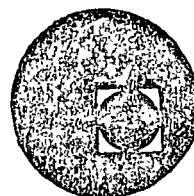




centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



## A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS DEL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del Jefe del Centro de Educación Continua, Dr. Pedro Martínez Pereda, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso. Las personas que deseen que aparezca su título profesional precediendo a su nombre en la constancia, deberán entregar copia del mismo o de su cédula a más tardar el SEGUNDO DIA de clases, en las oficinas del Centro con la señorita Barraza, encargada de inscripciones.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona encargada de entregar las notas del curso. Las inasistencias serán computadas por las autoridades del Centro, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo del 80% de asistencia.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece el Centro están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados constituyendo verdaderos seminarios.

Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso. Las personas comisionadas por alguna institución deberán pasar a inscribirse en las oficinas del Centro en la misma forma que los demás asistentes entregando el oficio respectivo.

Con objeto de mejorar los servicios que el Centro de Educación Continua ofrece, al final del curso se hará una evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos por parte de los asistentes.





"ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS" (EDIFICACION Y OBRA PESADA)  
(del 10 de julio al 11 de agosto de 1978)

| FECHA       | HORARIO      | TEMA  | PROFESOR                    |
|-------------|--------------|---|-----------------------------|
| 10 de julio | 18 a 21:30   | 1. EDIFICACION  | ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR  |
|             |              | 1.1 COSTO BASE MATERIALES<br>Materiales intrínsecos<br>Materiales extrínsecos   |                             |
|             |              | 1.2 COSTOS BASE MANO DE OBRA<br>Formas de retribución<br>Costo unitario del trabajo   |                             |
| 12 de julio | 18 a 21:30   | Salarios<br>Prestaciones<br>Factores adicionales sobre el<br>salario<br>Rendimientos  | ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR  |
| 14 de julio | 18 a 21:30 h | 1.3 COSTOS PRELIMINARES<br>Presentación<br>Mezclas:<br>Pastas y lechadas<br>Morteros<br>Concretos<br>Acero de refuerzo<br>Cimbras 1a. parte | ING. FERNANDO AMPARAN C.    |
| 17 de julio | 18 a 21:30 h | Presentación<br>Cimbras 2a. parte<br>Equipo menor   | ING. SERGIO CHAZARO SENDERO |



| FECHA       | HORARIO      | TEMA   | PROFESOR   |
|-------------|--------------|--|--|
| 19 de julio | 18 a 21:30 h | 1.4 COSTOS FINALES<br>Cimentaciones<br>Drenajes<br>Estructura<br>Estructura<br>Muros, dalas y castillos                      | ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ                                  |
| 21 de julio | 18 a 21:30 h | Pisos<br>Recubrimientos<br>Colocaciones<br>Azoteas   | ING. ENRIQUE DIAZ LUGO                                   |
| 24 de julio | 18 a 21:30 h | 1.5 SUBCONTRATOS<br>Instalación hidráulica<br>Instalación sanitaria<br>Instalación eléctrica<br>Herrería<br>Carpintería      | ING. ENRIQUE DIAZ LUGO                                   |
| 26 de julio | 18 a 21 h    | 2. CONSTRUCCION PESADA<br><br>2.1 COSTOS DE MAQUINARIA<br>Cargos fijos<br>Combustible, lubricantes y<br>llantas<br>Operación | ING. ROLANDO BLASI AZCARRAGA                             |
| 28 de julio | 18 a 21:30   | Mantenimiento de maquinaria<br><br>2.2 RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA<br>Factores que afectan la produc-<br>tividad              | ING. ROLANDO BLASI AZCARRAGA<br>ING. JULIAN NAME MACCISE |

| FECHA        | HORARIO    | TEMA  | PROFESOR   |
|--------------|------------|---|--|
| 31 de agosto | 18 a 21:30 | Reorganización de la maquinaria<br>El tren de producción  | ING. JULIAN NAME MACCISE Y<br>ING. JOSE ANTONIO CORTINA S. |
| 2 de agosto  | 18 a 21:30 | 2.3 COSTOS DE MATERIALES<br>Obtención de materiales<br>Acarreos<br>Suministro de materiales                       | ING. LUIS RAMIRO GOROS TIETA                               |
|              |            | 2.4 COSTOS DE MANO DE OBRA<br>Salarios base y reales<br>Estímulos<br>Organización de cuadrillas                   |  |
| 4 de agosto  | 18 a 21 h  | 2.5 COSTOS FINALES<br>Movimientos de tierras<br>Pavimentos<br>Túneles<br>Otros trabajos de construcción<br>pesada | ING. RAMON TRASVIÑA Q.                                     |

CLAUSURA

'pnc .

DIRECTORIO DE PROFESORES

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

ING. FERNANDO AMPARAN CABRERA  
GERENTE GENERAL  
EDIFICACIONES Y CALCULO  
AV. TAMAULIPAS No. 107.- DHSP. 202  
MEXICO 11, D.F.  
TEL: 553. 66.30

ING. ROLANDO BLASI AZCARRAGA  
GERENTE  
CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES, S.A.  
DANTE No. 36 - 10<sup>o</sup> Piso  
MEXICO 5, D.F.  
TEL: 533.15.00 ext. 265

ING. SERGIO CHAZARO SENDEROS  
GERENTE GENERAL  
MAYAB PROYECTOS, S.A.  
AV. DE LAS PALMAS No. 755 - 3<sup>o</sup> PISO  
MEXICO 10, D.F.  
TEL: 520. 90.15

ING. JOSE ANTONIO CORTINA SUAREZ  
DIRECTOR GENERAL  
COORDINACION Y DIRECCION DE OBRAS  
APOLO CONSULTORES, S.A.  
EMERSON No. 150 DESP.501  
MEXICO 5, D.F.  
TEL: 250. 08. 58

ING. ENRIQUE DIAZ LUGO  
GERENTE TECNICO  
UNION CONSULTORA, S.A.  
PUEBLA 398 - 7<sup>o</sup> PISO  
MEXICO 7, D.F.  
TEL: 511. 29. 24.

ING. RAUL ESCOTTO GOMEZ  
GERENTE DE CONSTRUCCION  
EDIFICACIONES S.S., S.A.  
PUEBLA 398 - 7º PISO  
MEXICO 7, D.F.  
TEL: 511.29.24

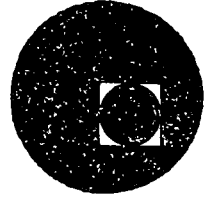
ING. LUIS RAMIRO GOROSTIETA  
SUBGERENTE DE PLANEACION "MEXICO"  
COMPAÑIA CONSTRUCTORA, S.A.  
INSURGENTES SUR No. 432 - 8º PISO  
MEXICO 12, D.F.  
TEL: 574. 01. 22 ext. 38

ING. JULIAN NAME MACISE  
DESPACHO PARTICULAR.  
INSURGENTES SUR No. 1722 DESP. 402  
MEXICO 20, D.F.  
TEL: 524. 92.87

ING. RAMON TRASVIÑA QUINTANA  
JEFE DE RESIDENTES  
DEPARTAMENTO DE OBRAS  
DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS  
S. A. H. O. P.  
XOLA 1755 - 3º PISO  
MEXICO 12, D.F.  
TEL: 530. 99. 54



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

COSTO BASE MATERIALES

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

JULIO, 1978.

RELACION DE PRECIOS BASE "MATERIALES" PARA

EL AREA METROPOLITANA  
( PROMEDIO MERCADO MAYOREO JUNIO 78)

| Concepto   | Unidad | Precio |    |    |       |
|--|--------|--------|----|----|-------|
| Cemento Normal   | Ton.   | 9      | 8  | 00 | 0     |
| Cemento R. Rápida  | Ton.   | 1      | 0  | 3  | 5.00  |
| Concreto Premezclado f'c= 100 Kg/cm <sup>2</sup> . Ø 1/2" Normal | M3.    | 5      | 3  | 1  | 0 0   |
| Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm <sup>2</sup> . Ø 1/2" Normal | M3.    | 6      | 2  | 1  | 0 0   |
| Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm <sup>2</sup> . Ø 3/4" Normal | M3.    |        |    |    |       |
| Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm <sup>2</sup> . Ø 1/2" R. R.  | M3.    | 6      | 5  | 3  | 0 0   |
| Concreto Premezclado f'c= 200 Kg/cm <sup>2</sup> . Ø 3/4" R. R.  | M3.    | 6      | 7  | 6  | 0 0   |
| Calhidra   | Ton.   | 6      | 6  | 0  | 0 0   |
| Arena  | M3.    | 1      | 3  | 0  | 0 0   |
| Tepetate   | M3.    |        | 50 |    | 0 0   |
| Grava  | M3.    | 1      | 3  | 0  | 0 0   |
| Grava Triturada  | M3.    | -      | -  | -  | -     |
| Triplay Cimbra 16 MM.  | M2.    | 1      | 3  | 5  | 0 0   |
| Grava Cementada  | M3.    | -      | -  | -  | -     |
| Alambre # 10 16  | Kg.    |        | 1  | 2  | 0 0   |
| Grava Controlada   | M3.    | -      | -  | -  | -     |
| Acero Ø 5/16 fyp= 4218 K/C2                                      | Ton.   | 7      | 7  | 4  | 7 00  |
| Acero Ø 3/8 fyp= 4218 K/C2                                       | Ton.   | 7      | 6  | 3  | 5 0 0 |
| Acero Ø 1/2 fyp= 4218 K/C2                                       | Ton.   | 7      | 5  | 7  | 5 0 0 |
| Acero Ø 5/8 fyp= 4218 K/C2                                       | Ton.   | 7      | 5  | 2  | 0 0 0 |
| Acero Ø 3/4 fyp= 4218 K/C2                                       | Ton.   | 7      | 4  | 4  | 5 0 0 |
| Alambrón Ø 1/4 fyp= 2530 K/C2                                    | Ton.   | 7      | 5  | 5  | 0 0 0 |

## Relación de Precios Base "Materiales" Para

| Concepto                                    | Unidad | Precio  |
|---|--------|---------|
| Madera para Cimbra 1" x 4"                  | P.T.   | 8.00    |
| Madera para Cimbra 1.5" x 2" a 4"           | P.T.   | 8.00    |
| Madera para Cimbra 2" x 4"                  | P.T.   | 8.00    |
| Madera para Cimbra 4" x 4"                  | P.T.   | 7.50    |
| Piedra para Mamposteria                     | M3.    | 110.00  |
| Tabique Recocido 4.5 x 12 x 24              | Millar | 800.00  |
| Clavo 2 a 4"                                | Kg.    | 12.50   |
| Cemento Blanco                              | Ton.   | 1800.00 |
| Ladrillo 2 x 12 x 24 cms.                   | Millar | 800.00  |
| Block Tipo Concreto 15 x 20 x 40 INTERMEDIO | Pza.   | 54.00   |
| Block Tipo Liviano 15 x 20 x 40 LIVIANO     | Pza.   | 52.00   |
| Refuerzo Piramide                           | ML.    | 3.50    |
| Mosaico Pasta 25 x 25 cms. GRANITO No. 2    | M2.    | 67.00   |
| Granito 30 x 30 # 3 TRAVERTINO              | M2.    | 75.00   |
| Terrazo 33 x 50 # 20 GRIS TÉPEACA           | M2.    | 162.00  |
| Tubo Concreto Ø 15 x 1.00 Efvo.             | Pza.   | 22.20   |
| Tubo Concreto Ø 20 x 1.00 Efvo.             | Pza.   | 32.50   |
| Aceite para Motor                           | Lt.    | 16.50   |
| Gasolina NOVA                               | Lt.    | 2.80    |
| Diesel                                      | Lt.    | 0.70    |
| Chaflan                                     | ML.    | 1.80    |
| Carretillas RUEDA DE HULE                   | Pza.   | 685.00  |
| MANEJO DE AGUA                              | M3     | 100.00  |
| PALA CUADRADA                               | PZA.   | 63.00   |
| PICO CON MANGO                              | PZA.   | 125.00  |

## Relación de Precios Base "Materiales" Para.

| Concepto                                    | Unidad | Precio |   |      |   |
|---|--------|--------|---|------|---|
| CIMBRA METALICA LAMINA # 14                 | M2.    | 10     | 2 | 5.0  | 0 |
| ASERRIN                                     | KG.    |        |   | 0.8  | 0 |
| AZULEJO BRILLANTE DE 11 x 11                | M2.    | 1      | 3 | 0.0  | 0 |
| MADERA DE PINO DE 1ª PARA PUERTA            | PT.    |        | 1 | 2.6  | 1 |
| MADERA DE PINO DE 2da. PARA PUERTA          | PT.    |        | 1 | 0.4  | 3 |
| RESISTOL 850                                | LTO.   |        | 4 | 7.0  | 0 |
| TRIPLAY DE 6 MM. 1 CARA                     | PZA.   | 1      | 3 | 5.2  | 0 |
| BISAGRAS                                    | PZA.   |        |   | 6.2  | 4 |
| TORNILLOS PARA MADERA No.65x11              | PZA.   |        |   | 0.3  | 6 |
| TORNILLOS PARA MADERA No.50x11              | PZA.   |        |   | 0.3  | 3 |
| TAQUETES DE FIBRA DE 1/4" x 1/2"            | PZA.   |        |   | 0.4  | 2 |
| TUBO CONDUIT PARED GRUESA 13 MM.            | PZA.   |        | 5 | 5.0  | 0 |
| CONTRAS Y MONITORES                         | JGO.   |        |   | 1.6  | 0 |
| CHALUPAS                                    | PZA.   |        |   | 4.7  | 0 |
| CAJA DE CONEXION REDONDA CON TAPA           | PZA.   |        |   | 6.3  | 0 |
| CONDUCTOR DE COBRE FORRO TW # 14            | ML.    |        |   | 2.00 |   |
| APAGADOR INCLUYE CALAVERA; TAPA Y TORNILLOS | PZA.   |        | 1 | 3.0  | 0 |
| CONTACTO INCLUYE CALAVERA; TAPA Y TORNILLOS | PZA.   |        |   | 9.3  | 0 |
| SOQUET DE BAQUELITA                         | PZA.   |        |   | 5.0  | 0 |
| SOQUET DE PORCELANA DE PARED                | PZA.   |        | 1 | 0.5  | 0 |
| CINTA DE AISLAR                             | PZA.   |        | 2 | 1.0  | 0 |
| CODO 90° de 2 " GALVANIZADO                 | PZA.   |        | 5 | 4.0  | 0 |
| CODO 45° de 2" GALVANIZADO                  | PZA.   |        | 5 | 8.0  | 0 |
| TEE DE 2" GALVANIZADO                       | PZA.   |        | 5 | 5.0  | 0 |



Relación de Precios Base "Materiales" Para.

| Concepto                             | Unidad | Precio    |
|--------------------------------------|--------|-----------|
| TUBO DE 2" GALVANIZADO               | ML.    | 8 8 0 0   |
| CODO 90° DE 4" CON VENTILA 2" Fo.Fo. | PZA.   | 6 5 0 0   |
| CODO 45° DE 4" DE Fo.Fo.             | PZA.   | 3 2 0 0   |
| Y GRIEGA DE 4" x 2" DE Fo.Fo.        | PZA.   | 4 7 0 0   |
| Y GRIEGA DE 4" x 4" DE Fo.Fo.        | PZA.   | 5 6 0 0   |
| CASQUILLO DE PLOMO DE 4"             | ML.    | 2 3 5 0 0 |
| TUBO DE 4" x 1/c DE Fo.Fo.           | PZA.   | 1 2 5 0 0 |
| COLADERA HELVEX 1342 H               | PZA.   | 3 8 5 0 0 |
| PLOMO                                | KG.    | 1 8 0 0   |
| ESTOPA                               | KG.    | 3 0 0 0   |
| CODO 90° 3/4" COBRE                  | PZA.   | 9 5 0     |
| CODO 90° 1/2" COBRE                  | PZA.   | 4 5 0     |
| CODO 90° 1/2" COBRE ROSCA INTERIOR   | PZA.   | 1 2 5 0   |
| TEE 1/2" COBRE                       | PZA.   | 7 0 0     |
| BUSHING COBRE                        | PZA.   | 1 2 0 0   |
| COPLÉ 1/2" COBRE                     | PZA.   | 2 5 0     |
| TUBO 1/2" COBRE                      | ML.    | 2 3 0 0   |
| TUBO 3/4" COBRE                      | ML.    | 3 7 5 0   |
| LLAVES DE EMPOTRAR                   | PZA.   | 2 1 6 0 0 |
| BOTE DE PASTA PARA SOLDAR            | PZA.   | 2 3 0 0   |
| CARRETES SOLDADURA DEL 95            | PZA.   | 1 7 5 0 0 |
| LIJA                                 | ML.    | 9 0 0     |
| PERFIL LAMINADO CALIBRE # 18         | KG.    | 1 6 0 0   |
| SOLDADURA 60-13                      | KG.    | 2 4 0 0   |

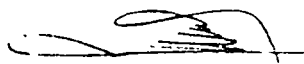


PRESTACIONES DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION

DE EN MEXICO D.F. (CNSM # 74)

ENERO 78

| Categoría      | Sueldo Base | Aguin. Días 4.11% | Prima Vacac. 0.41% | Suma   | IMSS 19.6875<br>15.9375 | Guard. 1 % | INF 5% | ISRP 1% | Total  |
|----------------|-------------|-------------------|--------------------|--------|-------------------------|------------|--------|---------|--------|
| Peon           | 120.00      | 4.93              | 0.49               | 125.43 | 24.69                   | 1.20       | 6.00   | 1.25    | 158.59 |
| Cabo           | 135.00      | 5.55              | 0.55               | 141.10 | 22.49                   | 1.35       | 6.75   | 1.41    | 173.10 |
| Fierrero       | 169.00      | 6.95              | 0.69               | 176.64 | 28.15                   | 1.69       | 8.45   | 1.77    | 216.70 |
| Ay. Fierrero   | 130.00      | 5.34              | 0.53               | 135.88 | 21.66                   | 1.30       | 6.50   | 1.36    | 166.69 |
| Carpintero     | 163.00      | 6.70              | 0.67               | 170.37 | 27.15                   | 1.63       | 8.15   | 1.70    | 209.01 |
| Ay. Carpintero | 130.00      | 5.34              | 0.53               | 135.88 | 21.66                   | 1.30       | 6.50   | 1.36    | 166.69 |
| Oficial        | 175.00      | 7.19              | 0.72               | 182.91 | 29.15                   | 1.75       | 8.75   | 1.83    | 224.39 |
| Oficial Esp.   | 208.00      | 8.55              | 0.85               | 217.40 | 34.65                   | 2.08       | 10.40  | 2.17    | 266.71 |
| Velador        | 155.00      | 6.37              | 0.64               | 162.01 | 25.82                   | 1.55       | 7.75   | 1.62    | 198.75 |
| Bodeguero      | 158.00      | 6.49              | 0.65               | 165.14 | 26.32                   | 1.58       | 7.90   | 1.65    | 202.59 |
|                |             |                   |                    |        |                         |            |        |         |        |
|                |             |                   |                    |        |                         |            |        |         |        |

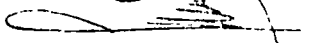


ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

FACTOR DE SALARIO REAL DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION  
EN MEXICO D.F.

| CONCEPTO    | F E C H A S          |       | P C T    |
|-------------|----------------------|-------|----------|
| INICIO      | 1° ENERO DE 1978     |       | 365 días |
| TERMINACION | 31 DICIEMBRE DE 1978 |       |          |
| CONCEPTO    | DETALLE              | D N T |          |
| Domingos    | 53 días              | 53    |          |
| Festivos    | 21 Marzo             | 1     |          |
|             | 10 Mayo              | 1     |          |
|             | 16 Septiembre        | 1     |          |
|             | 20 Noviembre         | 1     |          |
|             | 25 Diciembre         | 1     |          |
| Costumbre   | 24 Marzo             | 1     |          |
|             | 25 Marzo             | 1     |          |
|             | 3 Mayo               | 1     |          |
|             | 2 Noviembre          | 1     |          |
|             | 12 Diciembre         | 1     |          |
| Vacaciones  | 6 Días               | 6     |          |
| Mal Tiempo  | 1 Día                | 1     |          |
| Sumas       |                      | 70    | 365      |

  
ING CARLOS SUAREZ SA. AZAR

$$FSR = \frac{PCT}{PCT - DNT} =$$

$$\frac{365}{365 - 70} = 1.24$$

DERECHOS RESERVADOS. PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

\* El 10. Enero y el 5 de Febrero no se tomaron en cuenta por coincidir en Domingo.

INTEGRACION DE LA OBRA DE MANO PARA LA CONSTRUCCION

EN MEXICO D.F., CNSM ZONA No. 74

| G<br>P<br>O | COMPOSICION   | OPERACIONES                  | 1er.<br>IMPORTE | FSR  | 2do.<br>IMPORTE | FDZ  | 3er.<br>IMPORTE | FHM<br>FM | IMPORTE<br>FINAL |
|-------------|---|------------------------------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-----------|------------------|
| 1           | 0.10 Cabo + 1.0 Peon                                    | 0.10 (173.10) + 1.0 (158.59) | 175.90          | 1.24 | 218.12          | 1.00 | 218.12          | 1.1021    | 240.39           |
| 2           | 0.25 Oficial + 1.0 Peon                                 | 0.25 (224.39) + 1.0 (158.59) | 214.69          | 1.24 | 266.21          | 1.00 | 266.21          | 1.1021    | 293.39           |
| 3           | 1.0 Of. Carp. + 1.0 Ay. Carp.                           | 1.0 (209.01) + 1.0 (166.69)  | 375.70          | 1.24 | 465.87          | 1.00 | 465.87          | 1.1021    | 513.43           |
| 4           | 0.5 Of. Fierr. + 1.0 Ay. Fierr.                         | 0.5 (216.70) + 1.0 (166.69)  | 275.04          | 1.24 | 341.05          | 1.00 | 341.05          | 1.1021    | 375.87           |
| 5           | 1.0 Oficial + 1.0 Peon                                  | 1.0 (224.39) + 1.0 (158.59)  | 382.98          | 1.24 | 474.90          | 1.00 | 474.90          | 1.1021    | 523.38           |
| 6           | 1.0 Of. Espec. + 1.0 Peon                               | 1.0 (266.71) + 1.0 (158.59)  | 425.30          | 1.24 | 527.37          | 1.00 | 527.37          | 1.1021    | 581.22           |
|             | *F.H.M.- Factor de herramienta menor 3% en nuestro caso |                              |                 |      |                 |      |                 |           |                  |
|             | *F.M.- Factor de maestro 7% en nuestro caso             |                              |                 |      |                 |      |                 |           |                  |

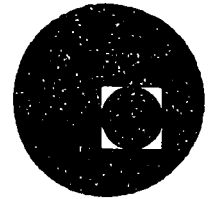
ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

Fecha : ENERO 1978



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

JULIO, 1978

DISTRIBUIDORA DE MATERIALES  
**ROSER, S. A.**

+ 4/01

CALZ. IGNACIO ZARAGOZA 2597  
COL. STA. MARTHA ACATITLA Z. P. 13  
TEL. 765-14-17

ATT. Ing. Gustavo A. Hernandez

VARILLA NYLSA

|            | MATERIAL          |            | PUBLICO | MAYOREO |
|------------|-------------------|------------|---------|---------|
| ALAMBRO    | CEMENTO NORMAL    | TON.       | 1600.00 | 1600.00 |
|            | CEMENTO BLANCO    | TON        | 2400.00 | 2400.00 |
| ALAMBRE    | MORTERO           | TON        | 900.00  | 900.00  |
|            | ARENA AZUL        | m3         | 125.00  | 120.00  |
| CLAVO      | ARENA ROSA        | m3         | 125.00  | 120.00  |
|            | GHAVA             | m3         | 125.00  | 120.00  |
| ASBESTO    | TEZONTLE          | m3         | 90.00   | 87.50   |
|            | CAL HIDRATADA     | TON        | 720.00  | 680.00  |
| CONFITILLO | PIEDRA BRAZA      | PZA        | 3.60    | 3.60    |
|            | TABIQUE RECOCLIDO | PZA        | 1.00    | 1.00    |
| ARENA      | TABICON LIGERO    | PZA        | 1.35    | 1.35    |
|            | TABICON PESADO    | PZA        | 1.10    | 1.10    |
| Y          | LADRILLO 2X14X28  | PZA        | 0.75    | 0.75    |
| FERRETERIA | YESO AMARRADO     | TON        | 450.00  | 450.00  |
|            | TUBO ALBAÑAL 10   | PZA        | 15.00   | 15.00   |
| EN         | TUBO ALBAÑAL 15   | PZA        | 15.00   | 15.00   |
|            | TUBO ALBAÑAL 20   | PZA        | 35.50   | 35.50   |
| GENERAL    | TUBO ALBAÑAL 25   | PZA        | 42.00   | 42.00   |
|            | TUBO ALBAÑAL 30   | PZA        | 50.00   | 50.00   |
|            | ALAMBRE #16       | TON        | 1200.00 | 1100.00 |
|            | ALAMBRO 6.5 mm    | TON        | 800.00  | 725.00  |
|            | CLAVO 50-100 mm   | Kg         | 12.00   | 11.00   |
|            | LAMINA DE CARTON  | PZA        | 17.00   | 17.00   |
|            | VARILLA NORMAL O  |            |         |         |
|            | ALTA RESISTENCIA  | TONELADA:  |         |         |
|            | PESO EN Kg.       | 3.500 5/16 | 7400.00 | 7000.00 |
|            | POR PZA           | 5.100 3/8  | 7400.00 | 7000.00 |
|            | APROX.            | 9.000 1/2  | 7400.00 | 7000.00 |
|            | 9.15ML            | 14.250 5/8 | 7200.00 | 6800.00 |
|            |                   | 20.587 3/4 | 7200.00 | 6800.00 |

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

TUBO DE COBRE TIPO "M" 6.10 M.

| MEDIDAS NOMINALES |        | POR TUBO | POR METRO |
|-------------------|--------|----------|-----------|
| 3/8               | 10 mm  | 110.15   | 19.85     |
| 1/2               | 13 mm  | 152.55   | 27.50     |
| 3/4               | 19 mm  | 243.00   | 43.80     |
| 1'                | 25 mm  | 334.65   | 60.35     |
| 1 1/4             | 32 mm  | 502.90   | 90.70     |
| 1 1/2             | 38 mm  | 693.45   | 125.05    |
| 2'                | 51 mm  | 1,076.65 | 194.15    |
| 2 1/2             | 64 mm  | 1,520.25 | 274.15    |
| 3'                | 76 mm  | 2,007.30 | 361.95    |
| 4'                | 102 mm | 3,559.00 | 641.80    |

TUBO DE COBRE TIPO "L" 6.10 M.

|       |       |          |        |
|-------|-------|----------|--------|
| 3/8   | 10 mm | 149.60   | 27.00  |
| 1/2   | 13 mm | 212.25   | 38.25  |
| 3/4   | 19 mm | 339.85   | 61.30  |
| 1'    | 25 mm | 490.20   | 88.40  |
| 1 1/4 | 32 mm | 660.50   | 119.10 |
| 1 1/2 | 38 mm | 849.20   | 153.15 |
| 2'    | 51 mm | 1,312.50 | 236.70 |

TUBO DE COBRE FLEXIBLE TIPO "L" 18.30 MTS.

|     |       |          |       |
|-----|-------|----------|-------|
| 3/8 | 10 mm | 328.15   | 19.70 |
| 1/2 | 13 mm | 445.70   | 26.80 |
| 5/8 | 16 mm | 601.95   | 36.20 |
| 7/8 | 19 mm | 1,114.35 | 67.00 |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 13 JUNIO DE 1978.  
 CO./



CIA. FURRETERA TALLO, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 12  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

CONEXIONES GALVANIZADAS

| 10mm                                  | 13mm  | 19mm  | 25mm  | 32mm   | 38mm   | 51mm   | 64mm   | 76mm   | 102mm  | 150mm  |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <u>CODOS DE 90° (REFORZADOS.)</u>     |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 4.80                                  | 4.60  | 9.20  | 17.05 | 25.00  | 32.85  | 49.85  | 120.85 | 148.90 | 240.55 | 559.05 |
| <u>CODOS 45° REFORZADOS.</u>          |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 6.00                                  | 6.00  | 9.10  | 17.35 | 24.30  | 32.60  | 54.15  | 125.55 | 161.55 | 360.85 |        |
| <u>CODO NIPLE</u>                     |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 6.90                                  | 9.00  | 15.55 | 23.80 | 34.60  | 49.25  | 78.50  |        |        |        |        |
| <u>TEE REFORZADAS.</u>                |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 6.40                                  | 6.55  | 16.80 | 30.60 | 35.80  | 51.30  | 99.90  | 167.40 | 244.65 | 463.25 | 706.30 |
| <u>REDUCCIONES BUSHING.</u>           |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 4.75                                  | 5.20  | 7.50  | 9.65  | 11.90  | 14.50  | 23.25  | 24.75  | 41.35  | 69.60  | 206.70 |
| <u>COPEL LISO</u>                     |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 2.25                                  | 3.00  | 5.65  | 8.65  | 13.10  | 16.75  | 28.25  | 50.20  | 70.40  | 115.50 |        |
| <u>Y GRIEGA REFORZADAS.</u>           |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 10.95                                 | 12.95 | 16.50 | 23.85 | 39.30  | 54.55  | 76.10  | 152.25 | 241.05 | 412.25 |        |
| <u>CRUCES REFORZADAS.</u>             |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       | 18.00 | 21.60 | 26.65 | 36.80  | 45.70  | 76.10  | 154.55 | 224.45 | 329.80 |        |
| <u>TAPON MACHO.</u>                   |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 2.80                                  | 4.30  | 5.55  | 6.15  | 10.55  | 14.10  | 21.20  | 27.25  | 42.00  | 88.10  | 232.05 |
| <u>TUERCA UNION ASIENTO DE BRONCE</u> |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 14.95                                 | 24.10 | 26.70 | 49.25 | 48.05  | 60.90  | 106.05 | 196.70 | 260.35 | 357.00 |        |
| <u>TUERCA PRESION</u>                 |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       | 2.50  | 3.20  | 4.10  | 5.25   | 7.30   | 12.55  |        |        |        |        |
| <u>TAPON CAPA.</u>                    |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 3.40                                  | 3.90  | 5.40  | 10.10 | 11.50  | 17.70  | 26.45  | 32.75  | 61.60  | 115.35 |        |
| <u>COPEL REFORZADO.</u>               |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 5.05                                  | 5.05  | 7.35  | 11.15 | 17.85  | 23.50  | 37.60  |        |        |        |        |
| <u>REDUCCION CAMPANA</u>              |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
| 5.00                                  | 5.50  | 6.65  | 10.05 | 20.90  | 27.85  | 34.80  | 40.50  | 81.25  | 116.00 |        |
| <u>UNION FLANGE.</u>                  |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       |       |       | 85.80 | 104.35 | 133.60 | 214.10 | 317.45 | 394.45 | 559.35 | 766.85 |
| <u>CODO REFORZADO.</u>                |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       | 17.50 | 21.60 |       |        |        |        |        |        |        |        |
| <u>CODO RINCON</u>                    |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       | 13.20 | 14.75 | 22.35 |        |        |        |        |        |        |        |
| <u>TEE RINCON</u>                     |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       | 16.25 | 20.30 | 26.65 |        |        |        |        |        |        |        |
| <u>FLANGE PISO.</u>                   |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |
|                                       | 5.60  | 16.25 | 19.60 | 21.95  | 27.85  | 35.95  |        |        |        |        |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 20 DE JULIO DE 1977.  
 CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No.13  
 COL. DOCTORES TEL-538-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS.  
 CONEXION SOLDABLE DIM, S. A.

Dimensiones en:

| Dimensiones en:    | 10    | 13    | 19    | 25     | 32     | 38     | 51     | 64     | 75     | 102      |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| milímetros         | 10    | 13    | 19    | 25     | 32     | 38     | 51     | 64     | 75     | 102      |
| Pulgadas           | 3/8   | 1/2   | 3/4   | 1'     | 1 1/4  | 1 1/2  | 2'     | 2 1/2  | 3'     | 4'       |
| Codo CaC 90°       | 4.50  | 4.50  | 9.50  | 17.50  | 25.50  | 33.50  | 57.00  | 150.50 | 194.00 | 424.50   |
| Codo CaC 45°       | 5.00  | 5.00  | 10.50 | 22.50  | 31.50  | 42.50  | 70.50  | 164.00 | 211.00 | 471.00   |
| Codo r/Int. 90°    | 8.50  | 11.50 | 20.50 | 35.50  | 51.50  | 73.50  | 117.00 | 374.00 | 430.00 | 1,052.30 |
| Codo r/ext. 90°    | 8.50  | 11.50 | 20.50 | 35.50  | 51.50  | 73.50  | 117.00 |        |        |          |
| Codo CaC Red. 90°  |       | 5.50  | 11.50 | 17.00  |        |        |        |        |        |          |
| Conector CaR Ext.  | 5.00  | 6.00  | 11.50 | 17.00  | 29.00  | 37.50  | 59.50  | 135.00 | 220.00 | 376.50   |
| Conector CaR Int.  | 8.00  | 8.00  | 12.50 | 27.50  | 34.00  | 39.00  | 78.00  | 195.50 | 317.50 | 445.00   |
| Cople CaC          | 3.00  | 3.00  | 7.00  | 13.50  | 18.50  | 27.00  | 46.50  | 87.00  | 131.00 | 257.50   |
| R.Campana CaC      |       | 5.50  | 8.50  | 18.50  | 28.00  | 37.50  | 66.50  | 97.50  | 170.50 | 293.00   |
| R.Bushing.Conex.AC |       | 5.50  | 8.50  | 18.50  | 28.00  | 37.50  | 66.50  | 97.50  | 170.50 | 293.00   |
| Tee CaCaC          | 6.50  | 6.50  | 18.00 | 33.00  | 46.50  | 67.00  | 149.00 | 291.00 | 425.50 | 806.00   |
| Tee CaC Red.       |       | 12.00 | 18.00 | 33.00  | 46.50  | 67.00  | 149.00 | 291.00 |        |          |
| Tee CaR Int.centro | 11.50 | 12.50 | 22.50 | 61.00  | 84.50  | 120.50 | 185.00 |        |        |          |
| Te CaR Int. Lado   | 11.50 | 18.00 | 33.50 | 72.00  | 86.00  | 103.50 | 206.00 |        |        |          |
| Tuerca Unión CaC   | 49.50 | 49.50 | 64.50 | 85.50  | 109.50 | 179.00 | 229.00 | 561.40 |        |          |
| TCA.Unión R Ext.   | 38.00 | 53.50 | 85.50 | 170.00 | 252.00 | 278.00 | 490.50 |        |        |          |
| Tca. Unión R Int.  | 49.50 | 49.50 | 67.00 | 162.00 | 267.50 | 319.00 | 393.00 | 561.40 |        |          |
| Tapón Para Tubo    | 4.50  | 4.50  | 9.50  | 16.50  | 25.50  | 29.00  | 53.50  | 72.40  | 106.80 | 213.05   |
| Tapón Para Conex.  | 5.00  | 5.00  | 9.50  | 19.00  | 30.00  | 34.50  | 58.50  |        |        |          |
| Ye CaCaC           | 20.85 | 20.85 | 34.40 | 58.60  | 59.00  | 77.50  | 192.00 | 468.75 | 561.80 | 915.30   |
| Cruz CaCaCaC       | 21.00 | 21.00 | 37.50 | 67.00  | 86.00  | 129.50 | 199.00 | 546.50 | 788.30 | 1,368.85 |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 15 DE MARZO DE 1978  
 CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

CONEXIONES NEGRAS

| 10mm                              | 13mm  | 19mm  | 25mm  | 32mm  | 38mm   | 51mm   | 64mm   | 76mm   | 102mm   | 150mm  |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| <u>CODOS DE 90° (REFORZADOS.)</u> |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 3.75                              | 3.35  | 3.60  | 14.75 | 17.70 | 23.55  | 39.00  | 95.15  | 116.95 | 256.75  | 449.35 |
| <u>CODOS 45° (REFORZADOS.)</u>    |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 4.70                              | 4.70  | 7.10  | 13.55 | 19.05 | 25.50  | 42.40  | 99.55  | 127.10 | 294.85  |        |
| <u>CODO NIPLE</u>                 |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 5.40                              | 7.05  | 12.20 | 18.60 | 27.45 | 38.45  | 62.30  |        |        |         |        |
| <u>TEE REFORZADOS.</u>            |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 5.15                              | 4.65  | 7.15  | 17.35 | 28.55 | 40.15  | 78.15  | 131.40 | 202.50 | 364.45  |        |
| <u>RED. BUSHING.</u>              |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 3.75                              | 4.10  | 6.75  | 5.25  | 9.30  | 11.35  | 14.45  | 19.40  | 32.35  | 54.45   | 161.70 |
| <u>COPEL LISO.</u>                |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 1.75                              | 1.95  | 4.45  | 6.75  | 10.25 | 13.10  | 22.10  | 39.25  | 55.10  | 90.40   |        |
| <u>Y GRIEGA.</u>                  |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 8.55                              | 10.15 | 12.95 | 18.70 | 31.10 | 42.80  | 59.65  | 115.40 | 194.50 | 337.15; |        |
| <u>CRUCES.</u>                    |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
|                                   | 13.75 | 16.85 | 20.75 | 28.55 | 36.30  | 59.65  | 121.75 | 177.75 | 259.35  |        |
| <u>TAPON MACHO.</u>               |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 2.20                              | 2.20  | 2.90  | 4.30  | 7.35  | 9.80   | 14.75  | 15.70  | 24.25  | 50.85   | 181.50 |
| <u>TUERCA UNION.</u>              |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 12.35                             | 13.35 | 14.90 | 28.95 | 39.95 | 60.65  | 88.15  | 163.55 | 213.85 | 292.75  |        |
| <u>TUERCA PRESION</u>             |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
|                                   | 2.10  | 2.60  | 3.30  | 4.20  | 5.85   | 9.85   |        |        |         |        |
| <u>TAPON CAPA.</u>                |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 2.60                              | 3.25  | 4.25  | 7.05  | 9.60  | 13.05  | 19.50  | 26.25  | 46.90  | 91.10   |        |
| <u>COPEL REFORZADOS.</u>          |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 3.95                              | 3.95  | 5.75  | 8.75  | 14.00 | 18.40  | 29.40  |        |        |         |        |
| <u>REDUCCIONES CAMPANA.</u>       |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
| 4.00                              | 4.45  | 5.15  | 7.95  | 16.20 | 22.40  | 28.55  | 32.55  | 66.65  | 89.75   |        |
| <u>UNION FLANGE.</u>              |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
|                                   |       |       | 67.10 | 81.60 | 104.50 | 167.45 | 248.30 | 308.55 | 437.55  | 599.90 |
| <u>CODO RETORNO.</u>              |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
|                                   | 13.75 | 16.85 |       |       |        |        |        |        |         |        |
| <u>CODO RINCON</u>                |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
|                                   | 10.40 | 11.70 | 17.10 |       |        |        |        |        |         |        |
| <u>TEE RINCON</u>                 |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
|                                   | 12.45 | 16.10 | 20.75 |       |        |        |        |        |         |        |
| <u>FLANGE PISO.</u>               |       |       |       |       |        |        |        |        |         |        |
|                                   | 4.40  | 12.70 | 17.20 | 15.35 | 17.20  | 28.10  |        |        |         |        |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 16 DE JUNIO DE 1978  
 CO./

CIA. FERRUTERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS DE NIPLES GALV. C-40

| MEDIDAS<br>NOMINALES | C/C   | 38mm | 51mm | 64mm  | 76mm  | 100mm | 125mm | 150mm | 200mm  | 250mm  | 300mm  |
|----------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 3 mm 1/8             | 2.30  | 2.75 | 2.90 | 3.55  | 4.30  | 5.60  | 6.95  | 8.35  | 9.65   | 12.05  | 14.40  |
| 6 mm 1/4             | 2.30  | 2.75 | 2.90 | 3.55  | 4.30  | 5.60  | 6.95  | 8.35  | 9.65   | 12.05  | 14.40  |
| 10 mm 3/10           | 2.30  | 2.75 | 2.90 | 3.55  | 4.30  | 5.60  | 6.95  | 8.35  | 9.65   | 12.05  | 14.40  |
| 13 mm 1/2            | 2.05  | 2.25 | 2.60 | 3.00  | 3.55  | 4.55  | 5.55  | 6.50  | 8.20   | 11.00  | 12.90  |
| 19 mm 3/4            | 3.20  | 3.65 | 3.75 | 3.85  | 4.40  | 5.50  | 6.65  | 7.70  | 10.55  | 14.60  | 17.75  |
| 25 mm 1'             | 3.95  |      | 4.45 | 5.40  | 6.30  | 7.80  | 9.40  | 11.15 | 15.55  | 21.40  | 25.65  |
| 32 mm 1 1/4          | 5.80  |      | 6.40 | 7.80  | 9.30  | 12.25 | 15.10 | 18.00 | 22.75  | 27.85  | 33.35  |
| 38 mm 1 1/2          | 7.50  |      | 8.15 | 9.85  | 11.65 | 15.25 | 18.70 | 22.30 | 28.10  | 34.75  | 41.75  |
| 51 mm 2'             | 10.85 |      |      | 13.00 | 15.75 | 20.35 | 25.00 | 29.80 | 38.05  | 47.00  | 56.05  |
| 64 mm 2 1/2          | 27.50 |      |      |       | 29.05 | 31.30 | 36.80 | 44.00 | 55.75  | 68.75  | 82.40  |
| 75 mm 3'             | 37.85 |      |      |       | 39.55 | 43.85 | 52.20 | 62.45 | 79.15  | 98.70  | 118.25 |
| 100mm 4'             | 51.35 |      |      |       |       | 67.00 | 78.10 | 93.30 | 116.00 | 143.15 | 166.7  |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 17 DE MARZO DE 1978  
 CO./

CIA. FERRRTERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOSTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

TUBERIA GALVANIZADA Y NEGRA  
 CED-40\* Y NORMA X

| MEDIDA |        | GALVANIZADA<br>POR TRAMO DE 6.40 |          | POR METRO |
|--------|--------|----------------------------------|----------|-----------|
| 1/2    | 13 mm  | \$                               | 120.90   | 20.80     |
| 3/4    | 19 mm  |                                  | 157.65   | 27.10     |
| 1'     | 25 mm  |                                  | 222.45   | 38.20     |
| 1 1/4  | 32 mm  |                                  | 293.95   | 50.45     |
| 1 1/2  | 38 mm  |                                  | 352.70   | 61.00     |
| 2'     | 51 mm  |                                  | 473.05   | 81.30     |
| 2 1/2  | 64 mm  |                                  | 624.05   | 107.25    |
| 2 1/2  | 64 mm  | *                                | 749.30   | 128.80    |
| 3'     | 76 mm  |                                  | 814.85   | 140.00    |
| 3'     | 76 mm  | *                                | 982.35   | 168.80    |
| 4'     | 102 mm |                                  | 1,174.15 | 201.80    |
| 4'     | 102 mm | *                                | 1,427.90 | 245.40    |

NEGRO.

|       |        |   |          |        |
|-------|--------|---|----------|--------|
| 1/2   | 13 mm  |   | 93.78    | 16.10  |
| 3/4   | 19 mm  |   | 122.40   | 21.00  |
|       | 25 mm  |   | 171.60   | 29.50  |
| 1 1/4 | 32 mm. |   | 225.45   | 38.70  |
| 1 1/2 | 38 mm  |   | 270.00   | 46.40  |
| 2'    | 51 mm  |   | 362.25   | 62.30  |
| 2 1/2 | 64 mm  |   | 479.40   | 82.40  |
| 2 1/2 | 64 mm  | * | 574.65   | 98.80  |
| 3'    | 76 mm  |   | 625.35   | 107.45 |
| 3'    | 76 mm  | * | 752.40   | 129.30 |
| 4'    | 102 mm |   | 908.45   | 154.00 |
| 4'    | 102 mm | * | 1,101.70 | 188.35 |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 17 DE MARZO DE 1978.  
 CO./

CIA. FERRATERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No.13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

" TUBOS Y CONEXIONES DE FO.FO. "

|                                   |              |                                     |        |
|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------|
| Tubos fo.fo. de 5x1 Cople Tusa \$ | 167.20       | Tubos fo.fo. de 10x1 Cople Corto \$ | 125.00 |
| Tubos fo.fo. de 5x2 Cople "       | 181.70       | Tubo fo.fo. de 10x2 Cople corto     | 135.00 |
| Tubos fo.fo. de 10x1 Cople "      | 204.20       | Tubos fo.fo. de 10x1 Cople corto    | 162.80 |
| Tubos fo.fo. de 10x2 Cople "      | 217.80       | Tubos fo.fo. de 10x2 Cople corto    | 171.60 |
| Tubos fo.fo. de 15x1 Cople "      | 471.30       | Tubos fo.fo. de 5x1 Cople corto     | 113.20 |
| Tubos fo.fo. de 15x2 Cople "      | 485.80       | Tubos fo.fo. de 5x2 Cople corto     | 130.00 |
| Tubos fo.fo. de 20x1 Cople "      | 942.50       |                                     |        |
| Tubos fo.fo. de 20x2 Cople "      | 985.60       | Codos fo.fo. de 10x45°              | 35.20  |
| Tubos fo.fo. de 25x1 Cople "      | 1,298.00     | Codos fo.fo. de 5x45°               | 30.40  |
| Tubos fo.fo. de 25x2 Cople "      | 1,364.00     | Codos fo.fo. de 10x90°              | 50.20  |
|                                   |              | Codos fo.fo. de 5x90°               | 33.50  |
| Codos fo.fo. de 5x90° Tusa        | 43.10        | Codos fo.fo. de Vetl. B.A.B.D.      | 66.00  |
| Codos fo.fo. de 5x45° "           | 39.20        | Codos fo.fo. de 10x5 desvio         | 63.40  |
| Codos fo.fo. de 10x90° "          | 80.10        | Codos fo.fo. de 10x10 "             | 75.70  |
| Codos fo.fo. de 10x45° "          | 69.50        | Codos fo.fo. de 10x15 "             | 89.80  |
| Codos fo.fo. de 15x90° "          | 217.80       | Codos fo.fo. de 10x20 "             | 94.20  |
| Codos fo.fo. de 15x45° "          | 145.20       |                                     |        |
| Codos fo.fo. de 20x90° "          | 282.50       | Tee fo.fo. de 10x10                 | 55.00  |
| Codos fo.fo. de 20x45° "          | 253.50       | Tees fo.fo. de 10x5                 | 51.90  |
|                                   |              | Tees fo.fo. de 5x5                  | 45.30  |
| Tees fo.fo. de 5x5 Tusa           | 69.50        |                                     |        |
| Tees fo.fo. de 10x10 "            | 115.70       | Yees fo.fo. de 10x10                | 66.00  |
| Tees fo.fo. de 10x5 "             | 108.70       | Yees fo.fo. de 10x5                 | 56.30  |
| Tees fo.fo. de 15x15 "            | 253.50       | Yees fo.fo. de 5x5                  | 45.30  |
| Tees fo.fo. de 15x10 "            | 247.30       | Yees fo.fo. de 10x10 doble          | 136.40 |
|                                   |              | Yees fo.fo. de 10x5                 | 128.00 |
| Yees fo.fo. de 5x5 Tusa           | 70.90        | Yees fo.fo. de 5x5                  | 72.20  |
| Yees fo.fo. de 10x10 "            | 123.20       |                                     |        |
| Yees fo.fo. de 10x5 "             | 116.20       | Cruces fo.fo. de 10x10              | 136.40 |
| Yees fo.fo. de 15x15 "            | 268.40       | Cruces fo.fo. de 10x5               | 128.90 |
| Yees fo.fo. de 15x10 "            | 261.00       | Cruces fo.fo. de 5 x 5              | 72.20  |
| Yees fo.fo. de 20x20 "            | 543.80       |                                     |        |
| Yees fo.fo. de 20x10 "            | 507.80       | Cespol fo.fo.fo. de 10 S s/r        | 136.40 |
| Yees fo.fo. de 5 x 5 "            | Doble 102.10 | Cespol fo.fo. de 10 S c/r           | 156.70 |
| Yees fo.fo. de 10x10 "            | " 239.80     | Cespol fo.fo. de 5 S s/r            | 60.70  |
| Yees fo.fo. de 10x5 "             | " 203.30     | Cespol fo.fo. de 10 D c/r           | 173.80 |
| Yees fo.fo. de 15x15 "            | " 420.70     |                                     |        |
| Yees fo.fo. de 15 x 10 "          | " 405.70     | Coples fo.fo. de 10x10              | 35.20  |
| Tees fo.fo. de vent. I.D.         | 138.20       | Coples fo.fo. de 10x5               | 33.50  |
|                                   |              | Coples fo.fo. de 5x5                | 33.50  |
| Cruces fo.fo. 15x15 Tusa          | 492.80       |                                     |        |
| Cruces fo.fo. 15x10 "             | 478.70       |                                     |        |
|                                   |              | Ferrul fo.fo. de 10                 | 20.30  |
| Cúpula fo.fo. de 10               | 62.00        | Cajas de BANqueta                   | 69.50  |
| Cople fo.fo. de 15x15 Tusa        | 116.20       |                                     |        |
| Cople fo.fo. de 15x10 "           | 108.70       | Coladeras fo.fo. de 10x10           | 17.20  |
| Cople fo.fo. de 20x20 "           | 203.30       | Coladeras fo fo. de 15x15           | 23.30  |
| Coples fo.fo. de 20x15 "          | 152.30       | Coladeras fo.fo. de 20x20           | 40.50  |
| Cespoles fo.fo. de 15 "           | 586.90       | Coladeras fo.fo. de 25x25           | 42.70  |
| Tapón fo.fo. de 15                | 318.60       | Coladeras fo.fo. de 30x30           | 115.70 |
| Tapón fo.fo. de 10                | 76.10        | Coladeras fo.fo. de 40x40           | 275.50 |
| Tapón fo.fo. de 5                 | 65.10        |                                     |        |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO SIN  
 PREVIO AVISO ENERO DE 1977 CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No.13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "TISA"

|                                    |       |      | HOJA No. 1 |
|------------------------------------|-------|------|------------|
| <u>TUBO UNA CAMPANA 1.52 MTS.</u>  |       |      |            |
| L057                               | 5     | CMS. | 207.35     |
| L059                               | 10    | "    | 307.35     |
| L060                               | 15    | "    | 772.10     |
| L061                               | 20    | "    | 1,404.00   |
| L062                               | 25    | "    | 2,080.00   |
| <u>TUBO DOS CAMPANAS 1.52 MTS.</u> |       |      |            |
| L063                               | 5     | CMS. | 226.30     |
| L065                               | 10    | "    | 337.90     |
| L066                               | 15    | "    | 798.95     |
| <u>TUBO UNA CAMPANA 3 MTS.</u>     |       |      |            |
| L070                               | 10    | CMS. | 565.25     |
| L071                               | 15    | "    | 1,234.75   |
| L072                               | 20    | "    | 2,351.00   |
| L073                               | 25    | "    | 3,320.00   |
| <u>REGISTRO DE DRENAJE.</u>        |       |      |            |
| L229                               | 15    | CMS. | 231.60     |
| <u>RESUMIDERO.</u>                 |       |      |            |
| L223                               | 30x30 | CMS. | 416.00     |
| L222                               | 20x20 | "    | 150.00     |
| L221                               | 15x15 | "    | 104.21     |
| <u>CESPOL.</u>                     |       |      |            |
| L224                               | 3.2   | CMS. | 489.47     |
| <u>CODO 90°</u>                    |       |      |            |
| L103                               | 5     | CMS. | 67.35      |
| L105                               | 10    | CMS. | 132.65     |
| L106                               | 15    | "    | 375.80     |
| L107                               | 20    | "    | 496.00     |
| L108                               | 25    | "    | 1,115.00   |
| <u>CODOS 45°</u>                   |       |      |            |
| L118                               | 5     | CMS. | 67.35      |
| L120                               | 10    | "    | 132.65     |
| L121                               | 15    | "    | 313.70     |
| L122                               | 20    | "    | 386.00     |
| L123                               | 25    | "    | 680.00     |
| <u>CODOS 90°SALIDA IZQUIERDA.</u>  |       |      |            |
| L114                               | 10    | CMS. | 164.20     |
| <u>CODOS 90°SALIDA DERECHA.</u>    |       |      |            |
| L115                               | 10    | CMS. | 164.20     |
| <u>CODOS DOBLES DE 90°</u>         |       |      |            |
| L116                               | 5     | CMS. | 123.15     |
| L117                               | 10    | "    | 256.85     |
| <u>CODOS 90°SALIDA ALTA</u>        |       |      |            |
| L110                               | 10x5  | CMS. | 160.00     |
| <u>CODOS 90°SALIDA BAJA.</u>       |       |      |            |
| L112                               | 10x5  | CMS. | 165.25     |
| L113                               | 15x10 | "    | 305.25     |
| <u>CODO 22.5</u>                   |       |      |            |
| L124                               | 5     | CMS. | 50.50      |
| L126                               | 10    | "    | 92.65      |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO SIN  
 PREVIO AVISO 1ol. ENERO DE 1978  
 CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No.13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "TISA"

HOJA No.2

| <u>CRUCETA.</u>   |       |                         | \$ |          |
|-------------------|-------|-------------------------|----|----------|
| L208              | 5     | CMS.                    |    | 136.85   |
| L209              | 10x15 | "                       |    | 255.80   |
| L210              | 10    | "                       |    | 281.05   |
| <u>Y E E.</u>     |       |                         |    |          |
| L163              | 5     | CMS                     |    | 115.80   |
| L165              | 10    | "                       |    | 209.45   |
| L166              | 15    | "                       |    | 561.05   |
| L167              | 20    | "                       |    | 785.80   |
| L168              | 25    | "                       |    | 1,542.00 |
| L170              | 10x5  | "                       |    | 157.90   |
| L172              | 15x10 | "                       |    | 437.90   |
| L173              | 20x10 | "                       |    | 712.00   |
| L174              | 20x15 | "                       |    | 835.00   |
| L175              | 25x10 | "                       |    | 1,240.00 |
| L176              | 25x15 | "                       |    | 1,315.00 |
| L177              | 25x20 | "                       |    | 1,468.00 |
| <u>YEE DOBLE.</u> |       |                         |    |          |
| L182              | 5     | CMS.                    |    | 162.10   |
| L183              | 10    | "                       |    | 311.60   |
| L184              | 15    | "                       |    | 716.85   |
| L186              | 10x5  | "                       |    | 265.30   |
| L187              | 15x10 | "                       |    | 669.50   |
| L188              | 20x15 | "                       |    | 1,084.00 |
| L189              | 25x20 | "                       |    | 2,087.00 |
| <u>TRAMPA P.</u>  |       |                         |    |          |
| L190              | 5     | CMS.                    |    | 135.80   |
| L192              | 10    | "                       |    | 345.30   |
| L193              | 15    | "                       |    | 780.00   |
| L198              | 15    | " REG. CAMP. DE 10 CMS. |    | 936.85   |
| L194              | 5     | " CON REGISTRO          |    | 190.50   |
| L200              | 5     | " CON REGISTRO BAJO     |    | 218.95   |
| <u>TRAMPA "S"</u> |       |                         |    |          |
| L205              | 10    | CMS.                    |    | 437.90   |
| L206              | 5     | " CON REGISTRO          |    | 200.00   |
| L207              | 10    | " CON REGISTRO          |    | 549.50   |
| <u>TEE.</u>       |       |                         |    |          |
| L127              | 5     | CMS.                    |    | 105.25   |
| L129              | 10    | "                       |    | 209.50   |
| L130              | 15    | "                       |    | 451.60   |
| L131              | 20    | "                       |    | 742.00   |
| L132              | 25    | "                       |    | 1,258.00 |
| L134              | 10x5  | "                       |    | 157.90   |
| L136              | 15x10 | "                       |    | 437.90   |
| L137              | 20x10 | "                       |    | 807.00   |
| L138              | 20x15 | "                       |    | 823.00   |
| L139              | 25x10 | "                       |    | 1,284.00 |
| L140              | 25x15 | "                       |    | 1,285.00 |
| L141              | 25x20 | "                       |    | 1,327.00 |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PRECIO AVISO 1o. DE ENERO DE 1978  
 CO./



CIA. FERRRTERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOCTORES TEL5-88-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "TISA"

Hoja No.3

|                                    |        |      |           |
|------------------------------------|--------|------|-----------|
| <u>TEE SALIDA IZQUIERDA.</u>       |        |      |           |
| L161                               | 10     | CMS. | \$ 251.60 |
| <u>TEE SALIDA DERECHA"</u>         |        |      |           |
| L162                               | 20     | CMS. | 239.00    |
| <u>TEE ROSCA.</u>                  |        |      |           |
| L143                               | 5x3.2  | CMS. | 101.05    |
| L144                               | 5x3.8  | "    | 101.05    |
| L145                               | 5x5.1  | "    | 101.05    |
| L146                               | 10x3.2 | "    | 157.90    |
| L147                               | 10x3.8 | "    | 157.90    |
| L148                               | 10x5.1 | "    | 165.25    |
| L149                               | 10x7.7 | "    | 134.75    |
| <u>TEE DOBLE</u>                   |        |      |           |
| L142                               | 10x10  | CMS. | 307.35    |
| <u>TEE DOBLE CON ROSCA</u>         |        |      |           |
| L151                               | 5x3.2  | CMS. | 125.25    |
| L152                               | 5x3.8  | "    | 125.25    |
| L153                               | 5x5.1  | "    | 135.80    |
| L154                               | 10x3.2 | "    | 218.95    |
| L155                               | 10x3.8 | "    | 218.95    |
| L156                               | 10x5.1 | "    | 236.85    |
| L157                               | 10x7.7 | "    | 236.85    |
| <u>REDUCCION.</u>                  |        |      |           |
| L081                               | 10x5   | CMS. | 71.60     |
| L083                               | 15x10  | "    | 209.50    |
| L084                               | 20x10  | "    | 355.00    |
| L085                               | 20x15  | "    | 473.00    |
| L086                               | 25x10  | "    | 435.00    |
| L087                               | 25x15  | "    | 473.00    |
| L088                               | 25x20  | "    | 558.00    |
| <u>TAPON REGISTRO TAPA BRONCE.</u> |        |      |           |
| L216                               | 5      | CMS. | 127.35    |
| L217                               | 10     | "    | 189.50    |
| L218                               | 15     | "    | 422.10    |
| L219                               | 20     | "    | 578.00    |
| <u>CASQUILLO.</u>                  |        |      |           |
| L089                               | 5      | CMS. | 24.20     |
| L090                               | 10     | "    | 36.85     |
| <u>DOBLE CAMPANA.</u>              |        |      |           |
| L074                               | 5      | CMS. | 53.60     |
| L076                               | 10     | "    | 108.40    |
| L077                               | 15     | "    | 208.40    |
| L078                               | 20     | "    | 387.00    |
| L079                               | 25     | "    | 504.00    |
| <u>TAPON CONEXION.</u>             |        |      |           |
| L211                               | 5      | CMS. | 36.85     |
| L212                               | 10     | "    | 57.90     |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 1o. DE ENERO DE 1978  
 CO./

CIA. FERRRTERA TLALOC, S.A.  
DR. MARTINEZ DEL RIO No.13  
COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "TISA"

HOJA No. 4

D E S V I O .

|      |       |      |    |        |
|------|-------|------|----|--------|
| L091 | 5x10  | CMS. | \$ | 101.05 |
| L092 | 5x15  | "    |    | 105.25 |
| L093 | 5x20  | "    |    | 127.35 |
| L094 | 10x5  | "    |    | 196.85 |
| L095 | 10x10 | "    |    | 203.15 |
| L096 | 10x15 | "    |    | 251.55 |

D E S V I O .

|      |       |      |  |        |
|------|-------|------|--|--------|
| L097 | 10x20 | CMS. |  | 282.10 |
| L098 | 10x25 | "    |  | 312.65 |
| L099 | 10x30 | "    |  | 345.25 |
| L101 | 15x15 | "    |  | 466.30 |

H I D R A N T E .

|      |          |  |  |           |
|------|----------|--|--|-----------|
| L252 | HIDRANTE |  |  | 20,858.00 |
|------|----------|--|--|-----------|

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
SIN PREVIO AVISO 1o. DE ENERO DE 1978  
CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

" C O M P R E S I O N E S "

| 13 m/m<br>1/2   | 19 m/m<br>3/4 | 13 m/m<br>1/2   | 19 m/m<br>3/4 |
|---|---------------|---|---------------|
| FIG. 17-S/P LLAVE DE PASO SIN PULIR<br>33.50                    |               | FIG. 19-S/P LLAVE PARA MANGUERA SIN PULIR<br>33.50                | 39.00         |
| FIG. 17-P LLAVE DE PASO PULIDA<br>40.00                         |               | FIG. 19-P LLAVE PARA MANGUERA PULIDA<br>40.00                     | 45.50         |
| FIG. 17-S LLAVE DE PASO SATINADA<br>38.50                       |               | FIG. 19-S LLAVE PARA MANGUERA SATINADA<br>39.00                   | 45.00         |
| FIG. 17-EM-S/P LLAVE DE PASO CON ESTOPERO<br>SIN PULIR<br>44.50 |               | FIG. 19-N S/P LLAVE PARA MANGUERA SIN PULIR<br>COMPACTA.<br>27.50 |               |
| FIG. 18-S/P LLAVE DE CHORRO SIN PULIR<br>31.50                  | 36.00         | FIG. 19-H-S/P LLAVE P/MANG. SIN PULIR R/HEMB.<br>33.00            |               |
| FIG. 18-P LLAVE DE CHORRO PULIDA<br>33.00                       | 43.00         | FIG. 19-H-P LLAVE P/MANG. PULIDA R/HEMBRA<br>40.00                |               |
| FIG. 18-S LLAVE DE CHORRO SANTINADA<br>36.00                    | 42.00         | FIG. 191-S/P LLAVE P/MANG. COMPACTA S/P 45°<br>25.00              |               |
| FIG. 18-N-S/P LLAVE DE CHORRO S/P COMPACTA<br>25.50             |               | FIG. 191-S LLAVE P/MANG. COMPACTA 45°S<br>28.00                   |               |
| FIG. 18-H-S/P LLAVE DE CHORRO S/P R/HEMBRA<br>31.50             |               | FIG. 74-S LLAVE ANGULAR P/MANG. SATINADA<br>36.50                 |               |
| FIG. 18-H-P LLAVE DE CHORRO PULIDA ROSC. HEMBRA<br>38.00        |               |   |               |

G L O B O S M A C H O S

| 6m/m  | 10m/m | 13m/m | 19m/m | 25m/m | 32m/m  | 38m/m  | 51m/m  | 64m/m  | 76m/m    | 102m/m   |
|---|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|
| FIG. 65 100 LBS. WOG COMPACTA ROSCABLE CIERRE DE NEOPRENO A METAL |       |       |       |       |        |        |        |        |          |          |
|   | 28.50 |       |       | 44.50 |        |        |        |        |          |          |
| FIG. 75-F 100 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE NEOPRENO A METAL        |       |       |       |       |        |        |        |        |          |          |
| 33.00   | 33.00 | 35.00 | 52.00 | 95.00 | 189.00 | 268.00 | 430.50 |        |          |          |
| FIG. 12 100 LBS. WOG ROSCABLE                                     |       |       |       |       |        |        |        |        |          |          |
| 41.50   | 41.50 | 52.00 | 70.50 | 96.50 | 145.00 | 198.00 | 306.50 | 676.00 | 1,124.00 | 2,611.00 |
| FIG. 13-T 100 LBS. WOG ROSCABLE MANGO T.                          |       |       |       |       |        |        |        |        |          |          |
|   | 52.00 |       | 70.50 |       |        |        |        |        |          |          |

ACCESORIOS W C. TANQUE ALTO

|   |       |        |  |
|---|-------|--------|--|
| FIG. 05-B JACK TANQUE BAJO ASIENTO DE BRONCE<br>79.50 |       |        |  |
| FIG. 06 CONTRA TANQUE BAJO<br>69.50                   |       |        |  |
| FIG. 04 VALVULA FLOTADOR<br>42.50                     | 64.00 | 116.00 |  |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO SIN  
 PREVIO AVISO 15 DE MARZO DE 1978.  
 CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS DE VALVULAS  
 ALTA PRESION "NIBCO"

| 6m/m | 10m/m | 13m/m | 19m/m | 25m/m | 32m/m | 38m/m | 51m/m | 64m/m | 76m/m | 102m/m |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1/4' | 3/8   | 1/2   | 3/4   | 1'    | 1 1/4 | 1 1/2 | 2'    | 2 1/2 | 3'    | 4'     |

COMPUERTAS.

|   |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|
| FIG. 22 200 LBS. WOG ROSCABLES CIERRE DE BUNA-N A METAL HUSKY VASTAGO FIJO    | 110.50 | 110.50 | 132.00 | 225.50 | 310.50 | 409.50 | 660.50 | 1,183.00 | 1,727.50 | 3,884.50 |
| FIG. 82 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE METAL A METAL CUÑA DOBLE | 157.00 | 157.00 | 190.50 | 268.00 | 348.00 | 496.50 | 793.50 |          |          |          |
| FIG. 92 200 LBS. SWP 300 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE METAL A METAL CUÑA DOBLE | 280.00 | 280.00 | 333.00 | 401.50 | 544.50 | 688.00 | 937.50 | 1,207.00 | 2,087.50 |          |
| FIG. 11 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE                                    | 20.00  | 70.00  | 102.00 | 135.00 | 203.00 | 311.50 | 371.55 | 595.50   | 1,196.50 | 1,679.50 |
| FIG. 11-C 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE PARA CANDADO                     | 77.50  | 93.00  |        |        |        |        |        |          |          |          |

G L O B O S .

|   |        |        |        |        |        |        |        |          |          |          |          |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|
| FIG. 80 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE METAL A METAL          | 126.00 | 126.00 | 126.00 | 175.50 | 257.50 | 328.50 | 495.00 | 778.50   | 1,202.50 | 1,629.00 | 2,942.50 |
| FIG. 2-B 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE ANGULAR CIERRE DE METAL A METAL | 86.50  | 86.50  |        |        |        |        |        |          |          |          |          |
| FIG. 90 150 LBS. SWP 300 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE FIBRA A METAL          | 191.50 | 191.50 | 289.00 | 376.50 | 501.50 | 677.50 | 847.00 | 1,463.50 | 2,386.50 | 3,283.00 |          |

C O M P U E R T A S C O M P A C T A S .

|   |       |       |        |        |        |        |  |  |  |  |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|--|
| FIG. 83 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE METAL A METAL CUÑA SOLIDA VASTAGO F. | 59.00 | 75.50 | 125.00 | 217.20 | 231.50 | 411.50 |  |  |  |  |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|--|

RETENCIONES HORIZONTALES.

|   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |          |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|
| FIG. 3-25 100 LBS. WOG SOLDABLE CIERRE DE NEOPRENO A METAL HORIZONTAL | 102.50 | 207.50 |        |        |        |        |        |        |        |          |          |
| FIG. 3-N 100 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE NEOPRENO A METAL HORIZONTAL  | 103.00 | 103.00 | 103.00 | 136.50 | 192.00 | 262.00 | 346.00 | 531.50 | 937.00 | 1,408.00 | 2,521.50 |

R E T E N C I O N E S V E R T I C A L E S .

|   |        |        |        |        |        |        |        |          |          |  |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|--|
| FIG. 43 100 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE MATERIAL RESILENTE A POLIMETRO (Celcon) VERTICAL C/COLADERA | 38.50  | 103.00 |        |        |        |        |        |          |          |  |
| FIG. 45 100 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE BUNA-N A METAL VERTICAL                                     | 117.50 | 143.50 |        |        |        |        |        |          |          |  |
| FIG. 44 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE METAL A METAL VERTICAL                         | 108.00 | 147.00 | 193.50 | 250.00 | 334.00 | 484.00 | 786.50 | 1,210.00 | 2,345.50 |  |

RETENCIONES DE COLUMPIO

|  |        |        |        |        |          |          |        |          |  |  |
|--|--------|--------|--------|--------|----------|----------|--------|----------|--|--|
| FIG. 35-N 200 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE NEOPRENO A METAL COLUMPIO            | 119.00 | 119.00 | 161.00 | 221.00 | 275.00   | 367.00   | 535.00 |          |  |  |
| FIG. 36 200 LBS. SWP 400 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE METAL A METAL COLUMPIO    | 203.00 | 203.00 | 203.00 | 251.50 | 321.00   | 413.00   | 795.00 | 1,110.50 |  |  |
| FIG. 3-B 125 LBS. SWP 200 LBS. WOG ROSCABLE CIERRE DE METAL A METAL HORIZONTAL | 262.00 | 346.00 | 531.50 | 937.00 | 1,408.00 | 2,521.00 |        |          |  |  |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO SIN  
 PREVIO A VISO 15 DE MARZO DE 1978  
 CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No.13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "HELVEX"

FLUXOMETROS SLOAN=HELVEX, Y sus refacciones.

|                |   |          |
|----------------|---|----------|
| 110 de 32 mm   | Con niple recto para taza con entrada por arriba y spud de 32 mm  | 1,095.00 |
| 110-de 38 mm   | Con niple recto para taza con entrada por arriba y spud de 38 mm  | 1,124.25 |
| 117 de 38 mm   | Con niple recto de 60 cms. de largo para taza con entrada por --<br>arriba y spud de 38 mm  | 1,172.25 |
| 120 de 32 mm   | Con codo standard para taza con entrada posterior y spud de 32 mm   | 1,135.50 |
| 120 de 38 mm   | Con codo standard para taza con entrada posterior y spud de 38 mm   | 1,159.50 |
| 122 de 38 mm   | Con Codo especial, con un lado de 60 cms.de largo, para taza con<br>entrada posterior y spud de 38 mm   | 1,192.50 |
| 140 de 32 mm   | Para usarse oculto detrás de un muro de hasta 17 cms.de espesor -<br>con MANIJA aparente y cromado únicamente en sus partes visibles.<br>Para taza con entrada posterior y spud de 32 mm  | 1,278.00 |
| 140 de 38 mm   | Igual al anterior, pero para taza con spud de 38 mm   | 1,302.00 |
| 142 de 32 mm   | Igual al modelo 140, pero para taza con entrada por arriba y spud<br>de 32 mm   | 1,242.50 |
| 142 de 38 mm   | Igual al modelo 140, pero para taza con entrada por arriba y spud<br>de 38 mm   | 1,365.00 |
| 143 de 19 mm   | Igual al 140, pero para mingitorio de pared con entrada superior<br>y spud de 19 mm   | 1,342.50 |
| 150 de 32 mm   | Igual al 140, de 32 mm pero con BOTON en lugar de manija  | 1,278.00 |
| 150 de 38 mm   | Igual al 140, de 38 mm pero con BOTON en lugar de manija  | 1,302.00 |
| 152 de 32 mm   | Igual al 142, de 32mm pero con BOTON en lugar de manija   | 1,342.50 |
| 152 de 38 mm   | Igual al 142, de 38 mm pero con BOTON en lugar de manija  | 1,365.00 |
| 153 de 19 mm   | Igual al 150 pero para mingitorio de pared con entrada superior<br>y spud de 19 mm  | 1,342.50 |
| 185 de 19 mm   | Con niple recto de 19 mm (3/4") para usarse en mingitorio de pared  | 1,161.00 |
| 200,2100 y 212 | Con BOTON en el piso.Favor de indicar diámetro, spud y entrada<br>de la taza  | 1,206.75 |
| 310 de 32 mm   | Con PEDAL, para colocarse aparente en aquellos lugares donde se<br>necesita un fluxómetro accionado por el pie y no se tenga un duc-<br>to para colocar un fluxómetro oculto. Cromado para taza en entra-<br>da superior y spud de 32 mm de diámetro. | 1,888.00 |
| 310 de 38 mm   | Igual al anterior, pero para taza con spud de 38 mm   | 1,437.75 |
| 310 de 19 mm   | Igual al 310, pero para mingitorio con spud de 19 mm  | 1,416.00 |
| 311 de 32 mm   | Igual 310, pero para taza con entrada posterior y spud de 32 mm   | 1,396.50 |
| 311 de 38 mm   | Igual al 310, pero para taza con entrada posterior spud de 38 mm  | 1,411.50 |
| 312 de 32 mm   | Con PEDAL, para usarse oculto detrás de un muro de hasta 17 cms.<br>de espesor, con pedal aparente, cromado en sus piezas visibles -<br>únicamente y para taza con entrada superior y spud de 32 mm   | 1,403.25 |
| 312 de 38 mm   | Igual al anterior pero para taza con spud de 38 mm  | 1,425.00 |
| 318 de 32 mm   | Igual al 312, pero para taza con entrada posterior y spud de 32mm   | 1,383.00 |
| 318 de 38 mm   | Igual al 312 pero para taza con entrada posterior y spud de 38 mm   | 1,404.75 |
| 323 de 19 mm   | Igual al 312 pero para mingitorio de pared con entrada superior y<br>spud de 19 mm  | 1,429.50 |

ELUXOMETROS HELVEX DE BAJA PRESION SERIE 2000

|               |   |        |
|---------------|---|--------|
| 2000          | Válvulas fluxómetro sola sin accesorios | 540.75 |
| 2010 de 32 mm | para tazas con entrada por arriba       | 646.50 |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO MARZO DE 1978  
 CO./

CIA, FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO # 13  
 DOL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "HELVEX"

Hoja No. 2

ACCESORIOS ECONOMICOS

CROIIADO

|      |   |        |
|------|---|--------|
| JE-1 | Juego completo con cinco piezas ( no incluye AE-1)  | 266.25 |
| AE-1 | Jabonera económica con agarradera                   | 108.75 |
| AE-4 | Portapapel económico con tornillos y taquetes       | 72.00  |
| AE-5 | Toallero económico                                  | 80.25  |
| AE-6 | Gancho doble, con tornillos y taquetes              | 30.75  |
| AE-7 | Portavaso con cepillero, tornillos y taquetes       | 42.75  |
| AE-8 | Jabonera lavabo, nuevo modelo, tornillos y taquetes | 40.50  |

ACCESORIOS LINEA ARTESANIA.

a) MODELOS PARA EMPOTRAR.

|        |   |        |
|--------|---|--------|
| AA-101 | Jabonera para tina o regadera, con agarradera, con marco<br>ARTESANIA de bronce labrado | 303.75 |
| AA-103 | Jabonera para lavabo, con marco ARTESANIA   | 240.75 |
| AA-104 | Portapapel con marco ARTESANIA  | 297.00 |
| AA-114 | Portapapel con cubierta y marco ARTESANIA   | 393.00 |

b) MODELOS PARA SOBREPONER:

PROVENSAL.

|         |                               |        |
|---------|-------------------------------|--------|
| AA-4PR  | Portapapel de sobreponer      | 209.25 |
| AA-5-PR | Toallero con barra de 60 cms. | 233.25 |
| AA-6-PR | Gancho sencillo               | 78.75  |
| AA-7-PR | Portavaso con cepillero       | 124.50 |
| AA-8-PR | Jabonera                      | 121.50 |
| AA-9-PR | Toallero argolla metálica     | 170.25 |

COLADERAS HELVEX Y sus refacciones.

|           |   |        |
|-----------|---|--------|
| 24        | Coladeras económicas, para piso una boca, rejilla redonda | 229.50 |
| 25        | Coladeras económicas, tres bocas, rejillas redondas       | 255.00 |
| 26        | Coladeras económicas, tres bocas, tapa ciega              | 255.00 |
| 262-H     | Coladeras piso, una boca, rejilla redonda                 | 427.50 |
| 262-35 Ch | Coladeras piso, una boca, rejilla cuadrada                | 474.75 |
| 282-H     | Coladeras piso, una boca, rejilla redonda                 | 348.75 |
| 282-35CH  | Coladeras piso, una boca rejilla cuadrada                 | 396.00 |
| 342-H     | Coladeras piso, sin sello hidráulico, rejilla redonda     | 204.75 |
| 444       | Coladeras azotea con cúpula, rosca                        | 245.25 |
| 444-X     | Coladeras azotea con cúpula, para retacar                 | 245.25 |
| 446-X     | Igual a la anterior, pero para tubo de 15 cms.            | 525.75 |
| 632-H     | Rebosadero alberca  | 281.25 |
| 662-H     | Rebosadero de ángulo para alberca                         | 276.75 |
| 1342-H    | Coladera baño, tres bocas, rej. redonda                   | 376.50 |
| 1342-35CH | Coladeras de baño, tres bocas rej. cuadrada               | 423.00 |
| 2514      | Coladera para piso patio con sello de campana             | 303.75 |
| 2584      | Coladeras con rejilla cuadrada bronce, con sello campana  | 817.50 |
| 2714      | Coladeras rectangular grande, con sello                   | 852.75 |
| 4954      | Coladeras pretil, para tubo de 10 cms.                    | 270.75 |
| 5424      | Coladeras piso con canastilla sedimentos                  | 316.50 |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO SIN  
 PREVIO AVISO MARZO DE 1978  
 CO./

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No.13  
 COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "HELVEX"

Hoja No. 3

|   |        |
|---|--------|
| 2010 de 38 mm para taza con entrada por arriba            | 667.50 |
| 2020 de 32 mm para taza con entrada por atrás             | 615.75 |
| 2020 de 38 mm para tazas con entrada por atrás            | 638.25 |
| 2085 de 19 mm para mingitorios de pared con spud de 19 mm | 667.50 |

INTERCEPTOR PARA GRASA

|       |   |          |
|-------|---|----------|
| IG-10 | Interceptor para grasa, marca Helvex, construido con lámina especial extragruesa, galvanizadas, con fondo de cascada de acero inoxidable, mamparas removibles y tapa especial antiderrapante. Conexiones con rosca standard para tubo de 5 cms. (2') Para un gasto de 45 litros por minuto y una capacidad aproximada de -- 18.14 kilogramos de grasa | 2,944.50 |
|-------|---|----------|

SALIDA PARA TINA

|  |  |          |
|--|--|----------|
| Salida cromada para tina, modelo standard  | 201.00   |          |
| Salida cromada pra tina, con botón de intercambio y codo de retorno  | 322.25   |          |
| Salida para tina, modelo standard, acabada en oro brillante  | 388.50   |          |
| Salida para tina, con botón de intercambio, acabada en oro brillante   | 639.75   |          |
| Salida para tina, modelo de lujo, cuadrada con línea rectas, para usarse con las mezcladoras de las series ALTERNA Y TRITON. En cromo brillante. | 334.50   |          |
| Salida para tina, Igual a la anterior, en acabado cromo satín  | 351.75   |          |
| Salida para tina, Igual a las anteriores, pero en acabado oro brillante  | 597.00   |          |
| Salida para tina, igual a las anteriores, pero en acabado oro satín  | 615.00   |          |
| Salida para tina, igual a las anteriores, pero con botón de intercambio y codo doble especial de retorno:  |  |          |
| En Acabado cromo brillante   | 538.50   |          |
| En acabado cromo satín   | 579.75   |          |
| En acabado oro brillante   | 802.50   |          |
| En acabado oro satín   | 825.75   |          |
| 3-02-217   | Salida para tina. Línea ARTESANIA, modelo CISNE        | 1,417.50 |
| 3-02-218   | Salida para tina. Línea ARTESANIA, modelo DELFIN       | 732.00   |
| 3-02-219   | Salida para tina, Línea ARTESANIA, modelo STANDARD     | 691.50   |
| 3-02-273   | Salida para tina ROMANA, Línea ARTESANIA, modelo CISNE | 1,698.75 |

ACCESORIOS HELVEX y sus refacciones.

|        | <u>CROMADO</u>                                       | <u>DORADO</u> |        |
|--------|--|---------------|--------|
| 101    | Jabonera para tina o regadera, c/agarradera          | 222.00        | 335.25 |
| 102    | Jabonera lavabo con portavasos y cepillero           | 201.00        | 316.00 |
| 103    | Jabonera sencilla para empotrar                      | 153.00        | 236.25 |
| 104    | Portapapel para empotrar, tubo metálico con resorete | 127.50        | 330.00 |
| 105    | Toallero con barra cuadrada de 60 cms. cromada       | 258.75        | 368.25 |
| 105-A  | Toallero barra acrílico transparente de 60 cms.      | 304.50        | 339.00 |
| 105-CH | Toallero barra acrílico humo de 60 cms.              | 304.50        | 339.00 |
| 106    | Gancho doble   | 72.00         | 126.00 |
| 107    | Portavasos con cepillero, semi empotrar              | 90.75         | 142.50 |
| 108    | Jabonera lavabo semi empotrar                        | 105.75        | 172.50 |
| 109    | Toallero argolla lucite transparente                 | 147.75        | 182.25 |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO MARZO DE 1978.

CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
COL. DOCTORES TEL-588-04-00  
MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS "HELVEX"

Hoja No. 4

|           |  |          |          |
|-----------|--|----------|----------|
| 109-C     | Toallero argolla metálica                              | 126.00   | 205.50   |
| 110       | Repisa portatoallas                                    | 519.00   | 846.75   |
| 111       | Cenicero   | 108.00   | 156.00   |
| 112       | Portavasos giratorio, modelo de lujo                   | 776.25   | 1,357.50 |
| 113       | Cabinete puerta corredizas de espejo                   | 712.50   | 753.75   |
| 114       | Portapapel para empotrar con cubierta                  | 328.50   | 551.60   |
| 116-TR    | Repisa acrílico transparente con soporte cromo brilla  | 337.50   |          |
| 116-CH    | Repisa acrílico humo con soporte cromo brillante       | 337.50   |          |
| 117       | Portapapel de semiempotrar                             | 181.50   | 299.25   |
| 118       | Agarradera para tina, tubo redondo y soporte reforzado | 258.75   | 390.75   |
| 118-E     | Agarradera de tina para esquina con tres soportes ref. | 540.00   | 665.25   |
| 120       | Portakleenex para empotrar                             | 332.25   | 379.50   |
| 121       | Portakleenex de sobreponer                             | 342.75   | 529.50   |
| 122       | Tendedero de resorte                                   | 1,183.00 | 2,299.25 |
| 123       | Destapador para refrescos                              | 89.25    |          |
| 126       | Repisa de esquina                                      | 105.75   | 184.50   |
| 127       | Porta shampoo  | 596.25   | 846.75   |
| 128       | Jabonera acrílico de sobreponer (Transp. y humo)       | 78.75    |          |
| 131       | Báscula sencilla de lujo con caja cromada              | 318.75   |          |
| TA-03-079 | Asiento plegable p/regadera                            | 793.50   |          |
| TA-03-080 | Descanso pies p/regadera                               | 321.00   |          |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO SIN  
PREVIO AVISO MARZO DE 1978.  
CO./

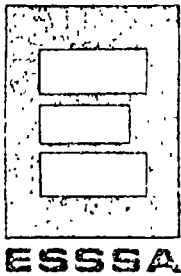


CIA. FERRETERA TLALOC, S.A.  
 DR. MARTINEZ DEL RIO No. 13  
 COL. DOSTORES TEL-538-04-00  
 MEXICO 7, D.F.

