

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Civil

Canal de Construcción

**PROGRAMACION DE UNA OBRA
DE INGENIERIA CIVIL**

Tesis para optar el título de
INGENIERO CIVIL

Jose Anicama Gómez
Miguel Paz Jiménez
Edmundo Ulloa Bringas

Promoción 1964

LIMA - PERU
1965

I N D I C E

| CAPITULO | | PAGINA |
|--------------|---|--------|
| INTRODUCCION | | |
| I. | USOS Y NECESIDADES DE LA OBRA | 1 |
| | 1. Usos y necesidades de la obra, pag. 1.- 2. Cuadro de relación y costo neto de inversiones en viviendas de la J.O.P. del Callao de 1950 a 1964, pag. 3.- | |
| II. | ESPECIFICACIONES TECNICAS | 5 |
| | 1. Generalidades y trabajos preliminares, pag. 6.- 2. Movimiento de tierras y excavaciones, pag. 8.- 3. Albañilería , pag. 10.- 4. Obras de concreto armado, pag. 11.- 5. Acabados, pisos y zócalos, pag. 14.- 6. Carpintería de madera y cerrajería de puertas y ventanas, pag. 23.- 7. Carpintería metálica, pag. 25.- 8. Vidrios, pag. 27.- 9. Varios, pag. 27.- 10. Instalaciones sanitarias, pag. 29.- 11. Instalaciones eléctricas, pag. 36.- 12. Pinturas, pag. 40.- 13. Obras de urbanización, pag. 42.- 14. Redes de servicio eléctrico privado y alumbrado público, pag. 46.- 15. Obras exteriores, pag. 49.- 16. Recomendaciones generales, pag. 50.- | |
| III. | METRADOS | 52 |
| | 1. Metrado general, pag. 55.- 2. Cómputo de armadura, pag. 94.- 3. Cuadro de desperdicios de armadura, pag. 143.- 4. Conclusión, pag. 156-a.- | |
| IV. | ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | 157 |
| | Trabajos preliminares, pag. 160.- 1. Movimiento de tierras, pag. 162.- 2. Concreto simple, pag. 162.- 3. Concreto armado, pag. 165.- 4. Muros y cubiertas, pag. 219.- 5. Pisos , pag. 235.- 6. Revestimientos y revoques, pag. 261.- 7. Carpintería de madera, pag. 277.- 8. Carpintería metálica, pag. 281.- 9. Instalaciones eléctricas, pag. 282.- 10. Instalaciones sanitarias, pag. 284.- 11. Pinturas, pag. 288.- 12. Varios, pag. 290.- 13. Redes exteriores de agua, pag. 291.- 14. Red exterior de desagüe, pag. 294.- 15. Conexiones domiciliarias de agua y desagüe, pag. 302.- 16. Redes de alumbrado público y particular, pag. 303.- 17. Obras exteriores de urbanización, pag. 305.- 18. Presupuesto, pag. 316.- | |
| V. | PROGRAMACION | 332 |

| | | | |
|---|---|---|--|
| 1. Programación funcional, pag. 332.- | 2. Programación personal, pag. 336.- | 3. Programación regional, pag. 340.- | 4. Métodos de controles de ejecución, pag. 344.- |
| VI. ASPECTOS LEGALES | 350 | | |
| 1. Gastos directos y auxiliares de la obra, pag. 350.- | 2. Costos generales y administrativos, pag. 354.- | 3. Utilidad del contratista, pag. 356.- | 4. Timores en valorizaciones, pag. 356.- |
| 5. Licencia municipal, pag. 356.- | | | |
| VII. RESUMEN GENERAL DE LOS METODOS DE PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION. . | 357 | | |
| BIBLIOGRAFIA | 365 | | |

I N T R O D U C C I O N

Presentamos este trabajo de Tesis a consideración de los profesores y alumnos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería y que persigue como finalidad, enfocar el Proceso de Construcción de una obra en sus diferentes etapas.

