las disposiciones de la Ley y demás aplicables."

CAPITULO V

De las Obras por Administración Directa

"ARTICULO 55.—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;

la-
ia-
de
lo-

ia-
es,
co-
ca-

na-
tio,
ari-
su
es-

tifi-
del
da-
da-

en
ma
stal

ren-
nar
re-
dos

udi-
ma-
da-
n la

ulos
ifo y
a:
.....
ca-
n su
fici-

.....
.....
ron
icior
5n."

.....
.....
.....
as y
n los
res-
ricto

de las obras que se realice por administración directa, será el que resulte de aplicar a las cantidades de trabajo del catálogo de conceptos, los costos unitarios analizados y calculados con base en las especificaciones de ejecución, normas de calidad de los materiales y procedimientos de construcción previstos. Dicho presupuesto se integrará además con los siguientes importes:

I. De los equipos, mecanismos y accesorios de instalación permanente, los cuales incluyen los flares, manobras, almacenaje y todos aquellos cargos que se requieran para transportarlos al sitio de los trabajos.

II. De las instalaciones de construcción necesarias para la ejecución de los trabajos y en su caso, de su desmantelamiento, así como los flares y acarrees de la maquinaria y equipo de construcción y los seguros correspondientes;

III. De las construcciones e instalaciones provisionales destinadas a servicios administrativos, médicos, recreativos, sanitarios y de capacitación, campamento y comedores que se construyan en el sitio de la obra, así como del mobiliario y equipo necesario para éstos;

IV. De los sueldos, salarios, viáticos o cualquier otra remuneración que reciba el personal técnico, administrativo y de servicios encargados directamente en la ejecución de los trabajos, de conformidad con el programa de utilización de recursos humanos, y

V. De los equipos de transporte aéreo, marítimo o terrestre, con sus respectivos cargos por combustible y lubricantes, así como de los materiales de consumo en oficinas, calderizados por mes.

En el presupuesto a que se refiere este artículo no podrán incluirse cargos por impravidos, erogaciones adicionales o de índole similar.

Se entenderá por costo unitario, el correspondiente a la suma de cargos por concepto de materia-les, mano de obra y utilización de maquinaria y equipo de construcción, sea propio o rentado.

CAPITULO VI

De los Servicios Relacionados con la Obra Pública

ARTICULO 52. Los contratos de servicios relacionados con la obra pública a que se refiere el artículo 26 de la Ley, sólo se podrán celebrar cuando en las unidades responsables no se disponga cuantitativa o cualitativamente de los elementos, instalaciones y personal para llevarlos a cabo.

Se consideraran servicios relacionados con la obra pública todo el trabajo que tenga por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, así como los relativos a las investigaciones, asesorías y consulto-

II. Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario;

III. Utilizar los materiales de la región, aplicados los equipos, instrumentos, elementos prefabricados terminados y materiales que se requieran, y

V. Utilizar los servicios de flares y acarrees de la ejecución de las obras por administración directa, bajo ninguna circunstancia podrán participar terceros como contratistas, según 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, exceptuándose lo señalado en la fracción IV que antecede.

El acuerdo para la ejecución de las obras por administración directa deberá contener como mínimo, la mención de los datos relativos a la valorización 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 55. Los programas de ejecución de utilización de recursos humanos y de utilización de maquinaria y equipo de construcción de cada una de las obras que se realicen por administración directa, deberán elaborarse conforme a lo siguiente:

I. El programa de ejecución se desglosará en etapas, conceptos y actividades, señalando fechas de iniciación y terminación de cada una de ellas; las cantidades de obra que se ejecutarán mensualmente, así como sus importes correspondientes y el importe total de la producción mensual;

II. El programa de utilización de recursos humanos, deberá consignar la especialidad, categoría, número requerido y percepciones totales por día, semana o mes. El programa incluirá al personal técnico, administrativo y obrero, encargado directamente de la ejecución de los trabajos, y

III. El programa de utilización de la maquinaria y equipo de construcción, deberá consignar las características del equipo, capacidad, número de unidades y total de horas efectivas de utilización, calendarios por semana o mes. La residencia de supervisión a que se refiere el artículo 47 de este Reglamento, será responsable directamente de la ejecución, supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos y tendrá los mismos obligaciones a que se refiere el artículo mencionado.

Los órganos de control interno de las dependencias y entidades, verificarán que se de estricte cumplimiento a la realización de las acciones señaladas por los órdenes por administración directa.

ARTICULO 57. El presupuesto de cada una de las obras por administración directa,

rios especializados, la supervisión de la ejecución de las obras y de los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones.

Quedan comprendidos como servicios relacionados con las obras públicas:

- I. La planeación, anteproyecto y diseño de ingeniería civil, industrial y electromecánica;
- II. La planeación, anteproyecto y diseños arquitectónicos y artísticos;
- III. Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario, hidrología, mecánica de suelos, topografía, geología, geotécnica, geofísica, geotérmica, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría, ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;
- IV. Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnico-económica, evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;
- V. Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra e instalaciones, laboratorio de análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica de suelos y de resistencia de materiales y radiografías industriales, preparación de especificaciones de construcción, presupuesto base o la elaboración de cualquier otro documento para la licitación de la adjudicación del contrato de obra correspondiente;
- VI. Los trabajos de organización, informática y sistemas;
- VII. Los dictámenes, peritajes y avalúos, y;
- VIII. Todos aquéllos de naturaleza análoga.

Los contratistas que hayan realizado, o vayan a realizar por sí o a través de empresas que forman parte del mismo grupo los servicios señalados en la fracción V de este artículo, no podrán participar en el concurso correspondiente. Esta disposición deberá establecerse en la convocatoria o en la invitación que se extienda a las personas seleccionadas y se pactará en el contrato respectivo.

Igual restricción es aplicable para los contratistas que presten servicios de los señalados en la fracción VII de este artículo, en los casos en que se requiera dirimir diferencias entre el contratista y la contratante.

Esta restricción no será aplicable cuando la licitación comprenda la ejecución de la obra incluido el proyecto."

ARTICULO 39.— Los contratos de servicios relacionados con la obra pública, además de las estipulaciones que se mencionan en el artículo 40 de este Reglamento, deberán incluir como anexos integrantes del contrato, según la complejidad y características, lo siguiente:

- I. Los términos de referencia que deberán precisar entre otros, el objetivo del servicio, descripción y

alcance, las especificaciones generales y particulares, así como los servicios y suministros proporcionados por la contratante, producto esperado, forma de presentación y los servicios y suministros proporcionados por el contratista;

- II. Programa de ejecución de los trabajos desagregados en fases o etapas, conceptos y actividades, señalando fechas de iniciación y terminación, así como las interrupciones programadas cuando sea el caso;

- III. Programa de utilización de recursos humanos indispensables para el desarrollo del servicio, anotando especialidad, categoría y número requerido, así como las horas-hombre necesarias para su realización por semana o mes y los totales y sus respectivos importes;

- IV. Programa de utilización del equipo científico y en general, del requerido para la ejecución del servicio, anotando características, número de unidades y total de horas efectivas de utilización, calendarizados por semana o mes;

- V. Presupuesto del servicio desagregado en conceptos de trabajo, unidades de medición y forma de pago, precios unitarios, importes parciales y total de la proposición, y

- VI. La metodología que se aplicará y las fuentes de información a que recurrirán para determinar los índices o relativos que servirán de base para la revisión de los costos de los trabajos aún no ejecutados a que se refiere el artículo 46 de la Ley.

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."

ARTICULO SEGUNDO.— Se adicionan los artículos 13 con un segundo párrafo, 22 con un último párrafo y 43 con un último párrafo, para quedar como sigue:

ARTICULO 13.—

La asignación presupuestal que resulte para cada contrato, servirá como base para aplicar, en su caso, el porcentaje pactado por concepto de anticipo."

ARTICULO 22.—

I. a III.

Cuando desaparezcan las causas que originaron la negativa de inscripción, el interesado podrá iniciar nuevamente los trámites de solicitud de inscripción."

ARTICULO 43.—

I. a III.

Los servidores públicos de las áreas técnicas y administrativas que prevean, autorizan o efectúen los pagos en las dependencias y entidades, serán responsables en su ámbito de competencia del estricto

cumplimiento de este artículo, y deberán establecer y observar los procedimientos, forma y términos previstos para los trámites correspondientes."

ARTICULO TERCERO.—Se reforman los artículos 28 párrafo primero, fracciones I, II y IV, adicionándose los párrafos penúltimo y último y 30 fracción II y se adiciona con una fracción VIII, para quedar como sigue:

ARTICULO 28.—Para los efectos de las fracciones III y VII 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 con base en los últimos estados financieros auditados o en su última declaración fiscal;

II. Registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas que contenga la o las especialidades para ejecutar la obra específica de que se trate o cuando sea el caso, la documentación a que se refieren los artículos 19 y 20 de este ordenamiento. La exigencia de especialidades genéricas, sólo procederá para la realización de trabajos que requieran de la aplicación de todas las claves en ellas contenidas;

III.....

IV. De acuerdo con las disposiciones legales aplicables, registro actualizado en la Cámara que le corresponda;

V. a VII.....

Tratándose de obras financiadas con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval, las bases, lineamientos y requisitos para la inscripción serán establecidos en cada caso por la Secretaría, atendiendo a las condiciones, circunstancias, montos y complejidad de los trabajos.

Habiéndose satisfecho los requisitos señalados y, según el caso, pagado a la dependencia o entidad el costo de la documentación e información necesaria para preparar su proposición, el interesado quedará inscrito y tendrá derecho a presentarla."

ARTICULO 30......

II. Porcentajes, forma y términos del o los anticipos que se concedan y tratándose de entidades, datos sobre la garantía de seriedad en la proposición;

III a VII.....

VIII. Los criterios detallados para la adjudicación que dispone la fracción VIII del artículo 31 de la Ley."

ARTICULO CUARTO.—Se derogan las fracciones VIII y IX del artículo 31.

TRANSITORIOS

PRIMERO.—El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.—Se abroga el Acuerdo que establece las normas que deberán observarse en la ejecución de obras públicas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1984; se abrogan las "Bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas, aplicables a todos los proyectos y obras que realicen las dependencias a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas"; se deroga la sección 3.7 denominada "De los trabajos menores de conservación y mantenimiento" de los "Reglos generales para la contratación y ejecución de las obras públicas y de servicios relacionados con las mismas", publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fechas 26 de enero de 1970 y 1o. de junio de 1982, respectivamente, y todas aquellas disposiciones que se opongan al presente Decreto.

TERCERO.—Para efectos de lo dispuesto en el artículo tercero transitorio del Decreto que reforma la Ley de Obras Públicas publicado en el Diario Oficial de la Federación de 7 de enero de 1988, en un plazo que no excederá de sesenta días hábiles contados a partir de la fecha en que entre en vigor este Decreto, los órganos de gobierno de las entidades paraestatales emitirán las políticas, bases y lineamientos que conforme a la Ley de Obras Públicas y a este Decreto les corresponde, tomando en consideración las características, necesidades, objetivos y metas de las propias entidades. Hasta en tanto se lleve a cabo lo anterior, seguirán siendo aplicables a las entidades las disposiciones reglamentarias y administrativas que correspondan a las dependencias.

Dado en la Residencia del Ejecutivo Federal a los tres días del mes de enero de mil novecientos noventa.- El Presidente de la República Mexicana, Carlos Salinas de Gortari.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, Pedro Aspe A.- Rúbrica.- El Secretario de Programación y Presupuesto, Ernesto Zedillo Ponce de León.- Rúbrica.- La Secretaría de la Contraloría General de la Federación, M^a. Elena Vazquez Nava.- Rúbrica.- El Secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Fernando Hiriart Balderrama.- Rúbrica.- El Secretario de Comercio y Fomento Industrial, Jaime Serra Puche.- Rúbrica.- El Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Jorge de la Vega Domínguez.- Rúbrica.

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

ACLARACION al Decreto por el que se reforma y adiciona el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, publicado el 9 de enero de 1990.

Artículo 27, Fracción VII, penúltimo renglón, dice:

... "afectarse en un porcentaje igual o al de los anticipos"...

Debe decir:

... "afectarse en un porcentaje igual al del o los anticipos"...

Artículo 59, Fracción V, tercer renglón, dice:

... "análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica"...

Debe decir:

... "análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica"...

Asimismo, en la parte relativa a los "Refrendos" se deberán de agregar a: El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Andrés Caso Lombardo. - Rúbrica. El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Patricia Chirinos Calero. - Rúbrica. - El Jefe del Departamento del Distrito Federal, Manuel Camacho Solís. - Rúbrica.

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

ACUERDO por el que se abroga el Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

JAIME SERRA PUCHE, Secretario de Comercio y Fomento Industrial, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y Ao. y 5o. del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y

CONSIDERANDO

Que la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial expidió el 3 de agosto de 1983 el Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas L.P., mismo que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 22 del mismo mes y año;

Que mediante el Acuerdo al que se hace referencia en el considerando anterior, se constituyó el Comité para la Aplicación del Fondo de Reposición de Recipientes Portátiles cuya función ha consistido en aprobar las erogaciones que se realicen con cargo al Fondo antes mencionado;

Que a través del Acuerdo de fecha 2 de junio de 1989 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 del mismo mes y año se reformaron algunos artículos del Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P.;

Que a partir del 31 de octubre de 1989 la aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P., se viene realizando a través de un Fideicomiso constituido ante una sociedad nacional de crédito, trasladándose las funciones que venía desempeñando su Comité de Aplicación al Comité Técnico de Fideicomiso;

Que el 8 de diciembre de 1989, se celebró la última sesión del Comité de Aplicación de Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles, en la que formalmente se dieron por concluidas sus funciones;

Que al conducir las funciones del Comité de Aplicación del Fondo mencionado y no requerirse las bases de aplicación de éste, resulta innecesario la existencia del Acuerdo señalado y sus reformas, he estimado conveniente expedir el siguiente

ACUERDO

ARTICULO UNICO.—Se abroga el Acuerdo sobre la Aplicación del Fondo para la Reposición de Recipientes Portátiles de Gas, L.P., de fecha 3 de agosto de 1983, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 22 del mismo mes y año y sus reformas, publicadas en el mismo órgano de difusión el día 6 de junio de 1989.

TRANSITORIOS

ARTICULO UNICO.—El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

México, Distrito Federal a 10 de enero de 1990.—El Secretario, Jaime Serra Puche.—Rúbrica.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

RESOLUCION a la solicitud de modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Coyoacán, Versión 1987, promovida por el ciudadano David Campuzano Campuzano.

Al margen un Escudo, que dice: Jefatura del Departamento del Distrito Federal.- México.

RESOLUCION DEL EXPEDIENTE SM3-63-88

VISTO: Para resolver en definitiva el expediente

SM3-63-88 relativo a la solicitud de modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Delegación Coyoacán, Versión mil novecientos ochenta y siete, aprobado por el C. Jefe del Departamento del Distrito Federal, el diecinueve de junio de mil novecientos ochenta y siete, publicado en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal, el dieciséis y treinta de julio del mismo año, respectivamente, e inscrito en

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA - U.N.A.M.**

PROGRAMA

CURSO: INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

INSTITUCIÓN: CAMARA DE DIPUTADOS, CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LUGAR: PALACIO DE MINERIA

FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
18 Nov.		APLICACION E INTERPRETACION DE LA LEY DE ADOQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS	Ing. Raúl Ibarra Ruiz
		OBJETIVO: Al final de la sesión el participante conocerá los temas y aspectos generales de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, el reglamento vigente y sus aplicaciones.	
	9.00-10.45	Aspectos específicos de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas	
	10.45-11.00	R e c e s o	
	11.00-12.45	Reglamento vigente de la Ley de Obras Públicas	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Reglas generales de contratación y ejecución de Obras Públicas.	
		INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS APLICADOS AL MOVIMIENTO DE TIERRAS	Ing. Gilberto Hernández Gómez
		OBJETIVO: A la conclusión del tema el alumno tendrá los conocimientos de la estructura básica de integración de un precio unitario, incluyendo factores de sobrecosto y rendimientos.	
	9.00-10.45	Costos base de maquinaria y equipo	
	10.45-11.00	R e c e s o	

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA - U.N.A.M.**

PROGRAMA

CURSO: INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

INSTITUCIÓN: CAMARA DE DIPUTADOS. CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LUGAR: PALACIO DE MINERIA

FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
	9.00-10.45	Cálculo e integración del factor de financiamiento.	
	10.45-11.00	R e c e s o	
	11.00-12.45	Revisión normativa de contratos llave en mano	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Financiamiento de obra pública bajo el esquema extrapresupuestal.	

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA - U.N.A.M.**

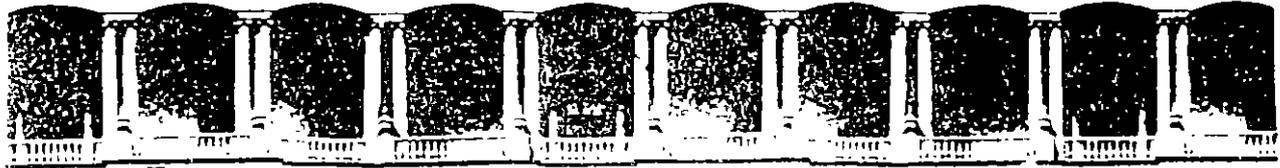
PROGRAMA

CURSO: INGENIERIA DE COSTOS APLICADA A LA AUDITORIA DE OBRAS

INSTITUCIÓN: CAMARA DE DIPUTADOS, CONTADURIA MAYOR DE HACIENDA

LUGAR: PALACIO DE MINERIA

FECHA	HORARIO	TEMA	EXPOSITOR
	11.00-12.45	Ciclos de trabajo	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Ejemplos de integración y revisión de precios unitarios de terracerías	
2 Dic.		CONTROL DE CALIDAD DE TERRACERIAS	Ing. Alvaro Ortiz Fernández
		OBJETIVO: Al término de la sesión el alumno obtendrá las bases para una adecuada revisión del control de calidad de los materiales y su aplicación en la ejecución de obras.	
	9.00-10.45	Normatividad para el control de calidad en terracerías y movimiento de tierras	
	10.45-11.00	R e c e s o	
	11.00-12.45	Rendimientos de control de calidad en terracerías	
	12.45-13.00	R e c e s o	
	13.00-15.00	Control de la información en la ejecución de las obras	
9 Dic.		TOPICOS ESPECIALES DE CONTROL DE CONTRATOS Y FINANCIAMIENTO	Ing. Arturo Flores Aldape
		OBJETIVO: Al final el alumno conocerá distintos aspectos relacionados con el control y la revisión de mecanismos de financiamiento y contratación de obra pública especializada.	



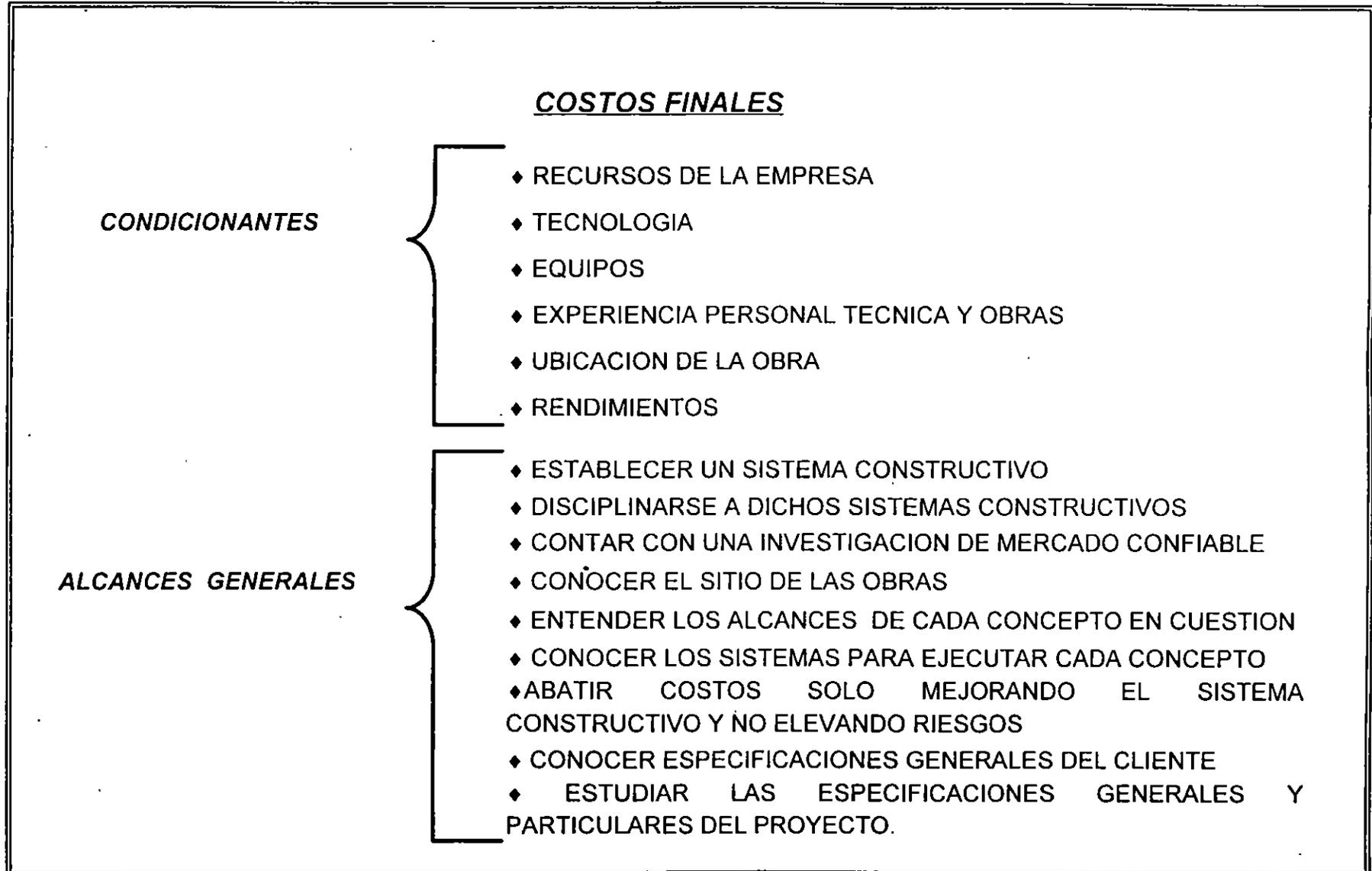
**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

TEMA : COSTOS FINALES

**EXPOSITOR: ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ
1996**



**INTEGRACION DE
PRECIOS UNITARIOS**

CARGOS DIRECTOS.-

CARGOS AL CONCEPTO DE TRABAJO DERIVADOS DE EROGACIONES DE MATERIALES, MANO DE OBRA OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.

CARGOS INDIRECTOS.-

GASTOS GENERALES NO INCLUIDOS EN CARGOS POR INCURRIR PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS, QUE SON:

- DE OPERACION
- DE CAMPO

COSTO DE FINANCIAMIENTO.-

EL QUE SE DETERMINE EN FUNCION DE LAS CONDICIONES DE PAGO DETERMINANDO EL INDICADOR ECONOMICO EMPLEADO

CARGOS POR UTILIDAD.-

GANANCIAS POR EJECUCION DE LOS TRABAJOS NECESARIOS PARA LA EMPRESA.

S.A.R.-

LO QUE EL CONTRATISTA EROGE

INFONAVIT.-

LO QUE EL CONTRATISTA EROGE

SECODAM.-

LO INIDCADO POR LA LEY DE DERECHOS

CARGOS DIRECTOS

MATERIALES.-

EROGACIONES PARA ADQUIRIR O PRODUCIR MATERIALES NECESARIOS PARA EJECUTAR EL TRABAJO.