LISTA DE PRECIOS DE IDEAL STANDARD, S.A.  
 JGO. AA/CC EMP.

| DESCRIPCION                | BLANCO   | COLOR    | MARMOL   | NEGRO    |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| OVALYN CHICO               | 693.35   | 595.55   | 655.55   | 893.35   |
| OVALYN GRANDE              | 502.20   | 655.55   | 720.60   | 983.90   |
| INODORO ZAFIRO             | 693.35   | 821.10   |          | 1,231.70 |
| INODORO PERLA              | 898.35   | 1,164.50 |          | 1,746.10 |
| INODORO OLIMPICO           | 1,273.90 | 1,648.90 |          | 2,473.35 |
| INODORO LIDER              | 1,445.00 | 1,890.00 | 2,078.35 | 2,834.45 |
| INODORO I. PIEZA           | 2,768.90 | 3,600.00 | 3,875.55 | 4,697.80 |
| INODORO INFANTIL           | 805.00   | 1,045.55 |          |          |
| TAZA ZAFIRO P/FLUXOMETRO   | 433.90   |          |          |          |
| TAZA OLIMPICA P/FLUXOMETRO | 770.50   |          |          |          |
| BIDET LIDER C/LLAVES       | 1,330.00 | 1,482.20 | 1,548.90 | 2,223.35 |
| BIDET LIDER SOLO           | 503.35   | 655.00   | 722.20   | 982.80   |
| MING. NIAGARA              | 460.50   |          |          |          |
| MING. ELENE                | 351.70   |          |          |          |
| MING. PETIT                | 240.55   |          |          |          |
| LAVABO VERACRUZ            | 195.60   | 232.20   |          | 348.35   |
| LAVABO TAMPICO             | 277.20   | 336.10   |          | 503.90   |
| LAVABO HAZATLAN C/PEDESTAL | 819.45   | 1,056.10 |          | 1,583.90 |
| LAVABO LIDER C/PEDESTAL    | 898.35   | 1,164.50 | 1,273.90 | 1,745.55 |
| LAVABO PROGRESO            | 472.20   | 605.00   | 675.00   | 907.80   |
| ASIENTO 130 REDONDO S/T    | 129.00   |          |          |          |
| ASIENTO 135 REDONDO C/T    | 207.40   |          |          |          |
| ASIENTO 147 INFANTIL       | 198.15   |          |          |          |
| 230 ALARGADO S/T           | 198.15   |          |          |          |
| 230 235 ALARGADO C/T       | 327.20   |          |          |          |
| 230 138 GALGO              | 87.60    |          |          |          |
| AZULEJO LISO               | 154.05   |          |          |          |
| AZULEJO DIAMANTE           | 150.00   |          |          |          |
| AZULEJO 9/CUADROS          | 179.75   |          |          |          |
| AZULEJO DECORADO           | 200.80   |          |          |          |
| AZULEJO DECORADO           | 283.75   |          |          |          |
| BEBEDERO TRIANON           | 847.20   |          |          |          |
| BEBEDERO ESCOLAR COMPLETO  | 698.20   |          |          |          |
| CINTILLA                   | 165.00   |          |          |          |
| REMATE                     | 237.00   |          |          |          |
| VAGUETA                    | 195.00   |          |          |          |
| ACC. EMPOTRAR              | 121.10   | 155.60   |          |          |

ESTOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIO  
 SIN PREVIO AVISO 1o. DE JUNIO DE 1978  
 CO./



## RENDIMIENTOS OBRA DE MANO

OBRA: -

CONCEPTO: -

PERSONAL EMPLEADO: - Peón  
 Cabo  
 Oficial albañil  
 Oficial herrero  
 Oficial carpintero  
 Oficial especialista  
 Ayudante herrero  
 Ayudante carpintero

| Personas | Jornales | Sueldos   | Importe |
|----------|----------|-----------|---------|
|          |          | \$ 106.40 | \$      |
|          |          | 130.00    |         |
|          |          | 155.40    |         |
|          |          | 149.60    |         |
|          |          | 144.50    |         |
|          |          | 184.80    |         |
|          |          | 120.00    |         |
|          |          | 120.00    |         |
|          |          |           | \$      |

TOTAL OBRA DE MANO REAL: -

|                      |                     |                 |                       |        |
|----------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|--------|
| COSTO GRUPOS TIPO: - | 1.- 0.10 Cabo       | + 1.00 Peón     | = \$ 13.00 + 106.40 = | 119.40 |
|                      | 2.- 0.25 Oficial    | + 1.00 Peón     | = 38.85 + 106.40 =    | 145.25 |
|                      | 3.- 1.00 Of. Carp.  | + 1.00 Ayudante | = 144.50 + 120.00 =   | 264.50 |
|                      | 4.- 0.50 Of. Fierr. | + 1.00 Ayudante | = 74.80 + 120.00 =    | 194.80 |
|                      | 5.- 1.00 Oficial    | + 1.00 Peón     | = 155.40 + 106.40 =   | 261.80 |
|                      | 6.- 1.00 Of. Esp.   | + 1.00 Peón     | = 184.80 + 106.40 =   | 291.20 |

RELACION =  $\frac{\text{Total Obra de Mano}}{\text{Costo Grupo Tipo}}$  = \$ \_\_\_\_\_ = \$ \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE OBRA: -

RENDIMIENTO GRUPO TIPO: \_\_\_\_\_ =  $\frac{\text{Cantidad de Obra}}{\text{Relación}}$  =

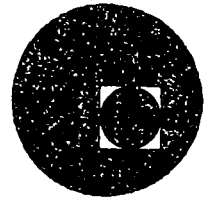
CALIDAD DE OBRA: -

LUGAR Y FECHA: - \_\_\_\_\_

ESTIMADOR: - \_\_\_\_\_



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS (EDIFICACION Y OBRA PESADA)

A N E X O S

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

JULIO, 1978.

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 1

INCISO PRELIMINAR

CANT. APROX.

LECHADA DE CEMENTO: GRIS  
(BLANCA)

| C O N C E P T O                    | UN  | CANTIDAD           | P. UNITARIO |                   | IMPORTE   |
|------------------------------------|-----|--------------------|-------------|-------------------|---|
| 1.- 1.300 Tons. Cemento + 3% Desp. | Ton | 1.339 <sup>m</sup> | (1          | 980 00<br>800 00) | 1312.22<br>(2410.20)                                |
| 2.- 0.900 M3. de Agua + 30% Desp.  | M3  | 1.170              |             | 10 00<br>(10 00)  | 11.70<br>(11.70)                                    |
|                                    |     |                    |             | \$                | 1323.92/M <sup>3</sup><br>(2421.90/M <sup>3</sup> ) |

  
ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

C. D. = \$ 1.32 GRIS / Lt.  
2.42 BLANCA

UNION

CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 6

INCISO PRELIMINAR

CANT. APROX.

MEZCLA CEMENTO ARENA 1:4

| CONCEPTO                           | UN.  | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE      |
|------------------------------------|------|----------|-------------|--------------|
| 1.- 0.430 Tons. Cemento + 3% Desp. | Ton. | 0.443    | 980.00      | 434.14       |
| 2.- 1.120 M3. Arena + 8% Desp.     | M3   | 1.100    | 130.00      | 143.00       |
| 3.- 0.266 M3. Agua + 30% Desp.     | M3   | 0.346    | 10.00       | 3.46         |
|                                    |      |          |             | \$ 580.60/M3 |

C. D. = \$ 0.58 /Lt.

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS

REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 8

OBRA:

## MEZCLA CEMENTO ARENA CERNIDA

1 : 5

| C O N C E P T O                    | UNI. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE       |
|------------------------------------|------|----------|-------------|---------------|
| 1.- 0.380 Tons. Cemento + 3% Desp. | Ton. | 0.391    | 980.00      | 383.18        |
| 2.- 1.150 M3. Arena + 8% Desp.     | M3   | 1.242    | 130.00      | 161.46        |
| 3.- Desperdicio en Cernido.        | M3   | 0.300    | 130.00      | 39.00         |
| 4.- 0.275 M3. Agua +30% Desp.      | M3   | 0.358    | 10.00       | 3.58          |
|                                    |      |          |             | \$ 587.22 /M3 |

  
 ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

C.D. = \$ 0.59 /Lt.

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 9

INCISO PRELIMINAR

CANT. APROX.

4

## MEZCLA CEMENTO CALHIDRA ARENA 1:1:10

| C O N C E P T O                     | UN.  | CANTIDAD | P. UNITARIO |    | IMPORTE      |
|-------------------------------------|------|----------|-------------|----|--------------|
| 1.- 0.180 Tons. Cemento + 3% Desp.  | Ton. | 0.185    | 980         | 00 | 181.30       |
| 2.- 0.085 Tons. Calhidra + 3% Desp. | Ton. | 0.088    | 660         | 00 | 58.08        |
| 3.- 1.065 M3. Arena + 8% Desp.      | M3   | 1.150    | 130         | 00 | 149.50       |
| 4.- 0.275 M3. Agua + 30% Desp.      | M3   | 0.358    | 10          | 00 | 3.58         |
|                                     |      |          |             |    | \$ 392.46 M3 |

C. D. = \$ 0.39 /Lt.

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 14

INCISO PRELIMINAR

CANT. APROX.

**CONCRETO DE :  $f'c = 200$  a  $210 \text{ kg/c}^2$ ,  $\phi 1 1/2''$**

**CEMENTO : NORMAL**  
(RESISTENCIA RAPIDA)

| C O N C E P T O                            | UN.  | CANTIDAD | P. UNITARIO          | IMPORTE   |
|--|------|----------|----------------------|---|
| 1.- 0.350 Tons. Cemento + 3% Desp.         | Ton. | 0.361    | 980.00<br>(1 035.00) | 353.78<br>(373.64)  |
| 2.- 0.440 M3. Arena + 8% Desp.             | M3   | 0.475    | 130.00<br>(130.00)   | 61.75<br>(61.75)  |
| 3.- 0.680 M3. Grava + 8% Desp.             | M3   | 0.734    | 130.00<br>(130.00)   | 95.42<br>(95.42)  |
| 4.- 0.184 M3. Agua + 30% Desp.             | M3   | 0.239    | 10.00<br>(10.00)     | 2.39<br>(2.39)  |
| Costo por Hechura de un M3 de Concreto     |      |          |                      | \$ 513.34 /M <sup>3</sup><br>(533.20/M <sup>3</sup> )<br>78.72/M <sup>3</sup> |
| I.-Costo por M3 de Concreto hecho en obra: |      |          |                      |   |
| a).-Resistencia Normal                     | M3   | 592.06   |                      |   |
| b).-Resistencia Rapida                     | M3   | 612.06   |                      |   |
| II.-Costo por M3 de Concreto Premezclado:  |      |          |                      |   |
| a).-Resistencia Normal                     | M3   | 621.00   |                      |   |
| b).-Resistencia Rapida                     | M3   | 653.00   |                      |   |

  
ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

C. D. = \$ 513.34 Normal /M<sup>3</sup>  
533.20 R.R. /M<sup>3</sup>



# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 15

INCISO PRELIMINAR

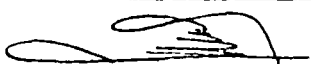
CANT. APROX.

6

CONCRETO DE:  $f'c = 200$  a  $210 \text{ kg/c}^2$ ,  $\phi \text{ } 3/4''$

CEMENTO :                     NORMAL                      
 (RESISTENCIA RAPIDA).

| C O N C E P T O                            | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO         | IMPORTE                                   |
|--|-----|----------|---------------------|---|
| 1.- 0.365 Tons. Cemento + 3% Desp.         | Ton | 0.376    | 980.00<br>(1035.00) | 368.48<br>(389.16)                        |
| 2.- 0.470 M3. Arena + 8% Desp.             | M3  | 0.508    | 130.00<br>(130.00)  | 66.04<br>(66.04)                          |
| 3.- 0.650 M3. Grava + 8% Desp.             | M3  | 0.702    | 130.00<br>(130.00)  | 91.26<br>(91.26)                          |
| 4.- 0.192 M3. Agua + 30% Desp.             | M3  | 0.250    | 10.00<br>(10.00)    | 2.50<br>(2.50)                            |
|  |     |          |                     | \$ 528.28/M3<br>(548.96/M3)<br>(78.72/M3) |
| Costo por Hechura de un M3 de Concreto     |     |          |                     |   |
| I.-Costo por M3 de Concreto hecho en obra: |     |          |                     |   |
| a).-Resistencia Normal                     | M3  |          | 607.00              |   |
| b).-Resistencia Rapida                     | M3  |          | 627.68              |   |
| II.- Costo por M3 de Concreto Premezclado: |     |          |                     |   |
| a).- Resistencia Normal                    |     |          |                     |   |
| b).- Resistencia Rapida                    | M3  |          | 676.00              |   |

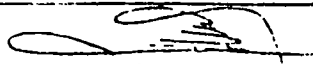
  
 ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

C. D. = 528.28 Normal  
 \$548.96 R.R. /M3

ACERO fyp = 2530 kg/c<sup>2</sup>, LISO Ø 1/4"

Alambre # 18 = 9.495 Kg/1000 Mts.  
 Alambre # 16 = 16.669 Kg/1000 Mts.

| CONCEPTO                                | UN        | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE      |
|---|-----------|----------|-------------|--------------|
| 1.- 1.000 Ton. Alambrón + 3% Desp.      | Ton       | 1,030    | 7550.00     | 7,776.50     |
| 2.- 80.30 Kg. Alambre # 18 + 10% Desp.  | Kg        | 88.33    | -----       | -----        |
| 2'.- 141.33 Kg. Alambre #16 + 10% Desp. | <b>Kg</b> | 155.46   | 12.00       | 1,865.52     |
|   |           |          | \$          | 9,642.02/TOM |

  
 ING CARLOS SÁNCHEZ SALAZAR

C. D. = \$ 9.64 /Kg.

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 21

OBRA:

8

ACERO fyp =  $\frac{1}{4218}$  Kg/c<sup>2</sup> CORRUGADO Ø 5/8"

| C O N C E P T O                         | UN  | CANTIDAD | P. UNITARIO | I M P O R T E                 |
|---|-----|----------|-------------|-------------------------------|
| 1.) 1.000 Ton. Acero ø 5/8" + 3% Desp.  | Ton | 1.030    | 7 520.00    | 7,745.60                      |
| 2.) Traslapes                           | Ton | 0.0213   | 7 520.00    | 160.18                        |
| 3.) Ganchos o Anclajes.                 | Ton | 0.0633   | 7 520.00    | 476.02                        |
| 4.) 10.25 Kg. Alambre # 18 + 10% Desp.  | Kg  | 11.28    | -           | -                             |
| 4'.- 18.04 Kg. Alambre # 16 + 10% Desp. | Kg  | 19.84    | 12.00       | 238.08                        |
| 1.- Costo sin traslapes y Ganchos       |     |          |             | \$ 8,619.88<br>(7,983.68/TON) |

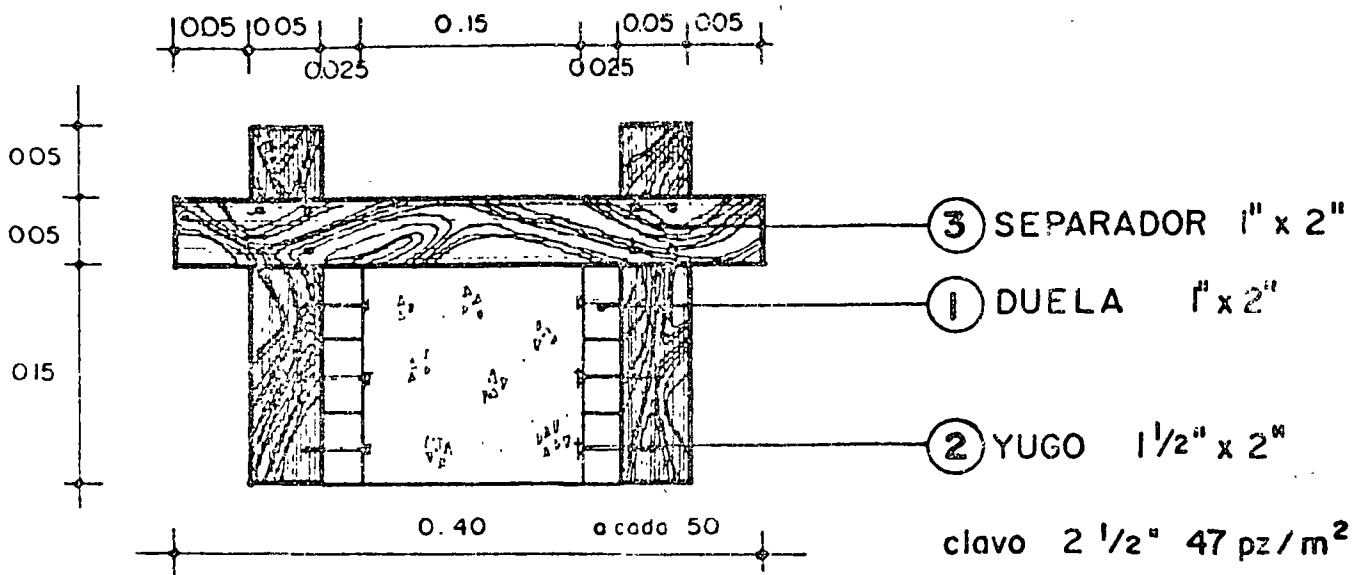
C.D. = \$ 8.62 /Kg.

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

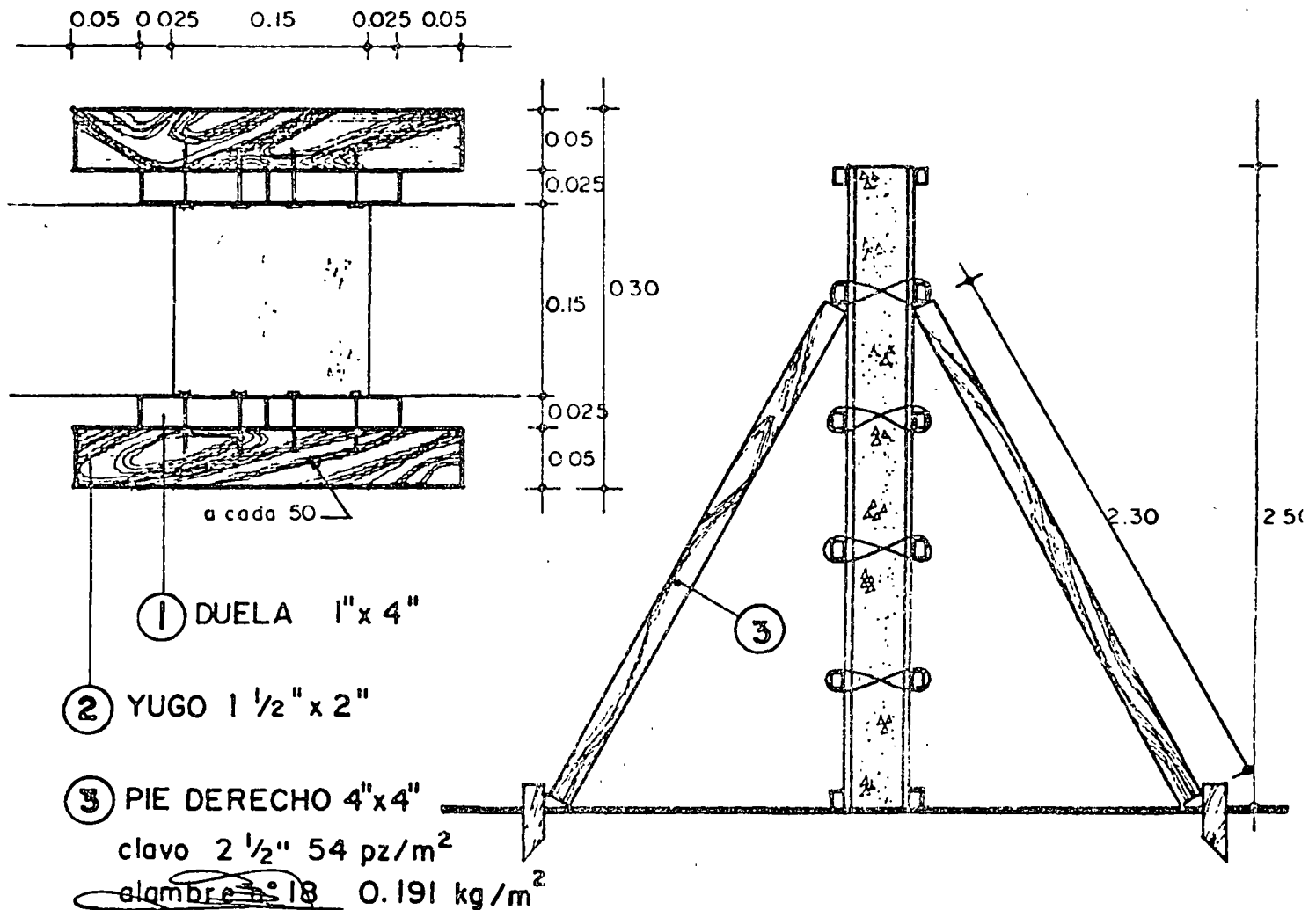
DERECHOS RESERVADOS PROF

A REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

# CIMBRA EN DALAS



# CIMBRA EN CÁSTILLOS



# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 23

INCISO preliminar

CANT. APROX.

10

## CIMBRA PROMEDIO EN DALAS Y CASTILLOS.

ESPECIFICACIONES.

CROQUIS

C O N C E P T O

UN.

CANTIDAD

P. UNITARIO

IMPORTE

DALAS

|   |    |      |      |       |
|---|----|------|------|-------|
| 1.) Duela en Contacto. <span style="float: right;">1" x 2"</span><br>10.93 PT x FD x FU. = 10.93 x 1.20 x 1/5 | PT | 2.62 | 8.00 | 20.96 |
| 2.) Yugos <span style="float: right;">1½" x 2"</span><br>2.73 PT x FD x FU. = 2.73 x 1.20 x 1/5               | PT | 0.66 | 8.00 | 5.28  |
| 3.) Separadores <span style="float: right;">1" x 2"</span><br>1.47 PT x FD x FU. = 1.47 x 1.20 x 1/5          | PT | 0.59 | 8.00 | 4.72  |

CASTILLOS

|   |    |      |      |       |
|---|----|------|------|-------|
| 1.) Duela en Contacto. <span style="float: right;">1" x 4"</span><br>14.60 PT x FD x FU. = 14.60 x 1.20 x 1/5 | PT | 3.50 | 8.00 | 28.00 |
| 2.) Yugos. <span style="float: right;">1½" x 2"</span><br>3.27 PT x FD x FU. = 3.27 x 1.20 x 1/5              | PT | 0.78 | 8.00 | 6.24  |
| 3.) Pies Derechos. <span style="float: right;">4" x 4"</span><br>26.84 PT x FD x FU. = 26.84 x 1.20 x 1/20    | PT | 1.61 | 7.50 | 12.08 |
| 4.) Estacas. <span style="float: right;">2" x 4"</span><br>1.74 PT x FD x FU. = 2.32 x 1.20 x 1/3             | PT | 0.93 | 8.00 | 7.44  |

SUMA :

84.72

÷ 2

PROMEDIO.- \$ 42.36 /M2/USO.

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL









# CIMBRA EN CONTRATRADES

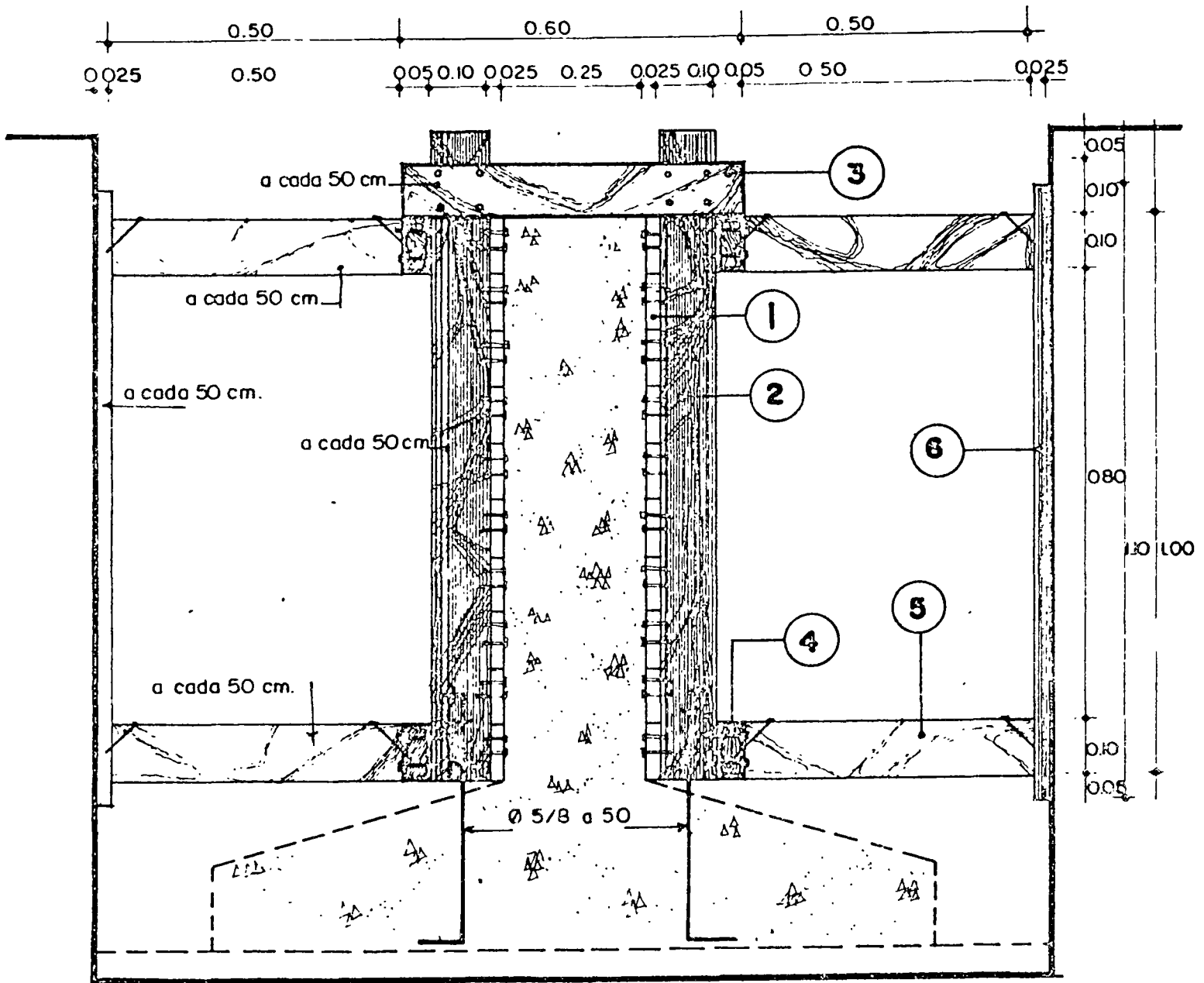
seccion 25 x 100 cm.

volumen de concreto  $0.25 \text{ m}^3/\text{ml}$

$8 \text{ m}^2/\text{m}^3$

27-A

17



① DUELA EN CONTACTO 1" x 4"

② YUGOS 2" x 4"

③ SEPARADORES 2" x 4"

④ MADRINAS 2" x 4"

⑤ PIES DERECHOS 4" x 4"

⑥ ARRASTRES 1" x 4"

clavos 2 1/2" 40 pz/m<sup>2</sup>

clavos 3 1/2" 32 pz/m<sup>2</sup>

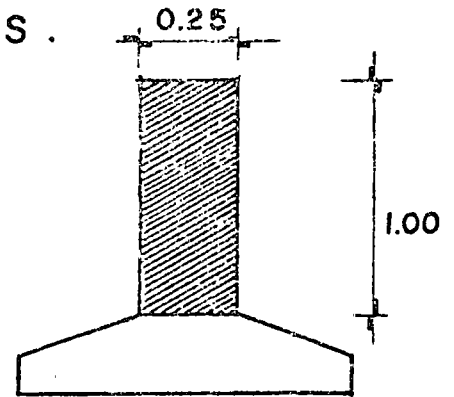
varillas Ø 5/8" 1.73 kg/m<sup>2</sup>

CIMBRA EN CONTRATRABES

8 M<sup>2</sup>/M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES.

CROQUIS.



| C O N C E P T O |   | UN.     | CANTIDAD | P. UNITARIO |  |  | IMPORTE |
|-----------------|---|---------|----------|-------------|--|--|---------|
| 1.)             | Duela en Contacto<br>10.94 PT x FD x FU = 10.94 x | 1" x 4" | PT       |             |  |  |         |
| 2.)             | Yugos<br>5.03 PT x FD x FU = 5.03 x               | 2" x 4" | PT       |             |  |  |         |
| 3.)             | Separadores<br>1.32 PT x FD x FU = 1.32 x         | 2" x 4" | PT       |             |  |  |         |
| 4.)             | Madrinas<br>4.38 PT x FD x FU = 4.38 x            | 2" x 4" | PT       |             |  |  |         |
| 5.)             | Pies Derechos<br>8.75 PT x FD x FU = 8.75 x       | 4" x 4" | PT       |             |  |  |         |
| 6.)             | Arrastres<br>2.41 PT x FD x FU = 2.41 x           | 1" x 4" | PT       |             |  |  |         |

ING CARLOS SUÁREZ SALAZAR

C. D. = \$

/M2/USO

# CIMBRA EN COLUMNAS

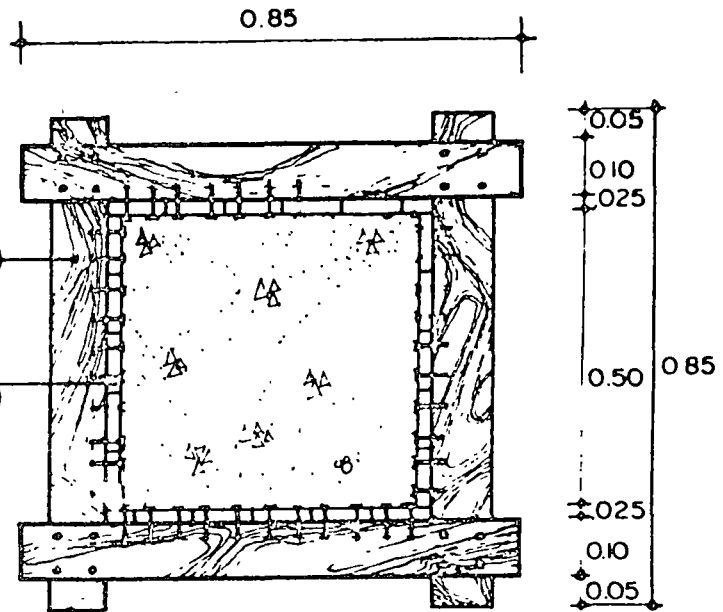
8 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

29-A

seccion 50 x 50 cm

volumen de concreto 0.25m<sup>3</sup>/ml

relacion 8 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>



① DUELA EN CONTACTO 1" x 4"

② YUGOS 2" x 4"

③ PIES DERECHOS 4" x 4"

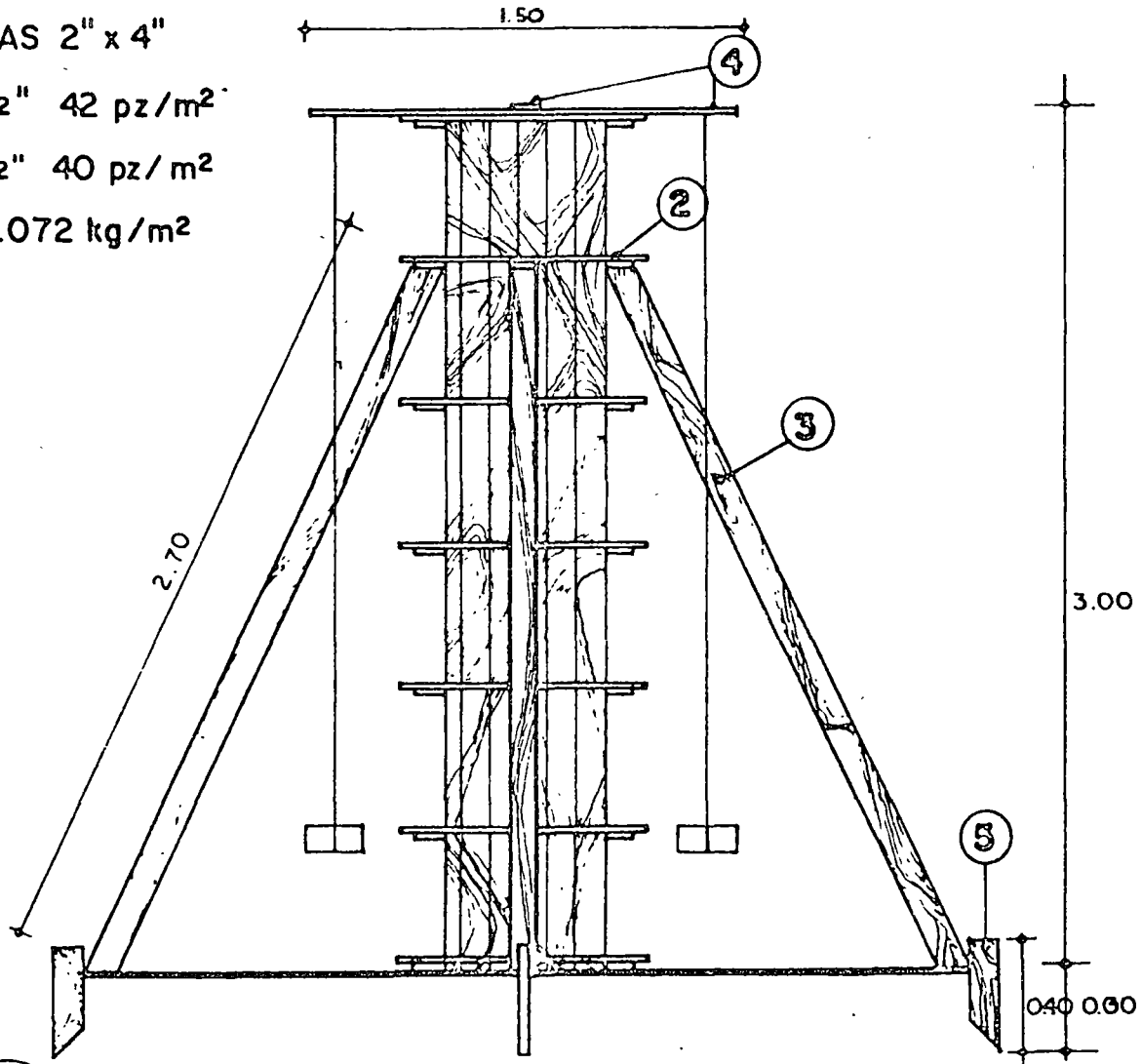
④ PLOMOS 1" x 4"

⑤ ESTACAS 2" x 4"

clavo 2 1/2" 42 pz/m<sup>2</sup>

clavo 3 1/2" 40 pz/m<sup>2</sup>

alambre 0.072 kg/m<sup>2</sup>

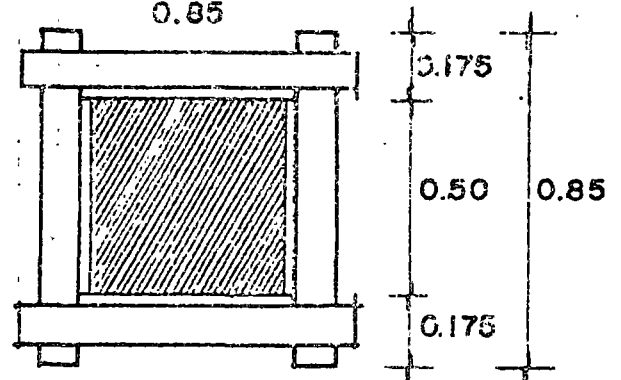


**CIMBRA EN COLUMNAS**

**8 M<sup>2</sup>/M<sup>3</sup>**

**ESPECIFICACIONES**

**CROQUIS**



| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.) Duela en Contacto<br>11.49 PT x FD x FU = 11.49 x      1" x 4" | PT  |          |             |         |
| 2.) Yugos<br>8.68 PT x FD x FU = 8.68 x      2" x 4"               | PT  |          |             |         |
| 3.) Pies Derechos<br>7.88 PT x FD x FU = 7.88 x      4" x 4"       | PT  |          |             |         |
| 4.) Plomos<br>0.55 PT x FD x FU = 0.55 x      1" x 4"              | PT  |          |             |         |
| 5.) Estacas<br>0.58 PT x FD x FU = 0.58 x      2" x 4"             | PT  |          |             |         |

C. D.      \$      /M2/USO

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

# CIMBRA DE LOSAS CON TARIMAS

50 X 100 cm. 34-A 18

Wm 240 a 480 kg/m<sup>2</sup>

VOLUMEN DE CONCRETO

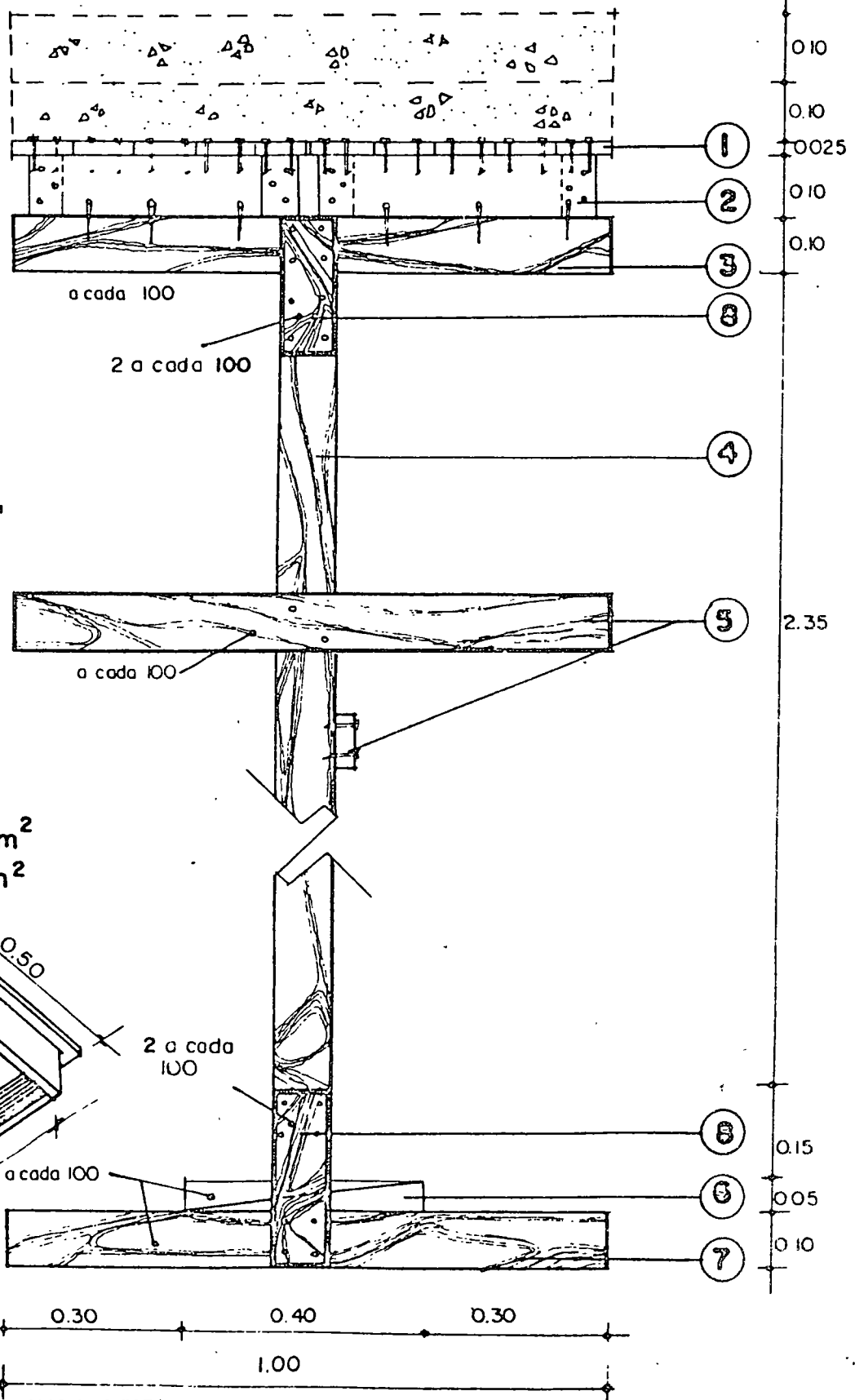
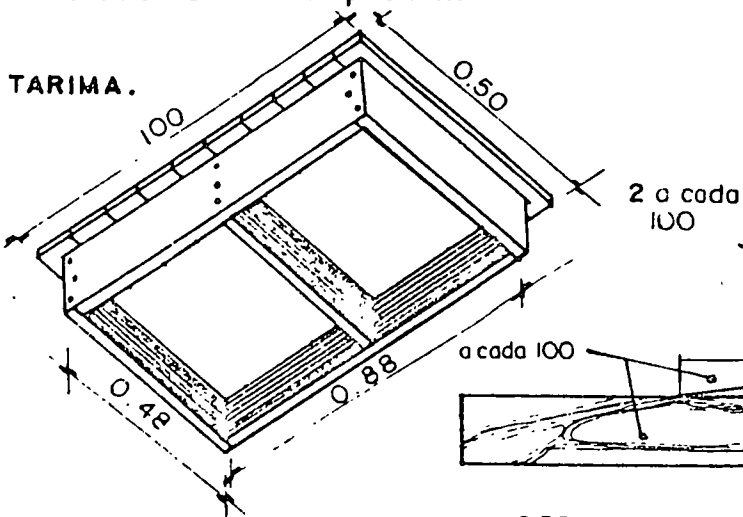
0.10 a 0.20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

RELACION 20 a 10 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

- ① DUELA 1" x 4"
- ② BARROTOS 2" x 4"
- ③ MADRINAS 4" x 4
- ④ PIE DERECHO 4" x 4"
- ⑤ CONTRAVIENTO 1" x 4"
- ⑥ CUNAS 2" x 4"
- ⑦ ARRASTRES 4" x 4"
- ⑧ CACHETES 1" x 4"

clavo 2 1/2 128 pza / m<sup>2</sup>  
 clavo 3 1/2 42 pza / m<sup>2</sup>

TARIMA.



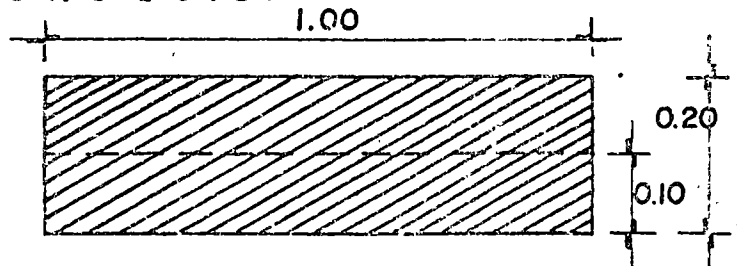
ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

CIMBRA CON TARIMAS DE 50 x 100 cm PARA LOSAS.  
 WM = 240 a 480 K/M<sup>2</sup>.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS.



| C O N C E P T O  | UN.           | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|---------------|----------|-------------|---------|
| 1.) Duela en Tarimas<br>10.94 PT x FD x FU = 10.94 x   | 1" x 4"<br>PT |          |             |         |
| 2.) Barrote en Tarimas<br>13.56 PT x FD x FU = 13.56 x | 2" x 4"<br>PT |          |             |         |
| 3.) Madrinas<br>4.38 PT x FD x FU = 4.38 x             | 4" x 4"<br>PT |          |             |         |
| 4.) Pies Derechos<br>10.94 PT x FD x FU = 10.94 x      | 4" x 4"<br>PT |          |             |         |
| 5.) Contraventeo<br>2.19 PT x FD x FU = 2.19 x         | 1" x 4"<br>PT |          |             |         |
| 6.) Cuñas<br>0.88 PT x FD x FU = 0.88 x                | 2" x 4"<br>PT |          |             |         |
| 7.) Arrastres<br>4.38 PT x FD x FU = 4.38 x            | 4" x 4"<br>PT |          |             |         |
| 8.) Cachetes<br>1.20 PT x FD x FU = 1.20 x             | 1" x 4"<br>PT |          |             |         |

  
 ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

C. D. = \$

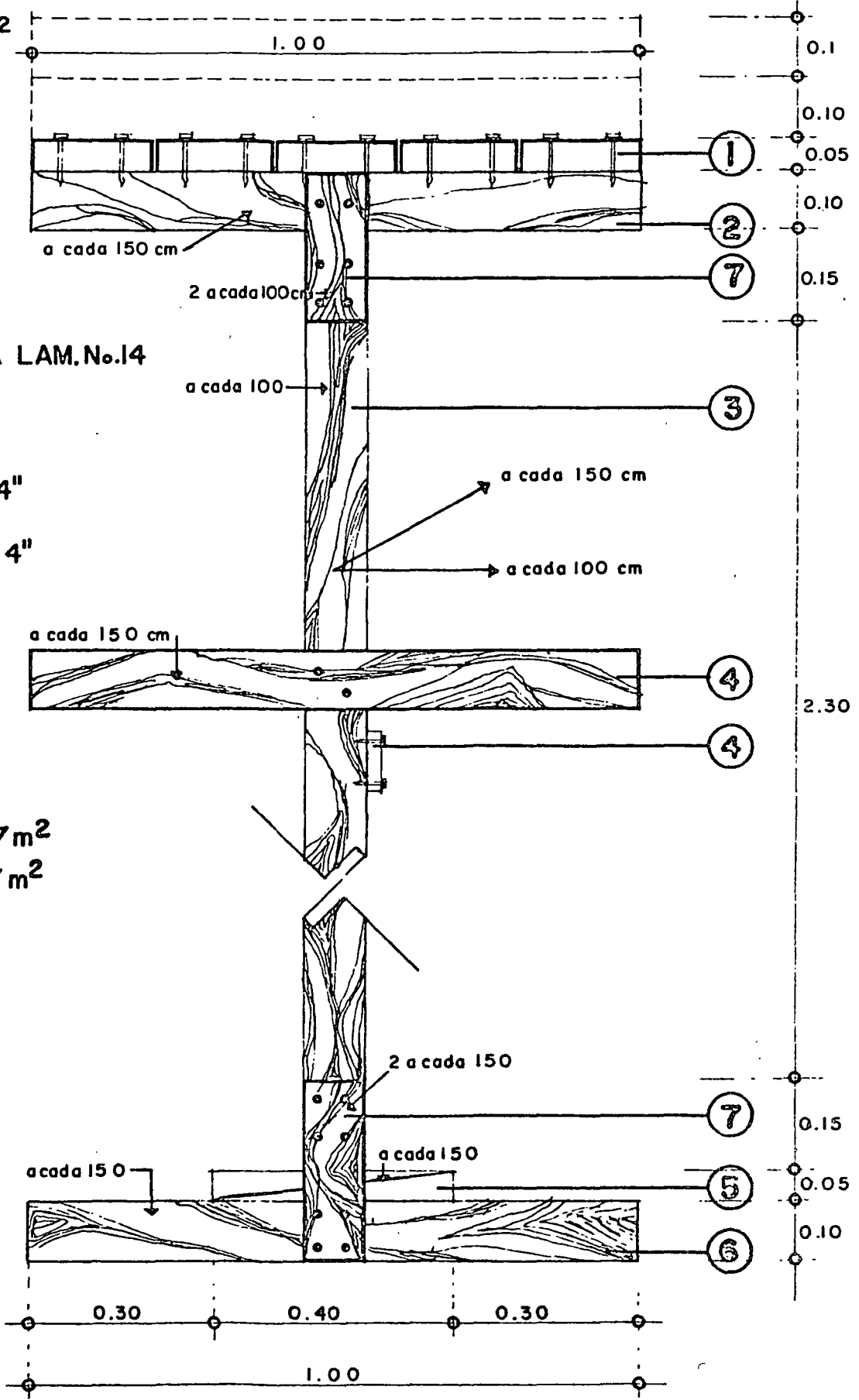
/M2/USO.

# CIMBRA METALICA EN LOSAS 10 A 5 M2/M3

$W_m = 240 \text{ a } 480 \text{ Kg/m}^2$

VOLUMEN CONCRETO  
0.10 a 0.20  $\text{M}^3/\text{M}^2$

RELACION 10 a 5  $\text{M}^2/\text{M}^3$



① CIMBRA METALICA LAM.No.14

② MADRINA 4" X 4"

③ PIE DERECHO 4" X 4"

④ CONTRAVIENTO 1" X 4"

⑤ CUÑAS 2" X 4"

⑥ ARRASTRES 4" X 4"

⑦ CACHETES 1" X 4"

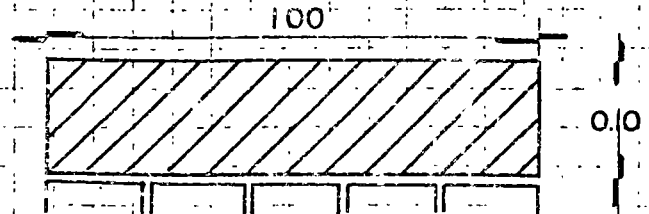
clavo 2 1/2" 24 pz./m<sup>2</sup>

clavo 3 1/2" 14 pz./m<sup>2</sup>

## CIMBRA METALICA EN LOSAS.

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS



| C O N C E P T O   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.) Cimbra Metálica.- Lam. # 14<br>24.32 Kg x FU =      | Kg  |          |             |         |
| 2.) Madrinas 4" x 4"<br>3.50 PT x FD x FU = 3.50 x      | PT  |          |             |         |
| 3.) Pies Derechos 4" x 4"<br>6.78 PT x FD x FU = 6.78 x | PT  |          |             |         |
| 4.) Contraventeo 1" x 4"<br>1.82 PT x FD x FU = 1.82 x  | PT  |          |             |         |
| 5.) Cuñas 2" x 4"<br>0.59 PT x FD x FU = 0.59 x         | PT  |          |             |         |
| 6.) Arrastres 4" x 4"<br>2.92 PT x FD x FU = 2.92 x     | PT  |          |             |         |
| 7.) Cachetes 1" x 4"<br>0.80 PT x FD x FU = 0.80 x      | PT  |          |             |         |

C. D. =

\$

/Kg.

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR



# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 38

OBRA:

OPERACION CAMION DE VOLTEO \_\_\_\_\_ M<sup>3</sup>

\_\_\_\_\_ TONELADAS

MARCA \_\_\_\_\_

| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | I M P O R T E |
|--|-----|----------|-------------|---------------|
| 1.) Interes/Capital : 1% Mensual<br>0.01-x \$ _____<br>200 Hrs.  | Hr  | 1.00     |             |               |
| 2.) Depreciación : _____ Hrs.<br>\$ _____<br>Hrs.  | Hr  | 1.00     |             |               |
| 3.) Reparaciones : _____% Depreciación<br>0: x _____   | Hr  | 1.00     |             |               |
| 4.) Placas \$ _____<br>Tenencia _____<br>Garage _____<br>Contribuciones _____<br>Revistas _____<br>Gratificaciones _____<br>AL AÑO : \$ _____<br>\$ _____<br>2400 Hrs./Año | Hr  | 1.00     |             |               |
| 5.) Seguro _____ Anual<br>_____ 2400 Hrs./Año  | Hr  | 1.00     |             |               |
| 6.) Chofer \$ _____<br>8 Hrs.  | Hr  | 1.00     |             |               |
| 7.) Peones \$ _____<br>8 Hrs.  | Hr  | 1.00     |             |               |
|  |     |          | \$          |               |

C.D. = \$ \_\_\_\_\_ / Hr.

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 39

OBRA:

TRAYECTO CAMION \_\_\_\_\_ M<sup>3</sup>, \_\_\_\_\_ TONS.

MARCA \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ HRS. DE VIDA

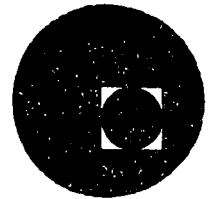
| C O N C E P T O  | UN.  | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|------|----------|-------------|---------|
| 1.) Consumo Gasolina :<br>1.00 Lt/ 3 Kms.                                    | Lts. | 0.333    |             |         |
| 2.) Consumo Lubricante :<br>1.00 Lt / 200 Kms.                               | Lts  | 0.005    |             |         |
| 3.) Cambio de Aceite<br>8.00 Lt / 3000 Kms.                                  | Lts. | 0.003    |             |         |
| 4.) Servicio Total<br>1 Serv./ 5000 Km.                                      | Lote | 0.0002   |             |         |
| 5.) Llantas 6 Pzas.<br>\$ _____ / Pza.x 6/ 45000 Kms.<br>0.000133 x \$ _____ | Km   | 1.00     |             |         |
|  |      |          | \$          | /KM.    |

  
ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

C.D. = \$ \_\_\_\_\_ / KM.



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS  
(EDIFICACION Y OBRA PESADA )

ANEXOS  
(Continuación)

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

JULIO, 1978.

# CIMBRA EN CONTRATRADES

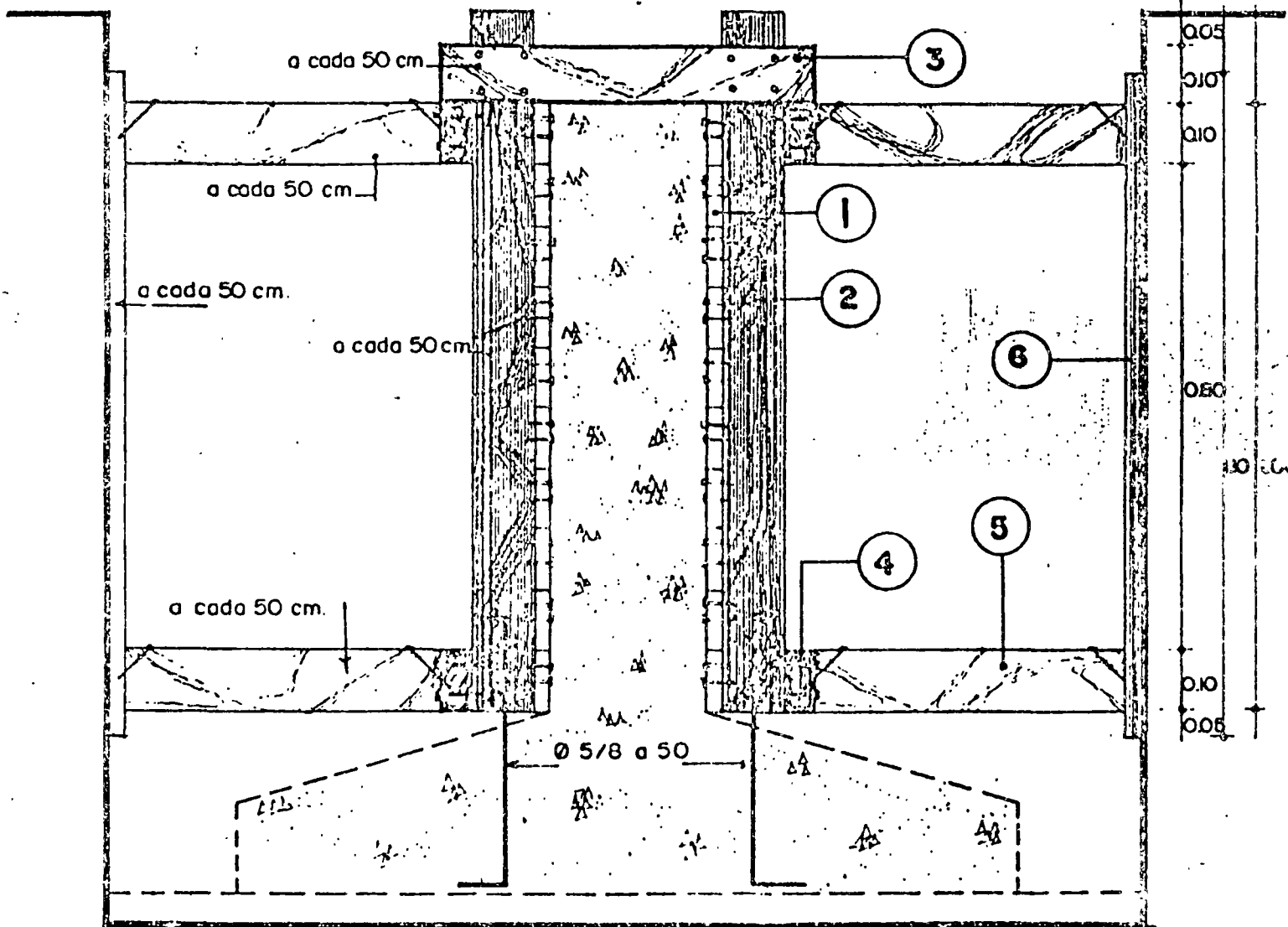
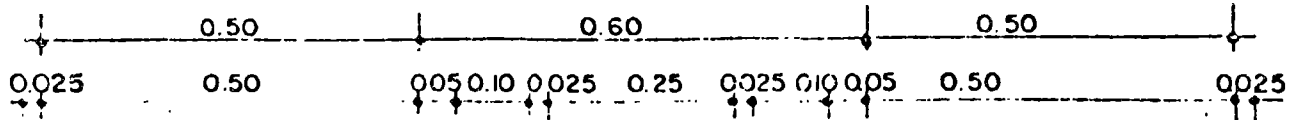
seccion 25 x 100 cm.

volumen de concreto 0.25 m<sup>3</sup>/ml

1

8 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

27-A



① DUELA EN CONTACTO 1" x 4"

② YUGOS 2" x 4"

③ SEPARADORES 2" x 4"

④ MADRINAS 2" x 4"

⑥ ARRASTRES 1" x 4"

clavos 2 1/2" 40 pz/m<sup>2</sup>

clavos 3 1/2" 32 pz/m<sup>2</sup>

varillas ø 5/8" 1.73 kg/m<sup>2</sup>

⑤ PIES DERECHOS 4" x 4"

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

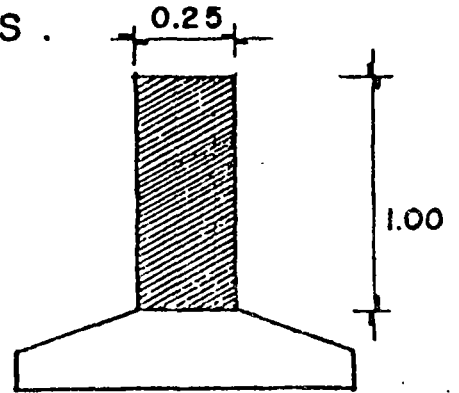
DERECHOS RESERVADOS · PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

## CIMBRA EN CONTRATRABES

**8 M<sup>2</sup>/M<sup>3</sup>**

ESPECIFICACIONES.

CROQUIS.



C O N C E P T O

UN.

CANTIDAD

P. UNITARIO

IMPORTE

|  |         |    |      |      |       |
|--|---------|----|------|------|-------|
| 1.) Duela en Contacto<br>10.94 PT x FD x FU = 10.94 x 1.20 x 1/5 | 1" x 4" | PT | 2.63 | 8.00 | 21.04 |
| 2.) Yugos<br>5.03 PT x FD x FU = 5.03 x 1.20 x 1/5               | 2" x 4" | PT | 1.21 | 8.00 | 9.68  |
| 3.) Separadores<br>1.32 PT x FD x FU = 1.32 x 1.20 x 1/3         | 2" x 4" | PT | 0.53 | 8.00 | 4.24  |
| 4.) Madrinas<br>4.38 PT x FD x FU = 4.38 x 1.20 x 1/10           | 2" x 4" | PT | 0.53 | 8.00 | 4.24  |
| 5.) Pies Derechos<br>8.75 PT x FD x FU = 8.75 x 1.20 x 1/10      | 4" x 4" | PT | 1.05 | 7.50 | 7.88  |
| 6.) Arrastres<br>2.41 PT x FD x FU = 2.41 x 1.20 x 1/3           | 1" x 4" | PT | 0.96 | 8.00 | 7.68  |

C. D. = \$ 54.76 / M2/USO

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

# CIMBRA EN COLUMNAS

8 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

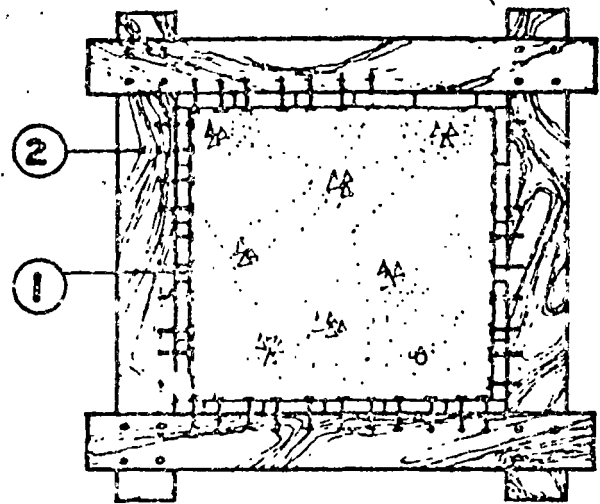
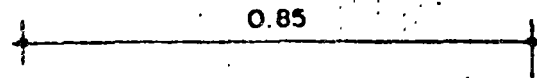
29-A

3

seccion 50 x 50 cm

volumen de concreto 0.25m<sup>3</sup>/ml

relacion 8 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>



① DUELA EN CONTACTO 1"x4"

② YUGOS 2"x4"

③ PIES DERECHOS 4"x4"

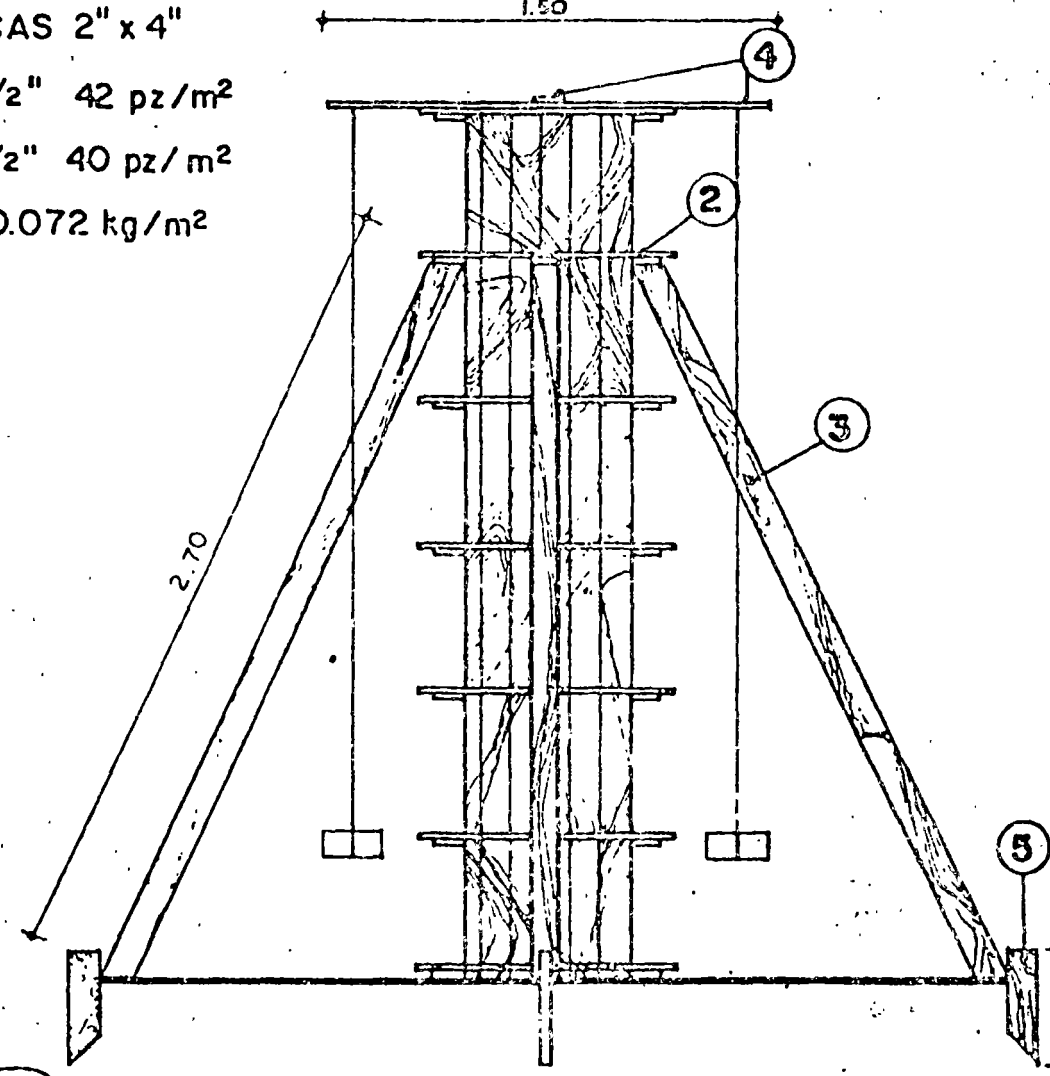
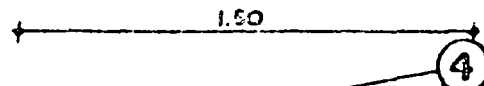
④ PLOMOS 1"x4"

⑤ ESTACAS 2"x4"

clavo 2 1/2" 42 pz/m<sup>2</sup>

clavo 3 1/2" 40 pz/m<sup>2</sup>

alambre 0.072 kg/m<sup>2</sup>



3.00

0.40 0.60

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

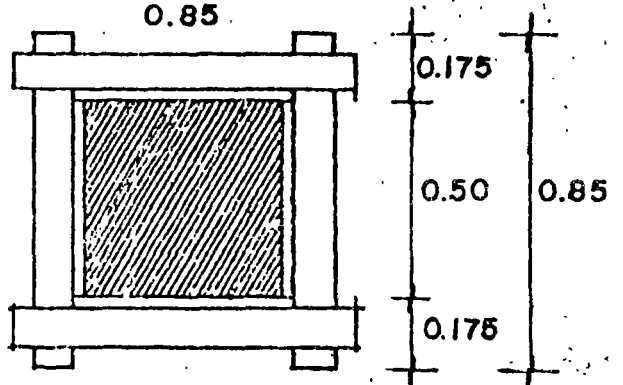
DERECHOS RESERVADOS · PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

CIMBRA EN COLUMNAS

8 M<sup>2</sup>/M<sup>3</sup>

ESPECIFICACIONES

CROQUIS



| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO |        |  | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|--------|--|---------|
| 1.) Duela en Contacto<br>11.49 PT x FD x FU = 11.49 x                      | PT  |          |             |        |  |         |
| 2.) Yugos<br>8.68 PT x FD x FU = 8.68 x 1.20 x 1/5                         | PT  | 2.08     |             | 8.00   |  | 16.64   |
| 3.) Pies Derechos<br>7.88 PT x FD x FU = 7.88 x 1.20 x 1/10                | PT  | 0.95     |             | 7.50   |  | 7.13    |
| 4.) Plomos<br>0.55 PT x FD x FU = 0.55 x 1.20 x 1/3                        | PT  | 0.22     |             | 8.00   |  | 1.76    |
| 5.) Estacas<br>0.58 PT x FD x FU = 0.58 x 1.20 x 1/3                       | PT  | 0.23     |             | 8.00   |  | 1.84    |
| TRIPLAY EN CONTACTOS de 16 M M.<br>1.00 M2 x FD x FU = 1.00 x 1.20 x 1/3M2 |     | 0.40     |             | 135.00 |  | 54.00   |

C. D.

\$ 81.37

/M2/USO

# CIMBRA DE LOSAS CON TARIMAS

50 X 100 cm. 34-A

WM 240 a 480 KG/M<sup>2</sup>

5

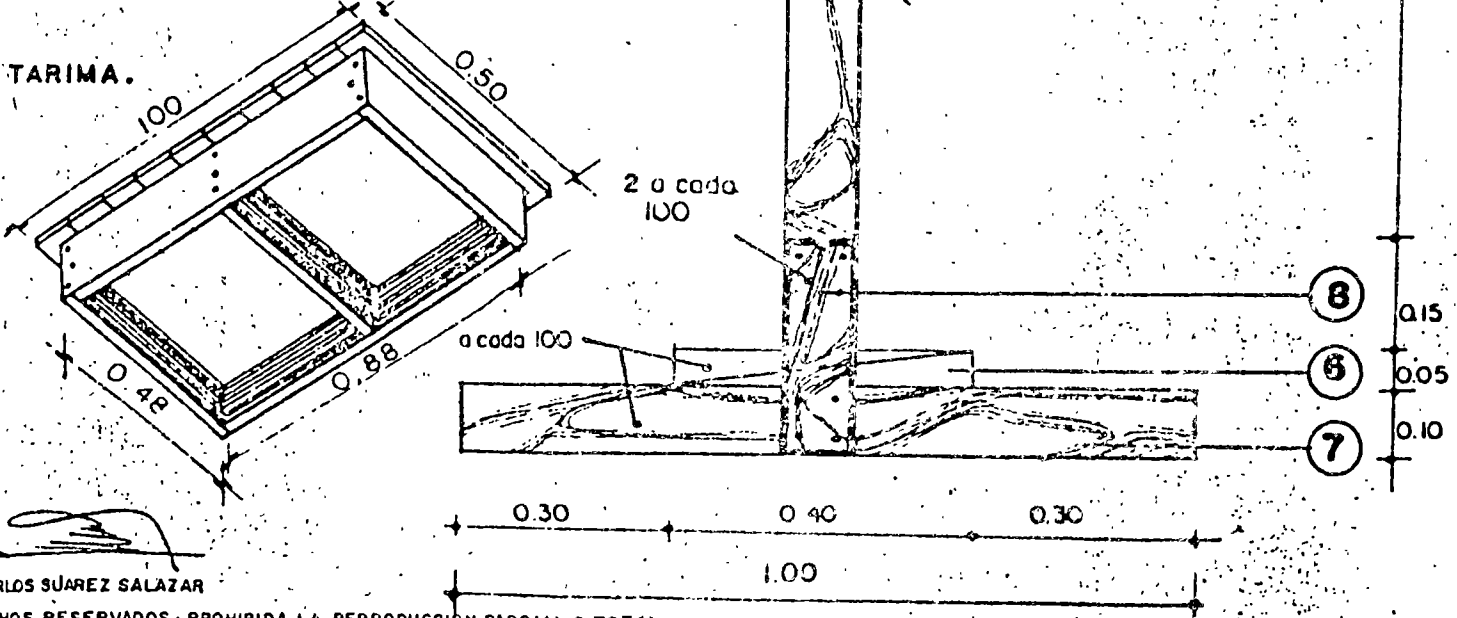
VOLUMEN DE CONCRETO

0.10 a 0.20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

RELACION 20 a 10 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

- ① DUELA 1" x 4"
- ② BARROTOS 2" x 4"
- ③ MADRINAS 4" x 4"
- ④ PIE DERECHO 4" x 4"
- ⑤ CONTRAVIENTO 1" x 4"
- ⑥ CUNAS 2" x 4"
- ⑦ ARRASTRES 4" x 4"
- ⑧ CACHETES 1" x 4"

clavo 2 1/2 128 pza / m<sup>2</sup>  
 clavo 3 1/2 42 pza / m<sup>2</sup>



ING CARLOS SUÁREZ SALAZAR

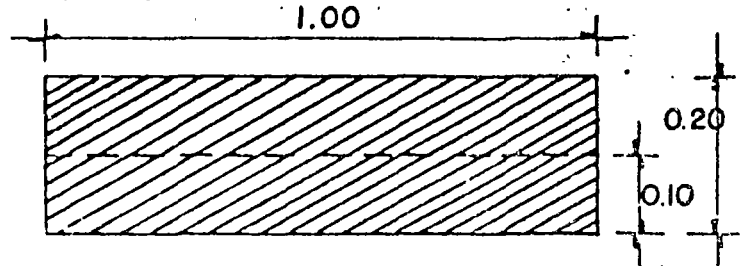
DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL



CIMBRA CON TARIMAS DE 50 x 100 cm PARA LOSAS.  
WM = 240 a 480 K/M<sup>2</sup>.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS



| C O N C E P T O |   | UN. | CANTIDAD |    | P. UNITARIO |    | IMPORTE |
|-----------------|---|-----|----------|----|-------------|----|---------|
| 1.)             | Duela en Tarimas<br>1" x 4"<br>10.94 PT x FD x FU = 10.94 x 1.20 x 1/20   | PT  | 0.       | 66 | 8.          | 00 | 5.25    |
| 2.)             | Barrote en Tarimas<br>2" x 4"<br>13.56 PT x FD x FU = 13.56 x 1.20 x 1/20 | PT  | 0.       | 81 | 8.          | 00 | 6.51    |
| 3.)             | Madrinas<br>4" x 4"<br>4.38 PT x FD x FU = 4.38 x 1.20 x 1/10             | PT  | 0.       | 52 | 7.          | 50 | 3.90    |
| 4.)             | Pies Derechos<br>4" x 4"<br>10.94 PT x FD x FU = 10.94 x 1.20 x 1/10      | PT  | 1.       | 31 | 7.          | 50 | 9.83    |
| 5.)             | Contraventeo<br>1" x 4"<br>2.19 PT x FD x FU = 2.19 x 1.20 x 1/3          | PT  | 0.       | 87 | 8.          | 00 | 6.96    |
| 6.)             | Cuñas<br>2" x 4"<br>0.88 PT x FD x FU = 0.88 x 1.20 x 1/3                 | PT  | 0.       | 35 | 8.          | 00 | 2.80    |
| 7.)             | Arrastres<br>4" x 4"<br>4.38 PT x FD x FU = 4.38 x 1.20 x 1/10            | PT  | 0.       | 52 | 7.          | 50 | 3.90    |
| 8.)             | Cachetes<br>1" x 4"<br>1.20 PT x FD x FU = 1.20 x 1.20 x 1/3              | PT  | 0.       | 48 | 8.          | 00 | 3.84    |

C. D. = \$ 42.99 /M2/USO.

# CIMBRA METALICA EN LOSAS 10 A 5 M<sup>2</sup>/M<sup>3</sup>

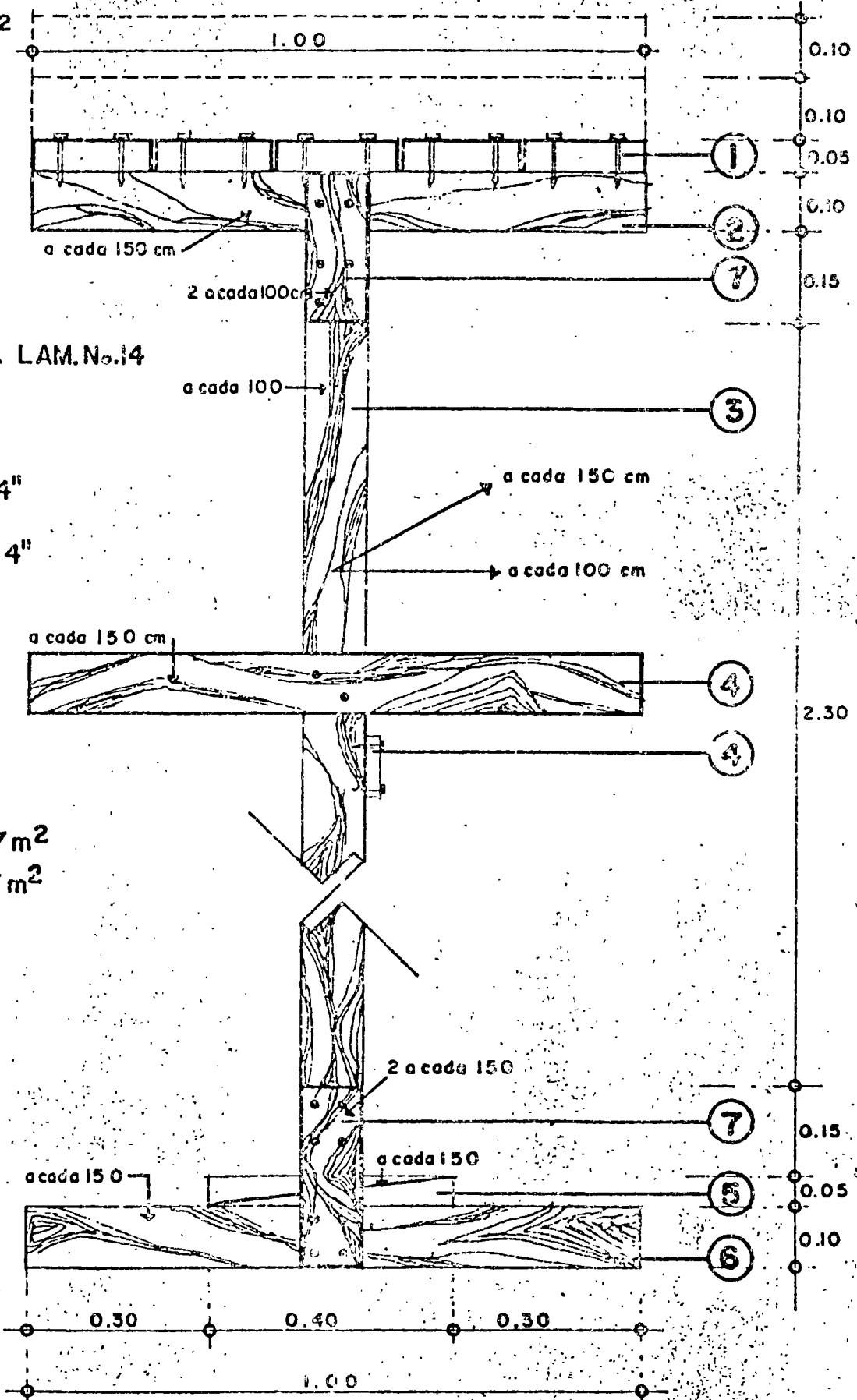
7

WM= 240 a 480 Kg/m<sup>2</sup>

VOLUMEN CONCRETO

0.10 a 0.20 M<sup>3</sup>/M<sup>2</sup>

RELACION 10 a 5 M<sup>2</sup>/M<sup>3</sup>



① CIMBRA METALICA LAM. N.º.14

② MADRINA 4" X 4"

③ PIE DERECHO 4" X 4"

④ CONTRAVIENTO 1" X 4"

⑤ CUÑAS 2" X 4"

⑥ ARRASTRES 4" X 4"

⑦ CACHETES 1" X 4"

clavo 2 1/2" 24 pz./m<sup>2</sup>

clavo 3 1/2" 14 pz./m<sup>2</sup>

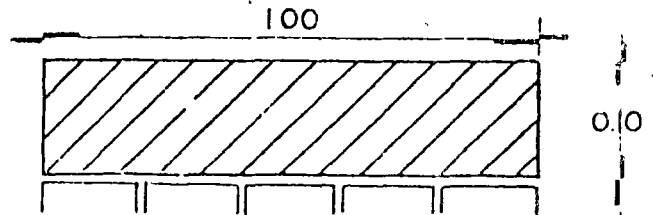
ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

DERECHOS RESERVADOS · PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

## CIMBRA METALICA EN LOSAS.

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS



| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO |  | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|--|---------|
| 1.) Cimbra Metálica.- Lam. # 14<br>24.32 Kg x FU = $24.32 \times \frac{1}{500}$                                    | Kg  | 0.05     | 42.15       |  | 2.11    |
| 2.) Madrinas <span style="float: right;">4" x 4"</span><br>3.50 PT x FD x FU = $3.50 \times 1.20 \times 1/10$      | PT  | 0.42     | 7.50        |  | 3.15    |
| 3.) Pies Derechos <span style="float: right;">4" x 4"</span><br>6.78 PT x FD x FU = $6.78 \times 1.20 \times 1/10$ | PT  | 0.81     | 7.50        |  | 6.08    |
| 4.) Contraventeo <span style="float: right;">1" x 4"</span><br>1.82 PT x FD x FU = $1.82 \times 1.20 \times 1/3$   | PT  | 0.73     | 8.00        |  | 5.84    |
| 5.) Cuñas <span style="float: right;">2" x 4"</span><br>0.59 PT x FD x FU = $0.59 \times 1.20 \times 1/3$          | PT  | 0.24     | 8.00        |  | 1.92    |
| 6.) Arrastres <span style="float: right;">4" x 4"</span><br>2.92 PT x FD x FU = $2.92 \times 1.20 \times 1/10$     | PT  | 0.35     | 7.50        |  | 2.63    |
| 7.) Cachetes <span style="float: right;">1" x 4"</span><br>0.80 PT x FD x FU = $0.80 \times 1.20 \times 1/3$       | PT  | 0.32     | 8.00        |  | 2.56    |

C. D. = \$ 24.29 /M2.

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 38

OBRA:

9

OPERACION CAMION DE VOLTEO 7 M<sup>3</sup>

11.50 TONELADAS

MARCA DODGE D-600 MODELO 1978

| C O N C E P T O   | UN | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|----|----------|-------------|---------|
| 1.) Interes/Capital : 167% Mensual<br>0.20 año x \$319,666.00<br>2400 Hrs.      | Hr | 1.00     | 26.64       | 26.64   |
| 2.) Depreciación : <u>12,000.00</u> Hrs.<br>\$ <u>319,666.00</u><br>12,000 Hrs. | Hr | 1.00     | 26.64       | 26.64   |
| 3.) Reparaciones : 50 % Depreciación<br>0.50 x 26.64                            | Hr | 1.00     | 13.32       | 13.32   |
| 4.) Placas \$ 250.00 /año   |    |          |             |         |
| Tenencia 500.00 /año  |    |          |             |         |
| Garage 2.000.00 /año  |    |          |             |         |
| Contribuciones  |    |          |             |         |
| Revistas 500.00 /año  |    |          |             |         |
| Gratificaciones 6,000.00 /año   |    |          |             |         |
| AL AÑO : \$ <u>9,250.00</u> /año  |    |          |             |         |
| \$ 9,250.00<br>2400 Hrs./Año  | Hr | 1.00     | 3.85        | 3.85    |
| 5.) Seguro Anual<br>6500.00<br>2400 Hrs./Año                                    | Hr | 1.00     | 2.71        | 2.71    |
| 6.) Chofer \$ 212.50<br>8 Hrs.  | Hr | 1.00     | 26.56       | 26.56   |
| 7.) Peones \$ 2 x 158.59<br>8 Hrs.  | Hr | 1.00     | 39.65       | 39.65   |
|   |    |          | \$          | 139.37  |

C.D. = \$ 139.37 / Hr.

TRAYECTO CAMION 7 M<sup>3</sup>, 11.50 TONS.

MARCA DODGE D-600 MODELO 1978

12,000.00 HRS. DE VIDA

| C O N C E P T O   | UN.  | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|------|----------|-------------|---------|
| 1.) Consumo Gasolina :<br>1.00 Lt/ 3 Kms.   | Lts. | 0.333    | 2.80        | 0.93    |
| 2.) Consumo Lubricante :<br>1.00 Lt / 200 Kms.                                      | Lts  | 0.005    | 16.50       | 0.08    |
| 3.) Cambio de Aceite<br>8.00 Lt / 3000 Kms.   | Lts. | 0.003    | 16.50       | 0.05    |
| 4.) Servicio Total<br>1 Serv./ 5000 Km.   | Lote | 0.0002   | 130.00      | 0.03    |
| 5.) Llantas 6 Pzas.<br>\$ 3,600.00 / Pza.x 6/ 45000 Kms.<br>0.000133 x \$ 21,600.00 | Km   | 1.00     | 0.48        | 0.48    |
|   |      |          | \$ 1.57 /KM |         |

C.D. = \$ 1.57 / KM.

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

RELACION DE "COSTOS PRELIMINARES"  
PARA LA CONSTRUCCION DE \_\_\_\_\_

EN MEXICO, D.F.

| No. | Concepto   | UN.                  | COSTO  |
|-----|--|----------------------|--------|
| 1.  | Lechada de Cemento. Gris   | Lt.                  | 1.32   |
| 2.  | Pasta de Cemento   | Lt.                  |        |
| 3.  | Mezcla Cal - Arena 1:3   | Lt.                  |        |
| 4.  | Mezcla Cal - Arena 1:5   | Lt.                  |        |
| 5.  | Mezcla Cemento - Arena 1:3   | Lt.                  |        |
| 6.  | Mezcla Cemento - Arena 1:4   | Lt.                  | 0.53   |
| 7.  | Mezcla Cemento - Arena 1:5   | Lt.                  |        |
| 8.  | Mezcla Cemento - Arena Cernida 1:5   | Lt.                  |        |
| 9.  | Mezcla Cemento - Cal - Arena 1:1:10  | Lt.                  | 0.39   |
| 10. | Concreto f'c = 90 a 100 Kg/cm <sup>2</sup> . Ag. Máx. $\phi$ 1 1/2" Cem.           | M3.                  |        |
| 11. | Concreto f'c = 140 a 150 Kg/cm <sup>2</sup> . Ag. Máx. $\phi$ 1 1/2" Cem.          | M3.                  |        |
| 12. | Concreto f'c = 175 a 180 Kg/cm <sup>2</sup> . Ag. Máx. $\phi$ 1 1/2" Cem.          | M3.                  |        |
| 13. | Concreto f'c = 175 a 180 Kg/cm <sup>2</sup> . Ag. Máx. $\phi$ 3/4" Cem.            | M3.                  |        |
| 14. | Concreto f'c = 200 a 210 Kg/cm <sup>2</sup> . Ag. Máx. $\phi$ 1 1/2" Cem. Normal   | 1513.34 M3 R. Rapida | 535.00 |
| 15. | Concreto f'c = 200 a 210 Kg/cm <sup>2</sup> . Ag. Máx. $\phi$ 3/4" Cem. Normal     | 1528.28 M3 R. Rapida | 545.00 |
| 16. | Acero fyp = 2530 Kg/cm <sup>2</sup> . Liso $\phi$ 1/4" Inc. Alambre                | Kg.                  | 9.64   |
| 17. | Acero fyp = Corrugado $\phi$ 1/4" Inc. Alambre                                     | Kg.                  |        |
| 18. | Acero fyp = Corrugado $\phi$ 5/16" Inc. Alambre                                    | Kg.                  |        |
| 19. | Acero fyp = Corrugado $\phi$ 3/8" Inc. Alambre                                     | Kg.                  |        |
| 20. | Acero fyp = Corrugado $\phi$ 1/2" Inc. Alambre                                     | Kg.                  |        |
| 21. | Acero fyp = Corrugado $\phi$ 5/8" Inc. Alambre                                     | Kg.                  | 8.62   |
| 22. | Acero fyp = Corrugado $\phi$ 3/4" ó más Inc. Alambre                               | Kg.                  |        |
| 23. | Cimbra en Dalas y Castillos (Promedio)   | M2/Usos              | 42.36  |
| 24. | Cimbra en Zapatas de 2 M2/M3 con 5 usos Prom.                                      | M2/Usos              | 43.44  |
| 25. | Cimbra en Zapatas de 1 M2/M3 con 5 usos Prom.                                      | M2/Usos              | 43.44  |
| 26. | Cimbra en Contratraves de 10 M2/M3 con usos Prom.                                  | M2/Usos              |        |
| 27. | Cimbra en Contratraves de 8 M2/M3 con 5 usos Prom.                                 | M2/Usos              | 54.76  |
| 28. | Cimbra en Columnas de 16.7 M2/M3 con usos Prom.                                    | M2/Usos              |        |
| 29. | Cimbra en Columnas de 8 M2/M3 con 5 usos Prom. con Tripla                          | M2/Usos              | 81.37  |
| 30. | Cimbra en Trabes de 16.7 M2/M3 con usos Prom.                                      | M2/Usos              |        |
| 31. | Cimbra en Trabes de 10.5 M2/M3 con 5 usos Prom.                                    | M2/Usos              | 79.04  |
| 32. | Cimbra en Losas para W <sub>u</sub> = 120 a 240 Kg/M2 con usos Prom.               | M2/Usos              |        |
| 33. | Cimbra en Losas para W <sub>u</sub> = 240 a 480 Kg/M2 con usos Prom.               | M2/Usos              |        |
| 34. | Cimbra con tarimas en Losas para W <sub>u</sub> = 240 a 480 Kg/M2 con 10 usos Prom | M2/Usos              | 42.99  |
| 35. | Cimbra en Muros para 10 M2/M3 con uso, Prom.                                       | M2/Usos              |        |
| 36. | Revolvedora de HP. y Capacidad.  | M3.                  | 78.72  |
| 37. | Malacate de HP. y Capacidad.   | Hr.                  |        |
| 38. | Operación Camión de Volteo HP.   | Hr.                  | 139.37 |
| 39. | Trayecto Camión de Volteo HP.  | Km.                  | 1.57   |
| 40. | Motoconformadora HP.   | Hr.                  |        |
| 41. | Tractor HP.  | Hr.                  |        |
| 42. | Traxcavo HP.   | Hr.                  |        |
| 43. | Vibrador de Concreto HP.   | M3.                  | 12.81  |
| 44. | Cimbra Metálica en Losas   | M2.                  | 24.29  |

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 2

OBRA:

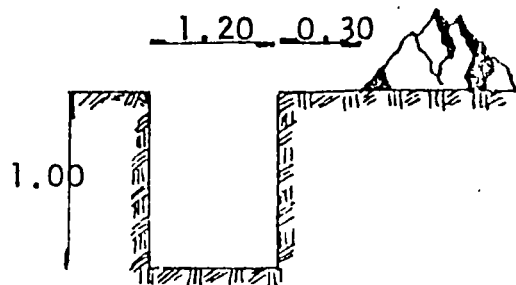
12

## EXCAVACION A MANO

### ESPECIFICACIONES

- \* TERRENO : CLASE I (100-0-0)
- \* PROFUNDIDAD : de 0.0 a 1.50 Mts.
- \* LOCALIDAD : MEXICO, D.F.