La presente Tesis de Grado representa en gran parte la recopilación de conocimientos recibidos en las aulas universitarias y es producto del interés y ayuda de los Profesores del Canal de Construcción, los cuales con dedicación y entusiasmo lograron alentarnos a la realización del presente estudio.

Presentamos las etapas que tiene la construcción de una obra, desde el instante en que el Ingeniero toma el contrato, hasta la entrega y liquidación del mismo.

El tema enfocado en el presente trabajo, por su naturaleza, requiere de un cierto grado de experiencias en obras de Ingeniería Civil para poderlo desarrollar con bases más sólidas, experiencias que en nuestro caso han sido llenadas con el asesoramiento que siempre nos brindaron los profesores de la Facultad, informaciones de profesionales amigos, datos de operarios de Construcción Civil y observaciones de tipo personal.

En la época en que el arte de la Construcción se inició como industria, el éxito de una obra y su realización al menor costo posible, dependía con frecuencia de la capacidad del ingeniero y de la habilidad del constructor en el manejo de hombres, bestia y maquinaria.

En la actualidad, el cuidadoso análisis de cada uno de los pasos del proyecto y la selección de los mejores métodos de construcción, así como el control de los informes periódicos de trabajo, permiten conocer con exactitud el avance de la obra, los costos y muchos otros datos de importancia.

Los esfuerzos de un ingeniero que diseña una obra y de un constructor que la construye, están encaminados hacia el mismo fin, que es, la creación de algo que sirva en una forma satisfactoria al fin para el cual se construya.

La construcción es el último fin del diseño. Es nuestro deseo que este modesto trabajo de tesis ilustre como la aplicación de los fundamentos de la ingeniería y del análisis de las actividades de construcción puede revelar métodos para el mejoramiento de la calidad, reduciendo al mismo tiempo los costos de la construcción.

El ingeniero deberá de estudiar cada una de las partidas principales, para determinar si es posible reducir el costo, sin reducir indebidamente el servicio que va a prestar el proyecto. Algunas veces podrá cambiarse el diseño, modificarse los requisitos de construcción o revisar parte de las especificaciones de manera que se reduzca el costo del proyecto, sin alterar su valor esencial. Así vemos que es evidente que un ingeniero debe de estar razonablemente familiarizado con los métodos y costos de producción al diseñar un proyecto que vaya a construir - al menor costo posible.

Los aspectos físicos y humanos, obran en forma directa en todo proceso constructivo, el hombre estará sujeto a fenómenos físicos de altura y climatología, entre otros, que en forma directa harán del mismo un elemento activo o inactivo para trabajos físicos.

En todo proceso constructivo se consideran como elementos básicos los Materiales de Construcción y los Rendimientos - Humanos. Estos elementos habrá que estudiarlos en forma regional a fin de comprenderse ampliamente con ellos. Así tenemos que en el caso de los materiales, habrá que elegirlos de acuerdo a cada región y a sus características específicas, las que mejor correspondan. En el caso del factor humano, el conocimiento de sus rendimientos (capacidad para la ejecución de un trabajo) nos dará el coeficiente de trabajo por aplicar. Sin estos conocimientos precisos no se podrá coordinar Materiales de Construcción y Rendimientos en forma adecuada.

Queremos advertir que este trabajo dista de ser perfecto y que nuestra intención ha sido simplemente recoger, ordenar y plantear una serie de problemas, dándoles una orientación general. Si con esto hemos logrado facilitarle el camino a quienes se abocuen al estudio de estos problemas para su descubrimiento y resolución consideramos recompensados nuestros esfuerzos al redactar estas páginas.

Nos queda tan sólo agradecer a cuantos nos han ayudado

v animado a concluir este trabajo de tesis y felicitar a cuan -
tos, en los 5 años transcurridos en nuestra Universidad, nos han
enriquecido con sus conocimientos y experiencias.