MANO DE OBRA.-

EROGACIONES POR PAGO DE LOS SALARIOS Y MANDO INTERMEDIO POR CONCEPTO DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

MAQUINARIA.-

POR USO DE LOS EQUIPOS (Y POR TRANSPORTE EXTRAORDINARIO DE LA MISMA).

EQUIPO DE SEGURIDAD.-

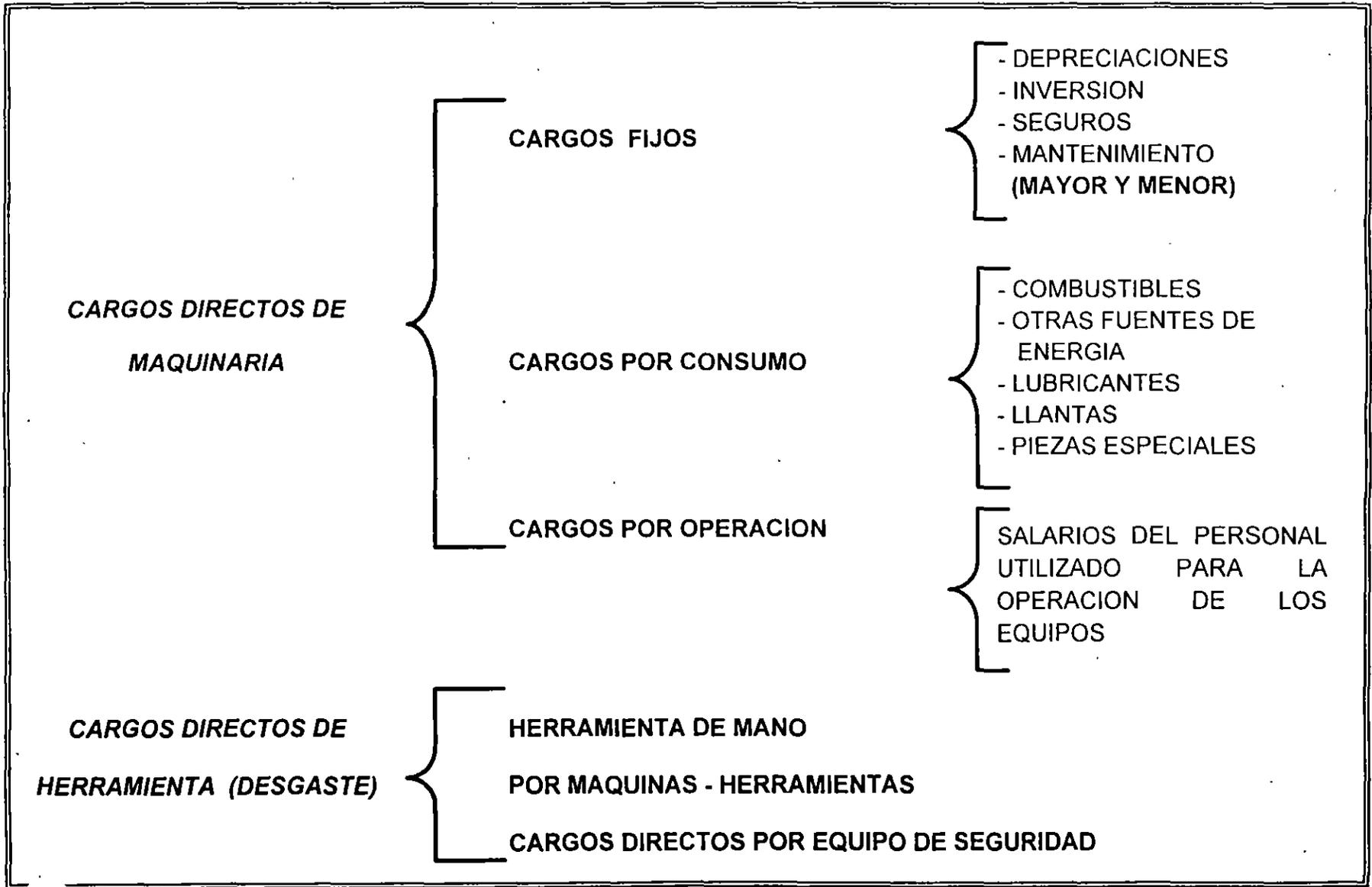
POR EL USO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD

HERRAMIENTA.-

DESGASTE DE LA HERRAMIENTA.

INSTALACION.-

EROGACIONES POR LAS INSTALACIONES REQUERIDAS PARA LA PRODUCCION DE MATERIALES O ELEMENTOS PARA LA OBRA Y QUE NO FORMAN PARTE DE LOS INDIRECTOS.



COSTOS FINALES

INTEGRACION DE LOS COSTOS DIRECTOS.

I.- ALCANCE DE LOS COSTOS

SE CONSIDERA LA SUMA DEL COSTO DE LOS INSUMOS QUE POR MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y/O SUBPRODUCTOS SE REQUIEREN PARA LA REALIZACION DE LOS PROCESOS QUE CONFORMARAN COMO PRODUCTO TERMINADO UNA OBRA.

II.- CONDICIONANTES DE UN COSTO FINAL.

II.1 EL VALOR DE LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL COSTO DIRECTO, PUEDEN SER DIFERENTES DE ACUERDO A LOS SISTEMAS Y CONDICIONES ESPECIFICAS DE CADA EMPRESA, ASI COMO LAS CONDICIONES DE CADA OBRA POR:

- LOS RECURSOS DE LA EMPRESA
- LA TECNOLOGIA DE LA EMPRESA
- LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA
- LA EXPERIENCIA DEL PERSONAL TECNICO Y OBRERO
- LA UBICACIÓN DE LA OBRA.

II.2 UN COSTO FINAL (**DIRECTO**) PUEDE REDUCIRSE EN ALGUNOS DE LOS CONCEPTOS MENOS SIGNIFICATIVOS Y CONSIDERAR ESTOS EN FORMA PORCENTUAL DE OTROS PROCESOS, PERO ESTO SOLO SERA CONVENIENTE HACERLO EN BASE A UN ANALISIS Y/O EXPERIENCIA PREVIAS.

III.3 SERA SIEMPRE CONVENIENTE ANALIZAR POR CONCEPTOS UNITARIOS Y NO POR ELEMENTOS INTEGRADOS, (EJEMPLO: CONCRETO, INCLUYENDO CIMBRA Y ACERO), YA QUE SI EN LA OBRA SE CAMBIA EL PROYECTO Y DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS, EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN QUE CADA UNO DE ESTOS CONCEPTOS QUE INTEGRAN ESTE ELEMENTO TAMBIEN CAMBIARAN, Y SE CORRE EL RIESGO DE USAR UN COSTO FINAL NO REPRESENTATIVO Y DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS.

III.- ALCANCES GENERALES

III.1 DEBEMOS CONSIDERAR QUE PARA PODER INTEGRAR UN CONJUNTO DE COSTOS FINALES, QUE CORRESPONDAN A UNA OBRA DETERMINADA, Y ASI DEFINIR UN PRESUPUESTO O MONTO TOTAL DE LA OBRA, SE DEBERA OBSERVAR ENTRE OTRAS CONDICIONANTES:

- ESTABLECER UN SISTEMA CONSTRUCTIVO.
- DISCIPLINARSE A DICHO SISTEMA CONSTRUCTIVO.
- CONTAR CON UNA INVESTIGACION DE MERCADO CONFIABLE.
- CONOCER EL SITIO DE LAS OBRAS.
- ENTENDER LOS ALCANCES DE CADA CONCEPTO EN CUESTION.
- CONOCER LOS SISTEMAS PARA EJECUTAR CADA CONCEPTO.
- ABATIR COSTOS SOLO MEJORANDO EL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y NO ELEVANDO RIESGOS.
- CONOCER ESPECIFICACIONES GENERALES DEL CLIENTE.
- ESTUDIAR LAS ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DEL PROYECTO.

IV.- CONSIDERACIONES PARA LA DETERMINACION DEL COSTO POR EL INSUMO DE MATERIALES.-

PARA OBTENER UN COSTO REAL DE LOS MATERIALES INSUMIDOS QUE SE INVOLUCRAN EN LOS COSTOS FINALES QUE TENGAMOS EN ESTUDIO, ES INDISPENSABLE TOMAR EN CUENTA LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- DIMENSION REAL DEL MATERIAL.
- CALIDAD DEL MATERIAL
- ORIGEN DEL MATERIAL
- DEMANDA DEL MATERIAL EN LA ZONA.
- ACARREO DEL MATERIAL A LA OBRA (FLETES).
- SITIO DE LA OBRA.
- EPOCA DE COMPRA.
- ESPECIFICACIONES.
- ACARREOS INTERNOS.
- ELEVACIONES.
- RIGIDEZ DE LA SUPERVISION.
- BALANCE PRECIO-SERVICIO.

SE DESGLOSARA I.V.A. SEGUN EL TIPO DE OBRA (PARA VIVIENDA POPULAR SE DEBE INCLUIR EN EL PRECIO, EN EL RESTO DE OBRAS, NO SE CONSIDERARA EL I.V.A., PORQUE SE REPERCUTE AL CLIENTE EN LA FACTURACION).

V.- CONSIDERACIONES PARA LA DETERMINACION DEL COSTO POR MANO DE OBRA

<i>POR LISTA DE RAYA:</i>	<i>POR DESTAJO:</i>
VENTAJAS	VENTAJAS
FACIL CONTROL.	SUPRIME SOBREVIGILANCIA
ASEGURA PERCEPCION.	FACILITA VALUACION UNITARIA
NECESIDAD DE SOBREVIGILANCIA	CONFINA VALOR UNITARIO
DIFICULTAD VALUACION UNITARIA	EVITA TIEMPOS PERDIDOS
PROPICIA TIEMPOS PERDIDOS	SELECCIONA PERSONAL
DIFICULTAD VALUACION PERSONAL	DIFICULTAD PARA INTEGRAR PAGO
	PUEDE SER INJUSTO
	PUEDE REDUCIR CALIDAD.

1.- PARA EL PAGO DE LA MANO DE OBRA SE TIENEN DOS FORMAS DE HACERLO:

2.- CUALQUIERA QUE SEA LA FORMA DE PAGO QUE ELIJAMOS, AL INTEGRAR UN COSTO FINAL TENDREMOS QUE DEFINIR UN RENDIMIENTO, EN BASE A LOS ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LA DETERMINACION DE ESTE Y QUE ENTRE OTROS SERAN:

- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LA OBRA.
- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LA ZONA.
- VOLUMEN DE CONCEPTO
- FORMA DE PAGO
- EXPERIENCIA DEL PERSONAL
- MANEJO DEL PERSONAL

- SISTEMAS DE COMUNICACION ESTABLECIDOS
- ABASTO OPORTUNO DEL MATERIAL
- CLIMA DE CONFIANZA PERSONAL - EMPRESA
- EQUIPO ADECUADO
- EQUIPO SUFICIENTE.

3.- OTROS ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LOS COSTOS DE LA MANO DE OBRA SON:

- LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA PREDOMINANTE EN LA ZONA.
- EL ACCESO DEL PERSONAL A LA ZONA.
- LA SINDICALIZACION DEL PERSONAL
- EL SERVICIO DE ALIMENTACION AL PERSONAL (EN SU CASO)
- EL SERVICIO DE TRANSPORTE AL PERSONAL

VI.- CONSIDERACIONES PARA LA DETERMINACION DEL COSTO POR EQUIPO:

1.- COMO ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN LA ELECCION DEL EQUIPO:

- REQUERIMIENTO ESPECIFICO DEL CONCEPTO (VOLUMEN Y TIEMPO).
- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LA OBRA.
- OFERTA DE EQUIPO EN LA ZONA

2.- OTROS ELEMENTOS QUE INFLUYEN DIRECTAMENTE EN EL COSTO POR CONCEPTO DE EQUIPO SERAN:

- EL VALOR DE RECUPERACION
- EL MANTENIMIENTO ADECUADO
- LA EXPERIENCIA EN SU MANEJO.
- LAS CONDICIONES ESPECIFICAS DE LA OBRA
- LA DEMANDA DE EQUIPO EN LA ZONA.

VII.- ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA INTEGRACION DE ANALISIS DE COSTOS FINALES:

PARA CIMENTACIONES

- CONOCER EL SITIO DE LA OBRA.
- INVESTIGAR TIPO DE TERRENO
- INVESTIGAR NIVEL FREATICO
- CONSIDERAR SEGURIDAD EN CONSTRUCCIONES COLINDANTES
- ELEGIR EL MEJOR SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ACUERDO A CONDICIONES DE OBRA Y LUGAR.
- CONSIDERAR PATIOS DE TRABAJO Y ALMACENAJE DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION.
- PREVER EL CUIDADO DE NO AFECTAR INSTALACIONES EXISTENTES.
- DISEÑO DE LA CIMENTACION.

PARA ESTRUCTURAS.-

ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA INTEGRACION DE ANALISIS DE COSTOS FINALES.

- CONOCER LAS COLINDANCIAS PARA PROTECCIONES
- DEFINIR SISTEMAS CONSTRUCTIVOS POR COLINDANCIAS
- CONOCER LAS INSTALACIONES EN AREAS EXISTENTES
- BUSCAR LA ADECUACION DEL EQUIPO A OBRA Y LUGAR
- TENER EL ANDAMIAJE DE TRABAJO
- CUIDAR LOS SOBRECARGOS
- APROVECHAR LA SIMILITUD EN PROYECTO Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES, PARA LOGRAR MAYOR EFICIENCIA.

PARA ALBAÑILERIA Y ACABADOS.-

ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA INTEGRACION DE ANALISIS DE COSTOS FINALES.

- CONOCER LAS DIMENSIONES REALES DEL MATERIAL.
- CUIDAR LOS DESPERDICIOS
- EVITAR LOS MOVIMIENTOS EXTRAS.
- CUANTIFICAR EL VOLUMEN DEL CONCEPTO
- MANTENER LA COORDINACION ENTRE DESTAJISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

**OBJETIVOS DE LA VISITA AL SITIO DE LA OBRA
EN LA INTEGRACION DE LOS COSTOS**

SE TENDRA UNA MAYOR POSIBILIDAD DE PRECIOS REALES, AL CONOCER LAS CARACTERISTICAS DEL LUGAR COMO SON:

DEL TERRENO.-

- LOCALIZAR ACCESO A LA OBRA
- CONOCER LA TOPOGRAFIA DONDE SE EJECUTARA LA OBRA
- BUSCAR LA LOCALIZACION DE LOS ALMACENES
- DEFINIR LA LOCALIZACION DE LOS PATIOS DE TRABAJO
- DEFINIR LA NECESIDAD DE ACARREOS INTERNOS (EN SU CASO)
- ESTABLECER LOS CAMINOS INTERIORES

DE LA MANO DE OBRA VERIFICAR .-

- LA POSIBILIDAD DE RECURSOS HUMANOS EN LA ZONA
- LA NECESIDAD DE ALIMENTACION PERSONAL (EN SU CASO)
- LA POSIBILIDAD DE ALOJAMIENTO PERSONAL (EN SU CASO)
- LA FACILIDAD DE TRANSPORTE A LA OBRA
- CONTAR CON AGUA POTABLE
- CONTAR CON SERVICIOS SANITARIOS

CON RESPECTO A LOS MATERIALES.-

- INVESTIGAR LAS DISTANCIAS A BANCOS DE MATERIALES
- DETERMINAR LA CAPACIDAD DE ABASTO DE MATERIALES DEL MERCADO LOCAL
- COMPARA COSTOS DEL MERCADO LOCAL CON LOS DE LOS MERCADOS ALTERNOS

PARA LOS EQUIPOS DETERMINAR.-

- LA POSIBILIDADE DE USO DE EQUIPO
- LA ADECUACION DE EQUIPO PARA LAS CONDICIONES DEL LUGAR
- LA ENERGIA EL,CRITICA UTILIZABLE

DEL PRESUPUESTO.-

REVISAR EL CATALOGO DE CONCEPTOS Y LOS PLANOS DEL PROYECTO, PARA DETERMINAR:

- INCREMENTOS PROBABLES
- DECREMENTOS PROBABLES
- CAMBIOS PROBABLES
- CONCEPTOS FALTANTES

POLITICAS DEL CONCURSO**DE LAS POLITICAS DEL CLIENTE.-**

ANALIZAR LAS POSIBILIDADES DE COMPETENCIA DE LA EMPRESA POR:

- EL ENTORNO ECONOMICO

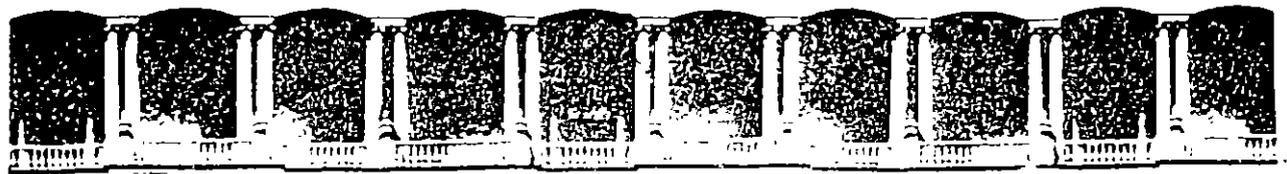
- LA EXPERIENCIA
- LA DISPONIBILIDAD EN EL MOMENTO

FINALMENTE EFECTUAR UN BALANCE DEL PRESUPUESTO CHECANDO.-

- PARAMETROS PRINCIPALES
- PROYECCION DE COSTOS
- RIESGOS QUE SE TOMAN EN LA COTIZACION

RESUMEN

EL CUBRIR LAS ESPECTATIVAS PLANTEADAS, NOS PERMITIRA DESARROLLAR Y PRESENTAR PROPUESTAS SOLVENTES, QUE NO PONGAN EN RIESGO LA LIQUIDEZ DE LA EMPRESA.



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII: ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

TEMA: COSTOS DE EDIFICACION
(CONTINUACION)

EXPOSITOR: ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ

	OFICIOS	SALARIOS
0	Peón	20.15
1	Albañilería, oficial de	29.40
2	Archivista clasificador de oficinas	28.05
4	Bulldozer, operador de	30.90
5	Cajero de máquina registradora	26.10
8	Carpintero de Obra Negra	27.35
9	Carpintero en fabricación y reparación de muebles, Oficial	28.85
13	Colocador de mosaicos y azulejos, Oficial	28.70
14	Contador, Ayudante de	28.30
15	Construcción de Edificios y Casas Habitación Yebero en	27.20
16	Construcción, Ferrero en	28.30
21	Chofer de camión de carga en general	30.05
22	Chofer de camioneta de carga en general	29.15
23	Chofer operador de vehículos con grúa	27.90
24	Draga, Operador de	31.30
25	Ebanista en fabricación y reparación de muebles, Oficial	29.25
26	Electricista instalador y reparador de instalaciones eléctricas, Oficial	28.70
30	Encargado de bodegas y/o almacén	26.50
36	Herrería, Oficial de	28.30
61	Perforista con pistola de aire	29.00
63	Pintor de casas, edificios y construcción en general, Oficial	28.05
65	Plomero en instalaciones sanitarias, Oficial	28.15
77	Soldador con soplete o con arco eléctrico	29.00
84	Traxcavo neumático y/o oruga, Operador de	29.95
86	Velador	26.00

Tabla No. 2.- Salarios Mínimos General y Profesionales vigentes a partir del 1º de Enero de 1996.

minado o por tiempo indeterminado. A falta de estipulaciones expresas, la relación será por tiempo indeterminado.

Artículo 58.- Jornada de trabajo es el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo.

Artículo 61.- La duración mínima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta.

Artículo 66.- Podrá prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana.

Artículo 67.- Las horas de trabajo extraordinario se pagarán con un ciento

por ciento más el salario que corresponda a las horas de la jornada.

Artículo 68.- La prolongación del tiempo extraordinario que excede de nueve horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta Ley.

Artículo 69.- Por cada seis días de trabajo disfrutará el trabajador de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario íntegro.

Artículo 71.- Los trabajadores que presten servicio en día domingo tendrán derecho a una prima adicional de un veinticinco por ciento, por lo menos, sobre el salario de los días ordinarios de trabajo.

Artículo 73.- Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios en sus días de descanso. Si se quebranta esta disposición el patrón pagará al trabajador, independientemente del salario que le corresponda por el descanso, un salario doble por el servicio prestado.

Artículo 74.- Son días de descanso obligatorios:

1º de Enero;

5 de Febrero;

21 de Marzo;

1º de Mayo;

16 de Septiembre;

20 de Noviembre;

1º de Noviembre de cada seis años, cuando corresponda la transmisión del Poder Ejecutivo Federal y

25 de Diciembre

Artículo 75.- En los casos del artículo anterior los trabajadores y los patrones determinarán el número de trabajadores que deban prestar sus servicios.

Los trabajadores quedan obligados a prestar los servicios y tendrán derecho a que se les pague, independientemente del salario que les corresponda por el descanso obligatorio, un salario doble por el servicio prestado.

Nota aclaratoria.- Si por la naturaleza del trabajo que se desarrolla en una empresa se requiere de una labor continua, los trabajadores deben convenir con su patrón quiénes de ellos deberán prestar sus servicios en los días de descanso obligatorio, y en caso de no llegar a un acuerdo, se planteará el

conflicto ante las autoridades del Trabajo, conforme a los procedimientos ordinarios señalados en la propia Ley.

Artículo 76.- Los trabajadores que tengan más de un año de servicios, disfrutarán de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior de seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables hasta llegar a doce, por cada año subsecuente de servicios.

Después del cuarto año, el período de vacaciones se aumentará en dos días por cada cinco de servicios.

Artículo 80.- Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor del veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el período de vacaciones.

Artículo 82.- Salario es la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo.

Artículo 83.- El salario puede fijarse por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o de cualquier otra manera.

Cuando el salario se fije por unidad de obra, además de especificarse la naturaleza de ésta, se hará constar la cantidad y calidad del material, el estado de la herramienta y útiles que el patrón, en su caso, proporcione para ejecutar la obra, y el tiempo por el que los pondrá a disposición del trabajador, sin que pueda exigir cantidad alguna por concepto del desgaste natural que sufra la herramienta como consecuencia del trabajo.

Artículo 84.- El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquiera otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo.

Artículo 85.- El salario debe ser remunerador y nunca menor al fijado como mínimo de acuerdo con las disposiciones de la Ley. Para fijar el importe del salario se tomarán en consideración la cantidad y calidad del trabajo.

En el salario por unidad de obra, la retribución que se pague será tal, que para un trabajo normal, en una jornada de ocho horas, dé por resultado el monto del salario mínimo, por lo menos.

Artículo 87.- Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario, por lo menos.

Los que no hayan cumplido el año de servicios, independientemente de que se encuentren laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo,

tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieran trabajado, cualquiera que fuere éste.

Artículo 90.- Salario mínimo es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo.

Se considera de utilidad social el establecimiento de instituciones y medidas que protejan la capacidad adquisitiva del salario y faciliten el acceso de los trabajadores a la obtención de satisfactores.

Artículo 94.- Los salarios mínimos serán fijados por las Comisiones Regionales y serán sometidos para su ratificación o modificación a la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

3.2.3 Otras consideraciones en la Integración del Salario Real

a) Días no laborables por fiestas de costumbre.

Por tradiciones arraigadas en nuestro medio laboral, los días correspondientes a las celebraciones religiosas más notables; como son Viernes y Sábado Santos, 3 de Mayo, 1 y 2 de Noviembre y 12 de Diciembre, el obrero no trabaja; es por eso que los constructores aceptan como no laborables, de acuerdo con su propia política, algunos de los días aquí mencionados.

b) Días no laborables por enfermedad no profesional.

Cuando por enfermedad no profesional el obrero no trabaja, el patrón se ve obligado a cubrir su salario durante los 3 primeros días de ausencia, por lo que el analista de costos deberá considerar a criterio, los días no laborables por esta causa.

c) Días no laborables por agentes físico-meteorológicos.