### CROQUIS



| C O N C E P T O  | UN | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|----------|-------------|---------|
| 1.- Depreciación Pala  |    |          |             |         |
| $\frac{1 \text{ Pz} \times \$ 63.00}{500 \text{ M3}} / \text{Pz.} =$                                   | M3 | 1.00     | 0.13        | 0.13    |
| 2.- Depreciación Pico  |    |          |             |         |
| $\frac{1 \text{ Pz} \times \$ 125.00}{1000 \text{ M3}} / \text{Pz.} =$                                 | M3 | 1.00     | 0.13        | 0.13    |
| 3.- M.O. Excavación incl. <u>7</u> % Maest. G1   |    |          |             |         |
| $\frac{0.10 \text{ Cabo} + 1.0 \text{ Ay.} \times 1.07}{4 \text{ M3}} = \frac{233.38}{4 \text{ M3}}$   | M3 | 1.00     | 58.35       | 58.35   |
| 4.- M.O. Traspaleo incl. <u>7</u> % Maest. G 1   |    |          |             |         |
| $\frac{0.10 \text{ Cabo} + 1.0 \text{ Ay.} \times 1.07}{18 \text{ M3}} = \frac{233.38}{18 \text{ M3}}$ | M3 | 0.15     | 12.97       | 1.95    |

P U =

60.56x = \$ /M3

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 5

OBRA:

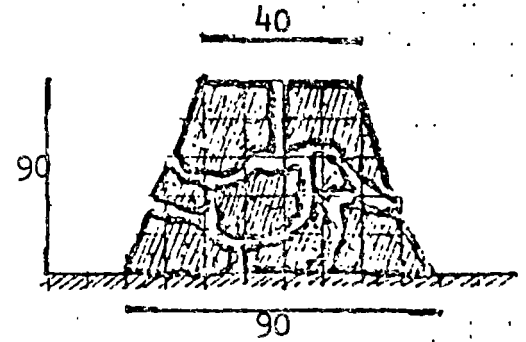
13

## MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA.

### ESPECIFICACIONES

### ORDENIS

- \* SECCION : 90 x 90 x 40
- \* MORTERO : CEMENTO - ARENA
- \* PROPORCION : 1 : 4
- \* ABUNDAMIENTO : 66%
- \* LOCALIDAD : MEXICO, D.F.



| CONCEPTO  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.- Estacas y Crucero 2" x 4"                                       |     |          |             |         |
| - 0.85 PT x FD x FU = $0.85 \times \frac{1.20 \times 1}{5}$         | PT  | 0.20     | 8.00        | 1.60    |
| 2.- Piedra Braza inc. 66 % Abund.                                   | M3  | 1.66     | 110.00      | 182.60  |
| 3.- Preliminar Mortero: Cemento-arena 1:4 inc. 10% de desperdicio.  | M3  | 0.33     | 580.60      | 191.60  |
| 4.- Carretilla en Piedra  |     |          |             |         |
| $\frac{\$ 685.00/Pz}{300 M3} = 2.28$                                | M3  | 0.67     | 2.28        | 1.53    |
| 5.- Carretilla en Mezcla  |     |          |             |         |
| $\frac{\$ 685.00/Pz}{600.00 M3} = 1.14$                             | M3  | 0.33     | 1.14        | 0.38    |
| 6.- Pasarelas.- 1.5" x 12"  |     |          |             |         |
| $0.96 PT \times FD \times FU = 0.96 \times 1.20 \times \frac{1}{5}$ | PT  | 0.23     | 7.50        | 1.73    |
| 7.- M.O. Acarreo y mamp. incl 7 % Maest + 3 % herr. Menor G 5       |     |          |             |         |
| $1.00f + 1.0 Ay = 1.07 \times 1.03 = \frac{523.38}{3 M3}$           | M3  | 1.00     | 174.46      | 174.46  |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = 553.90 x = \$ /M3

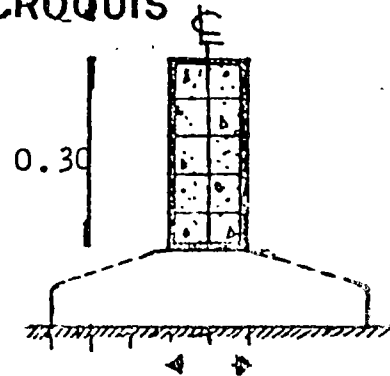


## CIMBRA EN CONTRATRABES

### ESPECIFICACIONES

- \* RELACION : 8 M2 / M3
- \* USOS : 5 USOS PROMEDIO
- \* DESPERDICIO/USO 20 %
- \* LOCALIDAD : MEXICO, D.F.

### CROQUIS



| C O N C E P T O   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.- Hechura de Cimbra G 3   |     |          |             |         |
| $\frac{1 \text{ Carp} + 1 \text{ Ay Carp.} \times \text{FU} = 513.43}{17 \text{ M}^2 \times 5 \text{ usos} \quad 17 \text{ M}^2 \times 5 \text{ usos}}$ | M2  | 1.00     | 6.04        | 6.04    |
| 2.- Preliminar Cimbra Contratraves <u>8</u> M2/M3   | M2  | 1.00     | 54.76       | 54.76   |
| 3.- Clavo en Hechura  |     |          |             |         |
| $\text{Kg} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.36 \times 1.30 \times \frac{1}{7}$   | Kg  | 0.07     | 12.50       | 0.88    |
| 4.- Reposición Clavo 50 % del Clavo en hechura  |     | 0.23     | 12.50       | 2.88    |
| 5.- Desmoldante por uso <u>0.60</u> Lts/M2/Usos   | Lts | 0.60     | 0.70        | 0.42    |
| 6.- Alambre #16 en Torzales   |     |          |             |         |
| $4 \text{ ML} \times 0.012 \text{ K/M} = 0.06 \text{ K/M}^2/\text{USO}$   | Kg  | 0.06     | 12.00       | 0.72    |
| 7.- M.O. de Cimb. y descimb. incl <u>7</u> %Maest. + <u>3</u> % Herr. Menor G 3   |     |          |             |         |
| $\frac{1 \text{ Carp} + 1 \text{ Ay. Carp} \times 1.03 \times 1.07 = 513.43 \text{ M}^2}{9.5 \text{ M}^2 \quad 9.5 \text{ M}^2}$                        | M2  | 1.00     | 54.05       | 54.05   |
|   |     |          |             | 119.75  |

P.U. = 119.75 x = \$ /M2

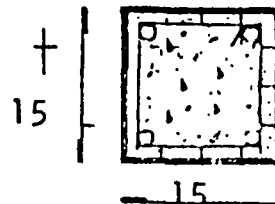


## CADENAS o CASTILLOS DE CONCRETO.

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

- \* SECCION : 15 x 15
- \* ARMADO : 4 Ø 3/8"
- \* ESTRIBOS : Ø 1/4" @ 20
- \* CONCRETO : f'c=200 K/C2 1 1/2" NORMAL
- \* LOCALIDAD : MEXICO; D.F.



| CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.- Costo de Acero Ø 3/8" fyp=4218 K/C2<br>inc. <u>25</u> % desperdicio x anclajes y gar<br>chos | Kg  | 2.80     | 7.63        | 21.36   |
| 2.- Costo de acero Ø 1/4" fyp=2530 K/C2<br>inc. <u>   </u> % desperdicio                         | Kg  | 0.75     | 9.64        | 7.23    |
| 3.- Preliminar concreto f'c = 200 k/C2<br>inc. <u>5</u> % desperdicio                            | M3  | 0.024    | 513.34      | 12.32   |
| 4.- Preliminar Hechura de concreto<br>inc. <u>5</u> % desperdicio                                | M3  | 0.024    | 78.72       | 1.89    |
| 5.- Preliminar cimbra dalas y castillos.-  | M2  | 0.30     | 42.36       | 12.71   |
| 6.- Clavo por uso.- incluye el 50%reposit-<br>_____ Kg x FD = _____ ción.                        | Kg  | 0.07     | 12.50       | 0.88    |
| 7.- Alambre # 18 por uso.-<br>_____ Kg x FD = 2.00Mx0.0143K/M/USO                                | Kg  | 0.03     | 12.00       | 0.36    |
| 8.- Desmoldante x uso:<br><u>0.60</u> Lts/M2/Us0 x <u>0.30</u> M2 =                              | Lts | 0.18     | 0.70        | 0.13    |
| 9.- M.O. de Arm. cimb. colado y decim+ <u>7</u> %<br>Maes.+ <u>3</u> % H.M. G 5                  |     |          |             |         |
| <u>1 of + 1 Ay</u> x 1.03 x 1.07 = <u>523.38</u> ML<br><u>9.5</u> ML                             |     | 1.00     | 55.09       | 55.09   |
|  |     |          |             | 111.97  |

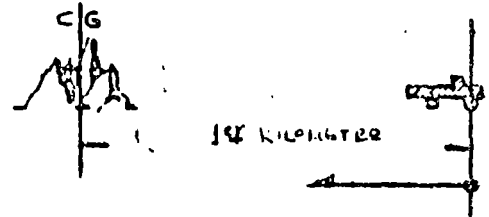
P.U. = 111.97 = \$ /ML

## ACARREO DE TIERRA PRIMER KILOMETRO.

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

- \* CARGA : MATERIAL DE EXCAVACION
- \* MATERIAL TIPO : I (100-0-0)
- \* TIPO CAMION : DODGE D-600
- \* CAPACIDAD : 7 M3
- \* LOCALIDAD : MEXICO, D.F.



| CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE  |
|--|-----|----------|-------------|----------|
| 1.-Preliminar costo de operación : \$139.37/hora   |     |          |             |          |
| a) tiempo de carga=(25min.) 0.42 hr.   |     |          |             |          |
| b) Tiempo de descarga=(5 min.)0.08 hr.   |     |          |             |          |
| c) $\frac{2 \text{ Km recorrido}}{30 \text{ km/h.}} = (4 \text{ min.}) 0.07 \text{ hr.}$ |     |          |             |          |
| Suma 0.57 hr   | hr  | 0.57     | 139.37      | 79.44    |
| 2.-Preliminar trayecto   | km  | 2.00     | 1.57        | 3.14     |
| 3.-Trabajadores adicionales en carga   |     |          |             |          |
| $\frac{158.59 \times 2 \text{ peones}}{8 \text{ hrs.}}$                                  | br  | 0.42     | 39.65       | 16.65    |
| 4.-Suma por viaje  |     |          |             | 99.23    |
| 5.- Capacidad.camion   |     |          |             | 7.00/M3  |
| 6.-Costo directo M3/1er KM.  |     |          |             | 14.18/M3 |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

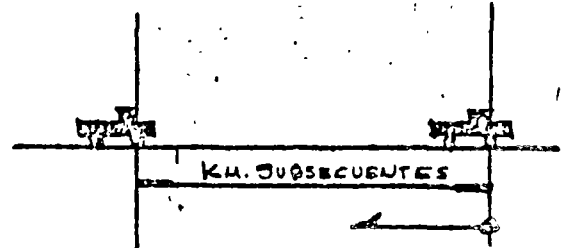
P.U. = 14.18<sub>x</sub> = \$ /M3/1er KM.

# ACARREO DE TIERRA KILOMETROS SUBSECUENTES

## ESPECIFICACIONES

## CROQUIS

- \* CARGA : MATERIAL DE EXCAVACION
- \* MATERIAL TIPO : I (100-0-0)
- \* TIPO CAMION : DODGE D-600
- \* CAPACIDAD : 7 M3
- \* LOCALIDAD : MEXICO D.F.



| C O N C E P T O                                       | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Preliminar costo de operación \$139.37             |     |          |             |         |
| $\frac{2 \text{ km. recorrido,}}{30 \text{ km/h.}} =$ | hr  | 0.067    | 139.37      | 9.34    |
| 2.-Preliminar trayecto                                | km  | 2.00     | 1.57        | 3.14    |
| 3.-Suma por viaje                                     |     |          |             | 12.48   |
| 4.-Capacidad camion                                   |     |          |             | 7.00    |
| 5.-Costo directo <u>M3 / Km Subs.</u>                 |     |          |             | 1.78    |

P.U. = \$ 1.78 x = \$ /M3 /KM SUBS

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 26

OBRA:

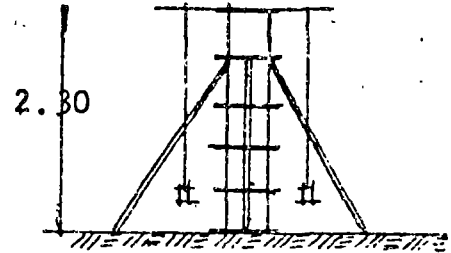
19

## CIMBRA EN COLUMNAS

### ESPECIFICACIONES

- \* RELACION : 8 M2 / M3
- \* USOS : 7 USOS PROMEDIO
- \* DESPERDICIO/USO : 20 %
- \* LOCALIDAD : MEXICO D.F.

### CROQUIS



| C O N C E P T O   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Hechura de cimbra G 3<br>1 carp.+ 1 ayud.carp.x FU= <u>513.43</u><br>8.5 M2/USOS 8.5M2x7usos   | M2  | 1.00     | 8.63        | 8.63    |
| 2.-Preliminar cimbra en cols. <u>8</u> M2/M3  | M2  | 1.00     | 81.37       | 81.37   |
| 3.-Clavo en hechura<br><u>0.42</u> Kg x FDx FU=   | Kg  | 0.08     | 12.50       | 1.00    |
| 4.-Reposición clavo<br><u>40</u> % clavo en hechura   | Kg  | 0.22     | 12.50       | 2.75    |
| 5.-Alambre #16 en plomos y torzales<br><u>                    </u> Kg x FDx FU=   | Kg  | 0.072    | 12.00       | 0.86    |
| 6.-ChafLANes<br><u>4</u> MLxFDx FU = $1.20 \times \frac{1}{2}$  | ML  | 2.40     | 1.80        | 4.32    |
| 7.-Desmold x Uso <u>0.60</u> Lts./M2/Usos   | Lts | 0.60     | 0.70        | 0.42    |
| 8.-M.O.Cimb.y decim.incl. <u>7</u> % Maest.+<br><u>3</u> % Herr.menor. G 3<br><u>1 carp.+ 1 ayud.carp. x 1.03 x 1.07 = 513.48</u><br><u>7.5 M2</u> <u>7.5M2</u> | M2  | 1.00     | 68.46       | 68.46   |
|   |     |          |             | 157.81  |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ 167.81 x = \$ /M2

DERECHOS RESERVADOS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 30

OBRA:

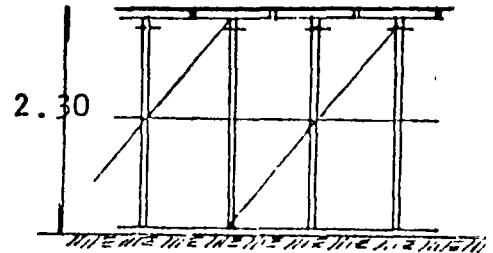
20

## CIMBRA EN LOSAS CON TARIMA

### ESPECIFICACIONES

- \* USOS : 10 USOS PROMEDIO
- \* DESPERDICIO/USOS : 20 %

### CROQUIS



\* LOCALIDAD : MEXICO D.F.

| C O N C E P T O  | UN | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|----------|-------------|---------|
| 1.-hechura de tarimas G 3<br>1 of. + 1 ayud. carp. x FU = $\frac{\$ 513.43}{3 \text{ M}^2 \times 7 \text{ usos} \quad 8 \text{ M}^2 \times 7 \text{ usos}}$                | M2 | 1.00     | 9.17        | 9.17    |
| 2.-Preliminar cimbra losas con tarimas.  | M2 | 1.00     | 42.99       | 42.99   |
| 3.-Clavo en hechura<br>$\frac{0.21 \text{ Kg} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.21 \times 1.30 \times 1}{7}$   | Kg | 0.04     | 12.50       | 0.50    |
| 4.-Reposicion de clavo<br>90 % clavo en hechura  | Kg | 0.25     | 12.50       | 3.13    |
| 5.-Desmold/Usos 0.80 Lt/M2/Usos  | Lt | 0.80     | 0.70        | 0.56    |
| 6.-M.O.Cimb.y decimb.incl. 7 % Maest.+<br>3 % H.Menor G 3<br>1 carp. + 1 ay. carp. x 1.03 x 1.07 = $\frac{513.43}{9 \text{ M}^2 \quad 9 \text{ M}^2 \text{ M}^2}$          | M2 | 1.00     | 57.05       | 57.05   |
| 7.-M.O.rep.tarimas incl. 7 %Maest.+<br>3 % Her.menor<br>1 carp.+ 1 ayud.carp. x 1.03 x 1.07 = $\frac{513.43}{10 \text{ M}^2 \times 25 \text{ usos} \quad 250 \text{ M}^2}$ | M2 | 1.00     | 2.05        | 2.05    |
| 8.-Cimbra en Fronteras<br>$\frac{4.38 \text{ PT} \times \text{FD} \times \text{FU} \times \text{ML}}{\text{M}^2} = \frac{438 \times 1.20 \times 1 \times 0.10}{3}$         | PT | 0.18     | 8.00        | 1.44    |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ 116.89

x

= \$

/M2

## CONCRETO EN TRABES y LOSAS MACIZAS.

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

- \* f'c = 200 K/C2
- \* AGREGADO MAX.: 1 1/2"
- \* TIPO CEMENTO : R.R.
- \* LOCALIDAD : MEXICO? D.F.

| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE  |
|--|-----|----------|-------------|----------|
| 1.-Preliminar concreto f'c=200K/C2 11/2RR.<br>incluye <u>3</u> % Desp.   | M3  | 1.03     | 533.20      | 549.20   |
| 2.-Preliminar hechura de concreto<br>incluye <u>3</u> % Desp.  | M3  | 1.03     | 78.72       | 81.08    |
| 3.-Preliminar vibrado de concreto  | M3  | 1.00     | 12.81       | 12.81    |
| 4.-Depreciación andamios 1er.Nivel<br>$\frac{381.99 \text{ P.T.} \times \text{FU} = 381.99 \times 1}{20 \text{ M3} \quad 20 \quad 7}$  | PT  | 2.73     | 8.00        | 21.84    |
| 5.-Depreciación bote<br>$\frac{\$ - 15.00 - \text{Pza}}{3 \text{ M3}}$   | M3  | 1.00     | 5.00        | 5.00     |
| 6.-M.O. Acarreo y vaciado conc.incl <u>7</u> %<br>Maest.+ <u>3</u> %Herr.menor G 2<br>$\frac{0.25 \text{ of } + 1 \text{ peón} \times 1.03 \times 1.07 = 293.39}{0.85 \text{ M3} \quad 0.85 \text{ M3}}$ | M3  | 1.00     | 345.16      | 345.16   |
|  |     |          |             | 1,015.09 |

P.U. = \$ 1,015.09 x = \$ /M3

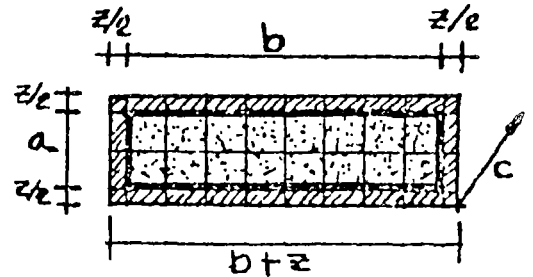


# MURO DE TABIQUE RECOCIDO.

## ESPECIFICACIONES :

- \* DIMENSIONES : 4.5x12x24 CMS.
- \* MORTERO : 1 : 1 : 10
- \* JUNTA PROMEDIO: Z = 1.5 cms
- \* ESPESOR MURO : e = 12 cms
- \* LOCALIDAD : MEXICO, D.F.

## CROQUIS



| CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Tabique $\frac{1.00 \text{ M}^2}{(a+z) \times (b+z)} = \frac{1.00}{(0.24+0.015) \times (0.045+0.015)}$<br>incluye <u>10</u> % Desp.   | Pza | 71.90    | 0.80        | 57.52   |
| 2.-Mortero <u>30</u> % Desp.<br>$M3/M2 = zxc(b+z+a) \times 65.36$ Pzas/M2<br>$M3/M2 = 0.015 \times 0.12(0.24+0.015+0.045) \times 65.36$  | Lt  | 45.88    | 0.39        | 17.89   |
| 3.-Madera en andamio<br>$\frac{36.63 \text{ PT}}{14 \text{ M}^2} \times \text{FU} = \frac{36.63}{14 \text{ M}^2} \times \frac{1}{10}$  | PT  | 0.26     | 8.00        | 2.08    |
| 4.-Agua incluye <u>- - -</u> % Desp.   | M3  | 0.10     | 10.00       | 1.00    |
| 5.-M.O.hechura muro tab.incl. <u>7</u> % Maest.+<br><u>3</u> % herr.Men. G 5<br>$\frac{1 \text{ of.} + 1 \text{ ay.} \times 1.03 \times 1.07}{10 \text{ M}^2} = \frac{523.38}{10 \text{ M}^2}$ | M2  | 1.00     | 52.34       | 52.34   |
|  |     |          |             | 130.83  |

P.U. = \$ 130.83 x = \$ /M2

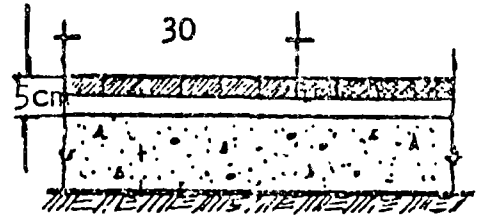
ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

PISO DE LOSETA SIN INCLUIR CORTES.

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

- \* DIMENSIONES : 30 x 30
- \* TIPO : TRAVERTINO
- \* MORTERO : CEMENTO-ARENA 1 : 4
- \* LOCALIDAD : MEXICO, D.F.



| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Loseta<br>incluye <u>5</u> % Desp.  | M2  | 1.05     | 75.00       | 78.75   |
| 2.-Preliminar mortero<br>incluye <u>5</u> % Desp.  | Lt  | 31.50    | 0.58        | 18.27   |
| 3.-Regla de madera <u>2"x4"</u>  |     |          |             |         |
| 0.56 PTxFDxFU= $0.56 \times 1.20 \times \frac{1}{20}$  | PT  | 0.03     | 8.00        | 0.24    |
| 4.-Pasarelas <u>1.5"x12"</u>   |     |          |             |         |
| 0.48 PTxFDxFU= $0.48 \times 1.20 \times \frac{1}{10}$  | PT  | 0.06     | 8.00        | 0.48    |
| 5.-Preliminar lechada cemento blanco   | Lt  | 0.60     | 2.42        | 1.45    |
| 6.-Aserrin   | Kg  | 0.25     | 0.80        | 0.20    |
| 7.-M.O.Col. loseta incl. $\frac{7}{3}$ % Maest. +<br>$\frac{3}{5}$ % Herr. Menor                                   |     |          |             |         |
| $\frac{1 \text{ of esp.} + 1 \text{ ayud.} \times 1.07 \times 1.03}{14 \text{ M2}} = \frac{523.38}{14 \text{ M2}}$ | M2  | 1.00     | 37.38       | 37.38   |

  
ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ 136.78 x = \$ /M2

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 46

OBRAS

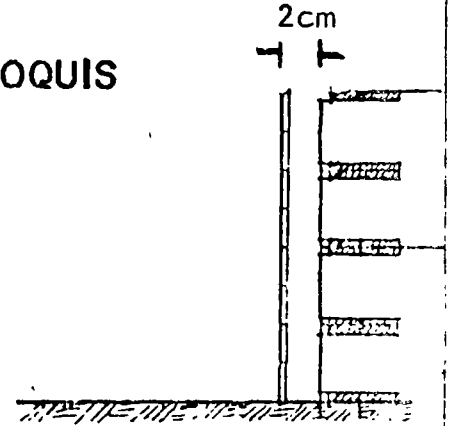
24

## APLANADO FINO DE MORTERO EN MUROS.

### ESPECIFICACIONES

- \* MORTERO : 1 : 1 : 10
- \* ESPESOR : 2 cms.
- \* ALTURA 0 a 2.40 mts.
- \* LOCALIDAD : MEXICO D.F.

### CROQUIS



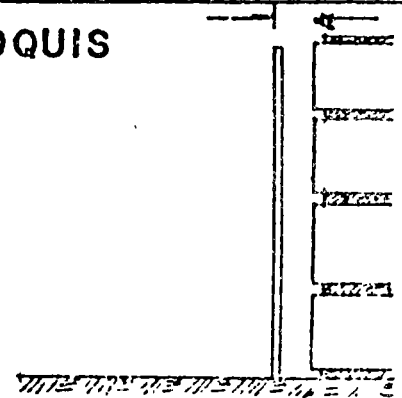
| C O N C E P T O   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Preliminar Mortero<br>incluye <u>10</u> % Desp.  | Lt  | 22.00    | 0.39        | 8.58    |
| 2.-Preliminar mortero arena cernida<br>incluye <u>10</u> % Desp. _  | Lt  | 2.20     | 0.59        | 1.30    |
| 3.-Água + _ _ % Desp.   | M3  | 0.01     | 10.00       | 0.10    |
| 4.-Madera andamio<br>$\frac{36.63 \text{ PT} \times \text{FU}}{7 \text{ M}^2} = \frac{36.63}{7} \times \frac{1}{20}$  | PT  | 0.26     | 8.00        | 2.08    |
| 5.-Regla de madera <u>2" x 4"</u><br>$0.56 \text{ PT} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.56 \times 1.20 \times \frac{1}{7}$  | PT  | 0.10     | 8.00        | 0.80    |
| 6.-M.O. Aplanado fino incl. <u>7</u> % Maestr. +<br><u>3</u> % Horr. Menor. G 5<br>$\frac{1 \text{ of} + 1 \text{ peón} \times 1.03 \times 1.07}{11 \text{ M}^2} = \frac{\$523.38}{11 \text{ M}^2}$ | M2  | 1.00     | 47.58       | 47.58   |
|   |     |          |             | 60.46   |

## RECUBRIMIENTO VITRIFICADO EN MUROS

### ESPECIFICACIONES

- \* TIPO : AZULEJO BRILLANTE
- \* DIMENSIONES : 11 x 11 cms.
- \* MORTERO : 1 : 4
- \* ALTURA : 0 a 2.40 Mts.
- \* LOCALIDAD : MEXICO, D.F.

### CROQUIS



| C O N C E P T O  | UN | CANTIDAD | P UNITARIO | IMPORTE |
|--|----|----------|------------|---------|
| 1.-Tipo vitrificado<br>incluye <u>5</u> % Desp.  | M2 | 1.05     | 130.00     | 136.50  |
| 2.-Preliminar mortero 1 : 4<br>incluye <u>10</u> % Desp.   | Lt | 33.00    | 0.58       | 19.14   |
| 3.-Agua - - -% Desp.   | M3 | 0.20     | 10.00      | 2.00    |
| 4.-Andamios de madera<br>$\frac{36.63 \text{ PT} \times \text{FU}}{5 \text{ M2}} = \frac{36.63}{5} \times \frac{1}{10}$        | PT | 0.73     | 8.00       | 5.84    |
| 5.-Regla de madera <u>2" x 4"</u><br>$0.56 \text{ PT} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.56 \times 1.20 \times \frac{1}{7}$ | PT | 0.10     | 8.00       | 0.80    |
| 6.-Preliminar cemento blanco<br>incluye <u>5</u> % Desp.   | Lt | 1.05     | 2.42       | 2.54    |
| 7.-M.O coloc.vitrif.incl. $\frac{7}{3}$ % Maest. +<br>$\frac{3}{6}$ % Herr.menor.  | M2 | 1.00     | 105.68     | 105.68  |
| $\frac{1 \text{ of. esp.} + 1 \text{ ayud.} \times 1.07 \times 1.03}{5.5 \text{ M2}} = \frac{581.22}{5.5 \text{ M2}}$          | M2 | 1.00     | 105.68     | 105.68  |
|  |    |          |            | 272.50  |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR P.U. = \$ 272.50 x = \$ /M2

PRESTACIONES DE LA MANO DE OBRA EN SUB-CONTRATOS EN

MEXICO D.F. ZONA # 74 (CNSM)

| CATEGORIA            | SALARIO<br>BASE | AGUIN<br>4.11% | P.V.<br>0.62% | SUMA   | I M S S |        |      | GUARD<br>1% | INF.<br>5% | ISR<br>1% | TOTAL |        |
|----------------------|-----------------|----------------|---------------|--------|---------|--------|------|-------------|------------|-----------|-------|--------|
|                      |                 |                |               |        | CLASE   | RIESGO | GPO. |             |            |           |       | CUOTA  |
| OFICIAL HERRERO      | 169.00          | 6.95           | 1.04          | 176.99 | IV      | 75%    | T    | 25.89       | 1.69       | 8.45      | 1.77  | 214.79 |
| AYTE DE HERRERO      | 120.00          | 4.93           | 0.74          | 125.67 | IV      | 75%    | R    | 19.57       | 1.20       | 6.00      | 1.26  | 153.70 |
| OFICIAL PINTOR       | 145.00          | 5.96           | 0.89          | 151.85 | IV      | 75%    | S    | 19.92       | 1.45       | 7.25      | 1.52  | 181.99 |
| OFICIAL ELECTRICISTA | 171.00          | 7.03           | 1.05          | 179.08 | LV      | 75%    | T    | 25.89       | 1.71       | 8.55      | 1.79  | 217.02 |
| AYTE DE ELECTRICISTA | 120.00          | 4.93           | 0.74          | 125.67 | IV      | 75%    | R    | 19.57       | 1.20       | 6.00      | 1.26  | 153.70 |
| OFICIAL PLOMERO      | 168.00          | 6.90           | 1.04          | 175.94 | III     | 40%    | T    | 22.32       | 1.68       | 8.40      | 1.76  | 210.10 |
| AYTE DE PLOMERO      | 120.00          | 4.93           | 0.74          | 125.67 | III     | 40%    | R    | 17.46       | 1.20       | 6.00      | 1.26  | 151.59 |
| OFICIAL CARPINTERO   | 172.00          | 7.07           | 1.06          | 180.13 | III     | 40%    | T    | 22.32       | 1.72       | 8.60      | 1.80  | 214.57 |
| AYTE DE CARPINTERO   | 145.00          | 5.96           | 0.89          | 151.85 | III     | 40%    | S    | 17.17       | 1.45       | 7.25      | 1.52  | 179.24 |
|                      |                 |                |               |        |         |        |      |             |            |           |       |        |

FACTOR DE SALARIO REAL DE LA OBRA DE MANO EN SUB-CONTRATOS

MEXICO D.F. ZONA # 74 (CNSM)

27

| CONCEPTO    | F E C H A S   | P C T |
|-------------|---|-------|
| INICIO      | 1o. DE ENERO DE 1978  |       |
| TERMINACION | 31 DE DICIEMBRE DE 1978   | 365   |
| CONCEPTO    | DETALLE   | D N T |
| Domingos    | E/5 A/5 J/5 O/5<br>F/4 M/4 A/4 N/4<br>M/4 J/4 S/4 D/5                                       | 53    |
| Festivos    | MARZO 21<br>MAYO 1o.<br>SEPTIEMBRE 16<br>NOVIEMBRE 20<br>DICIEMBRE 25                       | 5     |
| Costumbre   | MAR. 24y25 semana mayor<br>MAY. 16 madres<br>NOV. 1y2 día muertos<br>DIC. 12 Virgende Guad. | 6     |
| Vacaciones  | 8 días  | 8     |
| Mal tiempo  | - - - - -   | 0     |
| Sumas       |   | 72    |

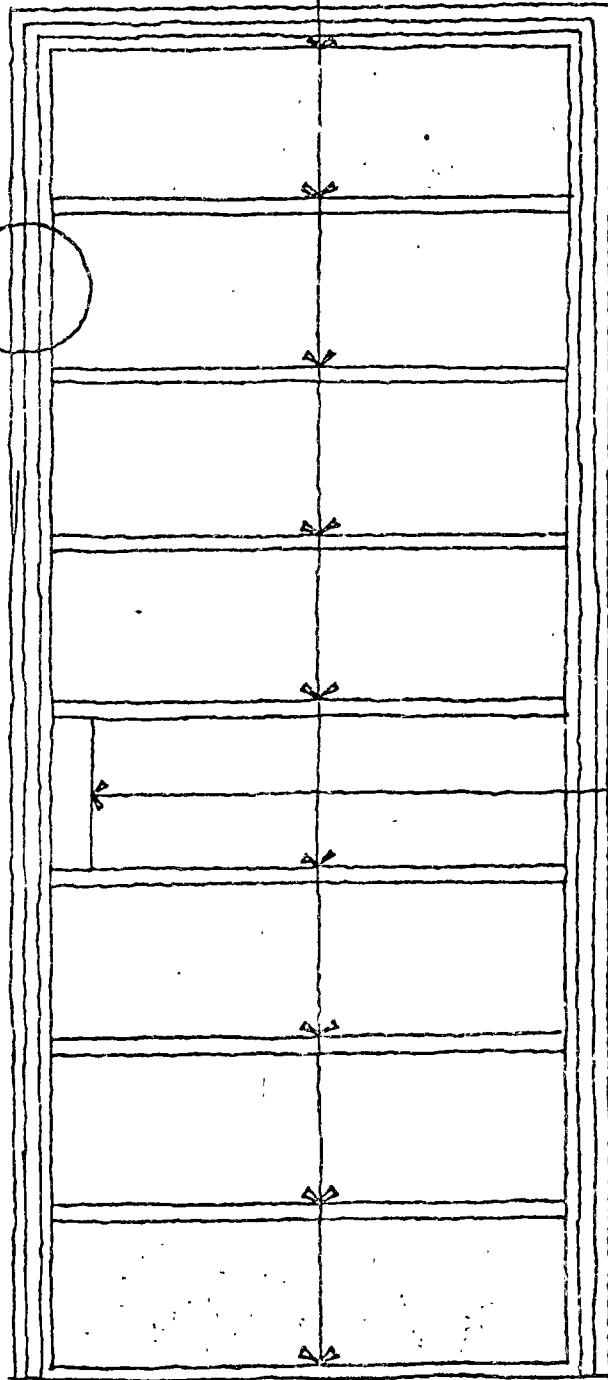
$$FSR = \frac{P C T}{P C T - DNT} = \frac{365}{365 - 72} = \frac{365}{293} = 1.25$$

INTEGRACION DE LA MANO DE OBRA EN SUB-CONTRATOS EN  
MEXICO D. F. ZONA # 74 (CNSM)

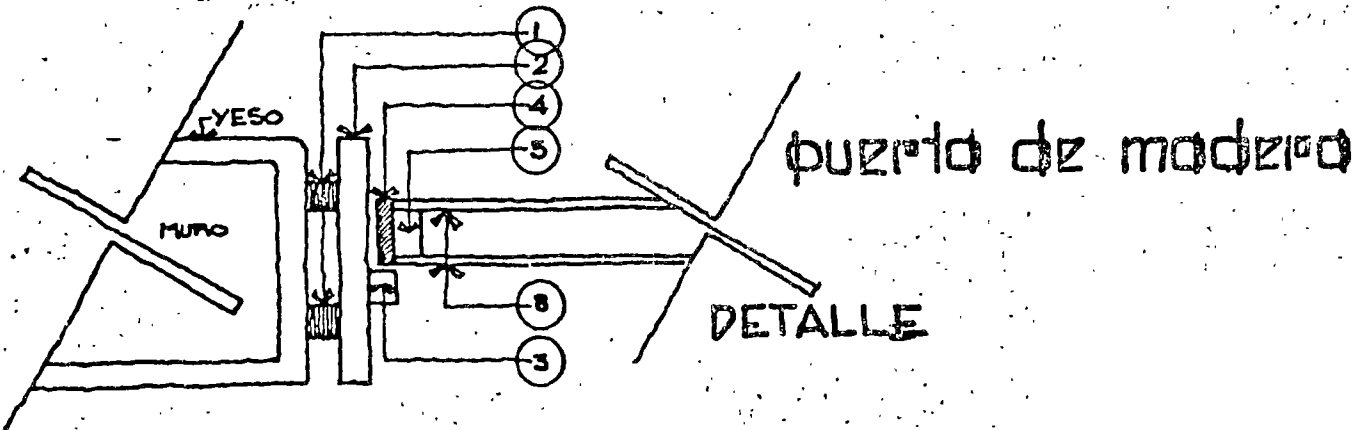
| GRUPO | COMPOSICION                     | OPERACIONES               | 1er.<br>IMPORTE | F.S.R. | 2do.<br>IMPORTE | F.M. | IMPORTE<br>FINAL |
|-------|---------------------------------|---------------------------|-----------------|--------|-----------------|------|------------------|
| H1    | 1.00 of.Herrero+2.00 Ayte.      | 1.00(214.79)+2.00(153.70) | 522.19          | 1.25   | 652.74          | 1.05 | 685.37           |
| H2    | 0.20 of.Herrero+1.00 Ayte.      | 0.20(214.79)+1.00(153.70) | 196.66          | 1.25   | 245.82          | 1.05 | 258.11           |
| E1    | 1.00 of.Electricista+1.00 Ayte. | 1.00(217.02)+1.00(153.70) | 370.72          | 1.25   | 463.40          | 1.05 | 486.57           |
| E2    | 0.50 of.Electricista+1.00 Ayte. | 0.50(217.02)+1.00(153.70) | 262.21          | 1.25   | 327.76          | 1.05 | 344.15           |
| HS1   | 1.00 of.Plomero+1.00 Ayte.      | 1.00(210.10)+1.00(151.59) | 361.69          | 1.25   | 452.11          | 1.05 | 474.72           |
| HS2   | 1.00 of.Plomero+2.00 Ayte.      | 1.00(210.10)+2.00(151.59) | 513.28          | 1.25   | 641.60          | 1.05 | 673.68           |
| C1    | 1.00 of.Carpintero+2.00 Ayte.   | 1.00(241.57)+2.00(179.24) | 573.05          | 1.25   | 716.31          | 1.05 | 752.13           |
| C2    | 1.00 of.Carpintero+0.50 Ayte.   | 1.00(214.57)+0.50(179.24) | 304.19          | 1.25   | 380.24          | 1.05 | 399.25           |
|       |                                 |                           |                 |        |                 |      |                  |

28

VEASE  
DETALLE



- ① SEPARADOR
- ② MARCO
- ③ BATIENTE
- ④ BOQUILLA
- ⑤ CERCO
- ⑥ PEINAZOS
- ⑦ CHAPERO
- ⑧ TRIPLAY DE PINO



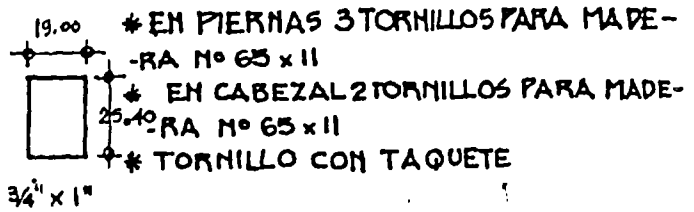


1 SEPARADOR 0.205 PT/ML

0.205 PT. x 2.20 MT6. x 4 PZAS = 1.80

0.205 PT. x 0.96 MT6 x 2 PZAS = 0.39

2.19 PT.

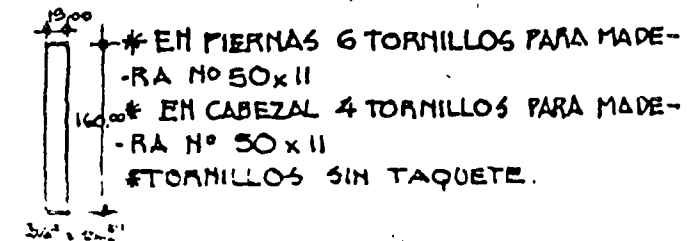


2 MARCO 1.292 PT/ML

1.292 PT. x 2.20 MT6 x 2 PZAS. = 5.65

1.292 PT. x 0.88 MT6 x 1 PZA = 1.14

6.77 PT.

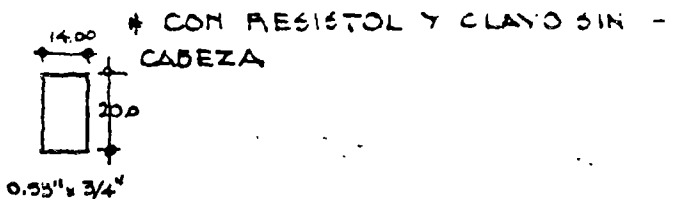


3 BATIENTE 0.113 PT/ML

0.113 PT. x 2.14 MT6. x 2 PZAS = 0.48

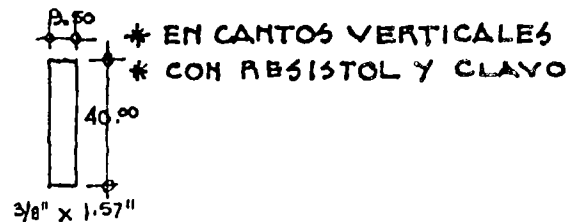
0.113 PT x 0.88 MT6. x 1 PZA = 6.10

6.58 PT.



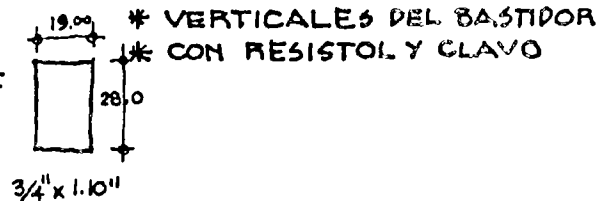
4 BOQUILLAS 0.161 PT/ML

0.161 PT. x 2.16 MT6. x 2 = 0.70 PT.



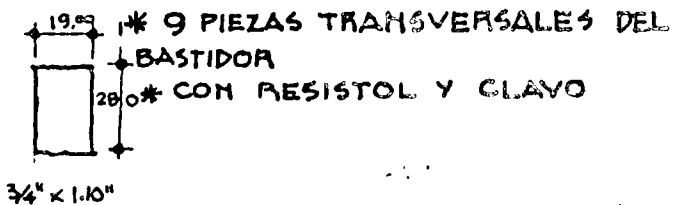
5 CERCOS 0.226 PT/ML

0.226 PT x 2.16 MT6. x 2 PZAS 0.98 PT



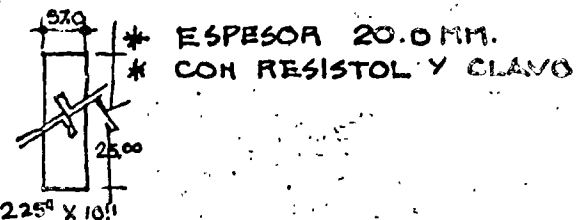
6 PEINAZOS 0.226 PT/ML

0.226 PT. x 0.84 MT6. x 9 PZAS = 1.71 PT.



7 CHAPERO 6.152 PT/ML

6.152 PT. x 1 PZA = 6.15 PT.



8 TRIPLAY DE PINO 6MM.

0.70 PT. + 5% = 0.73 PT.

\* CON RESISTOL Y CLAVO



UNCOLSA

INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

31

| PUERTA DE INTERCOMUNICACION DE MADERA |         |
|---------------------------------------|---------|
| ESPECIFICACIONES                      | CROQUIS |
| *                                     |         |
| *                                     |         |
| *                                     |         |
| *                                     |         |
| *                                     |         |

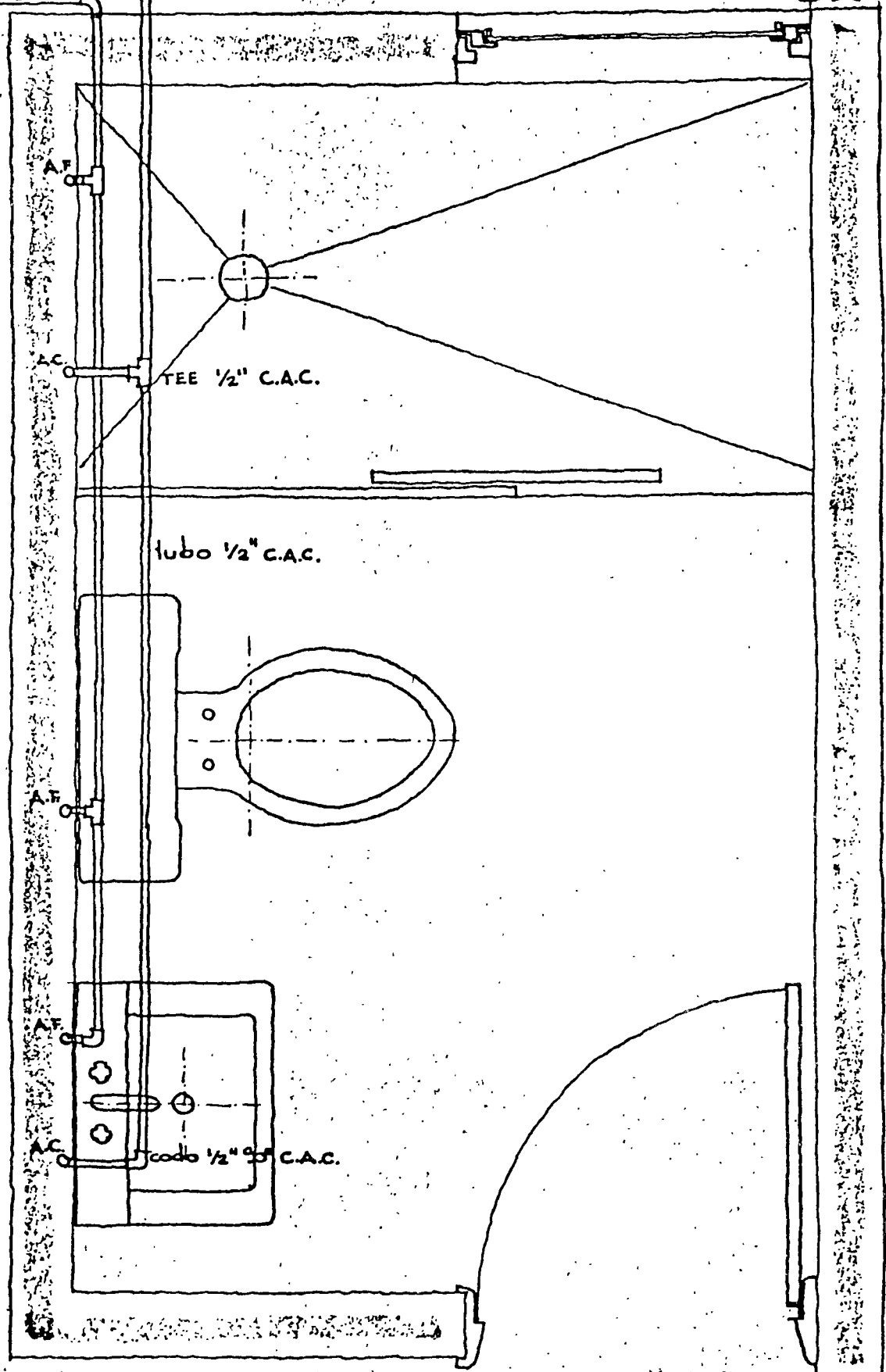
| CONCEPTO                              | UN.    | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---------------------------------------|--------|----------|-------------|---------|
| 01 Separador+5% Desp. 2.19x1.05       | 1a. PT |          |             |         |
| 02 Marco+5% Desp 6.77x1.05            | 1a. PT |          |             |         |
| 03 Batiente+5% Desp. 0.58x1.05        | 1a. PT |          |             |         |
| 04 Boquillas+5% Desp. 0.70x1.05       | 1a. PT |          |             |         |
| 05 Cerco+5% Desp. 0.98x1.05           | 2a. PT |          |             |         |
| 06 Peinazos+5% Desp. 1.71x1.05        | 2a. PT |          |             |         |
| 07 Chapero+5% Desp. 6.15x1.05         | 2a. PT |          |             |         |
| 08 Forro de triplay6mm1cara incl.Desp | PZA    |          |             |         |
| 09 Bisagras                           | PZA    |          |             |         |
| 10 Tornillo madera N65x11 incl.5%Desp | PZA    |          |             |         |
| 11 Tornillo para maderaN50x11+5%Desp  | PZA    |          |             |         |
| 12 Taquete fibral1/4"x11/2"+5% Desp.  | PZA    |          |             |         |
| 13 MaterialDiv:clavo,resistol,lija    | %      |          |             |         |
| 14 Mano de Obra:                      |        |          |             |         |
| a)Habilitación marco y hoja           |        |          |             |         |
| puerta; 1 of.Carpintero+2Ayte+5%FM    |        |          |             |         |
| 12 puertas                            |        |          |             |         |
|                                       | PZA    |          |             |         |
| b)Colocación marco y hoja de puer.    |        |          |             |         |
| 1 of.Carpintero+0.5 Ayte. +5% F.M     |        |          |             |         |
| 3 pzas.                               |        |          |             |         |
|                                       | PZA    |          |             |         |
| Sub_Total                             |        |          |             |         |
| Factor sobre costo sub-contratista %  |        |          |             |         |

C.D. = \$

agua caliente  
agua fría

codo 1/2" 90° C.A.C.

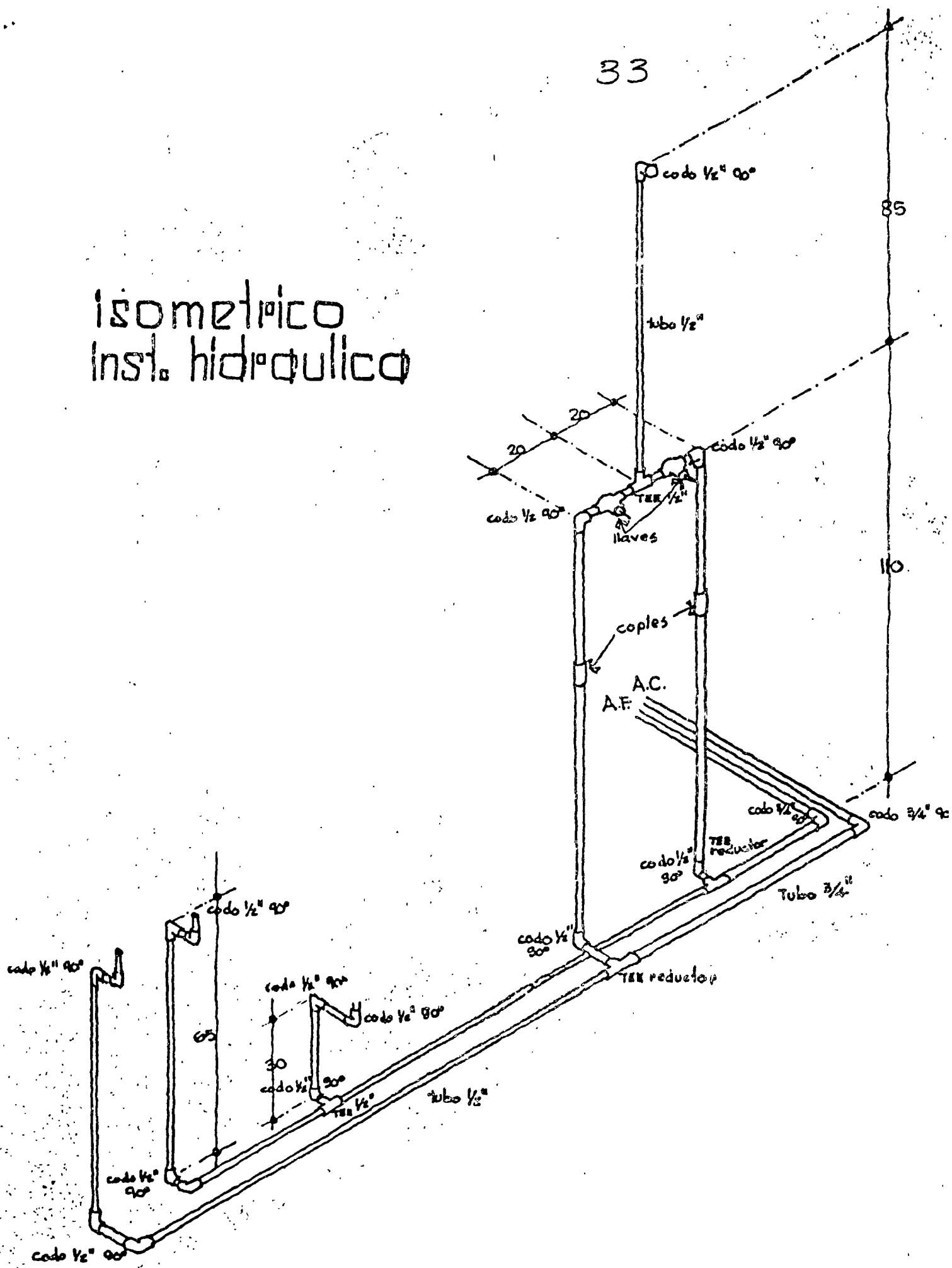
32



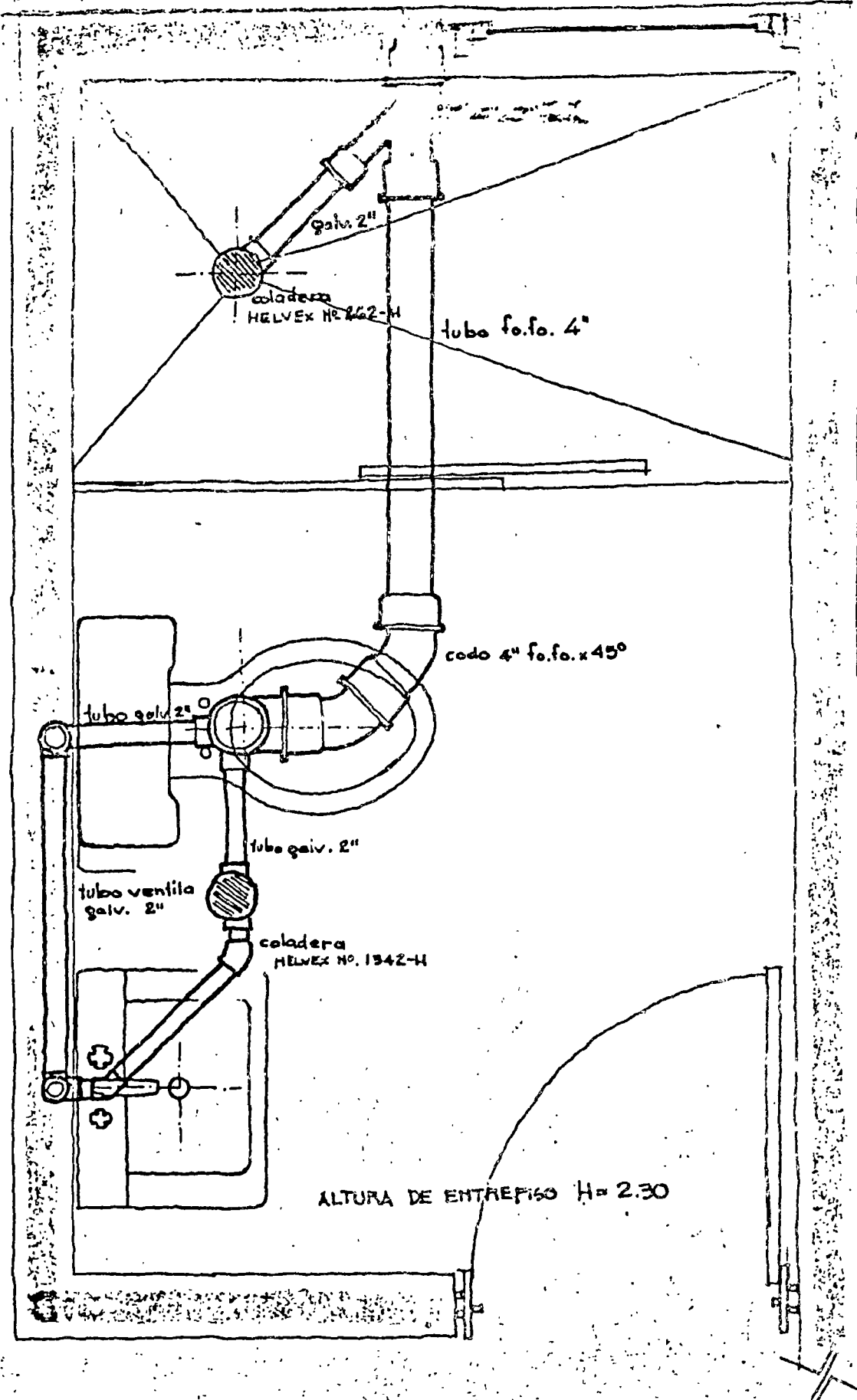
instalacion hidraulica

# isometrico Inst. hidraulica

33

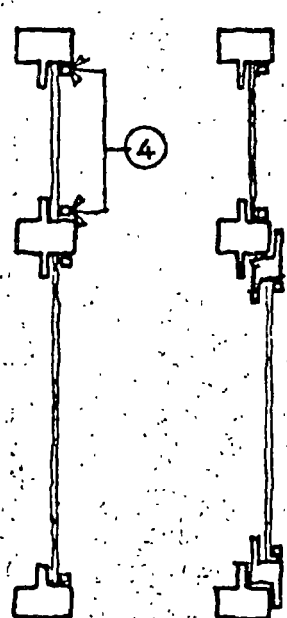
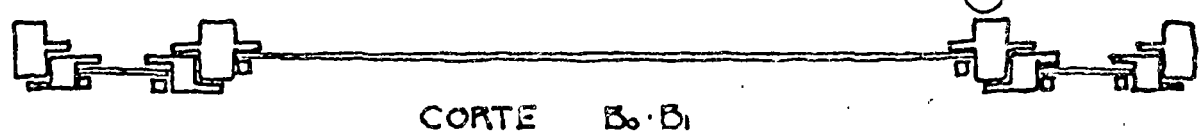
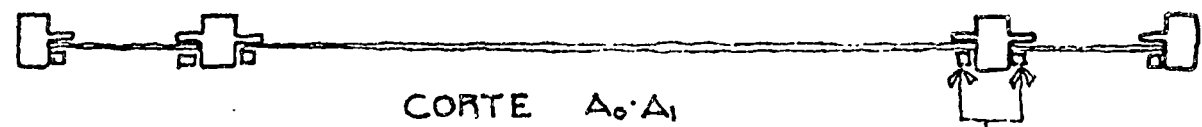
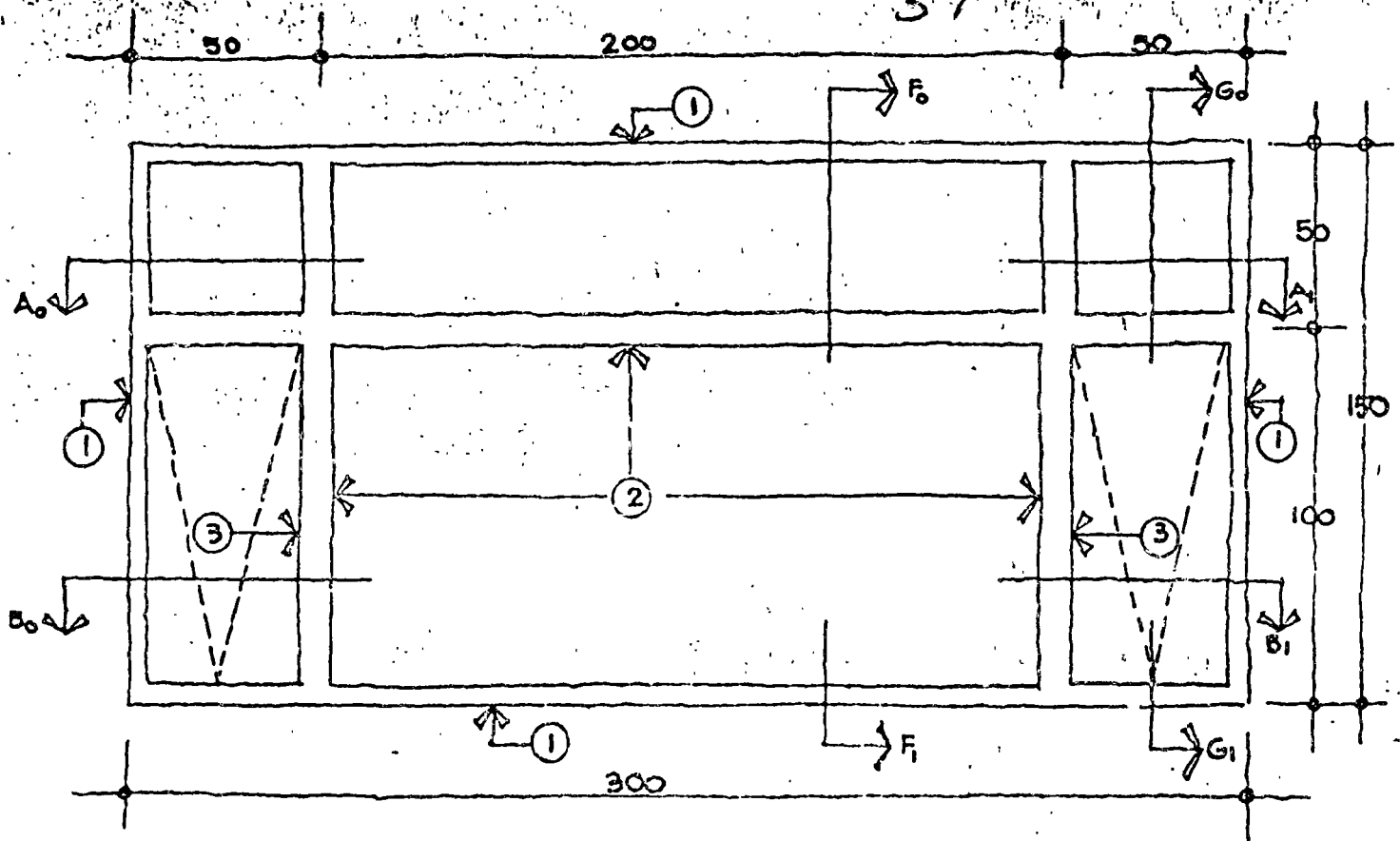






ALTURA DE ENTREFISO H= 2.30





- ① MARCO Nº 132
- ② INTERIORES Nº 136
- ③ VENTILA Nº 131-A
- ④ VAGUETA ó JUNQUILLO 3/8" x 1/2"

ventana tipo

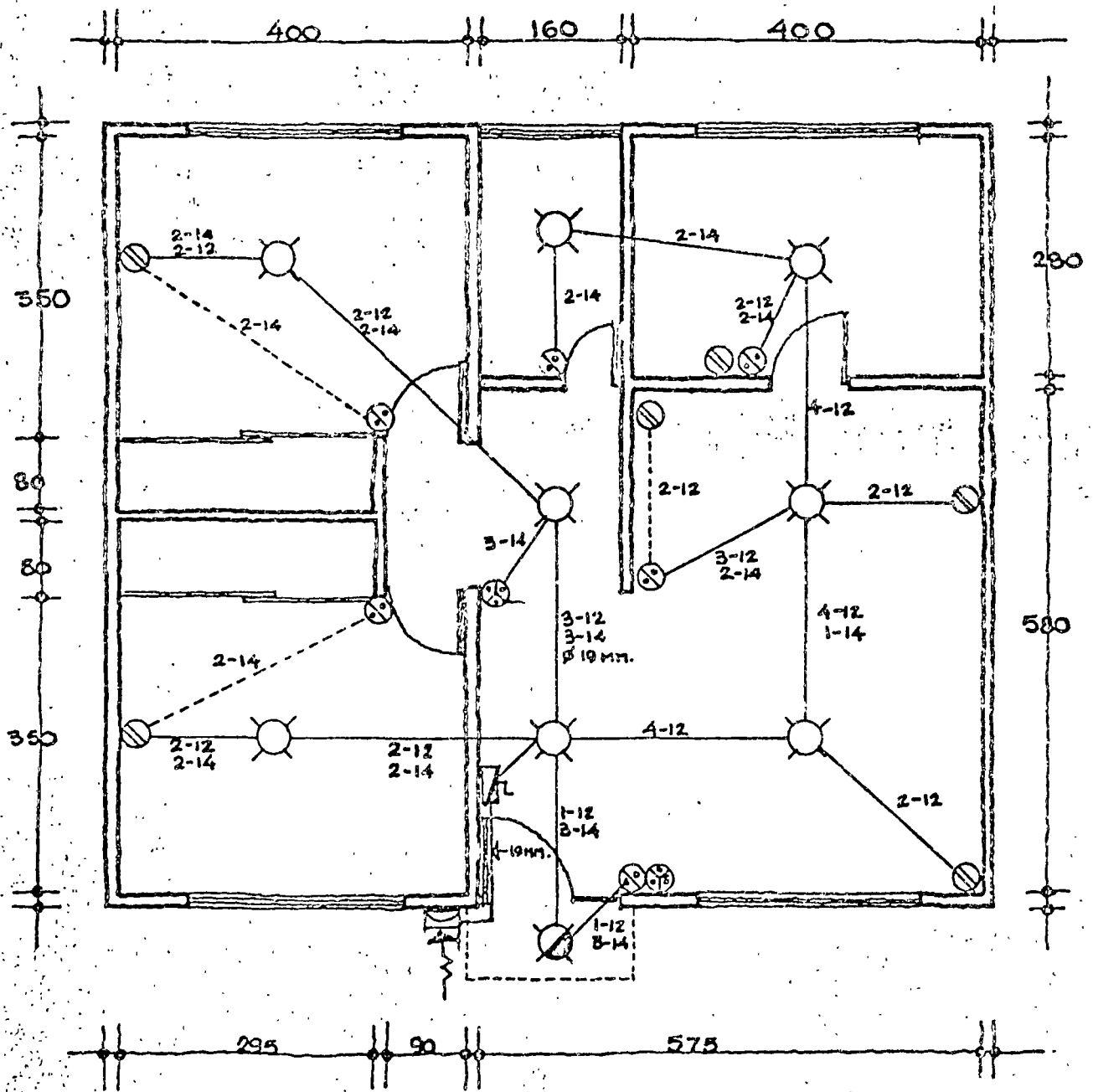
CORTE F0-F1    CORTE G0-G1





| HERRERIA TUBULAR |         |
|------------------|---------|
| ESPECIFICACIONES | CROQUIS |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |

| CONCEPTO  | UN.  | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|------|----------|-------------|---------|
| 01 Material tubular lamina calib.No.18<br>Marca M.msa, incluye 3% Desp. |      |          |             |         |
| *Marco No.132   |      |          |             |         |
| *Interior No.136  |      |          |             |         |
| *Ventila No.131-A   |      |          |             |         |
| *Junquillo 3/8" x1/2"   |      |          |             |         |
| TOTAL   |      |          |             |         |
| kg x 1.03   | KG   |          |             |         |
| 02 Soldadura 60-13  |      |          |             |         |
| 0.01 x kg.  | KG   |          |             |         |
| 03 Manijas  | PZA  |          |             |         |
| 04 Pintura anticorrosiva  | LTO. |          |             |         |
| 05 Material Estructura, brazos de ver<br>tula incluye 3% de desperdicio |      |          |             |         |
| *Solera 1/8"x3/4"   |      |          |             |         |
| x 1.03 =  | KG   |          |             |         |
| 06 Mano de Obra en fabricación  |      |          |             |         |
| 1.0 of.Herrero+2.00 Ayte.+5% F.M.                                       |      |          |             |         |
| 130.00 Kg.  |      |          |             |         |
|   | KG   |          |             |         |
| 07 Mano de Obra en pintura  |      |          |             |         |
| 0.20 of.Herrero+1.00Ayte.+5% F.M.                                       |      |          |             |         |
| 1000 Kg.  |      |          |             |         |
|   | KG   |          |             |         |
| 08 Factor sobre costo sub-contrato                                      | %    |          |             |         |
| P.U. \$ X FSC = \$  |      |          |             |         |



instalacion electrica



# UNCOLSA

INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

40

| SALIDA INSTALACION ELECTRICA |         |
|------------------------------|---------|
| ESPECIFICACIONES             | CROQUIS |
| *                            |         |
| *                            |         |
| *                            |         |
| *                            |         |
| *                            |         |

| CONCEPTO  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 01 Tubo Conduit pared gruesa de 13mm                  | PZA |          |             |         |
| 02 Tubo Conduit pared gruesa de 19mm                  | PZA |          |             |         |
| 03 Coples para conduit pared gruesa de 13 mm.         | PZA |          |             |         |
| 04 Contras y monitores para tubo 13mm                 | JGO |          |             |         |
| 05 Contras. y monitores para tubo 19mm                | JGO |          |             |         |
| 06 Cajas de conexion chalupas                         | PZA |          |             |         |
| 07 Cajas de conexion redondas contapa                 | PZA |          |             |         |
| 08 Cajas de conexion cuadradas 19mm. c/tapa           | PZA |          |             |         |
| 09 Botes integrales para Spot de 75 Watts.            | PZA |          |             |         |
| 10 Conductor de cobre forro tipo TW calibre # 14      | ML  |          |             |         |
| 11 Conductor de cobre forro tipo TW calibre # 12      | ML  |          |             |         |
| 12 Apagadores incl. tapa, calavera, tornillos         | PZA |          |             |         |
| 13 Apagadores 3 vias incl. tapa, calavera y tornillos | PZA |          |             |         |
| 14 Contactos incl. tapa, calavera, tornillos          | PZA |          |             |         |
| 15 Soquets de baquelita                               | PZA |          |             |         |
| 16 Materiales diversos                                | %   |          |             |         |
| 17 Mano de Obra en:                                   |     |          |             |         |
| a) Entubado en Tosas                                  |     |          |             |         |
| 1 of. Electricista+1 Ayte.+5% F.M.= 20 salidas        |     |          |             |         |



UNCOLSA

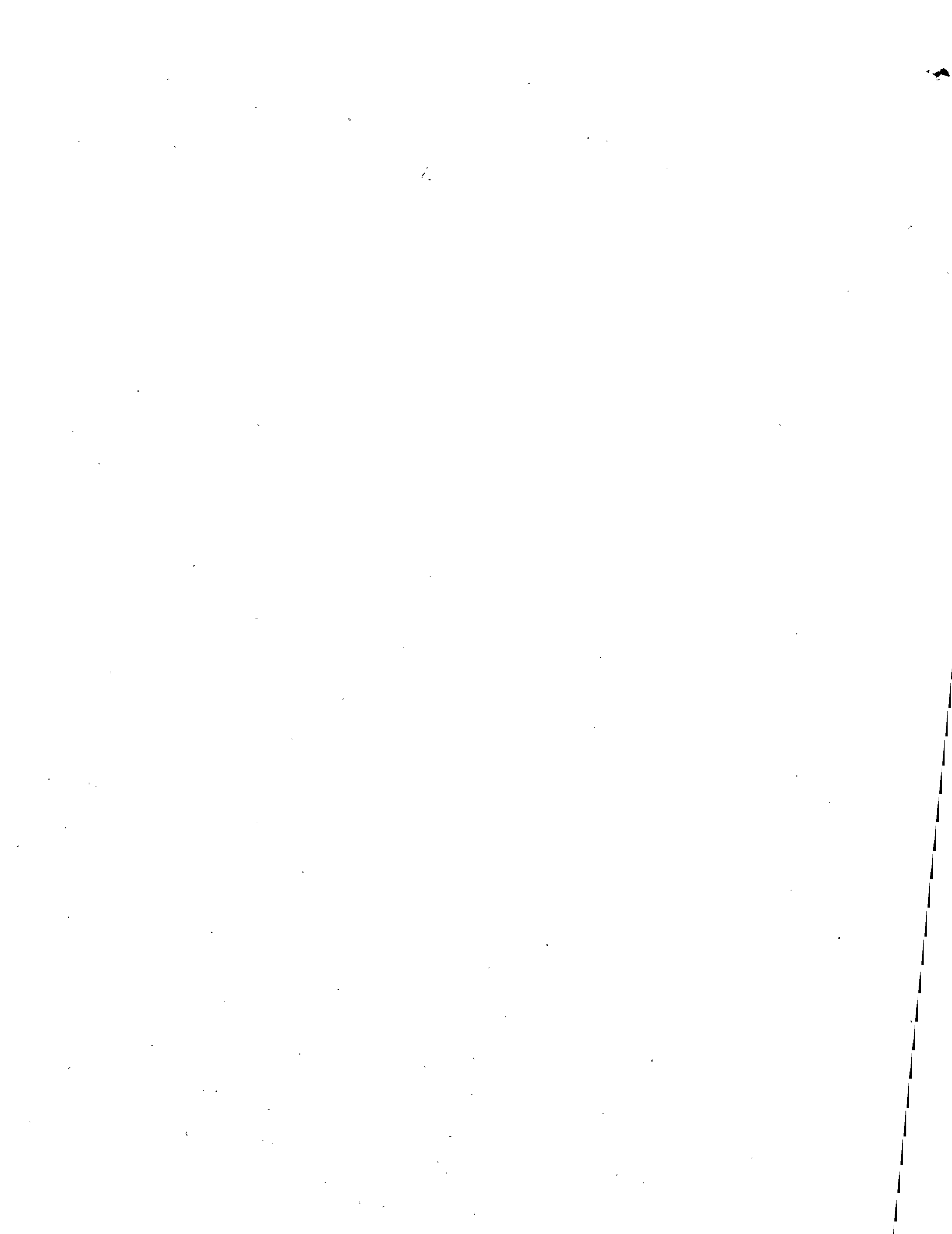
INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

2/1

| ESPECIFICACIONES | CROQUIS |
|------------------|---------|
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |

| CONCEPTO                                 | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| = \$                                     |     |          |             |         |
| 20 salidas                               |     |          |             |         |
| b) Ranurado y entubado en muro           |     |          |             |         |
| 0,5 of. electricista + 1 AYTE. + 5% F.M. |     |          |             |         |
| 8 tramos                                 |     |          |             |         |
| = \$                                     |     |          |             |         |
| 8 tramos                                 |     |          |             |         |
| c) Gulado y cableado                     |     |          |             |         |
| 1,0 of. electricista + 1 AYTE. + 5% F.M. |     |          |             |         |
| 25 salidas                               |     |          |             |         |
| = \$                                     |     |          |             |         |
| 25 salidas                               |     |          |             |         |
| d) Colocación de accesorios              |     |          |             |         |
| 1 of. electricista + 1 AYTE. + 5% F.M.   |     |          |             |         |
| 50 salidas                               |     |          |             |         |
| = \$                                     |     |          |             |         |
| 50 salidas                               |     |          |             |         |
| Sub-total                                |     |          |             |         |
| Factor de sobre costo subcontrato %      |     |          |             |         |

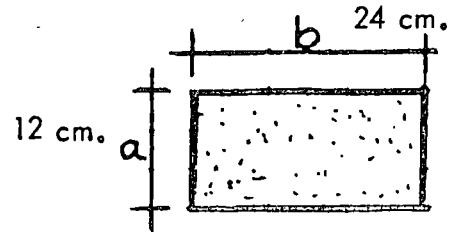


## ENLADRILLADO EN AZOTEAS.

### ESPECIFICACIONES

- \* **DIMENSIONES** : 2 x 12 x 24 cm.
- \* **MORTERO** : 1:1:10
- \* **ACABADO** : Escobillado con cemento gris
- \* **LOCALIDAD** :

### CROQUIS



| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE  |
|--|-----|----------|-------------|----------|
| 1.-Ladrillo $\frac{1.00 \text{ M}^2}{a \times b} = \frac{1.00}{0.12 \times 0.24} = 34.72$<br>incluye <u>5</u> % Desp.<br>$34.72 \times 1.05$                                 | Pza | 36.46    | \$ 0.80     | \$ 29.17 |
| 2.-Preliminar mortero<br>incluye <u>7</u> % Desp.  | Lt. | 21.40    | 0.39        | 8.35     |
| 3.-Agua + <u>30</u> % Desp.  | M3  | 0.13     | 10.00       | 1.30     |
| 4.-Preliminar lechada cemento + <u>30</u> % DEsp.<br>$0.002 \times 1.30$   | Lt  | 2.60     | 1.32        | 3.43     |
| 5.-M.O.en lad. y lechad.incl. <u>7</u> % Maest.+<br><u>3</u> % G-5<br><br>$\frac{1 \text{ of } + 1 \text{ peon}}{\text{M}^2} \times 1.07 \times 1.03 = \$ \frac{523.38}{16}$ | M2  | 1.00     | 32.71       | 32.71    |
|  |     |          |             | \$ 74.96 |

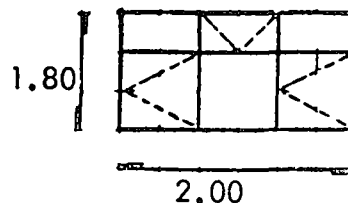
P.U. = \$ 74.96      x      = \$      /M2

## COLOCACION DE HERRERIA (TUBULAR o ESTRUC)

### ESPECIFICACIONES

- \* TIPO : Tubular
- \* MORTERO : Cemento-arena 1:4
- \* ALTURA : 0 a 240 metros
- \* LOCALIDAD :

### CROQUIS



| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Preliminar mortero<br>incluye 20 % Desp.  | Lt  | 4.00     | 0.58        | 2.32    |
| 2.-An damio<br>$\frac{36.63 \text{ PT} \times \text{FU}}{7 \text{ M}^2} = \frac{36.63 \times 1}{7 \times 10}$  | PT  | 0.52     | 8.00        | 4.16    |
| 3.-Troqueles <span style="float: right;">1" x 4"</span><br><br>2.19 PT xFU = $2.19 \times \frac{1}{5}$   | PT  | 0.44     | 8.00        | 3.52    |
| 4.-M.O.Coloc.herreria incl. $\frac{7}{3}$ % Maest. +<br>3 % Herr. menor. G-5<br><br>$\frac{1 \text{ of} + 1 \text{ peón} \times 1.03 \times 1.07}{8.00 \text{ M}^2} = \frac{\$523.38}{8.00}$ | M2  | 1.00     | 65.42       | 65.42   |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. = \$ 75.42

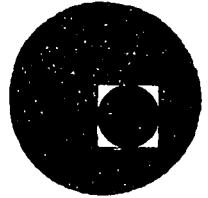
x

= \$

/M2



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

COMPLEMENTOS  
(Tablas)

ING. FERNANDO AMPARAN.

JULIO, 1978.



# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 2

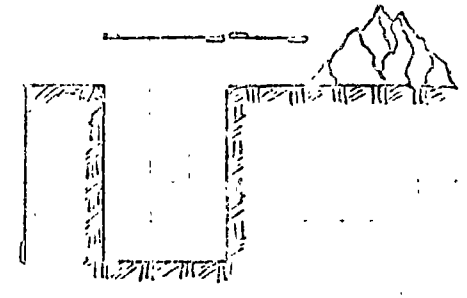
OBRA:

## EXCAVACION A MANO

### ESPECIFICACIONES

- \* TERRENO :
- \* PROFUNDIDAD :
- \* LOCALIDAD :

### CROQUIS



| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.- Depreciación Pala  |     |          |             |         |
| $\frac{\text{Pz} \times \$}{\text{M}^3} / \text{Pz} =$               | M3  | 1.00     |             |         |
| 2.- Depreciación Pico  |     |          |             |         |
| $\frac{\text{Pz} \times \$}{\text{M}^3} / \text{Pz} =$               | M3  | 1.00     |             |         |
| 3.- M.O. Excavación incl. _____ % Maest.                             |     |          |             |         |
| $\frac{0.10 \text{ Cabo} + 1.0 \text{ Ay.} \times 1.}{\text{M}^3} =$ | M3  | 1.00     |             |         |
| 4.- M.O. Traspaseo incl. _____ % Maest.                              |     |          |             |         |
| $\frac{0.10 \text{ Cabo} + 1.0 \text{ Ay.} \times 1.}{\text{M}^3} =$ | M3  |          |             |         |

ING CARLOS SUMEREA

x = \$ /M3

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 5

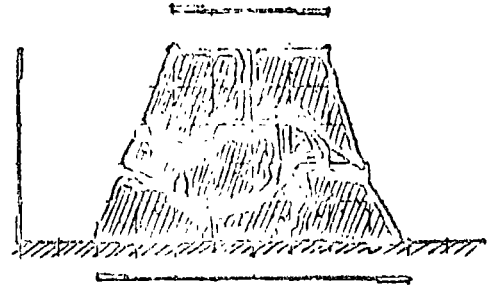
OBRA:

## MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA.

### ESPECIFICACIONES

### CRUCUIS

- \* SECCION :
- \* MORTERO :
- \* PROPORCION :
- \* ADUNDAMIENTO :
- \* LOCALIDAD :



| CONCEPTO  | U.D. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|------|----------|-------------|---------|
| 1.- Estacas y Crucero <span style="float: right;">2" x 4"</span>  |      |          |             |         |
| $0.85 \text{ PT} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.85x \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} =$ | PT   |          |             |         |
| 2.- Piedra Braza inc. <span style="float: right;">% Abund.</span>   | M3   |          |             |         |
| 3.- Preliminar Mortero:<br>inc. <span style="float: right;">% de desperdicio.</span>  | M3   |          |             |         |
| 4.- Carretilla en Piedra  |      |          |             |         |
| $\$ \frac{\hspace{1cm}}{\text{M3}} / \text{Pz} =$   | M3   |          |             |         |
| 5.- Carretilla en Mezcla  |      |          |             |         |
| $\$ \frac{\hspace{1cm}}{\text{M3}} / \text{Pz} =$   | M3   |          |             |         |
| 6.- Pasarelas.- <span style="float: right;">1.5"x12"</span>   |      |          |             |         |
| $0.96 \text{ PT} \times \text{FD} \times \text{FU} = 0.96x$   | PT   |          |             |         |
| 7.- M.O. Acarreo y mano. incl <span style="float: right;">% Maest+<br/>herr. Menor</span>                                       |      |          |             |         |
| $1.00\text{F} + 1.0 \text{ Ay} = 1. \text{ } \times 1. \text{ } =$  | M3   | 1.00     |             |         |
| M3  |      |          |             |         |

*(Signature)*  
ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

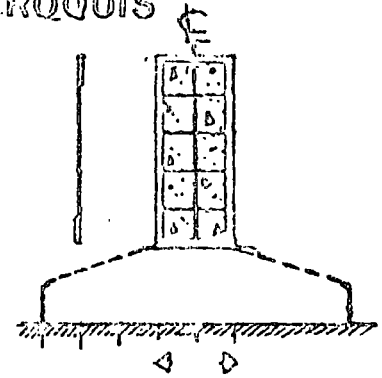
P.U. =  $\times$  = \$ /M3

# CIMBRA EN CONTRATRABES

## ESPECIFICACIONES

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

## CROQUIS



| CONCEPTO  | U.J. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|------|----------|-------------|---------|
| 1.- Hechura de Cimbra   |      |          |             |         |
| $\frac{1 \text{ Carp} + 1 \text{ Ay Carp.} \times \text{FU} =}{\text{M}^2}$                 | M2   | 1.00     |             |         |
| 2.- Preliminar Cimbra Contratrabes $\frac{\text{M}^2}{\text{M}^3}$                          | M2   | 1.00     |             |         |
| 3.- Clavo en Hechura  |      |          |             |         |
| $\text{Kg} \times \text{FD} \times \text{FU} =$   | Kg   |          |             |         |
| 4.- Reposición Clavo % del Clavo en hechura   |      |          |             |         |
| 5.- Desmoldante por uso $\frac{\text{Lts}}{\text{M}^2/\text{Uso}}$                          | Lts  |          |             |         |
| 6.- Alambre #18 en Torzales   |      |          |             |         |
| $\text{Kg} \times \text{FD} \times \text{FU} =$   | Kg   |          |             |         |
| 7.- M.O. de Cimb. y descimb. incl $\frac{\text{M}^2}{\text{M}^2}$ %Maest. + % Herr. Menor   | M2   |          |             |         |
| $\frac{1 \text{ Carp} + 1 \text{ Ay. Carp.} \times \text{L.} \times \text{L.}}{\text{M}^2}$ | M2   |          |             |         |

P.U. = x = \$ /M2

# CONCRETO EN CIMENTACION.

## ESPECIFICACIONES

## CROQUIS

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

| CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.- Preliminar Concreto f'c inc. _____ % Desperdicio   | M3  |          |             |         |
| 2.- Preliminar Hechura de Concreto inc. _____ % Desperdicio  | M3  |          |             |         |
| 3.- Preliminar Vibrado de Concreto   | M3  |          |             |         |
| 4.- Pasarelas. _____ 1.5" x 12"  |     |          |             |         |
| 0.48 PT x FD x FU=   | PT  |          |             |         |
| 5.- Depreciación Carretilla<br>\$ _____ /Pz =<br>M3  | M3  |          |             |         |
| 6.- M.O. Vaciado de conc. inc. _____ % Maest.<br>+ _____ % Herr. Menor.<br>0.25 Of. + 1.0 Ay x 1. x 1.<br>M3 | M3  |          |             |         |

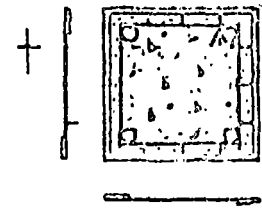
.P.U. = x = \$ /M2

## CADENAS o CASTILLOS DE CONCRETO.

**ESPECIFICACIONES**

**CROQUIS**

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



| C O N C E P T O  | U. I. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-------|----------|-------------|---------|
| 1.- Costo de Acero $\phi$ fyp=<br>inc. _____ % desperdicio x           | Kg    |          |             |         |
| 2.- Costo de acero $\phi$ fyp=<br>inc. _____ % desperdicio             | Kg    |          |             |         |
| 3.- Preliminar concreto f'c =<br>inc. _____ % desperdicio              | M3    |          |             |         |
| 4.- Preliminar Hechura de concreto<br>inc. _____ % desperdicio         | M3    |          |             |         |
| 5.- Preliminar cimbra dalas y castillos.-                              | M2    |          |             |         |
| 6.- Clavo por uso.-<br>_____ Kg x FD =                                 | Kg    |          |             |         |
| 7.- Alambre # 18 por uso.-<br>_____ Kg x FD =                          | Kg    |          |             |         |
| 8.- Desmoldante x uso<br>_____ Lts/M2/Uso x _____ M2 =                 | Lts   |          |             |         |
| 9.- M.O. de Arrn. cimb. colado y decim+ _____ %<br>Maes.+ _____ % H.M. |       |          |             |         |
| <u>1 of +1 Ay</u> x 1.      x 1.      =                                | ML    |          |             |         |
| ML   |       |          |             |         |

**ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR**

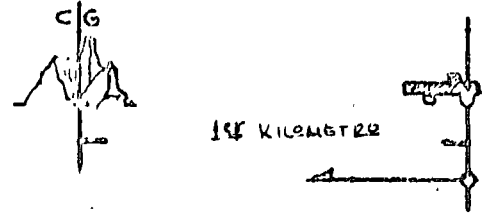
P.U. =      x      = \$      /ML

# ACARREO DE TIERRA PRIMER KILOMETRO.

## ESPECIFICACIONES

## CROQUIS

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



| CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Preliminar costo de operación :               |     |          |             |         |
| a) tiempo de carga =                             | hr. |          |             |         |
| b) Tiempo de descarga =                          | hr. |          |             |         |
| c) $\frac{2 \text{ Km recorrido}}{\text{km/h.}}$ | hr. |          |             |         |
| Suma   | hr  |          |             |         |
| 2.-Preliminar trayecto                           | km  | 2.00     |             |         |
| 3.-Trabajadores adicionales en carga             |     |          |             |         |
| <u>8 hrs.</u>                                    | hr  |          |             |         |
| 4.-Suma por viaje                                |     |          |             |         |
| 5.- Capacidad camion                             |     |          |             |         |
| 6.-Costo directo M3/1er KM.                      |     |          |             |         |

  
ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR

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

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 19

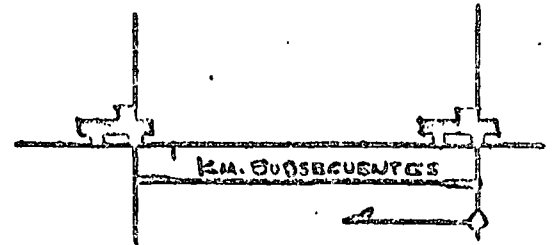
OBRA:

## ACARREO DE TIERRA KILOMETROS SUBSECUENTES

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

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



| C O N C E P T O                                   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Preliminar costo de operación                  |     |          |             |         |
| $\frac{2 \text{ km. recorrido,}}{\text{km/h.}} =$ | hr  |          |             |         |
| 2.-Preliminar trayecto                            | km  | 2,00     |             |         |
| 3.-Suma por viaje                                 |     |          |             |         |
| 4.-Capacidad camion                               |     |          |             |         |
| 5.-Costo directo M3 / Km Subs.                    |     |          |             |         |

P.U. = \$      x      = \$      /M3 /KM SUBS'

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

PRECIO No. 26

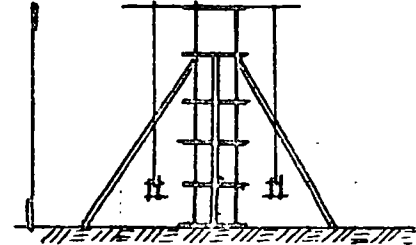
OBRA:

## CIMBRA EN COLUMNAS

### ESPECIFICACIONES

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

### CROQUIS



| C O N C E P T O   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Hechura de cimbra<br>1 carp.+ 1 ayud.carp.x FU=<br>M2  | M2  | 1.00     |             |         |
| 2.-Preliminar cimbra en cols. _____ M2/M3/M2  |     |          |             |         |
| 3.-Clavo en hechura<br>_____ Kg x FDx FU=   | Kg  |          |             |         |
| 4.-Reposición clavo<br>_____ % clavo en hechura   | Kg  |          |             |         |
| 5.-Alambre # 18 en plomos y torzales<br>_____ Kg x FDx FU=  | Kg  |          |             |         |
| 6.-Chaflanes<br>_____ MLxFDx FU =   | ML  |          |             |         |
| 7.-Desmold x Uso _____ Lts./M2/Uso  | Lts |          |             |         |
| 8.-M.O.Cimb.y decim.incl. _____ % Maest.+<br>_____ % Herr.menor.<br><br>1 carp.+ 1 ayud.carp. x 1. _____ x 1. _____ =<br>M2 | M2  |          |             |         |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

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



# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 30

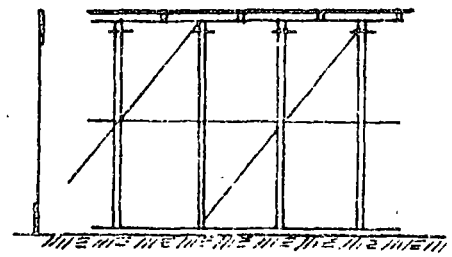
OBRA:

## CIMBRA EN LOSAS CON TARIMA

### ESPECIFICACIONES

- \* USOS :
- \* DESPERDICIO/USOS :
- \* :
- \* :
- \* LOCALIDAD :

### CROQUIS



| C O N C E P T O   | UN | CANTIDAD | P. UNITARIO | I M P O R T E |
|---|----|----------|-------------|---------------|
| 1.-Hechura de tarimas<br>1 of. + 1 ayud. carp. x FU=<br>_____ M2  | M2 |          |             |               |
| 2.-Preliminar cimbra losas con tarimas.   | M2 |          |             |               |
| 3.-Clavo en hechura<br>_____ Kg x FD x FU=  | Kg |          |             |               |
| 4.-Reposicion de clavo<br>_____ % clavo en hechura  | Kg |          |             |               |
| 5.-Désmuld/Usos _____ Lt/M2/Usos  | Lt |          |             |               |
| 6.-M.O. Cimb. y decimb. incl. _____ % Maest. +<br>_____ % H. Menor<br>1 carp. + 1 ayud. carp. x 1. - _____ x 1. _____ =<br>_____ M2 | M2 |          |             |               |
| 7.-M.O. rep. tarimas incl. _____ % Maest. +<br>_____ % Her. menor<br>1 carp. + 1 ayud. carp. x 1. _____ x 1. _____ =<br>_____ M2    | M2 |          |             |               |
| 8.-Cimbra en Fronteras<br>4.38 PT x FD x FU x ML =<br>_____ M2  | PT |          |             |               |

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

## CONCRETO EN TRABES y LOSAS MACIZAS.

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

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

| C O N C E P T O  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Preliminar concreto f'c<br>incluye _____ % Desp.  | M3  |          |             |         |
| 2.-Preliminar hechura de concreto<br>incluye _____ % Desp.   | M3  |          |             |         |
| 3.-Preliminar vibrado de concreto  | M3  |          |             |         |
| 4.-Depreciación andamios 1er. Nivel<br>$\frac{381.99 \text{ P.T} \times \text{FU}}{\text{M3}}$   | PT  |          |             |         |
| 5.-Depreciación bote<br>$\frac{\$ \quad \quad \text{Pza}}{\text{M3}}$  | Pza |          |             |         |
| 6.-M.O. Acarreo y vaciado conc.incl _____ %<br>Maest.+ _____ %Herr.menor<br>$\frac{0.25 \text{ of} + 1 \text{ peón} \times 1. \quad \times 1. \quad =}{\text{M3}}$ | M3  |          |             |         |

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

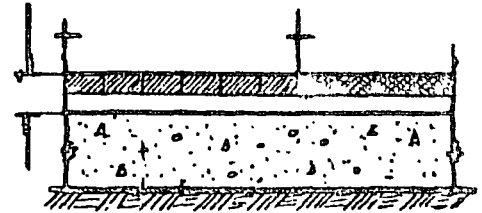


## PISO DE LOSETA SIN INCLUIR CORTES.

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

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



| C O N C E P T O   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Loseta.<br>incluye _____ % Desp.   | M2  |          |             |         |
| 2.-Preliminar mortero<br>incluye _____ % Desp.  | Lt  |          |             |         |
| 3.-Regla de madera<br>2"x4"<br>0.56 PTxFDxFU=   | PT  |          |             |         |
| 4.-Pasarelas<br>1.5"x12"<br>0.48 PTxFDxFU=  | PT  |          |             |         |
| 5.-Preliminar lechada cemento blanco  | Lt  | 0.60     |             |         |
| 6.-Aserrin  | Kg  | 0.25     |             |         |
| 7.-M.O.Col.loseta incl. _____ % Maest. +<br>_____ % Herr.Menor<br><br>1 of esp. + 1 ayud. x 1. _____ x 1. _____ =<br>M2 | M2  |          |             |         |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

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

# UNION CONSULTORA, S.A.

PRECIO No. 46

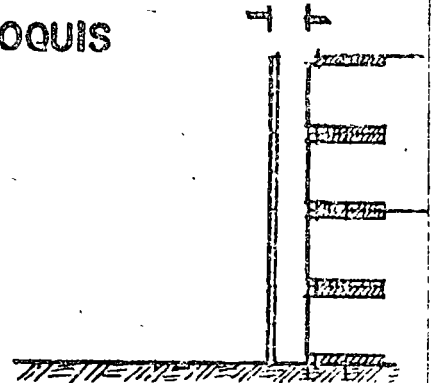
OBRA:

## APLANADO FINO DE MORTERO EN MUROS.

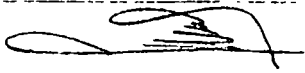
### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

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



| CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 1.-Preliminar Mortero<br>incluye _____ % Desp.   | Lt  |          |             |         |
| 2.-Preliminar mortero arena cernida<br>incluye _____ % Desp. _   | Lt  |          |             |         |
| 3.-Agua + _____ % Desp.  | M3  |          |             |         |
| 4.-Madera andamio<br>36.63 PT x FU=<br>M2  | PT  |          |             |         |
| 5.-Regla de madera _____ 2" x 4"<br>0.56 PT x FD x FU =  | PT  |          |             |         |
| 6.-M.O. Aplanado fino incl. _____ % Maest. +<br>_____ % Horr. Menor<br>1 of + 1 peón x 1. _____ .x1. _____ =<br>M2 | M2  |          |             |         |



ING CARLOS SUAREZ SALAZAR

P.U. =\$

x

=\$

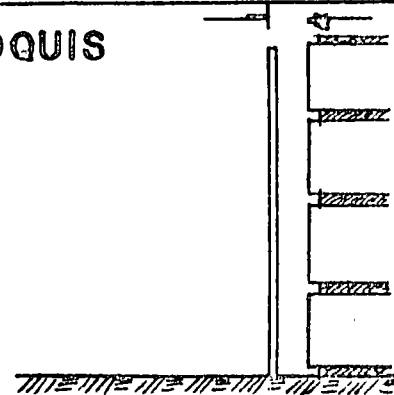
/M2

## RECUBRIMIENTO VITRIFICADO EN MUROS

### ESPECIFICACIONES

### CROQUIS

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



| C O N C E P T O   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | I M P O R T E |
|---|-----|----------|-------------|---------------|
| 1.-Tipo vitrificado<br>incluye _____ % Desp.  | M2  |          |             |               |
| 2.-Preliminar mortero<br>incluye _____ % Desp.  | Lt  |          |             |               |
| 3.-Agua _____ % Desp.   | M3  |          |             |               |
| 4.-Andamios de madera<br>$\frac{36.63 \text{ PT} \times \text{FU}}{\text{M}2}$  | PT  |          |             |               |
| 5.-Regla de madera<br>$0.56 \text{ PT} \times \text{FD} \times \text{FU} = \frac{2" \times 4"}{\text{M}2}$  | PT  |          |             |               |
| 6.-Preliminar cemento blanco<br>incluye _____ % Desp.   | Lt  |          |             |               |
| 7.-M.O coloc.vitrif.incl. _____ % Maest. +<br>_____ % Herr.menor.<br>$\frac{1 \text{ of. esp.} + 1 \text{ ayud.} \times 1. \text{ } \times 1. \text{ } =}{\text{M}2}$ | M2  |          |             |               |

ING CARLOS SUAREZ SALAZAR P.U. = \$

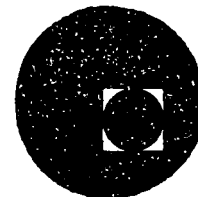
x

= \$

/M2



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam

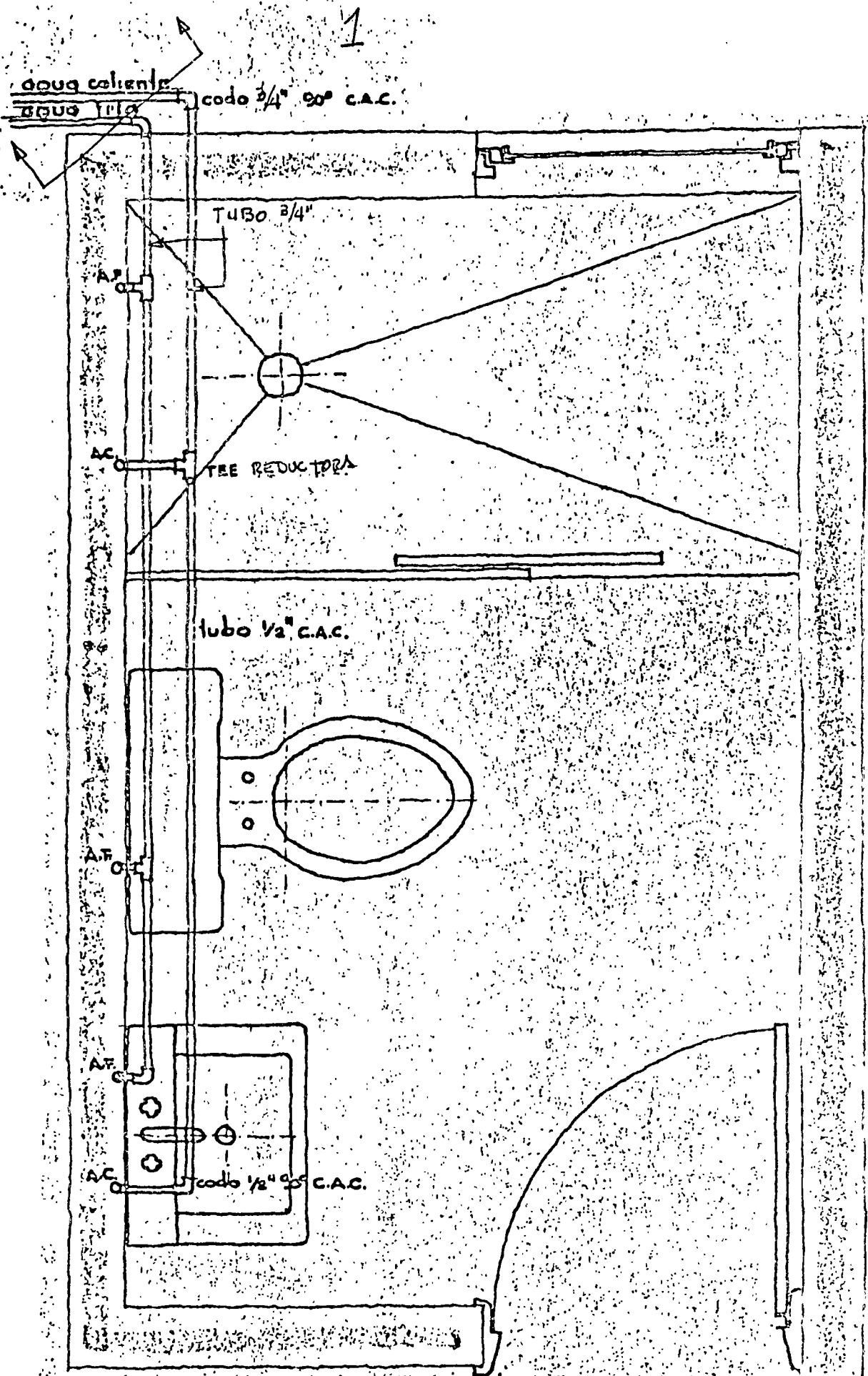


ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS EDIFICACION Y  
OBRA PESADA

SUBCONTRATOS EN EDIFICACION

ING. ENRIQUE DIAZ LUGO

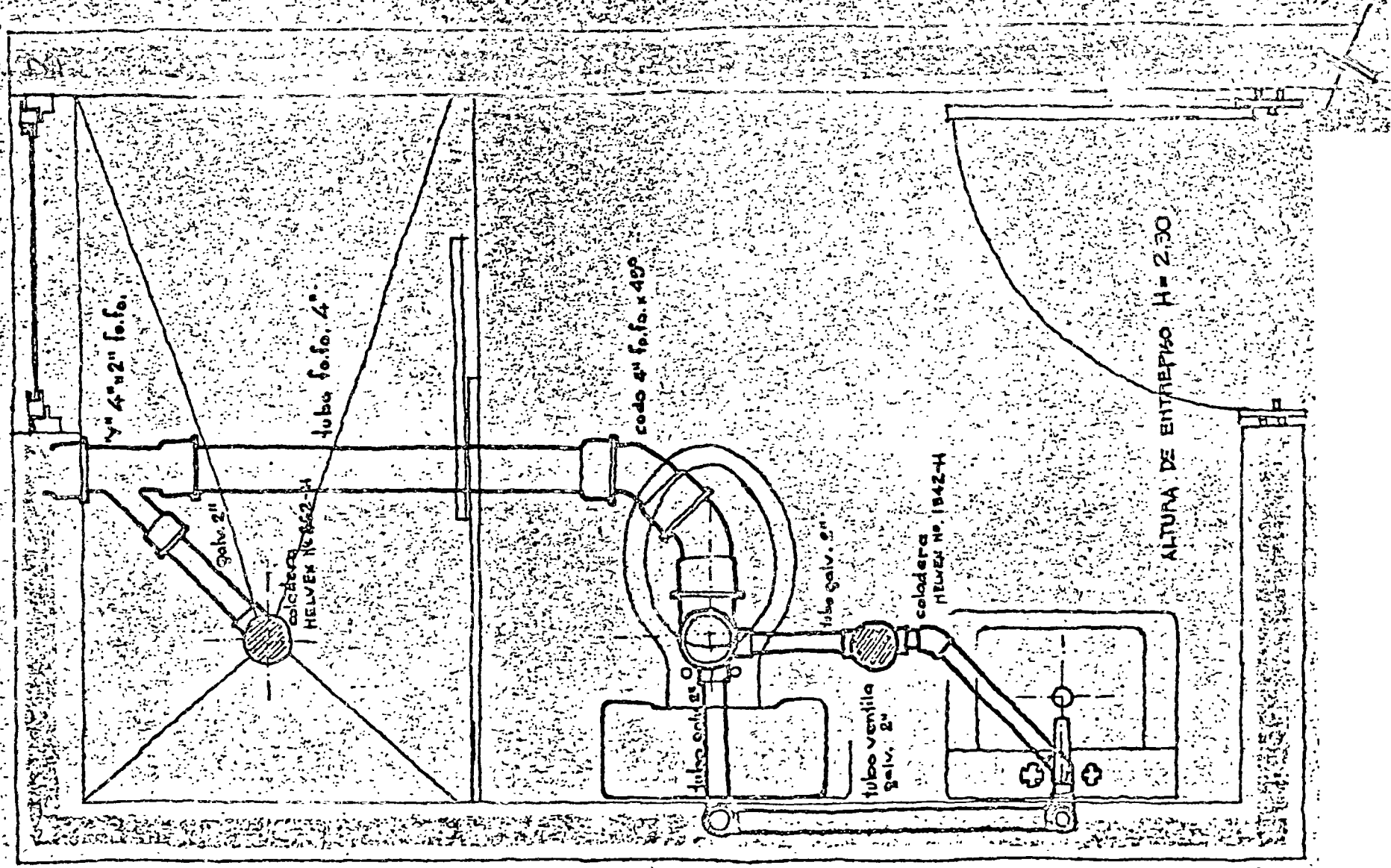
JULIO, 1978.



instalacion hidraulica





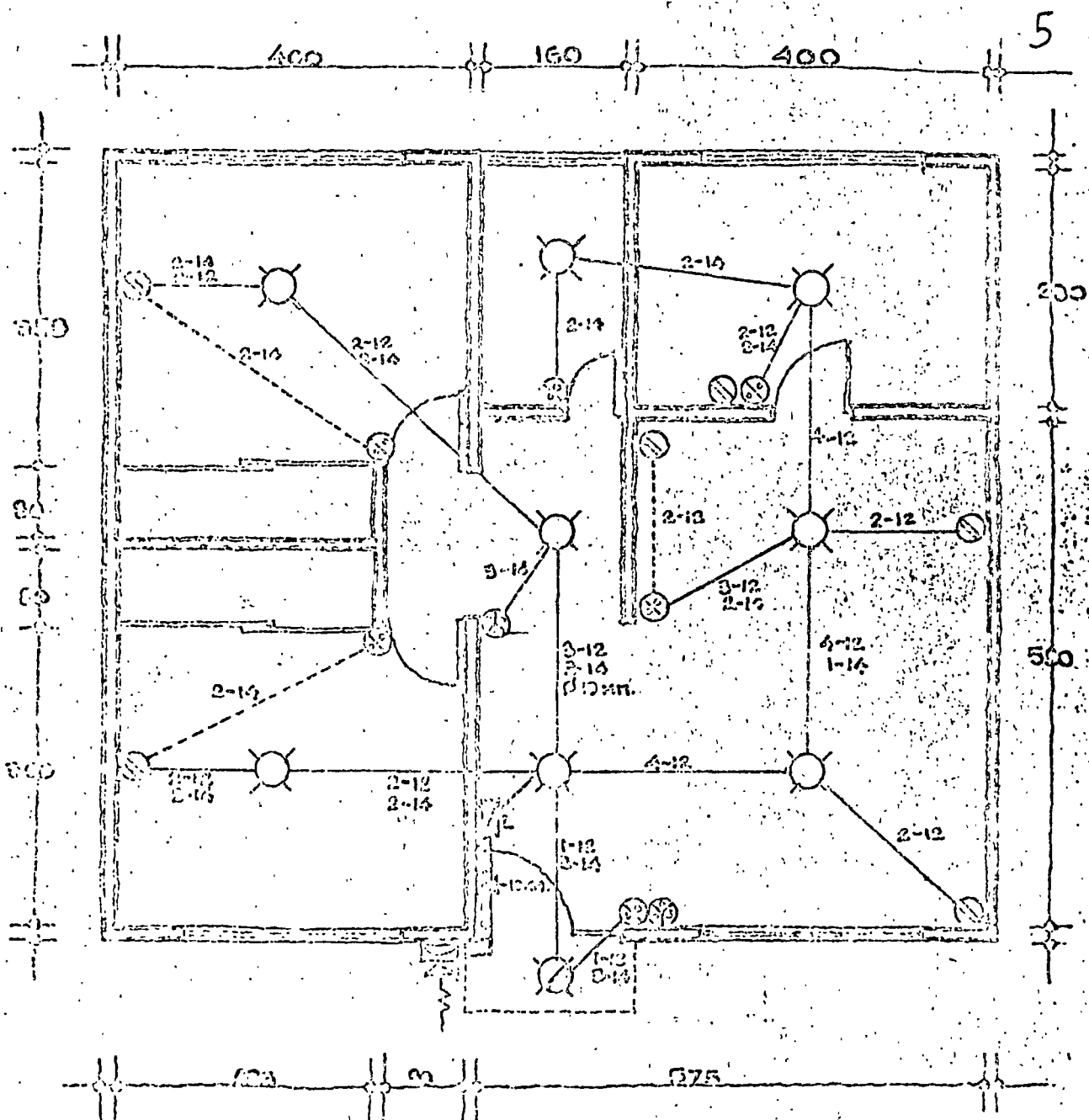




| SALIDA INSTALACION SANITARIA |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|
| ESPECIFICACIONES             |  |  |  |  | CROQUIS |  |  |  |  |
| *                            |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| *                            |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| *                            |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| *                            |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| *                            |  |  |  |  |         |  |  |  |  |

| CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 01 Tee de 2" (galvanizado)   | PZA | 3.00     | 55.00       | 165.00  |
| 02 Codo de 90 de 2" (galvanizado)  | PZA | 3.00     | 54.00       | 162.00  |
| 03 Codo de 45 de 2" (galvanizado)  | PZA | 2.00     | 58.00       | 116.00  |
| 04 Niple 2" de 5cms. (galvanizado)   | PZA | 1.00     | 4.50        | 4.50    |
| 05 Tapon de 2" (galvanizado)   | PZA | 1.00     | 16.00       | 16.00   |
| 06 Tubo 2" incl. 5% Desp. (galvanizado)                                      | ML  | 4.95     | 88.00       | 435.60  |
| 07 Codo 90 de 4" con sal. de 2" (fo.fo.)                                     | PZA | 1.00     | 65.00       | 65.00   |
| 08 Codo de 45 de 4" (fo.fo.)   | PZA | 2.00     | 32.00       | 64.00   |
| 09 Tubo de 4" 1/c (fo.fo.)   | PZA | 1.00     | 125.00      | 125.00  |
| 10 Y Griega 4"x2" (fo.fo.)   | PZA | 1.00     | 47.00       | 47.00   |
| 11 Casquillo de plomo de 4"  | ML  | 0.15     | 235.00      | 35.25   |
| 12 Coladera HELVEX Modelo 262-H  | PZA | 1.00     | 220.00      | 220.00  |
| 13 Coladera HELVEX Modelo 1342-H   | PZA | 1.00     | 385.00      | 385.00  |
| 14 Plomo limpio incluye desperdicio  | KG. | 4.88     | 18.00       | 87.84   |
| 15 Estopa alquitranada incl. Desp.   | KG  | 1.30     | 30.00       | 39.00   |
| 16 Mano de Obra de ramaleo<br>1 of. Plomero + 1 Ayte. + 5% F.M.<br>3 salidas |     |          |             |         |
| \$ 474.72  |     |          |             |         |
| 3 salidas  | SAL | 3.00     | 158.24      | 474.72  |
| Factor de sobrecosto Subcontrato   | %   | 0.35     | 2 441.91    | 854.67  |
| \$ 3296.58 = 1098.86 / SAL.  |     |          |             | 3296.58 |

P.U. = \$ 1098.86 x FSC = \$



instalacion electrica



## SALIDA INSTALACION ELECTRICA

ESPECIFICACIONES

CROQUIS

DESPERDICIOS : TUBO 5%  
 ACCS. 5%  
 CABLES 10%

N° SALIDAS:

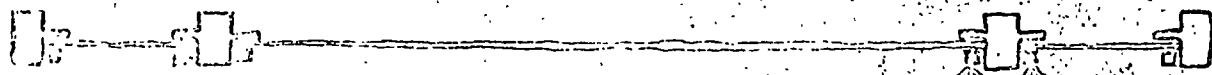
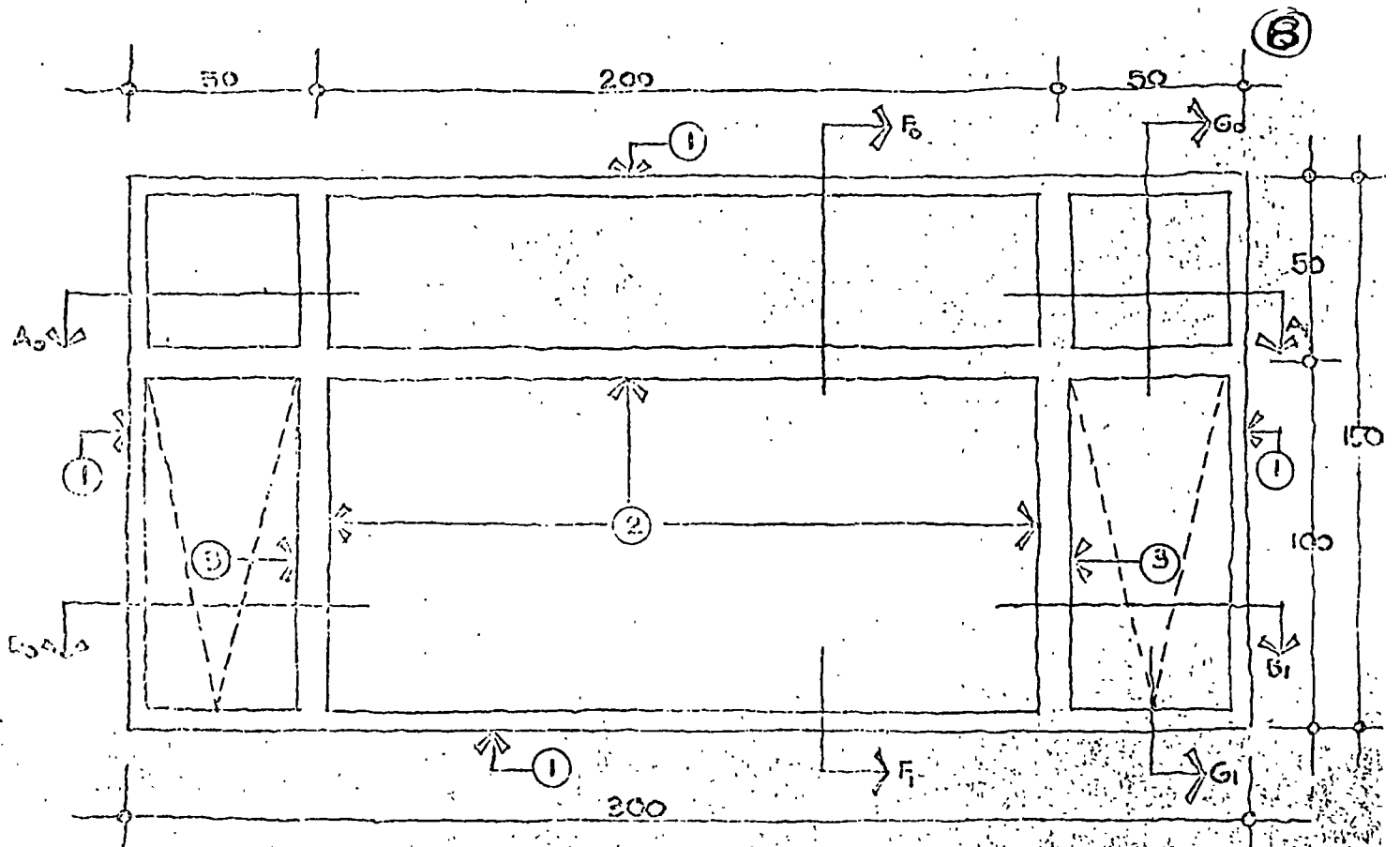
SPOTS 1 SAL  
 CENTROS 8 SAL  
 CONTACTOS 6 SAL  
 APAG. ESC. 0,67 SAL  
 2 x 0,33 15,67 SAL

| CONCEPTO  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE |
|---|-----|----------|-------------|---------|
| 01 Tubo Conduit pared gruesa de 13mm                | PZA | 24,68    | 55 00       | 1357 40 |
| 02 Tubo Conduit pared gruesa de 19mm                | PZA | 1,54     | 68 30       | 105 18  |
| 03 Coples para conduit pared gruesa de 13 mm.       | PZA | 1 05     | 1 30        | 1 37    |
| 04 Contreras y monitores para tubo 13mm             | JGO | 4 20     | 1 60        | 67 20   |
| 05 Contreras y monitores para tubo 19mm             | JGO | 4 20     | 2 50        | 10 50   |
| 06 Cajas de conexi3n chalupas                       | PZA | 12 60    | 4 70        | 59 22   |
| 07 Cajas de conexi3n redondas compactas             | PZA | 6 30     | 6 80        | 42 84   |
| 08 Cajas de conexi3n cuadradas 19mm. c/tapa         | PZA | 3 15     | 7 80        | 24 57   |
| 09 Botes integrales para Spot de 75 Watts.          | PZA | 1 00     | 15 00       | 15 00   |
| 10 Conductor de cobre forro tipo TW calibre # 14    | ML  | 130 00   | 2 00        | 260 00  |
| 11 Conductor de cobre forro tipo TW calibre # 12    | ML  | 150 00   | 2 91        | 436 50  |
| 12 Apagadores incl.tapa,calavera,tornillos          | PZA | 6 00     | 13 00       | 78 00   |
| 13 Apagadores 3 vias incl.tapa,calavera y tornillos | PZA | 2 00     | 17 10       | 34 20   |
| 14 Contactos incl.tapa,calavera,tornillos           | PZA | 6 00     | 9 30        | 55 80   |
| 15 Saquets de baquelita                             | PZA | 8 00     | 5 00        | 40 00   |
| 16 Materiales diversos                              | %   | 0 05     | 2,587 78    | 129 39  |
| 17 Mano de Obra en:                                 |     |          |             |         |
| a) Entubado en Tosas                                |     |          |             |         |
| 1 of. Electricista+1 Ayte.+5% F.M. = 20 salidas     | SAL | 9 00     | 24 33       | 218 97  |

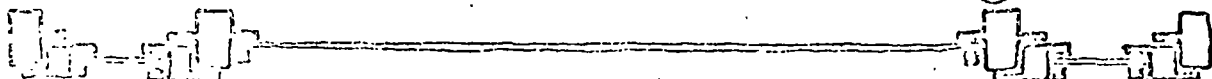
\$ 486.57

20 SAL.





CORTE A<sub>0</sub>-A<sub>1</sub>



CORTE B<sub>0</sub>-B<sub>1</sub>



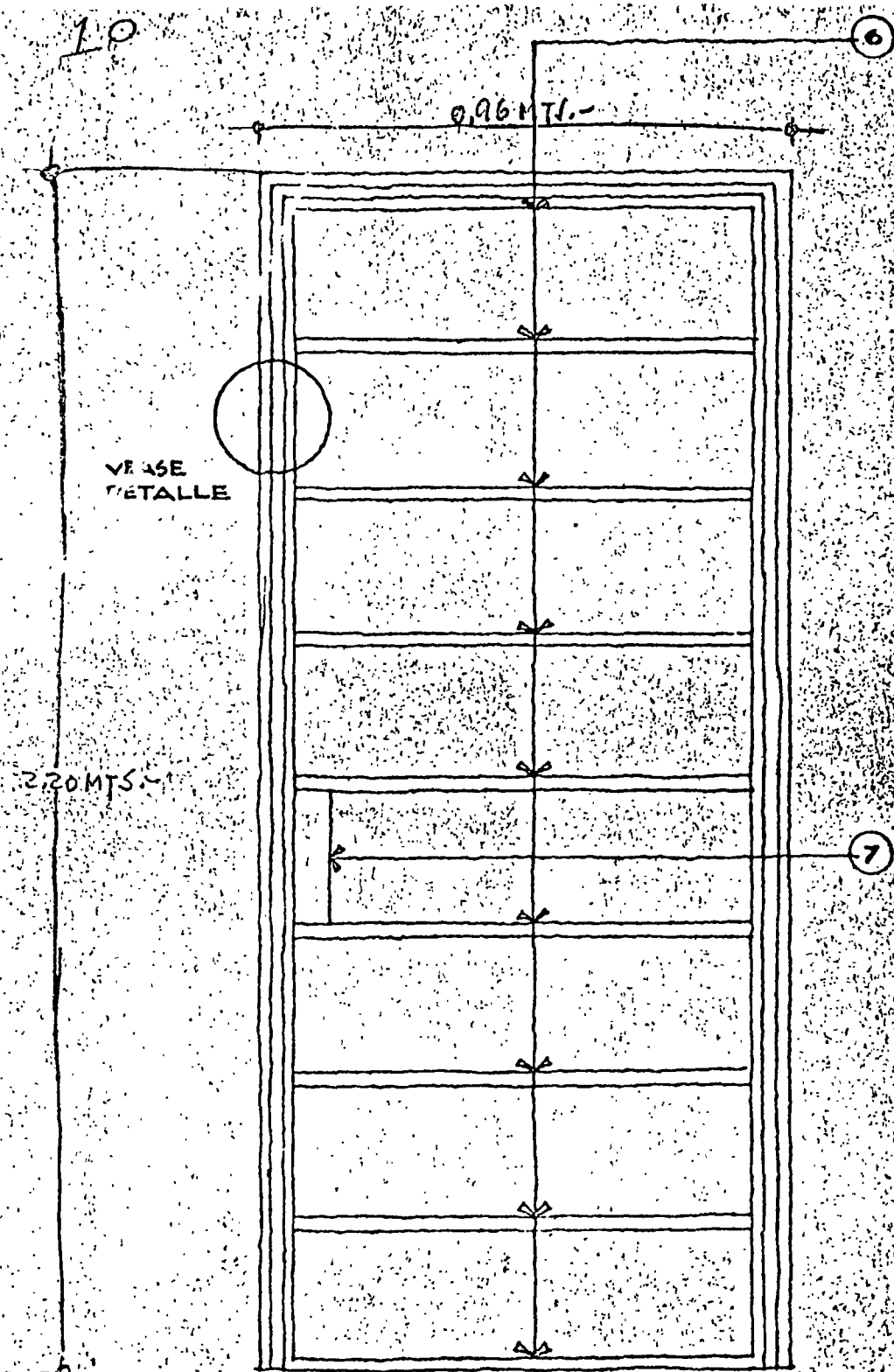
CORTE F<sub>0</sub>-F<sub>1</sub>    CORTE G<sub>0</sub>-G<sub>1</sub>

- ① MARCO      N° 132
- ② INTERIORES    N° 136
- ③ VENTILA      N° 131-A
- ④ VAGUETA ó JUNQUILLO 3/8" x 1/2"

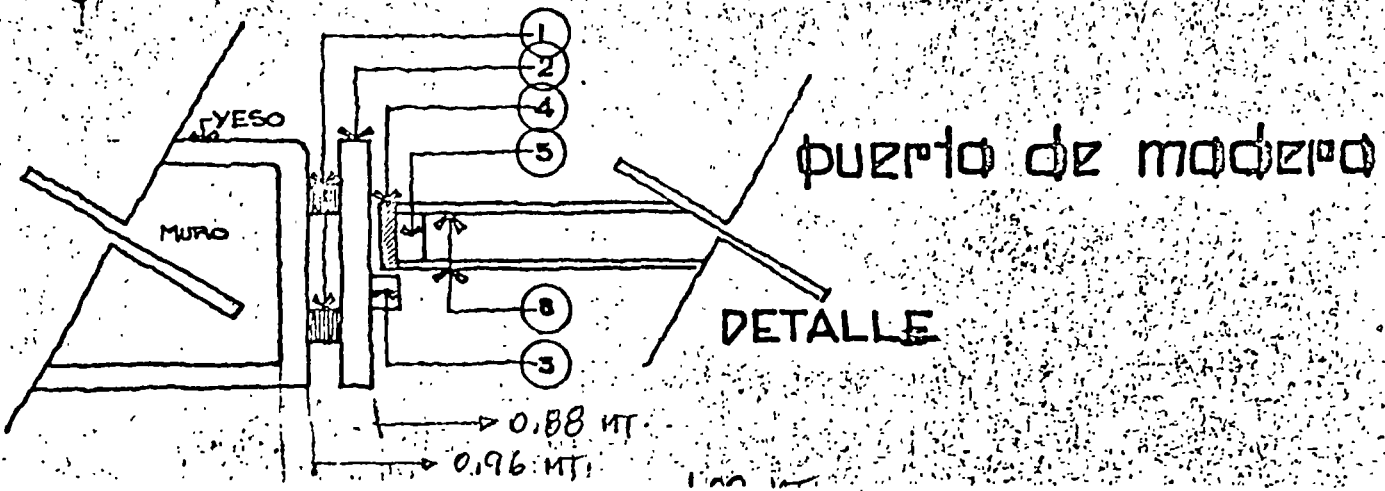
ventana tipo





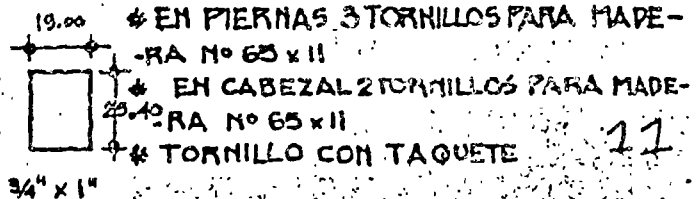


- ① SEPARADOR
- ② MARCO
- ③ BATIENTE
- ④ BOQUILLA
- ⑤ CERCO
- ⑥ PEINAZOS
- ⑦ CHAPERO
- ⑧ TRIFLAY DE PINO



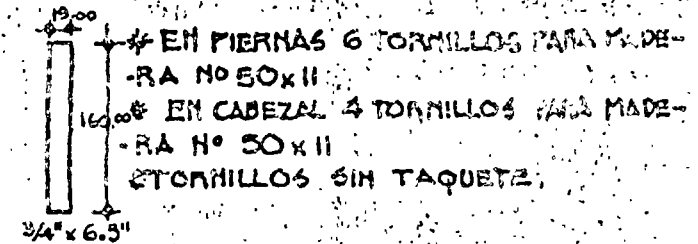
**1 SEPARADOR 0.205 PT/ML**

0.205 FT. x 2.20 MTS. x 4 PZAS = 1.80  
 0.205 FT. x 0.96 MTS x 2 PZAS = 0.39  
 -----  
 2.19 FT.



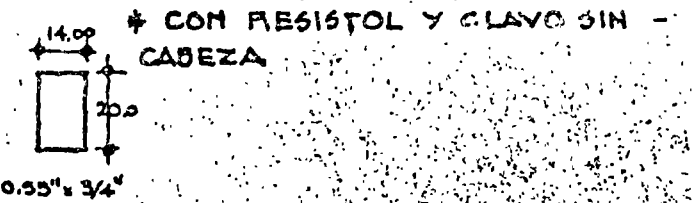
**2 MARCO 1.292 PT/ML**

1.292 FT. x 2.25 MTS x 2 PZAS = 5.65  
 1.292 FT. x 0.88 MTS x 1 PZA = 1.14  
 -----  
 6.77 FT.



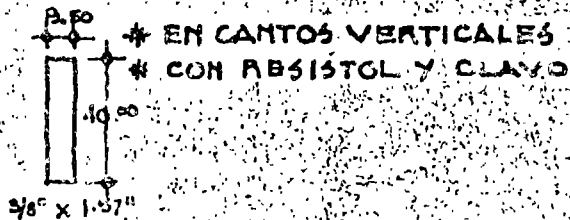
**3 BASTIENTE 0.113 PT/ML**

0.113 FT. x 2.14 MTS. x 2 PZAS = 0.48  
 0.113 FT x 0.88 MTS. x 1 PZA = 0.10  
 -----  
 0.58 FT.



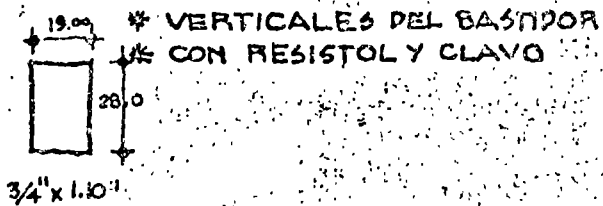
**4 BOQUILLAS 0.161 PT/ML**

0.161 FT x 2.16 MTS. x 2 = 0.70 FT.



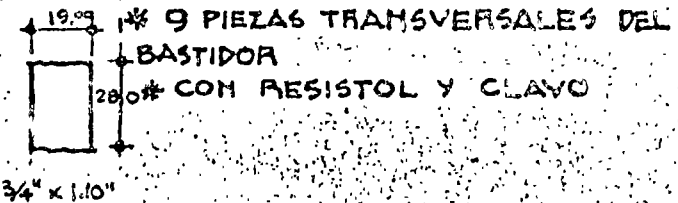
**5 CERCOS 0.226 PT/ML**

0.226 FT x 2.16 MTS. x 2 PZAS = 0.98 FT



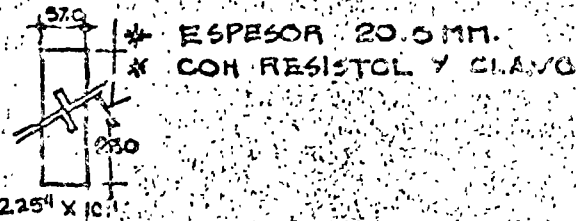
**6 PEINAZOS 0.226 PT/ML**

0.226 FT. x 0.84 MTS. x 9 PZAS = 1.71 FT.



**7 CHAFERO 6.152 PT/ML**

2.051 FT x 0.25 MTS x 1 PZA = 0.51 FT.



**8 TRIPLAY DE PINO 6MM.**

0.70 FT. + 5% = 0.73 FT.

CON RESISTOL Y CLAVO



# UNCOLSA

INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

12

## PUERTA DE INTERCOMUNICACION DE MADERA

| ESPECIFICACIONES | CROQUIS |
|------------------|---------|
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |

| CONCEPTO                                 | UM. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE   |
|--|-----|----------|-------------|-----------|
| 01 Separador+5% Desp. 2.19x1.05 1a.      | PT  | 2.30     | 12.61       | 29.00     |
| 02 Marco+5% Desp 6.77x1.05 1a.           | PT  | 7.11     | 12.61       | 89.66     |
| 03 Batiente+5% Desp. 0.58x1.05 1a.       | PT  | 0.61     | 12.61       | 7.69      |
| 04 Boquillas+5% Desp. 0.70x1.05 1a.      | PT  | 0.74     | 12.61       | 9.33      |
| 05 Cercos+5% Desp. 0.98x1.05 2a.         | PT  | 1.03     | 10.43       | 10.74     |
| 06 Peinazos+5% Desp. 1.71x1.05 2a.       | PT  | 1.80     | 10.43       | 18.77     |
| 07 Chaperos+5% Desp. 0.51x1.05 2a.       | PT  | 0.54     | 10.43       | 5.63      |
| 08 Forro de triplay 6mm cara Incl. Desp. | PZA | 1.00     | 135.20      | 270.40    |
| 09 Bisagras                              | PZA | 3.00     | 6.24        | 18.72     |
| 10 Tornillo madera N65x11 incl. 5% Desp. | PZA | 16.80    | 0.36        | 6.05      |
| 11 Tornillo para madera N50x11+5% Desp.  | PZA | 16.80    | 0.33        | 5.54      |
| 12 Taquete fibra 1/4"x1 1/2"+5% Desp.    | PZA | 16.80    | 0.42        | 7.06      |
| 13 Material Div: clavo, resistol, lija   | %   | 5.00     | 478.59      | 23.93     |
| 14 Mano de Obra:                         |     |          |             |           |
| a) Habilitación marco y hoja             |     |          |             |           |
| puerta: 1 of. Carpintero+2 Ayte+5% FM    |     |          |             |           |
| 12 puertas                               |     |          |             |           |
| \$ 752.13                                |     |          |             |           |
| 12.00 puertas/diurnal                    | PZA | 1.00     | 62.68       | 62.68     |
| b) Colocación marco y hoja de puerta     |     |          |             |           |
| 1 of. Carpintero+0.5 Ayte. +5% F.M.      |     |          |             |           |
| 3 pzas.                                  |     |          |             |           |
| \$ 399.25                                |     |          |             |           |
| 3.00 pzas                                | PZA | 1.00     | 133.08      | 133.08    |
| Sub-Total                                |     |          |             | 698.28    |
| Factor sobre costo sub-contratista %     |     | 0.40     | 698.28      | 279.31    |
| C.D. = \$                                |     |          |             | \$ 977.59 |



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam

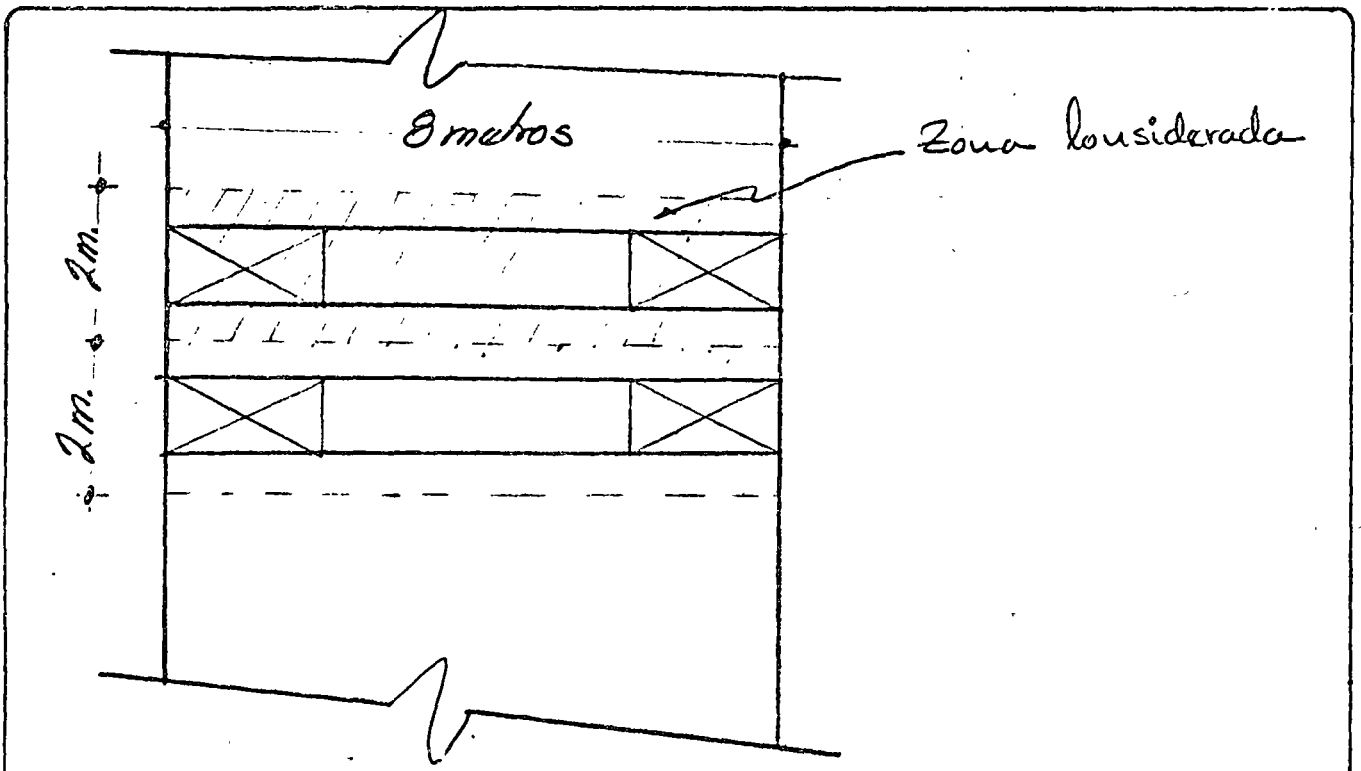


ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS EDIFICACION Y  
OBRA PESADA

ANALISIS DE UN CASO PARTICULAR PARA DECIDIR  
ENTRE EL USO DE CIMBRA METALICA Y DE MADERA

ING. SERGIO CHAZARO S.

JULIO, 1978.

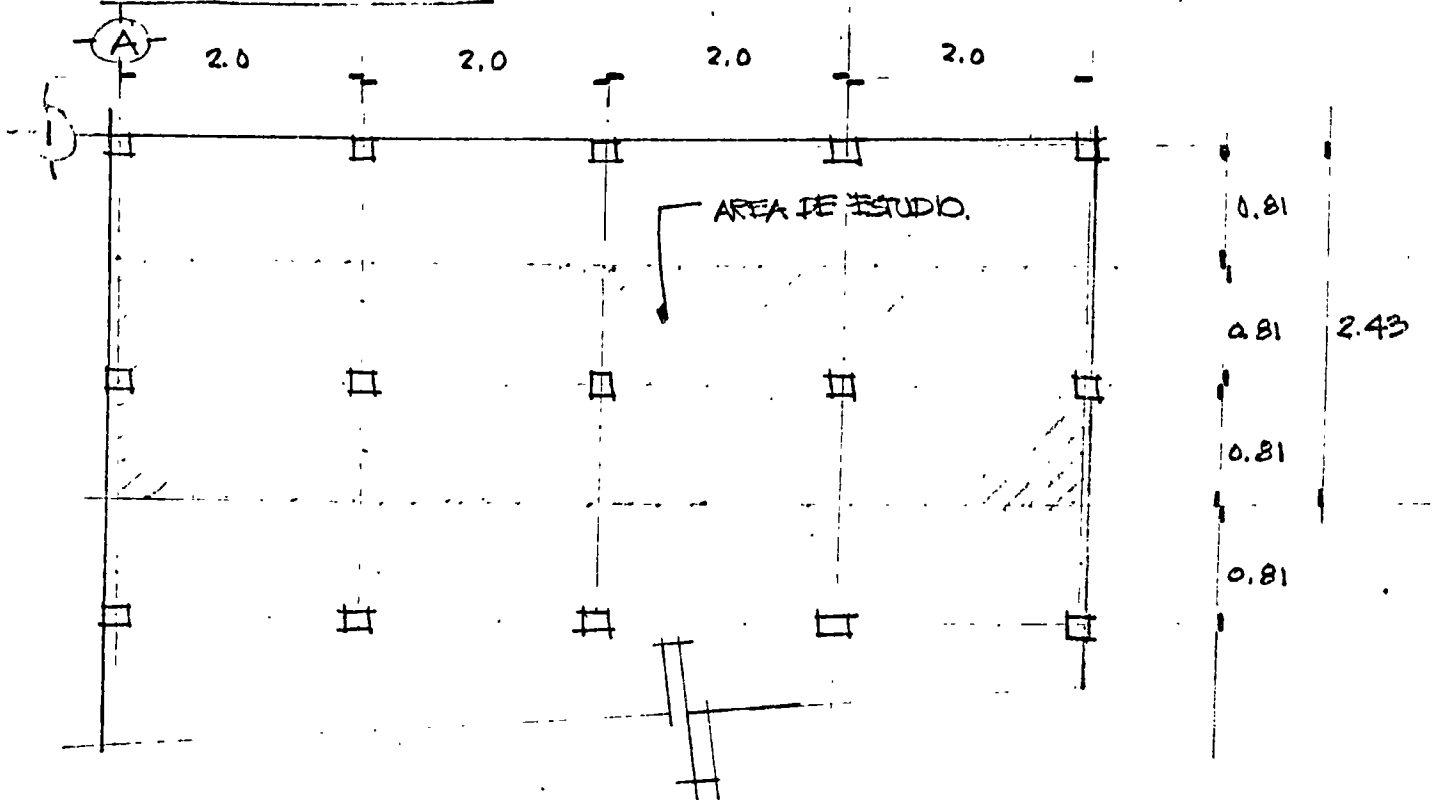


### OBRA FLUGA CIMBRA METALICA

| DESCRIPCION DEL ELEMENTO | Número de Piezas | Costo Diario | Total Diario | # de Dias | Costo Total   | m <sup>2</sup> | Costo/m <sup>2</sup> |
|--------------------------|------------------|--------------|--------------|-----------|---------------|----------------|----------------------|
| Pie derecho              | 8                | 0.79         | 6.32         | 13        | 82.16         | 16             | 5.14                 |
| Tees.                    | 16               | 0.31         | 4.96         | 13        | 64.48         | 16             | 4.03                 |
| Pernos                   | 8                | 0.02         | 0.16         | 13        | 2.08          | 16             | 0.13                 |
| Tuercas                  | 8                | 0.77         | 6.16         | 13        | 80.08         | 16             | 5.01                 |
| Contraventros            | 16               | 0.30         | 4.80         | 13        | 62.40         | 16             | 3.90                 |
| Madrinas                 | 2 x 8m<br>= 16m. | 0.28         | 4.48         | 13        | 58.24         | 16             | 3.64                 |
| <b>TOTALES</b>           |                  |              | <u>26.88</u> |           | <u>349.44</u> |                | <u>21.85</u>         |

COSTO TOTAL = ₡ 21.85/m<sup>2</sup>

ALTERNATIVA No. 2 : USO DE OBRA FALSA DE MADERA,



1- PIES DERECHOS.

10 PIEZAS DE 4" x 4" x 8' (por requerimientos de altura se necesitan 5x2 = 10 pzas)

P.T. = 4" x 4" x K x L. DONDE. K = 0.2732  
L = LONGITUD EN M.L.

P.T. = 10 x 4" x 4" x 0.2732 x 2.44 m  
P.T. = 106.66 P.T.

NUMERO DE USOS = 10

MADERA POR USO =  $\frac{106.66 \text{ P.T.}}{10} = 10.67 \text{ P.T.}$

PERDIDIO = 0%.

10.67 P.T.

2- CUJAS

5 PZAS. 4" x 4" x 0.30 M.

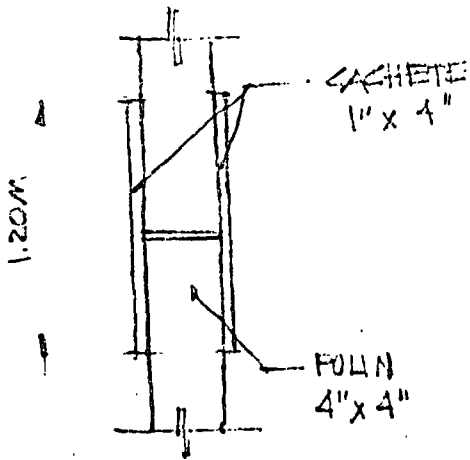
NO LI. USOS: 6

PERDIDIO 0%

P.T. =  $\frac{5 \times 4" \times 4" \times 0.30 \times 0.2732}{6 \text{ USOS}} = 1.09 \text{ P.T.}$

1.09 P.T.

3- ENCACHETADO DE POLINES.



2 PZAS 1" x 4" x 1.20M.

NO. DE USOS : 10

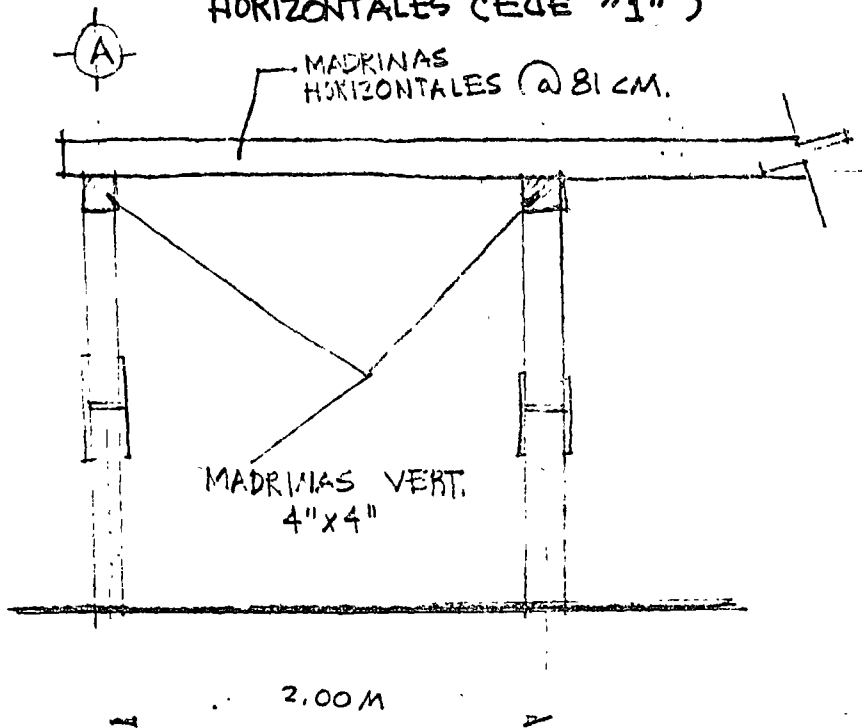
DESPERDICIO : 0%

$$P.T. = \frac{5 \text{ PIES D.} \times 2 \text{ PZAS} / \text{P.D} \times 1" \times 4" \times 1.20 \times 0.2732}{10}$$

P.T. = 1.31 P.T

1.31 P.T.

4- MADRINAS VERTICALES (EJE "A")  
HORIZONTALES (EJE "1")



VERTICALES

5 PZAS DE 4" x 4" x 1.62 M x 1.20 (DESPERDICIO)

$$P.T._{MV} = 5 \times 4" \times 4" \times 1.62 \times 1.20 \times 0.2732 = 42.49 \text{ P.T}$$

HORIZONTALES

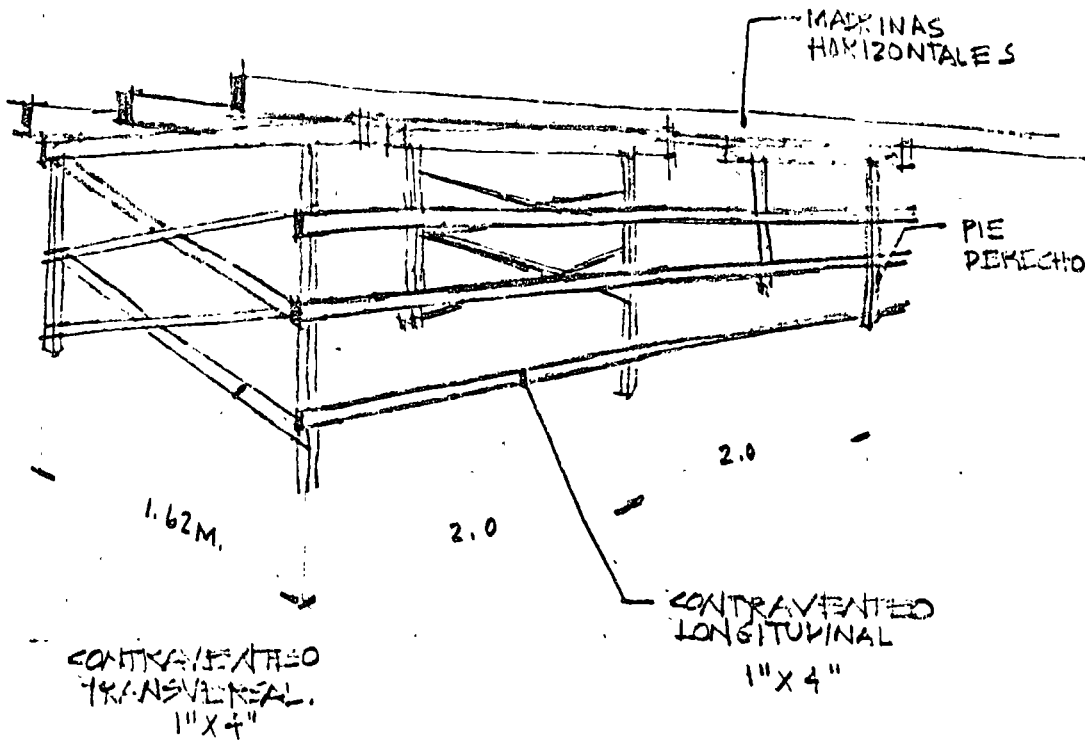
$$P.T._{MH} = 2 \text{ PZAS} \times 4" \times 4" \times 8.00 \text{ M} \times 1.20 \text{ DESP} \times 0.2732 = \frac{83.93 \text{ P.T}}{126.42 \text{ P.T.}}$$

NO. DE USOS : 10

$$P.T. \text{ POR USO} = \frac{126.42}{10} = 12.64 \text{ P.T.}$$

12.64 P.T.

### 5- CONTRAVENTEOS



LONGITUDINALES

$$P.T. = 3 \text{ PZAS} \times 1" \times 4" \times 8.0 \text{ M} \times 0.2732 \times 1.20 (\text{DES}) = 31.47 \text{ P.T.}$$

TRANSVERSALES

$$P.T. = 4 \text{ PZAS} \times 5 \text{ TRAMOS} \times 1" \times 4" \times 2.44 \times 0.2732 = 53.33 \text{ P.T.}$$

$$\Sigma = 84.80 \text{ P.T.}$$

NO. DE USOS : 6

$$P.T. \text{ POR USO} = \frac{84.80}{6.0} = 14.13 \text{ P.T.}$$

14.13 P.T.



P.T. USADOS EN LA O. FALSA :

|                  |       |
|------------------|-------|
| 1- PIES DERECHOS | 10.67 |
| 2. CUÑAS         | 1.09  |
| 3. ENCACHETADO   | 1.31  |
| 4. MADRINAS      | 12.64 |
| 5- CONTRAVIENTOS | 14.13 |

$$\Sigma = 39.84 \text{ P.T.}$$

SACANDO EQUIVALENCIA POR  $M^2$  :

$$\frac{39.84 \text{ P.T.}}{8.0 \times (0.81 \times 2)} = 3.07 \text{ P.T./M}^2$$

COSTO POR  $M^2$  :

$$3.07 \text{ P.T./M}^2 \times \$ 8.00 \text{ P.T.} = \$ 24.56 \text{ /M}^2$$

---

$$\text{CLAVO} + \frac{6.25 \text{ /M}^2}{30.81}$$

ANALIZANDO LA CIMBRA DE CONTACTO.

O. FALSA METALICA

BENTA CHAKOLA MET.:  $\$ 1.78 \text{ /M}^2$  POR DIA.  
DURANTE 13 DIAS TENDREMOS

$$\$ 1.78 \text{ /M}^2 \cdot \text{DIA} \times 13 \text{ DIAS} = \$ 23.14 \text{ /M}^2$$

O. FALSA MADERA.

TRIPLAY PARA UNA SUP. DE

$$1.62 \text{ M} \times 8.00 = 12.96 \text{ M}^2$$

NECESITAREMOS 7 HOJAS QUE REPRESENTAN:

$$(7 \times 1.22 \text{ M}) \times 1.62 \text{ M} = 13.83 \text{ M}^2$$

$$\text{DESPERDICIO: } \frac{13.83}{12.96} = 7\%$$

NO DE USOS: 8

$$\text{COSTO: } \$ 135.00 \text{ /M}^2$$

CARGO POR TRIPLAY:

$$\frac{\$ 135.00 \text{ /M}^2 \times 1.07}{8} = \$ 18.06 \text{ /M}^2$$

COMPARANDO ALTERNATIVAS:

O. FALSA METALICA.

$$\begin{array}{l} \text{O. FALSA:} \\ \text{CIMBRA CONTACTO :} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{\$ } 21.84 / \text{M}^2 \\ \text{\$ } 23.14 / \text{M}^2 \\ \hline \text{\$ } 44.98 / \text{M}^2 \end{array} \leftarrow$$

DE MADERA.

$$\begin{array}{l} \text{O. FALSA} \\ \text{CIMBRA DE CONTACTO} \end{array} \quad \begin{array}{r} : \text{\$ } 30.81 / \text{M}^2 \\ : \text{\$ } 18.06 \\ \hline \text{\$ } 48.87 / \text{M}^2 \end{array}$$

TOMANDO EN CUENTA LA MANO DE OBRA:

PARA EL CASO DE USAR MADERA:

$$\begin{array}{l} \text{1 OF. + 1 PEON :} \\ \text{RENDIMIENTO} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{\$ } 513.46 / \text{d.} \\ 10.27 \text{ M}^2 / \text{d.} \end{array}$$

$$\text{CARGO POR M.O.} = \frac{513.46}{10.27} = \text{\$ } 50.00 / \text{M}^2$$

PARA CIMBRA METALICA CONSIDERAMOS UN 25% MENOS (REGLA EMPÍRICA).

$$\text{CARGO POR M.O.} = \text{\$ } 50.00 / \text{M}^2 \times (1 - 0.25) = \text{\$ } 37.50 / \text{M}^2$$

DE DONDE:

$$\text{ALTERNATIVA 1: (METALICA)} : \text{\$ } 44.98 / \text{M}^2 + 37.50 = \text{\$ } 82.48 / \text{M}^2$$

$$\text{ALTERNATIVA 2: (MADERA)} \quad 48.87 + 50.00 = \text{\$ } 98.87 / \text{M}^2$$

ANALIZANDO LA POSIBILIDAD DE USAR CONCRETO R.R. CON OBJETO DE DISMINUIR EL NUMERO DE DIAS DE USO DE LA CIMBRA METALICA. -

$$\text{VOLUMEN DE CONCRETO POR M}^2 = 1.00 \text{ M}^2 \times 0.14 \text{ M} = 0.14 \text{ M}^3$$

CIMBRA METALICA

$$\begin{aligned} & 0.14 \text{ M}^3_{\text{CON}} \times \text{¢ R.R.} \\ &= 0.14 \text{ M}^3_{\text{CON}} \times \text{¢ } 653/\text{M}^3 \\ &= \text{¢ } 91.42/\text{M}^2 \end{aligned}$$

LA RENTA SE ACORTA EN 4 DIAS, DE DONDE :

$$\begin{aligned} \text{O. FALSA} & \text{ ¢ } 1.68/\text{M}^2 \times \text{DIA} \\ \text{CAPACIO} & \text{ ¢ } 1.78/\text{M}^2 \times \text{DIA} \\ \hline \Sigma &= \text{¢ } 3.46/\text{M}^2 \times \text{DIA} \end{aligned}$$

POR 4 DIAS

$$\text{AHORRO: } 3.46 \times 4 = \text{¢ } 13.84/\text{M}^2$$

$$\text{GASTO EXTRA POR USAR CONCRETO R.R.} = 91.42 - 86.94 = \text{¢ } 4.48/\text{M}^2$$

COMO  $13.84 >> 4.48$  NOS CONVIENE USAR R.R.

POR ULTIMO COMPARANDO COSTOS :

ALT. 1 CIMBRA METALICA.

$$\text{E.D.} = \text{¢ } 82.48/\text{M}^2 - (13.84 - 4.48) = \text{¢ } 73.12/\text{M}^2 \leftarrow \text{Mejor.}$$

ALT. 2 CIMBRA MADERA

$$\text{¢ } 98.87/\text{M}^2$$



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS: EDIFICACION Y OBRA PESADA

LISTA DE PRECIOS Y EJEMPLOS

ING. ROLANDO BLASI AZCARRAGA

JULIO, 1978.

LISTA DE PRECIOS MEXTRAC L.A.B. MEXICO, D.F.

DIVISION CONSTRUCCION Y AGRICOLA

TRACTORES DE CARRILES

| MODELO | PRECIO DLLS. | CUCHILLA     | CON CUCHILLA Y RIPPER |            | TOTAL        |
|--------|--------------|--------------|-----------------------|------------|--------------|
|        |              |              | VALOR                 | RIPPER     |              |
| D9H    | \$ 243,360.- | \$33,440.- S | \$276,800.-           | \$26,040.- | \$302,840.00 |
|        | " "          | \$28,520.- A | \$271,880.-           | " "        | \$297,320.00 |
|        | " "          | \$36,550.- U | \$279,410.-           | " "        | \$305,250.00 |
| D5B    | \$ 69,550.-  | \$11,210.- A | \$ 80,760.-           | *          |              |
|        | " "          | \$ 9,810.- S | \$ 79,360.-           | *          |              |
| D4E    | \$ 43,530.-  | \$ 9,060.- A | \$ 52,590.-           | *          |              |
|        | " "          | \$ 8,060.- S | \$ 51,590.-           | *          |              |
| D3     |              |              | \$ 35,100.-           | \$ 3,490.- | \$ 38,590.00 |

TRACTORES DE NEUMATICOS

|         |  |  |  |  |              |
|---------|--|--|--|--|--------------|
| 24/824S |  |  |  |  | \$183,300.00 |
|---------|--|--|--|--|--------------|

CARGADORES DE CARRILES.

| MODELO | CUCHARON | PRECIO DLLS  | PRECIO CON RIPPER |
|--------|----------|--------------|-------------------|
| 983    | ROCA     | \$194,840.00 |                   |
| 977    | U.G.     | \$123,960.00 |                   |
|        | ROCA     | \$125,430.00 |                   |
|        | D.L.     | \$133,080.00 |                   |
| 955L   | U.G.     | \$ 81,470.00 |                   |
|        | D.L.     | \$ 89,000.00 |                   |
| 951C   | U.G.     | \$ 63,650.00 |                   |
| 931    | U.G.     | \$ 37,130.00 | \$ 42,450.00      |

CARGADORES DE RUEDAS

|              |      |              |  |
|--------------|------|--------------|--|
| 992C         | ROCA | \$535,550.00 |  |
| 988B         | ROCA | \$265,250.00 |  |
| 988 BEADLESS | ROCA | \$276,000.00 |  |

MAYO 10, 19

- 2 -

LISTA DE PRECIOS MEXTRAC L.A.B. MEXICO, D.F.

=====

DIVISION CONSTRUCCION Y AGRICOLA

-----

CAMIONES FUERA DE CARRETERA

| <u>MODELO</u> | <u>PRECIO DLLS.</u> |
|---------------|---------------------|
| 769B          | \$207,600.00        |
| 773           | \$296,140.00        |
| DJB250        | \$152,700.00        |

COMPACTADORES

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| 815                 | \$116,800.00 |
| TT-22 Cuello Normal | \$ 29,550.00 |
| Cuello p/BW21       | \$ 29,370.00 |
| Cuello p/CC222      | \$ 30,150.00 |
| TH-10               | \$ 26,250.00 |
| TT-1014             | \$ 31,320.00 |
| VP-15D              | \$ 20,460.00 |
| VP-15DP             | \$ 21,480.00 |
| SPV-735             | \$ 46,380.00 |
| SPV-735P            | \$ 47,480.00 |
| SP5500              | \$ 33,290.00 |
| SP8000              | \$ 44,800.00 |
| SP12000             | \$ 68,520.00 |
| SP255               | \$ 63,290.00 |

MOTOESCREPAS

|     |              |
|-----|--------------|
| 613 | \$105,500.00 |
| 621 | \$207,400.00 |
| 623 | \$235,270.00 |
| 627 | \$258,210.00 |

MOTOCONFORMADORA

|      |              |
|------|--------------|
| 120B | \$ 76,340.00 |
|------|--------------|

SKIDDERS

|     |              |
|-----|--------------|
| 518 | \$ 60,440.00 |
|-----|--------------|

TIENDETUBOS

|      |              |
|------|--------------|
| 594H | \$295,140.00 |
| 583K | \$209,430.00 |
| 572G | \$161,595.00 |

MAYO 10, 1978

LISTA DE PRECIOS MEXTRAC L.A.B. MEXICO, D.F.

DIVISION CONSTRUCCION Y AGRICOLA

R I P P E R S

| <u>MODELO</u> | <u>PRECIO DLLS.</u> |
|---------------|---------------------|
| KR-400-D-1    | \$ 26,040.00        |
| KR-400-D-3    | *                   |
| KR-300-D-1    | \$ 23,560.00        |
| KR-300-D-3    | *                   |
| KR-200-D-1    | *                   |

\* PRECIOS PENDIENTES HASTA NUEVO AVISO. PARA COTIZACION AL RESPECTO, FAVOR DE CONSULTAR CON EL DEPTO. DE ADMINISTRACION DE PRODUCTO.

| <u>MODELO</u> | <u>PRECIO M.N.</u> |
|---------------|--------------------|
| CRC-PM-300-3  | \$514,457.00       |
| CRC-PM-200-3  | \$363,636.00       |
| CRC-PM-150-3  | \$248,066.00       |
| CRC-PM-100-3  | \$215,423.00       |
| CRC-PM- 75-3  | \$179,990.00       |

RETROEXCAVADORAS

| <u>MODELO</u>                               | <u>PRECIO DLLS.</u> |
|---|---------------------|
| 235   | \$236,200.00        |
| 245   | \$361,135.00        |
| 245 FRONTAL                                 | \$389,400.00        |
| CUCHARON P/235 (30")                        | \$ 5,990.00         |
| CUCHARON P/235 (36")                        | \$ 6,420.00         |
| CUCHARON P/235 (42")                        | \$ 6,930.00         |
| CUCHARON P/235 (48")                        | \$ 7,550.00         |
| CUCHARON P/235 (54")                        | \$ 8,260.00         |
| BRAZO P/235 (12')                           | \$ 6,580.00         |
| BRAZO P/235 (9.5')                          | \$ 5,630.00         |
| BRAZO P/235 (8')                            | \$ 5,030.00         |
| CUCHARON P/245 (36")                        | \$ 10,840.00        |
| CUCHARON P/245 (42")                        | \$ 12,200.00        |
| CUCHARON P/245 (48")                        | \$ 12,200.00        |
| CUCHARON P/245 (54")                        | \$ 13,400.00        |
| CUCHARON P/245 (60")                        | \$ 14,000.00        |
| BRAZO P/245 (14.5')                         | \$ 11,660.00        |
| BRAZO P/245 (10.5')                         | \$ 10,100.00        |
| CUCHARON FRONTAL P/245<br>3.1 M3 CAPACIDAD. | \$ 36,540.00        |

- 4 -

LISTA DE PRECIOS MEXTRAC L.A.B. MEXICO, D.F.  
=====

DIVISION CONSTRUCCION Y AGRICOLA  
-----

RETROEXCAVADORAS

| <u>MODELO</u>                               | <u>PRECIO DLLS.</u> |
|---|---------------------|
| CUCHARON FRONTAL P/245<br>3.8 M3 CAPACIDAD. | \$ 27,600.00        |

TRACTORES DE APLICACION ESPECIAL

|            |              |
|------------|--------------|
| D4E (S.A.) | \$ 42,310.00 |
| D5B (S.A.) | \$ 62,820.00 |

BARRA PORTA IMPLEMENTOS

|            | <u>PRECIO M.N.</u> |
|------------|--------------------|
| T.B. No. 4 | \$ 87,300.00       |
| T.B. No. 5 | \$ 130,000.00      |

BULLDOZER P/B PORTAIMPLEMENTOS

|            | <u>PRECIO M.N.</u> |
|------------|--------------------|
| Hoja No. 4 | \$ 25,000.00       |
| Hoja No. 5 | \$ 66,560.00       |

VIGA P/BARRA PORTAIMPLEMENTOS

|                | <u>PRECIO M.N.</u> |
|----------------|--------------------|
| Viga No. 4 y 5 | \$ 14,352.00       |

S U B S U E L O S


|          | <u>PRECIO M.N.</u> |
|----------|--------------------|
| 3TA-110D | \$ 6,830.00        |

TODOS ESTOS PRECIOS INCLUYEN EL 4% DE I.S.I.M.

ESTA LISTA CANCELA LA DE ABRIL 3, 1978.

MAYO 10, 1978.



|   |                                 |   |                            |
|---|---------------------------------|---|----------------------------|
|  | OBRA:                           | MAQUINA: <u>TRAXCAYO (2 1/4 yd<sup>3</sup>)</u> | HOJA No. 1/3               |
|   |                                 | MODELO: <u>955 L Caterpillar</u>                | CALC: <u>A.R.V</u>         |
|   | CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE COSTO HORARIO                       | REV.: _____                |
|   |                                 |   | FECHA: <u>15-Agosto-77</u> |

D A T O S   G E N E R A L E S

|   |                                    |  |
|---|------------------------------------|--|
| PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL | : \$ <u>80,568.<sup>80</sup> ✓</u> | FECHA COTIZACION <u>11-Agosto-77</u>     |
|   | : \$ <u>—</u>                      | *1 VIDA ECONOMICA (Ve) <u>10,000</u> HRS |
|   | : \$ <u>—</u>                      | HORAS/AÑO (Ha) <u>2000</u> HR/AÑO        |
| PRECIO TOTAL ADQ.                       | : \$ <u>80,568.<sup>80</sup></u>   | TASA INTERES (i) <u>21.0</u> %           |
| LLANTAS:                                |                                    | PRIMA SEGUROS (s) <u>1.52</u> %          |
| X S                                     | : \$ <u>—</u>                      | COEF. ALMACENAM. (K) <u>2.5</u> %        |
| X S                                     | : \$ <u>—</u>                      | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) <u>0.09</u>   |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS                | : \$ <u>—</u>                      |  |
| VALOR ADQUISICION (Va)                  | : \$ <u>80,568.<sup>80</sup></u>   | MOTORES <u>1 de 130</u> HP               |
|   |                                    | ALTITUD S.N.M. <u>0</u> M                |
| VALOR RESCATE (Vr) <u>10</u> %          | : \$ <u>8,056.<sup>88</sup></u>    | *2. FACTOR OPERACION <u>100</u> %        |

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) - DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{80,568.<sup>80</sup> - 8,056.<sup>88</sup>$

b) - INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} \cdot i = \frac{80,568.<sup>80</sup> + 8,056.<sup>88</sup>$

c) - SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} \cdot s = \frac{80,568.<sup>80</sup> + 8,056.<sup>88</sup>$

d) - ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 7.25 = \$ 0.18 / HR$

e) - REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.09 \times 80,568.<sup>80</sup>$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 19.67 / HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL  $\times 22.20 = \$ 436.42 / HR$

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

*RENTA MENSUAL \$ 90,088.-*

OBRA:

MAQUINA: TRAXCAVO (2 1/2 yd<sup>3</sup>)

HOJA NO. 2/3

MODELO: 955 L Caterpillar

CALC.: A.R.V.

REV.:

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO

FECHA: 5-IX-77

DATOS GENERALES


|  |       |                         |                         |
|--|-------|-------------------------|-------------------------|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$                               | _____ | CANT.NECES. DE LUB.     |                         |
| *7 VIDA ECON.LLANTAS (HV)                            | _____ | *5 POR HR. EFECTIVA (a) | 0.15 LTS.               |
|  |       | PRECIO LUBRICANTE (PL)  | \$ 14.00 /LT.           |
| *4 CANT.NECES. DE COM-<br>BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c): |       | FILTROS:                | PERIODO                 |
| GASOLINA _____ LTS.                                  |       | No.PIEZA CANT           | HORAS COSTO             |
| DIESEL _____ 21.6 LTS.                               |       |                         | Ver hoja 2 bis          |
| PRECIO:  |       | C1166PL 1               | \$ _____ 1,000 \$ _____ |
| GASOLINA \$ _____ /LT.                               |       | C196PL 2                | \$ _____ 1,000 \$ _____ |
| DIESEL \$ 0.65 /LT.                                  |       | CA285 1                 | \$ _____ 2,000 \$ _____ |
|  |       | CA243 1                 | \$ _____ 2,000 \$ _____ |
| CAP. CARTER 18.9 LTS.                                |       | C1660 5                 | \$ _____ 500 \$ _____   |
|  |       | CH238PL 4               | \$ _____ 500 \$ _____   |
|  |       |                         | *6INDICE \$ _____       |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

|                          |                              |                 |                 |
|--------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| a) COMBUSTIBLE:          | E = c. Pc                    |                 |                 |
| DIESEL                   | E = 21.6                     | x \$ 0.65 /LT.  | = \$ 14.04 /HR. |
| GASOLINA                 | E = _____                    | x \$ _____ /LT. | = \$ _____ /HR. |
| b) LUBRICANTES:          |                              |                 |                 |
| CAMBIO:                  | L = 0.189 LT/HR              | x \$ 14.00 /LT. | = \$ 2.65 /HR.  |
| CONSUMO:                 | 0.15 LT/HR                   | x \$ 14.00 /LT. | = \$ 2.10 /HR.  |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: | 0.11 LT/HR                   | x \$ 13.50 /LT. | = \$ 1.48 /HR.  |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO:  | 0.08 LT/HR                   | x \$ 5.72 /LT.  | = \$ 0.46 /HR.  |
| b.3) GRASA:              | 0.01 KG/HR                   | x \$ 7.69 /KG.  | = \$ 0.08 /HR.  |
| b.4) FILTROS:            | FACTOR x INDICE (*6) = _____ | x _____         | = \$ 2.70 /HR.  |
| c) LLANTAS:              | LL = $\frac{VLL}{HV}$        | \$ _____        | = \$ _____ /HR. |
|                          |                              | HRS.            |                 |
|                          | SUMA CONSUMOS POR HORA       |                 | = \$ 23.51 /HR. |

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.



|  |       |   |                             |
|--|-------|---|-----------------------------|
| <br>CONSTRUCCIONES<br>INTEGRALES, S.A. | OBRA: | MAQUINA: <u>REYCAVO 2 1/2 Uds<sup>3</sup></u><br><u>CATERPILLAR</u> | HOJA NO. <u>3/3</u>         |
|  |       | MODELO: <u>955 L</u>  | CALC.: _____<br>REV.: _____ |
|  |       | <u>ANALISIS DE</u><br><u>COSTO HORARIO</u>                          | FECHA: _____                |

DATOS GENERALES

TURNO NORMAL 8 HRS.  
 TIEMPO EXTRA - HRS.  
 TIEMPO TOTAL TURNO 8 HRS.