JOSE ANICAMA G.

MIGUEL PAZ J.

EDMUNDO ULLOA B.

Lima, Agosto de 1965.

C A P I T U L O I

USOS Y NECESIDADES DE LA OBRA

La obra a construirse, y que es objeto de nuestro estudio en el presente trabajo de T E S I S es el Agrupamiento Olava, ubicado en el CALLAO, en la esquina formada por las calles: Olava y Zarucilla. Este Agrupamiento consta de dos Edificios de cuatro pisos cada uno, con 30 viviendas de 3 dormitorios, y 8 Tiendas Comerciales. Esta construcción pertenece al Plan de Obras de la Junta de Obras Públicas del Callao y fué proyectada por su Departamento de Edificaciones.

La Junta de Obras Públicas del Callao, creada por Ley N° 11008 tiene como funciones, entre otras, la construcción de viviendas, parques, obras de saneamiento y, la construcción y conservación de calzadas y veredas. Tiene sus rentas restituidas por Ley N° 14770, lo cual le permite tener un presupuesto base que actualmente alcanza los 103 millones de soles. Estos ingresos sancionados bajo todo concepto, permitirá a la institución llevar a cabo la construcción masiva de viviendas. La Junta de Obras Públicas del Callao tiene elaborado un estudio de las viviendas por construir. Estas han sido divididas en 4 grupos :

- 1) En el centro de la ciudad, eliminación de los callejones tugurios, trabajos de remodelación y construcción de edificios de varios pisos;
- 2) Construcción de bloques de 2 y 4 pisos en parte de los terrenos de la Hacienda Aguilar;
- 3) Edificaciones de un solo piso en la zona de "El Chivato";
- y 4) Edificaciones de un solo piso en la zona norte de la ciudad. Para llevar a cabo estas construcciones la Junta hace uso de terrenos de su propiedad, o de terrenos que expropia.

Cuenta la Junta de Obras Públicas para la realización de su plan de obras con la colaboración de un departamento de Asistencia Social, encargada de la recepción e inscripción de las personas que solicitan viviendas. Asimismo hace encuestas sobre las mejoras o modificaciones sugeridas por los habitantes de sus agrupaciones, sugerencias que son remitidas al Departamento de Arquitectura para sus consiguientes modificaciones.

Para la obtención de las viviendas, las personas son calificadas para determinar prioridades mediante un sistema de puntaje en el que se tiene en cuenta:

1. - Grado de Necesidad

-Privación de vivienda por acción expropiadora de la JOP.

- Vivienda improvisada.
- Hacinamiento de cinco o más personas por dormitorio.
- Una sola pieza para todo uso (incluso cocina).
- Vivienda colectiva.
- Exceso de humedad, falta de iluminación y ventilación.
- Falta de Agua y Desagüe.

2. - Condición de la Familia

- Familia de cuatro o más hijos.
- Por cada hijo menor a partir del sexto.
- Viuda con más de tres hijos menores.

3. - Ingresos Económicos.

- Capacidad adquisitiva para vivienda, considerada en el 20% del presupuesto familiar.

4. - Ingreso Familiar

- De S/ 1,500 a S/ 5,000.00

La obtención de un puntaje inferior a cincuenta (51) puntos producen descalificación.

Entre otras funciones de este Departamento está el de adaptar a su nuevo medio de vida a las personas que ocupan las nuevas viviendas, fomentando entre ellos el espíritu de colaboración y ayuda. También tiene como función social fomentar el cooperativismo.

La Agrupación Oliva recientemente ocupada, está habitada por personas de condición económica media, actualmente están en la etapa de adaptación. Estos pagan una renta de alquiler - venta, de 500 soles mensuales, pagaderos en 25 años, o sea, el costo de cada vivienda es de 125,000 soles.

Presentamos a continuación una relación de las inversiones en viviendas que ha hecho la Junta de Obras Públicas del Callao desde 1950 hasta 1964.