Es indispensable que para la integración del salario real del trabajador, en base al lugar donde se van a ejecutar las obras, al medio geográfico, a la estación del año, a la topografía local, se realice una investigación estadística y la aplique en la definición de un número de días no laborables por causas fortuitas, como pudieran ser lluvia, nieve, calor, frío, inundaciones y derrumbes.

De lo establecido en los incisos anteriores, podemos obtener ya conclusiones importantes aunque parciales, para la integración del salario real del trabajador.

Primero: los trabajadores, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo, tienen derecho a recibir como compensación a su trabajo, lo siguientes pagos

directos mínimos anuales:

Por cuota diaria (Art. 83)	365 días
Por prima vacacional (Art. 76 y 80) 0.25x6 días de vacaciones mínimas	1.5 días
Por aguinaldo (Art. 87)	15 días
	<hr/>
	381.5 días

Segundo: También de acuerdo con la Ley, los trabajadores tienen derecho de descansar, con goce de salario, los siguientes días mínimos al año:

Por séptimo día (Art. 69)	52 días
Por días festivos (Art. 74)	7.17 días
Por vacaciones (Art. 76)	6 días
	<hr/>
	65.17 días

Tercero: De acuerdo con la experiencia y la política de cada constructor, es necesario considerar también, como inactivos, algunos días del año, durante los cuales el trabajador goza de su salario íntegro, como pueden ser:

Por fiestas de costumbre	3 días
Por enfermedad no profesional	2 días
Por mal tiempo y otros	4 días
	<hr/>
	9 días

En resumen, tenemos que los días pagados al trabajador por año son 381.5 días, y los días realmente trabajados son $365 - 65.17 - 9 = 290.83$ días. Podemos entonces determinar el valor de un coeficiente de incremento sobre el salario base, debido exclusivamente a prestaciones de la Ley Federal del Trabajo, que es:

$$\frac{381.50 \text{ días pagados}}{290.83 \text{ días laborados}} = 1.3118$$

Lo cual significa que, al integrar el salario real del trabajador, deberá considerarse un incremento de 31.18% sobre su salario base, por concepto de prestaciones de la Ley Federal del Trabajo.

Eventualmente, se llegan a presentar casos en que por necesidad de las obras o por convenir a los intereses del contratante y aún del contratista de

la obra, se laboran jornadas de más de 8 horas diarias de trabajo, constituyéndose lo que llamamos "jornada extraordinaria de trabajo". Existen también circunstancias en que, por urgencia, o por el gran volumen de obra por realizar, se hace necesario establecer dos o tres turnos de trabajo.

Es importante también, mencionar los casos de obra foráneas donde la utilización de obra de mano especializada es indispensable y en cuyas localidades se carece de la misma, presentándose entonces la necesidad de pagar viáticos, ayuda para hospedaje y/o alimentos al personal llevado a otros lugares. Estos importes, se deberán considerar adicionalmente a los del salario real, para las categorías correspondientes.

3.2.4 Infonavit

Artículos 136 y 137.- Con el fin de proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas, higiénicas y a un precio accesible; el 1o. de mayo de 1972, se creó el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).

Dicho fondo está formado por las aportaciones que, en efectivo, hacen las empresas del 5% sobre los salarios ordinarios de los trabajadores a su servicio, de acuerdo a lo mencionado por el Artículo 136 de la ley Federal del Trabajo. Para efectos de integración del salario real del trabajador, el ingeniero deberá incluir en él, las cuotas que se deben cubrir por este concepto. Además, dado que por decreto aparecido posteriormente en el Diario Oficial, el 5% debe aportarse sobre el salario integrado, el factor que por este concepto modifica la integración del salario real del trabajador, es:

$$\frac{0.05 \times 381.5 \text{ días de salario ordinario}}{290.83 \text{ días laborados}} = 0.0656$$

Lo cual significa que, al integrar el salario real del trabajador, deberá considerarse un incremento del 6.56% sobre su salario base, por concepto de cuotas patronales al INFONAVIT.

En los concursos de obra públicas se dispone que: "en los análisis de precios unitarios, no debe figurar el 5% del importe de las percepciones de los trabajadores, que en los términos del Artículo 136 de la ley Federal del Trabajo, las empresas en su calidad de patronos, están obligados a aportar al Fondo Nacional de la Vivienda". Lo anterior significa, en este caso, que el analista, deberá considerar tales erogaciones dentro del importe de su utilidad bruta.

3.2.5 Seguro Social

De acuerdo a las disposiciones legales vigentes emanadas de los principios constitucionales que nos rigen, todos los empresarios tienen la obligación ineludible de inscribir a sus trabajadores en el Instituto Mexicano del Seguro Social, el cual, a cambio del pago de las primas de seguro correspondientes, se encarga de velar por la seguridad de los trabajadores y de impartirles la asistencia, servicios sociales y prestaciones señalados por la propia Ley del Seguro Social, reformada el 12 de marzo de 1973.

El régimen obligatorio de la Ley, comprende los siguientes seguros (Artículo 11):

- I. Riesgos de trabajo;
- II. Enfermedades y maternidad;
- III. Invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte; y
- IV. Guarderías para hijos de asegurados.

La *Tabla No. 3* presenta los porcentajes de aplicación a la percepción base de cotización, para el cálculo de las cuotas bimestrales.

SEGURO	% DE APORTACION		SUMA
	DEL PATRON	DEL ASEGURADO	
ENFERMEDADES Y MATERNIDAD	8.750	3.125	11.875
INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y MUERTE	5.950	2.125	8.075

Tabla No. 3.- Cuotas Obrero patronales al Seguro Social.

Como complemento a la información indicada en la *Tabla No. 3* cabe mencionar que de acuerdo al artículo 42 de la misma Ley, corresponde al patrón pagar íntegramente la cuota señalada para los trabajadores que sólo perciban el salario mínimo, lo cual significa que para este caso, el patrón deberá pagar la totalidad de cuotas obrero-patronales.

Para efectos de la fijación de cuotas patronales de seguro de Riesgos de Trabajo, el artículo 78 de la Ley del Seguros Social establece que: "Las cuotas que por el seguro de Riesgos de Trabajo deban pagar los patrones, se determinarán en relación con la cuantía de la cuota obrero-patronal que la propia empresa entere por el mismo período, en el ramo de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte, y con los riesgos inherentes a la actividad de la negociación de que se trate, en los términos que establezca el reglamento relativo":

Las cuotas de Riesgos de Trabajo se fijan según el artículo 79 que establece lo siguiente: " Para los efectos de la fijación de las primas a cubrir por el seguro de Riesgos de Trabajo, las empresas serán clasificadas y agrupadas de acuerdo a su actividad, en clases, cuyos grados de riesgo se señalan para cada una de las clases que a continuación también se relacionan".

CLASE	PRIMAS EN PORCIENTO (GRADO MEDIO)
I	4.605
II	13.815
III	36.840
IV	69.075
V	115.125

En el Artículo 13 del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo se definen:

Fracción 411 Clase V.- Construcción de edificaciones; excepto obra pública."

Comprende a las empresas que se dedican a la construcción, reparación reformas y reconstrucción de edificaciones residenciales y no residenciales, excepto cuando se trate de obra pública.

se incluye la construcción de casas, conjuntos habitacionales, hoteles, moteles, instalaciones y edificaciones comerciales, de oficinas y servicios tales como bancos, consultorios, tiendas de autoservicio, hospitales, cuarteles, iglesias, escuelas, teatros, cines y similares.

No se consideran dentro de esta fracción, sino de la 412, las edificaciones realizadas por patrones personas morales, así como por patrones personas físicas, cuando éstos acrediten de manera fehaciente que se dedican normalmente a actividades de construcción".

Fracción 412 Clase V.- Construcciones de obras de infraestructura y edificaciones de obra pública."

Comprende a las empresas que se dedican a la construcción, reparación, reformas y reconstrucción de obras de urbanización y saneamiento, de electrificación, de comunicaciones y transporte, hidráulicas y marítimas, de excavación, nivelación de terrenos, cimentación, perforación de pozos, alumbrado, andamiaje, demolición, montaje de estructuras prefabricadas (metálicas o de concreto) y similares.

Se considera la construcción de instalaciones y edificaciones agropecuarias, industriales, edificaciones especiales relacionadas con el transporte (estaciones de pasajeros y otras) y edificaciones industriales especiales (centrales

telefónicas, telegráficas o eléctricas, industria química y otras). Obras de colección, disposición y tratamiento de aguas negras, potabilizadoras y redes de distribución; camellones, banquetas, calles, avenidas, bulevares, viaductos, pasos a desnivel, sistemas de señalamiento, alumbrado público y otras obras de urbanización y saneamiento, líneas telegráficas, telefónicas, incluso cables submarinos, telex, red de microondas, torres transmisoras de radio y televisión, incluso radares y microondas; caminos, brechas, carreteras, autopistas, pistas de aeropuertos, sistemas ferroviarios y transporte urbano eléctrico, estructura de vías para transporte ferroviario, urbano, suburbano e interurbano, estaciones subterráneas y vías férreas (metro); oleoductos, gasoductos y conductos similares y otras obras de comunicación y transportes; presas, estaciones de bombeo, acueductos y redes de distribución de agua, canales y obras de riego, obras para control de inundaciones (malecones, diques pluviales y otras), dragado y eliminación de rocas submarinas, puertos, muelles, desembarcaderos, diques rompe olas y similares; canales de navegación y otras obras marítimas; estadios, campos y canchas deportivas; perforación de pozos de agua, petroleros o de gas; lagos y estanques artificiales; instalación y remodelación de esculturas, monumentos y otras obras de ingeniería civil no especificadas.

Se incluyen las edificaciones a que se refiere la Fracción 411, cuando se trate de obra pública, cuando sean realizadas por personas morales o cuando tratándose de personas físicas, éstas acrediten de manera fehaciente que se dedican normalmente a actividades de construcción".

Al inscribirse por primera vez en el instituto o al cambiar de clase por modificación en sus actividades, las empresas invariablemente serán colocadas en el grado medio de la clase que les corresponda y con apego a dicho grado pagarán la prima del seguro de riesgos de trabajo.

La misma Ley, considera la posibilidad de modificar las primas por este seguro cuando las empresas adopten medidas de higiene y seguridad que disminuyan el riesgo. Las primas que procedan en tales casos nunca serán menores a las correspondientes al riesgo mínimo, ni mayores a las correspondientes al riesgo máximo para su clase.

La previsión de medidas de higiene y seguridad en una obra, implica la generación de costos que el ingeniero podrá considerar en la parte correspondiente a costos indirectos; sin embargo, esta práctica resulta siempre recomendable en cuanto a la salud y las vidas de los trabajadores que quedarán protegidas por estos medios. Ejemplo de estos conceptos son: el uso de casco, mascarillas, anteojos, botas, barandales en rampas, andamios de seguridad, redes e iluminación de áreas de circulación.

Adicionalmente, con el fin de que las trabajadoras dispusieran de lugares apropiados para el cuidado de sus hijos durante las horas de trabajo, el 1º de abril de 1973, se creó el Seguro de Guarderías para los hijos de asegurados y de acuerdo a los Artículos 190 y 191 de la Ley del Seguro Social, los patrones cubrirán íntegramente el importe de la prima correspondiente, independientemente de que tengan o no trabajadoras a su servicio; además, el monto de dicha prima será del 1% sobre el salario integrado de los trabajadores.

De acuerdo a lo anterior, y considerando además que la base de cotización para el pago de cuotas por concepto de seguro de riesgos de trabajo, seguro de enfermedad y maternidad y seguro de invalidez, vejez, cesantía y muerte y guarderías, es la totalidad de pagos al trabajador (Art. 32 de la Ley del Seguro Social); estamos en condiciones de determinar, por dichos conceptos, un coeficiente de incremento adicional para la integración del salario real, tanto para salarios mínimos como para salarios mayores que el mínimo.

a) Para el trabajador de Salario Mínimo:

Enfermedades y maternidad (Tabla No. 3):	11.875 %
Invalidez, vejez, etc. (Tabla No. 3):	8.075 %
Riesgos de trabajo 115.125% de la cuota obrero - patronal de invalidez, vejez, cesantía y muerte 1.15125 x 8.075	9.296 %
Guarderías	1.000 %
SUMA	30.246 %

Factor de incremento:

$$\frac{0.30246 \times 381.50 \text{ días pagados}}{290.83 \text{ días laborados}} = 0.3967$$

b) Para los trabajadores con salarios mayores que el Mínimo:

Enfermedades y maternidad (Tabla No. 3):	8.750 %
Invalidez, vejez, etc. (Tabla No. 3):	5.950
Riesgos de trabajo 115.125% de la cuota obrero - patronal de invalidez, vejez, cesantía y muerte 1.15125 x 8.075	9.296 %
Guarderías	1.000 %
SUMA	24.996 %

Factor de incremento:

$$\frac{0.24996 \times 381.50 \text{ días pagados}}{290.83 \text{ días laborados}} = 0.3279$$

Lo cual significa que al integrar el salario real del trabajador, debemos considerar incrementos del 39.67 % para el trabajador con salario mínimo, y del 32.79 % para los trabajadores con salarios superiores, sobre sus respectivos salarios base, por concepto de cuotas patronales al Seguro Social correspondiente a los seguros antes mencionados.

Existen zonas en la república Mexicana donde aún no hay servicios de Seguridad Social sin embargo, como el patrón es responsable ante la Ley, de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de sus trabajadores (Art. 123 constitucional fracc. XIV), el ingeniero, en este caso, deberá considerar, ya sea en sus costos de obra de mano o en sus indirectos, los importes de las erogaciones previstas para medicinas, botiquines, servicios médicos y seguro de grupo.

Es importante hacer notar la responsabilidad que tiene un contratista ante el Seguro Social, del pago de las cuotas del personal de sus "subcontratistas", quienes se encargan de realizar los trabajos más especializados, como pueden ser: yeseros, pintores, instaladores, carpinteros, plomeros. Lo anterior significa que el contratista deberá cubrir el importe de las primas, cuando los subcontratistas omitan los pagos correspondientes.

3.2.6 Sistema de Ahorro para el Retiro

En años recientes, se creó por parte de las autoridades, un mecanismo para dotar a los trabajadores de un fondo económico para su retiro. Este fondo se constituye con las aportaciones que los patrones realizan, equivalente al 2 % sobre el salario integrado del trabajador. Al igual que el cargo por Infonavit, este costo debe ser considerado dentro de la utilidad del empleador por lo cual, no se tomará en cuenta para la integración del salario real.

3.2.7 Impuestos Locales

Es importante hacer notar que, dependiendo del Estado de la República mexicana donde se lleven a cabo los trabajos de construcción, habrá que verificar el pago de impuestos locales sobre la mano de obra. Así por ejemplo en el Distrito Federal, hasta 1995 se tenía establecido el pago del 2 % sobre

nómina. Dadas las condiciones económicas del país este impuesto fue adecuado a partir de enero de 1996, si fuera el caso habrá que integrar este cargo al salario real, teniéndose un incremento de

$$\frac{0.02 \times 381.50 \text{ días pagados}}{290.83 \text{ días laborados}} = 0.0262$$

3.2.8 El I.V.A. en los Costos de Obra de Mano

La remuneración de la obra de mano no incluye traslación del I.V.A. por los trabajadores al empleador; los pagos que éste hace por tal concepto no incluyen, pues, el porcentaje del I.V.A. y en consecuencia éste no debe aparecer en los análisis ni formar parte de los precios unitarios.

Excepción de lo anterior, es el caso de un subcontrato por servicio de obra de mano, proporcionado por una persona moral como es el ejemplo de un destajista formalmente constituido en Sociedad Anónima, o que presta sus servicios con fines empresariales, que factura cumpliendo con todos los requisitos fiscales y debe trasladar el I.V.A. a la empresa a quien prestó el servicio; sin embargo de igual manera que lo mencionado para materiales, este I.V.A. pagado por la empresa no debe incorporarse a los análisis de precios sino que se manejará contablemente en cuentas especiales.

3.2.9 Integración del Salario Real

La determinación y valoración de los factores que intervienen en toda relación obrero-patronal, conducen a la integración del salario real del trabajador que, como se mencionó anteriormente, corresponde a la erogación total del patrón por cada día realmente laborado por el trabajador y que incluye pagos directos, prestaciones en efectivo y en especie, pagos por impuesto y cuotas a instituciones de beneficio social.

La suma de los resultados de cada uno de los puntos anteriores determina el factor del salario real. Obtenemos pues el factor de salario real, sumando los incrementos al salario base.

Tenemos:

Factor aplicable al salario base del trabajador por obligaciones y prestaciones marcadas por la Ley Federal del Trabajo.	31.18 %
Incremento al factor por cuotas al INFONAVIT.	6.56 %

NOTA.- Este concepto no debe aparecer en los análisis de precios unitarios

para contratos de obra pública.

Incremento al factor por cuotas patronales al Seguro Social debidas a los seguros de: Riesgos de Trabajo, Enfermedades y maternidad, invalidez y vida, retiro cesantía en edad avanzada y guarderías y prestaciones sociales.

a) Para categorías de salario mínimo 39.67 %

b) Para categorías de salarios mayores al mínimo 32.79 %

Incremento al factor de impuestos sobre nóminas 2.62 %

LA SUMA DE LOS INCREMENTOS ANTERIORES SIN CONSIDERAR INFONAVIT, DETERMINA EL FACTOR DEL SALARIO REAL PARA:

A) SALARIO MINIMO 70.85 %

B) SALARIOS MAYORES AL MINIMO 63.97 %

En la práctica, el incremento calculado se expresa como un factor usualmente llamado FACTOR DE SALARIO REAL (FSR) que, al multiplicarse por el Salario Base, nos da directamente el Salario Real. Para el caso que nos ocupa, refiriéndonos a la integración de dos factores, uno para el salario mínimo y otro para el salario real al mínimo:

SALARIO REAL = Salario Base + 0.7085 Salario Base

SALARIO REAL = Salario Base + 0.6397 Salario Base

ó

Salario Real = Salario Base (1 + 0.7085)

Salario Real = Salario Base (1 + 0.6397)

ó

Salario Real = Salario Base x 1.7085

Salario Real = Salario Base x 1.6397

Con lo cual se concluye que:

FSR Salario Mínimo = 1.7085

FSR Salario Superior al mínimo = 1.6397

3.3 Ejemplos de Cálculo para la Obtención del Salario Real

A continuación presentamos un ejemplo numérico para la obtención del salario real del trabajador, basado en la aplicación del factor del salario real. También se muestra la forma de valorar el tiempo extraordinario y su integración al salario real del trabajador.

a) Considerando jornadas de trabajo normales: En este caso, únicamente tenemos que multiplicar los salarios base por los factores de salario real correspondiente ya calculados:

CATEGORIA	SALARIO BASE	F.S.R.	SALARIO REAL
Peón (Salario Mínimo)	\$ 20.15	1.7085	\$ 34.43
Oficial Albañil	\$ 29.40	1.6397	\$ 48.21
Carpintero de Obra Negra	\$ 27.35	1.6397	\$ 44.85
Oficial Ferrero	\$ 28.30	1.6397	\$ 46.40
Operador de Draga	\$ 31.30	1.6397	\$ 51.32

b) Considerando jornadas de trabajo extraordinarias.

Supongamos que se trabajan 60 horas a la semana, esto corresponde a 48 horas de jornada normal (6 días x 8 horas diarias), más 12 horas extras que deberán pagarse de acuerdo a lo que establecen los artículos 66, 67 y 68 de la ley Federal del Trabajo. La equivalencia del tiempo extra en horas normales es como sigue:

Horas extras dobles (Art. 67 Ley federal del Trabajo) = $9h \times 2 = 18$ horas normales.

Horas extra triples (Art. 68 LFT) = $3h \times 3 = 9$ Horas normales.

Lo anterior significa que las 60 horas trabajadas a la semana, le costarán al patrón, por pagos directos al trabajador, lo correspondiente a:

48 horas normales + 27 equivalentes = 75 horas normales.

Asimismo, el patrón tendrá la obligación de pagar la cuota obrero-patronal al Seguro Social correspondiente al tiempo extraordinario, de acuerdo a cada categoría; entonces tendremos que para:

a) Salario mínimo:

Por Seguro Social: $0.3967 \times 27 h. = 10.71 h.$ normales

b) Salarios mayores:

Por Seguro Social: $0.3279 \times 27 \text{ h.} = 8.85 \text{ h. normales}$

c) Cálculo del sobrecosto:

Ya que los pagos al trabajador por concepto de tiempo extra, se obtiene a partir de su salario base, se podrá calcular el sobrecosto por este concepto, en base a un incremento de salario real, que será:

a') Para salario mínimo:

$$\text{Incremento al F.S.R.} = \frac{27 + 10.71 \text{ horas equivalentes}}{48 \text{ horas normales}} = 0.7856$$

b') Para salarios mayores:

$$\text{Incremento al F.S.R.} = \frac{27 + 8.85 \text{ horas equivalentes}}{48 \text{ horas normales}} = 0.7469$$

Con estos factores obtendremos los sobrecostos de salario real que modificarán la tabla anterior como se indica en la Tabla No. 4.

CATEGORIA	SALARIO BASE	F.S.R.			SALARIOS GENERALES		
		T. NORMAL	T. EXTRA	TOTAL	T. NORMAL	T. EXTRA	TOTAL
Peón	\$ 20.15	1.7085	0.7856	2.4941	\$ 34.43	\$ 15.83	\$ 50.26
Oficial Albañil	\$ 29.40	1.6397	0.7469	2.3866	\$ 48.21	\$ 21.96	\$ 70.17
Carpintero de Obra Negra	\$ 27.35	1.6397	0.7469	2.3866	\$ 44.85	\$ 20.43	\$ 65.28
Oficial Fiero	\$ 28.32	1.6397	0.7469	2.3866	\$ 46.40	\$ 21.14	\$ 67.54
Operador de Draga	\$ 31.30	1.6397	0.7469	2.3866	\$ 51.32	\$ 23.38	\$ 74.70

Tabla No. 4.- Cálculo del Sobrecosto por Tiempo Extra.

Observando los resultados de la tabla podemos concluir que un incremento en la jornada de trabajo del 25% (10 horas en lugar de 8), que indudablemente abatiría el tiempo de ejecución de una obra, tendrá un sobrecosto aproximado del 45%.

$$\frac{0.7856}{1.7085} = 45.98 \%$$

$$\frac{0.7469}{1.6397} = 45.55 \%$$

3.4 El Costo Directo por Concepto de Mano de Obra

Aunque en la industria de la construcción existen diversas modalidades

para cubrir al trabajador el importe de su trabajo, en esencia, como se mencionó al principio del presente capítulo, el costo de la obra de mano es el resultado de dividir el pago de los salarios al personal que interviene directamente en la ejecución de los trabajos necesarios del concepto por analizar, entre las unidades de producción realizadas en el tiempo para el que se calcula dicho pago, esto es:

$$\text{COSTO DIRECTO DE MANO DE OBRA} = \frac{\text{SALARIO REAL}}{\text{RENDIMIENTO}}$$

en forma abreviada:

$$MO = \frac{SR}{R}$$

En la cual:

SR , 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 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 valorar " SR " (en la mayoría de los casos es la jornada).

Hasta aquí, han quedado establecidos los factores que el ingeniero debe considerar en la integración del salario real del trabajador.

Resta entonces por definir, el factor de la obra de mano, conocido en el medio de la construcción como el "rendimiento de la obra de mano", y que corresponde a las unidades de producción realizadas por el trabajador o la cuadrilla de trabajadores en la unidad de tiempo establecida. Así por ejemplo, podemos hablar de rendimiento en m^3 /día de un peón haciendo excavaciones manuales, traspaleos, acarreos en carretilla, etc.; también podemos hablar del rendimiento en m^3 /hora de una cuadrilla compuesta por un oficial albañil con 7 peones, en la fabricación, transporte, colocación, vibrado y enrasado de concreto en cimentaciones, columnas, muros y losas, o bien del rendimiento en toneladas/semana de una cuadrilla de 5 oficiales con 10 ayudantes, habilitando y colocando acero de refuerzo en la estructura de un muelle.