3 - OPERACION (EN MONEDA NACIONAL)

| CATEGORIA       | SALARIO<br>BASE+VIAT. | SALARIO<br>REAL X LSO | HORAS<br>EXTRAS | BONIFICACION<br>POR _____ | TURNO<br>TOTAL |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|----------------|
| <u>OPERADOR</u> | <u>225.00</u>         | <u>337.50</u>         | <u>-</u>        | <u>12 x 7.5 = 90</u>      | <u>427.50</u>  |
|                 |                       |                       |                 |                           |                |
|                 |                       |                       |                 |                           |                |


SUMA SALARIO/TURNO (So) \$427.50

CARGO POR OPERACION:

$$\begin{aligned}
 & \text{So} \quad \text{SALARIO / TURNO} \\
 0 &= \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \\
 & \text{H} \quad \text{HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO} \\
 0 &= \frac{\$ \quad \underline{427.50}}{\underline{8} \quad \text{HRS.}} = \$ \underline{53.43} \text{ /HR}
 \end{aligned}$$

RESUMEN

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                       | \$ <u>150.44</u> /HR        |
| 2 - CONSUMOS                           | \$ <u>23.51</u> /HR         |
| 3 - OPERACION                          | \$ <u>53.43</u> /HR         |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO HOY MAQUINA</b> | <b>\$ <u>527.38</u> /HR</b> |

|   |                                    |                                    |                        |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
|  | OBRA:                              | MAQUINA: <u>MOTOCONFORMADORA.</u>  | HOJA No. 1/3 <u>9</u>  |
|   |                                    | MODELO: <u>120 B. Caterpillar.</u> | CALC: <u>A.R.V.</u>    |
|   | CONSTRUCCIONES<br>INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE<br>COSTO HORARIO       | REV.: _____            |
|   |                                    |                                    | FECHA: <u>Sept. 77</u> |

D A T O S   G E N E R A L E S

|  |                         |                            |                     |
|--|-------------------------|----------------------------|---------------------|
| PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL    | : \$ <u>68,536.00</u> ✓ | FECHA COTIZACION           | <u>Sept. 77</u>     |
|  | : \$ _____              | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)     | <u>10,000</u> HRS   |
|  | : \$ _____              | HORAS/AÑO (Ha)             | <u>2,000</u> HR/AÑO |
| PRECIO TOTAL ADQ. LLANTAS: <u>13x24-10</u> | : \$ <u>68,536.00</u>   | TASA INTERES (i)           | <u>21.0</u> %       |
| <u>6</u> x \$ <u>166.05</u>                | : \$ <u>996.30</u>      | PRIMA SEGUROS (s)          | <u>1.52</u> %       |
| <u>X</u> \$ _____                          | : \$ _____              | COEF. ALMACENAM. (K)       | <u>2.5</u> %        |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS                   | : \$ <u>996.30</u>      | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) | <u>0.05</u>         |
| VALOR ADQUISICION (Va)                     | : \$ <u>67,539.70</u>   | MOTORES                    | <u>1 de 125</u> HP  |
|  |                         | ALTITUD S.N.M.             | <u>0</u> M          |
| VALOR RESCATE (Vr) <u>10</u> %             | : \$ <u>6,853.60</u>    | *2 FACTOR OPERACION        | <u>100%</u>         |

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) - DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{67,539.70 - 6,853.60}{10,000} = \$ 6.07 / HR$

b) - INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} \cdot i = \frac{67,539.70 + 6,853.60}{2 \times 2,000} \times 0.21 = \$ 3.90 / HR$

c) - SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} \cdot s = \frac{67,539.70 + 6,853.60}{2 \times 2,000} \times 0.0152 = \$ 0.28 / HR$

d) - ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 6.07 = \$ 0.15 / HR$

e) - REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.05 \times 67,539.70}{1000} = \$ 3.38 / HR$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 13.78 / HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL x 22.90 = \$ 315.56 / HR

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

*RENTIA MENSUAL = \$ 63,112*

MODELO: 120 B CATERPILLAR.

CALC.: A. R. V.

REV.:

CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.

ANÁLISIS DE COSTO HORARIO.

FECHA: Sept 77

DATOS GENERALES

VALOR LLANTAS (VLL) \$ 22,815.-  
 VIDA ECON. LLANTAS (HV) 3,000

CANT. NECES. DE LUB. \*5 POR HR. EFECTIVA (a) 0.11 ✓ LTS.  
 PRECIO LUBRICANTE (P1) 14.00 /LT.

CANT. NECES. DE COMBUSTIBLE POR HR. EFEC. (c):

GASOLINA --- /LTS.  
 DIESEL 16.7 ✓ /LTS.

PRECIO:  
 GASOLINA \$ --- /LT.  
 DIESEL \$ 0.65 /LT.

CAP. CARTER 21 ✓ LTS.

| FILTROS:                    |      | PERIODO |       |                  |
|-----------------------------|------|---------|-------|------------------|
| No. PIEZA                   | CANT | PRECIO  | HORAS | COSTO            |
| <i>Ver hoja anexa 2 dia</i> |      |         |       |                  |
| C1166PL                     | 1    | \$ ---  | 1,000 | \$ ---           |
| C196PL                      | 2    | \$ ---  | 1,000 | \$ ---           |
| CA285                       | 1    | \$ ---  | 2,000 | \$ ---           |
| CA243                       | 1    | \$ ---  | 2,000 | \$ ---           |
| C1660                       | 5    | \$ ---  | 500   | \$ ---           |
| CH238PL                     | 4    | \$ ---  | 500   | \$ ---           |
|                             |      |         |       | *6 INDICE \$ --- |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

a) COMBUSTIBLE:  $E = c \cdot Pc$   
 DIESEL  $E = \frac{16.7 \checkmark}{1} \times \$ \frac{0.65}{1} /LT. = \$ \frac{10.85}{1} /HR.$   
 GASOLINA  $E = \frac{---}{1} \times \$ \frac{---}{1} /LT. = \$ \frac{---}{1} /HR.$

b) LUBRICANTES:  
 GAMBIO:  $L = \frac{0.21 \checkmark}{1} LT/HR \times \$ \frac{14.00}{1} /LT. = \$ \frac{2.94}{1} /HR.$   
 CONSUMO:  $\frac{0.11 \checkmark}{1} LT/HR \times \$ \frac{14.00}{1} /LT. = \$ \frac{1.54}{1} /HR.$

c.1) ACEITE TRANSMISION:  $\frac{0.08 \checkmark}{1} LT/HR \times \$ \frac{13.50}{1} /LT. = \$ \frac{1.08}{1} /HR.$

c.2) ACEITE HIDRAULICO:  $\frac{0.03 \checkmark}{1} LT/HR \times \$ \frac{5.72}{1} /LT. = \$ \frac{0.46}{1} /HR.$

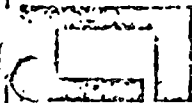
c.3) GRASA:  $\frac{0.01 \checkmark}{1} KG/HR \times \$ \frac{7.69}{1} /KG. = \$ \frac{0.08}{1} /HR.$

c.4) FILTROS: FACTOR x INDICE (\*6) = --- x --- = \$ 6.04 /HR.

LLANTAS:  $LL = \frac{VLL}{HV} = \frac{\$ 22,815.-}{3,000 \checkmark HRS.} = \$ \frac{7.60}{1} /HR.$

SUMA CONSUMOS POR HORA = \$ 30.59 /HR.

5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.



CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

MAQUINA CATERPILLAR  
MODELO 120 B SERIE \_\_\_\_\_

CALCULO FACTOR COSTO  
HORARIO DE FILTROS

CALC: \_\_\_\_\_  
REV.: \_\_\_\_\_  
FECHA. Sept. 77

| NO. DE PARTE (FRAM)               | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL  | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------|
| P-1104                            | 1             | x \$ 125.84       | = \$ 125.84  | 100              | = \$ 1.26             |
| CA 226                            | 1             | x \$ 1565.20      | = \$ 1565.20 | 1000             | = \$ 1.56             |
| CA 236                            | 1             | x \$ 1855.00      | = \$ 1855.00 | 1500             | = \$ 1.25             |
| C1655PL                           | 2             | x \$ 187.20       | = \$ 374.40  | 1000             | = \$ 0.37             |
| CH-191PL                          | 1             | x \$ 100.83       | = \$ 100.83  | 100              | = \$ 1.00             |
|                                   |               | x \$              | = \$         |                  | = \$                  |
|                                   |               | x \$              | = \$         |                  | = \$                  |
|                                   |               | x \$              | = \$         |                  | = \$                  |
|                                   |               | x \$              | = \$         |                  | = \$                  |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                   |              |                  | \$ 6.04               |

INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.


| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL  | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | (C1166 PL)          | 1         | x \$ 75.90        | = \$ 75.90   | 1000             | = \$ 0.076            |
| 5S4282                | (CA 285)            | 1         | x \$ 3875.00      | = \$ 3875.00 | 2000             | = \$ 1.938            |
| 3S4745                | (CA 243)            | 1         | x \$ 518.00       | = \$ 518.00  | 2000             | = \$ 1.205            |
| 4J6064                | (C1660)             | 5         | x \$ 157.00       | = \$ 785.00  | 500              | = \$ 1.570            |
| 5S485                 | (CH 338 PL)         | 4         | x \$ 113.52       | = \$ 454.08  | 500              | = \$ 0.908            |
| 1S9150                | (C196 PL)           | 2         | x \$ 67.50        | = \$ 135.00  | 1000             | = \$ 0.135            |
| INDICE BASICO         |                     |           |                   |              |                  | = \$ 5.175            |

FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS =  $\frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$  =  $\frac{6.04}{5.175}$

FACTOR CATERPILLAR = 0.55

FACTOR = 1.167

NOTA: Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.


|   |       |  |                            |
|---|-------|--|----------------------------|
| <br><b>CONSTRUCCIONES<br/>INTEGRALES, S.A.</b> | OBRA: | MAQUINA: <u>MOTOCULFORIA DWA</u>                       | HOJA NO. 3/3 <sup>12</sup> |
|   |       | MODELO: <u>1200 CATT</u>                               | CALC.: _____               |
|   |       | <b>A N A L I S I S D E<br/>C O S T O H O R A R I O</b> | REV.: _____                |
|   |       |  | FECHA: <u>SEP-77</u>       |

| D A T O S G E N E R A L E S |               |
|-----------------------------|---------------|
| TURNO NORMAL                | <u>8</u> HRS. |
| TIEMPO EXTRA                | <u>—</u> HRS. |
| TIEMPO TOTAL TURNO          | <u>8</u> HRS. |

| 3 - O P E R A C I O N (EN MONEDA NACIONAL) |  |                               |                 |                               |                  |
|--|--|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|
| CATEGORIA                                  | SALARIO,<br>BASE+VIAT.                   | SALARIO<br>REAL X <u>1.50</u> | HORAS<br>EXTRAS | BONIFICACION<br>POR <u>Hr</u> | TURNO<br>TOTAL   |
| <u>OPERADOR</u>                            | <u>225.00</u>                            | <u>337.50</u>                 | <u>—</u>        | <u>10 x 7.5 = 75.00</u>       | <u>412.50</u>    |
|  |  |                               |                 |                               |                  |
|  |  |                               |                 |                               |                  |
| SUMA SALARIO/TURNO (So)                    |  |                               |                 |                               | <u>\$ 412.50</u> |
| CARGO POR OPERACION:                       |  |                               |                 |                               |                  |
| So   | SALARIO / TURNO                          |                               |                 |                               |                  |
| 0 =  | _____                                    |                               |                 |                               |                  |
| H  | HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO |                               |                 |                               |                  |
| \$   | <u>412.50</u>                            |                               |                 |                               |                  |
| 0 =  | <u>8</u>                                 | HRS.                          | = \$            | <u>51.56</u>                  | /HR              |

| RESUMEN                          |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                 | \$ <u>315.56/HR</u> |
| 2 - CONSUMOS                     | \$ <u>30.59/HR</u>  |
| 3 - OPERACION                    | \$ <u>51.56/HR</u>  |
| TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA | \$ <u>397.71/HR</u> |



|   |                                 |   |                            |
|---|---------------------------------|---|----------------------------|
|  | OBRA:                           | MAQUINA: <u>COMPACTOR DE AUTOPROPELSION</u> | HOJA No. 1/3 <u>13</u>     |
|   |                                 | MODELO: <u>VAP-70 MULLER</u>                | CALC: <u>R. Cobosca</u>    |
|   | CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE COSTO HORARIO                   | REV.: _____                |
|   |                                 |   | FECHA: <u>25 Agosto 77</u> |

DATOS GENERALES

|   |                       |                            |                            |
|---|-----------------------|----------------------------|----------------------------|
| PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL | : \$ <u>45,725.-</u>  | FECHA COTIZACION           | <u>25 agosto 77</u>        |
|   | : \$ _____            | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)     | <u>10,000</u> HRS          |
|   | : \$ _____            | HORAS/AÑO (Ha)             | <u>2,000</u> HR/AÑO        |
| PRECIO TOTAL ADQ.                       | : \$ <u>45,725</u>    | TASA INTERES (i)           | <u>21.0</u> %              |
| LLANTAS: <u>23.1 x 26-8</u>             |                       | PRIMA SEGUROS (s)          | <u>1.52</u> %              |
| <u>2</u> x \$ <u>867.59</u>             | : \$ <u>1735.18</u>   | COEF. ALMACENAM. (K)       | <u>2.5</u> %               |
| <u>2</u> x \$ _____                     | : \$ _____            | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) | <u>0.08</u><br>(Comp. 5.0) |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS                | : \$ <u>1735.18</u>   | MOTORES                    | <u>1dc 127</u> HP          |
| VALOR ADQUISICION (Va)                  | : \$ <u>43,989.82</u> | ALTITUD S.N.M.             | <u>0</u> M                 |
|   |                       | *2 FACTOR OPERACION        | <u>100%</u>                |
| VALOR RESCATE (Vr) <u>10</u> %          | : \$ <u>4572.50</u>   |                            |                            |

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

|                           |                                |       |   |                      |
|---------------------------|--------------------------------|-------|---|----------------------|
| a) - DEPRECIACION         | $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$       | =     | $\frac{43,989.82 - 4572.50}{10,000}$                      | = \$ <u>3.94</u> /HR |
| b) - INVERSION            | $I = \frac{Va + Vr}{2Ha}$      | $i =$ | $\frac{43,989.82 + 4572.50}{2 \times 2000} \times 0.21$   | = \$ <u>2.55</u> /HR |
| c) - SEGUROS              | $S = \frac{Va + Vr}{2Ha}$      | $s =$ | $\frac{43,989.82 + 4572.50}{2 \times 2000} \times 0.0152$ | = \$ <u>0.18</u> /HR |
| d) - ALMACENAJE           | $A = KD$                       | =     | $0.025 \times 3.94$                                       | = \$ <u>0.10</u> /HR |
| e) - REPARACIONES MAYORES | $M = \frac{Q \times Va}{1000}$ | =     | $\frac{0.08 \times 45,725}{1000}$                         | = \$ <u>3.66</u> /HR |

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 10.43 /HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL x 22.90 = \$ 237.25 /HR

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

RENTA MENSUAL \$ 47,770.-

la. REV. AGOSTO/77.

COMPTON

MARQUINA: COMPLETAMENTE  
LUTO FROVILLADO  
MODELO: VNP-70 MULLER

HOJA NO. 213

CALC.: 14

REV.:

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO

FECHA:

DATOS GENERALES

VALOR LLANTAS (VLL) \$ 39,735.62 CANT.NECES. DE LUB.  
\*7 VIDA ECON.LLANTAS (HV) 3000 \*5 POR HR. EFECTIVA (a) 0.11 LTS.  
PRECIO LUBRICANTE (Pl) 14.00 /LT.

\*4 CANT.NECES. DE COM-  
BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c):

|             |                     | FILTROS: | PERIODO |          |           |          |
|-------------|---------------------|----------|---------|----------|-----------|----------|
|             |                     | No.PIEZA | CANT    | PRECIO   |           |          |
|             |                     |          | HORAS   | COSTO    |           |          |
| GASOLINA    | _____ LTS.          | C1165PL  | 1       | \$ _____ | 1,000     | \$ _____ |
| DIESEL      | <u>16.7</u> LTS.    | C196PL   | 2       | \$ _____ | 1,000     | \$ _____ |
| PRECIO:     |                     | CA285    | 1       | \$ _____ | 2,000     | \$ _____ |
| GASOLINA    | \$ _____ /LT.       | CA243    | 1       | \$ _____ | 2,000     | \$ _____ |
| DIESEL      | \$ <u>0.65</u> /LT. | C1660    | 5       | \$ _____ | 500       | \$ _____ |
| CAP. CARTER | <u>0.21</u> LTS.    | CH238PL  | 4       | \$ _____ | 500       | \$ _____ |
|             |                     |          |         |          | *6 INDICE | \$ _____ |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

a) COMBUSTIBLE:  $E = c \cdot Pc$

DIESEL  $E = \underline{16.7} \times \$ \underline{0.65} /LT. = \$ \underline{10.85} /HR.$   
 GASOLINA  $E = \underline{\hspace{2cm}} \times \$ \underline{\hspace{2cm}} /LT. = \$ \underline{\hspace{2cm}} /HR.$

b) LUBRICANTES:

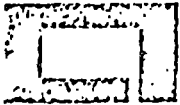
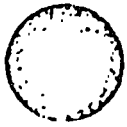
CAMBIO:  $L = \underline{0.21} \text{ LT/HR} \times \$ \underline{14.00} /LT. = \$ \underline{2.94} /HR.$   
 CONSUMO:  $\underline{0.11} \text{ LT/HR} \times \$ \underline{14.00} /LT. = \$ \underline{1.54} /HR.$

b.1) ACEITE TRANSMISION:  $\underline{0.03} \text{ LT/HR} \times \$ \underline{13.50} /LT. = \$ \underline{1.03} /HR.$   
 b.2) ACEITE HIDRAULICO:  $\underline{0.03} \text{ LT/HR} \times \$ \underline{5.72} /LT. = \$ \underline{0.46} /HR.$   
 b.3) GRASA:  $\underline{0.01} \text{ KG/HR} \times \$ \underline{7.69} /KG. = \$ \underline{0.08} /HR.$   
 b.4) FILTROS:  $\text{FACTOR} \times \text{INDICE} (*6) = \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} = \$ \underline{6.04} /HR.$

c) LLANTAS:  $LL = \frac{VLL}{HV} = \frac{\$ \underline{39,735.62}}{\underline{3000} \text{ HRS.}} = \$ \underline{13.25} /HR.$

SUMA CONSUMOS POR HORA = \$ 36.24 /H.

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.



CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

MAQUINA COMPRESOR  
LOTOMOVIL-1000  
MODELO USP-10SERIE MULLER

CALCULO FACTOR COSTO  
HORARIO DE FILTROS

CALC.: \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_ 15

FECHA. \_\_\_\_\_

| NO. DE PARTE<br>FRAMM L           | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL  | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------|
| D:1104                            | 1             | x \$ 125.84       | = \$ 125.84  | = 100            | = \$ 1.26             |
| CD226                             | 1             | x \$ 1565.20      | = \$ 1565.20 | = 1000           | = \$ 1.56             |
| CH236                             | 1             | x \$ 1015.00      | = \$ 1015.00 | = 1000           | = \$ 1.05             |
| CH655R                            | 2             | x \$ 187.20       | = \$ 374.40  | = 1000           | = \$ 0.37             |
| CH191PL                           | 1             | x \$ 100.88       | = \$ 100.88  | = 100            | = \$ 1.00             |
|                                   |               | x \$ _____        | = \$ _____   | = _____          | = \$ _____            |
|                                   |               | x \$ _____        | = \$ _____   | = _____          | = \$ _____            |
|                                   |               | x \$ _____        | = \$ _____   | = _____          | = \$ _____            |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                   |              |                  | \$ 6.04               |

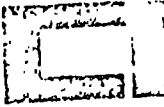
INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.

| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 1000             | = \$ _____            |
| 5S4282                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 2000             | = \$ _____            |
| 3S4745                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 2000             | = \$ _____            |
| 4J6064                | ( )                 | 5         | x \$ _____        | = \$ _____  | 500              | = \$ _____            |
| 5S485                 | ( )                 | 4         | x \$ _____        | = \$ _____  | 500              | = \$ _____            |
| 1S9150                | ( )                 | 2         | x \$ _____        | = \$ _____  | 1000             | = \$ _____            |
| INDICE BASICO         |                     |           |                   |             |                  | = \$ _____            |

FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS =  $\frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$  = 6.04

FACTOR = \_\_\_\_\_

NOTA: Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.

|  |                           |  |                        |
|--|---------------------------|--|------------------------|
|  | OBRA:                     | MAQUINA: <u>COMPACTORA AUTOPULSADA</u> | HOJA NO. <u>3/3 16</u> |
|  |                           | MODELO: <u>VAP-70 MULLER</u>           | CALC.: _____           |
| CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.  | ANALISIS DE COSTO HORARIO |  | REV.: _____            |
|  |                           |  | FECHA: _____           |

DATOS GENERALES

TURNO NORMAL 8 HRS.  
 TIEMPO EXTRA \_\_\_\_\_ HRS.  
 TIEMPO TOTAL TURNO 8 HRS.

3 - OPERACION (EN MONEDA NACIONAL)

| CATEGORIA       | SALARIO BASE+VIAT. | SALARIO REAL X 1.5 | HORAS EXTRAS | BONIFICACION POR _____ | TURNO TOTAL   |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------|------------------------|---------------|
| <u>Operador</u> | <u>225.00</u>      | <u>337.50</u>      | <u>-</u>     | <u>10 x 7.5 = 75</u>   | <u>412.50</u> |
|                 |                    |                    |              |                        |               |
|                 |                    |                    |              |                        |               |

SUMA SALARIO/TURNO (So) \$ 412.50

CARGO POR OPERACION:

So \_\_\_\_\_ SALARIO / TURNO  
 O = \_\_\_\_\_  
 H HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO

O =  $\frac{\$ \underline{412.50}}{\underline{8} \text{ HRS.}}$  =  $\$ \underline{51.56} / \text{HR}$

RESUMEN

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                        | \$ <u>228.35</u> /HR        |
| 2 - CONSUMOS                            | \$ <u>36.24</u> /HR         |
| 3 - OPERACION                           | \$ <u>51.56</u> /HR         |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA</b> | <b>\$ <u>326.65</u> /HR</b> |



OBRA:

MAQUINA: Revolvedora P/concr.

HOJA No. 1/3 17

MODELO: II-S "MIPSA" (2 Sacos)

CALC: A.R.V.

REV.: \_\_\_\_\_

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO

FECHA: 15-VIII-77

D A T O S   G E N E R A L E S

PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL :\$ 5,061.00

FECHA COTIZACION 22-julio-77  
\*1 VIDA ECONOMICA (Ve) 10,000 HRS  
HORAS/AÑO (Ha) 2000 HR/AÑO

PRECIO TOTAL ADQ. :\$ 5,061.00

TASA INTERES (i) 21.0 %

LLANTAS: 6/50/16  
2 X \$ 25.85 :\$ 51.70

PRIMA SEGUROS (s) 1.52 %

MENOS PREC. TOT. LLANTAS :\$ 51.70

COEF. ALMACENAM. (K) 2.5 %

VALOR ADQUISICION (Va) :\$ 5,009.30

\*3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) 0.01

MOTORES 1 de 30 HP

ALTITUD S.N.M. 0 M

\*2 FACTOR OPERACION 100%

VALOR RESCATE (Vr) 10 % :\$ 506.10

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) - DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{5,009.30 - 506.10}{10,000} = \$ 0.45 / HR$

b) - INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{5,009.30 + 506.10}{2 \times 2000} \times 0.21 = \$ 0.29 / HR$

c) - SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{5,009.30 + 506.10}{2 \times 2,000} \times 0.0152 = \$ 0.02 / HR$

d) - ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 0.45 = \$ 0.01 / HR$

e) - REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.01 \times 5,009.30}{1000} = \$ 0.05 / HR$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 0.82 / HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL x 22.30 = \$ 18.78 / HR

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

RENTA MENSUAL \$ 3,755.-

la. REV. AGOSTO/77.

OBRA:

PREMIUM: REVOLUCION PARA CONCRETO  
MODELO: HS - "MISA"  
(2 Sacos)

HOJA NO. 115

CALC.: A.R.V. 18

REV.:

CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE COSTO HORARIO

FECHA: 30-IX-77

DATOS GENERALES


|  |   |
|--|---|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$ <u>1183.93</u>                | CANT.NECES. DE LUB.                               |
| *7 VIDA ECON.LLANTAS (HV) <u>3,000</u>               | *5 POR HR. EFECTIVA (a) <u>0.06</u> LTS.          |
|  | PRECIO LUBRICANTE (PL) <u>14.00</u> /LT.          |
| *4 CANT.NECES. DE COM-<br>BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c): | FILTROS: PERIODO                                  |
| GASOLINA <u>6.0</u> LTS.                             | No.PIEZA CANT PRECIO HORAS COSTO                  |
| DIESEL <u>      </u> LTS.                            |   |
| PRECIO:  |   |
| GASOLINA \$ <u>2.85</u> /LT.                         | C1166PL 1 \$ <u>      </u> 1,000 \$ <u>      </u> |
| DIESEL \$ <u>      </u> /LT.                         | C196PL 2 \$ <u>      </u> 1,000 \$ <u>      </u>  |
| CAP. CARTER <u>3.6</u> LTS.                          | CA235 1 \$ <u>      </u> 2,000 \$ <u>      </u>   |
|  | CA243 1 \$ <u>      </u> 2,000 \$ <u>      </u>   |
|  | C1660 5 \$ <u>      </u> 500 \$ <u>      </u>     |
|  | CH238PL 4 \$ <u>      </u> 500 \$ <u>      </u>   |
|  | *6 INDICE \$ <u>      </u>                        |

< Con tabla de Equimer >

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

|   |   |
|---|---|
| a) COMBUSTIBLE:   | E = c. Pc   |
| DIESEL E = <u>      </u>                                      | x \$ <u>      </u> /LT. = \$ <u>      </u> /HR.       |
| GASOLINA E = <u>6.0</u>                                       | x \$ <u>2.80</u> /LT. = \$ <u>16.80</u> /HR.          |
| b) LUBRICANTES:   |   |
| CAMBIO: L = <u>0.07</u>                                       | LT/HR x \$ <u>14.00</u> /LT. = \$ <u>0.98</u> /HR.    |
| CONSUMO: <u>0.06</u>  | LT/HR x \$ <u>14.00</u> /LT. = \$ <u>0.84</u> /HR.    |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: <sup>OTROS</sup> <u>0.002</u>        | LT/HR x \$ <u>13.50</u> /LT. = \$ <u>0.03</u> /HR.    |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO: <u>      </u>                         | LT/HR x \$ <u>      </u> /LT. = \$ <u>      </u> /HR. |
| b.3) GRASA: <u>0.002</u>                                      | KG/HR x \$ <u>7.69</u> /KG. = \$ <u>0.02</u> /HR.     |
| b.4) FILTROS: FACTOR x INDICE (*6) = <u>      </u>            | x <u>(SUPERIO)</u> = \$ <u>0.50</u> /HR.              |
| c) LLANTAS: LL = $\frac{VLL}{HV} = \frac{\$ 1,183.93}{3,000}$ | = \$ <u>0.39</u> /HR.                                 |
|   | HRS.  |
| SUMA CONSUMOS POR HORA  | = \$ <u>19.56</u> /HR.                                |

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.

|  |       |                                       |                       |
|--|-------|---------------------------------------|-----------------------|
| <br><b>CONSTRUCCIONES<br/>INTEGRALES, S.A.</b> | OBRA: | MAQUINA: <u>Rebolsadora P/Carrots</u> | HOJA NO. 3/3 <u>B</u> |
|  |       | MODELO: <u>11-S MIPSA (2 sacos)</u>   | CALC.: _____          |
|  |       | <u>ANALISIS DE<br/>COSTO HORARIO</u>  | REV.: _____           |
|  |       |                                       | FECHA: _____          |

DATOS GENERALES

TURNO NORMAL 8 HRS.  
 TIEMPO EXTRA - HRS.  
 TIEMPO TOTAL TURNO 8 HRS.

3 - OPERACION (EN MONEDA NACIONAL)

| CATEGORIA       | SALARIO<br>BASE+VIAT. | SALARIO<br>REAL X <u>1.50</u> | HORAS<br>EXTRAS | BONIFICACION<br>POR _____ | TURNO<br>TOTAL |
|-----------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|
| <u>OPERADOR</u> | <u>196.00</u>         | <u>294.00</u>                 | <u>-</u>        | <u>-</u>                  | <u>294.00</u>  |
|                 |                       |                               |                 |                           |                |
|                 |                       |                               |                 |                           |                |
|                 |                       |                               |                 |                           |                |


SUMA SALARIO/TURNO (So) \$ 294.00

CARGO POR OPERACION:

So \_\_\_\_\_ SALARIO / TURNO  
 O = \_\_\_\_\_  
 H HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO  
 \$ 294.00  
 O = 8 HRS. = \$ 36.75 /HR

RESUMEN

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                        | \$ <u>18.78</u> /HR         |
| 2 - CONSUMOS                            | \$ <u>19.56</u> /HR         |
| 3 - OPERACION                           | \$ <u>36.75</u> /HR         |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA</b> | <b>\$ <u>75.09</u> /HR.</b> |

|   |                                 |                                   |  |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|--|
|  | OBRA:                           | MAQUINA: <u>1 PREGA LINK-BELT</u> | HOJA No. 1/3 <span style="float: right;">20</span> |
|   |                                 | MODELO: <u>LS-106B</u>            | CALC: <u>J.C.S.</u>                                |
|   | CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE COSTO HORARIO         | REV.:<br>FECHA: <u>19-VIII-77</u>                  |

D A T O S   G E N E R A L E S

|   |                       |                            |                          |
|---|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL | : \$ <u>181,064.0</u> | FECHA COTIZACION           | <u>VIII-77</u>           |
|   | : \$ <u>—</u>         | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)     | <u>30,000</u> HRS        |
|   | : \$ <u>—</u>         | HORAS/AÑO (Ha)             | <u>2000</u> HR/AÑO       |
| PRECIO TOTAL ADQ.                       | : \$ <u>—</u>         | TASA INTERES (i)           | <u>21</u> %              |
| LLANTAS:                                |                       | PRIMA SEGUROS (s)          | <u>1.52</u> %            |
| X \$                                    | : \$ <u>—</u>         | COEF. ALMACENAM. (K)       | <u>2.5</u> %             |
| X \$                                    | : \$ <u>—</u>         | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) | <u>0.09</u>              |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS                | : \$ <u>—</u>         |                            | <i>(Carg. Carr. ext)</i> |
| VALOR ADQUISICION (Va)                  | : \$ <u>181,064.0</u> | MOTORES                    | <u>1 de</u> HP           |
|   |                       | ALTITUD S.N.M.             | <u>0</u> M               |
| VALOR RESCATE (Vr) <u>10</u> %          | : \$ <u>18,106.40</u> | *2 FACTOR OPEKACION        | <u>100</u> %             |

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) -DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{181,064.0 - 18,106.40}{30,000} = \$ 5.43 /HR$

b) -INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} \cdot i = \frac{181,064.0 + 18,106.4}{2 \times 2000} \times 0.21 = \$ 10.45 /HR$

c) -SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} \cdot s = \frac{181,064.0 + 18,106.4}{2 \times 2000} \times 0.0152 = \$ 0.76 /HR$

d) -ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 5.43 = \$ 0.13 /HR$

e) -REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.09 \times 181,064.0}{1000} = \$ 16.29 /HR$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 33.06 /HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL  $\times 22.77 = \$ 757.07 /HR$

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

RENTA MENSUAL \$ 151,917.00

la. REV. AGOSTO/77.





MODELO: LINK BELT LS-108 B

CALC.: 21

REV.:

CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE COSTO HORARIO

FECHA:


DATOS GENERALES

|   |   |
|---|---|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$                            | CANT. NECES. DE LUB.                      |
| *7 VIDA ECON. LLANTAS (HV)                        | *5 POR HR. EFECTIVA (a) LTS.              |
|   | PRECIO LUBRICANTE (PL) /LT.               |
| *4 CANT. NECES. DE COMBUSTIBLE POR HR. EFEC. (c): | FILTROS:                                  |
| GASOLINA LTS.                                     | No. PIEZA CANT PRECIO PERIODO HORAS COSTO |
| DIESEL LTS.                                       |   |
| PRECIO:   |   |
| GASOLINA \$ /LT.                                  | CL166PL 1 \$ 75.92 1,000 \$ 0.076         |
| DIESEL \$ 21.6 /LT.                               | CL196PL 2 \$ 135.20 1,000 \$ 0.135        |
| CAP. CARTER 18.9 LTS.                             | CA285 1 \$ 2876.64 2,000 \$ 1.438         |
|   | CA243 1 \$ 2013.04 2,000 \$ 1.006         |
|   | CL1660 5 \$ 790.40 500 \$ 1.580           |
|   | CH238PL 4 \$ 470.08 500 \$ 0.940          |
|   | *6 INDICE \$ 5.175                        |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| a) COMBUSTIBLE:                           | E = c. PC                            |
| DIESEL E = 21.6                           | x \$ 0.65 /LT. = \$ 14.01 /HR.       |
| GASOLINA E =                              | x \$ /LT. = \$ /HR.                  |
| b) LUBRICANTES:                           |                                      |
| CAMBIO: L = 0.19                          | LT/HR x \$ 14. - /LT. = \$ 2.66 /HR. |
| CONSUMO: 0.15                             | LT/HR x \$ 14. - /LT. = \$ 2.10 /HR. |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: 0.11             | LT/HR x \$ 13.50 /LT. = \$ 1.49 /HR. |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO: 0.04              | LT/HR x \$ 5.72 /LT. = \$ 0.23 /HR.  |
| b.3) GRASA: 0.01                          | KG/HR x \$ 7.69 /KG. = \$ 0.08 /HR.  |
| b.4) FILTROS: FACTOR x INDICE (*6) = 0.63 | x 5.175 = \$ 3.26 /HR.               |
| c) LLANTAS: LL = $\frac{VLL}{HV}$         | = $\frac{\$}{HRS.}$ = \$ /HR.        |
| SUMA CONSUMOS POR HORA                    | = \$ 23.86 /HR.                      |

4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.

|  |                                   |                             |
|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| <br>CONSTRUCCIONES<br>INTEGRALES, S.A. | MAQUINA: <u>510171</u>            | HOJA NO. 3/3                |
|  | MODELO: <u>LINK BELT LS 108 B</u> | CALC.: <u>22</u>            |
|  | ANALISIS DE<br>COSTO HORARIO      | REV.: _____<br>FECHA: _____ |

D A T O S   G E N E R A L E S

TURNO NORMAL \_\_\_\_\_ HRS.  
 TIEMPO EXTRA \_\_\_\_\_ HRS.  
 TIEMPO TOTAL TURNO \_\_\_\_\_ HRS.

3 - O P E R A C I O N   ( E N   M O N E D A   N A C I O N A L )

| CATEGORIA | SALARIO<br>BASE+VIAT. | SALARIO<br>REAL X 1.50 | HORAS<br>EXTRAS | BONIFICACION<br>POR <u>112.5</u> | TURNO<br>TOTAL |
|-----------|-----------------------|------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------|
| OPERARIA  | 225.00                | 337.50                 | -               | 12 x 7.5 = 90.00                 | 427.50         |
| AYUDANTE  | 130.00                | 195.00                 | -               | -                                | 195.00         |
|           |                       |                        |                 |                                  |                |

SUMA SALARIO/TURNO (So)     \$ 622.50

CARGO POR OPERACION:

$$\begin{aligned}
 & \text{So} \quad \text{SALARIO / TURNO} \\
 & 0 = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \\
 & \text{H} \quad \text{HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO} \\
 & \$ \quad \frac{622.50}{8} = \$ \quad \underline{77.81} \quad \text{/HR}
 \end{aligned}$$

RESUMEN

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                        | \$ <u>757.07</u> /HR |
| 2 - CONSUMOS                            | \$ <u>23.86</u> /HR  |
| 3 - OPERACION                           | \$ <u>77.81</u> /HR  |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA</b> | \$ <u>858.74</u> /HR |



OBRA:

MAQUINA: Camión Chasis diesel 8T  
con papa 7000 lt  
MODELO: Dodge PD-600-197

HOJA No. 1/3 23

CALC: \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO

FECHA: 1977-77

DATOS GENERALES

PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL  
papa 7000 lt :\$ 12'693.14

PRECIO TOTAL ADQ. LLANTAS: 11x20-12  
6 X \$ 180.40 :\$ 1082.00

MENOS PREC. TOT. LLANTAS :\$ -1082.00

VALOR ADQUISICION (Va) :\$ 12,611.14

VALOR PESCADE (Vr) 10% :\$ 1261.11

FECHA COTIZACION 29-VII-77

\*1 VIDA ECONOMICA (Ve) 10,000 HRS  
HORAS/AÑO (Ha) 2,000 HR/AÑO

TASA INTERES (i) 21.0 %

PRIMA SEGUROS (s) 1.52 %

COEF. ALMACENAM. (K) 2.5 %

\*3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) 0.08

MOTORES 1 de 131 HP

ALTITUD S.N.M. 0 M

\*2 FACTOR OPERACION 100%

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) -DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{12,611.14 - 1,261.11}{10,000} = \$ 1.14 /HR$

b) -INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} \times i = \frac{12,611.14 + 1,261.11}{2 \times 2000} \times 0.21 = \$ 0.73 /HR$

c) -SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} \times s = \frac{12,611.14 + 1,261.11}{2 \times 2000} \times 0.0152 = \$ 0.05 /HR$

d) -ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 1.14 = \$ 0.03 /HR$

e) -REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.08 \times 12,611.14}{1000} = \$ 1.01 /HR$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 2.96 /HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL  $\times 22.90 = \$ 67.78 /HR$

1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

MODELO: *Orlye PD-30-197*  
con pipo

CALC.: 24

REV.:

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO

FECHA:


DATOS GENERALES

|  |  |
|--|--|
| VALOR LLANTAS. (VLL) \$ <u>24,777.80</u>             | CANT.NECES. DE LUB.                      |
| *7 VIDA ECON.LLANTAS (HV) <u>2,500</u>               | *5 POR HR. EFECTIVA (a) <u>0.11</u> LTS. |
|  | PRECIO LUBRICANTE (PL) <u>14.00</u> /LT. |
| *4 CANT.NECES. DE COM-<br>BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c): | FILTROS: PERIODO                         |
| GASOLINA --- --- LTS.                                | No. PIEZA CANT PRECIO HORAS COSTO        |
| DIESEL <u>20</u> LTS.                                | <i>Ver hoja 2 bis</i>                    |
| PRECIO:  | C1166PL 1 \$ _____ 1,000 \$ _____        |
| GASOLINA \$ _____ /LT.                               | C196PL 2 \$ _____ 1,000 \$ _____         |
| DIESEL \$ <u>0.65</u> /LT.                           | CA285 1 \$ _____ 2,000 \$ _____          |
| CAP. CARTER <u>20</u> LTS.                           | CA243 1 \$ _____ 2,000 \$ _____          |
|  | C1660 5 \$ _____ 500 \$ _____            |
|  | CH238PL 4 \$ _____ 500 \$ _____          |
|  | *6 INDICE \$ _____                       |

2--CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

|                          |                              |                        |                        |
|--------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| a) COMBUSTIBLE:          | E = c. Pc                    |                        |                        |
| DIESEL                   | E = <u>20</u>                | x \$ <u>0.65</u> /LT.  | = \$ <u>13.00</u> /HR. |
| GASOLINA                 | E = _____                    | x \$ _____ /LT.        | = \$ _____ /HR.        |
| b) LUBRICANTES:          |                              |                        |                        |
| CAMBIO:                  | L = <u>0.20</u> LT/HR        | x \$ <u>14.00</u> /LT. | = \$ <u>2.80</u> /HR.  |
| CONSUMO:                 | <u>0.11</u> LT/HR            | x \$ <u>14.00</u> /LT. | = \$ <u>1.54</u> /HR.  |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: | <u>0.08</u> LT/HR            | x \$ <u>13.50</u> /LT. | = \$ <u>1.08</u> /HR.  |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO:  | <u>0.08</u> LT/HR            | x \$ <u>5.72</u> /LT.  | = \$ <u>0.46</u> /HR.  |
| b.3) GRASA:              | <u>0.01</u> KG/HR            | x \$ <u>7.69</u> /KG.  | = \$ <u>0.08</u> /HR.  |
| b.4) FILTROS:            | FACTOR x INDICE (*6) = _____ | x _____                | = \$ <u>6.75</u> /HR.  |
| c) LLANTAS:              | LL = $\frac{VLL}{HV}$        | \$ <u>24,777.80</u>    | = \$ <u>9.91</u> /HR.  |
|                          |                              | <u>2500</u> HRS.       |                        |
|                          | SUM CONSUMOS POR HCRA        |                        | = \$ <u>35.62</u> /HR  |

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.

|   |                           |   |                 |
|---|---------------------------|---|-----------------|
|  | OBRA:                     | MAQUINA: <i>Camion chasis diesel 2T</i> | HOJA NO. 3/3 25 |
|   |                           | MODELO: <i>Dodge PO-600-197 CON PDA</i> | CALC.: _____    |
| CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.   | ANALISIS DE COSTO HORARIO |   | REV.: _____     |
|   |                           |   | FECHA: _____    |

D A T O S   G E N E R A L E S

TURNO NORMAL 8 HRS.  
 TIEMPO EXTRA - HRS.  
 TIEMPO TOTAL TURNO 8 HRS.

3 - O P E R A C I O N   ( E N   M O N E D A   N A C I O N A L )

| CATEGORIA     | SALARIO BASE+VIAT. | SALARIO REAL X <u>1.50</u> | HORAS EXTRAS | BONIFICACION POR _____ | TURNO TOTAL   |
|---------------|--------------------|----------------------------|--------------|------------------------|---------------|
| <i>CHOFER</i> | <i>225.00</i>      | <i>337.50</i>              |              |                        | <i>337.50</i> |
|               |                    |                            |              |                        |               |
|               |                    |                            |              |                        |               |


SUMA SALARIO/TURNO (So) \$ 337.50

CARGO POR OPERACION:

$$\begin{aligned}
 & \text{So} \qquad \qquad \qquad \text{SALARIO / TURNO} \\
 0 & = \frac{\qquad \qquad \qquad}{\qquad \qquad \qquad} \\
 & \text{H} \qquad \qquad \text{HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO} \\
 0 & = \frac{\$ \quad \underline{337.50}}{\quad \underline{8} \quad \text{HRS.}} = \$ \quad \underline{42.19} \quad \text{/HR}
 \end{aligned}$$

R E S U M E N

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                        | \$ <u>67.78</u> /HR  |
| 2 - CONSUMOS                            | \$ <u>35.62</u> /HR  |
| 3 - OPERACION                           | \$ <u>42.19</u> /HR  |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA</b> | \$ <u>145.59</u> /HR |

|   |                                 |                                     |                        |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
|  | OBRA: _____                     | MAQUINA: <u>TRACTOR CATERPILLAR</u> | HOJA No. 1/3 <u>26</u> |
|   | _____                           | MODELO: <u>D7G</u>                  | CALC: <u>A.R.V.</u>    |
|   | CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE COSTO HORARIO           | REV.: _____            |
|   |                                 |                                     | FECHA: <u>Sept-77</u>  |

D A T O S   G E N E R A L E S

|                                |  |                            |                     |
|--------------------------------|--|----------------------------|---------------------|
| PRECIO ADQUISICION             | : \$ <u>127,278.90</u> (KOMATSU D-25A) | FECHA COTIZACION           | <u>Sept. 77</u>     |
| MAS EQUIPO ADICIONAL           | : \$ _____                             | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)     | <u>10,000</u> HRS   |
| <u>RIPPER</u>                  | : \$ _____                             | HORAS/AÑO (Ha)             | <u>2,000</u> HR/AÑO |
| <u>EMPULADOR</u>               | : \$ _____                             | TASA INTERES (i)           | <u>21</u> %         |
| PRECIO TOTAL ADQ.              | : \$ <u>127,278.90</u>                 | PRIMA SEGUROS (s)          | <u>1.52</u> %       |
| LLANTAS:                       |  | COEF. ALMACENAM. (K)       | <u>2.5</u> %        |
| X \$ _____                     | : \$ _____                             | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) | <u>0.09</u>         |
| X \$ _____                     | : \$ _____                             | MOTORES                    | <u>1 de 200</u> HP  |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS       | : \$ _____                             | ALTITUD S.N.M.             | <u>0</u> M          |
| VALOR ADQUISICION (Va)         | : \$ <u>127,278.90</u>                 | *2 FACTOR OPERACION        | <u>100</u>          |
| VALOR RESCATE (Vr) <u>10</u> % | : \$ <u>12,727.89</u>                  |                            |                     |

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) -DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{127,278.90 - 12,727.89}{10,000} = \$ 11.45 /HR$

b) -INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{127,278.90 + 12,727.89}{2 \times 2,000} \times 0.21 = \$ 7.35 /HR$

c) -SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{127,278.90 + 12,727.89}{2 \times 2,000} \times 0.0152 = \$ 0.53 /HR$

d) -ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 11.45 = \$ 0.28 /HR$

e) -REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.09 \times 127,278.90}{1000} = \$ 11.45 /HR$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 31.06 /HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL  $\times 22.90 = \$ 711.27 /HR$

\* 1 - 2 - 3 - VER. TABLAS ANEXAS

RENTA MENSUAL = \$ 142,254.

la. REV. AGOSTO/77.

MODELO D76 SERIE \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_ 27

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

CALCULO FACTOR COSTO  
HORARIO DE FILTROS

FECHA. 5-Sept-77

| NO. DE PARTE (FRAM)               | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD       | COSTO TOTAL             | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|
| P-1104                            | 2             | x \$ 125.84             | = \$ 251. <sup>68</sup> | 150              | = \$ 1.680            |
| PH-49                             | 1             | x \$ 387.92             | = \$ 387.92             | 100              | = \$ 3.879            |
| CA-226                            | 1             | x \$ 1,565.20           | = \$ 1,565.20           | 1,000            | = \$ 1.565            |
| CA-226-SY                         | 1             | x \$ 1,627.60           | = \$ 1,627.60           | 1,000            | = \$ 1.627            |
| C-1660                            | 3             | x \$ 158. <sup>08</sup> | = \$ 474.24             | 1,000            | = \$ 0.474            |
|                                   |               | x \$ _____              | = \$ _____              |                  | = \$ _____            |
|                                   |               | x \$ _____              | = \$ _____              |                  | = \$ _____            |
|                                   |               | x \$ _____              | = \$ _____              |                  | = \$ _____            |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                         |                         |                  | \$ 9.23               |

INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.

| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL   | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|---------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | (C1166 PL)          | 1         | x \$ 75.90        | = \$ 75.90    | 1000             | = \$ 0.076            |
| 5S4282                | (CA285)             | 1         | x \$ 2,876.60     | = \$ 2,876.60 | 2000             | = \$ 1.438            |
| 3S4745                | (CA243)             | 1         | x \$ 2,013.70     | = \$ 2,013.70 | 2000             | = \$ 1.007            |
| 4J6064                | (C1660)             | 5         | x \$ 158.08       | = \$ 790.40   | 500              | = \$ 1.581            |
| 5S485                 | (CH238 PL)          | 4         | x \$ 117.52       | = \$ 470.08   | 500              | = \$ 0.940            |
| 1S9150                | (C196 PL)           | 2         | x \$ 67.60        | = \$ 135.20   | 1000             | = \$ 0.135            |
| INDICE BASICO         |                     |           |                   |               |                  | = \$ 5.175            |

FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS =  $\frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$  =  $\frac{9.23}{5.175}$

Nota: El libro amarillo da como Factor 0.79

FACTOR =  $\frac{1.78}{}$

NOTA: Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.

MODELO: D7G CATERPILLAR.

CALC.: A.R.V.

REV.:

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO.

FECHA: Sept. 71

D A T O S   G E N E R A L E S

|                            |             |                             |               |
|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$     | _____       | CANT.NECES. DE LUB.         | _____         |
| *7 VIDA ECON.LLANTAS (HV)  | _____       | *5 POR HR. EFECTIVA (a)     | 0.15 LTS.     |
|                            |             | PRECIO LUBRICANTE (PL)      | 14.00 /LT.    |
| *4 CANT.NECES. DE COM-     |             |                             |               |
| BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c): |             | FILTROS:                    | PERIODO       |
| GASOLINA                   | _____ LTS.  | No.PIEZA                    | CANT          |
| DIESEL                     | 28.4 ✓ LTS. | PRECIO                      | HORAS         |
|                            |             |                             | COSTO         |
| PRECIO:                    |             | <i>Ver hoja anexa 2 bis</i> |               |
| GASOLINA \$                | _____ /LT.  | C1166PL                     | 1 \$ 1,000 \$ |
| DIESEL \$                  | 0.65 ✓ /LT. | C196PL                      | 2 \$ 1,000 \$ |
| CAP. CARTER                | 27.5 ✓ LTS. | CA285                       | 1 \$ 2,000 \$ |
|                            |             | CA243                       | 1 \$ 2,000 \$ |
|                            |             | C1660                       | 5 \$ 500 \$   |
|                            |             | CH238PL                     | 4 \$ 500 \$   |
|                            |             |                             | *6INDICE \$   |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

|                          |   |  |   |
|--------------------------|---|--|---|
| a) COMBUSTIBLE:          | $E = c \cdot Pc$  |  |   |
| DIESEL                   | $E = \frac{28.4 \checkmark}{\text{---}} \times \$ \frac{0.65}{\text{---}} / \text{LT.}$                 |  | $= \$ \frac{18.46}{\text{---}} / \text{HR.}$      |
| GASOLINA                 | $E = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times \$ \frac{\text{---}}{\text{---}} / \text{LT.}$                |  | $= \$ \frac{\text{---}}{\text{---}} / \text{HR.}$ |
| b) LUBRICANTES:          |   |  |   |
| CAMBIO:                  | $L = \frac{0.275 \checkmark}{\text{---}} \text{ LT/HR} \times \$ \frac{14.00}{\text{---}} / \text{LT.}$ |  | $= \$ \frac{3.85}{\text{---}} / \text{HR.}$       |
| CONSUMO:                 | $\frac{0.15 \checkmark}{\text{---}} \text{ LT/HR} \times \$ \frac{14.00}{\text{---}} / \text{LT.}$      |  | $= \$ \frac{2.10}{\text{---}} / \text{HR.}$       |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: | $\frac{0.11 \checkmark}{\text{---}} \text{ LT/HR} \times \$ \frac{13.50}{\text{---}} / \text{LT.}$      |  | $= \$ \frac{1.48}{\text{---}} / \text{HR.}$       |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO:  | $\frac{0.19 \checkmark}{\text{---}} \text{ LT/HR} \times \$ \frac{5.72}{\text{---}} / \text{LT.}$       |  | $= \$ \frac{1.08}{\text{---}} / \text{HR.}$       |
| b.3) GRASA:              | $\frac{0.02 \checkmark}{\text{---}} \text{ KG/HR} \times \$ \frac{7.69}{\text{---}} / \text{KG.}$       |  | $= \$ \frac{0.15}{\text{---}} / \text{HR.}$       |
| b.4) FILTROS:            | FACTOR x INDICE (*6) = _____ x _____  |  | $= \$ \frac{9.23}{\text{---}} / \text{HR.}$       |
| c) LLANTAS:              | $LL = \frac{VLL}{HV} = \frac{\$ \text{---}}{\text{---}} \text{ HRS.}$                                   |  | $= \$ \frac{\text{---}}{\text{---}} / \text{HR.}$ |
|                          | SUMA CONSUMOS POR HORA  |  | $= \$ \frac{36.35}{\text{---}} / \text{HR.}$      |

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.





MODELO: LC-80. "POCLAIN."

CALC: A.R.V.

REV.:

CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE COSTO HORARIO

FECHA: 31-VIII-77

DATOS GENERALES

|   |                             |                            |                         |
|---|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL | :\$ 77,090. <sup>00</sup> ✓ | FECHA COTIZACION           | 30 agosto-77            |
|   | :\$ _____                   | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)     | 10,000 HRS.             |
|   | :\$ _____                   | HORAS/AÑO (Ha)             | 2,000 HR/AÑO            |
| PRECIO TOTAL ADQ. LLANTAS:              | :\$ 77,090. <sup>00</sup>   | TASA INTERES (i)           | 21.0 %                  |
| X \$ _____                              | :\$ _____                   | PRIMA SEGUROS (s)          | 1.52 %                  |
| X \$ _____                              | :\$ _____                   | COEF. ALMACENAM. (K)       | 2.5 %                   |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS                | :\$ _____                   | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) | 0.06<br>(Excluid. Cot.) |
| VALOR ADQUISICION (Va)                  | :\$ 77,090. <sup>00</sup>   | MOTORES                    | 95 HP                   |
|   |                             | ALTITUD S.N.M.             | 0 M                     |
|   |                             | *2 FACTOR OPERACION        | 100%                    |
| VALOR RESCATE (Vr) 10%                  | :\$ 7,709. <sup>00</sup>    |                            |                         |

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) -DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{77,090.<sup>00</sup> - 7,709.<sup>00</sup>$

b) -INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{77,090.<sup>00</sup> + 7,709.<sup>00</sup>$

c) -SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{77,090.<sup>00</sup> + 7,709.<sup>00</sup>$

d) -ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 6.94 = \$ 0.17 /HR$

e) -REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.06 \times 77,090.<sup>00</sup>$

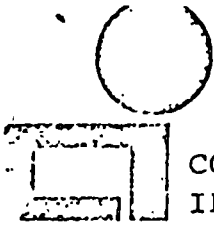
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 16.50 /HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL x 22.00 = \$ 377.00 /HR

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

RENTA MENSUAL / 75,570.-

la. REV. AGOSTO/77.



CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

FRECUENCIA \_\_\_\_\_

MODELO 40-50 SERIE \_\_\_\_\_

CALCULO FACTOR COSTO  
HORARIO DE FILTROS

REV.: 31

FECHA: 23/01/77

| NO. DE PARTE                      | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| <u>ORIGINAL</u>                   |               |                   |             |                  |                       |
| <u>K 0246017</u>                  | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| <u>P. 02505-52</u>                | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| <u>R 0347258</u>                  | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| <u>R 0515-21</u>                  | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| _____                             | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| _____                             | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| _____                             | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| _____                             | x             | \$ _____          | = \$ _____  | ÷ _____          | = \$ _____            |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                   |             |                  | \$ _____              |

INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.

| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD  | COSTO TOTAL        | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | (C 1166 PL)         | 1         | x \$ <u>75.92</u>  | = \$ <u>75.92</u>  | 1000             | = \$ <u>0.076</u>     |
| 5S4282                | (CA 285)            | 1         | x \$ <u>297.00</u> | = \$ <u>297.00</u> | 2000             | = \$ <u>1.485</u>     |
| 3S4745                | (CA 293)            | 1         | x \$ <u>200.00</u> | = \$ <u>200.00</u> | 2000             | = \$ <u>1.000</u>     |
| 4J6064                | (C 1660)            | 5         | x \$ <u>153.08</u> | = \$ <u>765.40</u> | 500              | = \$ <u>1.531</u>     |
| 5S485                 | (CH 238 PL)         | 4         | x \$ <u>117.52</u> | = \$ <u>470.08</u> | 500              | = \$ <u>0.940</u>     |
| 1S9150                | (C 196 PL)          | 2         | x \$ <u>67.60</u>  | = \$ <u>135.20</u> | 1000             | = \$ <u>0.135</u>     |
| INDICE BASICO         |                     |           |                    |                    |                  | = \$ _____            |

FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS =  $\frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$  = 1.175

FACTOR = \_\_\_\_\_

NOTA: Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.

MODELO: LC-80 POCLAIN.

CALC.: A.R.V.

REV.:

32

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO

FECHA: 30-IX-77

DATOS GENERALES

|  |            |                         |              |
|--|------------|-------------------------|--------------|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$                               | _____      | CANT.NECES. DE LUB.     | _____        |
| *7 VIDA ECON. LLANTAS (HV)                           | _____      | *5 POR HR. EFECTIVA (a) | 0.175 LTS.   |
|  |            | PRECIO LUBRICANTE (Pl)  | 14.00 /LT.   |
| *4 CANT.NECES. DE COM-<br>BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c): |            | FILTROS:                | PERIODO      |
| GASOLINA   | _____ LTS. | No. PIEZA               | CANT         |
| DIESEL   | 17.5 LTS.  | PRECIO                  | HORAS        |
| PRECIO:  |            | COSTO                   |              |
| GASOLINA \$  | _____ /LT. | C1166PL                 | 1 \$         |
| DIESEL \$  | 0.65 /LT.  | C196PL                  | 2 \$         |
| CAP. CARTER  | 12 LTS.    | CA285                   | 1 \$         |
|  |            | CA243                   | 1 \$         |
|  |            | C1660                   | 5 \$         |
|  |            | CH238PL                 | 4 \$         |
|  |            |                         | 500 \$       |
|  |            |                         | 500 \$       |
|  |            |                         | *6 INDICE \$ |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

<DATOS DE TABLA DE EQUIPES> YUMED-5464

a) COMBUSTIBLE: E = c. Pc

|          |     |       |   |               |      |            |
|----------|-----|-------|---|---------------|------|------------|
| DIESEL   | E = | 17.5  | x | \$ 0.65 /LT.  | = \$ | 11.37 /HR. |
| GASOLINA | E = | _____ | x | \$ _____ /LT. | = \$ | _____ /HR. |


b) LUBRICANTES:

|                          |     |                                   |       |                                      |      |            |
|--------------------------|-----|-----------------------------------|-------|--------------------------------------|------|------------|
| CAMBIO:                  | L = | 0.12                              | LT/HR | x \$ 14.00 /LT.                      | = \$ | 1.68 /HR.  |
| CONSUMO:                 |     | 0.175                             | LT/HR | x \$ 14.00 /LT.                      | = \$ | 2.45 /HR.  |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: |     | 0.01                              | LT/HR | x \$ 13.50 /LT.                      | = \$ | 0.135 /HR. |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO:  |     | 0.11                              | LT/HR | x \$ 5.72 /LT.                       | = \$ | 0.63 /HR.  |
| b.3) GRASA:              |     | 0.05                              | KG/HR | x \$ 7.69 /KG.                       | = \$ | 0.38 /HR.  |
| b.4) FILTROS:            |     | (Consumo Filtr. Idem. YUMED Y-92) |       | FACTOR x INDICE (*6) = _____ x _____ | = \$ | 26.21 /HR. |

c) LLANTAS: LL =  $\frac{VLL}{HV} = \frac{\$}{HRS.}$  = \$ \_\_\_\_\_ /HR.

SUMA CONSUMOS POR HORA = \$ 42.85 /H

4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.

|  |                           |   |                     |
|--|---------------------------|---|---------------------|
|  | OBRA:                     | MAQUINA: <u>TRANSACCION HIDRAULICA (CON INYECTOR)</u> | HOJA NO. <u>3/3</u> |
|  |                           | MODELO: <u>LC-80 PULLIN</u>                           | CALC.: <u>33</u>    |
| CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.  | ANALISIS DE COSTO HORARIO |   | REV.: _____         |
|  |                           |   | FECHA: _____        |

DATOS GENERALES

TURNO NORMAL 8 HRS.

TIEMPO EXTRA - HRS.

TIEMPO TOTAL TURNO 8 HRS.

3 - OPERACION (EN MONEDA NACIONAL)

| CATEGORIA       | SALARIO BASE+VIAT. | SALARIO REAL X 1.5 | HORAS EXTRAS | BONIFICACION POR _____  | TURNO TOTAL   |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------------------|---------------|
| <u>Operador</u> | <u>225.00</u>      | <u>337.50</u>      | <u>-</u>     | <u>12 x 7.5 = 90.00</u> | <u>427.50</u> |
| <u>Ayudante</u> | <u>130.00</u>      | <u>195.00</u>      | <u>-</u>     |                         | <u>195.00</u> |
|                 |                    |                    |              |                         |               |

SUMA SALARIO/TURNO (So) \$ 622.50

CARGO POR OPERACION:

So SALARIO / TURNO

0 = \_\_\_\_\_

H HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO

0 =  $\frac{\$ 622.50}{8 \text{ HRS.}} = \$ 77.81 / \text{HR}$

RESUMEN

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                        | \$ <u>377.85</u> /HR |
| 2 - CONSUMOS                            | \$ <u>42.85</u> /HR  |
| 3 - OPERACION                           | \$ <u>77.81</u> /HR  |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA</b> | \$ <u>498.51</u> /HR |



MAQUINA TRACTOR CATERPILLAR

CALC: 34

MODELO D8H SERIE \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_

CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.

CALCULO FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS

FECHA. 28-11-79

| NO. DE PARTE                      | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD               | COSTO TOTAL                     | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------|
| <u>P-7104</u>                     | <u>1</u>      | <u>x \$ 125.<sup>84</sup></u>   | <u>= \$ 125.<sup>84</sup></u>   | <u>150</u>       | <u>= \$ 0.84</u>      |
| <u>PH-3335</u>                    | <u>1</u>      | <u>x \$ _____</u>               | <u>= \$ _____</u>               | <u>100</u>       | <u>= \$ _____</u>     |
| <u>CA-548</u>                     | <u>1</u>      | <u>x \$ 2,171.<sup>52</sup></u> | <u>= \$ 2,171.<sup>52</sup></u> | <u>500</u>       | <u>= \$ 4.34</u>      |
| <u>411-7760</u>                   | <u>1</u>      | <u>x \$ _____</u>               | <u>= \$ _____</u>               | <u>500</u>       | <u>= \$ _____</u>     |
| <u>C-1160</u>                     | <u>3</u>      | <u>x \$ 158.<sup>00</sup></u>   | <u>= \$ 474.<sup>00</sup></u>   | <u>250</u>       | <u>= \$ 1.90</u>      |
| _____                             | _____         | x \$ _____                      | = \$ _____                      | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____                      | = \$ _____                      | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____                      | = \$ _____                      | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____                      | = \$ _____                      | _____            | = \$ _____            |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                                 |                                 |                  | \$ _____              |

\* = O.L.R.


INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.

| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD   | COSTO TOTAL         | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | ( C 1166 PL )       | 1         | x \$ <u>75.90</u>   | = \$ <u>75.90</u>   | 1000             | = \$ <u>0.076</u>     |
| 5S4282                | ( CA 285 )          | 1         | x \$ <u>2876.44</u> | = \$ <u>2876.44</u> | 2000             | = \$ <u>1.438</u>     |
| 3S4745                | ( CA 243 )          | 1         | x \$ <u>2012.44</u> | = \$ <u>2012.44</u> | 2000             | = \$ <u>1.006</u>     |
| 4J6064                | ( C 1660 )          | 5         | x \$ <u>158.00</u>  | = \$ <u>790.00</u>  | 500              | = \$ <u>1.580</u>     |
| 5S485                 | ( CH 238 PL )       | 4         | x \$ <u>117.52</u>  | = \$ <u>470.08</u>  | 500              | = \$ <u>0.940</u>     |
| 1S9150                | ( C 196 PL )        | 2         | x \$ <u>67.60</u>   | = \$ <u>135.20</u>  | 1000             | = \$ <u>0.135</u>     |
| INDICE BASICO         |                     |           |                     |                     |                  | = \$ <u>5.175</u>     |

FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS =  $\frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$  = 5.175

FACTOR = \_\_\_\_\_

NOTA: Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.

|  |                                 |                                      |                        |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|  | OBRA: _____                     | MAQUINA: <u>TRACCION CATERPILLAR</u> | HOJA No. 1/3 <b>35</b> |
|  | _____                           | MODELO: <u>D8</u>                    | CALC: <u>A.R.V.</u>    |
|  | CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE COSTO HORARIO            | REV.: _____            |
|  |                                 |                                      | FECHA: <u>30-IX-77</u> |

| DATOS GENERALES                         |                        | (KOMATSU D155-A)           |                           |
|---|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL | : \$ <u>178,980.56</u> | FECHA COTIZACION           | <u>24 AGOSTO 77</u>       |
| <u>EQUIPO Y RIPPER</u>                  | : \$ _____             | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)     | <u>10,000</u> HRS         |
| PRECIO TOTAL ADQ.                       | : \$ <u>178,980.56</u> | HORAS/AÑO (Ha)             | <u>2,000</u> HR/AÑO       |
| LLANTAS:                                |                        | TASA INTERES (i)           | <u>21.0</u> %             |
| X \$ _____                              | : \$ _____             | PRIMA SEGUROS (s)          | <u>1.52</u> %             |
| X \$ _____                              | : \$ _____             | COEF. ALMACENAM. (K)       | <u>2.5</u> %              |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS                | : \$ _____             | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) | <u>0.09</u>               |
| VALOR ADQUISICION (Va)                  | : \$ <u>178,980.56</u> | MOTORES                    | <u>1</u> de <u>300</u> HP |
|   |                        | ALTITUD S.N.M.             | <u>0</u> M                |
| VALOR RESCATE (Vr) <u>10</u> %          | : \$ <u>17,898.05</u>  | *2 FACTOR OPERACION        | <u>100</u>                |

### 1.- CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) - DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{178,980.56 - 17,898.05}{10,000} = \$ 16.11 / HR$

b) - INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{178,980.56 + 17,898.05}{2 \times 2000} \times 0.21 = \$ 10.34 / HR$

c) - SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{178,980.56 + 17,898.05}{2 \times 2000} \times 0.0152 = \$ 0.75 / HR$

d) - ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 16.11 = \$ 0.40 / HR$

e) - REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.09 \times 178,980.56}{1000} = \$ 16.11 / HR$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 43.71 / HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL  $\times 22.90 = \$ 1000.96 / HR$

\*1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

RENTA MENSUAL = \$ 200,192.50

la. REV. AGOSTO/77.

OBRA:

MAQUINA: / KALVIC CATKILLAR

HOJA NO. 215 **36**

MODELO: **DB**

CALC.: **A.R.V.**

REV.:

CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE  
COSTO HORARIO

FECHA: **30-IX-77**

D A T O S   G E N E R A L E S

|  |                  |                         |  |
|--|------------------|-------------------------|--|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$                                 | —                | CANT. NECES. DE LUB.    |  |
| *7 VIDA ECON. LLANTAS (HV)                             | —                | *5 POR HR. EFECTIVA (a) | <b>0.27</b> LTS.                         |
|  |                  | PRECIO LUBRICANTE (P1)  | <b>14.00</b> /LT.                        |
| *4 CANT. NECES. DE COM-<br>BUSTIBLE POR HR. EFEC. (c): |                  | FILTROS:                | PERIODO                                  |
| GASOLINA   | —                | No. PIEZA               | CANT                                     |
| DIESEL   | <b>39.4</b> LTS. | PRECIO                  | HORAS                                    |
| PRECIO:  |                  | COSTO                   |  |
| GASOLINA \$  | — /LT.           | C1166PL                 | 1 \$ <b>75.92</b> 1,000 \$ <b>0.275</b>  |
| DIESEL \$  | <b>0.65</b> /LT. | C196PL                  | 2 \$ <b>135.20</b> 1,000 \$ <b>0.135</b> |
| CAP. CARTER  | <b>33</b> LTS.   | CA285                   | 1 \$ <b>277.00</b> 2,000 \$ <b>1.485</b> |
|  |                  | CA243                   | 1 \$ <b>201.00</b> 2,000 \$ <b>1.005</b> |
|  |                  | C1660                   | 5 \$ <b>79.00</b> 500 \$ <b>0.595</b>    |
|  |                  | CH238PL                 | 4 \$ <b>170.00</b> 500 \$ <b>0.850</b>   |
|  |                  |                         | *6 INDICE \$ <b>5.175</b>                |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

|                          |                                    |                                       |                        |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| a) COMBUSTIBLE:          | E = c. Pc                          |                                       |                        |
| DIESEL                   | E = <b>39.4</b>                    | x \$ <b>0.65</b> /LT.                 | = \$ <b>21.61</b> /HR. |
| GASOLINA                 | E = —                              | x \$ — /LT.                           | = \$ — /HR.            |
| b) LUBRICANTES:          |                                    |                                       |                        |
| CAMBIO:                  | L = <b>0.33</b> LT/HR              | x \$ <b>14.00</b> /LT.                | = \$ <b>4.62</b> /HR.  |
| CONSUMO:                 | <b>0.27</b> LT/HR                  | x \$ <b>14.00</b> /LT.                | = \$ <b>3.78</b> /HR.  |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: | <b>0.11</b> LT/HR                  | x \$ <b>13.50</b> /LT.                | = \$ <b>1.48</b> /HR.  |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO:  | <b>0.19</b> LT/HR                  | x \$ <b>5.72</b> /LT.                 | = \$ <b>1.08</b> /HR.  |
| b.3) GRASA:              | <b>0.02</b> KG/HR                  | x \$ <b>7.69</b> /KG.                 | = \$ <b>0.15</b> /HR.  |
| b.4) FILTROS:            | FACTOR x INDICE (*6) = <b>0.85</b> | x <b>5.175</b>                        | = \$ <b>4.40</b> /HR.  |
| c) LLANTAS:              | LL = $\frac{VLL}{HV}$              | = $\frac{\$ \text{ — }}{\text{HRS.}}$ | = \$ — /HR.            |
|                          | SUMA CONSUMOS POR HORA             |                                       | = \$ <b>37.12</b> /HR. |

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.





OBRA: \_\_\_\_\_ MAQUINA: TRACTOR CATERPILLAR HOJA NO. 3/3 37 ✓

MODELO: DB CALC.: \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_

CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A. ANALISIS DE COSTO HORARIO

FECHA: SEP. 77

DATOS GENERALES

TURNO NORMAL 8 HRS.  
 TIEMPO EXTRA - HRS.  
 TIEMPO TOTAL TURNO 8 HRS.

3 - OPERACION (EN MONEDA NACIONAL)

| CATEGORIA       | SALARIO BASE+VIAT. | SALARIO REAL X 1.50 | HORAS EXTRAS | BONIFICACION POR _____ | TURNO TOTAL   |
|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|------------------------|---------------|
| <u>OPERADOR</u> | <u>225.00</u>      | <u>337.50</u>       | <u>-</u>     | <u>12 x 7.5 = 90</u>   | <u>427.50</u> |
|                 |                    |                     |              |                        |               |
|                 |                    |                     |              |                        |               |

SUMA SALARIO/TURNO (So) \$ 427.50

CARGO POR OPERACION:

So SALARIO / TURNO

0 = \_\_\_\_\_

H HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO

0 =  $\frac{\$ 427.50}{8 \text{ HRS.}}$  = \$ 53.43 /HR

RESUMEN

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                 | \$ <u>1,000.96</u> /HR |
| 2 - CONSUMOS                     | \$ <u>37.12</u> /HR    |
| 3 - OPERACION                    | \$ <u>53.43</u> /HR    |
| TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA | \$ <u>1,091.51</u> /HR |



CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

MODELO F-103 SERIE \_\_\_\_\_  
TEREX

REV.: \_\_\_\_\_ 30

CALCULO FACTOR COSTO  
HORARIO DE FILTROS

FECHA. 28/50/77

| NO. DE PARTE                      | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL  | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------|
| FRAMM                             |               |                   |              |                  |                       |
| CA 523-54                         | 1             | x \$ 1073,28      | = \$ 1073,28 |                  | = \$ _____            |
| CA 283                            | 1             | x \$ 2401,52      | = \$ 2401,52 |                  | = \$ _____            |
| CH 38 PL                          | 1             | x \$ 110,24       | = \$ 110,24  |                  | = \$ _____            |
| C 1160                            | 1             | x \$ 921,40       | = \$ 921,40  |                  | = \$ _____            |
| C 1670                            | 1             | x \$ 331,76       | = \$ 331,76  |                  | = \$ _____            |
| FUSIONER                          |               | x \$ _____        | = \$ _____   |                  | = \$ _____            |
| PF-65                             | 1             | x \$ _____        | = \$ _____   |                  | = \$ _____            |
|                                   |               | x \$ _____        | = \$ _____   |                  | = \$ _____            |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                   |              |                  | \$ _____              |


INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.

| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL  | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | ( C 1166 PL )       | 1         | x \$ 75,92        | = \$ 75,92   | 1000             | = \$ 0,076            |
| 5S4282                | ( CA 285 )          | 1         | x \$ 2876,00      | = \$ 2876,00 | 2000             | = \$ 1,438            |
| 3S4745                | ( CH 243 )          | 1         | x \$ 2012,00      | = \$ 2012,00 | 2000             | = \$ 1,006            |
| 4J6064                | ( C 1660 )          | 5         | x \$ 153,08       | = \$ 765,40  | 500              | = \$ 1,530            |
| 5S485                 | ( CH 238 PL )       | 4         | x \$ 117,52       | = \$ 470,08  | 500              | = \$ 0,940            |
| 1S9150                | ( C 196 PL )        | 2         | x \$ 69,60        | = \$ 139,20  | 1000             | = \$ 0,139            |
| INDICE BASICO         |                     |           |                   |              |                  | = \$ 5,175            |

FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS =  $\frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$  = 5,175

FACTOR = \_\_\_\_\_

NOTA: Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.

|   |                                    |                                    |                            |
|---|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
|  | OBRA:                              | MAQUINA: <u>Motocultores TEREX</u> | HOJA No. 1/3 <u>39</u>     |
|   |                                    | MODELO: <u>TS-14B</u>              | CALC: <u>J S A</u>         |
|   | CONSTRUCCIONES<br>INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE<br>COSTO HORARIO       | REV.: _____                |
|   |                                    |                                    | FECHA: <u>17-VIII-1977</u> |

D A T O S   G E N E R A L E S

|  |                       |  |                     |
|--|-----------------------|--|---------------------|
| PRECIO ADQUISICION MAS EQUIPO ADICIONAL      | : \$ <u>184,590.-</u> | FECHA COTIZACION                           | <u>17-VIII-1977</u> |
|  | : \$ _____            | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)                     | <u>10,000</u> HRS   |
|  | : \$ _____            | HORAS/AÑO (Ha)                             | <u>2000</u> HR/AÑO  |
| PRECIO TOTAL ADQ. LLANTAS: <u>29.5X25-22</u> | : \$ <u>184,590.-</u> | TASA INTERES (i)                           | <u>21.0</u> %       |
| <u>1</u> X \$ <u>4400.-</u>                  | : \$ <u>4400.-</u>    | PRIMA SEGUROS (s)                          | <u>1.52</u> %       |
| X \$ _____                                   | : \$ _____            | COEF. ALMACENAM. (K)                       | <u>2.5</u> %        |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS                     | : \$ <u>166,990.-</u> | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q)                 | <u>0.09</u>         |
| VALOR ADQUISICION (Va)                       | : \$ <u>166,990.-</u> | MOTORES <u>2</u> X <u>174</u> = <u>288</u> | HP                  |
|  |                       | ALTITUD S.N.M.                             | <u>0</u> M          |
| VALOR RESCATE (Vr) <u>10%</u>                | : \$ <u>18,459.0</u>  | *2 FACTOR OPERACION                        | <u>100%</u>         |

1.- CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

a) -DEPRECIACION  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{166,990 - 18,459.0}{10,000} = \$ 16.70 / HR$

b) -INVERSION  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{166,990 + 18,459.0}{2 \times 2000} \times .21 = \$ 9.74 / HR$

c) -SEGUROS  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{166,990 + 18,459.0}{2 \times 2000} \times 0.0152 = \$ 0.70 / HR$

d) -ALMACENAJE  $A = KD = 0.025 \times 16.70 = \$ 0.42 / HR$

e) -REPARACIONES MAYORES  $M = \frac{Q \times Va}{1000} = \frac{0.09 \times 166,990}{1000} = \$ 15.03 / HR$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) = \$ 42.59 / HR

EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL x 22.93 = \$ 975.31 / HR

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

RENTA MENSUAL \$ 195,062.-

la. REV. AGOSTO/77.

OBRA:

MAQUINA: *INDICE*

HORA NO. *40*

MODELO: *TS-10B-TELEX*

CALC.: *RCA*

REV.:

CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.

ANALISIS DE COSTO HORARIO

FECHA: *30/sep/77*


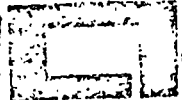
DATOS GENERALES

|  |   |
|--|---|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$ <u>403,040.-</u>          | CANT.NECES. DE LUB.                             |
| *7. VIDA ECON.LLANTAS (HV) <u>2,300. Hrs</u>     | *5 POR HR. EFECTIVA (a) <u>1.42</u> LTS.        |
|  | PRECIO LUBRICANTE (Pl) <u>14.-</u> /LT.         |
| *4 CANT.NECES. DE COM-BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c): | FILTROS:  |
| GASOLINA <u>      </u> LTS.                      | No. PIEZA CANT PRECIO PERIODO                   |
| DIESEL <u>43.2</u> LTS.                          |   |
| PRECIO:  |   |
| GASOLINA \$ <u>      </u> /LT.                   | C1166PL 1 \$ <u>75.92</u> 1,000 \$ <u>0.075</u> |
| DIESEL \$ <u>0.65</u> /LT.                       | C196PL 2 \$ <u>135.20</u> 1,000 \$ <u>0.135</u> |
| CAP. CARTER <u>36</u> LTS.                       | CA285 1 \$ <u>2876.00</u> 2,000 \$ <u>1.238</u> |
|  | CA243 1 \$ <u>2013.20</u> 2,000 \$ <u>1.005</u> |
|  | C1660 5 \$ <u>790.00</u> 500 \$ <u>1.580</u>    |
|  | CH238PL 4 \$ <u>470.08</u> 500 \$ <u>0.940</u>  |
|  | *6INDICE \$ <u>5.175</u>                        |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. ) *Calculado como 623 B, CAT. -*

|                          |   |                         |
|--------------------------|---|-------------------------|
| a) COMBUSTIBLE:          | E = c. Pc   |                         |
| DIESEL                   | E = <u>43.2</u> x \$ <u>0.65</u> /LT.                         | = \$ <u>28.08</u> /HR.  |
| GASOLINA                 | E = <u>      </u> x \$ <u>      </u> /LT.                     | = \$ <u>      </u> /HR. |
| b) LUBRICANTES:          |   |                         |
| CAMBIO:                  | L = <u>36</u> LT/HR x \$ <u>14.-</u> /LT.                     | = \$ <u>4.76</u> /HR.   |
| CONSUMO:                 | <u>1.42</u> LT/HR x \$ <u>14.-</u> /LT.                       | = \$ <u>5.88</u> /HR.   |
| b.1) ACEITE TRANSMISION: | <u>.22</u> LT/HR x \$ <u>13.50</u> /LT.                       | = \$ <u>2.97</u> /HR.   |
| b.2) ACEITE HIDRAULICO:  | <u>.38</u> LT/HR x \$ <u>5.72</u> /LT.                        | = \$ <u>2.17</u> /HR.   |
| b.3) GRASA:              | <u>.06</u> KG/HR x \$ <u>7.69</u> /KG.                        | = \$ <u>0.46</u> /HR.   |
| b.4) FILTROS:            | FACTOR x INDICE (*6) = <u>105</u> x <u>5.175</u>              | = \$ <u>5.43</u> /HR.   |
| c) LLANTAS:              | LL = $\frac{VLL}{HV} = \frac{\$ 403,040}{2,300 \text{ HRS.}}$ | = \$ <u>175.23</u> /HR. |
|                          | SUMA CONSUMOS POR HORA  | = \$ <u>224.98</u> /HR. |

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.

|  |  |  |                       |
|--|--|--|-----------------------|
| <br> | OBRA:                                      | MAQUINA: <u>MOTO ESCREPA</u><br><u>TEREX</u> | HOJA NO. <u>3/341</u> |
|  |  | MODELO: <u>JS-11B</u>                        | CALC.: _____          |
| CONSTRUCCIONES<br>INTEGRALES, S.A.   | <u>ANALISIS DE</u><br><u>COSTO HORARIO</u> |  | REV.: _____           |
|  |  |  | FECHA: _____          |

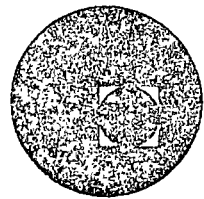
| <u>DATOS GENERALES</u> |            |
|------------------------|------------|
| TURNO NORMAL           | _____ HRS. |
| TIEMPO EXTRA           | _____ HRS. |
| TIEMPO TOTAL TURNO     | _____ HRS. |

| <u>3 - OPERACION (EN MONEDA NACIONAL)</u> |  |                        |                 |                                |                       |
|---|--|------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|
| CATEGORIA                                 | SALARIO<br>BASE+VIAT.                    | SALARIO<br>REAL X 1.50 | HORAS<br>EXTRAS | BONIFICACION<br>POR <u>Hr.</u> | TURNO<br>TOTAL        |
| <u>OPERADOR</u>                           | <u>225.00</u>                            | <u>337.50</u>          | <u>—</u>        | <u>19 x 7.50 = 142.50</u>      |                       |
|   |  |                        |                 |                                |                       |
|   |  |                        |                 |                                |                       |
|   |  |                        |                 |                                |                       |
| SUMA SALARIO/TURNO (So)                   |  |                        |                 |                                | <u>\$ 442.50</u>      |
| CARGO POR OPERACION:                      |  |                        |                 |                                |                       |
| So  | SALARIO / TURNO                          |                        |                 |                                |                       |
| 0 =                                       | _____                                    |                        |                 |                                |                       |
| H   | HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO |                        |                 |                                |                       |
| 0 =                                       | _____                                    |                        |                 |                                |                       |
| \$  | <u>442.50</u>                            |                        |                 |                                | = \$ <u>55.31</u> /HR |
|   | <u>8</u>                                 | HRS.                   |                 |                                |                       |

| <u>RESUMEN</u>                   |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                 | \$ <u>975.31</u> /HR   |
| 2 - CONSUMOS                     | \$ <u>224.98</u> /HR   |
| 3 - OPERACION                    | \$ <u>55.31</u> /HR    |
| TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA | \$ <u>1,255.60</u> /HR |



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
(EDIFICACION Y OBRA PESADA)

ANALISIS DE COSTOS HORARIOS DE MAQUINARIA  
DE CONSTRUCCION

ING. ROLANDO BLASI AZCARRAGA

JULIO, 1978.

II BASES Y LINEAMIENTOS.

A continuación transcribimos los enunciados sobre cargos -  
horarios de maquinaria de construcción que se hacen en la:

SECCION 4 DE

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

1.- GENERALIDADES.

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

6.- CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA.

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





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

"CM" representa el cargo unitario por maquinaria.

"HMD" representa el costo directo de la hora máquina.

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

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

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

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

Este cargo está dado por:

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

En ésta ecuación:

"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 valor de las llantas, en su caso.

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

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

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

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

En ésta ecuación:

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

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

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

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

Este cargo está dado por:

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

En ésta ecuación:

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

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

###

6.2.4. Cargo por Almacenaje. Es el derivado de las erogaciones <sup>001</sup>

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

Este cargo está representado por:

$$A = K_a \times D$$

En la presente ecuación:

"K<sub>a</sub>" es un coeficiente que será función de los costos de los locales necesarios para guardar la maquinaria, de los salarios del personal de vigilancia y del tiempo de guarda considerado.

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

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

Incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes 007  
de la maquinaria, así como otros materiales necesarios. Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las --  
propias obras; así como los cambios de líquido hidráulico, --  
aceite de transmisión, filtros, grasas y estopas.

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

Este cargo está representado por:

$$T = Q D$$

En la presente ecuación:

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

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

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

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

$$E = c P_c$$

En la presente ecuación:

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

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

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

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

Este cargo está representado por:

$$L = a P_l$$

En la presente ecuación:

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

Está determinada por la capacidad de los recipientes, los <sup>DU</sup>  
tiempos entre cambios sucesivos de aceites, la potencia del  
motor, el factor de operación de la máquina y un coeficien-  
te determinado por la experiencia.

"Pl" representa el precio de los aceites puestos en las má-  
quinas.

6.3.4. Cargo por Llantas. Se considerará éste cargo sólo para aque-  
lla maquinaria en la cual, al calcular su depreciación, se-  
haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de-  
la misma.

Este cargo está representado por:

$$Ll = \frac{Vll}{Hv}$$

En la presente ecuación:

"Vll" representa el valor de adquisición de llantas, conside-  
rando el precio promedio en el mercado nacional para llantas  
nuevas de las características indicadas por el fabricante de  
la máquina.