JUNTA DE OBRAS PUBLICAS DEL CALLAO

RELACION Y COSTO NETO DE INVERSION EN VIVIENDAS DE:
1950 A 1964

| U N I D A D | AÑOS | VIVIENDAS DE | | | TIPOS DE EDIFICACION | INVERSION TOTAL |
|--|---------|--------------|-----|-----|--|-----------------|
| | | 1D. | 2D | 3D. | | |
| M o d e l o | 1950-51 | 6 | 12 | | Casas independien - tes de 1 y 2 pi - sos | 291,285.27 |
| M o d e l o | 1950-51 | - | 32 | - | Dos Edificios de 4 pisos c/u Cimen - tación Pilotes | 769,515.00 |
| M o d e l o (1ra. Amplia - ción) | 1951-52 | -- | 48 | | Dos Edificios de 3 pisos c/u. Ci - mentación Pilotes | 1'005,598.25 |
| La Perla | 1951-52 | | 24 | 16 | Casas multifami - liares de 2 pisos | 400,246.00 |
| La Perla | 1951-52 | 20 | 48 | 72 | Casas multifami - liares de 2 pisos | 1'259,315.55 |
| Santa Marina | 1952-55 | - | 148 | 250 | Edificios y Casas de 1,2,3 y 4 pi - sos. Los de 4 pi - sos fueron Cimen - tados Pilotes. | 23'532,909.47 |
| M o d e l o (2da. amplia - ción) | 1954 | -- | 32 | | Dos Edificios de 4 pisos c/u Ci - mentación Pilotes | 2'597,403.21 |
| La Perla (1ra. Amplia - ción) | 1954-55 | | 64 | 64 | Casas Multifami - liares de 2 pisos | 3'628,280.57 |
| Santa Marina (Ampl. Norte) | 1954-55 | - | 16 | 64 | Casas de 2 y 1 pi - sos | 3'291,391.59 |
| Santa Marina (ampl. Sur) | 1955-57 | - | 184 | 320 | Casas de 2 pisos | 16'333,028.32 |

JUNTA DE OBRAS PUBLICAS DEL CALLAO

RELACION Y COSTO NETO DE INVERSION EN VIVIENDAS
DE 1950 A 1964

| U N I D A D | AÑOS | VIVIENDAS DE | | | TIPOS DE EDIFICACION | INVERSION TOTAL |
|--|---------|--------------|------|------|---|-----------------|
| | | 1 D. | 2 D. | 3 D. | | |
| Santa Marina (Zona Sur (Ampl)) | 1957-58 | - | 40 | 48 | Casas multifamiliars | 1'190,665.67 |
| Agrup. José Galvez | 1958 | - | - | 1 | Vivienda unifamiliar | 40,845.56 |
| Santa Marina Zona Norte (ampliación) | 1959-60 | - | - | 102 | Cinco edificios de 3 pisos | 5'460,731.45 |
| Santa Marina Zona Norte (ampliación) | 1960-63 | - | - | 45 | Tres edificios de 4 pisos c/u 18 tiendas de 1 piso | 3'445,716.13. |
| Santa Marina Zona Sur (Ampl) | 1960-63 | - | 102 | 96 | Tres edificios de 3 pisos c/u Casas multf. 2 pisos | 7'400,935.15 |
| Agrupamiento Vigil | 1960-63 | - | 32 | 64 | Casas mult. de 2 pisos | 3'037,760.96 |
| Agrup. José Galvez | 1960-63 | - | - | 18 | Vivienda unifamiliar | 460,036.86 |
| Agrup. Tacna | 1964 | - | 24 | 16 | Casas mult. de 2 pisos | 2'281,137.80 |
| Agrup. Olaya | 1964 | - | - | 30 | Dos edificios de 4 pisos c/u 8 tiendas comerciales | 3'478,280.00 |
| Unidad Modelo (3ra. Ampl.) | 1964 | - | - | 32 | Dos edificios de 4 pisos c/u. 1 ampliación Filotes | 3'542,980.51 |
| Unidad Sta. Marina (Grupo Huacho) | 1964 | - | - | 81 | Tres edificios de 4 pisos Dos edificios de 3 pisos | 9'352,361.20 |
| Unidad Sta. Marina (Grupo Supe) | 1964-65 | - | - | 144 | Ocho edificios de 3 pisos c/u Multifamiliares | 17'290,560.00 |
| Unidad Sta. Marina (Grupo Centenario) | 1964-65 | - | - | 184 | Casas Mult. de 2 pisos | 15'956,875.59 |
| Agrupamiento Vigil (1ra. ampl.) | 1964 | - | 24 | 36 | Casas Mult. de 2 pisos | 2'988,518.41 |