En la presupuestación del costo de la obra de mano, el ingeniero analista se enfrenta quizá al mayor problema por resolver en la integración de un precio unitario, sobre todo cuando no cuenta con precios de destajo que le

ayuden a inferir los costos, cuando por diferentes razones desconoce el ambiente físico-social que rodea el medio laboral donde se va a desarrollar la obra, o cuando su experiencia no le permite calcular los diversos factores que afectan la producción del trabajador.

En principio el ingeniero analista debe tener en mente que la producción de la obra de mano nunca será constante, ya que el trabajador como individuo y como ser pensante dista en mucho de ser comparado con una máquina, y que su capacidad de producción puede ser afectada principalmente por los siguientes factores:

Del medio físico-geográfico, como la fatiga, el clima, las variaciones atmosféricas, los accesos a la obra y al lugar de trabajo, la iluminación y la ventilación adecuada.

Del medio socioeconómico, como la educación, el salario, las prestaciones, los incentivos y los sindicatos.

Técnicos, como la capacitación, la experiencia, la herramienta, el equipo, el procedimiento constructivo, la dirección y el programa, y

Psicológicos, como la inseguridad, el peligro, la competencia y el bienestar mental.

Tomando en cuenta lo anterior y su experiencia en cuanto a estadística de rendimientos, el analista de costos podrá definir rendimientos de obra de mano con un buen grado de confiabilidad, ya que de sus suposiciones dependerá en gran parte el éxito o el fracaso económico de la obra.

EJEMPLO No. 4

EXCAVACION A MANO EN TIERRA SUELTA POR METRO CUBICO, A CIELO ABIERTO.

Obra de mano: (Para del D. F., febrero 1996, salario mínimo \$ 20.15

Factor de Salario Real = 1.7085

Salario Real de Obra de mano peón = \$ 34.43

El salario del cabo, sobrestante y demás personal, que están al mando de este tipo de trabajos, se considera generalmente en la parte proporcional que incide en el costo directo, o bien se aplica a los costos indirectos, ya que este personal realiza diferentes actividades durante el día, según la obra que se trate. En el caso particular del cabo, este se considera con un porcentaje de participación del 5 al 10 %. Para el presente análisis no lo consideraremos.

Rendimiento:

Tabla No 5.- Cuadro de Rendimientos de Mano de Obra

CONCEPTO	CUADRILLA	RENDIMIENTO
1.- Excavación a mano para desplante de estructuras en material "a". En seco, de 0.00 a 2.00 m de profundidad medido en banco.	1 Cabo + 1 Peón	3.00 m ³ /jor
2.- Excavación a mano para desplante de estructuras en material "b" en seco, de 0.00 a 2.00 m de profundidad medido en banco.	1 Cabo + 1 Peón	1.50 m ³ /jor
3.- Plantilla de concreto simple fabricado en obra de 5 cm de espesor, incluye preparación de la superficie, vaciado del concreto, vibrado, curado y terminado.	1 Oficial Albañil + 1 Ayudante	15 m ² /jor
4.- Cimbra y descimbra en zapatas de cimentación acabado común.	1 Oficial Carpintero + 1 Ayudante	8 m ² /jor
5.- Acero de refuerzo, incluye corte, habilitado, armado, ganchos y traslapes (3/8").	1 Oficial Fierro + 1 Ayudante	0.15 ton/jor
6.- Colocación de malla electrosoldada 6-6-10/10	1 Oficial Fierro + 1 Ayudante	50 m ² /jor
7.- Vaciado de concreto en cimentación, incluye vibrado y curado.	1 Oficial Albañil + 1 Ayudante	3 m ³ /jor
8.- Muro de tabique rojo recocido de 14 cm de espesor juntado con mortero cemento-arena acabado común, hasta 3.00 m de altura.	1 Oficial Albañil + 1 Ayudante	8 m ² /jor
9.- Mampostería de piedra brasa de 0.60 m de espesor, juntada con mortero cemento arena.	1 Oficial Albañil + 1 Ayudante	2 m ³ /jor
10.- Aplanado pulido de mezcla en muros.	1 Oficial Albañil + 1 Ayudante	10 m ² /jor

Capacidad de una pala: 3.0 a 3.5 litros, dependiendo del ángulo de reposo del material (usaremos 3.0 litros = 0.003 m³).

Ciclo por palada: 6 seg.

Número de horas efectivas por día: 7h x 3,600 seg/h = 25,200 seg.

Eficiencia: 50%

Coefficiente de abundamiento de material: 1.20

$$\frac{\text{RENDIMIENTO EFECTIVO}}{\text{DIA}} = \frac{25,200}{6} \times \frac{0.50}{1.20} \times 0.003 = \frac{5.25 \text{ m}^3}{\text{día}}$$

(En la práctica este volumen oscila entre 3.00 y 6.00 m³).

Aplicando el rendimiento anterior al salario real diario por concepto de obra de mano, obtenemos:

$$\text{Obra de mano excavación/m}^3 = 34.43 / 5.25 = 6.56$$

COSTO DE OBRA DE MANO POR CONCEPTO DE EXCAVACION EN TIERRA SUELTA A CIELO ABIERTO, POR METRO CUBICO \$ 6.56

EJEMPLO No. 5

COSTO DE OBRA DE MANO: CORTE, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO POR TONELADA.

Obra de mano:

PERSONAL	SALARIO BASE	F.S.R.	SALARIO REAL
1 Oficial Fierrero	\$ 28.30	1.6397	\$ 46.40
1 Ayudante	\$ 25.00	1.6397	\$ 40.99
Suma total por día trabajado ...			\$ 87.39

Rendimiento:

Se determina por experiencias anteriores, depende de los diámetros de varilla que se habiliten y del sitio y facilidades de trabajo. El personal supuesto habilita y coloca entre 0.150 y 0.200 toneladas de fierro por turno de trabajo.

Consideraremos para el presente análisis un rendimiento de: 0.2 ton/jor

$$\text{Obra de mano habilitado acero / ton.} = \$ 87.39 / 0.2 = 436.95$$

COSTO DE OBRA DE MANO CORTE, HABILITADO Y COLOCACION DE FIERRO DE REFUERZO POR TONELADA \$ 436.95

Tabla No 5 bis.- Cuadro de Rendimientos de Mano de Obra (continúa).

CONCEPTO	CUADRILLA	RENDIMIENTO
11.- Tirol planchado en muros.	1 Oficial Ycaero + 1 Ayudante	14 m ² /jor
12.- Colocación de loseta vinílica 2 mm de espesor	1 Oficial Colocador + 1 Ayudante	20 m ² /jor
13.- Impermeabilización en losas planas a base de Lapaporo, 2 capas de asfalto, 2 de fibra y acabado de pintura.	1 Oficial Impermeabilizador + 1 Ayudante	17 m ² /jor
14.- Demolición a mano de elementos de concreto simple o reforzado en cimentación.	0.10 Cabo + 1.0 Peón	0.66 m ³ /jor
15.- Instalación y prueba de tubo de cobre tipo m de 13 mm	1 Oficial Plomero + 1 Ayudante	57 m/jor
16.- Instalación y prueba de tubo de cobre tipo m de 19 mm	1 Oficial Plomero + 1 Ayudante	36 m/jor
17.- Instalación y prueba de tubo de cobre tipo m de 25 mm	1 Oficial Plomero + 1 Ayudante	26 m/jor
18.- Instalación y prueba de tubo de cobre tipo m de 32 mm	1 Oficial Plomero + 1 Ayudante	17 m/jor
19.- Instalación y prueba de tubo de cobre tipo m de 38 mm	1 Oficial Plomero + 1 Ayudante	13 m/jor
20.- Instalación y prueba de tubo de cobre tipo m de 51 mm	1 Oficial Plomero + 1 Ayudante	8 m/jor

EJEMPLO No 6

COSTO DE OBRA DE MANO: CIMBRADO Y DESCIMBRADO POR METRO CUADRADO SUPERFICIE DE CONTACTO EN LOSAS, ACABADO COMUN.

Obra de mano cimbrado:

PERSONAL	SALARIO BASE	F.S.R.	SALARIO REAL
1 Oficial Carpintero	\$ 27.35	1.6397	\$ 44.85
1 Ayudante	\$ 25.00	1.6397	\$ 40.99
Suma total por día trabajado ...			\$ 85.84

Rendimiento cimbrado:

Este personal tiene un rendimiento promedio de 8.0 m²/día (oscila entre 6.0 m² y 10.0 m² por turno trabajado).

Cimbrado por m² contacto: 85.84 / 8 = \$ 10.73

Obra de mano descimbrado:

Se considera el mismo personal del cimbrado.

Rendimiento descimbrado:

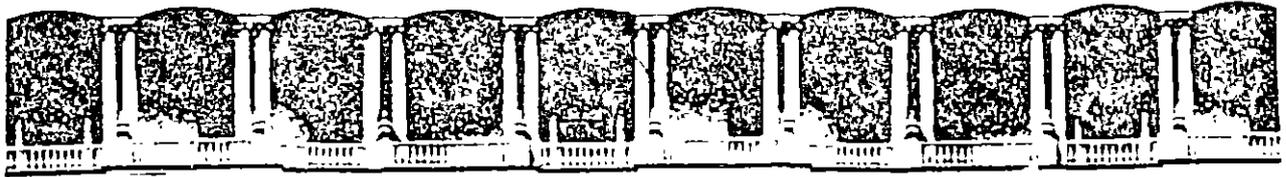
Varía entre 40.0 y 60.0 m²/día, usaremos 50 m²

Descimbrado por m² contacto: 85.84 / 50 = \$ 1.72

COSTO OBRA DE MANO POR CONCEPTO DE CIMBRA Y DESCIMBRA EN LOSAS POR METRO CUADRADO ACABADO COMUN \$ 12.45

Es importante insistir en que deberán considerarse los salarios de mercado en cada caso particular que se analice. Aquí se han tomado para los ejemplos, los salarios que publica la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Como ejemplo, se dan en las *Tablas No. 5 y No. 5 bis* algunos rendimientos de mano de obra en trabajos diversos de construcción. Estos rendimientos deben ser analizados para cada caso específico ya que, las condiciones en cuanto a grado de dificultad y administración pueden variar sustancialmente.



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

DIPLOMADO EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION

MODULO VII
ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS

MICROSOFT PROYECT PARA WINDOWS

EXPOSITOR: ING. VICTOR CAMAÑO ROSAS

1996

1. INTRODUCCION

1.1 ¿QUE ES PROJECT FOR WINDOWS?

El buen funcionamiento y éxito de una empresa depende del cumplimiento de las metas y objetivos que debe de alcanzar.

Estas metas no se suceden simplemente por coincidencia o suerte, detrás de cada meta existe un plan en el cual se definen actividades y recursos para llegar a la misma. Este plan es lo que se conoce comúnmente como un proyecto, y dependiendo de la administración del mismo el cumplimiento de la meta se alcanzará a mayor o menor tiempo.

Un proyecto es la secuencia de pasos relacionados al logro de una meta. Lo que hace un proyecto diferente de lo que se hace rutinariamente es que tiene una meta específica que no es rutinaria; esto significa que un proyecto necesita de planeación. La planeación varia dependiendo de la complejidad del proyecto.

Los pasos para completar un proyecto se denominan tareas o actividades. Estas son hechas en una secuencia determinada por el tipo de proyecto. Algunas tareas suceden secuencialmente, es decir, una después de otra, mientras que hay actividades que se realizan simultáneamente. La cantidad de tiempo que se tardan en hacer las tareas se conoce como duración.

Para hacer una tarea, es necesaria la utilización de recursos, que pueden ser humanos, materiales, equipo o financieros. Como los recursos no están disponibles las 24 horas del día los 7 días de la semana, se debe de considerar un calendario para definir el horario y días de uso de los recursos.

Un proyecto es una combinación de tareas y recursos encaminados a lograr una meta específica.

Precisamente para el control y administración de proyectos de cualquier tamaño se ha creado MICROSOFT PROJECT FOR WINDOWS ver. 4.0, un paquete computacional creado en el ambiente más novedoso y amigable que existe en la actualidad (WINDOWS) que proporciona al usuario herramientas que lo auxilian en la definición de actividades, administración de los recursos, monitoreo de costos y además genera reportes del proyecto para su análisis y presentación.

Microsoft Project simplifica significativamente la administración del proyecto con gráficas interactivas, permite visualizar información en diferentes maneras y se adapta facilmente para cumplir con sus necesidades de calendarización. También simplifica la entrada, organización y presentación de la información del proyecto, ayuda a planear el proyecto administrando y actualizando la información y comunica el estado y resultados que se han obtenido para el cumplimiento del proyecto

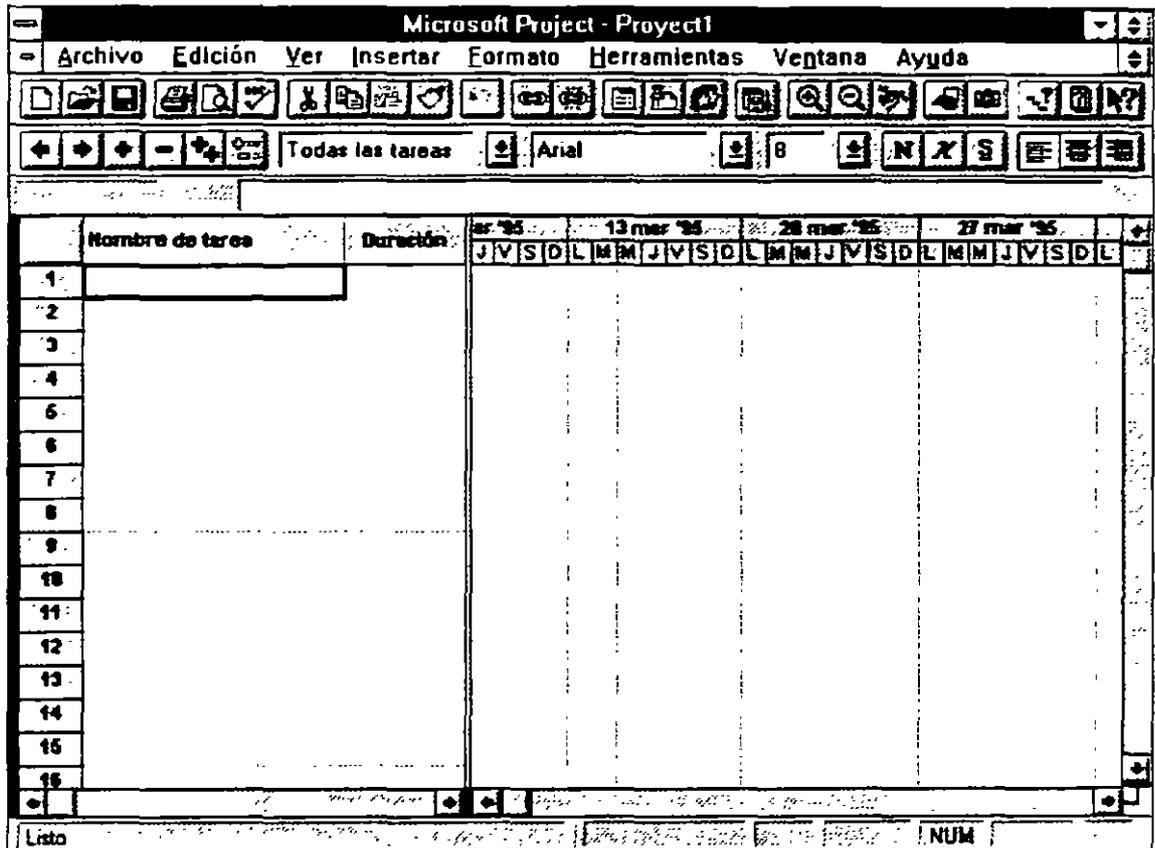


Figura 1.1

1.2 REQUERIMIENTOS DE PROJECT FOR WINDOWS

Para el buen funcionamiento de Project se requiere del siguiente equipo:

- Una computadora personal compatible con IBM con procesador 80386 o superior
- Monitor IBM EGA o IBM VGA con una tarjeta de video que sea compatible con Windows 3.1. La calidad de las gráficas que usted podrá ver en este paquete dependerá de la tarjeta de video que usted utilice
- El mínimo de memoria RAM requerido es de 4 MB.
- Sistema Operativo versión 5.0 en adelante.
- Microsoft Windows versión 3.1 o posterior.
- Impresora compatible con el ambiente Windows.
- Mouse

1.3 ENTRAR A PROJECT FOR WINDOWS.

Para utilizar este paquete se puede entrar desde el sistema operativo cambiando primeramente al directorio Winproj y despues escribiendo el comando

WINPROJ <ENTER>

Si usted se encuentra dentro de Windows el paquete de Microsoft Project se encontrará en el grupo de Aplicaciones Windows o bien en un grupo exclusivo para Project llamado Microsoft Project 4.0 y solo tendrá que dar un doble click en el icono correspondiente. En caso de que el ícono no exista ten que agregarlo al grupo antes mencionado con el administrador de programas.

1.4 ELEMENTOS BASICOS EN LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS

La administración de proyectos es el procedimiento de planear y administrar tareas y recursos para cumplir un objetivo.

Un proyecto requiere de la combinación de factores como

TIEMPO	Cuanto tiempo se dispone para terminar todas las tareas que lleven al cumplimiento del proyecto y así mismo del objetivo
EQUIPO	Con el que se cuenta para realizar las actividades del proyecto
RECURSOS FINANCIEROS	Es decir cuanto dinero se tiene asignado para la ejecución y cumplimiento del proyecto.
ACTIVIDADES	Que se realizarán para llegar al cumplimiento del objetivo
RECURSOS HUMANOS.	Son los directamente responsables de que las actividades se realicen con el equipo, los recursos financieros y el tiempo asignados

La administración de un proyecto comprende tres fases importantes.

- 1) **CREACION Y PLANEACION.** Donde se definen las metas las tareas que se realizarán durante el proyecto, asignándole a las mismas una duración y los recursos para cumplirlas. Estas tareas se organizan dentro de una secuencia que será cumplida en un lapso establecido previamente. Al terminar la definición del proyecto se revisa el plan para verificar que las tareas comprendidas son las estrictamente necesarias para llegar al cumplimiento de las metas
- 2) **ADMINISTRACION.** Esta fase comienza en cuanto se empieza a trabajar en la primera actividad, a partir de este momento se deben de vigilar y controlar los recursos asignados al proyecto. Además se debe de comparar el tiempo estimado de duración del proyecto contra el real.

buscando las actividades que presentan problemas y reajustando y actualizando la información

- 3) **COMUNICACION.** Esta etapa representa la clave del éxito para todos los proyectos, pues en esta etapa se informa del estado actual del proyecto y de los resultados obtenidos. La comunicación es una buena base para detectar un problema en el proyecto o bien reajustar el proyecto en el caso que no este llegando a cumplir los objetivos

La administración de proyectos no es trabajo ni responsabilidad de una sola persona, todas las personas que intervienen desde la planeación hasta la realización de las tareas son responsables a mayor o menor grado de todo lo que pasa desde que el proyecto comienza hasta que concluye

1.5 NAVEGACION EN MENUS

El paquete Microsoft Project atiende a todas las necesidades del usuario mediante los menús colocados en la parte de la barra de títulos, que contienen todos los comandos para utilizar el paquete y la barra de íconos inteligentes colocada en la parte inferior de la anterior.

Los menús y los comandos se pueden activar por medio del teclado o por medio del ratón.

Para activar los menús con el teclado:

- Presione la tecla Alt y la letra que está subrayada en la palabra del menú que usted desea activar

Para activar los comandos con el teclado:

- a) Pulse la letra que se encuentra subrayada en el comando
- b) Mueva las flechas del teclado hasta sombrear el comando que va a utilizar y pulse la tecla <ENTER>.

Para activar los menús y los comandos con el mouse:

- Coloque el cursor del mouse en el menú o el comando que desea activar y presione el botón izquierdo del mouse

Los iconos inteligentes tienen la misma función de los comandos más importantes de los menús, para activarlos basta con dar un click en el ícono deseado

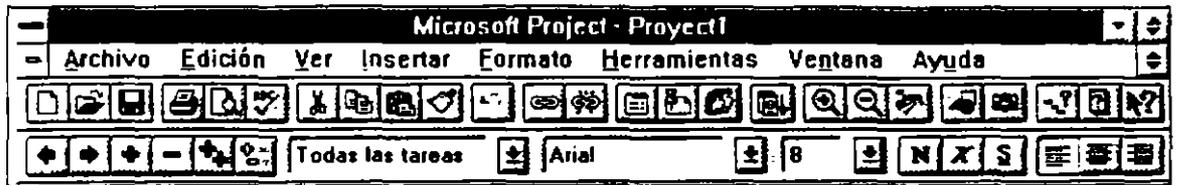


Figura 1.2

2. CREACION DE UN PROYECTO

2.1 AÑADIENDO UN NUEVO PROYECTO.

Antes de añadir un proyecto a su Microsoft Project usted deberá conocer el objetivo del proyecto, las actividades a realizar y la fecha de inicio del proyecto

Para añadir un nuevo proyecto

Traiga un archivo nuevo con:

- **A**rchivo - **N**uevo

Si en la barra de títulos de la pantalla aparece la frase **Proyector#** y un número consecutivo solamente tendrá que seleccionar

- **A**rchivo - **R**esumen

Esta opción cuenta con dos folders donde usted insertará datos generales del proyecto como el nombre del proyecto, nombre de la compañía, el nombre de la persona o departamento responsable, notas acerca del proyecto y fecha de inicio del proyecto. La fecha de terminación se calculará automáticamente al terminar de definir el proyecto. La figura siguiente muestra la pantalla de información del proyecto.