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

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

Este cargo estará representado por:

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

En la presente ecuación:

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

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

COSTO DE LA HORA MAQUINA (HMD)

| CARGO          |               | FORMULA                      | NOMENCLATURA  |
|----------------|---------------|------------------------------|---|
| CARGOS FISICOS | DEPRECIACION. | $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$     | <p>D = Cargo por depreciación por hora efectiva de trabajo.</p> <p>Va = Valor de adquisición de la máquina.</p> <p>Vr = Valor de rescate de la máquina.</p> <p>Ve = Vida económica de la máquina en horas.</p>  |
|                | INVERSION     | $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha} i$ | <p>I = Cargo por inversión por hora efectiva de trabajo.</p> <p>Va = Valor de adquisición de la máquina.</p> <p>Vr = Valor de rescate de la máquina.</p> <p>Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.</p> <p>i = Tasa anual de intereses, expresada como fracción.</p> |
|                | SEGUROS       | $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} s$ | <p>S = Cargo por seguros por hora efectiva de trabajo.</p> <p>Va = Valor de adquisición de la máquina.</p> <p>Vr = Valor de rescate de la máquina.</p> <p>Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.</p> <p>s = Prima anual, expresada como fracción.</p>               |
|                | ALMACENAJE    | $A = Ka D$                   | <p>A = Cargo por almacenamiento por hora efectiva de trabajo.</p> <p>Ka = Coeficiente calculado ó experimental.</p> <p>D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.</p>   |
|                | MANTENIMIENTO | $T = Q D$                    | <p>T = Cargo por mantenimiento mayor y menor por hora efectiva de trabajo.</p> <p>Q = Coeficiente experimental.</p> <p>D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.</p>   |



|                                      |                   |                       |  |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| C<br>O<br>N<br>S<br>U<br>M<br>O<br>S | COMBUS-<br>TIBLES | $E = c P_c$           | <p>E = Cargo por combustible por hora efectiva de trabajo.</p> <p>c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo</p> <p>P<sub>c</sub> = Precio unitario de combustible puesto en la máquina.</p> |
|                                      | LUBRI-<br>CANTES  | $L = a P_l$           | <p>L = Cargo por lubricantes por hora efectiva de trabajo.</p> <p>a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.</p> <p>P<sub>l</sub> = Precio unitario del aceite puesto en la máquina.</p>         |
|                                      | LLANTAS           | $LL = \frac{VII}{Hr}$ | <p>LL = Cargo por llantas por hora efectiva de trabajo.</p> <p>VII = Valor de adquisición de las llantas.</p> <p>Hr = Vida económica de las llantas en horas.</p>  |
|                                      | OPERACION         | $O = \frac{So}{H}$    | <p>O = Cargo por operación por hora efectiva de trabajo.</p> <p>So = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina</p> <p>H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.</p>                     |
|                                      | TRANSPORTE        |                       | <p>Puede considerarse como directo, como un concepto de trabajo específico, ó como indirecto.</p>  |

COMENTARIOS A LAS BASES Y LINEAMIENTOS.-

- 1.- Se hace notar que los cargos deberán estar calculados por HORA EFECTIVA DE TRABAJO, de las MAQUINAS ADECUADAS Y NECESARIAS para la ejecución de los conceptos de trabajo.

Es decir, se señala claramente que el análisis debe ser el del trén de máquinas y no de máquina por máquina, lo cual es completamente lógico.

Sin embargo, hemos tenido la mala costumbre de analizar cada máquina, aún cuando sabemos que el rendimiento general depende del trén y no de cada una.

Por otra parte, estamos de acuerdo en que los cargos deben ser por hora efectiva de trabajo, pero deben tomarse también en cuenta las horas de reparación mayor y menor y las horas ociosas por el desarrollo propio del concepto de trabajo y por las condiciones del clima que influyen en el programa de trabajo.

En resumen, creo que sería más real, analizar el cargo, basándonos en un programa de utilización de maquinaria.

- 2.- Se toma el precio comercial de la MAQUINA NUEVA como valor inicial.

A éste respecto, cabe hacer la siguiente observación: Si tomamos el precio de la máquina nueva, tendremos que tomar también su nuevo rendimiento ya que indudablemente será distinto que el de una máquina de modelo anterior, debido al uso propio y a los adelantos tecnológicos de fabricación.

Lo anterior es tan importante, que lo justo sería analizar el cargo, tomando como valor inicial el valor presente de la máquina según su modelo.

En vista de los razonamientos anteriores, nosotros procederemos a analizar dos versiones del costo horario, el primero tomando en cuenta el valor de la máquina nueva en el mercado, y el segundo tomando en cuenta el valor presente de las máquinas que tiene la empresa.

3.- Para calcular los cargos fijos de inversión, seguros, almacenaje y mantenimiento, las Bases y normas toman en cuenta el valor de adquisición (Va), descontando las llantas. Esto no es correcto puesto que en la realidad dichos cargos deben tomar en cuenta el precio total de adquisición, incluyendo las llantas. Por lo tanto existe una diferencia. Sin embargo, estamos tomando para los análisis, las formulas de Bases y normas.

4.- En los cargos por mantenimiento mayor y menor están considerando las reparaciones de taller y de campo así como los ajustes de rutina en los cambios de aceites, filtros y grasas, para lo cual recomiendan tomar un COEFICIENTE con base en experiencia estadística.

Creo que aquí podemos separar los cargos de ajustes de rutina en los cambios de aceites, filtros y grasas, pues tenemos datos técnicos de éstos consumos.

Por lo que respecta a las reparaciones, sabemos que constituyen el renglón de gastos más alto en los costos de operación y que siguen un curso ascendente, por lo que los costos deben ajustarse constantemente hacia arriba. Las casas fabricantes de

maquinaria recomiendan usar un costo medio de reparaciones que proporcione un valor uniforme por hora. Lo correcto es que se lleven registros de los costos de reparación, pero si no existen entonces debemos de recurrir a la experiencia de los fabricantes.

Las reparaciones mayores incluyen todas las piezas y la mano de obra directa, correspondientes a la máquina. Las reparaciones menores y el mantenimiento de rutina incluyen solamente los materiales, pues la mano de obra de taller, se incluye en los costos indirectos.

- 5.- En los cargos por consumos vamos a eliminar los coeficientes, pues actualmente ya contamos con suficientes datos técnicos para conocer los consumos de combustibles, lubricantes, aceite de transmisión, aceite hidráulico, grasa, filtros y llantas.
- 6.- En los cargos por operación vamos a considerar todas las prestaciones a que tiene derecho actualmente el trabajador, es decir el salario real, incluyendo los viáticos y además, las bonificaciones campo pues son una costumbre que ya se ha hecho ley.

Este cargo debe aplicarse en dos formas: el salario real a todo el tiempo y las bonificaciones a las horas efectivas de trabajo.

#### IV FORMATO DEFINITIVO.

1.- El formato quedó dividido en tres capítulos:

- Análisis de Cargos Fijos
- Análisis de Consumos
- Análisis de Operación

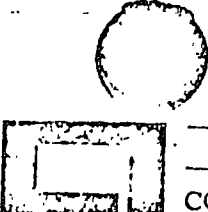
Se diseñó en tal forma que, cada capítulo se puede procesar independientemente de los dos restantes.

2.- El análisis de cargos fijos está dado en dólares debido a que la mayoría de las cotizaciones de equipo están dadas en esa moneda. Por otra parte, como la paridad entre nuestra moneda y el dolar, está fluctuando constantemente, es recomendable hacer nuestros cálculos en ésta moneda y poner el equivalente en moneda nacional para una fecha dada.

3.- Acerca del formato, en general se ha respetado el formulario que "Bases y Lineamientos" señala, exceptuando los procedimientos para obtener los conceptos "Mantenimiento" y "Consumos" los cuales se calcularán según recomiendan <sup>las casas</sup> fabricantes y el Libro Amarillo del A. G. C. A. edición 1974, debido primordialmente a que <sup>ellos</sup> cuentan con un adecuado respaldo técnico.

4.- La selección de los conceptos integrantes quedó definida por su facilidad de acceso. Es decir, se buscó preferentemente que los análisis tuviesen interpretación respaldada.

5.- Anexamos el formato que consideramos más completo y técnico. Así mismo, anexamos las tablas que recomendamos usar para determinación de los cargos de mantenimiento y de consumos, con el objeto de eliminar los antiguos coeficientes.

|   |                                    |                              |              |
|---|------------------------------------|------------------------------|--------------|
|  | OBRA: _____                        | MAQUINA: _____               | HOJA No. 1/3 |
|   | _____                              | MODELO: _____                | CALC: _____  |
|   | CONSTRUCCIONES<br>INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE<br>COSTO HORARIO | REV.: _____  |
|   |                                    |                              | FECHA: _____ |


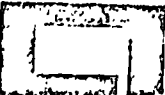
D A T O S   G E N E R A L E S

|  |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| PRECIO ADQUISICION _____ :\$ _____       | FECHA COTIZACION _____           |  |
| MAS EQUIPO ADICIONAL _____ :\$ _____     | *1 VIDA ECONOMICA (Ve) _____ HRS |  |
| _____ :\$ _____                          | HORAS/AÑO (Ha) _____ HR/AÑO      |  |
| PRECIO TOTAL ADQ. _____ :\$ _____        | TASA INTERES (i) _____ %         |  |
| LLANTAS: _____ :\$ _____                 | PRIMA SEGUROS (s) _____ %        |  |
| _____ X \$ _____ :\$ _____               | COEF. ALMACENAM. (K) _____ %     |  |
| _____ X \$ _____ :\$ _____               | *3 FACT. MANTENIMIENTO (Q) _____ |  |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS _____ :\$ _____ | MOTORES _____ HP                 |  |
| VALOR ADQUISICION (Va) _____ :\$ _____   | ALTITUD S.N.M. _____ M           |  |
|  | *2 FACTOR OPERACION _____        |  |
| VALOR RESCATE (Vr) _____ % :\$ _____     |                                  |  |

1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)

|   |   |         |            |                |
|---|---|---------|------------|----------------|
| a) -DEPRECIACION                        | $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$                                      | = _____ | = \$ _____ | /HR            |
| b) -INVERSION                           | $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} \quad i = \frac{+}{2 \times} \times$ | = _____ | = \$ _____ | /HR            |
| c) -SEGUROS                             | $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} \quad s = \frac{+}{2 \times} \times$ | = _____ | = \$ _____ | /HR            |
| d) -ALMACENAJE                          | $A = KD$  | = _____ | = \$ _____ | /HR            |
| e) -REPARACIONES<br>MAYORES             | $M = \frac{Q \times Va}{1000}$                                | = _____ | = \$ _____ | /HR            |
| SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) |   |         | = \$ _____ | /HR            |
| EQUIVALENTE ACTUAL EN MONEDA NACIONAL   |   |         | x _____    | = \$ _____ /HR |

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>OBRA:</b><br><br> | <b>MAQUINA:</b> _____<br><b>MODELO:</b> _____                | <b>HOJA NO. 2/3</b><br><b>CALC.:</b> _____<br><b>REV.:</b> _____<br><b>FECHA:</b> _____ |
| <b>CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A.</b>   | <u>A N A L I S I S D E</u><br><u>C O S T O H O R A R I O</u> |   |

D A T O S G E N E R A L E S

| <b>VALOR LLANTAS (VLL) \$</b> _____<br><b>*7 VIDA ECON. LLANTAS (HV)</b> _____   | <b>CANT. NECES. DE LUB.</b><br><b>*5 POR HR. EFECTIVA (a)</b> _____ <b>LTS.</b><br><b>PRECIO LUBRICANTE (Pl)</b> _____ <b>/LT.</b>  |           |                  |          |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
|--|---|-----------|------------------|----------|------------------|-------|---------|---|----------|-------|----------|--------|---|----------|-------|----------|-------|---|----------|-------|----------|-------|---|----------|-------|----------|-------|---|----------|-----|----------|---------|---|----------|-----|----------|--|--|--|------------------|----------|
| <b>*4 CANT. NECES. DE COM-<br/>BUSTIBLE POR HR. EFEC. (c):</b>   | <b>FILTROS:</b>   |           |                  |          |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| <b>GASOLINA</b> _____ <b>LTS.</b><br><b>DIESEL</b> _____ <b>LTS.</b>   | <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">No. PIEZA</th> <th style="text-align: left;">CANT</th> <th style="text-align: left;">PRECIO</th> <th style="text-align: left;">PERIODO<br/>HORAS</th> <th style="text-align: left;">COSTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C1156PL</td> <td>1</td> <td>\$ _____</td> <td>1,000</td> <td>\$ _____</td> </tr> <tr> <td>C196PL</td> <td>2</td> <td>\$ _____</td> <td>1,000</td> <td>\$ _____</td> </tr> <tr> <td>CA285</td> <td>1</td> <td>\$ _____</td> <td>2,000</td> <td>\$ _____</td> </tr> <tr> <td>CA243</td> <td>1</td> <td>\$ _____</td> <td>2,000</td> <td>\$ _____</td> </tr> <tr> <td>C1660</td> <td>5</td> <td>\$ _____</td> <td>500</td> <td>\$ _____</td> </tr> <tr> <td>CH238PL</td> <td>4</td> <td>\$ _____</td> <td>500</td> <td>\$ _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>*6 INDICE</b></td> <td>\$ _____</td> </tr> </tbody> </table> | No. PIEZA | CANT             | PRECIO   | PERIODO<br>HORAS | COSTO | C1156PL | 1 | \$ _____ | 1,000 | \$ _____ | C196PL | 2 | \$ _____ | 1,000 | \$ _____ | CA285 | 1 | \$ _____ | 2,000 | \$ _____ | CA243 | 1 | \$ _____ | 2,000 | \$ _____ | C1660 | 5 | \$ _____ | 500 | \$ _____ | CH238PL | 4 | \$ _____ | 500 | \$ _____ |  |  |  | <b>*6 INDICE</b> | \$ _____ |
| No. PIEZA  | CANT  | PRECIO    | PERIODO<br>HORAS | COSTO    |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| C1156PL  | 1   | \$ _____  | 1,000            | \$ _____ |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| C196PL   | 2   | \$ _____  | 1,000            | \$ _____ |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| CA285  | 1   | \$ _____  | 2,000            | \$ _____ |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| CA243  | 1   | \$ _____  | 2,000            | \$ _____ |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| C1660  | 5   | \$ _____  | 500              | \$ _____ |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| CH238PL  | 4   | \$ _____  | 500              | \$ _____ |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
|  |   |           | <b>*6 INDICE</b> | \$ _____ |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |
| <b>PRECIO:</b><br><b>GASOLINA</b> \$ _____ <b>/LT.</b><br><b>DIESEL</b> \$ _____ <b>/LT.</b><br><b>CAP. CARTER</b> _____ <b>LTS.</b> |   |           |                  |          |                  |       |         |   |          |       |          |        |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |       |          |       |   |          |     |          |         |   |          |     |          |  |  |  |                  |          |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

a) **COMBUSTIBLE:** **E = c. Pc**

**DIESEL** E = \_\_\_\_\_ x \$ \_\_\_\_\_ /LT. = \$ \_\_\_\_\_ /HR.  
**GASOLINA** E = \_\_\_\_\_ x \$ \_\_\_\_\_ /LT. = \$ \_\_\_\_\_ /HR.

b) **LUBRICANTES:**

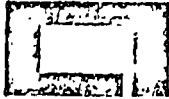
**CAMBIO:** L = \_\_\_\_\_ LT/HR x \$ \_\_\_\_\_ /LT. = \$ \_\_\_\_\_ /HR.  
**CONSUMO:** \_\_\_\_\_ LT/HR x \$ \_\_\_\_\_ /LT. = \$ \_\_\_\_\_ /HR.

b.1) **ACEITE TRANSMISION:** \_\_\_\_\_ LT/HR x \$ \_\_\_\_\_ /LT. = \$ \_\_\_\_\_ /HR.  
b.2) **ACEITE HIDRAULICO:** \_\_\_\_\_ LT/HR x \$ \_\_\_\_\_ /LT. = \$ \_\_\_\_\_ /HR.  
b.3) **GRASA:** \_\_\_\_\_ KG/HR x \$ \_\_\_\_\_ /KG. = \$ \_\_\_\_\_ /HR.  
b.4) **FILTROS:** FACTOR x INDICE (\*6) = \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ = \$ \_\_\_\_\_ /HR.

c) **LLANTAS:**  $LL = \frac{VLL}{HV} = \frac{\$}{HRS.}$  = \$ \_\_\_\_\_ /HR.

**SUMA CONSUMOS POR HORA** = \$ \_\_\_\_\_ /HR.

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.



CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

MAQUINA \_\_\_\_\_

MODELO \_\_\_\_\_ SERIE \_\_\_\_\_

CALCULO FACTOR COSTO  
HORARIO DE FILTROS

CALC: \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_

FECHA. \_\_\_\_\_

| NO. DE PARTE                      | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                   |             |                  | \$ _____              |

INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.

| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 1000             | = \$ _____            |
| 5S4282                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 2000             | = \$ _____            |
| 3S4745                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 2000             | = \$ _____            |
| 4J6064                | ( )                 | 5         | x \$ _____        | = \$ _____  | 500              | = \$ _____            |
| 5S485                 | ( )                 | 4         | x \$ _____        | = \$ _____  | 500              | = \$ _____            |
| 1S9150                | ( )                 | 2         | x \$ _____        | = \$ _____  | 1000             | = \$ _____            |
| INDICE BASICO         |                     |           |                   |             |                  | = \$ _____            |

$$\text{FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS} = \frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$$

FACTOR = \_\_\_\_\_

NOTAS:

1. Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.
2. La mano de obra de instalación de filtros esta considerada en renglón "taller" de los costos indirectos.





VALOR DE ADQUISICION.- Puede ser el valor de la máquina nueva ó el valor presente, según el caso que se quiera analizar.

VALOR DE RESCATE.- Estamos considerando un 10% como valor promedio general, de acuerdo a las recomendaciones del manual del equipo del contratista de la Asociación General de Contratistas de América.

\*1.- VIDA ECONOMICA.- Recomendamos usar las guias para elegir el período de amortización basado en las condiciones de aplicación y de operación, que señalan los fabricantes.

\*2.- Disminución de la potencia a causa de la altitud expresada en porcentaje de la potencia en el volante.- Usar los datos del fabricante.

INVERSION.- La tasa de interés bancario fué de 17% + 1% de comisión hasta el mes de Marzo de 1977. A partir de Abril, aumentó a 19.5% + 1% de comisión + 0.5% -- por renovación, lo que suma 21% actualmente (Julio 1977).

SEGUROS.- Consideramos que la Prima anual (s) es del 1.5%

ALMACENAJE.-El coeficiente experimental es del 2.5% (Manual S.R.H.)

\*3.- Guía para calcular la reserva de reparaciones por hora.- Guiarse por los datos del fabricante y Libro Amarillo del A.G.C.A.

\*4.- Tabla sobre consumo de combustible y guía sobre el factor de

carga.- Guiarse por datos del fabricante.

\*6.- Guía para estimación del costo local por hora en filtros.-

Guiarse por datos del fabricante.

\*7.- Estimador de la duración de los neumaticos de diversos - -

equipos.- Guiarse por datos del fabricante.

**SALARIO REAL.**- Se obtiene aplicando un factor al salario base. -

Este factor se origina en el cálculo de todas las prestaciones legales que tiene el trabajador excluyendo solamente el 5% de INFONAVIT.- Ver cálculo anexo.

**BONIFICACION.**- Se ha hecho costumbre en el campo pagar bonifica-

ciones a los operadores, ya sea por hora efectiva máquina ó por metro cúbico movido, según el tipo y/o la cantidad de trabajo ejecutado.



**GUIA PARA ELEGIR EL PERIODO DE AMORTIZACION BASADO EN LAS CONDICIONES DE APLICACION Y DE OPERACION**

|  | ZONA A   | ZONA B   | ZONA C  |
|--|--|--|---|
| <b>Tractores de carriles</b>               | Hilando trallas, y en faenas agrícolas con implementos en la barra de tiro, amontonamiento, apilamiento de carbón y trabajos de relleno. Sin impactos. Operación intermitente a plena aceleración. | Trabajo con topador en arcilla, arena y grava. Empuje de trallas, desgarramiento en zonas de préstamo, y, sobre todo, desmonte y arrastre de troncos. Condiciones medias de impacto. | Desgarramiento pesado de suelos rocosos. Desgarramiento en ténacem. Empuje de trallas y trabajo pesado de topador, con rocas duras. Empleo en superficies de roca. Cargas de impacto pesadas y continuas. |
|  | 12 000 horas   | 10 000 horas   | 8 000 horas   |
| <b>Tendidosubos</b>                        | Muy pesado uso, o mínimo, en barro, agua o en rocas. Terrenos a nivel y de superficies regulares.  | Tendido de tuberías en condiciones de operación donde favorables a severas.  | Empleo continuo en barro profundo o agua en superficies de roca.  |
|  | 15 000 horas   | 13 000 horas   | 10 000 horas  |
| <b>Tractores trallas de ruedas</b>         | Arrastre a riego o cuestas atajo en buenos caminos. Sin impactos. Materiales de fácil carga.   | Condiciones diversas en la carga y en los caminos de acarreo. Pendientes favorables y adversas. Algunos impactos. Diversos trabajos en construcción de carreteras.                   | Aplicaciones con fuertes impactos, tales como en la carga de rocas desgarradas. Sobrecarga. Resistencia continua al rodado y en pendientes. Caminos de acarreo escabrosos.                                |
|  | 12 000 horas   | 10 000 horas   | 8 000 horas   |
| <b>Cimiones para fuera de la carretera</b> | Uso en minas y canteras, con el equipo adecuado para cargar. Caminos de acarreo bien conservados. Además, trabajo de construcción en las condiciones mencionadas.                                  | Condiciones diversas en la carga y en los caminos de acarreo. Diversos trabajos en construcción típica de carreteras.  | Caminos de acarreo en malas condiciones. Sobrecarga que excede las Equipo de carga de capacidad excesiva.   |
|  | 15 000 a 18 000 horas  | 10 000 a 12 000 horas  | 8 000 horas   |

**GUIA PARA ELEGIR EL PERIODO DE AMORTIZACION BASADO EN LAS CONDICIONES DE APLICACION Y DE OPERACION**

|   | Zona A   | Zona B   | Zona C   |
|---|--|--|--|
| <b>Tractores de ruedas, Compactadores</b> | Trabajos ligeros diversos. Apilamiento. Maquinado compactadores. Empujando con topador relleno suelto. Sin impactos.<br><br>12 000 horas   | Trabajo con topador, y empuje de trallas en la carga de arcilla, arena, limo, grava suelta. Limpieza en torno de la pala mecánica. Uso de compactador.<br><br>10 000 horas   | Trabajo de topador, con rocas. Empuje de trallas en zonas de préstamo pedregosas y rocosas. Fuertes impactos.<br><br>8 000 horas   |
| <b>Cargadores de ruedas</b>               | Carga intermitente de camiones con material amontonado, alimentación de tolvas en suelos finos y parejos. Materiales de gran flujo y poca cohesión. Empleo liviano en trabajos del gobierno, e industriales. Despeje liviano de nieve.<br><br>12 000 horas | Carga continua de camiones con material apilado. Materiales con densidad baja y media, con cucharón del tamaño adecuado. Alimentación de tolvas en suelos cuya resistencia al rodado es de baja a media. Carga de bancos fáciles de excavar.<br><br>10 000 horas           | Carga de roca dinamitada (cargadores grandes). Manipulo de material muy denso, con máquina contrapesada. Carga continua de bancos compactos. Trabajo continuo en suelos desiguales o muy blandos.<br><br>8 000 horas   |
| <b>Cargadores de carriles</b>             | Carga intermitente de camiones con material amontonado. Recorrido y giros mínimos. Materiales muy sueltos y de poca densidad, con cucharón standard. Sin impactos.<br><br>12 000 horas   | Excavación en el banco, desgarramiento intermitente, excavación de zanjas en bancos naturales de arcilla, arena, limo y grava. Cierro recorrido. Operación continua a plena admisión.<br><br>10 000 horas  | Carga de roca dinamitada, guijarros, morena glacial, caliche. Trabajo en acería. Materiales muy densos con cucharón standard. Trabajo continuo de suelos rocosos. Desgarramiento frecuente de material compacto o rocoso. Fuertes impactos.<br><br>8 000 horas |
| <b>Motoniveladoras</b>                    | Trabajos ligeros de conservación de caminos. Acabado. Trabajos de mezcla en la planta y en la carretera. Despeje liviano de nieve. Recorridos largos y continuos.<br><br>15 000 horas  | Conservación de caminos de acarreo. Construcción de carreteras, zanjado. Esparcimiento de relleno suelto. Explanación, nivelación. Conservación de caminos en el verano, y despeje pesado y mediano de nieve en invierno. Uso de niveladora elevadora.<br><br>10 000 horas | Conservación de caminos compactados y rocas incrustadas. Esparcimiento de relleno pesado. Uso de desgarrador--escarificador en asfalto u hormigón. A un alto y constante factor de carga. Gran impacto.<br><br>8 000 horas                                     |

24-Costos de Posesión y de Operación

Periodo de Amortización



\*2

**FACTOR DE OPERACION**  
**Disminución de la Potencia**  
**a causa de la Altitud**

Tablas-9 ✓

**DISMINUCION DE LA POTENCIA A CAUSA**  
**DE LA ALTITUD EXPRESADA EN PORCENTAJE**  
**DE LA POTENCIA EN EL VOLANTE**

| Modelo                   | 0-2570 pies<br>(0-780 m) | 2570-5070 pies<br>(780-1500 m) | 5070-7470 pies<br>(1530-2280 m) | 7470-10 270 pies<br>(2280-3060 m) | 10 270-12 760<br>(3060-3860 m) | 12 760-15 070 pies<br>(3860-4590 m) |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| D3, D3 B P S             | 100                      | 100                            | 100                             | 94                                | 86                             | 79                                  |
| D4D de A.E               | 100                      | 89                             | 78                              | 72                                | 67                             | 61                                  |
| D4D B P S., D4D I D      | 100                      | 100                            | 87                              | 80                                | 73                             | 67                                  |
| D4D B P S., D4D S-T      | 100                      | 100                            | 87                              | 80                                | 73                             | 67                                  |
| D5 de A E                | 100                      | 88                             | 79                              | 71                                | 67                             | 63                                  |
| D5 B P.S., D5 TD y S-T   | 100                      | 100                            | 86                              | 76                                | 71                             | 67                                  |
| D6C de A E.              | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 94                             | 88                                  |
| D6C B P S., D6C TD y S-T | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 97                             | 93                                  |
| D7G TD y S-T             | 100                      | 100                            | 100                             | 92                                | 85                             | 80                                  |
| D8K TD y S-T             | 100                      | 100                            | 92                              | 85                                | 78                             | 72                                  |
| D9H                      | 100                      | 100                            | 100                             | 94                                | 87                             | 80                                  |
| DD9H                     | 100                      | 100                            | 100                             | 94                                | 87                             | 80                                  |
| D9H S x S                | 100                      | 100                            | 100                             | 94                                | 87                             | 80                                  |
| 931                      | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 95                             | 87                                  |
| 9418                     | 100                      | 100                            | 95                              | 90                                | 83                             | 75                                  |
| 951C                     | 100                      | 88                             | 80                              | 76                                | 70                             | 63                                  |
| 955L                     | 100                      | 100                            | 93                              | 85                                | 77                             | 69                                  |
| 977L                     | 100                      | 100                            | 100                             | 92                                | 84                             | 79                                  |
| 983                      | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 95                             | 87                                  |
| 910                      | 100                      | 100                            | 95                              | 89                                | 82                             | 75                                  |
| 920                      | 100                      | 100                            | 98                              | 90                                | 82                             | 75                                  |
| 930                      | 100                      | 84                             | 78                              | 72                                | 66                             | 60                                  |
| 950                      | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 95                             | 92                                  |
| 966C                     | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 97                             | 94                                  |
| 9808                     | 100                      | 100                            | 100                             | 94                                | 87                             | 79                                  |
| 983                      | 100                      | 100                            | 92                              | 86                                | 80                             | 74                                  |
| 9928                     | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 98                             | 94                                  |
| 225                      | 100                      | 100                            | 100                             | 97                                | 93                             | 87                                  |
| 235                      | 100                      | 100                            | 100                             | 93                                | 85                             | 77                                  |
| 245                      | 100                      | 100                            | 92                              | 85                                | 77                             | 71                                  |



**FACTOR DE OPERACION**  
Disminución de la Potencia  
a Causa de la Altitud

**DISMINUCION DE LA POTENCIA A CAUSA  
DE LA ALTITUD EXPRESADA EN PORCENTAJE DE LA  
POTENCIA EN EL VOLANTE (Continuación)**

| Modelo       | 0-2500 pies<br>(0-762 m) | 2500-5000 pies<br>(762-1524 m) | 5000-7500 pies<br>(1524-2286 m) | 7500-10 000 pies<br>(2286-3048 m) | 10 000-12500<br>(3048-3810 m) | 12 500-15 000 pies<br>(3810-4570 m) |
|--------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 613          | 100                      | 97                             | 93                              | 87                                | 80                            | 72                                  |
| 621B         | 100                      | 100                            | 100                             | 92                                | 85                            | 79                                  |
| 623B         | 100                      | 100                            | 100                             | 92                                | 85                            | 79                                  |
| 627B Delante | 100                      | 100                            | 93                              | 87                                | 80                            | 73                                  |
| 627B Detrás  | 100                      | 100                            | 93                              | 87                                | 80                            | 73                                  |
| 631C         | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 92                            | 84                                  |
| 633C         | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 92                            | 84                                  |
| 637 Delante  | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 92                            | 84                                  |
| 637 Detrás   | 100                      | 100                            | 93                              | 87                                | 80                            | 73                                  |
| 641B         | 100                      | 100                            | 100                             | 96                                | 89                            | 82                                  |
| 651B         | 100                      | 100                            | 100                             | 96                                | 89                            | 82                                  |
| 657B Delante | 100                      | 100                            | 100                             | 96                                | 89                            | 82                                  |
| 657B Detrás  | 100                      | 100                            | 92                              | 95                                | 79                            | 73                                  |
| 660B         | 100                      | 100                            | 100                             | 96                                | 89                            | 82                                  |
| 660B Delante | 100                      | 100                            | 100                             | 96                                | 89                            | 82                                  |
| 660B Detrás  | 100                      | 100                            | 92                              | 85                                | 79                            | 73                                  |
| 120G         | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 92                            | 84                                  |
| 130G         | 100                      | 100                            | 100                             | 95                                | 85                            | 81                                  |
| 170          | 100                      | 97                             | 86                              | 81                                | 74                            | 70                                  |
| 140G         | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 97                            | 93                                  |
| 140          | 100                      | 100                            | 100                             | 94                                | 86                            | 80                                  |
| 16G          | 100                      | 100                            | 100                             | 94                                | 88                            | 82                                  |
| 824B         | 100                      | 100                            | 100                             | 93                                | 87                            | 80                                  |
| 814          | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 97                            | 94                                  |
| 8750         | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 95                            | 90                                  |
| 815          | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 97                            | 94                                  |
| 8260         | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 95                            | 90                                  |
| 816          | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 97                            | 94                                  |
| 763B         | 100                      | 100                            | 92                              | 84                                | 78                            | 72                                  |
| 7690         | 100                      | 100                            | 92                              | 84                                | 78                            | 72                                  |
| 772          | 100                      | 100                            | 93                              | 88                                | 82                            | 75                                  |
| 773          | 100                      | 100                            | 93                              | 88                                | 82                            | 75                                  |
| 518          | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 92                            | 83                                  |
| 572          | 100                      | 100                            | 100                             | 100                               | 87                            | 81                                  |

## 10-Costos de Posesión y de Operación

## Costos de Operación

### Reserva para Reparaciones:

Generalmente, las reparaciones constituyen el renglón de gastos más alto en los costos de operación, e incluyen todas las piezas y mano de obra directa (excepto el salario del operador) correspondientes a la máquina. Los gastos generales del taller pueden incluirse en los gastos generales de la compañía, o cargarse a las máquinas como porcentaje del costo directo de mano de obra, según sea el método que use el dueño.

Los costos por hora de reparación de una sola máquina suelen seguir un curso ascendente escalonado, pues los gastos principales en reparaciones se producen usualmente en oleadas. Si se consideran los términos medios, los escalones se convierten en una curva ascendente. Puesto que esta curva se inicia a un nivel bajo y aumenta gradualmente, los costos por hora de operación deben ajustarse constantemente hacia arriba, o usarse un costo medio de reparaciones que proporcione un valor uniforme por hora. Muchos prefieren aplicar el término-medio, y es el que sugerimos.

Dado que los costos en reparaciones son bajos al comienzo, y aumentan gradualmente, al promediarlos se obtienen al principio fondos adicionales, que constituyen reservas.

Las utilizaciones de las máquinas, las condiciones de operación y las tareas de conservación, afectan los costos de reparación. En ciertas obras, los registros constituyen la mejor base para establecer reservas por hora de reparaciones. Si no hay registros, la experiencia aconseja que los cálculos de reparación se basen en un porcentaje del costo inicial de la máquina. La tabla de la página 33 da factores multiplicadores basados en la clase de trabajo y en las condiciones de operación, los cuales se usan al calcular las reservas de reparaciones por hora. Estos factores son para la máquina completa, con accesorios, e incluyen el consumo normal de cuchillas LAS PUNIAS, VASTAGOS, Y PROTECTORES DE VASTAGOS DE DESGARRADORES, COMO TAMBIEN LAS CUCHILLAS DE MOTONIVELADORAS. DEBEN CLASIFICARSE COMO ARTICULOS ESPECIALES.

En ciertas partes, los costos de importación pueden afectar en tal grado el precio de la máquina que, si se aplican dichos factores al precio de entrega, resultan costos excesivamente altos de reparación. Por otra parte, como las piezas importadas suelen estar sujetas a derechos e impuestos más altos que los que se cargan a las máquinas nuevas, los factores producirían valores más bajos. Cuando existan tales condiciones de precio, deben usarse con precaución los multiplicadores que damos aquí.



**GUIA PARA CALCULAR LA RESERVA DE REPARACIONES POR HORA**

**INSTRUCCIONES**—Para estimar el costo de reparaciones por hora, elija el factor multiplicador adecuado de la tabla de abajo, y utilicelo como se indica en la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{Factor de Reparación} \times (\text{Precio de Entrega} - \text{Neumáticos})}{1000} = \text{Reserva Estimada de Repar. por hora.}$$

**IMPORTANTE** —Cuando se trate de máquinas de ruedas siempre aplique el factor al precio de entrega, menos el costo de reemplazo de los neumáticos. Obtenga el costo de los neumáticos de reemplazo de los abastecedores de la localidad.

|                                       | Condiciones de Operación* |        |        |
|---------------------------------------|---------------------------|--------|--------|
|                                       | Zona A                    | Zona B | Zona C |
| Tractores de Carriles                 | 0.07                      | 0.09   | 0.13   |
| Traillas Tiradas por Tractor          | 0.03                      | 0.04   | 0.06   |
| Tiendetubos                           | 0.02                      | 0.03   | 0.04   |
| Tractores-traillas de Ruedas          | 0.07                      | 0.09   | 0.13   |
| Vagones Tirados por Tractor de Ruedas | 0.04                      | 0.05   | 0.07   |
| Camiones para Fuera de la Carretera   | 0.06                      | 0.08   | 0.11   |
| Tractores de Ruedas                   | 0.04                      | 0.06   | 0.09   |
| Arrastradores de Troncos              | 0.06                      | 0.06   | 0.07   |
| Cargadores de Carriles                | 0.07                      | 0.09   | 0.13   |
| Cargadores de Ruedas                  | 0.04                      | 0.06   | 0.09   |
| Cargadores de Carriles Amortiguados   | 0.05                      | 0.07   | 0.09   |
| Motoniveladoras                       | 0.03                      | 0.05   | 0.07   |
| Compactadores                         | 0.06                      | 0.08   | 0.11   |
| Excavadoras                           | 0.04                      | 0.06   | 0.08   |

\*Las descripciones de las condiciones de operación se hallan en las páginas 23 y 24.

**Combustible y Aceite Lubricante del Motor:**

El consumo de combustible puede estimarse utilizando las cifras de las Tablas 2 y 3, en las páginas 8 y 9 de esta sección. Aplique los precios de la localidad para el costo de combustible. El consumo de combustible varía según los factores volumétricos y los diversos tipos de equipo, según se muestra en las tablas de la páginas 2 y 3 de la Section 26. Usualmente se utilizan los siguientes factores:

- 30 al 50% para grúas.
- 40 al 60% para cucharones de almeja y cucharones de arrastre.
- 50 al 70% para palas y retroexcavadoras.

El consumo aproximado de lubricante es de 0,75 a 1,0 gal (2,8 a 3,8 litros) por 100 galones (378 litros) de combustible usado.

**GRAFICA DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE PARA PALAS MECANICAS DE VARIOS TIPOS MOTOR DE GASOLINA**

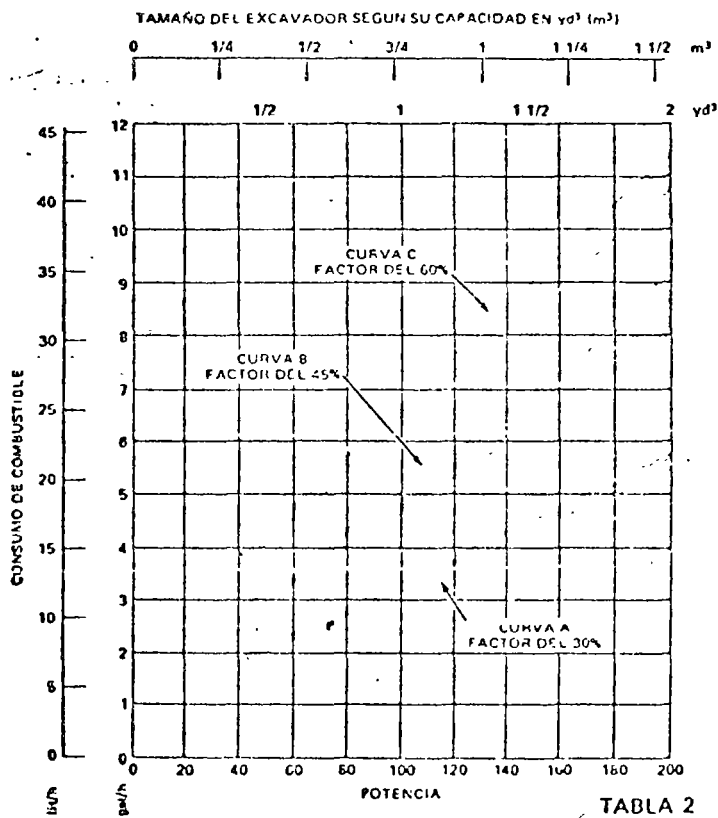


TABLA 2



MOTOR DIESEL  
CAPACIDAD DE LAS PALAS MECÁNICAS EN yd<sup>3</sup> (m<sup>3</sup>)

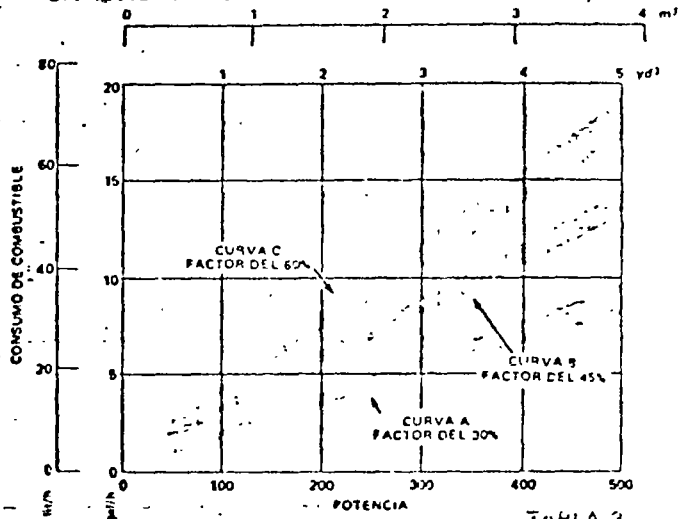


TABLA 3

VIDA UTIL ESTIMADA DE LAS PALAS MECANICAS

| Tamaño de las máquinas en toneladas (toneladas métricas) más de hasta |             | Grúas                |                   |                        |                   |
|---|-------------|----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|   |             | Montadas en carriles |                   | Montadas en neumáticos |                   |
|   |             | Vida útil            |                   | Vida útil              |                   |
|   |             | Años                 | Horas de trabajo* | Años                   | Horas de trabajo* |
| 0   | 18 (16.3)   | 12                   | 21,000            | 13                     | 23,700            |
| 18 (16.3)   | 35 (31.7)   | 14                   | 25,200            | 15                     | 27,000            |
| 35 (31.7)   | 60 (54.4)   | 16                   | 28,800            | 17                     | 30,600            |
| 60 (54.4)   | 90 (81.6)   | 18                   | 32,400            | 18                     | 32,400            |
| 90 (81.6)   | 120 (108.9) | 19                   | 34,200            | 19                     | 31,200            |
| mas de 120 (108.9)  |             | 20                   | 36,000            | 20                     | 36,000            |

| Tamaño de máquinas yd <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> ) más de hasta |             | Cucharones de Arrastre y Cucharones de Almacenamiento |                   |                        |                   |
|---|-------------|---|-------------------|------------------------|-------------------|
|   |             | Montadas en carriles                                  |                   | Montadas en neumáticos |                   |
|   |             | Vida útil   |                   | Vida útil              |                   |
|   |             | Años  | Horas de trabajo* | Años                   | Horas de trabajo* |
| 0   | 5/8 (2.6)   | 6   | 10,800            | 10                     | 18,000            |
| 5/8 (2.6)   | 1 (0.75)    | 11  | 19,800            | 13                     | 23,400            |
| 1 (0.75)  | 1 3/4 (1.3) | 13  | 23,400            | 15                     | 27,000            |
| 1 3/4 (1.3)   | 2 1/2 (1.9) | 14  | 25,200            | 17                     | 30,600            |
| 2 1/2 (1.9)   | 3 1/2 (2.7) | 15  | 27,000            | 18                     | 32,400            |
| 3 1/2 (2.7)   | 5 (3.8)     | 17  | 30,600            | 19                     | 34,200            |

| Tamaño de máquinas yd <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> ) más de hasta |             | Papas y Retroexcavadoras |                   |                        |                   |
|---|-------------|--------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|   |             | Montadas en carriles     |                   | Montadas en neumáticos |                   |
|   |             | Vida útil                |                   | Vida útil              |                   |
|   |             | Años                     | Horas de trabajo* | Años                   | Horas de trabajo* |
| 0   | 5/8 (2.6)   | 6                        | 10,800            | 10                     | 18,000            |
| 5/8 (2.6)   | 1 (0.75)    | 10                       | 18,000            | 11                     | 19,800            |
| 1 (0.75)  | 1 3/4 (1.3) | 11                       | 19,800            | 13                     | 23,400            |
| 1 3/4 (1.3)   | 2 1/2 (1.9) | 13                       | 23,400            | 15                     | 27,000            |
| 2 1/2 (1.9)   | 3 1/2 (2.7) | 15                       | 27,000            | 17                     | 30,600            |
| 3 1/2 (2.7)   | 5 (3.8)     | 16                       | 28,800            |                        |                   |

\*Cifras basadas en 1000 horas de trabajo por año  
(La información se origina en parte del Guión Técnico No. 2 de la PCSA)

TABLA 4

**COSTOS DE REPARACION, CONSERVACION  
Y ARTICULOS SUPLEMENTARIOS  
EXPRESADOS COMO PORCENTAJE  
DE AMORTIZACION**

| Capacidades<br>de las Maquinas<br>más de hasta  |   | Maquinas de<br>Carga por el<br>Frente    | Maquinas con Carriles |                         | Maquinas con Neumaticos |                         |
|---|---|--|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|   |   |  | Operación<br>Mecanica | Operación<br>Hidraulica | Operación<br>Mecanica   | Operación<br>Hidraulica |
| -   | 125 ton<br>(113,4 t)                            | Grúas                                    | 55%                   | 43%                     | 50%                     | 40%                     |
| -   | 1 3/4 yd <sup>3</sup><br>(1,34 m <sup>3</sup> ) | Cucharones<br>de Arrastre<br>y de Almeja | 70                    | 55                      | 70                      | 55                      |
| 1 3/4 yd <sup>3</sup><br>(1,34 m <sup>3</sup> ) | 5 yd <sup>3</sup><br>(3,82 m <sup>3</sup> )     |  | 75                    | 58                      | 70                      | 55                      |
| -   | 1 yd <sup>3</sup><br>(0,76 m <sup>3</sup> )     | Palas y<br>Retroexcavadoras              | 80                    | 62                      | 80                      | 62                      |
| 1 yd <sup>3</sup><br>(0,76 m <sup>3</sup> )     | 1 3/4 yd <sup>3</sup><br>(1,34 m <sup>3</sup> ) |  | 85                    | 66                      | 85                      | 66                      |
| 1 3/4 yd <sup>3</sup><br>(1,34 m <sup>3</sup> ) | 2 1/2 yd <sup>3</sup><br>(1,91 m <sup>3</sup> ) |  | 90                    | 70                      | -                       | -                       |
| 2 1/2 yd <sup>3</sup><br>(1,91 m <sup>3</sup> ) | 5 yd <sup>3</sup><br>(3,82 m <sup>3</sup> )     |  | 95                    | 73                      | -                       | -                       |

TABLA 5

### PALAS ELECTRICAS

#### 1. Amortización

Por lo general, el que adquiere una pala eléctrica la utiliza durante toda la vida útil de la máquina. Por lo tanto, el valor que se recupera suele ser tan sólo la cantidad que se recibe por la máquina como chatarra (hierro viejo). Sin embargo, para simplificar el cálculo de la depreciación, no se considera ningún valor restante.

#### Reparaciones, Trabajos de Conservación y Artículos Suplementarios:

Los siguientes factores, expresados como porcentajes de la amortización, constituyen valores estimados razonables por los costos de reparaciones, conservación y artículos suplementarios para las palas eléctricas. Como se explicó al tratar de los costos de las palas diesel, las cifras que anotamos más abajo deben usarse con las horas de amortización que se indican en relación con los diversos tipos y tamaños de palas eléctricas.

| Tamaño<br>yd <sup>3</sup> | Tamaño<br>(m <sup>3</sup> ) | Reparaciones como %<br>de Amortización |
|---------------------------|-----------------------------|--|
| 6                         | (4,6)                       | 170%                                   |
| 8                         | (6,1)                       | 200%                                   |
| 10                        | (7,6)                       | 210%                                   |
| 12                        | (9,2)                       | 210%                                   |
| 15                        | (11,5)                      | 210%                                   |
| 17                        | (13,0)                      | 220%                                   |
| 25                        | (19,1)                      | 220%                                   |



**TABLA SOBRE CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA**  
Los Consumos se expresan en gal de E.U.A./hora (litros/h)

| TRACTORES DE CARRILES              |                |                 |                 |
|------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Escala Normal de Factores de Carga |                |                 |                 |
| Modelo                             | Bajo           | Medio           | Alto            |
| D3 estándar y de B.P.S.*           | 1.7<br>(6.4)   | 2.0<br>(7.6)    | 2.7<br>(10.1)   |
| D4 estándar y de B.P.S.*           | 1.9<br>(7.2)   | 2.6<br>(9.8)    | 3.2<br>(12.2)   |
| D4 de A.E.**                       | 2.8<br>(10.6)  | 4.2<br>(15.9)   | 5.6<br>(21.2)   |
| D5 estándar y de B.P.S.*           | 2.6<br>(9.8)   | 3.5<br>(13.2)   | 4.4<br>(16.7)   |
| D5 de A.E.**                       | 3.7<br>(14.0)  | 5.5<br>(20.8)   | 7.3<br>(27.6)   |
| D6C estándar y de B.P.S.*          | 3.5<br>(13.2)  | 4.7<br>(17.8)   | 5.8<br>(22.0)   |
| D6C de A.E.**                      | 4.8<br>(18.2)  | 7.2<br>(27.3)   | 9.6<br>(36.3)   |
| D7G                                | 5.6<br>(21.2)  | 7.5<br>(28.4)   | 9.4<br>(35.6)   |
| D8K                                | 7.8<br>(29.5)  | 10.4<br>(39.4)  | 13.1<br>(49.6)  |
| D9H                                | 11.3<br>(42.8) | 15.0<br>(56.8)  | 18.8<br>(71.2)  |
| DD9H                               | 22.6<br>(85.5) | 30.0<br>(113.6) | 37.6<br>(142.3) |

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA:**

- Alto:** Desgarramiento constante, empuje de trillas; trabajo con aperos agrícolas en la barra de tiro, a plena potencia poco o ningún funcionamiento en marcha en vacío, ni retroceso.
- Medio:** Trabajo con hoja topadora, tirado de trillas, y sobre todo como empujador durante la carga.
- Bajo:** Frecuentes periodos de marcha en vacío, o viaje sin carga.

\*B.P.S. = De Baja Presión en el Suelo

| TIENDETUBOS                        |               |               |                |
|------------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Escala Normal de Factores de Carga |               |               |                |
| Modelo                             | Bajo          | Medio         | Alto           |
| 561C                               | 1.2<br>(4.5)  | 1.8<br>(6.8)  | 2.3<br>(8.3)   |
| 571G                               | 2.5<br>(9.5)  | 3.8<br>(14.4) | 5.0<br>(18.9)  |
| 572G                               | 2.5<br>(9.5)  | 3.8<br>(14.4) | 5.0<br>(18.9)  |
| 583K                               | 3.5<br>(13.2) | 5.2<br>(19.7) | 7.0<br>(26.5)  |
| 594H                               | 5.0<br>(18.9) | 7.5<br>(28.4) | 10.0<br>(37.9) |

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA:**

El factor de carga en los tiendetubos depende especialmente de la cantidad de tiempo invertido en la marcha en vacío.

| EXCAVADORAS                        |               |                |                |
|------------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| Escala Normal de Factores de Carga |               |                |                |
| Modelo                             | Bajo          | Medio          | Alto           |
| 225                                | 4.5<br>(17.0) | 5.0<br>(18.9)  | 6.0<br>(23.4)  |
| 235                                | 7.9<br>(29.9) | 8.8<br>(33.3)  | 10.4<br>(39.4) |
| 245                                | 9.5<br>(36.0) | 11.1<br>(42.0) | 14.3<br>(54.1) |

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA:**

- Alto:** La mayoría de los trabajos de instalación de tubería en material duro y rocoso. Excavando del 90 al 95% del tiempo de cada jornada.
- Medio:** La mayoría de trabajos de alcantarillas en urbanizaciones (lecho natural de arcilla). Excavando del 60 al 85% de la jornada de trabajo.
- Bajo:** La mayoría de los trabajos generales, labores urbanas en marga arenosa. Excavando menos del 50% de la jornada de trabajo.

\*\*A.E. = De Aplicación Especial



**TABLA SOBRE CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y GUIA PARA LOS FACTORES DE CARGA**  
Consumos en gal. de E.U.A./hr (litros/horas)

| CARGADORES DE RUEDAS               |                |                |                |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Escala Normal de Factores de Carga |                |                |                |
| Modelo                             | Bajo           | Medio          | Alto           |
| 810                                | 1.9<br>(7.2)   | 2.2<br>(8.3)   | 2.5<br>(9.5)   |
| 920                                | 2.2<br>(8.3)   | 3.0<br>(11.4)  | 4.1<br>(15.5)  |
| 930                                | 2.7<br>(10.2)  | 3.7<br>(14.0)  | 5.1<br>(19.3)  |
| 950                                | 3.4<br>(12.9)  | 4.6<br>(17.4)  | 6.3<br>(23.6)  |
| 966C                               | 4.5<br>(17.0)  | 6.2<br>(23.5)  | 8.4<br>(31.8)  |
| 980B                               | 6.5<br>(24.6)  | 9.0<br>(34.1)  | 12.2<br>(46.2) |
| 988*                               | 8.0<br>(30.3)  | 11.0<br>(41.6) | 15.0<br>(56.8) |
| 992B                               | 12.8<br>(48.5) | 17.6<br>(66.6) | 24.0<br>(90.8) |

| MOTONIVELADORAS                    |               |               |                |
|------------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Escala Normal de Factores de Carga |               |               |                |
| Modelo                             | Bajo          | Medio         | Alto           |
| 120G                               | 3.2<br>(12.1) | 4.4<br>(15.7) | 6.0<br>(22.7)  |
| 130G                               | 3.5<br>(13.2) | 4.8<br>(18.2) | 6.6<br>(25.0)  |
| 12G                                | 3.5<br>(13.2) | 4.8<br>(18.2) | 6.6<br>(25.0)  |
| 140G                               | 3.8<br>(14.4) | 5.2<br>(19.7) | 7.2<br>(27.3)  |
| 14G                                | 4.3<br>(16.3) | 6.0<br>(22.7) | 8.1<br>(30.7)  |
| 16G                                | 5.8<br>(22.0) | 7.9<br>(29.5) | 10.8<br>(40.6) |

\*Incluye también el modelo de correa amortiguados

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA**

- Alto:** Trabajo continuo en el ciclo básico del cargador
- Medio:** Ciclos constantes, pero con distancias mayores de acarreo, o trabajo en el ciclo básico del cargador, con frecuentes períodos de marcha en vacío
- Bajo:** Trabajos livianos diversos. Frecuentes períodos de marcha en vacío

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA**

- Alto:** Abertura de zanjas, esparcimiento de relleno y de material para base, compactación, conservación pesada de caminos, despojo de nieve
- Medio:** Conservación media de caminos, trabajo de mezcla en la carretera, esparcimiento, despojo de nieve
- Bajo:** Nivelación final, conservación ligera, viajes en la carretera

| ARRASTRADORES DE TRONCO            |               |               |               |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Escala Normal de Factores de Carga |               |               |               |
| Modelo                             | Bajo          | Medio         | Alto          |
| 518                                | 1.8<br>(6.8)  | 2.7<br>(10.2) | 4.0<br>(15.1) |
| 528                                | 2.7<br>(10.2) | 4.0<br>(15.1) | 6.2<br>(23.4) |

- GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA - 518**
- Alto:** En arrastre de troncos grandes (más de 15 000 lb - 6200 kg) en terreno escarpado (más del 10%) con alta resistencia al arrastre
  - Medio:** Arrastre de troncos de tamaño medio (hasta de 15 000 lb - 6200 kg) y pendientes moderadas (del 5 al 10%) con resistencia media al arrastre
  - Bajo:** Arrastre de troncos pequeños (menos de 10 000 lb - 4500 kg) en terreno plano (0 al 5%) y poca resistencia al arrastre

| TRACTORES DE RUEDAS Y COMPACTADORES |                |                |                |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Escala Normal de Factores de Carga  |                |                |                |
| Modelo                              | Bajo           | Medio          | Alto           |
| 814                                 | 5.0<br>(18.9)  | 6.8<br>(25.7)  | 9.0<br>(34.1)  |
| 824B                                | 8.4<br>(31.8)  | 11.2<br>(42.4) | 14.9<br>(56.4) |
| 834                                 | 10.6<br>(40.1) | 14.2<br>(53.8) | 18.9<br>(71.5) |
| 815                                 | 6.5<br>(24.6)  | 9.1<br>(34.1)  | 10.8<br>(40.9) |
| 825B                                | 11.4<br>(43.2) | 15.2<br>(57.5) | 17.1<br>(64.7) |
| 835                                 | 14.4<br>(54.5) | 19.2<br>(72.7) | 21.6<br>(81.6) |
| 816                                 | 6.5<br>(24.6)  | 9.1<br>(34.1)  | 10.8<br>(40.9) |
| 826B                                | 11.4<br>(43.2) | 15.2<br>(57.5) | 17.1<br>(64.7) |

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA - 528**

- Alto:** En arrastre de troncos grandes (más de 25 000 lb - 11300 kg) en terreno escarpado (más del 10%) con gran resistencia al arrastre.
- Medio:** En arrastre de troncos de tamaño medio (hasta de 25 000 lb - 11300 kg) en terreno moderado (del 5 al 10%) con resistencia media al arrastre.
- Bajo:** Arrastre de troncos pequeños (menos de 15 000 lb - 6200 kg) en terreno plano (0 al 5%) con baja resistencia al arrastre

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA**

- Alto:** Trabajo pesado con la hoja, compactación de material pesado
- Medio:** Trabajo de producción con la hoja, a mayoría empujando trillos, despojo en torno de una pala mecánica compactación normal
- Bajo:** Frecuentes períodos de marcha en vacío o viajes sin carga

28-Costos de Posesión y de Operación \* 4 Consumo de Combustible

**TABLA SOBRE CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y GUIA PARA LOS FACTORES DE CARGA**  
Consumos en Gal. de E.U.A./h (litros/h)

| TRACTORES—TRAILLAS DE RUEDAS<br>Escala Normal de Factores de Carga |                |                 |                 |
|--|----------------|-----------------|-----------------|
| Modelo   | Bajo           | Medio           | Alto            |
| 813  | 3.7<br>(14.0)  | 4.8<br>(18.5)   | 6.1<br>(23.1)   |
| 821B   | 0.6<br>(2.6)   | 11.4<br>(43.2)  | 14.3<br>(54.1)  |
| 823B   | 0.6<br>(2.6)   | 11.4<br>(43.2)  | 14.3<br>(54.1)  |
| 827B   | 12.6<br>(47.7) | 16.0<br>(60.6)  | 21.0<br>(79.5)  |
| 831C   | 10.4<br>(39.4) | 13.0<br>(52.2)  | 17.3<br>(65.5)  |
| 833C   | 10.4<br>(39.4) | 13.0<br>(52.2)  | 17.3<br>(65.5)  |
| 837  | 10.9<br>(41.0) | 22.6<br>(85.6)  | 28.2<br>(106.7) |
| 841D   | 14.3<br>(54.1) | 19.0<br>(71.9)  | 23.8<br>(90.1)  |
| 851B   | 14.3<br>(54.1) | 19.0<br>(71.9)  | 23.8<br>(90.1)  |
| 857B   | 24.8<br>(93.0) | 33.1<br>(125.3) | 41.4<br>(156.7) |
| 860B   | 14.3<br>(54.1) | 19.0<br>(71.9)  | 23.8<br>(90.1)  |
| 866B   | 25.1<br>(95.0) | 33.4<br>(126.4) | 41.8<br>(158.7) |

| CAMIONES Y TRACTORES PARA FUERA DEL CAMINO<br>Escala Normal de Factores de Carga |                |                |                 |
|--|----------------|----------------|-----------------|
| Modelo   | Bajo           | Medio          | Alto            |
| 769B   | 6.0<br>(22.7)  | 8.4<br>(31.8)  | 11.9<br>(45.0)  |
| 773  | 8.6<br>(32.6)  | 12.0<br>(45.4) | 17.7<br>(66.1)  |
| 768B   | 11.9<br>(45.0) | 15.5<br>(58.7) | 19.1<br>(72.7)  |
| 772  | 17.2<br>(65.1) | 22.3<br>(84.4) | 27.5<br>(104.1) |

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA:**

- Alto:** Tiempo corto de carga (tolva o transportador de banda); La resistencia total es continua
- Medio:** Tiempo normal de carga en torno de la pala. Acarreos cuesta arriba, y retornos cuesta abajo
- Bajo:** Acarreos cuesta abajo en buenos caminos, o largos y frecuentes periodos de marcha baja en vacio

| CARGADORES DE CARRILES<br>Escala Normal de Factores de Carga |               |                |                |
|--|---------------|----------------|----------------|
| Modelo   | Bajo          | Medio          | Alto           |
| 931  | 2.1<br>(7.9)  | 2.4<br>(9.1)   | 2.7<br>(10.1)  |
| 941B   | 2.4<br>(9.1)  | 3.4<br>(12.9)  | 4.6<br>(17.4)  |
| 951C   | 2.9<br>(11.0) | 4.2<br>(15.9)  | 5.1<br>(19.3)  |
| 955L   | 3.9<br>(14.8) | 5.2<br>(21.6)  | 7.0<br>(26.5)  |
| 977L   | 5.0<br>(18.9) | 7.4<br>(28.0)  | 9.0<br>(34.1)  |
| 983  | 7.8<br>(29.5) | 11.3<br>(42.8) | 13.8<br>(52.2) |

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA**

- Alto:** Carga continua desde el banco, en el ciclo básico del cargador
- Medio:** Carga del banco en el ciclo básico del cargador, con periodos de marcha en vacio o trabajo de apilamiento, e incluso viajes.
- Bajo:** Largos y continuos periodos de marcha en vacio en cualquier clase de trabajo

**GUIA SOBRE EL FACTOR DE CARGA**

- Alto:** La resistencia total es continua, y ciclos constantes.
- Medio:** Empleo usual en construcción de carreteras
- Bajo:** Uso corriente, pero con frecuentes periodos de marcha en vacio o cuesta abajo, y baja resistencia a la rodadura

**Tabla de Estimaciones**

**Costos de Posesión y de Operación-23**

**COSTO APROXIMADO POR HORA, EN E.U.A., DE LUBRICANTES, FILTROS, GRASA, Y FLUIDO HIDRAULICO (Cuando se trabaja con polvo denso, fango profundo o agua, se aumentan las cantidades en un 25%)**

| Modelo                  | Costo Aprox. por Hora | Modelo | Costo Aprox. por Hora |
|-------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|
| D3, D3B P.S.            | .11                   | 613    | .23                   |
| D4D, D4DA E y D4DB P.S. | .11                   | 6218   | .34                   |
| D5, D5A E y D5B P.S.    | .16                   | 6238   | .51                   |
| D6C, D6CA E y D6CB P.S. | .21                   | 6278   | .49                   |
| D7G                     | .26                   | 631C   | .61                   |
| D8K                     | .30                   | 633C   | .58                   |
| D9H                     | .37                   | 637    | .79                   |
| DD9H                    | .75                   | 6418   | .76                   |
|                         |                       | 6518   | .76                   |
| 561C                    | .11                   | 6578   | 1.18                  |
| 571F                    | .21                   | 6608   | .69                   |
| 572F                    | .21                   | 6568   | 1.12                  |
| 583K                    | .25                   |        |                       |
| 594H                    | .29                   | 120G   | .15                   |
|                         |                       | 130G   | .16                   |
| 931                     | .16                   | 12G    | .16                   |
| 9418                    | .21                   | 140G   | .20                   |
| 951C                    | .22                   | 14G    | .25                   |
| 955L                    | .20                   | 16G    | .33                   |
| 977L                    | .27                   |        |                       |
| 983                     | .44                   | 814    | .50                   |
|                         |                       | 8248   | .56                   |
| 910                     | .19                   | 834    | .62                   |
| 920                     | .21                   | 815    | .50                   |
| 930                     | .21                   | 8258   | .56                   |
| 950                     | .22                   | 835    | .62                   |
| 966C                    | .33                   | 816    | .50                   |
| 9808                    | .37                   | 8268   | .56                   |
| 928, 928 C. de P.       | .48                   |        |                       |
| 9928                    | .68                   | 7688   | .42                   |
|                         |                       | 772    | .78                   |
| 225                     | .60                   | 7698   | .42                   |
| 235                     | .80                   | 773    | .78                   |
| 245                     | 1.00                  |        |                       |
|                         |                       | 518    | .35                   |
|                         |                       | 528    | .59                   |

En los Tractores de Carriles se incluyen los costos de lubricantes y filtro en el control hidráulico.

Precios utilizados:

Lubricante de serie 3 a US \$1.50 por gal E.U.A. Grasa a US \$0.25 por lb.

B.P.S. = de Baja Presión en el Suelo

Filtros a los Precios de Lista al por menor en E.U.A. Lubricante EP a US \$1.50 por gal E.U.A.

C. de P. = Convertidor de Par



30-Costos de Posesión  
y de Operación



Consumo de  
Lubricantes

CONSUMO APROXIMADO DE LUBRICANTES POR HORA

|                                  | Cárter         |            |        | Transmisión   |            |        | Mandos finales |             |        | Control hidráulico |             |        | Grasa |     |
|----------------------------------|----------------|------------|--------|---------------|------------|--------|----------------|-------------|--------|--------------------|-------------|--------|-------|-----|
|                                  | gal.<br>E.U.A. | gal<br>Imp | litros | gal<br>E.U.A. | gal<br>Imp | litros | gal<br>E.U.A.  | gal.<br>Imp | litros | gal.<br>E.U.A.     | gal.<br>Imp | litros | lb    | kg  |
| D1 y D3 B.P.S.*                  | .02            | .07        | .08    | .01           | .01        | .04    | .01            | .01         | .04    | .01                | .01         | .04    | .04   | .02 |
| D4 y D4 D.A.E.**                 |                |            |        |               |            |        |                |             |        |                    |             |        |       |     |
| y D4 B.P.S.*                     | .02            | .02        | .08    | .01           | .01        | .04    | .01            | .01         | .04    | .01                | .01         | .04    | .05   | .02 |
| D5 y D5 A.E.**                   |                |            |        |               |            |        |                |             |        |                    |             |        |       |     |
| y D5 B.P.S.*                     | .03            | .03        | .11    | .01           | .01        | .04    | .01            | .01         | .04    | .02                | .02         | .08    | .05   | .02 |
| D6 y D6 C.A.E.**                 |                |            |        |               |            |        |                |             |        |                    |             |        |       |     |
| y D6 C.B.P.S.*                   | .04            | .03        | .15    | .02           | .02        | .08    | .01            | .01         | .04    | .02                | .02         | .08    | .05   | .02 |
| D7C                              | .04            | .03        | .15    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .03                | .03         | .11    | .05   | .02 |
| D8K                              | .07            | .06        | .27    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .03                | .03         | .11    | .05   | .02 |
| D2H                              | .09            | .08        | .34    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .05   | .02 |
| D09H                             | .18            | .15        | .60    | .06           | .05        | .23    | .04            | .03         | .15    | .04                | .03         | .15    | .10   | .05 |
|                                  |                |            |        |               |            |        |                |             |        |                    |             |        |       |     |
| 561C                             | .02            | .02        | .08    | .01           | .01        | .04    | .01            | .01         | .04    | .01                | .02         | .04    | .07   | .03 |
| 571G                             | .04            | .03        | .15    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .01                | .01         | .04    | .07   | .03 |
| 572G                             | .04            | .03        | .15    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .01                | .01         | .04    | .07   | .03 |
| 583K                             | .05            | .04        | .19    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .01                | .01         | .04    | .07   | .03 |
| 594H                             | .07            | .06        | .27    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .01                | .01         | .04    | .07   | .03 |
|                                  |                |            |        |               |            |        |                |             |        |                    |             |        |       |     |
| 931                              | .02            | .02        | .08    | .01           | .01        | .04    | .02            | .02         | .08    | .02                | .02         | .08    | .02   | .01 |
| 941B                             | .03            | .03        | .11    | .01           | .01        | .04    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .03   | .01 |
| 951C                             | .03            | .03        | .11    | .01           | .01        | .04    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .03   | .01 |
| 955L                             | .04            | .04        | .15    | .02           | .02        | .11    | .01            | .01         | .04    | .01                | .01         | .04    | .02   | .01 |
| 977L                             | .06            | .05        | .23    | .03           | .03        | .11    | .02            | .02         | .08    | .02                | .02         | .08    | .02   | .01 |
| 983                              | .12            | .10        | .45    | .02           | .02        | .08    | .02            | .02         | .08    | .05                | .04         | .19    | .05   | .02 |
|                                  |                |            |        |               |            |        |                |             |        |                    |             |        |       |     |
| 910                              | .02            | .02        | .08    | .01           | .01        | .04    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .02   | .01 |
| 920                              | .03            | .03        | .11    | .01           | .01        | .04    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .03   | .01 |
| 930                              | .03            | .03        | .11    | .01           | .01        | .04    | .02            | .02         | .08    | .01                | .03         | .15    | .03   | .01 |
| 950                              | .03            | .03        | .11    | .01           | .01        | .04    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .03   | .01 |
| 966C                             | .10            | .08        | .37    | .02           | .02        | .08    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .04   | .02 |
| 9899                             | .10            | .08        | .37    | .02           | .02        | .08    | .02            | .02         | .08    | .04                | .03         | .15    | .04   | .02 |
| 908 y 908 con<br>Cadenas Amortig | .14            | .12        | .53    | .02           | .02        | .08    | .02            | .02         | .08    | .05                | .04         | .19    | .05   | .02 |
| 9928                             | .19            | .16        | .72    | .06           | .05        | .23    | .08            | .07         | .30    | .10                | .08         | .37    | .10   | .05 |
|                                  |                |            |        |               |            |        |                |             |        |                    |             |        |       |     |
| 225                              | .05            | .04        | .19    | -             | -          | -      | .01            | .01         | .04    | .14                | .12         | .53    | .05   | .02 |
| 225                              | .10            | .08        | .37    | -             | -          | -      | .02            | .02         | .08    | .14                | .12         | .53    | .05   | .02 |
| 245                              | .15            | .12        | .56    | -             | -          | -      | .02            | .02         | .08    | .15                | .12         | .56    | .05   | .02 |

Cuando trabaje con polvo denso, fango profundo o agua, aumente las cantidades en un 25%.

\*B.P.S. = De Baja Presión en el Suelo.

\*\*A.E. = De Aplicación Especial.

Consumo de  
Lubricantes

CONSUMO APROXIMADO DE LUBRICANTES POR HORA

|      | Cárter         |              |        | Transmisión    |              |        | Mandos finales |              |        | Control hidráulico |              |        | Grasa |     |
|------|----------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|----------------|--------------|--------|--------------------|--------------|--------|-------|-----|
|      | gal.<br>E.U.A. | gal.<br>Imp. | litros | gal.<br>E.U.A. | gal.<br>Imp. | litros | gal.<br>E.U.A. | gal.<br>Imp. | litros | gal.<br>E.U.A.     | gal.<br>Imp. | litros | lb    | kg  |
| 621B | .05            | .04          | .19    | .02            | .02          | .08    | .03            | .03          | .11    | .02                | .02          | .08    | .08   | .04 |
| 621B | .06            | .05          | .23    | .02            | .02          | .08    | .02            | .02          | .07    | .03                | .03          | .11    | .15   | .07 |
| 623B | .11            | .09          | .42    | .03            | .03          | .11    | .03            | .03          | .11    | .10                | .08          | .39    | .12   | .06 |
| 627B | .12            | .10          | .46    | .06            | .05          | .23    | .04            | .03          | .15    | .04                | .03          | .15    | .04   | .02 |
| 631C | .14            | .12          | .53    | .03            | .03          | .11    | .04            | .03          | .15    | .12                | .09          | .34    | .10   | .05 |
| 633C | .14            | .12          | .53    | .03            | .03          | .11    | .04            | .03          | .15    | .12                | .08          | .34    | .10   | .05 |
| 637  | .19            | .16          | .72    | .05            | .04          | .19    | .07            | .05          | .26    | .14                | .12          | .53    | .18   | .09 |
| 641B | .19            | .16          | .72    | .03            | .03          | .11    | .05            | .04          | .19    | .14                | .12          | .53    | .10   | .05 |
| 651B | .19            | .16          | .72    | .03            | .03          | .11    | .05            | .04          | .19    | .14                | .12          | .53    | .10   | .05 |
| 657B | .33            | .25          | 1.25   | .06            | .05          | .23    | .09            | .08          | .34    | .14                | .12          | .53    | .10   | .05 |
| 660B | .19            | .16          | .72    | .03            | .03          | .11    | .05            | .04          | .19    | .10                | .09          | .38    | .10   | .05 |
| 666B | .33            | .25          | 1.25   | .06            | .05          | .23    | .03            | .08          | .34    | .10                | .09          | .38    | .10   | .05 |
| 120G | .03            | .03          | .11    | .02            | .02          | .08    | .01            | .01          | .04    | .01                | .01          | .04    | .02   | .01 |
| 130G | .03            | .03          | .11    | .02            | .02          | .08    | .01            | .01          | .04    | .01                | .01          | .04    | .02   | .01 |
| 12G  | .02            | .02          | .09    | .02            | .02          | .03    | .01            | .01          | .04    | .01                | .01          | .04    | .02   | .01 |
| 140G | .05            | .04          | .19    | .02            | .02          | .08    | .01            | .01          | .04    | .01                | .01          | .04    | .02   | .01 |
| 14G  | .05            | .04          | .19    | .04            | .05          | .19    | .02            | .02          | .08    | .01                | .01          | .04    | .02   | .01 |
| 16G  | .11            | .09          | .42    | .05            | .06          | .20    | .02            | .02          | .08    | .02                | .02          | .08    | .02   | .01 |
| 814  | .08            | .07          | .30    | .01            | .01          | .04    | .03            | .03          | .11    | .02                | .02          | .08    | .06   | .03 |
| 815  | .08            | .07          | .30    | .01            | .01          | .04    | .03            | .03          | .11    | .02                | .02          | .08    | .06   | .03 |
| 816  | .08            | .07          | .30    | .01            | .01          | .04    | .03            | .03          | .11    | .02                | .02          | .08    | .06   | .03 |
| 824B | .11            | .09          | .42    | .02            | .02          | .08    | .02            | .02          | .08    | .03                | .03          | .11    | .10   | .05 |
| 825B | .11            | .09          | .42    | .02            | .02          | .08    | .02            | .02          | .08    | .03                | .03          | .11    | .10   | .05 |
| 826B | .11            | .09          | .42    | .02            | .02          | .08    | .02            | .02          | .08    | .03                | .03          | .11    | .10   | .05 |
| 834  | .13            | .11          | .49    | .02            | .02          | .08    | .04            | .03          | .15    | .03                | .03          | .11    | .10   | .05 |
| 835  | .13            | .11          | .49    | .02            | .02          | .08    | .04            | .03          | .15    | .03                | .03          | .11    | .10   | .05 |
| 768B | .10            | .08          | .37    | .06            | .05          | .23    | .01            | .01          | .04    | .03                | .03          | .11    | .10   | .05 |
| 772  | .19            | .16          | .72    | .03            | .03          | .11    | .05            | .04          | .19    | .14                | .12          | .53    | .10   | .05 |
| 769B | .10            | .08          | .37    | .06            | .05          | .23    | .01            | .01          | .04    | .03                | .03          | .11    | .10   | .05 |
| 773  | .19            | .16          | .72    | .03            | .03          | .11    | .05            | .04          | .19    | .14                | .12          | .53    | .10   | .05 |
| 518  | .04            | .04          | .15    | .02            | .02          | .11    | .03            | .03          | .11    | .05                | .04          | .19    | .09   | .04 |
| 528  | .05            | .05          | .19    | .03            | .03          | .11    | .04            | .04          | .15    | .07                | .05          | .26    | .12   | .05 |

Cuando trabaje con polvo espeso, y con fango profundo o agua, aumente las cantidades en un 25%.

32-Costos de Posesión  
y de operación



Estimación en  
la localidad

GUIA PARA ESTIMACION DEL COSTO LOCAL POR  
HORA EN FILTROS

INSTRUCCIONES: Llene los espacios de la tabla superior con los precios locales de filtros, para obtener el Índice Básico del Costo Filtro. La tabla inferior suministra, para cada máquina, Factores Multiplicadores que, al aplicarse al Índice Básico del Costo en Filtros, se obtiene el costo por hora aproximado en la localidad.

Índice Básico del Costo en Filtros x Factor Multiplicador = Costo Local por Hora en Filtros

| No. de pieza                               | Precio por unidad                      | Costo total     | Período en horas | Costo local por hora |
|--|--|-----------------|------------------|----------------------|
| 6H5932                                     | 1 (de cambio total, tiene 2 elementos) | _____           | 1000             | _____                |
| 159150                                     | 2 (de cambio total)                    | _____           | 1000             | _____                |
| 554282                                     | 1 (exterior)                           | _____           | 2000             | _____                |
| 354745                                     | 1 (interior)                           | _____           | 2000             | _____                |
| 4J0004                                     | 5 (de cambio total)                    | _____           | 500              | _____                |
| 55465                                      | 4 (de cambio total)                    | _____           | 500              | _____                |
| Total = Índice Básico del Costo en Filtros |  |                 |                  |                      |
| D3 y D3 B P S                              | .34                                    | 0258            |                  | 1.06                 |
| D4D y D4D A.E. y D4D B P S                 | .36                                    | 8268            |                  | 1.06                 |
| D5 y D5 A.E. y D5 B P S                    | .58                                    | 834             |                  | 1.35                 |
| D6C y D6C A.E. y D6C B P S                 | .64                                    | 835             |                  | 1.09                 |
| D7G  | .79                                    |                 |                  |                      |
| D8K  | .85                                    | 910             |                  | .41                  |
| D9K  | 1.00                                   | 920             |                  | .44                  |
| DD9H                                       | 2.00                                   | 930             |                  | .44                  |
|  |  | 950             |                  | .56                  |
| 561C                                       | .25                                    | 965C            |                  | .69                  |
| 571G                                       | .45                                    | 930B            |                  | 1.04                 |
| 572G                                       | .45                                    |                 |                  |                      |
| 583K                                       | .75                                    | 989 y 908 con   |                  |                      |
| 594H                                       | .95                                    | Cajenas Amortig | 1.21             |                      |
|  |  | 992B            |                  | 1.21                 |
| 613  | .46                                    |                 |                  |                      |
| 621B                                       | 1.27                                   | 931             |                  | .43                  |
| 673B                                       | 1.05                                   | 941B            |                  | .47                  |
| 677B                                       | 1.04                                   | 951C            |                  | .51                  |
| 631C                                       | 1.65                                   | 955L            |                  | .63                  |
| 633C                                       | .70                                    | 977L            |                  | .73                  |
| 637  | .87                                    | 983             |                  | 1.02                 |
| 641B                                       | 1.45                                   |                 |                  |                      |
| 651B                                       | 1.45                                   | 518             |                  | .69                  |
| 657B                                       | 2.62                                   | 578             |                  | .84                  |
| 660B                                       | 1.39                                   |                 |                  |                      |
| 666B                                       | 2.56                                   | 120G            |                  | .55                  |
|  |  | 130G            |                  | .55                  |
| 768B                                       | .85                                    | 12G             |                  | .55                  |
| 772  | 1.40                                   | 140G            |                  | .59                  |
| 769B                                       | .85                                    | 14G             |                  | .55                  |
| 773  | 1.40                                   | 16G             |                  | .74                  |
| 814  | .62                                    | 225             |                  | 1.46                 |
| 815  | .62                                    | 235             |                  | 1.53                 |
| 816  | .62                                    | 245             |                  | 1.62                 |
| 824B                                       | 1.35                                   |                 |                  |                      |

NOTA: Los intervalos (de cambio) se basan en las Instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo referente a elementos de filtro de aire y de combustible, en los cuales se ha utilizado un promedio.

A.E. = De Aplicación Especial.

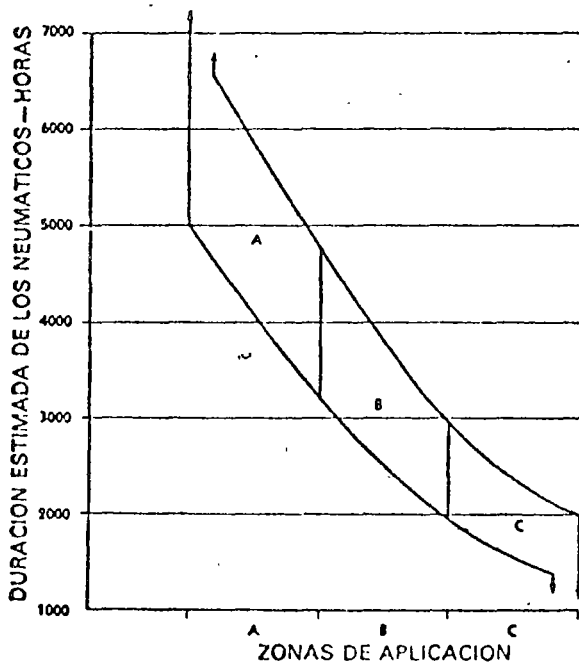
B.P.S. = De Baja Presión en el Suelo.



### ESTIMADOR DE LA DURACION DE LOS NEUMATICOS DE MOTONIVELADORAS

#### LA DURACION

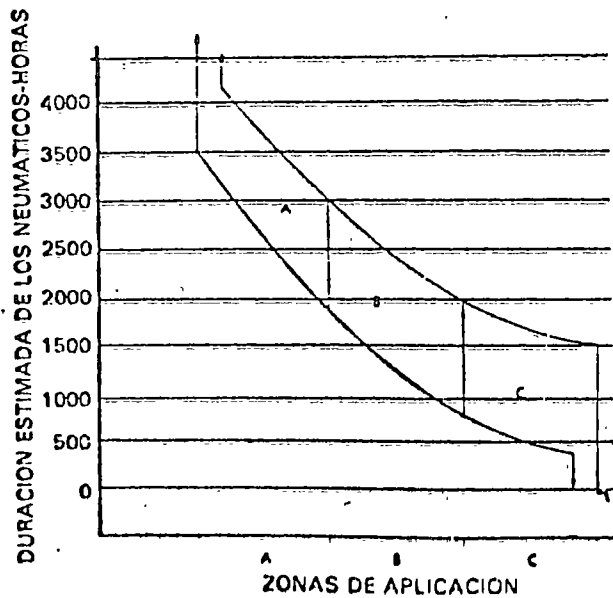
- Las gráficas no consideran la duración adicional con recauchado. Se supone que los neumáticos se utilizan hasta que no sirvan, si bien esto no se recomienda en muchos casos.
- Se basa en Neumáticos Estándar de Máquinas. Con neumáticos optativos, ascendería o descendería la trayectoria de las curvas.
- Zonas de Utilización:
  - Zona A: trabajos en los cuales se desgasta completamente, a causa de la abrasión, la banda de rodadura de casi todos los neumáticos.
  - Zona B: Trabajos en los cuales algunos neumáticos se desgastan completamente, pero otros fallan prematuramente a causa de los cortes causados por las rocas, o por desgarrones y pinchazos que no tienen reparación.
  - Zona C: Trabajos en que la banda de rodadura sólo se desgasta completamente en muy pocos casos, pues hay que descartarlos antes a causa de los cortes producidos por las rocas.



ESTIMADOR DE LA DURACION DE LOS NEUMATICOS  
DE TRACTORES-TRAILLAS DE RUEDAS.

LA DURACION

- Las gráficas no consideran la duración adicional con recauchado. Se supone que los neumáticos se utilizan hasta que no sirvan, si bien esto no se recomienda en muchos casos.
- Se basa en Neumáticos Estándar de Máquinas. Con neumáticos optativos, ascendería o descendería la trayectoria de las curvas.
- Zonas de Utilización:
  - Zona A: trabajos en los cuales se desgasta completamente, a causa de la abrasión, la banda de rodadura de casi todos los neumáticos.
  - Zona B: Trabajos en los cuales algunos neumáticos se desgastan completamente, pero otros fallan prematuramente a causa de los cortes causados por las rocas, o por desgarrones y pinchazos que no tienen reparación.
  - Zona C: Trabajos en que la banda de rodadura sólo se desgasta completamente en muy pocos casos, pues hay que descartarlos antes a causa de los cortes producidos por las rocas.

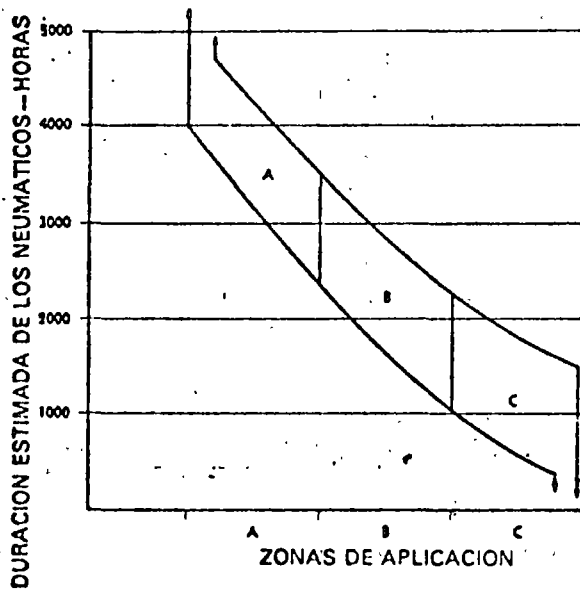




**ESTIMADOR DE LA DURACION DE LOS NEUMATICOS  
DE CAMIONES PARA FUERA DEL CAMINO,  
DE DESCARGA POR EL FONDO Y POR DETRAS**

**LA DURACION**

- Las gráficas no consideran la duración adicional con recauchado. Se supone que los neumáticos se utilizan hasta que no sirvan, si bien esto no se recomienda en muchos casos.
- Se basa en Neumáticos Estándar de Máquinas. Con neumáticos optativos, ascendería o descendería la trayectoria de las curvas.
- Zonas de Utilización:
  - Zona A: trabajos en los cuales se desgasta completamente, a causa de la abrasión, la banda de rodadura de casi todos los neumáticos.
  - Zona B: Trabajos en los cuales algunos neumáticos se desgastan completamente, pero otros tallan prematuramente a causa de los cortes causados por las rocas, o por desgarrones y pinchazos que no tienen reparación.
  - Zona C: Trabajos en que la banda de rodadura sólo se desgasta completamente en muy pocos casos, pues hay que descartarlos antes a causa de los cortes producidos por las rocas.