C A P I T U L O I I
E S P E C I F I C A C I O N E S T E C N I C A S

P A R T E S Q U E C O M P R E N D E :

- I. - Generalidades y Trabajos Preliminares.
- II. - Movimiento de Tierras y Excavaciones.
- III. - Albañilería.
- IV. - Obras de Concreto Armado.
- V. - Acabados, Pisos y Zócalos.
- VI. - Carpintería de Madera y Cerrajería de Puertas y Ventanas.
- VII. - Carpintería Metálica.
- VIII. - Vidrios.
- IX. - Varios.
- X. - Instalaciones Sanitarias.
- XI. - Instalaciones Eléctricas.
- XII. - Pinturas.
- XIII. - Obras de Urbanización.
- XIV. - Redes de Servicio Eléctrico Privado y Alumbrado - Público.
- XV. - Obras Exteriores.
- XVI. - Recomendaciones Generales.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: CONSTRUCCION DE DOS EDIFICIOS CON 30 DEPARTAMENTOS

Y 8 TIENDAS

I. - GENERALIDADES Y TRABAJOS PRELIMINARES.

1) Muestras. -

En forma general se entiende que siempre que se soliciten muestras y sean aceptadas por la Inspección, las demás piezas fabricadas en serie en taller deberán conformarse - exactas en calidad y diseño a las aprobadas, debiéndose conservar las muestras aceptadas en depósito hasta la finalización de los trabajos.

2) Licencias. -

Se considerará el costo de las licencias que para la ejecución de estas obras sea necesario abonarse en el Concejo Distrital correspondiente.

3) Obras Provisionales. -

Los empresarios deberán proceder a la ejecución de oficinas y otras obras provisionales, como casetas, depósitos, almacenes, cercos, servicios higiénicos para obreros, etc. Se instalarán y mantendrán en buenas condiciones los servicios sanitarios para todos los obreros y personal técnico administrativo. Estos servicios sanitarios provisionales se colocarán desde los inicios del trabajo. Las mismas que deberán ser totalmente eliminadas al finalizar los trabajos.

4) Herramientas y Equipo.

Serán las que exija la obra. Se rechazarán las que por mal estado de conservación desmerezcan la mano de obra u oblique a paralizaciones frecuentes de los trabajos.

5) Limpieza de la Obra.

Se exigirá estrictamente el cumplimiento de este acápite en el curso de ejecución de los trabajos y eventualmente con mayor esmero al anunciarse visitas a obra de carácter oficial.- El cumplimiento de este acápite será observado rigurosamente al finalizar los trabajos. Serán inadmisibles las razones que los empresarios puedan señalar a la

terminación de los trabajos tratando de evitar una limpieza esmerada llevada hasta el más ínfimo detalle, aunque no estuviere particularmente indicado en estas especificaciones. - La limpieza debe ser general y particular, constante y correcta. - El incumplimiento de este acápite puede autorizar a los Inspectores a retardar la fecha de recerción de los trabajos, si no estuvieran limpios, por más apariencia de finiquitados que ellos tengan, sin perjuicio a las sanciones que diera lugar el retardo en la entrega de la obra.