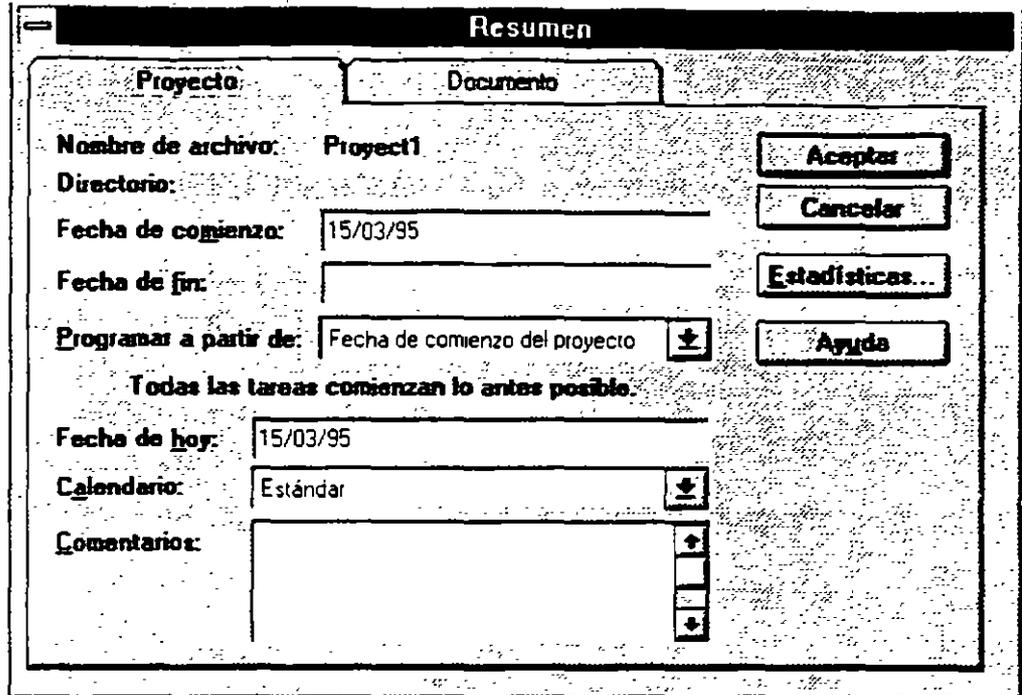


Figura 2.1

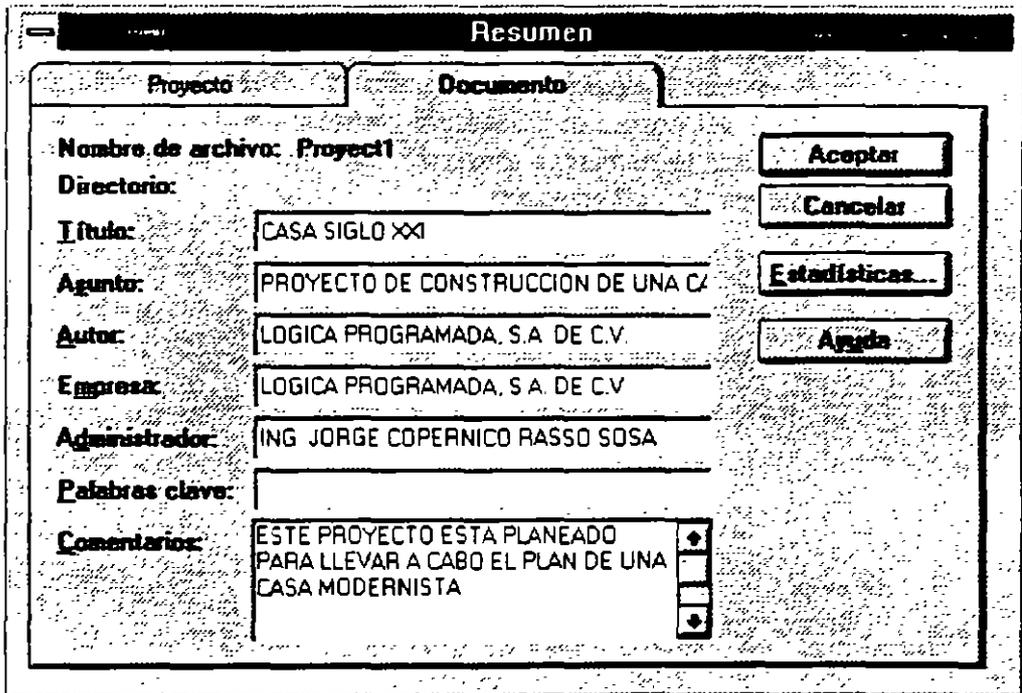


Figura 2.2

Para fines de este curso se ha creado un ejemplo de un proyecto. El proyecto en el que se trabajará es la construcción de una casa. En la pantalla de

información del proyecto escriba los datos que se encuentran en las figuras 2.1 y 2.2

Ahora el proyecto ya está definido, solo falta salvarlo. Usted puede salvar de dos maneras, una con una opción de la barra de menús o bien con uno de los iconos inteligentes de la barra de herramientas

Para salvar el proyecto:

- Archivo - Guardar Como.

Aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación:

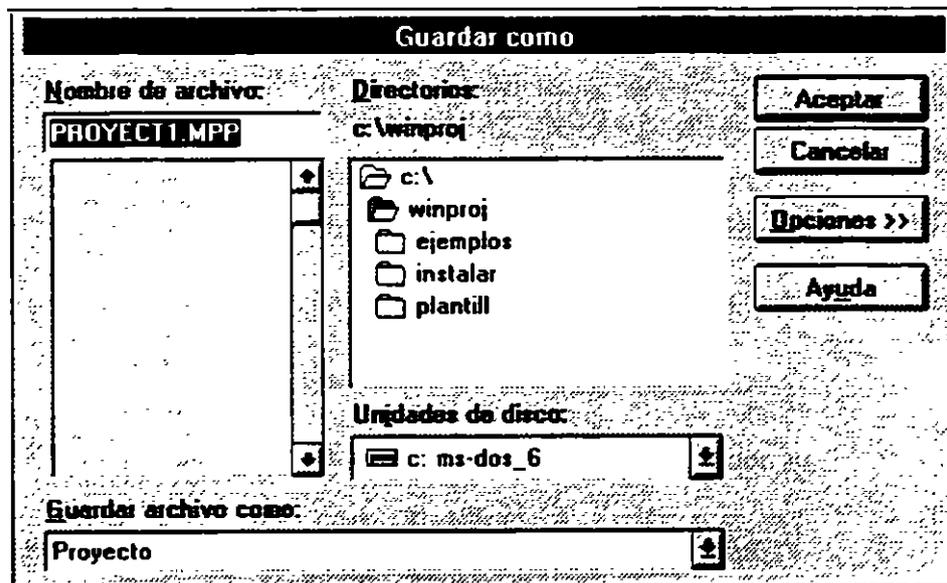


Figura 2.3

Usted deberá poner el nombre de su proyecto en la caja de Nombre de Archivo, el paquete automáticamente le dará la extensión MPP (Microsoft Project Project).

2.2 CREACION DE CALENDARIOS DE TRABAJO.

Tras haber definido el proyecto se debe especificar el calendario de trabajo. En este calendario usted podrá definir los horarios de trabajo para el proyecto además de especificar los días no laborables.

Project brinda tres tipos de calendarios: un calendario Estándar, el cual es utilizado para manejar todo el tiempo de las tareas y recursos de un proyecto, a este se le puede considerar como un calendario maestro del proyecto, calendarios base que pueden servir para controlar el horario de un grupo de recursos que no tienen el mismo horario del resto del proyecto y calendarios para recursos que cumplen con un itinerario de horas de trabajo distintos a los horarios definidos en un calendario base o en el calendario Estándar.

Por el momento se manejará el calendario Estándar. Para utilizarlo se seguirán los siguientes pasos y se pondrá la información de la tabla 2.1

Edición del calendario Estándar o Maestro

- 1.- Herramientas - Cambiar Calendario Laboral
- 2.- Seleccione Estándar (Calendario del proyecto)

A continuación usted verá una pantalla como la que se muestra:

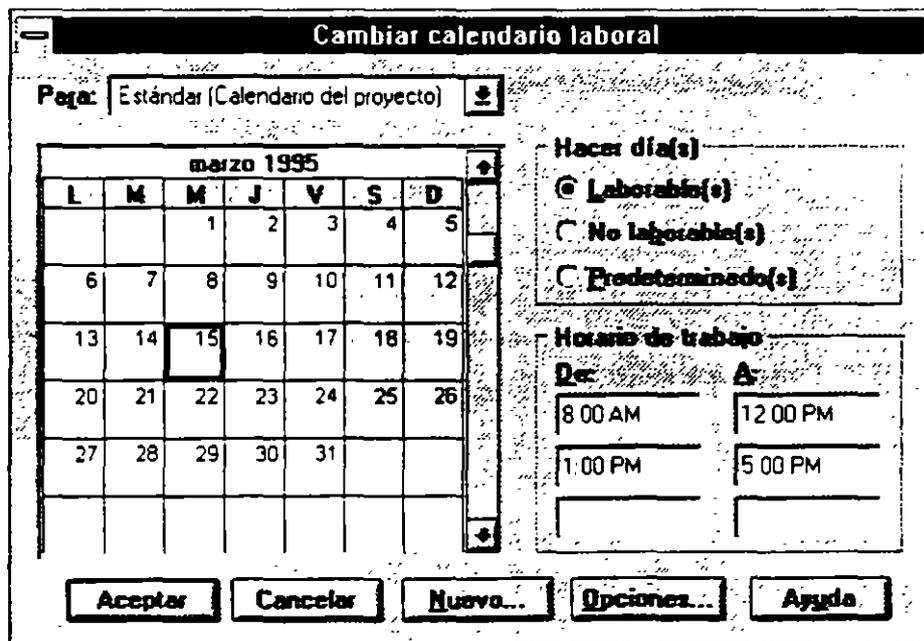


Figura 2.4

4 - Realice las modificaciones que requiera su calendario

Si usted desea cambiar un grupo de días en todo el calendario seleccione los títulos de los días; aquí puede definir el horario de trabajo de todos los lunes, martes, miércoles, etc Si usted desea que varios días de la semana tengan el mismo horario, seleccione los títulos de los días con un click sostenido

Para cambiar un día específico seleccione el día en el calendario

Si desea moverse de un mes a otro utilice la barra de enrollamiento horizontal

Para convertir un día laborable en no laborable y viceversa seleccione el(os) día(s) y las opciones de Laborable(s) y No Laborable(s) según el caso

El horario del trabajo se modifica seleccionando el(os) día(s) y escribiendo en las cajas de diálogo que aparecen en la ventana de Horario de trabajo Cada fila de cajas corresponden a un turno de trabajo

5.- Al terminar de definir su calendario seleccione Aceptar.

Horario de Trabajo
Lunes a Viernes de 8:00 a m a 6:00 p m.
Sábados de 8.00 a.m. a 1 00 p m
Días de Descanso
21 de marzo
1 de mayo
5 de mayo

tabla 2 1

2.3 DEFINICION DE ACTIVIDADES.

Las actividades que comprende su proyecto las insertará en la pantallas Entrada de Tarea, Hoja de Tareas, Formulario de Tareas y Diagrama de Gantt. Usted puede Ediciónar sus actividades e introducir aspectos relevantes de ellas en cualquiera de las pantallas antes mencionadas.

Para desplegar una lista de las pantallas de despliegue disponibles en Project, seleccione el menú Ver y la opción Mas presentaciones.

Las pantallas pueden tener listas cuadriculadas o recuadros donde se captura la información. Para capturar la información, dé un click en la zona que desea capturar, inmediatamente aparecerá la barra de entrada abajo de la barra de herramientas

1 - Escriba la información.

2 - Acepte la información con el icono de la palomita o con un ENTER, si desea cancelar la edición oprima el icono de tache o la tecla de ESCAPE.

Si después de haber introducido un dato, decide que no es el correcto, puede Ediciónar la información colocando el cursor en la celda requerida y presionando la tecla F2.

A continuación se capturará el nombre (Nombre de tarea) y la duración (Duración) de las actividades que se muestran en la tabla 2.2

	Nombre de Tarea	Duración
1	Elaborar plano	5d
2	Elaborar presupuesto	3d
3	Aceptación del plan	0d
4	Buscar terreno	1s
5	Trazo del terreno	1s
6	Excavación	2s
7	Cimentación	4s
8	Obra Negra	10s
9	Revisar construcción	3s
10	Acabados	
11	Herrería	4d
12	Plomería	1s
13	Electricidad	1s
14	Alfombrado	3d
15	Aprobación	0d
16	Comprar mobiliario	5d
17	Mudanza	6h

Tabla 2.2

La duración de las actividades puede expresarse en:

- m-MINUTOS.
- h-HORAS
- d-DIAS.
- s-SEMANAS

Existen actividades que pueden tener duración de cero. Estas actividades pueden servir para marcar el inicio o la conclusión de un grupo de tareas o bien un punto de decisión.

Definición de Predecesores

Un proyecto es mucho más que una simple lista de tareas aisladas. Muchas tareas están relacionadas a otras. Hasta ahora usted ha capturado las

actividades para que comiencen al mismo tiempo. Esto pasa debido a que no se le ha dicho a Project la relación que guarda una actividad con otra(s). A esto se le conoce como definir predecesores.

La manera más fácil de relacionar o ligar actividades es con .

- **Edición - Vincular tareas**

Esta forma de relacionar es útil solo cuando la actividad tiene como predecesor a la actividad anterior de la lista y cuando la actividad comienza inmediatamente después de concluir la actividad anterior de la lista, a este tipo de relación se le conoce como Fin a Comienzo FC (cuando termine la actividad empieza la siguiente la lista). Al ligar tareas, Project calculará automáticamente las fechas de inicio y terminación de las tareas y del proyecto.

Para ligar tareas con su tarea inmediata anterior

1 - Seleccione con un clic sostenido las tareas que desea ligar

2.- **Edición - Vincular tareas.**

Para desligar tareas con su tarea inmediata anterior

1 - Seleccione con un clic sostenido las tareas que desea desligar.

2 - Edición - desvincular tareas

Cuando las tareas tienen un predecesor que no es la tarea inmediata anterior el procedimiento es el siguiente.

1 - Seleccione en la caja de predecesores la actividad a la que desea poner el predecesor.

2 - Active la barra de entrada

3 - En la gráfica de Gantt seleccione la actividad o actividades que va a ser predecesor, o bien capture los números de actividades que serán predecesores. Cuando una actividad tiene varios predecesores los números de actividades tendrán que ir separados por comas. Utilice la tabla 2 4 para capturar los predecesores.

	Nombre de Tarea	Predecesoras
1	Elaborar plano	
2	Elaborar presupuesto	1
3	Aceptación del plan	2
4	Buscar terreno	3
5	Trazo del terreno	4
6	Excavación	5
7	Cimentación	6
8	Obra Negra	7
9	Revisar construcción	8
10	Acabados	
11	Herrería	9
12	Plomería	9
13	Electricidad	9
14	Alfombrado	9
15	Aprobación	11,12,13,14
16	Comprar mobiliario	15
17	Mudanza	16

Tabla 2 3

Quando se vinculan tareas automáticamente, la relación entre las tareas es FC (Fin a Comienzo), es decir, la tarea comienza cuando su predecesor termina

Existen otros tipos de relaciones que se pueden establecer entre las tareas:

FF Fin a Fin La actividad terminará al mismo tiempo que su predecesor.

CF Comienzo a Fin. La actividad terminará y hasta entonces el predecesor podrá continuar.

CC Comienzo a Comienzo. La actividad comenzará al mismo tiempo que su predecesora

Al establecer este tipo de relaciones las fechas de inicio y terminación de las actividades estarán ligadas. Cuando la fecha de la actividad predecesor se modifique, la actividad que depende de ésta se modificará.

Además de establecer relaciones de este tipo, Project cuenta con tiempos de posposición y adelanto.

Los tiempos de posposición se utilizan cuando se tiene una relación FC, CC, o FF. Si usted desea que la actividad comience antes de que termine o comience su predecesor, usted puede utilizar este tipo de adelanto

El tiempo de posposición siempre se expresará con signo de - y se podrán definir duraciones o porcentajes.

Por Ejemplo:

CC-3d Significa que la actividad comenzará 3 días antes que su predecesor

FC-50% Significa que la actividad comenzará cuando su predecesor tenga un 50% de la tarea realizada

Al igual que un adelanto se puede hacer un retraso, es decir que la actividad comience después de lo definido. A esto se le denomina Posposición time y puede definirse en las actividades con relación CC, FC y FF

Por Ejemplo:

CC-50% Significa que la tarea no comenzará hasta que el predecesor haya cumplido con la mitad de la tarea.

FC+3d Quiere decir que la tarea comenzará tres días después de haber terminado el predecesor.

Con la ayuda de los tiempos de adelanto y posposición hacemos el proyecto más flexible y no se obliga a que las tareas comiencen una después de otra, terminen o comiencen al mismo tiempo

Para establecer tiempos de Adelanto y Posposición

- 1 - Ver - Mas presentaciones - Entrada de Tarea.
- 2.- Seleccione en la gráfica de GANTT con un click, la actividad en la que desea establecer un tiempo adelanto o posposición
- 3 - En la forma de actividades de un click sobre la celda de POSPOSICIÓN del predecesor al que quiere establecer el retraso o el adelanto
- 4 - Escriba el tiempo de adelanto o posposición

5.- De un click al botón de ACEPTAR que se encuentra en la forma de actividades

Relación de actividad por medio de delimitantes

Otra forma de establecer relaciones y tiempos posposición y adelanto, es utilizando delimitantes para los términos o inicios de las tareas. Al establecer una delimitante, Project determinará el tipo de relación que tiene la tarea con sus predecesores.

Los tipos de delimitantes son:

Lo mas tarde posible Programa la actividad para que se realice lo más tarde posible sin retrasar las actividades subsecuentes.

Lo antes posible. Programa la actividad para que comience lo antes posible

No finalizar antes del. Obliga a la tarea a terminar después o en la fecha que da el usuario

No finalizar después del. Obliga a la tarea a terminar antes o en la fecha que da el usuario

No comenzar antes del. Obliga a la tarea a comenzar después o en la fecha que da el usuario

No comenzar después del. Obliga a la tarea a comenzar antes o en la fecha que da el usuario.

Debe terminar el. Obliga a la tarea a terminar en determinada fecha

Debe comenzar el. Obliga a la tarea a comenzar en cierta fecha.

Para definir delimitantes

- 1 - Ver- Mas presentaciones - Formulario "Detalles de Tarea"
- 2 - Seleccione en la gráfica de GANTT con un click, la actividad en la que desea establecer un delimitante.
- 3 - En el formulario de Detalles de Tarea de un click sobre la flecha de lista de Delimitantes.
- 4 - Escriba la fecha de terminación o de inicio en caso de que la delimitante que seleccionó la necesite.

- 5 - De un click al botón de ACEPTAR que se encuentra en la forma de actividades.

Edición de las actividades

En Project, usted puede rápidamente mover, copiar, insertar o borrar tareas o bien parte de la información de las tareas.

Borrado de actividades

Al capturar las actividades del proyecto usted nota que hay una actividad que no tiene que hacer LOGICA PROGRAMADA, esta es la actividad 16 Comprar mobiliario. Esta actividad debe de ser eliminada del proyecto siguiendo los pasos que a continuación se describen:

- 1 - Seleccione la actividad que desea borrar. En este caso es la actividad 16.
- 2 - Seleccione Edición - Eliminar tarea.

Para insertar una fila

Dentro de la lista de actividades se olvidó incluir una actividad que es la venta de la casa. Esta actividad se debe de insertar siguiendo los pasos que a continuación se describen y basándose en la información de la tabla 2.5

- 1 - Seleccione la línea donde quiera insertar la fila o renglón. En este caso marque la actividad 16.
- 2 - Seleccione Insertar - Insertar tarea.

En la Forma de Entrada de Actividades

Captura de actividades

- 1.-Coloque el cursor del ratón en la celda del nombre y teclee el nombre de la actividad.
- 2 -Coloque el cursor del ratón en la celda de duración y teclee la duración con números seguida de una abreviacion
 - m - MINUTOS
 - h - HORAS.
 - d - DIAS

- s - SEMANAS.

	Nombre de tarea	Duración	Predecesora
16	Contrato de venta	3d	15

Tabla 2.4

Al insertar una actividad hay que verificar si las actividades que estan abajo se verán afectadas por la nueva actividad. En este caso la actividad 17 Mudanza tendrá como predecesor la actividad 16 en lugar de la 15 debido a que no se puede hacer la mudanza hasta que el contrato de la casa este firmado Modifique el predecesor de la actividad 17 con los pasos para definir predecesores

Para copiar o mover puede ser por renglón o por celda.

Para copiar un renglón

- 1 - Seleccione el numero de renglón que desea copiar con un click.
- 2 - Edición - Copiar
- 3 - Seleccione el numero de renglón donde va a copiar con un click
- 4 - Edición - Pegar

Para copiar una celda

- 1 - Seleccione la celda que desea copiar con un click.
- 2 - Edición - Copiar
- 3 - Seleccione la celda donde va a copiar con un click.
- 4 - Edición - Pegar

Para copiar de una a varias celdas continuas en forma vertical

- 1 - Seleccione la celda donde esta la información y las celdas a donde se va a copiar con un click sostenido.
- 2 - Edición - Llenar hacia abajo.

En caso de que el renglón o la celda donde va a copiar o a mover no está vacío, al ejecutar la instrucción de **P**egar o **L**lenar hacia abajo, el contenido se perderá y se reemplazará por lo que se seleccionó para copiar.

Para mover un renglón

- 1 - Seleccione el número de renglón que desea mover con un click
- 2 - **E**dición - **C**ortar
- 3 - Seleccione el número de renglón donde va a mover con un click.
- 4 - **E**dición - **P**egar

Para mover una celda

- 1.- Seleccione la celda que desea mover con un click.
- 2.- **E**dición - **C**ortar
- 3.- Seleccione la celda donde va a mover con un click.
- 4.- **E**dición - **P**egar

Creación de actividades con subactividades

Las tareas de resumen son tareas que encierran en sí mismas otras tareas, se puede definir como actividades con subactividades. Las tareas de resumen son útiles para identificar las fases principales de un proyecto.

Las tareas de resumen no tienen una duración calculada por el usuario, sino que determinan el tiempo basándose en el inicio de la subactividad que comienza primero y la conclusión de la subactividad que termina al último.

Una tarea de resumen también calcula automáticamente el costo y las horas hombre totales de las subactividades que comprende.

Los iconos para crear y trabajar con tareas de resumen se encuentran en la parte inferior de la barra de herramientas.

Muchas de las tareas que se tienen dentro de el proyecto se pueden dividir en varias tareas a su vez. En este ejemplo las tareas de Herrería, Plomería, Electricidad y Alfombrado son subtareas o subactividades que pertenecen a la actividad de Acabados

A la opción de convertir actividades en subactividades se le conoce como degradación. Seguir los pasos que a continuación se describen para degradar estas actividades.

Para degradar actividades

- 1.- Seleccione el grupo de actividades a degradar. En este caso marque las actividades 11, 12, 13, y 14.
- 2.- Presione el icono con la flecha a la derecha.

Automáticamente Project calcula la duración de la actividad a la que pertenecen las actividades degradadas.

La operación contraria a la degradación se le conoce como promoción.

Para promover actividades

- 1 - Seleccione el grupo de actividades a promover.
- 2.- Presione el icono con la flecha a la izquierda.

Para ocultar actividades degradadas

- 1.- Seleccione la actividad de resumen de la cual dependen las actividades degradadas
- 2 - Presione el icono con el signo -.

Para mostrar actividades degradadas ocultas de una actividad resumen

- 1.- Seleccione la actividad de resumen de la cual dependen las actividades degradadas.
- 2.- Presione el icono con el signo +.

Para mostrar actividades degradadas ocultas de todas las actividades resumen

1 - Presione el icono con el signo +/-

Para que las tareas de resumen y sus subactividades sean más claras a simple vista usted puede definir formatos especiales para estas tareas.