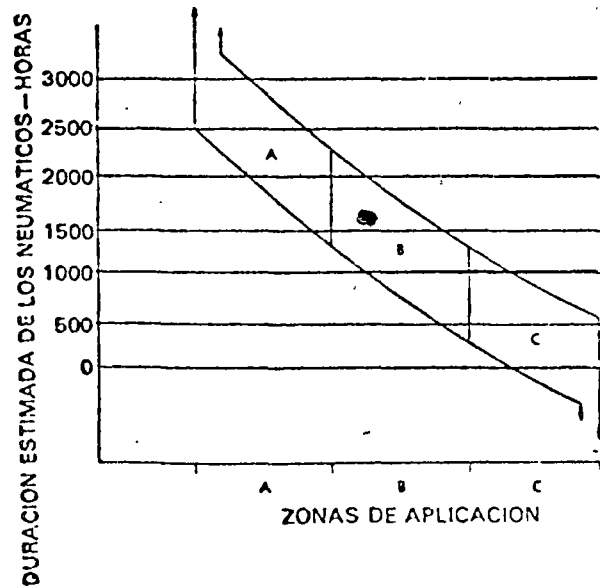




**ESTIMADOR DE LA DURACION DE LOS NEUMATICOS  
DE TRACTORES DE RUEDAS Y CARGADORES DE RUEDAS**

**LA DURACION**

- Las gráficas no consideran la duración adicional con recauchado. Se supone que los neumáticos se utilizan hasta que no sirvan, si bien esto no se recomienda en muchos casos.
- Se basa en Neumáticos Estándar de Máquinas. Con neumáticos optativos, ascendería o descendería la trayectoria de las curvas.
- Zonas de Utilización:
  - Zona A: trabajos en los cuales se desgasta completamente, a causa de la abrasión, la banda de rodadura de casi todos los neumáticos.
  - Zona B: Trabajos en los cuales algunos neumáticos se desgastan completamente, pero otros fallan prematuramente a causa de los cortes causados por las rocas, o por desgarrones y pinchazos que no tienen reparación.
  - Zona C: Trabajos en que la banda de rodadura sólo se desgasta completamente en muy pocos casos, pues hay que descartarlos antes a causa de los cortes producidos por las rocas.



## OTRA MANERA DE CALCULAR LOS CONSUMOS DE MAQUINARIA MAYOR.

En caso de que no tengamos datos del fabricante para calcular los consumos de la maquinaria mayor, estamos recomendando que la Gerencia de Maquinaria, por intermedio de sus Intendencias, nos vayan proporcionando datos para ir formando un banco estadístico. Para esto recomendamos que todas las Intendencias usen la forma "Costo de Operación y Mantenimiento" de Caterpillar, porque es práctica.

Lo anterior es muy importante para la Empresa, y considero que nuestra Gerencia de Maquinaria debe facilitarnos toda ésta información, la cual debe estar siempre al día.

En caso de que no podamos tener los datos, entonces podemos recurrir al libro "Estimación de los Costos de Construcción" de R.L. PEURIFOY. El método es el siguiente:

La cantidad de combustible consumido por un Equipo de construcción (por hora de trabajo) está en función de la cantidad de tiempo efectivo que dicha máquina trabaja (Factor tiempo) y la potencia promedio usada en los trabajos ejecutados (factor de potencia).

La fórmula empleada para calcular el consumo de combustible por hora, es:

...



Consumo Diesel:

0.04 x Factor de Carga x Potencia al Volante

En que:

Factor de Carga = Factor Tiempo x Factor Potencia

El resultado está dado en galones/hora.

Factor Tiempo.- Del libro Amarillo Caterpillar  
(Página No. 14 Sección 27)

| <u>Operación Diurna</u>        | <u>Horas de Trabajo</u>      | <u>Factor Tiempo<br/>(ó de eficiencia)</u> |
|--------------------------------|------------------------------|--|
| Tractor de Carriles            | 50 min/h                     | 0.833                                      |
| Tractor Ruedas                 | 15 min/h                     | 0.750                                      |
| <u>Operación Nocturna</u>      |                              |  |
| Tractor de Carriles            | 45 min/h                     | 0.750                                      |
| Tractor de Ruedas              | 40 min/h                     | 0.670                                      |
| <u>Promedio entre Jornadas</u> |                              |  |
| Tractores de Carriles          | $\frac{50' + 45'}{2} = 47'5$ | 0.792                                      |
| Tractores de Llantas           | $\frac{45' + 40'}{2} = 42'5$ | 0.710                                      |

Factor de Potencia (Pág. 77 R.L. Peurifay)

Cuando un equipo de construcción trabaja en determinada operación no utiliza toda su potencia en el ciclo, normalmente se toma un factor que varia de 0.70 a 0.90.

Factor de Carga o Factor Combinado.

$$\text{Tractores de Carriles} \quad 0.792 \times 0.80 = 0.64$$

$$\text{Tractores de Llantas} \quad 0.710 \times 0.80 = 0.57$$

En consecuencia las fórmulas de consumo de combustible quedarán de la siguiente manera:

$$\text{Consumo Diesel} = 0.04 \times 0.64 \times \text{Potencia al volante (Orugas)}$$

$$\text{Consumo Diesel} = 0.04 \times 0.57 \times \text{Potencia al volante (Llantas)}$$

$$\text{Consumo Gasolina} = 0.06 \times 0.057 \times \text{Potencia al volante (Llantas)}$$

Todo resulta en Gal/hr y multiplicado x 3.785 nos dá en lt/hr:

Consumo Diesel (Orugas)

$$1) = 0.04 \times 0.64 \times 3.785 \text{ Hp} = 0.096896 \text{ Hp}$$

$$2) = 0.04 \times 1.00 \times 3.785 \text{ Hp} = \underline{0.1514 \text{ HP}} \text{ (Por desperdicios, agua y lodo en Diesel).}$$

Consumos de Lubricantes (R.L. Peurifay)

( Gal / hora )

Aceite de motor entre cambio y cambio

$$q = \frac{0.006 \times \text{Factor de Carga} \times \text{h.p.}}{7.4}$$

$$q = 0.006 \times 1.00 \times \frac{3.785}{7.4} = 0.003 \text{ H.P. Gal/hr.}$$

$$\text{Cambio de aceite} \quad \frac{\text{Capacidad Carter}}{\text{Tiempo de Cambio}} = \frac{c}{t}$$

Aceite de Transmisión

Capacidad de la Transmisión  
1,000 hrs

$$\text{Mandos Finales y hidráulico} \quad = \frac{\text{Capacidad de Mandos}}{1,000 \text{ hrs}}$$

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS EDIFICACION

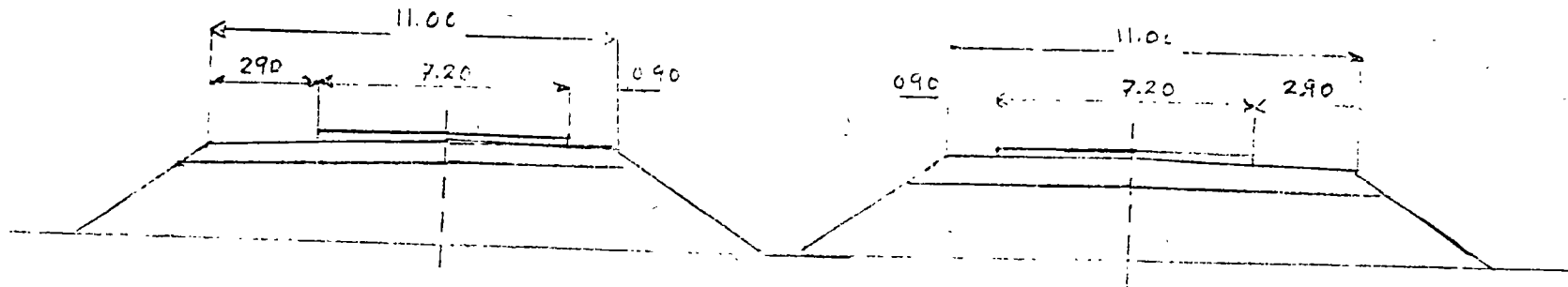
Y OBRA PESADA

EJEMPLO

ING. JULIAN NAME MACCISE

JULIO 1978.

PROYECTO DE PAVIMENTACION



| MATERIAL<br>PETREO                             | SUB-BASE<br>Tamaño máximo<br>de 38mm(1½") | BASE ESTABI<br>LIZADA<br>Tamaño máximo<br>de 38mm(1½") | CARPETA DE CON<br>CRETO ASFALTICO<br>Tamaño máximo<br>de 19mm(¾") |
|--|---|--|---|
| Espe <sup>s</sup> or compac <sup>o</sup><br>to | 20 cm                                     | 15 cm  | 7.5 cm  |



ACTIVIDADES PRINCIPALES

Banco Para Material Petreo.-

Despalme y Limpia  
Barrenación  
Remoción  
Carga  
Acarreo al Camino o a Almacenes

Para Sub-Base y Base  
Para Carpeta  
Para Sello

Carga en Almacenes.

Encamellonado, Revoltura con agua, tendido y afinamiento.

Compactación.

Barrido.

Riegos de Impregnación y de Liga.

Elaboración de mezcla asfáltica.

Transporte de mezcla a camino.

Tendido de mezcla.

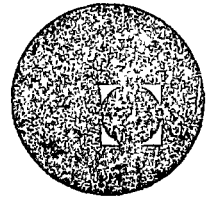
Compactación de mezcla.

Riego de asfalto F.R.3 para sello.

Aplicación de material petreo 3 E.



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS:EDIFICACION Y  
OBRA PESADA

MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA  
RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA  
ORGANIZACION DE LA MAQUINARIA  
EJEMPLO PRACTICO EN CLASE

ING. JULIAN NAME MACCISE





MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.

2.14

Se puede partir del hecho de que cualquier objeto que se posea, para que sea útil debe conservarse dentro de ciertas normas de seguridad, para que no se eche a perder, y con mayor cuidado se deben observar, al disponer de máquinas y equipos que trabajan en condiciones difíciles.

Siempre existen dos clases de mantenimiento, el preventivo y el correctivo.

Se requiere tener elementos capacitados, como Ingenieros, Mecánicos y Operadores, que no sean improvisados, y que posean el conocimiento necesario de lo que representa la operación, el cuidado y el mantenimiento de los equipos.

La posesión de maquinaria implica el conocimiento de la misma, desde su adquisición para el fin al que se la destina y a las responsabilidades que su uso y manejo traen aparejadas, en cuanto al desarrollo de los trabajos, para lograr su máxima utilización.

Cada equipo ha sido la resultante de muchas pruebas basadas en estudios de especialistas y en la experiencia de los hombres -- que las han manejado, y llenan las condiciones fundamentales, -- para las que han sido diseñadas, por lo que el éxito o el fracaso en la operación de las mismas, depende de la correcta aplicación que se les dé, en cada caso, al trabajo que se debe ejecutar.

Se deben relacionar todos los factores que influyen en la operación de las máquinas, para obtener el máximo rendimiento conociendo sus características y la forma de aplicarlas, de tal manera que la utilización del equipo sea económica y permita cumplir los programas de trabajos, mediante su selección adecuada o inversamente, adaptar el equipo existente a las necesidades del trabajo, para obtener el máximo rendimiento posible de las unidades con que se cuenta.

La operación del equipo, requiere del conocimiento de las capacidades y rendimientos, y también y primordialmente de una continua selección de los factores que puedan conducir a un mayor rendimiento, con el cuidado continuo de los factores mecánicos y humanos que intervienen en su empleo.

La conservación preventiva del equipo y de las máquinas, se basa en lo anterior. El uso inadecuado, acelera la destrucción, precisamente por la falta de cuidado, como golpes, forzamientos,

cargas excesivas, velocidades de operación no recomendables, -- etc.

Del uso adecuado se desprende reponer oportunamente las partes desgastadas, tanto para evitar daños mayores como para tener la seguridad del trabajo mismo, en cuanto a tiempo y eficiencia.

Si se relaciona la operación de las máquinas, en función de costos y precios, se deduce que la utilidad disminuye al ejecutar un menor volumen de obra, que la programada de acuerdo con las características y capacidades de los equipos disponibles, previstos para la realización de una obra, lo que en muchos casos se debe a la falta de mantenimiento y reparación oportuna, y -- adecuada de las máquinas.

La conservación preventiva del equipo, comienza en el momento -- de adquisición de la máquina, como ya se dijo, y cuando una o varias máquinas se adquieren, se debe establecer la correcta relación de las mismas en cuanto a sus características, y así en el caso más sencillo.

Compresor y Wagon-Drill  
Tractor de empuje y Motoescrepas  
Cargador Frontal y Camiones.

Que deben relacionarse como sigue: La capacidad de aire del compresor en relación al consumo de aire del Wagon-drill; la potencia del tractor en cuanto a la capacidad de la motoescrepa; el tamaño del cucharón del cargador en cuanto al tamaño de la caja de volteo y al tipo de ésta ( para rocas, para materiales suaves).

Por lo que respecta a la operación del equipo, relacionando los casos antes citados: El aire depende de la velocidad del motor del compresor, de las fugas de llaves, conexiones y mangueras y de las pérdidas de fricción por el diametro y longitud de las -- tuberías de conducción. La profundidad de corte en la motoescrepa, que cuando es mayor que la especificada produce atorones patinamientos y pérdida de eficiencia. El impacto de la descarga del cucharón de la pala, sobre la caja de volteo, que produce roturas y desperfectos tanto en la caja, como en el camión.

Pueden citarse muchos otros casos: como el de las plantas de -- tritución en que los fragmentos de rocas, para la alimentación, estén proporcionados al tamaño de la máquina guardando una relación de trituración adecuada.

Por factores externos que aceleran la destrucción y que deben -- prevenirse como: caminos conformados y regados para tránsito -- de motoescrepas.

Eliminación de polvo en plantas de trituración y asfalto. Lo anterior hace pensar en algunos factores que si se descuidan y no se atienden, aceleran la destrucción del equipo y traen aparejado un mayor costo de mantenimiento y una menor producción.

Citando un ejemplo: Una Planta de Asfalto, por fallas mecánicas sencillas, en las básculas, en las paletas de la amasadora, en las palancas para abrir las compuertas, en los pirómetros, -- trabajó a sólo el 40% de su capacidad y en tanto se consiguieron las refacciones y se ajustó para quedar en condiciones normales, durante cuatro meses produjo sólo para avanzar 4 kilómetros por mes, en lugar de los 10km. que se lograron por mes, -- una vez reparada. Por dichos detalles, la obra se prolongó cinco meses más de lo previsto, ya que intervino la temporada de -- lluvias. Estos detalles significaron en el costo obra una permanencia mayor del equipo, del personal y de la administración, vigilancia y gastos generales que integraban el costo indirecto de la misma y a su vez significó retraso en la iniciación de -- otra obra.

Valorizar casos distintos, lleva a una serie de números, resultante de cada situación que se ha presentado.

La determinación que cada entidad o empresa tiene es su responsabilidad, pero quienes manejan equipo, deben meditar las consecuencias que la falta de reparación oportuna y mantenimiento -- adecuado pueda traer.

Pensar en trabajar en forma continua e ininterrumpida a la máxima capacidad del equipo es una utopía. Siempre es necesario el considerar en el año, un lapso de tiempo en que las actividades se suspendan, sea aprovechando la temporada de lluvias o bien -- otra causa. Durante ese periodo inactivo, se deben revisar las máquinas a conciencia, repararlas sin escatimar gastos, para tenerlas listas para la época de actividad y tener la seguridad -- de su plena utilización.

Cuantas veces desearíamos tener máquinas y motores de repuesto, para el remplazo oportuno de las que se descompongan; pero esto, es básicamente incosteable, por lo que es conveniente acudir a terceros, para rentar equipos, que suplan a los que se inutilizaron. Aun cuando las rentas aparentemente representan un costo mayor al considerado en nuestros presupuesto, suplen en mucho -- las bajas de rendimiento de las de propiedad de la empresa, cuando éstas se encuentran en condiciones mecánicas deficientes. -- Dentro de la renta de equipos y maquinaria, es conveniente considerar que dentro de la especialización que deben guardar las -- compañías constructoras, se requiere utilizar a veces, una o varias máquinas que tiene aplicaciones esporádicas y que por lo --

mismo no es costeable poseerlas por lo que es preferible rentarlas. Así mismo, en función del capital de la Empresa se requiere guardar una debida proporción entre el monto invertido en -- equipo y maquinaria y el activo disponible para poder hacer frente a los gastos que originen las obras. Cuando no se cuenta -- con activo disponible y créditos suficientes, para la ejecución de los trabajos, esta situación repercute en el mantenimiento -- ya que se deja para después lo que debe repararse de inmediato, y una reparación sencilla se convierte en onerosa.

Consideramos que una máquina nueva tiene un rendimiento horario más alto que cuando lleva varios años de trabajo, a pesar de haber tenido un correcto mantenimiento y reparación, por lo que -- también es aconsejable el pensar en la reposición oportuna de -- la misma.

Hemos apuntado lo que a nuestro parecer nos haga pensar en la -- importancia de este tema, sin tratar de particularizar ni de juzgar una situación determinada, ni de analizar a fondo el que -- por una mala operación del equipo, éste se destruya y acabe más pronto su vida activa.

La importancia de la forma de llevar a cabo esta conservación -- preventiva del equipo y máquinas utilizados en la construcción de caminos, será analizada a continuación para algunos equipos.

#### TRACTORES.-

- 1.- A mayor velocidad menos estabilidad.
- 2.- El rendimiento disminuye con la irregularidad de las superficies de rodamiento.
- 3.- El equipo adicional (dozers, cargadores, etc.) provoca diferentes balanceos.
- 4.- Las cargas excesivas, disminuyen efectividad.
- 5.- Terraplenes o rellenos nuevos pueden ceder con el peso del tractor.
- 6.- Superficies rocosas pueden provocar deslizamientos laterales.

Si el tractor trabaja en rampas, el volumen comparado con el rendimiento a nivel, disminuye en 3% o aumenta en 6% por cada grado que sube o baja la pendiente.

#### MOTOESCREPAS.-

Condiciones de la carga:

- 1.- Cargar a la capacidad máxima tolerable.
- 2.- Procurar efectuar esta operación a la distancia más corta -- ( 30 m. o menos).

- 5.
- 3.- Procurar llenar la escrepa en el menor tiempo posible (de 1 a 2 minutos de acuerdo con la capacidad).
  - 4.- Cuando el material es duro, conviene ararlo previamente para facilitar la carga.
  - 5.- El tractor de empuje debe ser de la potencia y peso necesario para incrementar la velocidad de la escrepa al cargar.
  - 6.- En cierto tipo de materiales, como arcillas duras y compactas, es preferible usar el tractor con arado, en vez de dedicarlo a empujar.
  - 7.- La fuerza de gravedad facilita las cargas en pendientes hacia abajo.
  - 8.- Cuando se carga en terreno plano, se puede emplear el sistema de "carga a caballo" consistente en hacer 3 pasos: primero las 2 laterales y después montando la escrepa sobre el banco que quedó en medio.
  - 9.- Cuando se carga en laderas, debe procurarse hacer el corte en forma tal que permite el escurrimiento del agua, empezando por la parte superior del talud.
  - 10.- Cuando se trabaja en cortes, es necesario que la máquina, se acerque lo más posible al pie del talud, empezando por los lados, dejando el centro del corte más alto.

#### Condiciones del transporte.

- 1.- El estado del camino debe permitir las velocidades máximas debiéndose arreglar la superficie de rodamiento.
- 2.- Empleo de la potencia total del motor. Una superficie mal nivelada aumenta la resistencia al rodamiento, provoca vibraciones y golpes, fatigas para el operador y, por consiguiente, hace disminuir el rendimiento.
- 3.- Las pendientes desfavorables, deben cortarse en principio, combinando distancias y movimientos.
- 4.- Las vueltas deben hacerse lo más rápido y en la menor distancia posible.
- 5.- Utilizar una presión óptima para el inflamiento de las llantas, donde el esfuerzo de tracción da su mejor rendimiento.

#### Condiciones de tendido.

Prácticamente todas las descargas de la motoescrepa se hacen en capas de igual espesor.

- 1.- Efectuar la descarga a la mayor velocidad y en la mínima distancia.
- 2.- Descargar en capas, con un espesor relacionado con el tipo de material y con el equipo de compactación disponible.
- 3.- En determinados materiales como la arcilla mojada, la resistencia al rodamiento es mayor y la descarga debe ser más lenta.

## ARADO.-

Su uso consiste en escarificar materiales duros, que de otro modo necesitarían mucho tiempo en cargarse, o bien sería imposible hacerlo, a menos de usar explosivos.

- 1.- Debe procurarse la máxima penetración, de acuerdo con el grado de dureza del material, limitando el número de dientes a medida que el material es más duro.
- 2.- Nunca se dé vueltas con los dientes enterrados, pues el esfuerzo de tensión producido deteriora los dientes y el marco.

## PALAS MECANICAS.-

Cuidado en la operación.

- 1.- No sobrecargar la máquina ya que aumenta el desgaste.
- 2.- No aumentar la velocidad del motor con lo que se evitan golpes violentos que repercuten en el botalón, mango, cables, tambores, bastidor, mesa giratoria, perno central y orugas.
- 3.- No permitir que el cucharón golpee el suelo o la oruga, ya que provoca torceduras y tensiones en el mango y en los pernos.

Aumento del rendimiento.

- 1.- Liénese al completar el movimiento de abajo hacia arriba, lo que provoca menores esfuerzos en la máquina y evita que el mango se sobrecargue con el material adicional al que está en el cucharón.
- 2.- No encajar el cucharón demasiado al principio del corte, ya que la máquina tiende a elevarse en la parte posterior; puede caer de golpe y dañarse.
- 3.- No empujar con el cucharón o mango lateralmente, pues daña la máquina.
- 4.- Procurar que sólo los dientes penetren en la tierra, ya que corta con más facilidad.
- 5.- Procúrese que el material por cargar no tenga más de un 5% de pedazos cuya dimensión máxima exceda el de la mitad de la dimensión mínima del bote.
- 6.- La profundidad óptima del corte, en relación al tamaño de la pala, así como el ángulo de rotación, influyen en el cuidado y en el rendimiento.

## CARGADORES FRONTALES.-

En éstos se consideran básicamente las mismas recomendaciones establecidas para las pañas y por su rodado, se dividen en neumáticos y orugas.

Los cargadores frontales sobre neumáticos se debe usar en terrenos secos y firmes cuando:

- 1.- Los puntos de trabajo estén diseminados y donde las máquinas transiten por pavimentos.
- 2.- Los materiales están sueltos y pueden atacarse fácilmente con el cucharón.
- 3.- La superficie de trabajo no deba ser dañada. Los cargadores frontales sobre orugas, se pueden usar cuando:
  - a) Las condiciones del terreno o las pendientes exijan buena tracción y amplia superficie de apoyo.
  - b) Cuando los materiales son duros y no puedan excavar fácilmente.
  - c) Cuando se requiere máxima altura de levantamiento y buena estabilidad bajo las cargas.
  - d) Cuando la falta de espacios para maniobras, lo exige.

#### MOTOCONFORMADORAS.-

Aprovechar al máximo la potencia de la máquina, comenzando con la cuchilla, ya que su ajuste a las condiciones del trabajo es importantísimo, ya que afecta la potencia requerida, la cantidad y calidad del trabajo.

La inclinación frontal de la cuchilla debe permitir cortar, mezclar y rastrear como se desea.

La inclinación de las ruedas delanteras es básica ya que en casi todas sus aplicaciones las motoconformadoras soportan una fuerza lateral, que tiende a desviar la parte delantera de las máquinas hacia un lado.

La pendiente del terreno, define la velocidad de transmisión de las motoconformadoras. La rugosidad del terreno, la condición compacta o suelta del suelo, el peso volumétrico y el tamaño del material por trabajarse, afectan la eficiencia.

#### EQUIPO DE COMPACTACION.-

El éxito de la compactación depende de los métodos usados, del tipo y peso del equipo de compactación así como del equipo y de los métodos empleados en la colocación del suelo y de su preparación para la compactación.

La compactación depende del tamaño del área cargada, de la presión ejercida en esta área y del espesor de la capa.

Para una aplicación correcta de la compactación, las capas de materiales deben ser sensiblemente horizontales y superpuestas

con el espesor necesario y deben homogeneizarse en cuanto a com posición y contenido de humedad.

#### PLANTAS DE TRITURACION.-

- 1.- Las plantas de trituración consisten en una combinación integrada por quebradoras, medios de alimentación y transporte, clasificación y almacenamiento. Deben estar diseñadas para recibir roca a los tamaños, volúmenes y tiempos prescritos por las exigencias de la operación, para entregar un producto o productos deseados de acuerdo con la demanda.
- 2.- Debe conservarse de acuerdo con el tamaño de las quebradoras, una relación adecuada de trituración, que se define co mo la relación del tamaño de alimentación al tamaño de producto triturado.

La eficiencia de las quebradoras aumenta con el tamaño de -- las mismas, lo que está en relación con el incremento de -- las ventajas mecánicas que aumentan con el tamaño de las ma quinas.

#### PLANTAS DE ASFALTO.-

- 1.- Alimentación constante y bien graduada de los agregados; -- conviene separar el agregado en 2 o más tamaños para llevar el material en la proporción granulométrica deseada a lá -- plantá.
- 2.- Secado uniforme y a una misma temperatura.  
Debe controlarse el volumen en relación al tiempo y a la can tidad de calor suministrada.
- 3.- Evitar la pérdida de finos.  
Se logra con un colector de polvos.
- 4.- Control estricto de pesos de agregados y asfaltos. Deben che carse cuidadosamente las básculas.
- 5.- Control de tiempos de mezclado.
- 6.- Control de temperaturas.
- 7.- Sincronización del trabajo en la planta con los camiones que descargan las mezclas.



El rendimiento del equipo en cuanto a su capacidad teórica se ve afectado por los siguientes factores:

Coeficiente de eficacia de las máquinas, y  
Coeficiente de utilización de las máquinas.

COEFICIENTE DE EFICACIA DE LAS MAQUINAS

Ningún equipo mecánico puede trabajar a su velocidad máxima de una manera continua, debiendo tomarse en cuenta además, los tiempos de engrase y de abastecimiento de combustibles y lubricantes, y la necesidad que hay en el trabajo mismo, de revisar elementos pequeños, como tornillos, bandas, cables, etc., que requieren tiempos variables de acuerdo con la naturaleza del ajuste o cambio.

Es lógico hacer intervenir en este coeficiente el factor humano en relación a la fatiga del operador después de varias horas de trabajo, lo que hace que el rendimiento disminuya.

Este coeficiente de eficacia de las máquinas, está basado en las pequeñas cosas anteriores, que no dependen de las máquinas en sí mismas.

Un coeficiente de eficacia óptimo considera 50 minutos aprovechables por hora o sea:

$$\frac{50}{60} = 0.83$$

Un coeficiente de eficacia normal considera 40 minutos aprovechables por hora o sea:

$$\frac{40}{60} = 0.66$$

COEFICIENTE DE UTILIZACION DE LA MAQUINA

Este coeficiente está basado en las condiciones del trabajo y en la organización de la obra. La siguiente tabla relaciona lo anterior.

| CONDICIONES DEL TRABAJO | ORGANIZACION DE LA OBRA |       |         |         |
|-------------------------|-------------------------|-------|---------|---------|
|                         | EXCELENTE               | BUENA | MEDIANA | M A L A |
| EXCELENTES              | 0.84                    | 0.81  | 0.76    | 0.70    |
| BUENAS                  | 0.78                    | 0.75  | 0.71    | 0.65    |
| MEDIANAS                | 0.72                    | 0.69  | 0.65    | 0.60    |
| MALAS                   | 0.63                    | 0.61  | 0.57    | 0.52    |

La personalidad y conocimiento del encargado de los trabajos en la organización de la obra; la vigilancia y mantenimiento del equipo, y las condiciones propias del terreno, explican las diferencias del rendimiento, que se puede apreciar en la utilización del equipo y justifican la definición del coeficiente de utilización de la máquina, que es independiente de las condiciones mismas de la máquina y que se toman así mismo en cuenta para disminuir los rendimientos teóricos.

Dentro de la determinación del valor de este coeficiente, pueden considerarse como más importantes los puntos siguientes:

Por las condiciones del trabajo

- 1.- Naturaleza del terreno.
- 2.- Condiciones del suelo y condiciones meteorológicas: terreno seco y drenado, terreno húmedo y mal drenado, clima cálido, frío, lluvia, vientos.
- 3.- Topografía y tamaño de la obra, por lo que respecta a accesibilidad, acarreo, dificultad de maniobras, etc.
- 4.- La conexión de dependencia de las máquinas entre sí. Se obtiene un rendimiento más bajo entre máquinas que dependen de otras (Palas y camiones) que en máquinas que trabajan en forma autónoma (Tractores).
- 5.- El ritmo de trabajo a que se ve uno obligado, por tener un tiempo mínimo impuesto en la realización de la obra.

Por la organización de la obra

- 1.- La experiencia del personal y del manejo del trabajo.
- 2.- La selección, cuidado y mantenimiento del equipo.
- 3.- La concepción, la ejecución, la dirección y la coordinación de todas las operaciones que afectan el rendimiento.

El coeficiente de eficacia de la máquina y el de utilización de la misma, se relaciona como sigue:

|  | ORGANIZACION DE LA OBRA |      |       |      |         |      |      |      |
|--|-------------------------|------|-------|------|---------|------|------|------|
|  | EXCELENTE               |      | BUENA |      | MEDIANA |      | MALA |      |
| COEFICIENTE DE UTILIZACION DE LA MAQUINA | 0.83                    | 0.66 | 0.83  | 0.66 | 0.83    | 0.66 | 0.83 | 0.66 |
| CONDICIONES DEL TRABAJO:                 |                         |      |       |      |         |      |      |      |
| EXCELENTES:                              | 0.70                    | 0.56 | 0.67  | 0.53 | 0.63    | 0.50 | 0.58 | 0.46 |
| BUENAS:                                  | 0.65                    | 0.52 | 0.62  | 0.50 | 0.59    | 0.47 | 0.54 | 0.43 |
| MEDIANAS:                                | 0.60                    | 0.48 | 0.57  | 0.46 | 0.54    | 0.43 | 0.50 | 0.40 |
| MALAS:                                   | 0.52                    | 0.42 | 0.51  | 0.40 | 0.47    | 0.38 | 0.43 | 0.35 |

3.  
Hemos dicho que los registros de las experiencias obtenidas en las diversas obras, y que la utilización de informes adaptados a la realidad confrontándolos con los volúmenes y cantidades - de proyecto y ejecución, son necesarios al Ingeniero.

En relación a lo anterior, veremos los rendimientos controlados de las siguientes máquinas: TRACTORES, ESCREPAS, DRAGAS Y QUEBRADORAS, tomados de registros de diferentes obras.

1) Terraplen con prestamo lateral en suelos limo arenosos con bajo contenido de arcilla:

134 días calendario - 112 días laborables 2 turnos de 12H con 20H efectivas.

Control por medio de contador de horas en las máquinas.

Tractores con esorepa - 4 unidades - Promedio de trabajo -

11.85H/día - 0.5925%

2) Excavación de Canales, con Dragas:

Se extrajo fundamentalmente conglomerado muy fragmentado (muy bien tronado)

6 dragas - de  $3/4$  Yd<sup>3</sup> a  $2\frac{1}{2}$  Yd<sup>3</sup> de Capacidad  
2 turnos de 12 horas de lunes a sábado  
Horas teóricas por máquina, por semana 120 Horas

Promedio de horas efectivas por día -  $\frac{120}{7} = 17$  horas por día

Promedio de horas efectivas por mes  $12 \times 30 = 510$  horas por mes

Trabajo promedio mensual de las dragas - 252 horas

Porcentaje de eficiencia  $\frac{252 \text{ Horas}}{510 \text{ Horas}} = 50\%$

3) Trituración para material de sub-base y base, en Choy Andesítico:

193 días hábiles para máquina trituradora # 1

174 días hábiles para máquina trituradora # 2

# 1,  $\frac{\text{Producción promedio hora}}{\text{Producción teórica calculada}} = \frac{29.5 \text{ M}^3}{45.0 \text{ M}^3} = 65.5\%$

# 2,  $\frac{\text{Producción promedio hora}}{\text{Producción teórica calculada}} = \frac{23.0 \text{ M}^3}{40.0 \text{ M}^3} = 57.5\%$

En el capítulo anterior, se vió la importancia del mantenimiento, así como los factores que afectan la producción.

Cualquier organización, parte del punto de conocer el programa que se nos encomienda, en cuanto a calidad y cantidad, y en función del mismo, conocer los recursos de que se dispone, para el tiempo prescrito en que debe realizarse una obra.

Deben contemplarse en terminos generales, los recursos humanos, los financieros, los de disponibilidad en la adquisición y transporte de los materiales necesarios y los de la maquinaria que pueda y deba intervenir, para la correcta realización de los trabajos encomendados.

Fácilmente, en función del tiempo disponible, y en relación a los volúmenes de los conceptos de obra por ejecutar, se relacionan los rendimientos de las máquinas y equipos, que se destinan.

En nuestro País, se presenta gran variedad de climas, y el número de días hábiles disponibles para realizar cualquier trabajo, varía en función de lluvia, frío o nieve, etc.

Programando cualquier cantidad de obra, por decir: 100,000 m<sup>3</sup> de extracción de un material, si se dispone de 200 días de trabajo, se requiere obtener una producción diaria promedio de 500 m<sup>3</sup>, y en cambio si se dispone de 125 días hábiles, se requiere una producción de 800 m<sup>3</sup> por día hábil.

Si esta producción diaria se relaciona, con la potencia, y capacidad de la máquina, con su estado de uso, en relación a su eficiencia, se podrá obtener el número de máquinas que se requieren, para lograr dicho propósito.

De lo anterior se deduce la obligación que se presenta de conocer todos los factores que pueden influir en el rendimiento.

Si se contara con todos los recursos necesarios, es fácil seleccionar las máquinas, en relación a su número y a su capacidad.

Como un ejemplo, si el material anterior requiere cargarse, y pensando en un cargador frontal, la capacidad escogida, debería ser aquella en que incluyendo su factor de eficiencia, permitiera cumplir con el programa diario.

Un cargador de 1.5 yd.<sup>3</sup> comparado con otro de 2.5 yd.<sup>3</sup> para el mismo ciclo de trabajo, da una producción del 60% del segundo. Si el tractor de 2.5 yd.<sup>3</sup> carga el total del material promedio diario establecido, se puede pensar en que al no disponer del -

mismo se utilicen dos cargadores de 1.5 yd<sup>3</sup>, lo que arrojaría - una capacidad incrementada en un 20%, que muchas veces es preferible a usar una sola máquina, ya que arroja un margen de seguridad, más aun si se relaciona con otras máquinas y camiones, - que dependen también del volumen diario producido.

Muchos fracasos se originan, en pensar solo en las capacidades teóricas de las máquinas, que en condiciones ideales tienen que responder al 95% de disponibilidad mecánica.

El conocer el estado que guardan las máquinas, es importante, - porque de su producción dependerá el programa y el costo de operación.

La confiabilidad de los datos con que se cuente es muy importante, aunada a la buena supervisión y al conocimiento de los datos, con que se va a programar tanto por volúmenes como por calidad de los materiales, en cuanto a ubicación, dureza, granulometría, pesos, humedades, etc.

Las experiencias acumuladas en varias obras a través de los años de trabajo y de los datos almacenados en relación a ellas, pueden determinar un método inductivo para saber aproximadamente - los rendimientos que se esperen de cada máquina. Por otro lado si se determinan dichos rendimientos, por los lineamientos técnicos dentro de las normas que a cada equipo corresponden, y sin tomar en cuenta la experiencia, se tiene un método deductivo.

El método integrativo, aúna la técnica con la experiencia y puede afirmarse que es el único recomendable.

Es común el pensar optimistamente y muy fácil aseverar que la - producción diaria o bien horaria de una máquina responde a lo - programado, pero en cualquier trabajo lo que en realidad cuenta, es el promedio obtenido en las horas realmente trabajadas durante el lapso establecido.

De un año contando los 365 días calendario, en unas zonas del - País, se pueden disponer hasta de 250 días y en cambio en otras, este porcentaje puede reducirse hasta 100 días. Lo anterior más que otra cosa por condiciones climáticas, lluvia, frío y nieve, y dependiendo del trabajo a realizar; terracerías o pavimentación.

Si a los días disponibles se les resta un porcentaje por fallas mecánicas, por fallas en abastecimientos, por imprevisiones en la administración y superintendencia a medida que se dispone de menos días hábiles, más crítica se torna la programación, si no se cuenta con otros recursos que puedan suplir o completar los determinados por la organización inicial.

Para la organización de la maquinaria, que se requiere para cumplir con un programa, se deben conocer las características y las capacidades de las máquinas que se puedan y deban disponer, tratando en lo posible de que los rendimientos combinados de cada una de ellas sean los suficientes, para no entorpecer la fase - anterior o la consecuente.

Pensar en organización de un grupo de máquinas, sin pensar en - costos, es fatal, independiente de la relación que en cuanto a capacidades deba cumplirse.

Si se tiene una máquina, cuyo costo horario en relación a su valor de adquisición es muy alto y se aprovecha muy poco, en función del demás equipo, su costo repercute en el costo obra. A su vez si se tiene un equipo con costo horario bajo, pero que - en función de su capacidad limita el rendimiento de las otras - máquinas, el costo obra se incrementa.

Por ejemplo hablando de equipo de carga y de transporte, para - llegar al punto de balanceo entre ambos, dependerá en mucho de la facilidad con que los camiones se puedan conseguir o retirar de conformidad con las necesidades del trabajo.

Como una consideración general, con un cargador de  $1\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup> (1.14 m<sup>3</sup>), con un ciclo de carga de 36", llena un camión de 6 m<sup>3</sup> con 5.3 ciclos que toman 216" que con una eficiencia horaria de 50 minutos requiere para el camión  $\frac{216''}{0.83} = 260''$ , que representan aproximadamente 4.5 minutos en total.

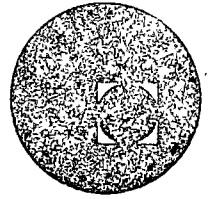
Si el camión tiene un ciclo por carga de 4.5 minutos, por descarga de 1 minuto y por acomodo y vueltas de 2 minutos, con un tiempo de recorrido para 500 mts. de acarreo a una velocidad -- promedio de 20 km. por hora, el ciclo total es de 10.5 minutos. Y se necesitarían para que el trabajo del cargador fuera continuo: camiones necesarios  $\frac{10.5' \times 60''}{260''} = 2.4$  camiones que con

una eficiencia del 66% estimada, representan  $\frac{2.4}{0.66} = 3.6$  camio

nes, por lo que se pondrían 4 unidades, que equilibran las perdidas que ocasionaría el cargador frontal, considerando un 33% -- del ciclo para la carga del camión, como tiempo perdido.



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS: EDIFICACION Y  
OBRA PESADA

COSTOS DE MATERIALES

ING. LUIS RAMIRO GOROSTIETA

JULIO, 1978.

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO.- OBTENCION, CARGA Y ACARREO 1KM. DE MATERIAL PERMEABLE

## 1.- OBTENCION CON DRAGA 38B

$$\text{Rendimiento} = \frac{2.5 \text{ yd}^3 \times 0.765 \times 3600 \times 0.75}{1.2 \times 35} = 122.95 \text{ M}^3/\text{hr}$$

## a) Maquinaria

$$\text{Costo por M}^3 = \frac{\$ 1,605.95/\text{hr}}{122.95 \text{ M}^3/\text{hr}} = \$ 13.06/\text{M}^3$$

## b) Mano de Obra

$$1 \text{ Op. Draga} \quad \$ 958.36/\text{tno}$$

$$1 \text{ Ayte} \quad \$ 292.99/\text{tno}$$

$$\underline{\$ 1,251.35/\text{tno}}$$

$$\text{Costo por M}^3 = \frac{\$ 1,251.35/\text{tno}}{10 \text{ hrs} \times \text{tno} \times 0.83 \times 122.95 \text{ M}^3/\text{hr}} = \$ 1.23/\text{M}^3$$

---


$$\text{Cargo por M}^3 \quad \$ 14.29/\text{M}^3$$

## 2.- CARGA CON TRAXCAVO

## a) Maquinaria

$$1 \text{ Traxcavo Cat. 955} \quad \$ 804.40/\text{hr}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{2.00 \text{ yd}^3 \times 0.765 \times 3600 \times 0.75}{1.2 \times 30} = 114.75 \text{ M}^3/\text{hr}$$

$$\text{Cargo por M}^3 = \frac{\$ 804.40/\text{hr}}{114.75 \text{ M}^3/\text{hr}} = \$ 7.01/\text{M}^3$$



## b) Mano de Obra

$$1 \text{ Op. Traxcavo} = \$ 783.97/\text{tno}$$

$$\text{Carga por M3} = \frac{\$ 783.97/\text{hr}}{10 \text{ hrs/tno} \times 0.83 \times 114.75 \text{ M3/hr}} = \$ 0.82/\text{M3}$$


---


$$\text{Carga por M3} = \$ 7.83/\text{M3}$$

## 3.- ACARREO EN CAMIONES F-600

$$\text{Capacidad } 5 \text{ M3} \div 1.2 = 4.17 \text{ M3}$$

## Ciclo de Acarreo

$$\text{Carga } 4.17 \times 60 \div 114.75 = 2.18 \text{ min}$$

$$\text{Acarreo } 1 \text{ KM} \times 60 \div 35 = 1.71 \text{ min}$$

$$\text{Regreso } 1 \text{ KM} \times 60 \div 45 = 1.33 \text{ min}$$

$$\text{Descarga, Maniobras e interferencias} = 1.00 \text{ min}$$

---


$$\text{Ciclo} = 6.22 \text{ min}$$

$$\text{No. de Ciclos} = \frac{60 \text{ min} \times \text{hr} \times 0.75}{6.22 \text{ min}} = 7.23 \text{ ciclos/hr}$$

$$\text{Produccion} = 7.23 \text{ ciclos/hr} \times 4.17 \text{ M3} = 30.17 \text{ M3/hr}$$

$$\text{No. de Camiones} = \frac{114.75 \text{ M3/hr}}{30.17 \text{ M3/hr}} = 3.80 = 4 \text{ camiones}$$

## a) Equipo

$$4 \text{ Camiones F-600 } 4 \times \$ 143.20/\text{hr} = \$ 572.80/\text{hr}$$

$$\text{Costo por M3} = \frac{\$ 572.80/\text{hr}}{114.75 \text{ M3/hr}} = \$ 4.99/\text{M3}$$

## b) Mano de Obra

$$4 \text{ Choferes Volteo } 4 \times \$ 885.72/\text{tno} = \$ 3,542.88/\text{tno}$$

$$\text{Cargo por M3} = \frac{\$ 3,542.88/\text{tno}}{10 \text{ hrs/tno} \times 0.83 \times 114.75 \text{ M3/hr}} = \$ 3.72/\text{M3}$$

$$\text{Cargo por M3} = \$ 8.71/\text{M3}$$

## RESUMEN

|               |    |          |
|---------------|----|----------|
| 1.- OBTENCION | \$ | 14.29/M3 |
| 2.- CARGA     | \$ | 7.83/M3  |
| 3.- ACARREO   | \$ | 8.71/M3  |

---

|                 |    |          |
|-----------------|----|----------|
| COSTO DIRECTO   | \$ | 30.83/M3 |
| 32.7% INDIRECTO | \$ | 10.08/M3 |

---

|             |    |          |
|-------------|----|----------|
| S U M A     | \$ | 40.91/M3 |
| 7% UTILIDAD | \$ | 2.86/M3  |

---

|                 |    |          |
|-----------------|----|----------|
| PRECIO UNITARIO | \$ | 43.77/M3 |
|-----------------|----|----------|

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO.- OBTENCION, CARGA Y ACARREO 1 km. DE MATERIAL IMPERMEABLE  
CON MOTOESCREPA.

## 1.- OBTENCION, ACARREO Y COLOCACION

Calculo del ciclo de la ESCREPA 631B

|   |                  |
|---|------------------|
| Tiempo de carga                         | 0.80 min.        |
| Acarreo cargado                         | 1.50 min.        |
| Regreso descargado                      | 1.35 min.        |
| Descarga, maniobras<br>e interferencias | <u>0.50 min.</u> |
| Ciclo                                   | 4.15 min.        |

## a).- Maquinaria.-

1 Motoescrepa \$ 1,694.87/Hr.

Capacidad 21 yds<sup>3</sup> x 0.765 : 1.3 = 12.36 m<sup>3</sup>

$$\text{Cargo por m}^3 = \frac{\$1,694.87/\text{hr.} \times 4.15}{60 \text{ min/hr} \times 12.36 \text{ m}^3 \times 0.75} = \$ 12.65/\text{m}^3$$

## b).- Mano de obra

1 Op. motoescrepa \$ 922.72/tno

$$\text{Cargo por m}^3 = \frac{\$ 922.72/\text{tno} \times 4.15}{10 \text{ hrs/tno} \times 60 \text{ min/hr} \times 12.36 \text{ m}^3 \times 0.83} = \$ 0.62/\text{m}^3$$

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| COSTO DIRECTO    | \$ 13.27/m <sup>3</sup> |
| 32 7% INDIRECTOS | \$ 4.34/m <sup>3</sup>  |
| S U M A          | \$ 17.61/m <sup>3</sup> |
| 7% UTILIDAD      | \$ 1.23/m <sup>3</sup>  |
| PRECIO UNITARIO  | \$ 18.84/m <sup>3</sup> |

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO.- OBTENCION, CARGA Y ACARREO 1 KM, DE ROCA

## 1.- DESPALME

## a) Maquinaria

1 Tractor D8-K \$ 1,414.46/hr

Rendimiento 600 M3/HR

|              |   |                                    |   |            |
|--------------|---|------------------------------------|---|------------|
| Cargo por M3 | = | $\frac{\$ 1,414.46/hr}{600 M3/hr}$ | = | \$ 2.36/M3 |
|--------------|---|------------------------------------|---|------------|

## b) Mano de Obra

1 Op. Tractor \$ 908.72/tno

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| 1 Ayte | \$ 292.99/tno         |
|        | <u>\$1,201.71/tno</u> |

|              |   |   |   |            |
|--------------|---|---|---|------------|
| Cargo por M3 | = | $\frac{\$1,201.71/tno}{10hrs/ton \times 0.83 \times 600 M3/hr}$ | = | \$ 0.24/M3 |
|--------------|---|---|---|------------|

|              |   |                   |
|--------------|---|-------------------|
| Cargo por M3 | = | <u>\$ 2.60/M3</u> |
|--------------|---|-------------------|

## 2.- OBTENCION DEL MATERIAL

## a) Maquinaria

Air Track = \$ 468.55/hr

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| Compresor | \$ 290.52/hr        |
|           | <u>\$ 759.07/hr</u> |

Rendimiento 14 ML/hr

|              |   |                                 |   |             |
|--------------|---|---------------------------------|---|-------------|
| Costo por Ml | = | $\frac{\$ 759.07/hr}{14 ML/hr}$ | = | \$ 54.22/ML |
|--------------|---|---------------------------------|---|-------------|

Coeficiente de Barrenacion 0.18ML/M3

|              |   |                                |   |            |
|--------------|---|--------------------------------|---|------------|
| Cargo por M3 | = | $\$54.22/ML \times 0.18 ML/M3$ | = | \$ 9.76/M3 |
|--------------|---|--------------------------------|---|------------|

## b) Mano de Obra

1 Compresorista \$ 428.98/tno

1 Op. Track Drill \$ 614.16/tno

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1 Ayte              | \$ 292.99/tno          |
| 1 Poblador          | \$ 622.93/tno          |
| 2 Cargadores        | \$ 480.98/tno          |
| 2 Aytes 2 x 292.99  | \$ 585.98/tno          |
| 2 Peones 2 x 259.67 | \$ 519.34/tno          |
| 1 Cabo Cuadrilla    | \$ 855.72/tno          |
|                     | <u>\$ 4,401.08/tno</u> |

Rendimiento =  $14\text{m/hr} \times 10 \text{ hrs} \times 0.83 \div 0.18/\text{M3} = \$ 645.56\text{M3/tno}$

Cargo por M3 =  $\frac{\$ 4,401.08/\text{tno}}{645.56 \text{ M3/tno}} = \$ 6.82/\text{M3}$

c) Materiales

|                 |                    |   |                   |
|-----------------|--------------------|---|-------------------|
| Dinamita        | 0.17 Kg/M3 x 23.56 | = | \$ 4.01/M3        |
| Mexamon         | 0.20 Kg/M3 x 6.55  | = | \$ 1.31/M3        |
| Estopin         | 0.12Pza/M3 x 12.04 | = | \$ 1.44/M3        |
| Alambre TW      | 0.20 M/M3 x 3.13   | = | \$ 0.63/M3        |
| Cinta De Aislar | 0.20RLL/M3 x 12.48 | = | <u>\$ 2.50/M3</u> |
|                 |                    |   | <u>\$ 9.89/M3</u> |

Acero de Barrenacion

(Del Analisis Base) = \$ 28.43/ML

Cargo por M3 = \$ 28.43 x 0.18 = \$ 5.12/M3

Cargo por Materiales \$ 15.01/M3

Cargo por Obtencion \$ 31.59/M3

3.- CARGA CON TRAXCAVO CAT 955

Rendimiento =  $\frac{2.00 \times 0.765 \times 3600 \times 0.75}{1.50 \times 30} = 91.80 \text{ M3/hr}$

a) Maquinaria

|              |   |   |            |
|--------------|---|---|------------|
| Traxcavo 955 | \$ 804.40/hr  |   |            |
| Cargo por M3 | = $\frac{\$ 804.40/\text{hr}}{91.80 \text{ M3/hr}}$ | = | \$ 8.76/M3 |

b) Mano de Obra

|                |  |   |            |
|----------------|--|---|------------|
| 1 Op. Traxcavo | \$ 783.97/tno  |   |            |
| Cargo por M3   | = $\frac{\$ 783.97/\text{tno}}{10 \text{ hrs/tno} \times 0.83 \times 91.80 \text{ M3/hr}}$ | = | \$ 1.03/M3 |

Cargo por M3 = \$ 9.79/M3

4.- ACARREO EN CAMION F-600

Capacidad 5 M3 ÷ 1.50 = 3.33 M3  
 Tiempo de carga 3.33 x 60 ÷ 91.80 = 2.18 min  
 Tiempo de Acarreo 1 Km x 60 ÷ 35 = 1.71 min  
 Tiempo de Regreso 1 Km x 60 ÷ 45 = 1.33 min  
 Descarga, Maniobras e interferencias = 1.00 min  
 -----  
 6.22 min.

No. de Ciclos =  $\frac{60 \times 0.75}{6.22}$  = 7.23 ciclos/hr

Produccion = 7.23 x 3.33 = 24.09 M3/hr

No. De camiones =  $\frac{91.80 \text{ M3/hr}}{24.09 \text{ M3/hr}}$  = 3.81 ≈ 4 camiones

a) Maquinaria

Camión Volteo F-600 = \$ 161.01/hr

4 x \$ 161.01/hr = \$ 644.02/hr

Cargo por M3 =  $\frac{\$ 644.04/\text{hr}}{91.80 \text{ M3/hr}}$  = \$ 7.02/M3

b) Mano de Obra

4 Choferes Volteo 4 x 885.72/tno = \$ 3,542.88/tno

Cargo por M3 =  $\frac{\$ 3,542.88/\text{tno}}{10 \text{ hrs/tno} \times 0.83 \times 91.80 \text{ M3/hr}}$  = \$ 4.65/M3

Cargo por Acarreo = \$ 11.67/M3

R E S U M E N

1.- DESPALME \$ 2.60/M3  
 2.- OBTENCION \$ 31.59/M3  
 3.- CARGA \$ 9.79/M3  
 4.- ACARREO \$ 11.67/M3  
 COSTO DIRECTO \$ 55.65/M3  
 32.7% INDIRECTOS \$ 18.20/M3  
 S U M A \$ 73.85/M3

|                 |    |                 |
|-----------------|----|-----------------|
| 7% UTILIDAD     | \$ | 5.17/M3         |
| PRECIO UNITARIO | \$ | <u>79.02/M3</u> |

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO.- SOBRECARRERO DE ROCA

## 1.- Maquinaria

Camion Volteo F-600           \$ 161.01/hr

Capacidad 5.00 M3 ÷       = 3.33 M3

Tiempo ida               = 1 x 60 ÷ 35 = 1.71 min

Tiempo regreso         = 1 x 60 ÷ 45 = 1.33 min

---

3.04 minCarga       =      $\frac{\$ 161.01/hr \times 3.04 \text{ min}}{60 \text{ min/hr} \times 3.33 \text{ M3} \times 0.75}$                        =     \$ 3.27/M3

## 2.- Mano de Obra

1 Chofer               \$ 885.72/tno

Carga       =      $\frac{\$ 885.72/tno \times 3.04 \text{ min}}{10 \text{ hrs/tno} \times 60 \text{ min/hr} \times 3.33 \text{ M3} \times 0.83}$                        =     \$ 1.62/M3

|                  |            |
|------------------|------------|
| COSTO DIRECTO    | \$ 4.89/M3 |
| 32.7% INDIRECTOS | \$ 1.60/M3 |
| S U M A          | \$ 6.49/M3 |
| 7.0% UTILIDAD    | \$ 0.45/M3 |
| PRECIO UNITARIO  | \$ 6.94/M3 |



## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO.- SOBRECARRERO DE CEMENTO

Camion Redilas F-600

Capacidad 5 M3 x 1.44 ton/M3 = 7.20 ton

Tiempo de Ida = 1 x 60 ÷ 35 = 1.71 min

Tiempo de Regreso = 1 x 60 ÷ 45 = 1.33 min

---

3.04 min

## a) Maquinaria

Camion Redilas F-600

Carga =  $\frac{\$ 142.03/\text{hr} \times 3.04 \text{ min}}{60 \text{ min/hr.} \times 0.75 \times 7.20 \text{ tno}}$  = \$ 1.33/ton

## b) Mano de Obra

1 Chofer Camion \$ 885.72/hr

Carga =  $\frac{\$ 885.72/\text{tno} \times 3.04 \text{ min}}{10 \text{ hrs/tno} \times 60 \text{ min/hr} \times 0.83 \times 7.20 \text{ ton}}$  = \$ 0.75/ton

COSTO DIRECTO \$ 2.08/ton

32.7% INDIRECTO \$ 0.68/ton

S U M A \$ 2.76/ton

7% UTILIDAD \$ 0.19/ton

PRECIO UNITARIO \$ 2.95/ton

## ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO.- SOBRECARRERO DE AGUA

Camion pipa

Capacidad 5,500 lts = 5.5 M3

Tiempo de Ida = 1 x 60 ÷ 35 = 1.71 min

Tiempo de Regreso = 1 x 60 ÷ 45 = 1.33 min

---

 3.04 min

a) Maquinaria

Camion pipa \$ 150.07/hr

$$\text{Carga por Maquinaria} = \frac{\$ 150.07/\text{hr} \times 3.04 \text{ min}}{60 \text{ min/hr} \times 0.75 \times 5.5 \text{ M3}} = \$ 1.84/\text{M3}$$

b) Mano de Obra

1 Chofer camion \$ 885.72/hr

$$\text{Carga} = \frac{\$ 885.72/\text{tno} \times 3.04 \text{ min}}{10\text{hrs/tno} \times 60 \text{ min/hr} \times 0.83 \times 5.5 \text{ M3}} = \$ 0.98/\text{M3}$$

COSTO DIRECTO \$ 2.82/M3

32.7% INDIRECTO \$ 0.92/M3

S U M A \$ 3.74/M3

7% UTILIDAD \$ 0.26/M3

PRECIO UNITARIO \$ 4.00/M3

CONCEPTO COSTO DEL CEMENTO HASTA LA FABRICACION DEL CONCRETO

1.- COSTO DEL CEMENTO \$ 1,063.80/ton : 1,000 = \$ 1.06/kg.

2.- MANIOBRAS

|    |        |                |                      |
|----|--------|----------------|----------------------|
| 1  | Cabo   |                | \$ 401.62/tno        |
| 10 | Peones | (\$153.29/tno) | \$1532.90/tno        |
|    |        |                | <u>\$1934.52/tno</u> |

Rendimiento 90 ton/tno

No. de maniobras 3

Cargo por kg =  $\frac{\$1,934.52/\text{tno} \times 3}{90\text{ton/tno} \times 1,000 \text{ kg/ton}}$  \$ 0.06/kg.

3.- ACARREO

Maquinaria

1 Camión Redilas F-600 \$ 135.44/hr.  
 Capacidad 11500 kg.

Distancia de acarreo 308

## CICLO:

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
| Tiempo de carga 11500 kg : 9000 kg/hr.  | = | 1.28 hr.        |
| Acarreo descargado 308 km. : 35 km./hr. | = | 8.80 hr.        |
| Tiempo de descarga                      | = | 1.28 hr.        |
| Tiempo de maniobras                     | = | 1.00 hr.        |
| Tiempo de regreso 308 km : 45 km/hr.    | = | <u>6.84 hr.</u> |
| Tiempo del ciclo                        | = | 19.20 hr.       |

$$\text{Carga por kg.} = \frac{\$ 135.44/\text{hr} \times 19.20 \text{ hr.}}{11,500 \text{ kg.}} = \$ 0.23/\text{kg.}$$

## b).-- Mano de obra

1 Chofer camión \$ 492.92/tno

$$\text{Carga por kg.} = \frac{\$ 492.92/\text{tno} \times 20 \text{ hr/ciclo}}{10 \text{ hr/tno} \times 0.83 \times 11,500 \text{ kg.}} = \$ 0.10/\text{kg.}$$

## 4.- BODEGA DE CEMENTO:

Fabricación de bodega

$$\text{Carga por m}^3 = \frac{\$ 714.91 /\text{m}^2 \times 250 \text{ m}^2}{34,309 \text{ m}^3} = \$ 5.21/\text{m}^3$$

$$\text{Carga por kg.} = \$ 5.21/\text{m}^3 : 305 \text{ kg/m}^3 = \$ 0.02/\text{kg.}$$

Mano de obra

1 bodeguero \$ 243.69/tno

$$\frac{\$ 243.69/\text{tno} \times 2 \text{ tnos/día} \times 150 \text{ días}}{34,309 \text{ m}^3 \times 305 \text{ kg/m}^3} = \$ 0.01/\text{kg}.$$

## 5.- DESPERDICIOS Y MERMAS

en maniobras      2% por cada maniobra

$$3 \times 2 = 6\% \quad 0.06 \times \$1.06/\text{kg}. = \$ 0.06/\text{kg}.$$

Desperdicio en sacos y mermas 1 %       $0.01 \times \$1.06/\text{kg} = \underline{\$ 0.01/\text{kg}}.$

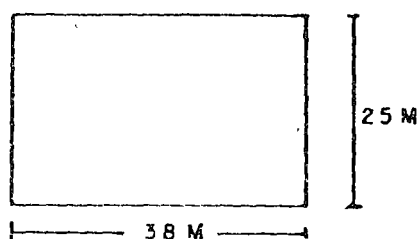
Cargo por desperdicio      = \$ 0.07/kg.

COSTO DIRECTO      = \$ 1.55/kg.

CONCURSO GGC - 25 - 78  
 CONSTRUCCION DESAGUE INTERMEDIO M. D.  
 P. H. CHICOASEN EDO. DE CHIS.

## ANALISIS BASE

CONCEPTO: CONSTRUCCION BODEGA DE CEMENTO DE 3 M DE ALTURA.



Firme de Concreto de 10 cm. de Espesor.

Del análisis base  $0.10 \times \$ 1,050/m^3 = \$ 105.00/m^2$

Haciendo la Estructura de madera se llevaría.

|      |         |            |   |           |   |                |
|------|---------|------------|---|-----------|---|----------------|
| 54   | Viga    | de 3 m     | x | \$ 300.00 | = | \$ 48,600.00   |
| 201  | Vigas   | de 5 m     | x | \$ 500.00 | = | \$100,500.00   |
| 2000 | Polines | de 2.5 m   | x | \$ 35.00  | = | \$ 70,000.00   |
| 2969 | Láminas | de cartón  | x | \$ 12.00  | = | \$ 24,000.00   |
| 124  | Hojas   | de triplay | x | \$ 300.00 | = | \$ 37,200.00   |
| 50   | kg      | clavo      | x | \$ 9.75   | = | \$ 487.50      |
|      |         |            |   |           |   | <hr/>          |
|      |         |            |   |           |   | = \$280,787.50 |

Cargo por m<sup>2</sup> = \$ 280,787.50 : 950 = \$ 295.57

## Mano de Obra:

|   |             |   |    |                      |
|---|-------------|---|----|----------------------|
| 4 | Carpinteros | = | \$ | 1,234.76/tno.        |
| 5 | Aytes.      | = | \$ | 1,218.45/tno.        |
| 6 | Peones      | = | \$ | 919.74/tno.          |
|   |             | = | \$ | <u>3,372.95/tno.</u> |

Rendimiento 15 m<sup>2</sup>/tno.

$$\frac{\$ 3,372.95 \times 1,328.00}{15 \text{ m}^2/\text{tno} \times 950} = \$ 314.34/\text{m}^2$$

---

Costo Directo = \$ 714.91/m<sup>2</sup>

## ANALISIS DE SALARIOS.

Determinación de los Factores aplicables al salario nominal para obtener el salario real.

Días no laborables:

|                      |   |       |
|----------------------|---|-------|
| Domínigos            | = | 52    |
| Vacaciones(10+12+14) | = | 12    |
| Días festivos*       | = | 7.17  |
| Días de costumbre ** | = | 7     |
| Días por sindicato   | = | 1     |
|                      |   | <hr/> |
|                      | = | 79.17 |

\* 1º Enero, 5 Feb, 21 Mar, 1º May, 16 Sep, 20 Nov, 1º Dic, c/5 años, 25 Dic,  
 \*\* 3 May, 5 May, 1º Sep, 2 Nov, 12 Dic, jueves y viernes santo.

|                                  |   |        |   |       |   |        |
|----------------------------------|---|--------|---|-------|---|--------|
| Días trabajados al año           |   | 365.25 | - | 79.17 | = | 286.08 |
| Días pagados al año              | = | 365.25 |   |       |   |        |
| Prima de vacaciones<br>0.25 X 12 | = | 3.00   |   |       |   |        |
| Aguinaldo                        | = | 15.00  |   |       |   |        |
|                                  |   | <hr/>  |   |       |   | 383.25 |



Días al año sin horas extras

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Vacaciones        | 8        |
| Días Festivos     | 7.17     |
| Días de costumbre | 7        |
| Días de sindicato | <u>1</u> |
|                   | 28.17    |

Días al año con horas extras  $365.25 - 28.17 = 342.08$

$$\text{Factor de tiempo extra} = \frac{(9 \times 2 + 3 \times 3) \times 342.08}{6 \text{ días} \times 8 \text{ hrs.} \times 365.25} = 0.53$$

Prestaciones de ley que gravan el tiempo extra

Para salario mínimo.-

|                           |   |                |
|---------------------------|---|----------------|
| Impuesto suplementario 1% | = | 0.01           |
| Cuota sindical 2%         | = | 0.02           |
| I.M.S.S. 0.23666          | = | <u>0.23666</u> |
|                           |   | 0.26666        |

Factor total de tiempo extra para salario mínimo =  $0.53 \times 1.26666 = 0.67$

Para salario mayor al mínimo.-

|                           |   |                 |
|---------------------------|---|-----------------|
| Impuesto suplementario 1% | = | 0.01            |
| Cuota sindical 2%         | = | 0.02            |
| I.M.S.S. 0.206867         | = | <u>0.206867</u> |
|                           |   | 0.236867        |

Factor de tiempo extra para salarios mayores al mínimo =

$$= 0.53 \times 1.236867 = 0.66$$

Factor total salario mínimo =  $1.77 + 0.67 = 2.44$

Factor total salario mayor al mínimo =  $1.73 + 0.66 = 2.39$

P R E S T A C I O N E SPara salario Mínimo:

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| Días pagados al año                     | = | 383.25        |
| Cuota del I.M.S.S. 0.23666 x 383.25     | = | 90.70         |
| Impuesto 1% suplementario 0.01 x 383.25 | = | 3.83          |
| Cuota sindical 2 % 0.02 x 383.25        | = | 7.67          |
| Cuota por terminación de obra           | = | 20.00         |
|   |   | <u>505.45</u> |

|                            |   |                              |
|----------------------------|---|------------------------------|
| Factor para salario mínimo | = | $\frac{505.45}{286.08}$ 1.77 |
|----------------------------|---|------------------------------|

Para salarios mayores al mínimo:

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| Días pagados al año                       | = | 383.25        |
| Cuota del I.M.S.S. 0.206867 x 383.25      | = | 79.28         |
| Impuestos 1 % suplementario 0-01 x 383.25 | = | 3.83          |
| Cuota sindical 2 % 0.02 x 383.25          | = | 7.67          |
| Cuota por terminación de obra             | = | 20.00         |
|   | = | <u>494.03</u> |

|  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
| Factor para salarios mayores al mínimo | = | $\frac{494.03}{286.08}$ 1.73 |
|--|---|------------------------------|

TIEMPO EXTRA

Turnos de 10 hrs. de lunes a sábado

|                             |   |            |
|-----------------------------|---|------------|
| Horas trabajadas por semana | = | 10 x 6 = 6 |
| Horas normales 8 x 6        | = | 48         |
| Horas dobles 9              | = | 9          |
| Horas triples 3             | = | 3          |
|                             | = | <u>60</u>  |

Determinación del factor para cuota del I.M.S.S.

Salario mínimo \$ 52.10 grupo "N" I.M.S.S.

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| \$ 33.08        | Enf. y maternidad                     |
| \$ 22.05        | Invalidez, vejez, cesantía y muerte - |
| \$ 27.56        | 125% de 22.05                         |
| \$ 3.65         | 1% guarderías                         |
| <u>\$ 86.34</u> | : 7 días de la semana = \$ 12.33      |

$$\$ 12.33 : 52.10 = 0.23666$$

Para salario mayor al mínimo

Tomamos como ejemplo \$ 150.00 pertenece al grupo

"S" I.M.S.S.

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| \$ 82.69          | Enf. y maternidad                   |
| \$ 55.13          | Invalidez, vejez, cesantía y muerte |
| \$ 68.91          | 125% de 55.13                       |
| \$ 10.50          | 1% guarderías                       |
| <u>          </u> | : 7 días de la semana = \$ 31.01    |

$$\$ 31.03 : \$ 150.00 = 0.206867$$

## BONIFICACIONES O ESTIMULOS

La bonificación es un pago extra que se le hace al trabajador, al sobrestante y al Ingeniero cuando se mejora la productividad, obteniendo así un alto rendimiento.

Las bonificaciones en construcción pesada pueden darse en forma individual o por cuadrillas.

Se usan distintas unidades para otorgar bonificaciones, por ejemplo al operador de Tractor con Bulldozer o Ripper se le paga cierta cantidad que varía entre \$15.00 y \$30.00 por hora, a su ayudante se le otorga aproximadamente la quinta parte.

Al operador de traxcavo se le bonifica por m3 cargado, o -- también es costumbre por viaje de camión, por m3 se le otorga de \$ 0.10 a \$ 0.25 y por viaje se le da de \$ 0.50 a \$1.25 para cada camión que -- carga.

El operador de Draga se le bonifica en forma semejante al -- del traxcavo por m3 de material extraído, y va de \$ 0.10 a \$0.25 por m3

Los perforistas se les bonifica por ml. de barrenación, y se les da aproximadamente \$ 0.10 a \$ 0.25 por ml.

Los choferes de camión se les bonifica por viaje o por m3 de material acarreado estos varían según la distancia de acarreo para distancias de un km. se puede dar de \$ 0.15 a \$ 0.25 por m3.

A otros trabajadores y operadores se les da su bonificación en forma que obtengan de un 50% a un 70% más de su salario base.

En ocasiones se acostumbra dar bonificaciones a partir de un volumen preestablecido así por ejemplo al operador de un traxcavo no se le da nada por los primeros 700 m<sup>3</sup> pero a partir de esta cantidad se le bonifica el m<sup>3</sup> a razón de \$ 0.80 a \$1.20, de esta misma forma se les da una cuota para la perforación de 130 ml de barrenación a partir de esta longitud se les da bonificación.

Otra modalidad puede ser a base de premiso para las mejores producciones, así se puede otorgar una cantidad previamente conocida al 1er. lugar 2do. 3er. etc., este método tiene el inconveniente de que en ocasiones los primeros lugares los ocupa las mismas personas, creando desanimación y decidia en el demás personal.

En otras ocasiones se combinan dos de las tres formas de otorgar bonificaciones, es decir para cargar material se da una bonificación de \$ 0.08 por m<sup>3</sup> de los primeros 700 m<sup>3</sup> y a partir de este volumen se otorgan bonificaciones de \$ 0.70/m<sup>3</sup>.

Por último se pueden dar bonificaciones convinando los tres métodos, es decir una cantidad por la cuota diaria, otra a quienes han pasado su cuota diaria por haber obtenido un buen lugar de producción a la semana.

Hay algunos trabajos en los cuales es difícil cuantificar la producción, como por ejemplo el compresorista es personal de apoyo a los perforistas, por la tanto su bonificación debe calcularse en base a los metros de barrenación de todos los perforistas a los cuales esta surtiendo aire. En el caso de solo surtir aire a un solo perforista el cálculo de su bonificación debe hacerse en base a los metros barrenados por este.

ORGANIZACION DE CUADRILLAS

Las cuadrillas en construcción pesada se organizan para que éstas tengan un alto grado de productividad, es decir rendimientos óptimos.

Hay cuadrillas muy características, por ejemplo los operadores de tractor, de draga, de pala, de grúa, los perforistas siempre deben trabajar con un ayudante para obtener máximos rendimientos. Los operadores de traxcavo, payloder, choferes de camiones, motoconformadora, compresor, no deben llevar ayudante por lo general.

En el caso de plantas clasificadoras se requieren para un operador de la misma un soldador y su ayudante y dos o tres peones para limpiar la banda de agregados.

Las dosificadoras requieren su operador y un ayudante de cinco a seis peones que esten alimentando el sila de cemento un ayudante que este dirijiendo las maniobras de los camiones revolvedores cuando existen cargas y acarreos se deberán poner señaleros para hacer mas efecitiva esta operación, así como checadores que controlen los camiones que carga el traxcavo y los viajes de los camiones.

Como ejemplo ilustrativo me permito mostrar las cuadrillas necesarias para la excavación de un túnel.

BRIGADA DE TOPOGRAFIA

|                 |            |   |    |          |
|-----------------|------------|---|----|----------|
| Un topógrafo    | 1 x 400.00 | = | \$ | 400.00   |
| Dos estadaleros | 2 x 238.08 | = | \$ | 476.16   |
| Dos baliceros   | 2 x 238.08 | = | \$ | 476.16   |
| Dos cadeneros   | 2 x 223.74 | = | \$ | 447.48   |
| Un peón         | 2 x 220.45 | = | \$ | 440.90   |
|                 |            |   |    | <hr/>    |
|                 |            |   | \$ | 2,240.70 |

CUADRILLA DE BARRENACION

|                               |            |   |    |          |
|-------------------------------|------------|---|----|----------|
| Un sobrestante de barrenación | 1 x 400.00 | = | \$ | 400.00   |
| Un operador de jumbo          | 1 x 279.08 | = | \$ | 279.08   |
| Cuatro perforistas            | 4 x 278.43 | = | \$ | 1,113.72 |
| Cuatro aytes. de perforistas  | 4 x 224.41 | = | \$ | 896.04   |
| Dos compresoristas            | 2 x 241.41 | = | \$ | 482.82   |
| Un checador                   | 1 x 263.66 | = | \$ | 263.66   |
|                               |            |   |    | <hr/>    |
|                               |            |   | \$ | 3,435.32 |

CUADRILLA DE CARGA

|                              |            |   |    |          |
|------------------------------|------------|---|----|----------|
| Un poblador exc. subterranas | 1 x 338.08 | = | \$ | 338.08   |
| Un ayudante de poblador      | 1 x 224.01 | = | \$ | 224.01   |
| Tres cargadores              | 3 x 292.52 | = | \$ | 877.56   |
| Tres aytes. de cargadores    | 3 x 266.81 | = | \$ | 800.43   |
| Dos peones                   | 2 x 220.45 | = | \$ | 440.90   |
| Un checador                  | 1 x 263.66 | = | \$ | 263.66   |
|                              |            |   |    | <hr/>    |
|                              |            |   | \$ | 2,944.64 |

CUADRILLA DE REZAGA

|                         |              |            |
|-------------------------|--------------|------------|
| Un operador de traxcavo | 1 x 381.72 = | \$ 381.72  |
| Cinco choferes camiones | 5 x 286.52 = | \$1,432.60 |
| Dos señaleros           | 2 x 224.01 = | \$ 448.02  |
| Un checador             | 1 x 263.66 = | \$ 263.66  |
|                         |              | <hr/>      |
|                         |              | \$2,526.00 |

|                             |              |            |
|-----------------------------|--------------|------------|
| Un sobrestante de seguridad | 1 x 400.00 = | \$ 400.00  |
| Un cabo de exc. subterranas | 1 x 338.08 = | \$ 338.08  |
| Un electricista             | 1 x 288.08 = | \$ 288.08  |
| Un ayudante de electricista | 1 x 224.01 = | \$ 224.01  |
| Un tubero                   | 1 x 250.90 = | \$ 250.90  |
| Un ayudante de tubero       | 1 x 224.01 = | \$ 224.01  |
| Dos soldador                | 2 x 321.87 = | \$ 643.74  |
| Dos ayudantes de soldador   | 2 x 224.01 = | \$ 448.02  |
| Dos bombero                 | 2 x 241.41 = | \$ 482.82  |
| Cuatro peones               | 4 x 220.45 = | \$ 881.80  |
| Un maniobrista              | 1 x 352.26 = | \$ 352.26  |
| Un ayudante de maniobrista  | 1 x 224.01 = | \$ 224.01  |
|                             |              | <hr/>      |
|                             |              | \$4,757.73 |

|                          |   |              |
|--------------------------|---|--------------|
| Brigada de topografía    | = | \$ 2,240.70  |
| Cuadrilla de barrenación | = | \$ 3,435.32  |
| Cuadrilla de carga       | = | \$ 2,944.64  |
| Cuadrilla de rezaga      | = | \$ 2,526.00  |
| Cuadrilla de apoyo       | = | \$ 4,757.73  |
|                          |   | <hr/>        |
|                          |   | \$ 15,904.39 |



Si suponemos que el volumen de excavación que se tiene en un turno de 10 hrs es de 152.13 m<sup>3</sup> y una eficiencia de 0.83 entonces el costo por m<sup>3</sup> por mano de obra será:

$$\text{Costo por m}^3 = \frac{\$ 15,904.39}{0.83 \times 152.13 \text{ m}^3} = \$ 125.96/\text{m}^3$$

En forma análoga pueden formarse cuadrillas para excavaciones y colocaciones de materiales en una presa, teniendo cuidado de tener balanceado el personal empleado para los materiales impermeable, permeable y enrocamientos, así como tratamiento de las cimentaciones, instrumentaciones en la cortina y concretos si los hay.

A continuación se muestra las cuadrillas que se emplearían en la construcción de una presa:

Cuadrilla de colocación de material impermeable.

|                               |            |      |             |
|-------------------------------|------------|------|-------------|
| Cuatro Operadores motoescropa | 4 x 319.34 | = \$ | 1,277.36    |
| Dos operadores tractores      | 2 x 390.97 | = \$ | 781.94      |
| Dos ayte. de Op. tractor      | 2 x 223.74 | = \$ | 447.48      |
| Un operado carro tanque       | 1 x 286.52 | = \$ | 286.52      |
| Un operador moto conformadora | 1 x 279.08 | = \$ | 279.08      |
| Dos operadores compactadores  | 2 x 330.52 | = \$ | 661.04      |
| Cinco operadores pizanes      | 5 x 223.56 | = \$ | 1,117.80    |
| Un señalero                   | 1 x 224.01 | = \$ | 224.01      |
| Un bombero                    | 1 x 241.41 | = \$ | 241.41      |
| Un cabo de terracería         | 1 x 338.08 | = \$ | 338.08      |
| Un checador                   | 1 x 263.66 | = \$ | 263.66      |
|                               |            |      | \$ 5,917.96 |

Si se colocan 3000 m<sup>3</sup> por turno de 10 hrs el costo por m<sup>3</sup> por concepto de mano de obra será:

$$\text{Costo por m}^3 = \frac{\$ 5,917.96}{3000 \text{ m}^3/\text{tno.}} = \$ 1.97/\text{m}^3$$

CUADRILLA DE COLOCACION DE MATERIAL PERMEABLE

|                          |            |   |            |
|--------------------------|------------|---|------------|
| Dos operadores de draga  | 2 x 406.41 | = | \$ 812.82  |
| Dos ayudantes de draga   | 2 x 223.74 | = | \$ 447.48  |
| Un operador de traxcavo  | 1 x 381.72 | = | \$ 381.72  |
| Cinco choferes de camión | 5 x 286.52 | = | \$1,432.60 |
| Un operador compactador  | 1 x 330.52 | = | \$ 330.52  |
| Dos iperadores pizones   | 2 x 223.56 | = | \$ 447.12  |
| Un cabo de terracerías   | 1 x 338.08 | = | \$ 338.08  |
| Un señalero              | 1 x 224.01 | = | \$ 224.01  |
| Un checador              | 1 x 263.66 | = | \$ 263.66  |
|                          |            |   | \$4,678.01 |

Con esta cuadrilla se podra dar una producción de material permeable de 1,500 m<sup>3</sup> por turno de 10 hrs; entonces el costo por m<sup>3</sup> por mano de obra será:

$$\text{Costo por m}^3 = \frac{\$ 4,678.01/\text{tno.}}{1,500 \text{ m}^3/\text{tno.}} = \$ 3.12/\text{m}^3$$

CUADRILLA DE COLOCACION DE ENROCAMIENTO

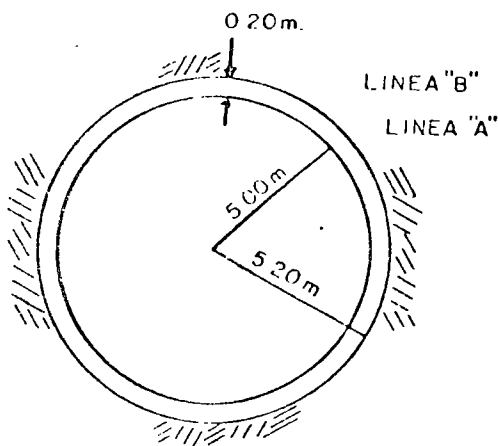
|                               |            |              |
|-------------------------------|------------|--------------|
| Un operador track drill       | 1 x 307.00 | = \$ 307.00  |
| Un ayte. de perforista        | 1 x 224.41 | = \$ 224.41  |
| Un operador compresor         | 1 x 241.41 | = \$ 241.41  |
| Un operador tractor           | 1 x 390.97 | = \$ 390.97  |
| Un ayte. operador tractor     | 1 x 223.74 | = \$ 223.74  |
| Un operador traxcavo          | 1 x 381.72 | = \$ 381.72  |
| Cinco choferes camiones       | 5 x 286.52 | = \$1,432.60 |
| Un sobrestante de barrenación | 1 x 400.00 | = \$ 400.00  |
| Un poblador                   | 1 x 338.08 | = \$ 338.08  |
| Dos cargadores                | 2 x 292.52 | = \$ 585.04  |
| Dos aytes. de cargador        | 2 x 224.01 | = \$ 448.02  |
| Dos peones                    | 2 x 220.45 | = \$ 440.90  |
| Un señalero                   | 1 x 224.01 | = \$ 224.01  |
| Un checador                   | 1 x 263.66 | = \$ 263.66  |
|                               |            | <hr/>        |
|                               |            | \$5,901.56   |

Si se obtienen y colocan un promedio de 700 m<sup>3</sup>/turno de -  
10 hr el costo por ,3 de mano de obra es:

$$\text{Costo por m}^3 = \frac{\$ 5,901.56/\text{tno.}}{700 \text{ m}^3/\text{tno.}} = \$ 8.43/\text{m}^3$$

## ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO 9.1.1. EXCAVACION EN CUALQUIER MATERIAL EN LOS TUNELES DE LAS OBRAS DE DESVIO Y DE TOMA PARA RIEGO.



$$\text{Area línea A} = \pi r^2 = 3.14 \times 2.5^2$$

$$A = 19.64 \text{ m}^2.$$

$$\text{Area línea B} = \pi r^2 = 3.14 \times 2.7^2$$

$$A_B = 22.90 \text{ m}^2.$$

$$\text{Perímetro línea A} = \pi \times 5.0 = 15.71 \text{ m.}$$

$$\text{Perímetro línea B} = \pi \times 5.4 = 16.96 \text{ m.}$$

$$\text{Long. de barrenación} = 3.05$$

$$\text{Sobrebarrenación} = 0.90$$

$$\text{Volúmen por cuele} = 22.90 \text{ m}^2 \times 3.05 \times 0.90 = 62.87 \text{ m}^3.$$

$$\text{No. de barrenos en precorte} = \frac{15.71 \text{ m.}}{0.60 \text{ m.}} = 26.18 = 26$$

$$\text{No. de barrenos en el cuele} = 13$$

$$\text{No. de barrenos centrales} = 7$$

$$\text{Total de barrenos} = 46$$

$$\text{Long. total de barrenación} = 46 \times 3.05 \text{ m.} = 140.30 \text{ m.}$$

$$\text{Factor de barrenación} = \frac{140.30 \text{ m.}}{62.87 \text{ m}^3} = 2.23 \text{ ml/m}^3.$$

Perforación:

4 Perforadora D 93 - LAR

Rendimiento  $4 \times 12 \text{ m/hr} = 48 \text{ m./hr.}$

## Rezaga

## Ciclo del Scoptram

$$\text{Tiempo carga} = 0.50 \text{ min.}$$

$$\text{Viaje cargado} = \frac{0.15 \text{ km} \times 60}{10 \text{ km/hr.}} = 0.90$$

$$\text{Viaje vacío} = \frac{0.15 \text{ km} \times 60}{12 \text{ km/hr.}} = 0.75$$

$$\text{Descarga y maniobras} = \frac{2.00}{4.15 \text{ min.}}$$

$$\text{Ciclos por hora} = \frac{60 \text{ min/hr.}}{4.15 \text{ min/ciclo}} \times 0.75 = 10.87 \text{ ciclos/hr.}$$

$$\text{Capacidad cucharón} = 3.6 \text{ m}^3.$$

$$\text{Abundamiento} = 1.5$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{2.4 \text{ m}^3/\text{ciclo} \times 10.87 \text{ ciclos/hr.}}{1.5} = 17.39 \text{ m}^3/\text{hr.}$$

## Requerimientos de aire:

$$4 \text{ Pistolas de aire} \quad 256 \times 4 = 1,024 \text{ p.c.m.}$$

$$1 \text{ Bomba neumática} = \frac{100}{1,124 \text{ p.c.m.}}$$

$$\text{Pérdidas} = 1,124 \text{ p.c.m.} \times 12 = \frac{134.88}{1,258.88 \text{ p.c.m.}}$$

$$\text{No. compresores} = 2 \text{ de } 600 \text{ pcm.}$$

## CICLO DEL TUNEL

$$1.- \text{ Trazo y acomodo} = 0.2 \text{ hr.}$$

$$2.- \text{ Tiempos de barrenación} = \frac{140.30 \text{ m.}}{48 \text{ m/hr.}} = 2.92$$

$$3.- \text{ Tiempo de sopleteo} = 0.20$$

$$4.- \text{ Poblado y carga} = \frac{0.5 \text{ min/m} \times 140.30 \text{ m.}}{60 \text{ min/hr.}} = 1.40 \text{ hr.}$$

$$5.- \text{ Tronado} = 0.20$$

$$6.- \text{ Ventilación} = 0.50$$

$$7.- \text{ Rezaga Interior} = \frac{62.87 \text{ m}^3}{17.39 \text{ m}^3/\text{hr.}} = 3.61$$

- 8.- Amacize y anclaje = 0.50 hr.
- 9.- Entrar y salir = 0.50
- CICLO = 10.03 hr.

Equipo de barrenación y rezaga interior.

| EQUIPO            | TIEMPO ACTIVO | TIEMPO OCIOSO | COSTO ACTIVO | COSTO OCIOSO | IMPORTE      |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 Jumbo 4 pisto   | 3.12          | 6.91          | 696.65       | 447.78       | \$ 5,267.71  |
| 1 Scooptram       | 6.00          | 6.42          | 1,118.64     | 626.18       | 8,058.37     |
| 1 Soldadora       |               | 9.53          | 15.74        | 333.54       | 4,291.96     |
| 1 Ventilador      | 10.03         | 0.00          | 75.12        | - -          | 753.45       |
| 1 Bomba neumática | 10.03         | 0.00          | 14.99        | - -          | <u>50.35</u> |
|                   |               |               |              |              | \$ 18,570.12 |

CARGO =  $\frac{\$ 18,570.12}{62.87 \text{ m}^3}$  = \$ 295.37/m<sup>3</sup>.

|                    |   |   |        |   |                  |
|--------------------|---|---|--------|---|------------------|
| Perforistas        | 4 | x | 307.00 | = | \$ 1,228.00/tno. |
| Aytes. perforistas | 3 | x | 278.43 | = | 835.29           |
| Bombero            | 1 |   |        | = | 241.41           |
| Op. Scooptram      | 1 |   |        | = | 355.53           |
| Soldador           | 1 |   |        | = | 321.87           |
| Compresoristas     | 2 | x | 241.41 | = | 482.82           |
| Operador Jumbo     | 1 |   |        | = | 279.08           |
| Ayte. soldador     | 1 |   |        | = | <u>224.01</u>    |
|                    |   |   |        |   | \$ 3,968.01/tno. |

CARGO =  $\frac{\$ 3,968.01/\text{tno.} \times 10.03 \text{ hr/ciclo}}{10 \text{ hr/tno.} \times 62.87 \text{ m}^3/\text{ciclo} \times 0.75}$  = \$ 84.41/m<sup>3</sup>.