6) Remociones.

Solo será considerado como trabajo extraordinario, para todos sus efectos, los elementos que en la actualidad no son visibles por pertenecer o estar en el subsuelo.

El terreno se encuentra cercado, el contratista deberá demolerlo cuidando de extraer los ladrillos íntegros para trasladarlos a los Almacenes que oportunamente se les indicará.

7) Caseta de Inspección.

Será de madera machihembrada de Pino Oregon Selecto, con techo del mismo material, montada sobre piso de cemento, constará de los siguientes ambientes:

- 1- Un cuarto de baño de 1.40 x 1.10 m. con un lavatorio y 1 V.X.
- 2- Un cuarto para depósito de 1.60 x 1.10 m. con un aquel corrido.
- 3- Un cuarto de recerción de 3.00 x 3.90 m.

La caseta será totalmente desarmable, se usarán pernos.

8) Replanteos

Todos los replanteos se someterán a la aprobación del Inspector antes de dar comienzo a los trabajos. Los ejes deberán ser fijados permanentemente por tarjetas fijas en el terreno.

Se exigirá la construcción de un B.M. de carácter permanente en la unidad y en un punto notable de ella. Los demás serán de carácter temporal mientras duren los trabajos y servirán especialmente para un detenido estudio de la nivelación de pisos terminados de las plantas bajas de todos los edificios, así como para la ejecución de obras de urba

nización referidas a los niveles de estos pisos.

9) Nivelación del terreno.

Estando ya terraplenado en bruto el terreno, esta partida se refiere mayormente a su nivelación de desmontes. Al terminarse la obra, todas las áreas libres entre las obras de urbanización (pistas y veredas) y la vivienda, quedarán sin desperdicios y desmontes de ninguna clase. - Estas zonas y las vecinas comprometidas en el terreno de la obra quedarán perfectamente niveladas y limpias.

Los terrenos pasados al rastrillo de mano.

Las pistas y veredas barridas y regadas.

Los rellenos se harán con tierra selecta. Todas las áreas libres quedarán enrasadas al rastrillo a un nivel de 2 o 3 cm bajo el nivel de las veredas, listas para recibir una capa de tierra vegetal selecta de ese mismo espesor para la jardinería.

La nivelación previa del terreno consistirá en ejecutar los cortes y rellenos necesarios para adaptarlo a los niveles horizontales de los pisos acabados de los primeros pisos de cada edificio.

II.- MOVIMIENTO DE TIERRA Y EXCAVACIONES. -

1) Excavaciones. -

Las excavaciones para zapatas, cimientos y vigas de cimentación serán del tamaño exacto. Se podrán omitir los roldes laterales cuando se vierta el concreto en zanjas cortadas sin hundimientos ó derrumbe.

Se deberán tomar toda clase de previsiones y seguridades para evitar derrumbes en las excavaciones.

Los producidos por omisión de estas consideraciones no serán tomados en cuenta para ningún efecto. No se permitirá ubicar cimientos o zapatas sobre material de rellenos.

Para el caso de excavaciones no previstas se mantendrá el mismo precio unitario presupuestado para la excavación hasta la profundidad de 2 m. bajo la superficie, incluyendo dentro de esta limitación tolerancias hasta de 30 cms.

El fondo de la excavación hecha para la cimentación quedará limpia y parejo.

Se retirará todo derrumbe o material suelto. Si por error el contratista excavara en exceso, no será permitido rellenar la excavación, debiendo rellenar con cemento - hormigón 1:12 el espacio excedente.

Para mayores profundidades se establecerá oportunamente una tarifa.

2) Eliminación de Desmonte.

Los constructores solicitarán al Concejo Provincial correspondiente les indique donde depositarán el desmonte eliminado. La Inspección aplicará multas, a su solo criterio, y directamente al empresario, que no cumpliera con eliminar el desmonte a la zona permitida.