Para formataer las tareas de resumen y subactividades

1 - Seleccione el folder Presentación del menú Herramientas - Opciones
 Aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación

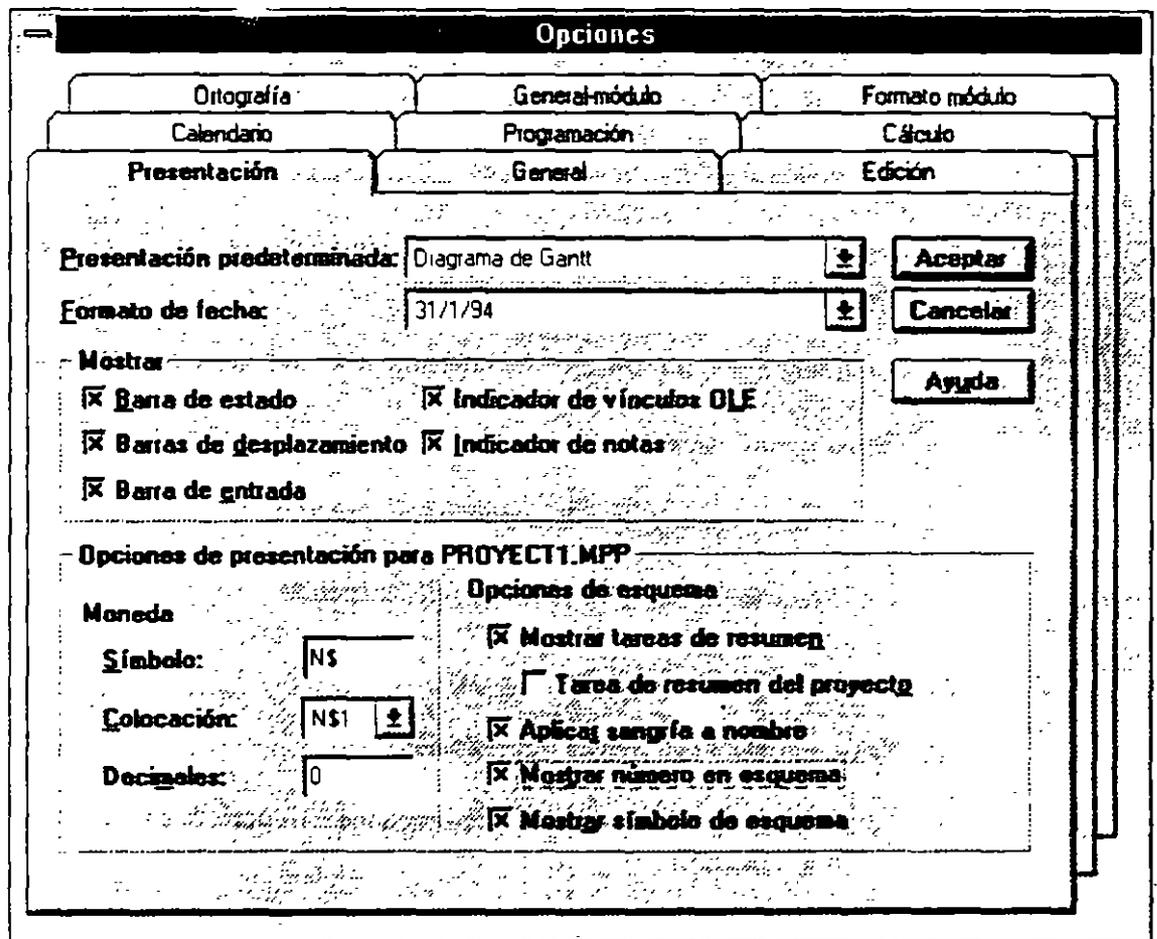


Figura 2.5

Las opciones que están "tachadas" son las opciones que están habilitadas en este momento. Para habilitar o inhabilitar las opciones, de un click al recuadro

Dependiendo del tipo de formato que desee, active las opciones que le convengan de la sección Opciones de esquema:

Mostrar tareas de resumen

Muestra en pantalla las actividades de resumen

Tarea resumen del proyecto

Muestra el proyecto en forma de una sola tarea

Aplicar sangría a nombre

Recorre o indenta a la derecha las subactividades

Mostrar número en esquema

Muestra a las actividades con un número de identificador

Mostrar símbolo de esquema.

Muestra mediante símbolos de + y - las actividades degradadas y promovidas del proyecto.

2.4 DEFINICION DE RECURSOS Y ASIGNACION DE COSTOS.

Tras haber definido las actividades ahora hay que definir los recursos que se van a utilizar para el proyecto así como la cantidad y el costo de cada uno de ellos

Para esto, Project cuenta con una hoja de recursos.

Para activar la hoja de recursos

1 Seleccione Ver - Hoja de recursos.

En la hoja de recursos se escribirán campos como

- Nombre del recurso
- Iniciales del recurso
- Grupo (Group). En caso de que se quieran agrupar los recursos por categorías.
- Capacidad máxima de unidades de ese recurso que están disponibles

- El salario por jornada normal (Tasa estándar). El cual es expresado por la cantidad que se gana en:
 - m-MINUTOS
 - h-HORAS
 - d-DIAS
 - s-SEMANAS
- Por Ejemplo: \$10/h
- El salario por tiempo extra (Tasa horas extra).
 - El costo por uso de ese recurso (Costo/Usa). Existen recursos como maquinarias y equipo que tiene un costo de uso. Este renglón sirve para definir el costo por la utilización de ese equipo
 - Acumular. El cual va a calcular el costo de ese recurso de la siguiente forma:
 - Comienzo - Calcula el costo al inicio de la actividad.
 - Fin - Al concluir la actividad.
 - Prorrateso - Calcula el costo conforme el avance de la actividad
 - Calendario base
 - Código Es un campo donde se puede incluir el número de cuenta para la aplicación contable.

En la siguiente tabla encontrará los datos para llenar la hoja de recursos

Nombre del recurso	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Usa
Arquitecto	Arq		1	1000/s	100/h	
Maestro	Mas	Operativo	2	850/s	50/h	
Peones	Peo	Operativo	6	250/s	20/h	
Material de Excavación	Mex	Máquinas	3			18500
Camiones	Cam	Máquinas	2			15200
Material de Construcción	Mco	Máquinas	3			36800
Herreros	Her	Acabado	2	300/s	30/h	

Plomeros	Plo	Acabado	4	260/s	26/h	
Electricistas	Ele	Acabado	3	300/s	30/h	
Personal de Alfombrado	Pal	Acabado	4	20/h	20/h	
Personal de Mudanza	Pmu		4	50/h	50/h	

Tabla 2.5

Creación de calendarios base y calendarios de recursos

Hasta el momento los recursos definidos trabajan bajo el calendario maestro o Estándar. Sin embargo pueden existir recursos que tengan un horario diferente o bien salgan de vacaciones mientras el proyecto continúa. Para estos casos especiales se pueden crear calendarios Base y calendarios de recursos.

Los calendarios base sirven para controlar a un grupo de recursos que maneja un horario diferente al del proyecto. Por ejemplo, las personas que son del grupo Acabados terminan de trabajar una hora antes del horario definido en el calendario Estándar del proyecto.

Microsoft Project programa las tareas según la información del calendario del proyecto, el calendario predeterminado de la programación. El calendario del proyecto indica las horas laborables normales y los periodos no laborables habituales, como los fines de semana. Si un grupo de recursos comparte la información de la programación básica, que sea diferente del calendario del proyecto, puede crear un calendario base diferente para ellos. Por ejemplo, puede tener un calendario base de cinco días laborables y otro para los trabajadores del turno de noche.

Después de crear el calendario base es necesario asignar el calendario a los recursos que desee utilizar. Cuando asigne un recurso a una tarea, Microsoft Project utilizará el calendario del proyecto o un calendario base asignado para determinar la programación de trabajo de los recursos, a menos que especifique una información diferente en un calendario de recursos.

El calendario de recursos se basa en el calendario del proyecto o en cualquier otro calendario base que se especifique, pero define información única en la programación de recursos, como las vacaciones, horas laborables especiales y periodos de mantenimiento del equipo. Por ejemplo, si especifica una semana de vacaciones en el calendario de recursos, Microsoft Project no programará trabajos durante esa semana para aquellas tareas a las que esté asignado el recurso.

Si todos los recursos toman el mismo periodo no laborable, como las vacaciones de la empresa, el calendario del proyecto debería ser modificado

Para crear un calendario base

- 1 - Seleccionar el menú **H**erramientas - **C**ambiar calendario laboral.
- 2 - Dar click en el botón **N**uevo.

Aparecerá la pantalla que a continuación se muestra.

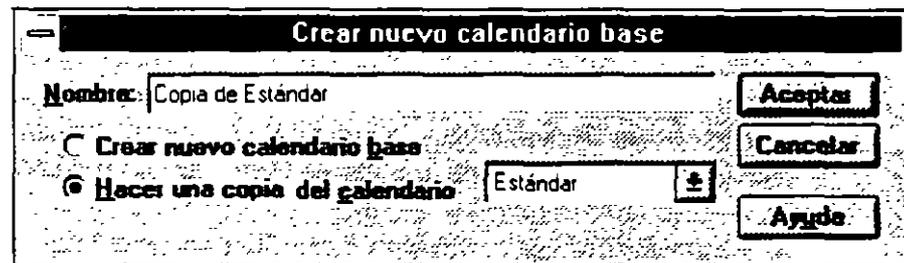


Figura 2 5

- 3 - Active la opción **H**acer una copia del calendario y en las opciones elija Estándar.

Para convertir un día laborable en no laborable y viceversa seleccione el(os) día(s) y las opciones de Laborable y No Laborable según el caso

El horario del trabajo se modifica seleccionando el(os) día(s) y escribiendo en las cajas de diálogo que aparecen en la ventana de horas. Cada fila de cajas corresponden a un turno de trabajo.

- 5 - Al terminar de definir su calendario seleccione el botón **A**CEPTAR.

El calendario base ya ha sido definido, ahora hay que especificar que los recursos del grupo ACABADOS trabajarán con el calendario base.

Para asignar el calendario base a los recursos.

- 1 - Seleccione todos los recursos del grupo de Acabados con un click sostenido.
- 2 - **H**erramientas - **C**ambiar calendario laboral

- 3 - En el espacio de **Para**, elija el nombre del recurso al que le quiere asignar el nuevo calendario y defínalo

Creación de calendarios de recursos

A diferencia de los calendarios base, los calendarios de recursos son para un recurso exclusivamente

Para crear un calendario de recursos

- 1 - Seleccione **Ver - Hoja de recursos**.
- 2 - Seleccione el recurso al que se le va a crear el calendario con un click.
- 3 - Seleccione **Herramientas - Cambiar calendario laboral**. Aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación, donde en el renglón **Para**, usted podrá elegir el nombre del recurso al que le va a asignar el calendario

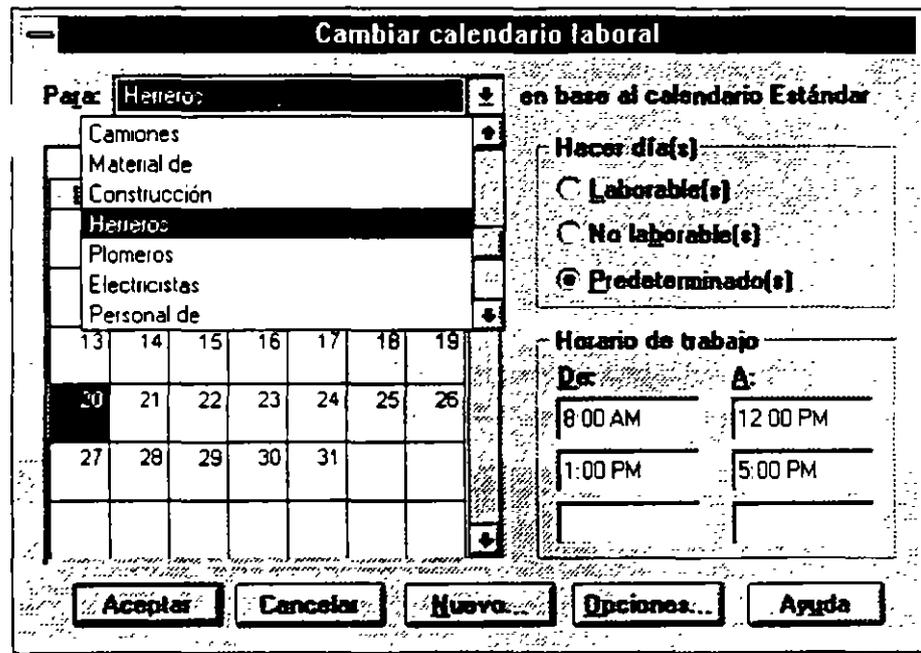


Figura 2.6

- 4 - Realice las modificaciones que requiera su calendario

Si usted desea cambiar un grupo de días en todo el calendario seleccione los títulos de los días; aquí usted puede definir el horario de trabajo de todos los lunes, martes, miércoles, etc. Si usted desea que varios días de la semana tengan el mismo horario, seleccione los títulos de los días con un click sostenido

Para cambiar un día específico seleccione el día en el calendario.

Si desea moverse de un mes a otro utilice la barra de scroll horizontal.

Para convertir un día laborable en no laborable y viceversa seleccione el(os) día(s) y las opciones de Laborable y No-Laborable según el caso. Observe que los días no laborales se iluminan de un color distinto.

el horario del trabajo se modifica seleccionando el(os) día(s) y escribiendo en las cajas de diálogo que aparecen en la ventana de horas. Cada fila de cajas corresponden a un turno de trabajo.

5 - Al terminar de definir su calendario seleccione ACEPTAR

Es importante señalar que los horarios de los calendarios base y de recursos no pueden estar fuera de los horarios del calendario Estándar.

Relación de tareas y recursos

Después de definir los recursos se debe de especificar cuántos recursos se asignarán a cada tarea.

Para asignar recursos a una tarea

1 - Seleccione Ver - Mas presentaciones - Hoja de recursos.

2 - Seleccione la actividad a la que le asignará los recursos

3 - Seleccione Insertar - Asignación de recursos. Al seleccionarlo aparecerá una pantalla como se muestra a continuación

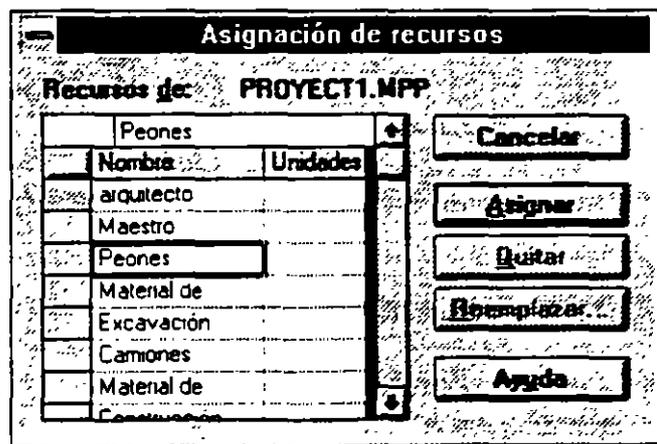


Figura 2.7

4 - Seleccione el recurso a asignar a la tarea con un click.

5 - Oprima el botón Asignar

4 -Esta asignación de recursos solamente asigna una unidad recurso, es decir, un peón, un maestro, etc. Si usted desea asignar más recursos tendrá que Edicionar la columna Nombre de recurso y agregar en corchetes el numero de personas, por ejemplo Maestros[2]

Recurso	Actividad	No. de Recursos
Arquitecto	1	1
Arquitecto	2	1
Arquitecto	4	1
Arquitecto	9	1
Arquitecto	16	1
Maestros	5	2
Maestros	6	2
Maestros	7	2
Maestros	8	2

3. ANALISIS GRAFICO DE UN PROYECTO.

Dentro de Project usted puede trabajar dentro de varias pantallas o vistas, cada una de ellas tiene una finalidad e información específica. Se puede decir que project tiene dos grandes grupos de vistas:

1 - VISTAS DE ACTIVIDADES.

2 - VISTAS DE RECURSOS.

Tanto las vistas de tareas como de recursos pueden representar su información de tres diferentes maneras.

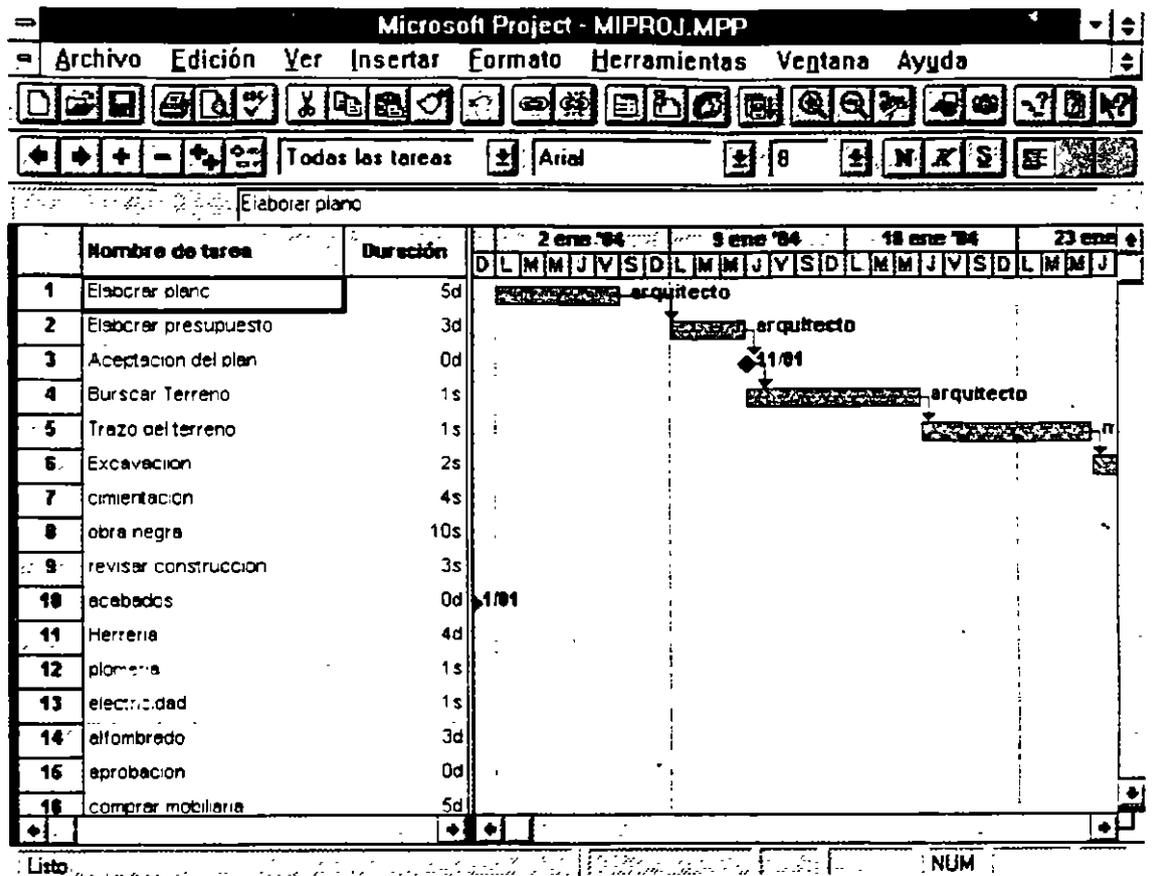
1.- FORMAS.

2.- HOJAS o LISTAS

3 - GRAFICAS

Las formas o formularios son pantallas que se utilizan para ver la información a más detalle, es decir, se puede ver con detenimiento cada tarea o recurso. Las vistas que son del tipo forma son: **Formulario de Tareas y Formulario de Recursos.**

Las hojas o listas despliegan la información en una forma de columnas y renglones, de esta manera se puede visualizar varias tareas o recursos al mismo tiempo. Otra ventaja de las hojas es que contienen tablas, estas se pueden considerar como hojas o listas que contienen diferente información. Además Project permite crear cuantas tablas necesite en el caso de que usted desee tener tablas con la información que usted necesita exclusivamente. Las hojas que usted puede utilizar en project son **Tareas**



3.1 COMBINANDO VISTAS DE PROJECT.

Todas las formas, hojas y gráficas se pueden combinar de manera que se pueden ver dos vistas al mismo tiempo dentro de la pantalla.

Para desplegar solo una vista activa en pantalla partiendo de dos vistas en pantalla.

- 1 - Presione la tecla MAYUSCULAS mientras selecciona el menú Ver.

2.- Seleccione la vista que desea.

Para tener dos vistas activas en la pantalla partiendo de una vista en pantalla.

- 1 - Seleccione la vista que usted desea tener en la parte superior de la pantalla del menú Ver.
- 2.- Presione la tecla MAYUSCULAS mientras selecciona el menú Ver.
- 3 - Seleccione la vista que desea en la parte inferior de la pantalla.

Para reemplazar una vista por otra.

- 1.- Seleccione la vista que va a ser reemplazada.
- 2.- Seleccione con el menú Ver la vista que desea en su pantalla.

Si se requiere visualizar alguna otra vista que nose encuentre en el menú Ver se puede seleccionar la opción de Más presentaciones

Project tiene solo tiene una vista combinada que es Entrada de Taréas, usted puede crear sus propias vistas combinadas y conservarlas de una manera permanente en Project así como desplegarlas en el menú.

Para crear vistas dobles.

- 1 - Seleccione Ver - Más presentaciones.
- 2 - Seleccione el botón Nueva.
- 3 - Seleccione la opción Presentación combinada.
- 4 - Oprima el botón Aceptar. Aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación:
- 5 - Escriba el nombre de su pantalla en el cajón de Nombre Como usted ha observado todos los comandos contienen una letra subrayada para invocar el comando con el teclado Si usted desea que aparezca una letra o número subrayado para invocarlo con el teclado ponga el signo & antes del caracter Se recomienda ampliamente que las nuevas vistas se numeren y el número sea el que este subrayado. Por Ejemplo:

&1.- Nombre de la Vista.

- 6.- Seleccione la flecha de lista que esta junto a la caja de diálogo de Ariba y seleccione la vista que se encontrará en la parte superior de la pantalla.
- 7.- Seleccione la flecha de lista que esta junto a la caja de diálogo de Abajo y seleccione la vista que se encontrará en la parte inferior de la pantalla
- 8.- Asegurese que esté marcada la opción de Visible en Menú, si desea que su vista aparezca en el menú
- 9.- Seleccione Aceptar.
- 10.- Seleccione el botón de Salvar configuración del menu Archivo. Para guardarlas en forma permanente, las vistas se deben de salvar en un archivo. Este archivo es independiente al archivo del proyecto y del calendario. En la ventana aparecerá el nombre de Global.MPV. En este archivo se guardarán sus vistas.
- 11.- Seleccione el botón de Aceptar.
- 12 - Si usted desea que la nueva vista se despliegue en pantalla inmediatamente

Muchas veces las pantallas de lista o gráficas no muestran toda la información que se necesita, usted no necesita cambiarse a otra vista para ver la información más detallada. Project cuenta con una opción y un ícono inteligente para despegar temporalmente la forma de recursos o de actividades dependiendo del campo que usted seleccione.

Para invocar la forma en una lista o una gráfica.

- 1 - Seleccione con un doble click la actividad o recurso del que desea invocar la forma
o bien
- 1.- Seleccione con un click la actividad o recursos que se desea invocar y presione el boton de Información que se encuentra debajo del menú Herramientas.

3.2 MODIFICANDO LA ESTRUCTURA DE LAS VISTAS.

Si usted desea modificar la estructura de sus vistas como son el texto, los bordes o líneas, las escalas de las barras de gantt o bien las barras de gantt, usted puede ir al menú **F**ormato para modificar cualquiera de estas características.

Formato-**F**uentes. Cambia el tipo de letra, color, tamaño y estilos a cada uno de los tipos de actividades, de esta manera se puedan diferenciar

Formato-**C**uadrícula. Sirve para cambiar los marcos y el color alrededor de las barras de gantt, columnas, y la línea vertical que indica el día actual

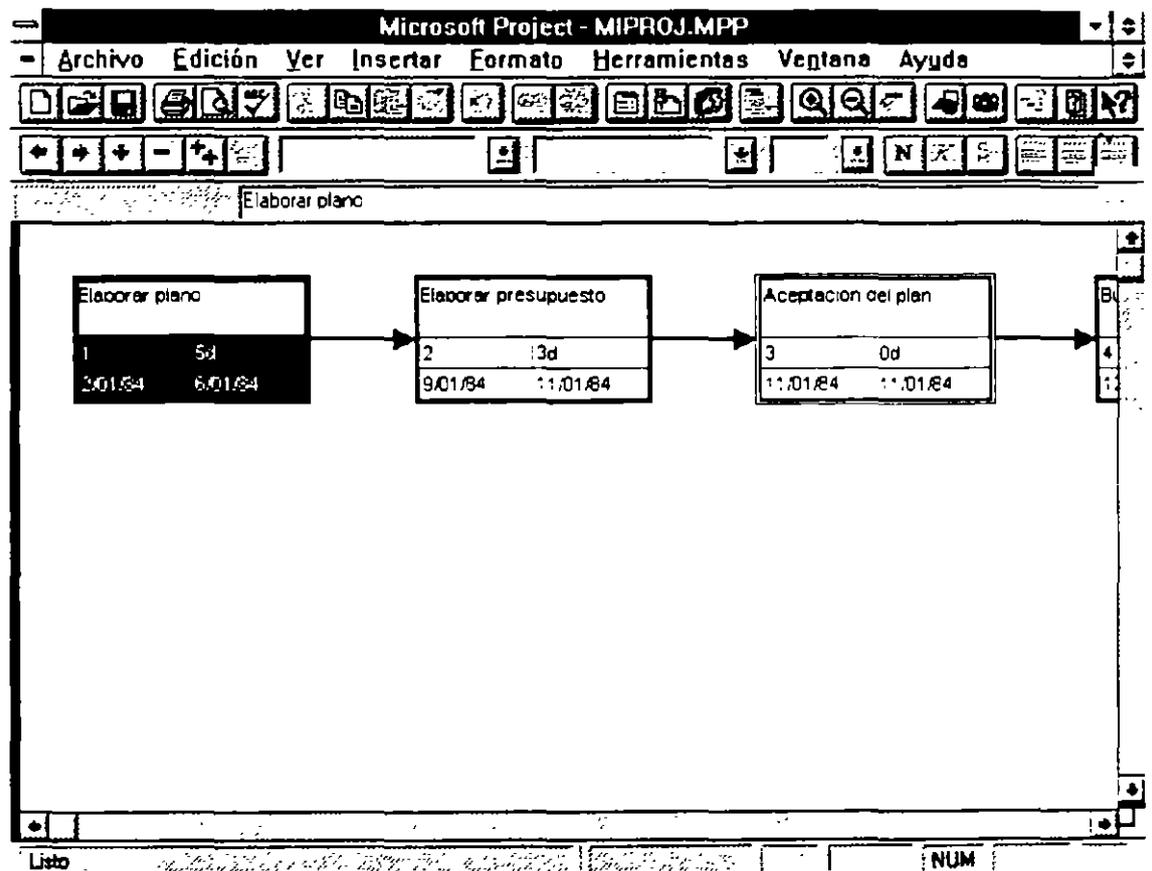
Formato-**E**scala temporal. Dentro de la vista de barras de gantt en la parte superior de la zona donde aparecen estas barras se encuentran los días de la semana, y el mes. A esta zona se le denomina Time Scale, su formato y ancho, puede ser modificado mediante la opción antes mencionada.