CARGO POR REZAGA INTERIOR = \$ 379.78/m<sup>3</sup>.

2.- REZAGA EXTERIOR.

Cargador Frontal CAT 955 L

Rendimiento =  $\frac{24\text{yd}^3 \times 0.765 \text{ m}^3/\text{yd}^3 \times 3600 \text{ seg/hr} \times 0.75}{1.5 \times 30 \text{ seg.}}$  = 91.80/m<sup>3</sup>/hr.

Camión F0600

$$\text{Capacidad} = \frac{5.13}{1.5} = 3.33 \text{ m}^3.$$

$$\text{Carga} = \frac{3.33 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min/hr.}}{91.80 \text{ m}^3/\text{hr.}} = 2.18 \text{ min.}$$

$$\text{Acarreo 1 km.} = \frac{1 \text{ km.}}{30 \text{ km/hr.}} \times 60 \text{ min} = 2.00 \text{ min.}$$

$$\text{Regreso 1 km.} = \frac{1 \text{ km.}}{30 \text{ km/hr.}} \times 60 \text{ min} = 1.50 \text{ min.}$$

$$\text{Descarga maniobras e interferencia} = \frac{2.00 \text{ min.}}{7.68 \text{ min.}}$$

Producción camión.

$$\frac{60}{7.68} \times 3.33 = 26.02 \text{ m}^3/\text{hr.}$$

$$\text{No. de camiones} = \frac{91.80 \text{ m}^3/\text{hr.}}{26.02 \text{ m}^3/\text{hr.}} = 3.53 = 4 \text{ camiones.}$$

a).- Maquinaria.

1 Traxcavo 955 \$ 590.48/hr.

4 Camiones F-600 525.48

\$ 1,115.96/hr.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 1,115.96/\text{hr.}}{91.80 \text{ m}^3/\text{hr.}} = \$ 12.16/\text{m}^3.$$

b).- Operación.

1 Op. traxcavo \$ 381.72/tno.

4 Choferes 1,146.08

\$ 1,527.80/tno.

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 1,527.80/\text{tno.}}{10 \text{ hrs/tno.} \times 0.75 \times 91.80} = \$ 2.22/\text{m}^3.$$

$$\text{CARGO POR REZAGA EXTERIOR} = \$ 14.38/\text{m}^3.$$

Mano de obra adicional.

1 Poblador = \$ 311.67/tno.

2 Cargadores 2 x \$ 292.52 = 585.04

2 Aytes. cargadores 2 x 266.81 = 533.62

|                        |               |                      |
|------------------------|---------------|----------------------|
| 1 Tubero               | =             | \$ 251.99/tno.       |
| 1 Ayte. tubero         | =             | 224.01               |
| 1 Electricista         | =             | 328.59               |
| 2 Peones amacise       | 2 x \$ 220.45 | = 440.90             |
| 1 Jefe turno           | =             | 352.26               |
| 0.5 Ayte. electricista | 0.5 x 257.55  | = 128.78             |
|                        |               | <u>3,156.86/tno.</u> |

$$\text{CARGO} = \frac{\$ 3,156.86 \text{ hr/tno.} \times 10.03/\text{ciclo}}{10\text{hrs/tno.} \times 62.87\text{m}^3/\text{ciclo} \times 0.75} = \$ 67.10/3.$$

## 5.- MATERIALES.

|  |   |  |   |                           |
|--|---|--|---|---------------------------|
| Dinamita 60%                                 | = | 0.15 kg/m <sup>3</sup> . x \$ 14.87/kg.                    | = | \$ 2.23/m <sup>3</sup> .  |
| Mezclón                                      | = | 0.18 kg/m <sup>3</sup> x \$ 4.21/kg.                       | = | 0.76                      |
| Estopines                                    | = | (20 + 5) pzas/62.87 m <sup>3</sup> x \$ 2.87               | = | 3.69                      |
| Primacord                                    | = | (26 x 3.55 + 13)/62.87 m <sup>3</sup> x 2.87               | = | 4.81                      |
| Galvanómetro, cinta de aislar, alambre, etc. | = |  | = | 3.20                      |
| Alambre TW20                                 | = | $\frac{140.30\text{m.}}{3.05 \times 62.87} \times \$ 2.50$ | = | <u>1.83</u>               |
|  |   |  |   | \$ 16.52/m <sup>3</sup> . |

## Acero de barrenación.

$$2.62 \text{ m/m}^3. \times \$ 25.61/\text{m.} = \$ 67.10/\text{m}^3.$$

$$\text{CARGO POR MATERIALES} = \$ 83.62/3.$$

## 6.- INSTALACIONES.

|  |   |   |                           |
|--|---|---|---------------------------|
| a).- Instalación eléctrica             | $\frac{\$ 308.08/\text{m.}}{22.90 \text{ m}^2.}$          | = | \$ 13.45/m <sup>3</sup> . |
| b).- Tubería de aire 4" Ø              | $\frac{2 \times \$ 293.33/\text{m.}}{22.90 \text{ m}^2.}$ | = | 25.62                     |
| c).- Tubería de agua 2" Ø              | $\frac{\$ 79.67/\text{m.}}{22.90 \text{ m.}}$             | = | 3.48                      |
| d).- Instalaciones exteriores estimado |   | = | 2.50                      |
| e).- Tubería de ventilación 36" Ø      | $\frac{\$ 304.83/\text{m.}}{\$ 22.90 \text{ m}^2.}$       | = | <u>13.31</u>              |

$$\text{CARGO} = \$ 58.36/\text{m}^3.$$

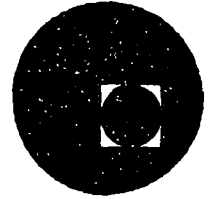


## R E S U M E N

|                                    |    |            |
|------------------------------------|----|------------|
| 1.- BARRIENACION Y REZAGA INTERIOR | \$ | 379.78/m3. |
| 2.- REZAGA EXTERIOR                |    | 14.38      |
| 3.- MANO DE OBRA ADICIONAL         |    | 67.15      |
| 4.- MATERIALES                     |    | 83.62      |
| 5.- INSTALACIONES                  |    | 58.36      |
| COSTO DIRECTO                      | \$ | 603.29/m3. |
| 32'7% INDIRECTOS                   |    | 197.28     |
| SUMA                               | \$ | 800.57     |
| 7% UTILIDAD                        |    | 56.04      |
| PRECIO UNITARIO                    | \$ | 856.61/m3. |



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS EDIFICACION Y

OBRA PESADA

COSTOS FINALES

ING. RAMON TRANSVIÑA

JULIO, 1978.



## COSTOS FINALES

Si se define como COSTO UNITARIO a la cantidad que debe remunerarse a un Contratista, por todos los gastos en que incurre para la ejecución de un determinado concepto de obra, como ya se vio en alguna otra material del curso, estos gastos han sido divididos en: Costos directos y costos indirectos. Los costos directos a su vez se descomponen en: -- Cargos fijos, consumos y cargos de operación y los costos indirectos en: De oficinas centrales y de campo.

Podemos decir, que los costos finales o Precios Unitarios, son las sumas de los costos directos más los costos indirectos más la utilidad; siendo esta última, una cantidad que se debe agregar al costo unitario, como ganancia límite del ejecutor de los trabajos, por el ejercicio distribuido para su correcta elaboración y también como pago del riesgo inherente a la ejecución misma de dichos trabajos.

Ya que cada obra de ingeniería es distinta, es necesario -- analizar los costos que en ella se van a presentar. Para cada obra debería hacerse un estudio sobre el equipo idóneo a utilizarse, lo cual traería por consecuencia el obtener -- los costos óptimos; ésto en la práctica es sumamente difícil, ya que las empresas constructoras deberían de contar -- con todos los equipos existentes para la construcción pesada.

Lo que en realidad sucede, es que las empresas constructoras ejecutan los trabajos a ellas encomendados, con los --

equipos de que disponen o que pueden rentar, sacrificando - la eficiencia.

Partiendo del enunciado anterior, vamos a analizar los costos que se tendrían en una obra hipotética de terracerías, consistente en cortar material de un banco y acarrearlo al sitio donde se va a construir un terraplén compactado al -- 95%, según la especificación proctor modificada y que se encuentra a distancias adecuadas para el tendido; para ello - consideraremos el siguiente equipo, que además ya se obtuvieron sus costos horarios en este mismo curso.

Formación de terraplén compactado al 95%, con material producto de préstamo.

1.- Despalme, con acarreo libre de 20 m.

Equipo:

|                       |   |                 |
|-----------------------|---|-----------------|
| 1 tractor D-8         |   | \$1,091.51/hr   |
| 2 motoescrepas TS-14B |   |                 |
| 2 x 1,255.60          | = | <u>2,511.20</u> |
|                       |   | \$3,602.71/hr   |

Ciclo:

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Carga:         | 0.0167 hr        |
| Descarga:      | 0.0083 hr        |
| Ida y regreso: | <u>0.0083 hr</u> |
|                | 0.0333 hr        |

Producción:

$$\frac{2 \times 17 \times 0.76 \times 0.75}{0.0333 \times 1.3} = 447.68 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$\frac{\$3,602.71/\text{hr}}{447.68 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$8.05/\text{m}^3$$

Espesor del despalme: 1.00 m

Espesor útil: 5.00 m

$$\frac{\$8.05 \times 1}{5} = \$1.61/\text{m}^3$$

2.- Extracción, carga y acarreo libre.

2 motoescrepas TS-14B

$$2 \times 1,255.60 = \$2,511.20$$

$$\frac{\$2,511.20}{800 \text{ m}^3} = 3.14/\text{m}^3$$

3.- Sobreacarreo.

Distancia media 200 m, velocidad media en esa distancia

Ida 20 km/hr

Regreso 25 km/hr

Promedio 22.5 km/hr

$$\text{Tiempo del ciclo } \frac{0.2 \times 2}{22.5 \text{ km/hr}} = 0.018 \text{ hr}$$

Producción:

$$\frac{17 \times 0.76 \times 0.75}{0.018 \times 1.30} = 414 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$\frac{\$1,255.60 \text{ hr}}{414 \text{ m}^3/\text{hr}} = 3.03/\text{m}^3$$

4.- Tendido.

Motoconformadora 120: \$397.71/hr

$$\frac{\$397.71/\text{hr}}{200 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$1.99/\text{m}^3$$

5.- Compactación.

Compactador Müller VAP-70: \$326.65/hr

Agua: \$20.00/m<sup>3</sup>

$$\frac{\$326.65/\text{hr}}{160 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$2.04$$

$$\text{Agua: } 0.18 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \$20.00/\text{m}^3 = \frac{3.60}{\$5.64/\text{m}}$$

6.- Afine.

Motoconformadora: \$397.71/hr

Aplanadora: 180.00/hr

Duopactor: 320.00/hr

---

\$897.71/hr

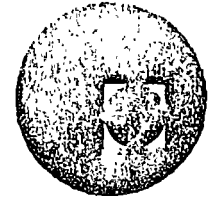
$$\frac{\$897.71/\text{hr}}{250 \text{ m}^3/\text{hr}} = \$3.59/\text{m}^3$$

Resumen:

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| Despalme                          | \$1.61/m <sup>3</sup>  |
| Extracción, carga y acarreo libre | 3.14                   |
| Sobreacarreo                      | 3.03                   |
| Tendido                           | 1.99                   |
| Compactación                      | 5.64                   |
| Afine                             | 3.59                   |
| Costo Directo                     | \$19.00/m <sup>3</sup> |
| Indirectos 35%                    | 6.65                   |
|                                   | <hr/>                  |
|                                   | \$25.65                |
| Utilidad 10%                      | 1.90                   |
|                                   | <hr/>                  |
|                                   | \$27.55                |
| O.S.B.S.R. 1%                     | 2.75                   |
|                                   | <hr/>                  |
| PRECIO UNITARIO                   | \$30.50/m <sup>3</sup> |



centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

EDIFICACION Y OBRA PESADA

EJEMPLO

ING. RAMON TRANSVIÑA Q.

AGOSTO, 1978



PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO, CON MODULO DE RESISTENCIA A LA TENSION POR FLEXION DE 40 KG/CM<sup>2</sup>, POR UNIDAD DE OBRA - TERMINADA.

1.- Agregados

Gravas y arena

a) Adquisición en planta:

\$135.00/m<sup>3</sup> \$135.00

b) Acarreo con fleteros 38 km

Tarifa \$4.20 - 2.80

(\$2.80 x 37 km + \$4.20) = 107.80

242.80

c) Desperdicios por manejos y almacenamientos 2%

0.02 x \$242.80 4.86

Precios agregados 247.66

cargo por m<sup>3</sup> de concreto:

1.5 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> x \$247.66 \$371.49/m<sup>3</sup>

2.- Cemento

Cemento puesto en almacén de la obra:

\$1,253.25/ton 1,253.26

Desperdicios por manejos y almacenamientos 2%

0.02 x \$1,253.26 25.07

Precio cemento 1,278.33

cargo por m<sup>3</sup> de concreto:

0.415 ton/m<sup>3</sup> x \$1,278.33 \$530.51

3.- Aditivos

- a) Retardante (L.P.): \$13.65/kg  
\$13.65/kg x 1.7 kg/m<sup>3</sup> x 1.02 = 23.67
- b) Inclusor de aire (Policret) \$13.65/lt  
\$13.65/lt x 0.3 lt/m<sup>3</sup> x 1.02 4.18

27.85

4.- Agua

Equipo:

- Bomba 3" Ø activa \$38.52/h
- inactiva 17.72/h
- Pipa 6 m<sup>3</sup> activa 205.17/h
- inactiva 94.48/h

a) Bomba

(\$38.52/h x 3 h) + (\$17.72 x 5 h) = 204.16/t

b) Pipa

(\$205.17/h x 3 h) + (\$94.48 x 5 h) = 1,087.91/t

1,292.07/t

$\frac{\$1,292.07/t}{72m^3/t} =$

17.95

5.- Elaboración

- a) Planta ELBA-EMM-15: \$486.57/h
  - b) Grupo electrógeno 100 KVA=\$1,760.00/t
  - c) Cargador 1 yd<sup>3</sup> 1,800.00/t
- \$ 486.57/h x 8h/d \$3,892.56
- \$1,760.00/t x 1/t 1,760.00
- \$1,800.00/t x 0.5/t 900.00
- \$6,552.56/t



8.- Cimbra metálica

a) Costo de la cimbra:

$$\frac{\$59.346.00 \times 0.85}{2,500 \text{ m}^3} = 20.18$$

b) Varilla 5/8" para fijar

$$\frac{26 \text{ pza} \times 0.5 \times 1.556 \text{ kg/m}}{11.15 \text{ m}^3 \times 10 \text{ usos}} \times \$9.75 = 1.78$$

c) Mano de obra

1 cabo 207.20

2 oficiales x \$220.52 441.04

2 ayudantes x 175.00 350.00

4 peones x 156.06 624.24

\$1,622.48/t

$$\frac{\$1,622.48/t \times 1.02}{72 \text{ m}^3/t} = 22.99$$

d) Vehículo

Pick-up 3/4 ton: 123.74/h

$$\frac{\$123.74/h \times 3 \text{ h/t}}{72 \text{ m}^3/t} = \underline{5.15}$$

50.10/m<sup>3</sup>

9.- Curado

Curacreto puesto en obra: \$17.25/lt

Rendimiento: 3 m<sup>2</sup>/lt

Rel. m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> = 3.36

$$\frac{\$17.25/lt \times 1.02}{3 \text{ m}^2/lt} \times 3.36 \text{ m}^2/\text{m}^3 = 19.70$$

Mano de obra:

1 peón: \$156.06/t

$$\frac{\$156.06/t \times 1.02}{72 \text{ m}^3/t} = 21.91/\text{m}^3$$

10.- Aserrado de junta

a) Aserrado

Cortadora Clipper C-302-K: \$50.00/h

$$\frac{\$50.00/h \times 4 h/t}{72 m^3/t} = 2.78$$

b) Discos diamantados \$14,000.00/2 pza

$$\text{Rel. } \frac{m}{m^3} = \frac{3.448 m}{2,500 m^3} = 1.38$$

Rendimiento: 1,500 m

$$\frac{\$14,000.00}{1,500 m} \times 1.38 = 12.88$$

c) Sopleteo de junta aserrada:

Compresor 125pcm: \$70.00/h

Se utiliza durante 4 horas con dos peones en rasqueteo y sopleteado:

$$\frac{\$70.00/h \times 4 h/t}{72 m^3/t} = \$3.89$$

$$\frac{2 \times \$156.06 \times 0.5 \times 1.02}{72 m^3/t} = \underline{2.21}$$

6.10

21.76/m<sup>3</sup>

11.- Sello de junta

Sello SIKA IGAS-KHFT: \$38.64/lt

$$\text{Rel. } \frac{m}{m^3} = 1.38$$

Consumo medio: 0.21 lt/m

$$0.21 \text{ lt/m} \times \$38.64/\text{lt} \times 1.38 \text{ m/m}^3 = 11.20$$

Precalentadora y aplicadora: \$75.00/h

Rendimiento: 60 m/h

$$\frac{\$75.00/h}{60 m/h} \times 1.38 \text{ m/m}^3 = \underline{1.73}$$

12.93/m<sup>3</sup>

### 12.- Junta asfaltada

De una hoja de 1.20 m x 2.40 m se obtienen

30 tiras de 2.40 m x 0.04 m = 72 m

Se requieren 1,965 m

$$\frac{1,965 \text{ m}}{72 \text{ m/hoja}} = 28 \text{ hojas}$$

$$\frac{28 \text{ hojas} \times \$60.00/\text{hojas} \times 1.05}{2,500 \text{ m}^3} = 0.70/\text{m}^3$$

Mano de obra de habilitado y colocación:

1 oficial \$220.52

1 ayudante 175.00

\$395.52/t

Rendimiento: 200 m/t

$$\frac{1,965 \text{ m}}{200 \text{ m/t}} = 10 \text{ turnos}$$

$$\frac{\$395.52/\text{t} \times 10 \text{ t} \times 1.02}{2,500 \text{ m}^3} = \underline{1.61/\text{m}^3}$$

2.31/m<sup>3</sup>

### 13.- Acero

Costo acero liso 1 1/4" Ø: \$9,294.79/ton(colocado)

Costo acero 5/8" Ø: \$9,752.32/ton (colocado)

a) Acero liso de 1 1/4" Ø

$$\frac{4.541 \text{ ton} \times 1.08 \times \$9,294.79/\text{ton}}{2,500 \text{ m}^3} = 18.23$$

b) Acero corr 5/8" Ø

$$\frac{1.2 \text{ ton} \times 1.08 \times \$9,752.32/\text{ton}}{2,500 \text{ m}^3} = 5.06$$

c) Acero en silletas 3/8" Ø

$$\frac{5.7 \text{ ton} \times 0.1 \times 1.08 \times \$9,752.32/\text{ton}}{2,500 \text{ m}^3} = 2.40$$

d) Grasa chasis

$$2.75 \text{ kg/ton} \times 5.7 \text{ ton} = 15.7 \text{ kg}$$

$$\frac{15.7 \text{ kg} \times 1.10 \times \$10.00/\text{kg}}{2,500 \text{ m}^3} = 0.07$$

e) Cortes a soplete

$$\frac{1,947 \text{ cortes} \times \$3.00/\text{corte}}{2,500 \text{ m}^3} = \underline{2.34}$$

28.10/m<sup>3</sup>

14.- Instalaciones y desmantelamiento

Construcción de bodega de cemento; tanque para almacenamiento de agua; rampas de acceso; instalación planta ELBA con mamparras para agregados; bases y montaje grupo electrógeno; instalaciones hidráulicas y eléctricas, etc.

$$\frac{\$193,000.00/\text{lote}}{2,500 \text{ m}^3} 77.20/\text{m}^3$$

15.- Fletes del equipo (MEX-CUN y regreso)

$$\frac{\$22,500.00/\text{viaje} \times 3 \text{ viajes}}{2,500 \text{ m}^3} 27.00/\text{m}^3$$

16.- Limpieza final

1 oficial \$220.52

1 ayudante 175.00

9 peones x \$156.06 1,404.54

\$1,800.06/t

$$\frac{\$1,800.06/t \times 1.02}{1,000 \text{ m}^2/t} = 1.84/\text{m}^2$$

$$\frac{\$1.84/\text{m}^2 \times 8,400 \text{ m}^2}{2,500 \text{ m}^3} = 6.18/\text{m}^3$$

R E S U M E N

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 1.- Agregados             | 371.49/m3      |
| 2.- Cemento               | 530.51/m3      |
| 3.- Aditivos              | 27.85/m3       |
| 4.- Agua                  | 17.95/m3       |
| 5.- Elaboración           | 103.53/m3      |
| 6.- Acarreo               | 30.72/m3       |
| 7.- Colocación            | 67.05/m3       |
| 8.- Cimbra                | 50.10/m3       |
| 9.- Curado                | 21.91/m3       |
| 10.- Aserrado             | 21.76/m3       |
| 11.- Sello                | 12.93/m3       |
| 12.- Junta asfaltada      | 2.31/m3        |
| 13.- Acero                | 28.10/m3       |
| 14.- Instalación          | 77.20/m3       |
| 15.- Fletes y equipo      | 27.00/m3       |
| 16.- Limpieza final       | <u>6.18/m3</u> |
|                           | 1,396.59       |
| INDIRECTOS Y UTILIDAD 42% | <u>586.57</u>  |
| PRECIO UNITARIO           | \$1,983.16     |





centro de educación continua  
división de estudios superiores  
facultad de ingeniería, unam



ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS EDIFICACION Y

OBRA PESADA

EJEMPLOS RESUELTOS

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR  
ING. ENRIQUE DIAZ LUGO

AGOSTO, 1978.



# UNCOLSA

INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

| SAL DA INSTALACION HIDRAULICA |         |
|-------------------------------|---------|
| ESPECIFICACIONES              | CROQUIS |
| *                             |         |
| *                             |         |
| *                             |         |
| *                             |         |
| *                             |         |

| No. | CONCEPTO   | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE            |
|-----|--|-----|----------|-------------|--------------------|
| 01  | Codo 90 3/4" CAC. (cobre)  | PZA | 2.00     | 9.50        | 19.00              |
| 02  | Tee Reductora CAC (cobre)  | PZA | 2.00     | 14.80       | 29.60              |
| 03  | Tee 1/2" CAC (cobre)   | PZA | 2.00     | 7.00        | 14.00              |
| 04  | Codo 90 1/2" CAC (cobre)   | PZA | 16.00    | 4.50        | 72.00              |
| 05  | Coples 1/2" CAC (cobre)  | PZA | 2.00     | 2.50        | 5.00               |
| 06  | Tubo 3/4" incluye el 5% Desp (cobre)   | ML  | 1.05     | 37.50       | 39.38              |
| 07  | Tubo 1/2" incl. el 5% Desp. (cobre)  | ML  | 8.72     | 23.00       | 200.56             |
| 08  | Bote de pasta para soldar incluye 100% de desperdicio 56x2g/300g   | PZA | 0.37     | 23.00       | 8.51               |
| 09  | Carrete de soldadura del 95, incl 100% de desperdicio 50cms. x 2 / 300cms                                    | PZA | 0.39     | 175.00      | 68.25              |
| 10  | Lija incluye Desperdicio 0.3x3x1.0   | ML  | 0.99     | 9.00        | 8.91               |
| 11  | Gasolina incluye Desperdicio 0.10x3x1.20   | LTO | 0.36     | 2.80        | 1.01               |
| 12  | Mano de Obra en ramaleado y ranurado en muros<br>1 of. Plomero + 2.0 Aytes. + 5% F.M.<br>6 salidas<br>673.68 |     |          |             |                    |
|     | 6 salidas  | SAL | 3.00     | 112.28      | 336.84             |
|     | Factor de sobre costo subcontrato  | %   | 0.35     | 803.05      | 281.07             |
|     | \$1084.12<br>3 salidas   |     |          |             | 1084.12            |
|     |  |     |          |             | = \$ 361.37 / SAL. |

P.U. \$ 361.37 X FSC = \$



**UNCOLSA**

INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

(8)

SALIDA INSTALACION SANITARIA

| ESPECIFICACIONES | CROQUIS |
|------------------|---------|
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |
| *                |         |

| CONCEPTO                                 | UM. | CANTIDAD | P. UNIDARIO | IMPORTE |
|--|-----|----------|-------------|---------|
| 01 Tee de 2" (galvanizado)               | PZA | 3.00     | 55.00       | 165.00  |
| 02 Codo de 90 de 2" (galvanizado)        | PZA | 3.00     | 54.00       | 162.00  |
| 03 Codo de 45 de 2" (galvanizado)        | PZA | 2.00     | 58.00       | 116.00  |
| 04 Niple 2" de 5cms. (galvanizado)       | PZA | 1.00     | 4.50        | 4.50    |
| 05 Tapon de 2" (galvanizado)             | PZA | 1.00     | 16.00       | 16.00   |
| 06 Tubo 2" incl. 5% Desp. (galvanizado)  | ML  | 4.95     | 88.00       | 435.60  |
| 07 Codo 90 de 4" con sal. de 2" (fo.fo.) | PZA | 1.00     | 65.00       | 65.00   |
| 08 Codo de 45 de 4" (fo.fo.)             | PZA | 2.00     | 32.00       | 64.00   |
| 09 Tubo de 4" 1/c (fo.fo.)               | PZA | 1.00     | 125.00      | 125.00  |
| 10 Y Griega 4"x2" (fo.fo.)               | PZA | 1.00     | 47.00       | 47.00   |
| 11 Casquillo de plomo de 4"              | ML  | 0.15     | 235.00      | 35.25   |
| 12 Coladera HELVEX Modelo 262-H          | PZA | 1.00     | 220.00      | 220.00  |
| 13 Coladera HELVEX Modelo 1342-H         | PZA | 1.00     | 385.00      | 385.00  |
| 14 Plomo limpio incluye desperdicio      | KG. | 4.88     | 18.00       | 87.84   |
| 15 Estopa alquitranada incl. Desp.       | KG  | 1.30     | 30.00       | 39.00   |
| 16 Mano de Obra de ramaleo               |     |          |             |         |
| 1 of. Plomerot Ayte. + 5% F.M.           |     |          |             |         |
| 3 salidas                                |     |          |             |         |
| \$ 474.72                                |     |          |             |         |
| 3 salidas                                | SAL | 3.00     | 158.24      | 474.72  |
| Factor de sobrecosto Subcontrato         | %   | 0.35     | 2 441.91    | 854.67  |
| \$ 3296.58 = \$ 1098.86 / SAL.           |     |          |             | 3296.58 |

P.U. = \$ 1098.86 x FSC = \$



UNICOLSA

PROYECTO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

(11)

| ESTIMACIONES                   |  | CANTIDAD |                     | VALOR |  |
|--------------------------------|--|----------|---------------------|-------|--|
| SALIDA INSTALACION ELECTRICICA |  |          |                     |       |  |
| DESPERDICIOS: TUBO 5%          |  |          | Nº SALIDAS:         |       |  |
| ACCES. 5%                      |  |          | SPOTS 1 SAL         |       |  |
| CABLES 10%                     |  |          | CENTROS 8 SAL       |       |  |
|                                |  |          | CONTACTOS 6 SAL     |       |  |
|                                |  |          | APAG. ESC. 0,67 SAL |       |  |
|                                |  |          | 2 x 0,33            |       |  |
|                                |  |          | 15,67 SAL           |       |  |

| CONCEPTO  | UN. | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE          |
|---|-----|----------|-------------|------------------|
| 01 Tubo Conduit pared gruesa de 13mm                  | PZA | 24,68    | 55,00       | 1,357,40         |
| 02 Tubo Conduit pared gruesa de 19mm                  | PZA | 1,54     | 68,30       | 105,18           |
| 03 Coples para conduit pared gruesa de 13 mm.         | PZA | 1,05     | 1,30        | 1,37             |
| 04 Contratas y monitores para tubo 13mm               | JGO | 4,20     | 1,60        | 67,20            |
| 05 Contratas y monitores para tubo 19mm               | JGO | 4,20     | 2,50        | 105,00           |
| 06 Cajas de conexión chalupas                         | PZA | 12,60    | 4,70        | 59,22            |
| 07 Cajas de conexión redondas contapas                | PZA | 6,30     | 6,80        | 42,84            |
| 08 Cajas de conexión cuadradas 19mm. c/tapa           | PZA | 3,15     | 7,80        | 24,57            |
| 09 Botes integrales para Spot de 75 Wacs.             | PZA | 1,00     | 15,00       | 15,00            |
| 10 Conductor de cobre forro tipo TW calibre # 14      | ML  | 130,00   | 2,00        | 260,00           |
| 11 Conductor de cobre forro tipo TW calibre # 12      | ML  | 150,00   | 2,91        | 436,50           |
| 12 Apagadores incl. tapa, calavera, tornillos         | PZA | 6,00     | 13,00       | 78,00            |
| 13 Apagadores 3 vias incl. tapa, calavera y tornillos | PZA | 2,00     | 17,10       | 34,20            |
| 14 Interruptores incl. tapa, calavera, tornillos      | PZA | 6,00     | 9,30        | 55,80            |
| 15 Saquitos de baquelita                              | PZA | 8,00     | 5,00        | 40,00            |
| 16 Materiales diversos                                | %   | 0,05     | 2,587,78    | 129,39           |
| 17 Mano de Obra en:                                   |     |          |             |                  |
| 1) Encubado en fosos                                  |     |          |             |                  |
| 1 of. Electricista 1 Ayte. +5% F.M. 20 salidas        | SAL | 9,00     | 24,33       | 218,97           |
|   |     |          |             | <b>\$ 486,57</b> |
|   |     |          |             | 20 SAL.          |





# UNGOLBA

INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

| HERRERIA TUBULAR |  |  |  |  |            |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|
| ESPECIFICACIONES |  |  |  |  | CANTIDADES |  |  |  |  |
| *                |  |  |  |  |            |  |  |  |  |
| *                |  |  |  |  |            |  |  |  |  |
| *                |  |  |  |  |            |  |  |  |  |
| *                |  |  |  |  |            |  |  |  |  |
| *                |  |  |  |  |            |  |  |  |  |

| CONCEPTO   | UN.  | CANTIDAD | P. UNITARIO | IMPORTE   |
|--|------|----------|-------------|-----------|
| 01 Material tubular lamina calib.No.18<br>Marca Mimsa, incluye 3% Desp.                |      |          |             |           |
| *Marco No.132  |      | 13.68    |             |           |
| *Interior No.136   |      | 9.66     |             |           |
| *Ventila No.131-A  |      | 9.66     |             |           |
| *Junquillo 3/8" x 1/2"   |      | 6.20     |             |           |
| TOTAL  |      | 39.20kg  |             |           |
| 39.20 kg x 1.03  | KG   | 40.38    | 16.00       | 646.08    |
| 02 Soldadura 60-13<br>0.01 x 39.20 kg. (incl. desperdicio)                             | KG   | 0.39     | 24.00       | 9.36      |
| 03 Manijas   | PZA  | 2.00     | 15.00       | 30.00     |
| 04 Pintura anticorrosiva 0.016Lts/kg   | LTO. | 0.33     | 40.00       | 13.20     |
| 05 Material Estructura, brazos de ver<br>tila incluye 3% de desperdicio                |      |          |             |           |
| *Solera 1/8"x3/4"  |      |          |             |           |
| 1.00 x 1.03 = 1.96   | KG   | 1.96     | 8.00        | 15.68     |
| 06 Mano de Obra en fabricación<br>1.0 of. Herrero + 2.00 Ayte. + 5% F.M.<br>130.00 Kg. |      |          |             |           |
| $\frac{\$685.37}{130 \text{ Kg.}} = 5.27$  | KG   | 4.10     | 5.27        | 216.60    |
| 07 Mano de Obra en pintura<br>0.20 of. Herrero + 1.00 Ayte. + 5% F.M.<br>1000 Kg.      |      |          |             |           |
| $\frac{\$285.11}{1000 \text{ Kg.}} = 0.28$   | KG   | 4.10     | 0.28        | 10.69     |
| 08 Factor sobre costo sub-contrato   | %    | 0.45     | 941.61      | 423.72    |
| P.U. \$1365.85 X FSC   |      |          |             | \$423.72  |
|  |      |          |             | \$1365.35 |

**UNCOLSA**

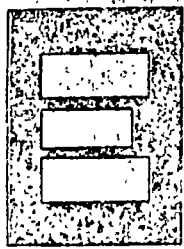
INCISO: \_\_\_\_\_

PRECIO N° \_\_\_\_\_

(17)

| PUERTA DE INTERCOMUNICACION DE MADERA |         |
|---------------------------------------|---------|
| ESPECIFICACIONES                      | CROQUIS |
| *                                     |         |
| *                                     |         |
| *                                     |         |
| *                                     |         |
| *                                     |         |

| CONCEPTO                                | UN. | CANTIDAD | R UNITARIO | IMPORTE   |
|---|-----|----------|------------|-----------|
| 01 Separador+5% Desp. 2.19x1.05 1a.     | PT  | 2.30     | 12.61      | 29.00     |
| 02 Marco+5% Desp 6.77x1.05 1a.          | PT  | 7.11     | 12.61      | 89.66     |
| 03 Batiente+5% Desp. 0.58x1.05 1a.      | PT  | 0.61     | 12.61      | 7.69      |
| 04 Boquillas+5% Desp. 0.70x1.05 1a.     | PT  | 0.74     | 12.61      | 9.32      |
| 05 Cerco+5% Desp. 0.98x1.05 2a.         | PT  | 1.03     | 10.43      | 10.74     |
| 06 Peinazos+5% Desp. 1.71x1.05 2a.      | PT  | 1.80     | 10.43      | 18.77     |
| 07 Chaperot+5% Desp. 0.51x1.05 2a.      | PT  | 0.54     | 10.43      | 5.63      |
| 08 Forro de triplay 6mm cara incl. Desp | PZA | 2.00     | 135.20     | 270.40    |
| 09 Bisagras                             | PZA | 3.00     | 6.24       | 18.72     |
| 10 Tornillo madera N65x11 incl. 5% Desp | PZA | 16.80    | 0.36       | 6.05      |
| 11 Tornillo para madera N50x11+5% Desp  | PZA | 16.80    | 0.33       | 5.54      |
| 12 Taquete fibral 1/4"x1 1/2"+5% Desp.  | PZA | 16.80    | 0.42       | 7.06      |
| 13 Material Div:clavo, resistol, lija   | %   | 5.00     | 478.59     | 23.93     |
| 14 Mano de Obra:                        |     |          |            |           |
| a) Habilitación marco y hoja            |     |          |            |           |
| puerta: 1 of. Carpintero+2 Ayte+5% F.M  |     |          |            |           |
| 12 puertas                              |     |          |            |           |
| \$ 752.13                               |     |          |            |           |
| 12.00 puertas/jornal                    | PZA | 1.00     | 62.68      | 62.68     |
| b) Colocación marco y hoja de puerta.   |     |          |            |           |
| 1 of. Carpintero+0.5 Ayte. +5% F.M      |     |          |            |           |
| 3 pzas.                                 |     |          |            |           |
| \$ 399.25                               |     |          |            |           |
| 3.00 pzas                               | PZA | 1.00     | 133.08     | 133.08    |
| Sub-Total                               |     |          |            | 698.28    |
| Factor sobre costo sub-contratista      | %   | 0.40     | 698.28     | 279.31    |
| C.D. = \$                               |     |          |            | \$ 977.59 |



ESSSA

### RENDIMIENTOS OBRA DE MANO

OBRA: -

CONCEPTO: -

| Personas | Jornales | Sueldos   | Importe |
|----------|----------|-----------|---------|
|          |          | \$ 106.40 | \$      |
|          |          | 130.00    |         |
|          |          | 155.40    |         |
|          |          | 149.60    |         |
|          |          | 144.50    |         |
|          |          | 184.80    |         |
|          |          | 120.00    |         |
|          |          | 120.00    |         |

PERSONAL EMPLEADO: - Peón  
 Cabo  
 Oficial albañil  
 Oficial herrero  
 Oficial carpintero  
 Oficial especialista  
 Ayudante herrero  
 Ayudante carpintero

TOTAL OBRA DE MANO REAL: -

\$

| COSTO GRUPOS TIPO: - |      |            |   |      |          |   |          |            |        |
|----------------------|------|------------|---|------|----------|---|----------|------------|--------|
| 1.-                  | 0.10 | Cabo       | + | 1.00 | Peón     | = | \$ 13.00 | + 106.40 = | 119.40 |
| 2.-                  | 0.25 | Oficial    | + | 1.00 | Peón     | = | 38.85    | + 106.40 = | 145.25 |
| 3.-                  | 1.00 | Of. Carp.  | + | 1.00 | Ayudante | = | 144.50   | + 120.00 = | 264.50 |
| 4.-                  | 0.50 | Of. Fiert. | + | 1.00 | Ayudante | = | 74.80    | + 120.00 = | 194.80 |
| 5.-                  | 1.00 | Oficial    | + | 1.00 | Peón     | = | 155.40   | + 106.40 = | 261.80 |
| 6.-                  | 1.00 | Of. Esp.   | + | 1.00 | Peón     | = | 184.80   | + 106.40 = | 291.20 |

RELACION =  $\frac{\text{Total Obra de Mano}}{\text{Costo Grupo Tipo}} = \frac{\$}{\$} =$

CANTIDAD DE OBRA: -

RENDIMIENTO GRUPO TIPO =  $\frac{\text{Cantidad de Obra}}{\text{Relación}} =$

CALIDAD DE OBRA: -

LUGAR Y FECHA: -

ESTIMADOR: -



FECHA BASE Septiembre 1974

FECHA REAJUSTE Enero 1975

| Incremento<br>del costo<br>a la fecha | Porcentajes   |        |               | Porcentaje<br>actual in-<br>crementado |
|---------------------------------------|---|--------|---------------|--|
|                                       | Costo parámetro/costo total<br>por ejecutar<br>a la fecha | base   | Actual        |  |
| -5-<br>4 ÷ 3                          | -6-   | -7-    | -8-<br>6 x 7  | -9-<br>5 x 8                           |
| 1.0213                                | 0.0160  | 0.1500 | 0.0024        | 0.0025                                 |
| 1.1415                                | 0.1310  | 0.5000 | 0.0066        | 0.0075                                 |
| 1.0000                                | 0.0110  | 0.0500 | 0.0006        | 0.0006                                 |
| 1.0000                                | 0.0110  | 0.0500 | 0.0006        | 0.0006                                 |
| 1.0484                                | 0.0110  | 0.1500 | 0.0017        | 0.0018                                 |
| 1.0484                                | 0.0050  | 0.0800 | 0.0004        | 0.0004                                 |
| 1.1200                                | 0.0090  | 0.0500 | 0.0005        | 0.0006                                 |
| 1.0000                                | 0.0270  | 0.0500 | 0.0014        | 0.0014                                 |
| 0.8425                                | 0.0110  | 0.0500 | 0.0006        | 0.0005                                 |
| 1.0358                                | 0.0110  | 0.0100 | 0.0001        | 0.0001                                 |
| 1.0714                                | 0.0460  | 0.3500 | 0.0161        | 0.0172                                 |
| 1.0652                                | 0.0440  | 0.0500 | 0.0022        | 0.0023                                 |
| 1.0000                                | 0.0070  | 0.1000 | 0.0007        | 0.0007                                 |
| 1.1154                                | 0.0340  | 0.0500 | 0.0017        | 0.0019                                 |
| 1.4706                                | 0.0210  | 0.0500 | 0.0011        | 0.0016                                 |
| 1.1685                                | 0.0460  | 0.5000 | 0.0230        | 0.0269                                 |
| 1.1727                                | 0.0290  | 0.5000 | 0.0145        | 0.0170                                 |
|                                       | 0.4700  |        | 0.0742        | 0.0836                                 |
| 1.0000                                | 0.0030  | 0.2000 | 0.0006        | 0.0006                                 |
| 1.0000                                | 0.0160  | 0.2000 | 0.0032        | 0.0032                                 |
| 1.0000                                | 0.0560  | 0.2000 | 0.0112        | 0.0112                                 |
| 2.0000                                | 0.0005  | 0.2000 | 0.0001        | 0.0002                                 |
| 1.2203                                | 0.1300  | 0.2000 | 0.0260        | 0.0317                                 |
| 1.2192                                | 0.1315  | 0.2000 | 0.0263        | 0.0321                                 |
|                                       | 0.3370  |        | 0.0674        | 0.0790                                 |
|                                       | 0.8070  |        | 0.1416        | 0.1626                                 |
| 1.0000                                | 0.0370  | 0.1630 | 0.0060        | 0.0060                                 |
| 1.0000                                | 0.0370  | 0.1630 | 0.0060        | 0.0060                                 |
| 1.0000                                | 0.0220  | 0.1630 | 0.0036        | 0.0036                                 |
| 1.0000                                | 0.0720  | 0.1630 | 0.0117        | 0.0117                                 |
| 1.0000                                | 0.0250  | 0.1630 | 0.0040        | 0.0040                                 |
|                                       | <u>0.1930</u>   |        | <u>0.0313</u> | <u>0.0313</u>                          |
|                                       | 1.0000  |        | 0.1729        | 0.1939                                 |
|                                       |   |        | 0.1729        | 0.1729                                 |
|                                       |   |        | 1.0000        | 1.1215                                 |

IAMICO

FECHA BASE Septiembre 1974

FECHA REAJUSTE Enero 1975

| Incremento<br>del costo<br>a la fecha | Porcentajes   |            |               | Porcentaje<br>actual in-<br>crementado |
|---------------------------------------|---|------------|---------------|--|
|                                       | Costo parámetro/costo total<br>por ejecutar<br>Base | a la fecha | Actual        |  |
| -5-<br>4 ÷ 3                          | -6-   | -7-        | -8-<br>6 x 7  | -9-<br>5 x 8                           |
| 1.0213                                | 0.0160  | 0.1500     | 0.0024        | 0.0025                                 |
| 1.1415                                | 0.1310  | 0.5000     | 0.0066        | 0.0075                                 |
| 1.0000                                | 0.0110  | 0.0500     | 0.0006        | 0.0006                                 |
| 1.0000                                | 0.0110  | 0.0500     | 0.0006        | 0.0006                                 |
| 1.0484                                | 0.0110  | 0.1500     | 0.0017        | 0.0018                                 |
| 1.0484                                | 0.0050  | 0.0800     | 0.0004        | 0.0004                                 |
| 1.1200                                | 0.0090  | 0.0500     | 0.0005        | 0.0006                                 |
| 1.0000                                | 0.0270  | 0.0500     | 0.0014        | 0.0014                                 |
| 0.8425                                | 0.0110  | 0.0500     | 0.0006        | 0.0005                                 |
| 1.0358                                | 0.0110  | 0.0100     | 0.0001        | 0.0001                                 |
| 1.0714                                | 0.0460  | 0.3500     | 0.0161        | 0.0172                                 |
| 1.0652                                | 0.0440  | 0.0500     | 0.0022        | 0.0023                                 |
| 1.0000                                | 0.0070  | 0.1000     | 0.0007        | 0.0007                                 |
| 1.1154                                | 0.0340  | 0.0500     | 0.0017        | 0.0019                                 |
| 1.4706                                | 0.0210  | 0.0500     | 0.0011        | 0.0016                                 |
| 1.1685                                | 0.0460  | 0.5000     | 0.0230        | 0.0269                                 |
| 1.1727                                | 0.0290  | 0.5000     | 0.0145        | 0.0170                                 |
|                                       | 0.4700  |            | 0.0742        | 0.0836                                 |
| 1.0000                                | 0.0030  | 0.2000     | 0.0006        | 0.0006                                 |
| 1.0000                                | 0.0160  | 0.2000     | 0.0032        | 0.0032                                 |
| 1.0000                                | 0.0560  | 0.2000     | 0.0112        | 0.0112                                 |
| 2.0000                                | 0.0005  | 0.2000     | 0.0001        | 0.0002                                 |
| 1.2203                                | 0.1300  | 0.2000     | 0.0260        | 0.0317                                 |
| 1.2192                                | 0.1315  | 0.2000     | 0.0263        | 0.0321                                 |
|                                       | 0.3370  |            | 0.0674        | 0.0790                                 |
|                                       | 0.8070  |            | 0.1416        | 0.1626                                 |
| 1.0000                                | 0.0370  | 0.1630     | 0.0060        | 0.0060                                 |
| 1.0000                                | 0.0370  | 0.1630     | 0.0060        | 0.0060                                 |
| 1.0000                                | 0.0220  | 0.1630     | 0.0036        | 0.0036                                 |
| 1.0000                                | 0.0720  | 0.1630     | 0.0117        | 0.0117                                 |
| 1.0000                                | 0.0250  | 0.1630     | 0.0040        | 0.0040                                 |
|                                       | <u>0.1930</u>                                       |            | <u>0.0313</u> | <u>0.0313</u>                          |
|                                       | 1.0000  |            | 0.1729        | 0.1939                                 |
|                                       |   |            | 0.1729        | 0.1729                                 |
|                                       |   |            | 1.0000        | 1.1215                                 |

TABLA DE REAJUSTE DIN

OBRA No. 29  
 MONTO \$ 3'923,120.00

| PARAMETRO  | Insumo        |         | Costo  |         |
|--|---------------|---------|--------|---------|
|  | Mats.         | Unid    | Base   | Actual  |
|  | -1-           | -2-     | -3-    | -4-     |
| <b>I. - MATERIALES. -</b>                              |               |         |        |         |
| 01. Cemento normal                                     | 133.55        | Ton     | 470.00 | 480.00  |
| 02. Premezclado 300, 3/4" RR.                          | 1,291.44      | M3      | 397.95 | 454.25  |
| 03. Bombeo de concreto                                 | 754.45        | M3      | 57.20  | 57.20   |
| 04. Curado a vapor                                     | 813.62        | M3      | 53.04  | 53.04   |
| 05. Arena de mina                                      | 696.04        | M3      | 62.00  | 65.00   |
| 06. Grava de mina                                      | 316.38        | M3      | 62.00  | 65.00   |
| 07. Tepetate   | 1,412.32      | M3      | 25.00  | 28.00   |
| 08. Triplay 19 mm.                                     | 928.43        | M2      | 114.09 | 114.09  |
| 09. Polín 4x4"x10"                                     | 10,788.58     | PT      | 4.00   | 3.37    |
| 10. Alambre No. 16                                     | 3,438.59      | Kg      | 12.55  | 13.00   |
| 11. Terrazo 30x30 cm. No.7                             | 4,296.75      | M2      | 42.00  | 45.00   |
| 12. Acero de preesfuerzo                               | 7,505.10      | Kg      | 23.00  | 24.50   |
| 13. Ladrillo de La Huerta                              | 68,655.00     | Pza     | 0.40   | 0.40    |
| 14. Cimbra plástico 45 cm.                             | 51,302.34     | M2/día  | 2.60   | 2.90    |
| 15. Alquiler marco modelo 1820                         | 121,155.18    | Día/pza | 0.68   | 1.00    |
| 16. Alambre plastilac No.12                            | 98,078.00     | ML      | 1.84   | 2.15    |
| 17. Tubo de cobre M 1/2"                               | 9,138.19      | ML      | 12.45  | 14.60   |
| <b>SUMAN MATERIALES. -</b>                             |               |         |        |         |
| <b>II. - MANO DE OBRA. -</b>                           |               |         |        |         |
| 01. I. S. P. T.  | \$ 11,769.36  | %       | 1.00   | 1.00    |
| 02. Infonavit.   | \$ 12,553.98  | %       | 5.00   | 5.00    |
| 03. I. M. S. S.  | \$ 219,712.52 | %       | 17.803 | 17.8031 |
| 04. Guarderías   | \$ 6,538.53   | %       | 0.30   | 0.60    |
| 05. Oficial albañil                                    | 6,728.31      | Jor     | 75.80  | 92.50   |
| 06. Salario mínimo                                     | 9,920.97      | Jor     | 52.00  | 63.40   |
| <b>SUMA MANO DE OBRA INCLUYENDO PRESTACIONES. -</b>    |               |         |        |         |
| <b>SUMA MATERIALES, MANO DE OBRA Y PRESTACIONES. -</b> |               |         |        |         |
| <b>III. - INDIRECTOS. -</b>                            |               |         |        |         |
| 01. Operación  | \$ 24,940.80  | %       | 5.82   | 5.82    |
| 02. Campo  | \$ 37,411.20  | %       | 3.88   | 3.88    |
| 03. Financiamiento                                     | \$ 21,577.16  | %       | 4.00   | 4.00    |
| 04. Utilidad   | \$ 35,308.08  | %       | 8.00   | 8.00    |
| 05. I. S. R.   | \$ 39,231.20  | %       | 2.50   | 2.50    |
| <b>SUMA INDIRECTOS Y UTILIDAD. -</b>                   |               |         |        |         |
| <b>SUMA TOTAL. -</b>                                   |               |         |        |         |
| <b>RELACION UNITARIA. -</b>                            |               |         |        |         |
| <b>FACTOR DE REAJUSTE OBRA FALTANTE. -</b>             |               |         |        |         |

CONCLUSIONES DEL CURSO DE ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS IMPARTIDO EN EL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA DE LA DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM. EDIFICACION.-

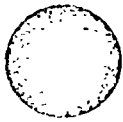
---

I.- AREA COSTOS.-

1. Buscar el correcto balance entre especificaciones, cuantificaciones y análisis de costos.
2. Buscar el correcto balance entre materiales, mano de obra y equipo.
3. Para la selección de proveedores de materiales, buscar el correcto balance entre costo, oportunidad de servicio y calidad.
4. Para la adquisición de materiales en obras foráneas, balancear adecuadamente compras locales con compras más fletes de otros centros productores.
5. Para la adquisición de materiales en obras locales, balancear adecuadamente las compras al mayoreo y las de menudeo o de mercado negro.
6. Cuantificar el material ingresado a la obra.
7. En el análisis de la maquinaria considerar la inactividad y obsolescencia de la misma.
8. Analizar profundamente las condiciones internas (de la obra) que afectarán el rendimiento de la obra de mano.
9. Analizar profundamente las condiciones externas (de la zona) que afectarán el rendimiento de la obra de mano.
10. Usar precios justos de mano de obra y/o rendimientos reales

II.- AREA ADMINISTRACION.-

1. Toda empresa debe producir beneficios, tangibles, intangibles, mediatos o inmediatos.
2. Es imperativo el aumento de productividad en empresas privadas y empresas públicas.
3. La consecución de objetivos de un grupo de personas sólo se puede lograr a través de planeación, organización, dirección y control, en forma dinámica y continua sin olvidar que un minuto en planeación puede representar varios días en producción.
4. Los finés de la empresa deben ser congruentes con los finés del empleado.
5. Las decisiones pueden ser delegadas, las responsabilidades deben ser compartidas.
6. El trabajo en equipo, sólo se puede lograr a través del respeto al individuo y la confianza mutua.
7. Los conflictos del grupo deben tender a solucionarse de común acuerdo.
8. Una indecisión es a veces más perjudicial que una mala decisión
9. El dinero no es el único satisfactor del hombre
10. Nuestras empresas deberán permitir la autorrealización de sus integrantes, para -- proyectarlos al sentido más digno del ser humano, la creación.



CONSTRUCCIONES  
INTEGRALES, S.A.

MAQUINA \_\_\_\_\_

MODELO \_\_\_\_\_ SERIE \_\_\_\_\_

CALCULO FACTOR COSTO  
HORARIO DE FILTROS

CALC: \_\_\_\_\_

REV.: \_\_\_\_\_

FECHA. \_\_\_\_\_

| NO. DE PARTE                      | NO. DE PIEZAS | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORA. |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| _____                             | _____         | x \$ _____        | = \$ _____  | _____            | = \$ _____            |
| COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS |               |                   |             |                  | \$ _____              |

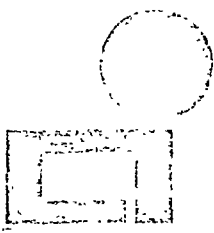
INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.

| NO. PARTE CATERPILLAR | (EQUIVALENTE) FRAMM | NO. PZAS. | PRECIO POR UNIDAD | COSTO TOTAL | PERIODO EN HORAS | COSTO LOCAL POR HORAS |
|-----------------------|---------------------|-----------|-------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| 6H5932                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 1000             | = \$ _____            |
| 5S4282                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 2000             | = \$ _____            |
| 3S4745                | ( )                 | 1         | x \$ _____        | = \$ _____  | 2000             | = \$ _____            |
| 4J6064                | ( )                 | 5         | x \$ _____        | = \$ _____  | 500              | = \$ _____            |
| 5S485                 | ( )                 | 4         | x \$ _____        | = \$ _____  | 500              | = \$ _____            |
| 1S9150                | ( )                 | 2         | x \$ _____        | = \$ _____  | 1000             | = \$ _____            |
| INDICE BASICO         |                     |           |                   |             |                  | = \$ _____            |

FACTOR COSTO HORARIO DE FILTROS =  $\frac{\text{COSTO CONSUMO HORARIO POR FILTROS}}{\text{INDICE BASICO CATERPILLAR DEL COSTO FILTROS.}}$  = \_\_\_\_\_

FACTOR = \_\_\_\_\_

NOTA: Los intervalos de cambio se basan en las instrucciones de Operación y Conservación, excepto en lo concerniente a elementos de filtro de aire y de Combustible, en los cuales se utilizará un promedio.

|  |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
|  <p style="text-align: center;">OBRA: _____<br/>_____<br/>_____<br/><br/>CONSTRUCCIONES<br/>INTEGRALES, S.A.</p> | MAQUINA: _____<br><br>MODELO: _____ | HOJA No. 1/3<br><br>CALC: _____<br><br>REV.: _____ |
|  | ANALISIS DE<br>COSTO HORARIO        |  |
|  | FECHA: _____                        |  |

| DATOS GENERALES            |           |                         |              |
|----------------------------|-----------|-------------------------|--------------|
| PRECIO ADQUISICION         | :\$ _____ | FECHA COTIZACION        | _____        |
| MAS EQUIPO ADICIONAL       | :\$ _____ | *1 VIDA ECONOMICA (Ve)  | _____ HRS    |
|                            | :\$ _____ | HORAS/AÑO (Ha)          | _____ HR/AÑO |
|                            | :\$ _____ | TASA INTERES (i)        | _____ %      |
| PRECIO TOTAL ADQ.          | :\$ _____ | PRIMA SEGUROS (s)       | _____ %      |
| LLANTAS:                   |           | COEF. ALMACENAM. (K)    | _____ %      |
| _____ X _____              | :\$ _____ | FACT. MANTENIMIENTO (Q) | _____        |
| _____ X _____              | :\$ _____ |                         |              |
| MENOS PREC. TOT. LLANTAS   | :\$ _____ | MOTORES                 | _____ HP     |
| VALOR ADQUISICION (Va)     | :\$ _____ | ALTITUD S.N.M.          | _____ M      |
|                            |           | *2 FACTOR OPERACION     | _____        |
| VALOR RESCATE (Vr) _____ % | :\$ _____ |                         |              |

| 1 - CARGOS FIJOS (EN DOLARES)           |     |  |                        |
|---|-----|--|------------------------|
| a) -DEPRECIACION                        | D = | $\frac{Va - Vr}{Ve}$ = _____   | = \$ _____ /HR         |
| b) -INVERSION                           | I = | $\frac{Va + Vr}{2Ha} \times i = \frac{\quad + \quad}{2 \times \quad} \times \quad$ | = \$ _____ /HR         |
| c) -SEGUROS                             | S = | $\frac{Va + Vr}{2Ha} \times s = \frac{\quad + \quad}{2 \times \quad} \times \quad$ | = \$ _____ /HR         |
| d) -ALMACENAJE                          | A = | KD = _____ x _____   | = \$ _____ /HR         |
| *3 e) -MANTENIMIENTO MAYOR              | M = | $\frac{Q \times Va}{1000} = \frac{\quad \times \quad}{1000}$                       | = \$ _____ /HR         |
| SUMA CARGOS FIJOS POR HORA (EN DOLARES) |     |  | \$ _____ /HR           |
| EQUIVALENTE EN MONEDA NACIONAL          |     |  | x _____ = \$ _____ /HR |

\* 1 - 2 - 3 - VER TABLAS ANEXAS

|                                 |                           |              |
|---------------------------------|---------------------------|--------------|
| OBRA:                           | MAQUINA:                  | HOJA NO. 2/3 |
|                                 | MODELO:                   | CALC.:       |
| CONSTRUCCIONES INTEGRALES, S.A. | ANALISIS DE COSTO HORARIO | REV.:        |
|                                 |                           | FECHA:       |

D A T O S   G E N E R A L E S

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| VALOR LLANTAS (VLL) \$ _____                         | CANT.NECES. DE LUB. _____          |
| *7 VIDA ECON.LLANTAS (HV) _____                      | *5 POR HR. EFECTIVA (a) _____ LTS. |
|  | PRECIO LUBRICANTE (PL) _____ /LT.  |
| *4 CANT.NECES. DE COM-<br>BUSTIBLE POR HR.EFEC. (c): | FILTROS: PERIODO                   |
| GASOLINA _____ LTS.                                  | No. PIEZA CANT PRECIO HORAS COSTO  |
| DIESEL _____ LTS.                                    |                                    |
| PRECIO:  | C1166PL 1 \$ _____ 1,000 \$ _____  |
|  | C196PL 2 \$ _____ 1,000 \$ _____   |
| GASOLINA \$ _____ /LT.                               | CA285 1 \$ _____ 2,000 \$ _____    |
| DIESEL \$ _____ /LT.                                 | CA243 1 \$ _____ 2,000 \$ _____    |
|  | C1660 5 \$ _____ 500 \$ _____      |
| CAP. CARTER _____ LTS.                               | CH238PL 4 \$ _____ 500 \$ _____    |
|  | *6 INDICE \$ _____                 |

2-CONSUMOS POR OPERACION ( EN M. N. )

a) COMBUSTIBLE:  $E = c. Pc$

DIESEL  $E = \text{_____} \times \$ \text{_____} / \text{LT.} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

GASOLINA  $E = \text{_____} \times \$ \text{_____} / \text{LT.} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

b) LUBRICANTES:

CAMBIO:  $L = \text{_____} \text{ LT/HR} \times \$ \text{_____} / \text{LT.} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

CONSUMO: \_\_\_\_\_  $\text{ LT/HR} \times \$ \text{_____} / \text{LT.} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

b.1) ACEITE TRANSMISION: \_\_\_\_\_  $\text{ LT/HR} \times \$ \text{_____} / \text{LT.} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

b.2) ACEITE HIDRAULICO: \_\_\_\_\_  $\text{ LT/HR} \times \$ \text{_____} / \text{LT.} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$


b.3) GRASA: \_\_\_\_\_  $\text{ KG/HR} \times \$ \text{_____} / \text{KG.} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

b.4) FILTROS: FACTOR  $\times$  INDICE (\*6) = \_\_\_\_\_  $\times \text{_____} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

c) LLANTAS:  $LL = \frac{VLL}{HV} = \frac{\$ \text{_____}}{\text{HRS.}} = \$ \text{_____} / \text{HR.}$

SUMA CONSUMOS POR HORA = \$ \_\_\_\_\_ /HR.

\* 4 - 5 - 6 - 7 VEANSE TABLAS ANEXAS.

|   |             |                              |              |
|---|-------------|------------------------------|--------------|
| <br>CONSTRUCCIONES<br>INTEGPALES, S.A. | OBRA: _____ | MAQUINA: _____               | HOJA NO. 3/3 |
|   |             | MODELO: _____                | CALC.: _____ |
|   |             |                              | REV.: _____  |
|   |             | ANALISIS DE<br>COSTO HORARIO | FECHA: _____ |

DATOS GENERALES

TURNO NORMAL \_\_\_\_\_ HRS.  
 TIEMPO EXTRA \_\_\_\_\_ HRS.  
 TIEMPO TOTAL TURNO \_\_\_\_\_ HRS.

3 - OPERACION (EN MONEDA NACIONAL)

| CATEGORIA | SALARIO<br>BASE+VIAT. | SALARIO<br>REAL X _____ | HORAS<br>EXTRAS | BONIFICACION<br>POR _____ | TURNO<br>TOTAL |
|-----------|-----------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|
|           |                       |                         |                 |                           |                |
|           |                       |                         |                 |                           |                |
|           |                       |                         |                 |                           |                |
|           |                       |                         |                 |                           |                |

SUMA SALARIO/TURNO (So) \$ \_\_\_\_\_

CARGO POR OPERACION:

So \_\_\_\_\_ SALARIO / TURNO  
 O = \_\_\_\_\_  
 H HORAS TRABAJADAS POR MAQUINA EN EL TURNO  
 \$ \_\_\_\_\_  
 O = \_\_\_\_\_ HRS. = \$ \_\_\_\_\_ /HR

RESUMEN

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1 - CARGOS FIJOS                        | \$ _____ /HR        |
| 2 - CONSUMOS                            | \$ _____ /HR        |
| 3 - OPERACION                           | \$ _____ /HR        |
| <b>TOTAL COSTO DIRECTO HORA MAQUINA</b> | <b>\$ _____ /HR</b> |



DIRECTORIO DE ALUMNOS DEL CURSO: "ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS"  
DEL 10 DE JULIO AL 11 DE AGOSTO DE 1978.

- 1.- SR. JUAN JOSE ACEVES LOPEZ  
Calle 31 No. 114,  
Col. Ignacio Zaragoza  
México 9, D. F.  
Tel. 571-35-80  
Depto. de Supervisión de Obras de  
la Secretaría de Hacienda y O.P.  
Supervisor de Obras  
Erasmó Castellanos No. 20-11º Piso  
Centro  
México 1, D. F.  
Tel. 512-29-99
- 2.- ING. SERGIO AGUILAR FLORES  
S. A. E. H.  
Reforma No. 69 - 8º Piso  
México, D. F.
- 3.- ARQ. JORGE ALDUNCIN ABITIA  
Av. Patriotismo No. 539-4  
Col. Mixcoac  
México 19, D. F.  
Tel. 563-66-39  
Robusta Cía. Constructora, S. A.  
Gerente  
Patriotismo No. 539-4  
Col. Mixcoac  
Tel. 563-66-39
- 4.- SR. J. LUIS ALVAREZ CROSSBY  
Mult. SCOP. 16 - J  
Col. Narvarte  
México 12, D. F.  
Tel. 596-06-34
- 5.- ARQ. RICARDO ARIAS VAZQUEZ  
Rebsamen No. 18 - 402  
Col. Narvarte  
México 12, D. F.  
Tel. 523-66-40  
Direcc. Gral. de Obras Maritimas,  
S.C.T.  
Auxiliar técnico del presidente  
de Obras del Valle de México  
Insurgentes Sur No. 465- 2º Piso  
Col. Roma  
México 7, D. F.  
Tel. 564-64-49
- 6.- SR. FERNANDO AVILES GONZALEZ  
Junta Local de Caminos del Estado  
de México  
Jefe de la Residencia de Construc-  
ción  
Cuautitlán, Mex.  
Av. Independencia Ote No. 1324  
Toluca, Mex.  
Tel. 4-03-99

- 7.- ING. EMILIO CARO BARBAONA  
Dracena No. 29  
México 22, D. F.  
Tel. 677-23-03  
Comisión Federal de Electricidad  
Gcia. Est. E. Ing. Prel.  
Ingeniero de Proyectos  
Melchor Ocampo No. 455-4º Piso  
Col. Anzures  
México 5, D. F.  
Tel. 553-71-33 Ext. 2375
- 8.- ING. LEOPOLDO CALVA ORDUÑO  
S.A.H.O.P.-Drección General de  
Análisis de Inversiones
- 9.- ING. AURORA CALLEJAS CERVANTES  
S. A. H. O. P.
- 10.- SR. JUAN CAPALLERA CASTELLANOS  
Oroya No. 613  
Col. Lindavista  
México 14, D. F.  
Tel. 586-17-67  
Olca Construcciones, S. A.  
Gerente Técnico  
Insurgentes Sur No. 662-602  
Col. Del Valle  
México 12, D. F.  
Tel. 543-07-66 - 523-49-47
- 11.- SR. OCTAVIO CARVAJAL DIAZ  
S. A. H. O. P.
- 12.- ING. CARLOS MANUEL CHAVARRI M.  
San Carlos No. 35  
Col. San Angel Inn  
México 20, D. F.  
Tel. 548-32-76  
Universal de Construcciones  
Facultad de Ingeniería  
Gerente de Planeación  
Torres Adalid No. 1412-1  
Col. Narvarte  
México 12, D. F.  
Tel. 536-55-17
- 13.- ING. LUIS CUENCA PEREZ  
Av. Paseo del Río No. 258  
Col. Paseos de Tasqueña  
México 21, D. F.  
Comisión Federal de Electricidad  
Auxiliar Técnico  
Atoyac No. 110-502  
Col. Cuauhtemoc  
México 5, D. F.  
Tel. 553-08-88
- 14.- ARQ. RIGOBERTO COBO ORTIZ  
S. H. C. P.

- 15.- SR. RAYMUNDO CUSTA LEDEZMA  
Paseo Sn. Agustín 29 -  
Alteña 111  
Fracc. Lomas Verdes  
Edo. de México  
Tel. 572-28-82
- Ingenieros Civiles Asociados, S. A.  
Ingeniero de Planeación  
Minería No. 145, Edif."B" 3er. Piso  
Col. Escandón  
México 18, D. F.  
Tel. 516-04-60 Ext. 618
- 16.- SR. ALFONSO CRUZ VARGAS  
Piñón 165  
Col. Nva. Sta. María  
México 16, D. F.  
Tel. 556-51-94
- Construcciones PGM, S. A.  
Jefe de Obra  
Prol. López Cotilla No. 1605-101  
Col. Del Valle  
México 12, D. F.  
Tel. 534-26-53
- 17.- ING. RAUL CHAVEZ VEGA  
Wisconsin No. 41  
Col. Nápoles  
México 18, D. F.  
Tel. 536-38-02
- Banco Nacional de México  
Dr. Liciaga No. 12 - 10º Piso  
Col. Doctores  
México 7, D. F.  
Tel. 588-26-89
- 18.- ING. JOSE LUIS DAVILA MOLINA
- Cerveceria Cuauhtemoec, S. A.
- 19.- SR. SAUL DE LA VEGA TERREROS  
Providencia No. 400-403  
Col. Del Valle  
México 12, D. F.  
Tel. 543-00-29
- Constructora ASVE, S. A.  
Administrador  
Providencia No. 400-403  
Col. Del Valle  
México 12, D. F.  
Tel. 543-00-29
- 20.- ING. JOSE LUIS DELGADO ALFARO  
Yucatán No. 3  
Col. Insurgentes  
Tulancingo, Hgo  
Tel. 3-16-42
- 21.- ING.ARQ. RENE DIAZ HERNANDEZ  
Salvador Díaz Mirón No. 58-6  
Col. Sta. Ma. de la Rivera  
México 4, D. F.  
Tel. 547-97-13
- Desarrollo de Servicios Corporativos,  
S.C.  
Auxiliar de Información a dirección  
Culiacán No. 108-2º Piso  
Col. Hipódromo-Condessa  
México 11, D. F.  
Tel. 564-85-00 Ext. 136

- 22.- SR. RAFAEL L. ESPINOSA DIAZ S. A. R. H.  
Reforma No. 69 - 8º Piso  
México, D. F.
- 23.- ING. GERMAN FAZ SALMON SCT. Subsecretaría de Puertos y  
Marina Mercante
- 24.- SR. SERGIO FERNANDEZ ARMENDARIZ Industrial Minera México, S. A.  
Prosperidad No. 12-409 Analista de Costos  
Col. Escandón Baja California No. 200  
México 18, D. F. Col. Roma Sur  
Tel. 516-76-76 México 17, D. F.  
Tel. 564-70-66
- 25.- SR. JOSE ANTONIO FLORES RANGEL  
Matamoros No. 608  
Col. Centro  
Cuernavaca, Mor  
Tel. 2-67-03
- 26.- ING. ARTURO JULIAN FLORES Y LARA
- 27.- SR. EDUARDO PABLO GALICIA CANO Bancomer, S. A.  
Lucas Alamán No. 26 C-40 Auditor de Valuación y Construcción  
Circ. Historiadores Sn. Juan de Letrán No. 13 - 6º Piso  
Cd. Satélite Centro  
Edo. de México México 1, D. F.  
Tel. 562-99-23 Tel. 518-70-00 Ext. 5798
- 28.- ARQ. JORGE GALLARDO CARACHEO SAHOP-Dirección General de Obras  
del Mejoramiento Urbano
- 29.- SR. RENE GARCIA ALEGRE Sria. de Marina.- Dirección General  
Sabino No. 214 - 8 de Construcción de Obras y de Dra-  
Col. Sta. MA. 1a. Ribera gado.  
México 4, D. F. Jefe de Oficina de Precios Unitarios  
Tel. 541-62-41 Edisón No. 176 - 2º Piso  
Col. San Rafael  
México 4, D. F.  
Tel. 566-29-53
- 30.- SR. JORGE GARCIA MENDOZA S. A. R. H.  
Reforma No. 69 - 8º Piso  
México, D. F.

- 31.- ING. EZEQUIEL GARCIA TELLEZ Banco Nacional de México  
Dr. Liciaga No. 12 - 10º Piso  
Col. Doctores  
México 7, D. F.  
Tel. 588-26-89
- 32.- SR. HUGO RENE GARDUÑO CONTRERAS  
Chihuahua No. 169 - 2  
Col. Roma  
México 7, D. F.  
Tel. 584-76-53
- 33.- ING. WILFRIDO GIORGULI A. E. Freyre y Asociados
- 34.- ING. ARQ. MIGUEL ANGEL GOMEZ PEREZ Desarrollo de Servicios Corporativos,  
Zempoala No. 290 - 10 S.C.  
Col. Narvarte Auxiliar de Información a Dirección  
México 12, D. F. Culiacán No. 108 - 2º Piso  
Tel. 590-21-36 Col. Hipódromo-Condesa  
México 11, D. F.  
Tel. 564-85-00 Ext. 136
- 35.- ARQ. RAFAEL GOMEZ PRIEGO Banco Nacional de México  
Dr. Liciaga No. 12 - 10º Piso  
Col. Doctores  
México 7, D. F.  
Tel. 588-26-89
- 36.- SR. JOSE ULISES GLEZ. BOLIO Ing. Ulises González Torre  
Calle 19 No. 201 Gerente  
Col. García Ginerés Calle 39 No. 510-A (Int.)  
Mérida, Yuc. Mérida, Yuc.  
Tel. 14512 Tel. 15665
- 37.- SR. CESAR GONZALEZ VIEJO S. A. H. O. P.  
Representante de la S.A.H.O.P.  
Ante la S.L.C. Edo. de México  
Av. Independencia Ote. 1329  
Toluca, Mex.  
Tel. 4-03-99
- 38.- HECTOR ALFONSO HAM GUERRA
- 39.- ING. JORGE HERNANDEZ BUSTAMANTE Cervecería Cuauhtemoec, S. A.

- 40.- SR. JORGE HERNANDEZ PANIAGUA Ingenieros y Contratistas, S. A.  
Etna No. 18 Auxiliar Técnico.  
Col. Las Aguilas  
México 19, D. F.  
Tel. 543-54-38
- 41.- SR. GUSTAVO ALBERTO HDEZ. ROBLES Dist. de Materiales ROSER, S. A.  
Juan de Oca No. 11 Gerente de Ventas  
Col. Narvarte Calz. Ignacio Zaragoza No. 2597  
México 12, D. F. Col. Sta. Martha Acatitla  
Tel. 579-83-91 México 13, D. F.  
Tel. 765-14-17
- 42.- ARQ. ROBERTO HIRATA HIDE Construcciones y Conservación de  
Necaxa No. 142 Edificios, S. A.  
Col. Portales Jefe de Costos  
México 13, D. F. Diagonal Sn. Antonio No. 1116-502  
Tel. 532-13-37 Col. Narvarte  
México 12, D. F.  
Tel. 536-78-08
- 43.- SR. MARCOS ANTONIO ISLAS - S. A. R. H.  
RAMIREZ Jefe del Departamento de Precios  
Soria No. 89 - 1 Unitarios  
Col. Alamos Ignacio Ramírez No. 20 - 4<sup>a</sup> Piso  
México 13, D. F. México, D. F.  
Tel. 538-72-58 Tel. 566-35-58
- 44.- SR. MARIO GERARDO MACAY LIM S. A. R. H.  
Barrilito No. 279 Jefe de Oficina  
Col. Esperanza Reforma No. 51 - 15<sup>a</sup> Piso  
Cd. Netzahualcoyotl Col. San Rafael  
Edo. de México México 4, D. F.  
Tel. 566-97-69
- 45.- SR. JUAN ANTONIO MARGAIN ANCIRA Comisión de Aguas del Valle de México  
Fresas No. 179 Depto. 301 Jefe del Depto. de Supervisión del  
Col. del Valle Programa  
México 12, D. F. Balderas No. 55 - 2<sup>a</sup> Piso  
Tel. 559-21-88 México 1, D. F.  
Tel. 585-50-66 Ext. 203

- 46 ING. HECTOR MARTINEZ R  
Río Tiber No 40 = 701
- 47 SR. CARLOS MAGAÑA CORIA  
Pensamientos No 18 M-61  
Col Hda Ojo de Agua  
Cd Tecamac  
Edo de México  
Tel 8 12 10
- 48 SR. JESUS MELGAR HUERTA  
Miguel A de Quevedo # 915  
Col Coyoacan  
Tel, 49=30=20
- 49 ING. ERNESTO MENDOZA
- 50 SR. JUAN CARLOS MIR MUÑOZ  
Río Bravo # 5539  
Col San Manuel  
Puebla, Pue  
Tel, 45=00=73
- 51 SR. JUAN MONTES DE OCA -  
CORNEJO  
Colorines # 40 = 4  
Col Coyoacan  
México 21, D F  
Tel, 544=29=65
- 52 ING FERNANDO MORELON SANCHEZ  
Bugambilia # 27  
Fracc. Miraflores  
Edo de México  
Tel 3=92=83=68
- 53 SR. SALVADOR ORTEGA DE LA  
CRUZ  
San Antonio Tomatlán # 37=11  
Centro  
México 1, D F  
Tel, 542=49=96
- 54 SR. ROBERTO ORTEGA MENDOZA  
Calle Dr Liceaga # 61=9  
Chilpancingo, Gro
- Secretaría de Marina  
Director de Ejecución de Obras  
Edison No 176 2 Piso  
Col San Rafael  
México 4, D F  
Tel 566-29 53
- Seguros la Provincial  
Valuador  
Miguel A de Quevedo # 915  
Col Coyoacan  
Tel, 549=30=20 Ext 464
- Ing Miguel Montes de Oca y Asociados,  
S. A.  
Supervisor de Obras  
Patriotismo # 440=301  
Col, San Pedro de los Pinos  
México 18, D. F  
Tel, 516=78=36
- S. A. R. H.  
Ingeniero Analista  
Reforma # 20 4 Piso  
Col Juárez  
México 6 D F  
Tel, 591=14=61
- IntelMex, S. A.  
Ingeniería de Proyectos  
Av Industria # 17  
Col, San Pablo Xalpa  
Tlalnepantla  
Tel 392=28=31 392=26-14
- Esc de Ingenieria de la U.A.G.  
Catedrático  
Av Primer Congreso de Anahuac s/n  
Chilpancingo, Gro

- 55 ARQ. HUGO PAGAZA MALANCO S. A. C. P
- 56 SR. JOSE LUIS PARRA GAONA Cuautitlán Izcalli  
Río Chico # 28 Gerente de Proyectos y Construcción  
Col, Puente Colorado Cuautitlán Izcalli Odem.  
México 20, D F Edo de México  
Tel 651=29=33 Tel, 3=38=09
- 57 ING. BULMARO MIGUEL PEREZ- SAHOP- Direcc Gral de Análisis de  
Inversiones
- 58 SR. FERNANDO PINEDA S.A.R.H.  
Ignacio Ramírez # 20-4- Piso Jefe Oficina de Análisis Económico  
Centro Ignacio Ramírez # 20 - 4- Piso  
México 1, D F Centro  
Tel 566=35=58 México 1, D F  
Tel 566-35-58
- 59 SR. OSCAR PINEDO SALINAS Ingenieros y Contratista, S.A.  
5 de Febrero # 433 - 9 Ingeniero Residente de Obra  
Col Algarin Darwin # 102 - 3- Piso  
México 8, D. F Col Anzures  
Tel. 538=22=60 México 5, D F  
Tel 533-18-00
- 60 ING. FRANCISCO ESTEBAN PONCE Consultores Industriales Panameri-  
canos, S. A.
- 61 SR. JORGE RAMIREZ RUBIO S.A.R.H. (Sub Ingia. Agricola)  
Oriente 150 # 133 Jefe de la Oficina de Precios Unitarios  
Col Moctezuma Reforma # 51 Piso 13  
México 9, D F México 1, D F  
Tel. 392-95-48 Tel, 566-00-64
- 62 SR. NELSON RANSOLI MARTIN Junta Local de Caminos del Estado  
México  
Jefe de la Residencia de construcción  
Tepozotlán, Mex  
Av. Independencia Ote # 2329  
Toluca, Mex  
Tel 4-03 99
- 63 ING. ARTURO RASGADO VAZQUEZ Constructora Technogar, S.A  
J Lucas Tassaga # 207-4 Auxiliar de Costos y Presupuestos  
Col Tránsito Paseo de la Reforma # 122 - 13- Piso .  
México 8, D F Col Juárez  
Tel. 588-42-86 México 6, D F  
Tel 591-19-39



- 64 ARQ. GABRIEL REYES HERNANDEZ  
Ote # 241 A No 19  
Col. Agricola Oriental  
México 9, D. F.  
Tel. 558 23-02
- 65 SR. JUAN ANTONIO RISQUEZ E.  
Fray Servando # 760 - C-2  
Col Jardín Balbuena  
México 9, D. F.  
Tel. 552-65-08
- 66 SR. JOSE LUIS ROCHA PELAEZ  
Av. Marina Nacional # 45-9  
Col Tacuba  
México 17, D. F.  
Tel 527-69-47
- 67 ING. FRANCISCO RODRIGUEZ RUIZ  
Patriotismo # 539-4  
Col Mixcoac  
México 19, D F  
Tel. 563-78-32
- 68 SR. ABELADO RODRIGUEZ  
Culiacán, Sin.  
Tel 2-81-42
- 69 ARQ. ALFONSO RODRIGUEZ SANCHEZ
- 70 SR. CESAR ADRIAN ROUSSEAN -  
DORAME  
Nogal # 29-B  
Col. Sta. Ma. la Ribera  
México 4, D. F.  
Tel. 535-79-23
- 71 SR. JORGE UREÑO SALAS  
José Antonio Torres # 790-15  
Col. Viaducto Piedad  
México 13, D. F.
- Constructora Apolo, S A  
Superintendente  
Banjamin Franklin # 222 - 5° Piso  
Col. Escandón  
México 18, D F.  
Tel 516-01-98 516-64-46
- Gobierno del Estado de México  
Asesor Técnico  
Palacio de Gobierno de Toluca  
Toluca, Méx  
Tel 5-89-82
- Bufete Industrial Diseños y Proyectos,  
S.A.  
Calculista  
Tolstoi # 22  
Col Anzures  
México 5, D. F.  
Tel. 533-15-00
- Robusta Cía Constructora, S. A  
Director General  
Patriotismo # 539-4  
Col. Mixcoac  
México 19, D. F.  
Tel 563-78-32
- SAHOP-Direcc. Gral de Obras  
de Mejoramiento Urbano.
- Construcciones y Conservación de  
Edificios, S. A.  
Personal del Depto. de Costos  
Diagonal San Antonio # 1116-502  
Col. Narvarte  
México 12, D. F.  
Tel 536-78-08
- S. A. R. H.  
Supervisión de la Operación (Jurderal)  
Campamento J.L. Favela,  
Río Guadalupe y Fco. I. Madero  
Sn. Juan de Aragón  
México 14, D. F.

- 72      ING. JAIME SANCHEZ TELLEZ      S.C.T. Subsecretaría de Puertos  
y Marina Mercante
- 73      SR. MANUEL ANTONIO SAUCEDA-  
GARCIA      Sria. de Programación y Presupuesto  
(Detenal)  
Ret. 1 Av. Las Torres,      Jefe de la Ofna. de Proyectos e  
Edif 28-A depto. 201      Instalaciones Civiles  
Col Lomas de Sotelo      San Antonio Abad No. 124 Planta Baja  
Tel. 557-01-19      Col. Tránsito  
México 8, D. F.  
Tel. 761-26-51
- 74      SR. OLIVERIO SAYNEZ CASTILLO      S. A. R. H.  
Ignacio Ramírez No. 20 - 4-P      Jefe de Oficina de Costo y Estadísticas  
Centro      Ignacio Ramírez No. 20 - 4- Piso  
México 1, D. F.      Centro  
Tel. 566-36-63      México 1, D. F.  
Tel. 566-36-63
- 75      ARQ. MA. GPE. E. SORIA MORA      S. H. C. P.
- 76      SR. JOSE JELVIN SORIANO GARCIA      Oficina de Conservación de Edificios  
Mirador # 40      Públicos D. F.  
Tlalmanalco, Edo. de México      Delicias No. 36  
Tel. 751-19      México 1, D. F.  
Tel. 585-59-77 Ext. 39
- 77      SR. JOAQUIN ERNESTO SOTO -  
VARGAS      Bancomer, S. A.  
Sinaloa No. 199 - 8      San. Juan de Letrán # 13 - 6° Piso  
Col. Roma      Auditor de Valuación y Construcción  
Tel 528-88-66      México 1, D. F.  
Tel. 518-70-00 Ext. 4964 - 5798
- 78      SR. MARIO TERRES TREJO      S. A. R. H.  
Calle 32 A No. 7 Depto. 6      Analista de Especificaciones y  
Col. Santa Rosa      Precios Unitarios  
México 14, D. F.      Reforma No. 69 - 8° Piso  
Tel 592-26-51      México, D. F.  
Tel. 546-95-20 Est. 212
- 79      ARQ. JUAN JOSE TORRES GALLEGOS      S. A. H. O. P.
- 80      ING. TREJO      ING. Y ARQ. DE MEXICO

- 81 SR. CARLOS MANUEL VADILLO ROCA Procis, S. C.  
Gemelos No. 90 Director Administrativo  
Col. Prado-Churubusco Joaquín Gallo No. 39  
México 13, D. F. Col. Copilco el Bajío  
Tel. 582-66-86 México 20, D. F.  
Tel.
- 82 SR. ALBERTO VALDEZ PIÑA Junta Local de Caminos del  
Arbol de las Mahizas # 130 Estado de México  
Col. Lomas Altas Residente de Construcción  
Toluca, Mex. Independencia No. 1329 Ote  
Tel. 436-15 Toluca, Mex.  
Tel. 5-98-60
- 83 ING. SADOT VALERA MONROY SAHOP-Direcc. Gral. de Obras  
de Mejoramiento Urbano
- 84 SR. CARLOS VALLEJO MALDONADO Junta Local de Caminos del  
Edo. de México  
Auxiliar del Representante,  
Zona Metropolitana  
Av. Independencia Ote No. 1329  
Toluca, Mex.  
Tel 4-03-99
- 85 LIC. JORGE VARGAS GUTIERREZ
- 86 SR. JESUS VARGAS SALGADO  
Edif. H-3 Ent. 5 Depto. 12  
Lomas de Plateros  
Col. Mixcoac  
México 19, D. F.  
Tel. 543-22-64
- 87 ARQ. SERGIO VAZQUEZ VAZQUEZ SAHOP-Dirección General de Obras  
de Mejoramiento Urbano
- 88 ARQ. ALICIA VERGARA LEON
- 89 SR. FRANCISCO JAVIER VILLA Esc. de Ingeniería de la Universidad  
ADAME de Guerrero  
Zaragoza No. 51-A Profesor  
Chilpancingo, Gro.  
Tel. 2-42-02
- 90 ING. VICENTE ZALDIVAR HDEZ. S. H. C. P.
- 91 ING. JESUS ZARAGOZA DE LOS RIOS Desarrollo de Infraestructura,  
Concordia No. 37-3<sup>a</sup> Sección S. A. de C. V.  
Fracc. Lomas Verdes Superintendente General  
Edo. de México Culiacán No. 108 - 3- y 4- Piso  
Tel. 393-06-22 Col. Hipódromo-Condessa  
México 11, D. F.  
Tel. 564-85-00

- 92 SR. RAFAEL ALVAREZ NAVARRO  
Pestalossi No. 1236  
Col. del Valle  
México 12, D. F.
- 93 SR. RAUL HERNANDEZ GUTIERREZ  
Presidente No. 112  
Col. Portales  
México 13, D. F.  
Tel 672-38-98
- Constructora Prosa  
Analista de Preciso Unitarios  
Amsterdam No. 77  
Col. Hipódromo-Condesa  
México 11, D. F.  
Tel. 533-03-65
- Cuautitlán Izcalli ODEM  
Residente Edificación  
Av. Cuautitlán Izcalli S/n.  
Edo. de México  
Tel 3-38-09