Formato-**B**arra. Si usted desea modificar los colores, tipo de barra, y patrón de los diferentes tipos de barras de gantt, debe de utilizar esta opción seleccionando una barra a la vez junto con sus características.

3.3 VISTAS DE TIPO GRAFICO.

BARRAS DE GANTT.

Las barras de Gantt son una vista gráfica del proyecto. Consiste en una tabla que muestra la información de cada actividad y una gráfica de barras desplegada en una escala de tiempo la duración de la actividad así como su inicio y final



La barras de Gantt es una herramienta que sirve también para analizar el proyecto y poder preparar gráficas de alta calidad para las presentaciones

Dependiendo del estado en el que se encuentre la actividad la barra cambia a un color designado con anterioridad por el sistema.

Barra para Tareas. Se dibujan con una barra color rojo desde el inicio hasta la conclusión de la misma.

Barra de progreso. Es una barra negra que muestra el porcentaje de la tarea que esta terminada. Esta barra se coloca encima de la barra normal.

Barra para Hito. Es de color azul y se dibuja desde el inicio hasta la conclusión de una tarea que es no critica.

Barra de resumen Esta barra aparece cuando una actividad tiene subactividades y marca la suma de la duración de todas estas actividades.

El diagrama GANTT es configurable, es decir usted puede cambiar el tipo de letra, los colores, la escala de tiempos entre otras cosas.

Dentro del menu de formato usted encontrará los comandos para configurar

Para activar la gráfica de Gantt de seguimiento.

- 1.- Seleccione **V**er-**M**as presentaciones.
- 2 - Seleccione Gantt Detallado.
- 3 - Seleccione el boton **A**plicar.

RUTA CRITICA (PERT).

La ruta critica de un proyecto es una vista gráfica que muestra la dependencia entre tareas. Cada caja de la gráfica es un nodo que representa una tarea.

Cada nodo contiene información de la tarea: el nombre de la tarea, su número de identificación, su duración, la fecha de inicio y la fecha de terminación

Los bordes de cada nodo representan el tipo de actividad

Tarea Critica - Borde grueso color rojo.

Actividad No Critica-Borde delgado color negro

Hitos Critico-Doble borde color rojo.

Hitos No Critico-Doble borde color negro

La ruta critica marca con una X los nodos de las actividades que han finalizado y con una linea diagonal las actividades que ya empezaron pero no se han concluido

La ruta crítica también tiene sus opciones de configuración, en el menú de **F**ormato:

Fuentes. Sirve para cambiar el tipo, color y efectos de todas las letras que aparecen dentro de los nodos

Bordes Define el tipo de línea, color y ancho de los nodos.

Cuadrulado Se utiliza para definir los colores de los diferentes tipos de actividades que se muestran en Gráfica PERT

Mostrar Saltos de Página. Define saltos de página para la gráfica.

Vínculos. Define el tipo de líneas que unen a las actividades.

Aceptar Acomoda la gráfica de PERT de la manera más óptima

Existen dos formas de visualizar la ruta crítica

a)Mostrando todas las actividades a detalle.

1 - **V**er -**g**ráfica PERT

b)Mostrando solamente el número de identificación de las tareas.

1.- **V**er -**Z**oom

LA GRAFICA DE RECURSOS.

Es una representación gráfica de la utilización máxima de un recurso a través del tiempo. Esta gráfica puede ser utilizada para ver un perfil de la asignación del recurso y detectar si un recurso está sobre utilizado para reasignar y balancear los recursos adecuadamente en la forma de recursos entre otros datos.

Para activar la gráfica de recursos.

Ver - **R**ecursos

Esta vista también puede ser formateada. En el menú **F**ormato encontrará las opciones de:

Fuentes. Sirve para cambiar el tipo, color y efectos de todas las letras que aparecen dentro de la pantalla

Cuadrículado. Define el tipo de línea, color y ancho de las guías que separan los datos en la pantalla

Escala de Tiempos Sirve para definir la unidad de tiempo en la que se expresarán las barras la gráfica de recursos.

Barras. Se utiliza para definir los colores de las barras y símbolos que se muestran en la gráfica de recursos.

En la gráfica de recursos se pueden ver algunos datos importantes en forma gráfica. En el menú de **F**ormat encontrará los diferentes tipos de gráficas que puede mostrar esta vista.

Unidades de Recursos Es el número máximo de unidades del recurso asignados a trabajar durante el tiempo expresado en la escala de tiempos. En esta gráfica mostrará como sobrelocalizado el número de unidades que exceda el número máximo de recursos.

Trabajo. La cantidad de horas hombre expresado en la unidad designada en la escala de tiempos

Trabajo Acumulado Es la cantidad de horas hombre acumuladas que trabaja el recurso en un periodo de tiempo.

Sobreutilizado. Muestra la cantidad de trabajo que está sobrelocalizado durante el periodo de tiempo.

Porcentaje Reservado. El porcentaje de la capacidad del recurso, muestra cuanto de su tiempo está dedicando a esa actividad.

Disponible. Muestra cuantas unidades de recursos se encuentran disponibles y se pueden asignar a las tareas.

Costo Muestra el costo del recurso durante el periodo de tiempo.

Costo Acumulado Muestra el costo acumulado del recurso hasta el periodo especificado.

RUTA CRITICA DE TAREAS

La ruta crítica de tareas es una versión especializada de esta gráfica donde se muestran los sucesores y predecesores inmediatos de esa tarea. Esta ruta crítica muestra por medio de nodos las actividades unidas entre sí y su tipo de

relación. La ruta crítica de actividades es sólo un reflejo gráfico de las tareas dadas de alta.

Para desplegar la ruta crítica por tareas.

Ver-Diagrama PERT.

El Diagrama PERT puede ordenarse de diferentes maneras con la opción Ordenar del menú Herramientas.

GRAFICA DE UTILIZACION DE RECURSOS.

Esta hoja muestra la localización del recurso expresado en horas de trabajo y costo. Esta información es tomada de la asignación del recurso a las actividades del proyecto.

La gráfica consta de dos partes: una tabla, y los datos resultantes de la asignación de recursos.

En esta gráfica se pueden formatear.

Herramientas-Ordenar Se utiliza para ordenar los recursos de acuerdo a uno de los casos

Formato-Fuente. Sirve para cambiar el tipo, color y efectos de todas las letras que aparecen dentro de la pantalla

Cuadrícula Define el tipo de línea, color y ancho de las guías que separan los datos en la pantalla.

Escala Temporal Sirve para definir la unidad de tiempo en la que se expresarán las barras la gráfica de recursos.

En la gráfica de utilización de recursos se pueden ver algunos datos importantes en forma gráfica. En el menú de FORMAT encontrará los diferentes tipos de gráficas que puede mostrar esta vista.

Formato-Detalles

Unidades de Recursos Asignados Es el número máximo de unidades del recurso asignados a trabajar durante el tiempo expresado en la escala de tiempos. En esta gráfica mostrará como sobrelocalizado el número de unidades que exceda el número máximo de recursos.

Trabajo La cantidad de horas hombre expresado en la unidad designada en la escala de tiempos

Trabajo Acumulado Es la cantidad de horas hombre acumuladas que trabaja el recurso en un periodo de tiempo

Sobreasignaciones. Muestra la cantidad de trabajo que está sobrelocalizado durante el periodo de tiempo

Asignación Porcentual. El porcentaje de la capacidad del recurso, muestra cuanto de su tiempo está dedicando a esa actividad.

Disponibilidad. Muestra cuantas unidades de recursos se encuentran disponibles y se pueden asignar a las tareas.

Costo Muestra el costo del recurso durante el periodo de tiempo.

Costo acumulado. Muestra el costo acumulado del recurso hasta el periodo especificado

PARA ACTIVAR LA HOJA DEL USO DE RECURSOS

Ver-Uso de Recursos

3.4 REPRESENTACION DE LOS RECURSOS.

Los recursos tienen 2 maneras diferentes de consultar su información. Cada una de ellas muestra datos específicos acerca de el recurso.

LA FORMA DE RECURSOS.

Esta forma muestra los detalles relacionados a un recurso y se puede incluir información como costos, calendario programado, trabajos y notas o comentarios referente al mismo

Para desplegar la forma de recursos.

Ver-Hoja de recursos

En esta vista como se explica en el tema Representación de recursos tiene datos para la definición de un recurso que se puede asignar a uno o más proyectos

LA PANTALLA DE COSTOS Muestra el costo de los recursos que se le han asignado a las actividades: el costo planeado, el costo erogado hasta el momento y el costo remanente por erogar

LA PANTALLA DE TRABAJO Muestra el número de horas de jornada laboral y de horas extras que esta ocupando un recurso para desarrollar la actividad.

LA PANTALLA DE Uso de Recursos Muestra información acerca de las tareas que utilizan un mismo recurso, las fechas de asignación de cada trabajo, el número de recursos asignados y el número de horas que el recurso se dedicará a la actividad

PARA ACTIVAR LA PANTALLA DE TRABAJO

Ver-~~H~~oja de recursos

3.5 REPRESENTACION DE LAS ACTIVIDADES.

Las actividades tienen 3 maneras diferentes de consultar su información. Cada una de ellas muestra datos específicos acerca de la actividad.

3.5.1 ENTRADA DE ACTIVIDADES.

Esta entrada es una vista combinada de la forma de entrada de actividades y las barras de Gantt. En las barras de Gantt se pueden insertar actividades y su duración, mientras que la forma de entrada de actividades muestra información detallada acerca de esa actividad y de los recursos que se le han asignado y las actividades que tiene como predecesores.

PARA ACTIVAR LA VISTA DE ENTRADA DE ACTIVIDADES

Ver-Mas presentaciones-Entrada de Tarea

3.5.2 FORMA DE ACTIVIDADES.

La forma de actividades es la pantalla que aparece en la parte posterior de la vista de entrada de actividades. Como se mencionó anteriormente, esta forma se utiliza para dar entrada a las actividades del proyecto y ver los recursos que tiene asignados y las tareas que deben de empezar antes, después o al mismo tiempo que ella.

La forma de recursos contiene a su vez ocho pantallas para consultar o actualizar la información contenida en ellos. Estas pantallas se encuentran en el menú de Formato-Detalles

Recursos y predecesoras Muestra los recursos y predecesores de la actividad.

Recursos y Sucesoras Indica cuáles son los recursos y los sucesores de cada actividad.

Predecesoras y Sucesoras Muestra los predecesores y sucesores de la actividad.

Calendario de Recursos Muestra a detalle los recursos asignados a la actividad: el nombre, la cantidad y el periodo en el que está utilizando los recursos.

Trabajo de recursos Muestra las horas de trabajo de los recursos asignados a la tarea.

Costo de recursos Muestra el costo de los recursos asignados a la tarea.

Notas. Es un espacio para escribir comentarios acerca de la actividad

Objetos. Es una pantalla donde se pueden agregar objetos hechos en otras aplicaciones como gráficas o dibujos. Aquí puede tener una gráfica especial basada en datos del proyecto

PARA ACTIVAR LA FORMA DE ENTRADA DE ACTIVIDADES

Tan solo hay que posicionarse en la parte superior de la pantalla

3.5.4 HOJA DE TAREAS.

La hoja de tareas despliega información acerca de cada actividad en forma de filas y columnas. Esta forma facilita la entrada, modificación, ordenamiento y filtrado de datos y puede llegar a ser un reporte de calidad de presentación

Dentro del menú de **H**erramientas usted encontrará los comandos de:

Ordenar Se utiliza para ordenar las actividades de acuerdo a uno de los campos contenidos en la parte izquierda de la vista

Dentro del menú **F**ormato se tiene los siguientes comandos

Fuentes. Sirve para cambiar el tipo, color y efectos de todas las letras que aparecen dentro de la pantalla

Cuadrícula. Define el tipo de línea, color y ancho de las guías que separan los datos en la pantalla

Barra Es para formatear la presentación de las actividades resumen y sus subactividades. En el capítulo de planeación se explicó el uso de esta opción

33.6 TABLAS DE INFORMACION

Dentro de las hojas de recursos y tareas se pueden ver diferentes pantallas que contienen información específica. A estas pantallas se les conoce como **TABLAS**.

Al analizar y optimizar su proyecto usted podría necesitar de información o campos en diferentes Tablas que Project no da por default. Usted tiene la posibilidad de modificar las tablas para agregar campos de información

3.6.1 CREACION Y MODIFICACION DE TABLAS

Project cuenta con diferentes tablas para la hoja de recursos y de actividades. Las tablas más importantes se encuentran en el menú. Si usted desea utilizar una tabla del menú simplemente seleccione el menú Ver-Tabla y la tabla que desea.

Para utilizar una tabla que no se encuentra en el menú siga el procedimiento que se explica a continuación:

- 1.- Ver-Tabla-Mas tablas.
- 2 - Seleccione con un click la tabla que desea utilizar.
- 3 - Oprima el botón Aplicar.

Para modificar una de las tablas que ya existen:

- 1.- Ver-Tabla-Mas tablas.
- 2.- Seleccione la tabla que desea modificar.
- 3.- Oprima el botón Editar.
- 4.- Usted podrá agregar campos o eliminar campos según lo necesite. Si desea Agregar un renglón Coloque el cursor del mouse donde desea agregar el campo que desea ver en esa tabla y oprima el botón insert Coloque el cursor en los campos de Nombre del campo y Ancho y con ayuda de la caja de diálogos que esta junto a la zona de entrada seleccione el nombre del campo, la alineación y la longitud. Usted puede escribir en Titulo el titulo de la columna.

Si desea eliminar un campo, seleccione el campo que desea borrar y oprima el botón delete

- 5 - Seleccione Aceptar
- 6 - Seleccione Aplicar para que vea como se formo la tabla.

Debe de tener en cuenta que al modificar una tabla original, el formato o los campos que contenia no se conservarán en esa tabla. Es recomendable que en lugar de modificar una tabla original, haga una copia y formatearla según sus necesidades

Para hacer una copia de la tabla:

- 1.- Ver-Tabla-Mas tablas.
- 2 - Seleccione la tabla en que desea basarse
- 3 - Oprima el botón Copiar
- 4.- Escriba el nombre de su tabla en el cajón de Nombre Como usted ha observado todos los comandos contienen una letra subrayada para invocar el comando con el teclado Si usted desea que aparezca una letra o número subrayado para invocarlo con el teclado ponga el signo & antes del caracter. Se recomienda ampliamente que las nuevas vistas se numeren y el número sea el que este subrayado. Por Ejemplo:

&1 - Nombre de la tabla.

- 5 - Usted podrá agregar campos o eliminar campos según lo necesite. Si desea Agregar un renglón Coloque el cursor del mouse donde desea agregar el campo que desea ver en esa tabla y oprima el botón insert Coloque el cursor en los campos de Nombre del campo y Ancho y con ayuda de la caja de diálogos que esta junto a la zona de entrada seleccione el nombre del campo, la alineación y la longitud. Usted puede escribir en title el titulo de la columna.

Si desea eliminar un campo, seleccione el campo que desea borrar y oprima el botón delete

- 5 - Seleccione Aceptar
- 6.- Seleccione Aplicar para que vea como se formo la tabla.

Si usted no desea basarse en ninguna tabla, es decir crear una tabla nueva. puede seguir los siguientes pasos:

- 1.- Ver-Tabla-Nueva.
- 2 - Oprima el botón Nueva.
- 3.- Escriba el nombre de su tabla en el cajón de Nombre. Como usted ha observado todos los comandos contienen una letra subrayada para invocar el comando con el teclado. Si usted desea que aparezca una letra o número subrayado para invocarlo con el teclado ponga el signo & antes del caracter. Se recomienda ampliamente que las nuevas vistas se numeren y el número sea el que este subrayado. Por Ejemplo:

&1 - Nombre de la tabla

4.- Coloque el cursor en los campos de Nombre del campo y ancho y con ayuda de la caja de diálogos que esta junto a la zona de entrada seleccione el nombre del campo, la alineación y la longitud. Usted puede escribir en title el título de la columna.

5 - Seleccione Aceptar

6 - Seleccione Aplicar para que vea como se formo la tabla.

Usted puede tener cuantas tablas como usted desee, pero solo veinte de ellas aparecerá en el menú

Usted también puede borrar tablas con el siguiente procedimiento

1.- Ver-Tabla-Mas tablas

2 - Seleccione la tabla en que desea borrar

3.- Oprima el botón Organizar-Eliminar.

4.- Seleccione el botón de Cerrar

Las tablas que usted creó son por el momento temporales, es decir, que la proxima vez que utilice PROJECT, usted no podrá utilizar las tablas que se crearon.

Para guardar las tablas de manera permanente en la pantalla usted tendra que

1 - Verificar que Archivo-Guardar información tenga la opción PROMPT FOR SAVE.

3 - Seleccione Aceptar.

La opción de Prompt for Save hará que Project le pregunte en el momento de salir si desea salvar el archivo Global MPV, en este archivo también se salvan las vistas que usted haya creado.

3.6.2. TABLAS DE LA HOJA DE ACTIVIDADES

La hoja de recursos cuenta con 7 tablas que usted puede utilizar

Costo Muestra una comparación de costos.

Entrada. Esta tabla siempre aparece cada vez que se llame a la hoja de recursos. Por lo general en esta tabla se hace la captura inicial de los recursos del proyecto.

Resumen. Muestra un resumen de los campos más importantes de los recursos.

Trabajo. Muestra una comparación del trabajo planeado contra el real.

Uso. Es una tabla muy sencilla, solo tiene los campos de ID y Nombre y Trabajo.

Exportar. Esta tabla no se encuentra en el menú. Contiene todos los campos relacionados con recursos. Se utiliza por lo general cuando se desea exportar la información de Project a otra aplicación Windows.

3.6.3 TABLAS DE LA HOJA DE ACTIVIDADES.

La hoja de recursos cuenta con 12 tablas que usted puede utilizar:

Costo. Muestra una comparación de costos.

Entrada. Esta tabla siempre aparece cada vez que se llame a la hoja de actividades. Por lo general en esta tabla se hace la captura inicial de las actividades del proyecto.

Calendario. Es una tabla que muestra las fechas programadas para cumplir las actividades y la holgura.

Resumen. Muestra un resumen de los campos más importantes de las actividades.

Seguimiento. Esta tabla es de gran utilidad para administrar el proyecto.

Varianza. Es una tabla que compara las fechas planeadas contra las fechas reales tanto de inicio como de terminación.

Trabajo. Muestra una comparación del trabajo planeado contra el real.

Fechas límites. Esta tabla muestra las condiciones de inicio o terminación de las actividades.

Retardos. Esta tabla no está disponible en el menú de TABLE. Indica las demoras de las actividades, para así brindar una ayuda a la nivelación del proyecto.

Recursos Incluidos Brinda información relacionada a lo erogado en costos y lo trabajado en horas hombre.

Exportar Esta tabla no se encuentra en el menú. Contiene todos los campos relacionados con actividades. Se utiliza por lo general cuando se desea exportar la información de Project a otra aplicación Windows.

Proyecto. No se encuentra en el menú. Esta tabla tiene la información del plan original

3.7 UTILIZACION DE LAS OPCIONES DE FORMATO.

Como se explico anteriormente cada una de las vistas o pantallas tienen sus propias opciones para personalizar o dar una presentación personal a las vistas. A continuación se explicarán a detalle los elementos de cada una de las opciones.

3.7.1 ORDENACION DE VISTAS.

Microsoft Project ordena todas las vistas basandose en su número de identificación (ID)

Usted puede ordenar tanto sus recursos como sus tareas para enfocarse en detalles importantes de su proyecto

La opción de ordenamiento es **O**rdenar y se encuentra en el menú de **H**erramientas. Se pueden especificar hasta tres llaves de ordenamiento. Las llaves equivalen a los campos sobre los que se va a ordenar la información. La segunda y tercera llave funcionan solamente en caso de haber un empate en la llave anterior, es decir, que la información a ordenar sea igual.

PARA ORDENAR UNA VISTA.

- 1.- Seleccione **H**erramientas-**O**rdenar. A continuación aparecerá esta pantalla.
- 2.- Seleccione el campo en el que se basará la ordenación de la primera, segunda y tercera llave con la ayuda de la flecha de lista. Para que el ordenamiento se lleve a cabo es necesario poner un campo en la primera llave por lo menos.
- 3.- Seleccione el tipo de ordenamiento. Ascendente que va de menor a mayor o Descendente que va de mayor a menor en cada una de las llaves que haya definido para la ordenación.

4.- En caso de tener tareas de resumen seleccione la opción Guardar la Estructura del Esquema, para que las subactividades no se separen de su tarea resumen en el momento de la ordenación.

5.- Oprima el botón de Ordenar.

El botón de Renumerar tareas Permanentemente se seleccionará solo si usted desea cambiar el numero de identificación en base al ordenamiento seleccionado

El botón de Restablecer regresará el ordenamiento default.

3.7.2. FORMATEO DE TEXTOS.

Usted puede cambiar el tipo de texto que aparece en las actividades y recursos para ver los diferentes tipo de tareas y recursos que tiene su proyecto

PARA CAMBIAR EL TEXTO DE LAS ACTIVIDADES.

- 1.- Seleccione Formato-Estilos de texto. Aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación
- 2 - Seleccione con un click el tipo de actividad o recurso que desea modificar
- 3.- Seccione el tipo de Fuente, Tamaño y Color con las flechas de lista que aparecen debajo de cada una de las opciones.
- 4.- Seleccione los efectos de Bold, Italic y Underline según el tipo de texto que desea obtener.
- 5.- Oprima el botón de Aceptar.

En caso de querer utilizar los fonts que tiene disponibles en la impresora, seleccione la opción de Printer Fonts

3.7.3 FORMATEO DE LAS LINEAS O GUIAS DE LAS VISTAS.

Usted puede cambiar el tipo de líneas que separan las tareas y los recursos en las hojas de actividades y recursos.

PARA MODIFICAR LAS LINEAS DE LAS HOJAS

Usted cuenta con dos escalas: la mayor que se encuentra en la parte superior de la escala de tiempos y la escala menor que se encuentra abajo de la escala mayor. En ambas se pueden definir el tipo de unidad de tiempo (Unidades), cuidando que la unidad de la escala menor no sea mayor al de la escala mayor. Se puede definir también la etiqueta de la unidad de tiempo (Etiqueta) así como su alineación (Alineación) y el intervalo en el que aparecerán las etiquetas (Intervalo)

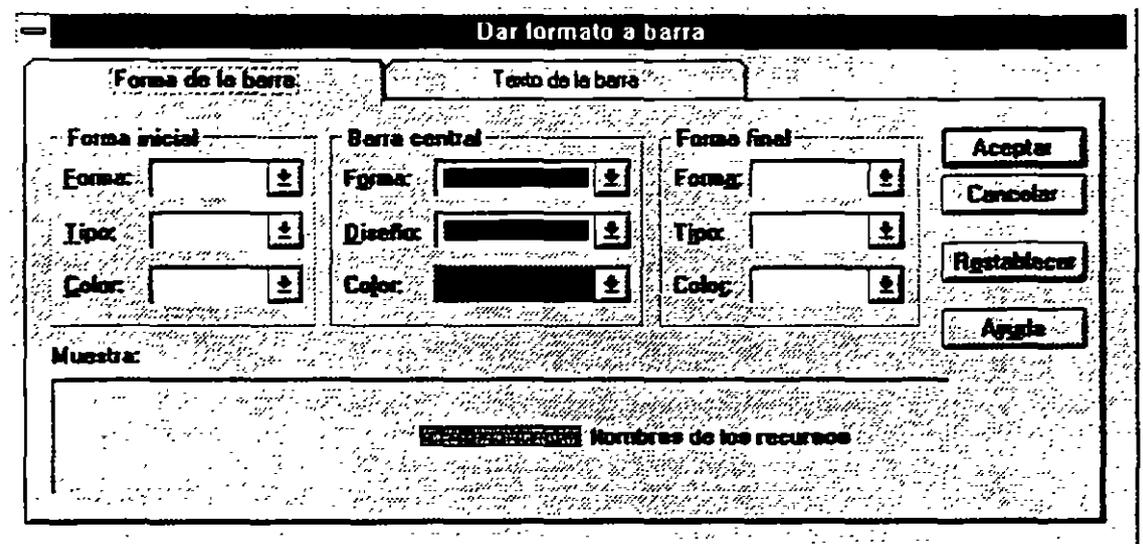
Al activar la opción de Separadoras las etiquetas serán divididas por líneas. La opción de Separador de Escalas dividirá con una línea horizontal la escala mayor y la escala menor

La opción de ampliar ampliará o reducirá la escala de tiempos. Los valores menores a 100 la reducirán, los valores mayores a 100 la ampliarán. Al reducir la escala de tiempos usted podrá ver más información en la pantalla

3.7.5. FORMATEO DE LAS CAJAS EN LA GRAFICA PERT

La vista de la gráfica de PERT contiene cajas donde se muestra la información más importante de las actividades. Cada tipo y color de caja representa un tipo de actividad. Usted puede formatear estas características con el siguiente procedimiento:

- 1.- Seleccione Formato-Barras. Usted verá la pantalla que se muestra a continuación.



- 2.- Seleccione con un click el tipo de actividad que desea modificar
- 3.- Seleccione con las flechas de lista de Estilo y Color el tipo de caja que representara a esa actividad
- 4 - Oprima el botón de Aceptar.

4. ADMINISTRACION DEL PROYECTO.

Después de haber cerrado el proyecto se debe de ir actualizando para poder comparar contra lo que se planeo originalmente y así detectar las actividades que se evadieron, se retrasaron o comenzaron y terminaron tarde. Con Project usted puede detectar con anticipación los problemas y así reorganizar su calendarización, trabajo o costos del proyecto.

La administración del proyecto le ayudará a contestar preguntas como:

¿Cómo se compara el proyecto actualmente contra el proyecto que se planeó?

¿Cuál es el impacto de las actividades que se agregan después en la fecha de terminación del proyecto?

¿Cómo se comparan las horas que los recursos están utilizando para cumplir las actividades contra las programadas en el plan original?

Para resolver todas estas preguntas se deben de hacer tres actividades que llevarán el seguimiento del proyecto:

- Establecer un plan salvando la calendarización inicial
- Actualizar la calendarización
- Comparar la calendarización actual contra la planeada

4.1 OPTIMIZACION Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.

Seguimiento del progreso del proyecto

Crear la programación es sólo el primer paso para una administración exitosa del proyecto. Con Microsoft Project, también puede seguir el progreso del proyecto. Realizar un seguimiento del progreso ofrece varias ventajas. Puede:

- Identificar y resolver los problemas que se produzcan.
- Generar informes de estado para la administración y los participantes en el proyecto.
- Conservar datos históricos que le ayuden a planificar proyectos futuros de una forma más precisa.

Con Microsoft Project, puede seguir la información acerca de la programación con diferentes niveles de detalle. Si sólo está interesado en las fechas programadas, puede seguir solamente las fechas de comienzo y de fin de sus tareas. Si está interesado en otros aspectos del proyecto, como los costos y el uso de los recursos, puede seguir el proyecto con un mayor grado de detalle.

El seguimiento del proyecto es un proceso que consta de tres pasos como ya se había visto :

- Crear una planificación prevista basada en la programación preliminar.
- Actualizar periódicamente la programación para reflejar el progreso del proyecto.
- Comparar la información actualizada de la programación con la planificación prevista para determinar hasta qué punto se ajusta el progreso del proyecto a lo planificado.

Cuando compare la programación actual con la planificación prevista de forma regular, podrá identificar las discrepancias, conocidas como variaciones, entre el progreso planificado y el actual. Si detecta las variaciones en un momento poco avanzado del proceso, podrá ajustar los problemas de la programación antes de que se conviertan en críticos.

¿Por qué configurar una planificación prevista?

La planificación prevista proporciona una base para la comparación de costos, trabajo y fechas programadas que permiten seguir el progreso del proyecto. Mediante la comparación entre la planificación prevista y la información actual, puede seguir el progreso del proyecto para asegurarse de que las tareas cumplen la programación, los recursos realizan el trabajo en el tiempo asignado y los costos no exceden el presupuesto.

Cuando se establece una planificación prevista, Microsoft Project guarda la información del proyecto en los campos correspondientes a las fechas, costos y trabajos previstos. Por ejemplo, cuando configura la planificación prevista, Microsoft Project copia la información de los campos "Comienzo" y "Fin" en los campos "Comienzo previsto" y "Fin previsto".

Después de crear una planificación prevista, puede modificarlo para ajustar los cambios del proyecto como la combinación, adición o borrado de tareas. Además de la planificación prevista puede guardar hasta cinco planes provisionales para comparar las fechas programadas. La información del plan provisional es útil para el mantenimiento de los datos históricos, de manera que en el futuro pueda planificar proyectos similares de forma más precisa.

Microsoft Project brinda dos formas de capturar la planificación prevista una vez que la planeación inicial está completa. La primera es con el Asistente de planeación. La primera vez que usted graba un archivo, el Asistente de Planeación le preguntará si desea grabarlo como con una plantilla. Si usted responde Si, el Asistente de Planeación grabará tanto la fecha de inicio como la de término en un segundo archivo. Cualquier cambio que usted realice a futuro en las actividades de su proyecto, serán comparadas con estas fechas. De otra forma, usted graba el archivo de la forma usual.

// figura base line



4.2 DEFINICION DEL PLAN DEL PROYECTO.

Para establecer un punto de comparación entre lo planeado y lo real se debe de salvar una copia del proyecto antes de que comience con sus actividades. La versión inicial de lo programado para el proyecto se le llama plan y contiene las fechas originales de inicio y final así como los costos y las horas de trabajo.

Para hacer el plan del proyecto.

- 1.-Seleccione OPTIONS-SET PLAN
- 2 -Elija en la pantalla ALL TASKS.
- 3 -En el campo COPY seleccione SCHEDULED START/FINISH
- 4 -En el campo INTO seleccione PLANNED START/FINISH.
- 5.-Seleccione OK.

Con la creación de este plan usted ya tiene el punto de comparación contra lo que se va a hacer realmente en el proyecto.

Al terminar esta operación usted podrá apreciar en las diferentes tablas donde aparecen campos plan: que el valor ya no es cero o nulo, sino que ahora tiene el valor que se definió.

4.3 ACTUALIZANDO EL PROYECTO.

Debido a que los proyectos raramente se hacen conforme a lo planeado aún cuando existió una excelente planeación se necesita actualizar el proyecto periódicamente en respuesta a los cambios que presenta el proyecto. Se necesita llevar un seguimiento de las tareas que empiezan y se terminan tarde, de las tareas que no se hacen y actividades que terminan antes.

La frecuencia con la que se deben de actualizar lo que se ha programado depende de la frecuencia en la que se necesite monitorear o revisar el avance del proyecto. La actualización da información de lo que ha sucedido hasta el momento, y muestra el efecto de como la calendarización de la tarea y las fechas de terminación cambian.

4.3.1 UTILIZACION DE FILTROS.

Para la detección de problemas y avance del proyecto, este paquete cuenta con filtros los cuales hacen una búsqueda tanto de tareas como de recursos de

acuerdo a criterios establecidos por Project. Además de contar con estos filtros, usted puede crear filtros con sus propios criterios de selección para una selección más específica de información

Project cuenta con filtros para actividades y recursos

FILTROS PARA ACTIVIDADES Estos filtros serán disponibles cuando se utilice cualquier lista, tabla o gráfica de actividades.

All Tasks-Muestra todas las tareas.

Attachments-Muestra las actividades que tienen objetos o notas escritas

Completed-Muestra las tareas que se han finalizado.

Critical-Muestra las tareas que son críticas.

Date Range-Muestra las actividades que deben de comenzar en el rango de fechas que se especifique.

Fixed Dates-Muestra las actividades que tienen otra condición de terminación diferente a As Soon As Posible o tienen una fecha de inicio actual.

In Progress-Muestra las actividades que han empezado pero aún no terminan, es decir, tienen ya la fecha de Actual Start.

Milestones-Muestra actividades cuya duración es cero.

Overbudget-Muestra las actividades cuyo costo es mayor al planeado

Should Start-Muestra las tareas que tienen una fecha programada Scheduled Start, anterior a la fecha que se especifica en la ventana de entrada, y no han empezado, es decir, que la fecha de Actual Start no ha sido llenada.

Slipping-Muestra las tareas que van a terminar después de lo planeado y las que aún no han terminado.

Task Range-Muestra las actividades que tengan su ID entre el rango que se especifica.

Using Resource-Muestra las tareas que están utilizando el recurso que se le especifique

FILTROS PARA RECURSOS Solo podrán utilizarse cuando se active una tabla, lista o gráfica de recursos.

All Resources-Muestra todos los recursos.

Attachments-Muestra los recursos que tienen objetos o notas escritas.

Cost Overbudget-Muestra los recursos que se exceden del presupuesto planeado.

Group-Muestra los recursos que pertenecen al grupo que se le especifique

Overallocated-Muestra los recursos que están asignados y su número rebasa al máximo de unidades especificadas.

Resource Range-Muestra los recursos que tengan su ID entre el rango que se especifica

Work Overbudget-Muestra los recursos que tienen programado más trabajo que el planeado

Los filtros de recursos y actividades se encierran en tres categorías

AUTOMATICOS Son filtros que de manera automática despliegan la información.

INTERACTIVOS Donde desplegarán la información dependiendo del criterio o rango que usted le proporcione

CALCULADOS Donde se comparan el contenido de dos campos

Usted puede crear un nuevo filtro basándose en uno existente e imprimirle uno o varios criterios de selección.

1.- Seleccione **FILTER DEFINE** Aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación

2 - Marque un filtro.

3 - Oprima el botón **COPY**. Usted verá la siguiente pantalla

4 - Modifique el nombre del filtro

5 - Coloque en el cajón con el título de Field Name y seleccione de la flecha de lista que aparece en la parte superior de la caja el campo sobre el que desea hacer el filtro.

6 - Coloque en el cajón de Test y seleccione de la flecha de lista el tipo de prueba que desea establecer.

7 - En el cajón de values seleccione el valor o el campo contra el que desea comparar.

6 - OK.

7 - Set

El proyecto puede ser actualizado de diferentes formas, sin embargo antes de empezar hay que activar la calendarización real del proyecto

PARA ACTIVAR LA CALENDARIZACION REAL

OPTIONS-SET ACTUAL.

Usted ya está listo para comenzar la actualización

Como se mencionaba anteriormente las fechas y la duración del proyecto pueden cambiar. A continuación usted podrá administrar el proyecto indicando las actividades que ya han terminado

ACTUALIZACION CON PORCENTAJES.

El porcentaje de la duración total de la actividad que ha sido completado es una forma de ver que tanto ha avanzado la actividad.

Un porcentaje de 0% indica que la actividad no ha empezado, mientras que 100% indica la actividad finalizada.

Siguiendo los pasos que se describen a continuación y con la ayuda de la tabla 4.1 establecerá un grupo de tareas que ya han sido terminadas.

PARA ACTUALIZAR CON PORCENTAJES.

1 - Seleccione la vista de entrada de actividades.

(VIEW-TASK ENTRY)

2.-Seleccione la actividad que desea actualizar su porcentaje de avance en las barras de Gantt.

3 -Seleccione la pantalla inferior (TASK FORM).

4 -Coloquese en el campo Percent Complete.

5 -Teclee el porcentaje de avance

6 -Elija OK

Id % de Terminación

1 100%

2 100%

3 100%

4 100%

5 100%

tabla 4.1

Notése como en las actividades que ya finalizaron las barras de Gantt cambian de color y se pone una línea negra a través de las mismas. En las fechas de inicio y terminación de estas actividades en el campo de actual cambian de NA que significa Not Assigned a la fecha que estaba en Plan.

ACTUALIZACION CON INFORMACION REAL

Ademas de actualizar en cuanto al porcentaje de avance usted también puede utilizar las fechas reales de inicio, duración y finalización de la actividad, así como retardar o aplazar actividades que realmente tuvieron más duración. Siga los siguientes pasos para definir una duración extra de las actividades y capture la duración real que se encuentra en la tabla 4.2.

PARA ACTUALIZAR CON información real.

1 - Seleccione la vista de entrada de actividades

(VIEW-TASK ENTRY)

2 - TABLE-TRACKING

3 - Seleccione la actividad que desea actualizar su duración en la lista

4.- Coloque en el campo ACTUAL DURATION

5.- Teclee la información real.

6 - Acepte la información

Actividad Duracion Actual

11 6d.

12 5d

13 4d

14 5d

tabla 4 2

Observe como los campos de actual finish y actual start se modifican de acuerdo a la duración de las tareas. Si usted modifica las fechas de Actual Finish y Actual Start, la duración actual se modificará automáticamente

A estas actividades se pueden definir un porcentaje de avance Utilizando los pasos de Actualizando porcentajes y con la ayuda de la tabla 4.3 modifique los porcentajes de avance de las siguientes tareas:

ID % de Avance.

11 25%

12 70%

13 60%

14 10%

tabla 4.3

Observe como las actividades que eran predecesores de las actividades descritas en la tabla ya tienen un porcentaje de terminación, es decir, del 100%

Existen tareas que empiezan y terminan según lo programado es decir no tuvieron cambios de inicio, conclusión o duración. Para estos casos existe una manera de actualizar todas estas tareas para que el propio Project considere finalizadas o en progreso las actividades que permanecen sin cambio alguno.

PARA ACTUALIZAR LAS ACTIVIDADES QUE NO TIENEN CAMBIOS EN SU INFORMACION.

- 1 - Seleccione OPTIONS-SET ACTUAL.
- 2 - Digite en el campo UPDATE AS OF la fecha hasta donde quiere actualizar sus tareas.
- 3 - Seleccione ALL TASKS.
- 4 - Presione OK.

ACTUALIZACION DE HORAS DE TRABAJO

Además de las actividades, las horas de trabajo pueden ser actualizadas en caso de que las horas de trabajo hayan aumentado o disminuido según el desarrollo del proyecto. Usted al modificar la duración de las actividades las horas de trabajo se actualizan automáticamente. En caso de que las actividades no cambien en su duración, pero los recursos tienen que trabajar más horas para finalizar en la fecha determinada utilice estos pasos:

PARA ACTUALIZAR HORAS DE TRABAJO.

- 1 - Si usa la forma de actividades elija FORMAT-RESOURCE WORK.
- 2 - Si usa la forma de recursos elija FORMAT-WORK.
- 3 - Modifique el total de horas asignadas a ese recurso para la actividad en el campo ACTUAL WORK para indicar las horas trabajadas hasta el momento. En caso de que las horas de trabajo se hayan incrementado modifique el campo REMAINING WORK para cada uno de los recursos asignados a esa tarea.

ACTUALIZACION DEL COSTO.

El costo de los recursos puede ser actualizado en caso de que el costo haya aumentado o disminuido según el desarrollo del proyecto.

PARA ACTUALIZAR EL COSTO DEL RECURSO.

- 1.-Si usa la forma de actividades elija **FORMAT-RESOURCE COST**
- 2.-Si usa la forma de recursos elija **FORMAT-COST**.
- 3.-Modifique el costo total actual a ese recurso para la actividad en el campo **ACTUAL COST** para indicar el costo actual del recurso hasta el momento.

4.3 COMPARANDO EL PROYECTO REAL CONTRA LO PLANEADO.

Esta comparación es de gran importancia debido a que por medio de esta operación se pueden detectar actividades que están causando problemas por no haberse hecho o bien por empezar tarde o bien la asignación de recursos está fuera de presupuesto.

PARA ENCONTRAR ACTIVIDADES NO HECHAS O RETRASADAS.

- 1.- Seleccione **VIEW-DEFINE VIEWS**.
- 2.- Seleccione **TRACKING GANTT**.
- 3.- Seleccione el botón **SET**.
- 4 - Seleccione la tabla de **VARIANCE O TRACKING** a las barras de Gantt
- 5.- Seleccione el filtro **SLIPING o SHOULD START O OVERBUDGET**.

5. IMPRESIONES E INFORMES.

Project proporciona varias opciones de Informes: Las tablas, hojas y gráficas con las que trabajó en la creación y administración del proyecto y un formateador de Informes para diseñar los Informes que cumplan los requerimientos del usuario.

5.1 IMPRESION DE FORMAS, HOJAS Y GRAFICAS.

Al seleccionar una forma, hoja o gráfica, éstas se imprimirán tal y como aparecen en la pantalla. Se puede seleccionar un filtro o una tabla para que muestre cierta información específica que se requiera.

Para seleccionar los campos que se van a imprimir en la tabla

Ver - Tabla:

Para seleccionar un filtro

Herramientas - Filtro para: El filtro que desea poner al Informe.

Para ordenar la tabla

Herramientas - Ordenar

Después de haber definido la vista como la quiere imprimir seleccione

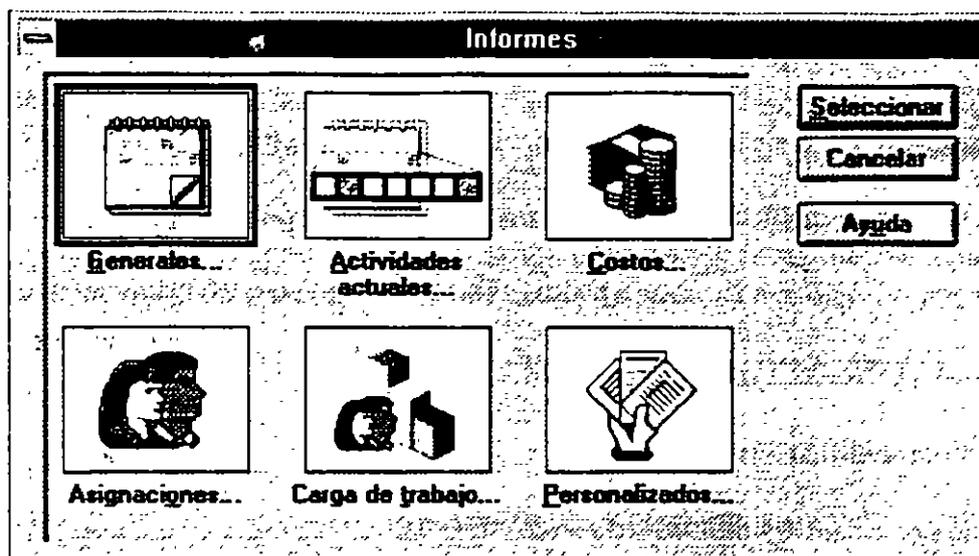
Archivo - Imprimir.

5.2 IMPRESION Y EDICION DE INFORMES.

Project tiene 6 tipos diferentes de Informes que se explicarán más adelante, mismos que usted puede modificar en cuanto a formato se refiere. Además tiene la opción de que el propio usuario defina su Informe según la información que se requiera

Para imprimir un Informe

- 1 - Seleccione Ver - Informes.
- 2 - Seleccione el Informe que quiere imprimir
- 3 - Seleccione el botón de Imprimir



Los Informes existentes, como se mencionó anteriormente, pueden ser modificados en su estructura.

Para editar un informe existente

- 1.-Seleccione Ver - Informes.
- 2.-Seleccione el ícono Personalizados.
- 3.-Elija el informe que desee editar
- 4.-Oprima el botón de Editar.

5.3 TIPOS DE INFORMES.

INFORMES GENERALES Este Informe contiene toda la información detallada acerca de las actividades de un proyecto.

INFORME DE ACTIVIDADES ACTUALES. Muestra información general y detallada de las actividades actuales del proyecto mostrando entre otra información el avance total por cada actividad

INFORME DE COSTOS. Informa acerca de los costos de las actividades que se desarrollan en determinado lapso de tiempo

INFORME DE ASIGNACIONES. Informa acerca de los recursos que se utilizan en determinado lapso de tiempo para cada tarea.

INFORME DE CARGA DE TRABAJO Presenta la información acerca de como se distribuyo el tiempo de utilización de los recursos destinados para cada actividad

INFORMES PERSONALIZADOS. Esta opción brinda la posibilidad de elegir la información que se desea presentar en el informe, de modo que se genere un informe personalizado con las características adecuadas a cada requerimiento de información.

5.4 OPERACIONES CON INFORMES.

Para modificar un informe

- 1.-Edite el Informe de Tareas en curso.
- 2 -En el campo Nombre puede insertar otro nombre para el Informe.
- 3 -Para modificar la tabla en uso utilice el campo Tabla.
- 4 -Para modificar el filtro en uso utilice el campo Filtro
- 5 -Para modificar el tipo de Font y estilo seleccione el botón Texto
- 6 -Para modificar el orden de las tareas seleccione el folder Ordenar y escriba los criterios de ordenamiento.
- 7 -Para incluir información detallada de las actividades seleccione los el folder Detalles
- 8 -Para colocar una línea para separar tareas individuales Bandas de grises
- 9 -Seleccione Aceptar
- 10 -Seleccione Preliminar y después Imprimir

Para copiar un informe

En caso de que usted quiera conservar el formato de ese Informe y además basarse en ese Informe para modificar el formato usted puede copiar ese Informe con un nombre y sobre este hacer los cambios que usted elija

- 1.-Seleccione Ver - Informes.

- 2 -Seleccione Personalizados.
- 3.-Seleccione el botón Copiar.
- 4 -Teclee el nombre para su Informe
- 5 -Haga los cambios que usted requiera
- 6 -Elija el botón Aceptar.
- 7 -Para imprimirlo seleccione el botón Preliminar y después Imprimir

Para crear un informe

- 1.-Seleccione Ver - Informes.
- 2.-Seleccione Personalizados.
- 3 -Seleccione el botón Nuevo
- 4.-Seleccione el tipo de Informe que quiere crear.
- 5.-Seleccione las opciones que requiera su Informe.
- 6 -Elija el botón Aceptar
- 7.-Para imprimirlo seleccione el botón Preliminar y después Imprimir