La eliminación del desmonte será periódica, no permitiéndose que el desmonte permanezca dentro del perímetro de la obra más de un mes, salvo el material a emplearse en rellenos y concreto.

3) Rellenos

Antes de efectuarse el relleno se limpiará la superficie del terreno, eliminando plantas, raíces u otras materias orgánicas.

Se podrá utilizar el material de excavación y desmonte limpio. Se ejecutarán por capas no mayores de 30 cms. de espesor.

4) Cimientos y Sobrecimientos. -

Resistencia del terreno = 1.5 Kg/cm^2 .

Dimensiones y tipos de concreto y fierro: las indicadas en los planos.

Durante el vaciado de concreto se irá apisonando constantemente.

En los cimientos se anclará la armadura de las columnas y pilares.

Los excesos de excavación se rellenarán con subcimientos de concreto 1:12 cemento - hormigón, sin que ello represente un mayor costo en la partida.

5) Falsos Pisos. -

Se ejecutarán en todos los ambientes de planta baja, cualquiera que sea el piso acabado.

Mezcla: cemento hormigón 1:10

Espesor no menor de 7.5 cm.

Se vaciarán tan pronto como sea posible después de realizados los sobrecimientos y antes de encofrar los techos de los ambientes. Se cuidará de que la superficie quede completamente a nivel.

Los rellenos que hubieran que hacerse para adaptar el nivel del terreno al nivel del edificio se efectuarán de acuerdo con la especificación de rellenos en el (II - 3)- debiendo quedar debidamente arisonado.

III.-ALBAÑILERIA . -

1) Materiales.

Se usará ladrillo King Kong, de arcilla cocida, debiendo ser compactos, bien cocidos, de ángulos rectos, caras planas y paralelas. - La inspección rechazará los rajados, incompletos, los que contengan materias extrañas, los recocidos, retorcidos, los que produzcan eflorescencias.

2) Especificaciones.

Las columnas de amarre se vaciarán de manera que se logre una perfecta trabazón con los muros adyacentes.

Altura de los muros: las indicadas en los planos respectivos.

Mezcla de asentado para cualquier tipo de muro : Mortero cemento-arena en proporción 1:5 cuyo espesor de 1.2 cm. debe ser uniforme en todas las hiladas.

3) Procedimiento.

La ejecución de la albañilería será prolija. Los muros quedarán perfectamente aplomados y las hiladas bien niveladas a cordel guardando uniformidad en toda la edificación. El procedimiento será levantar simultáneamente todos los muros de una sección y se colocarán los ladrillos previamente mojados, sobre una capa de mortero extendida íntegramente sobre la hilada anterior, rellenando luego las juntas verticales con cantidad suficiente de mortero.

La Inspección insistirá en hacer cumplir estrictamente el procedimiento que se refiere al levantamiento simultáneo de hiladas en muros concurrentes en todo el bloque o en zonas comprendidas por las juntas de dilatación. - Por tanto, se permitirá más de 3 hiladas de diferencia entre -

el avance simultáneo de los muros comprometidos y no se admitirán cajuelas o endentados para unir los muros.

En una primera etapa los ladrillos se asentarán hasta cubrir una altura máxima de 1.00 mts., para proseguir la elevación del muro se dejará reposar el ladrillo recientemente asentado un mínimo de 12 horas.

El muro de ladrillo que llegue a la parte baja de las vigas, losas de piso superior, etc. será bien trabado, acuñando en el hueco o vacío con una mezcla de mortero seco.

Se exigirá el uso de escantillones debidamente graduados. Antes de levantar la primera hilada debe "chequearse" el nivel de los sobrecimientos ya que así lo exige el procedimiento de simultaneidad en el levantamiento de hileras horizontales, sobre todo para poder resolver los encuentros de los muros.

En los vanos donde vayan puertas o ventanas de madera deberán dejarse empotrados en los muros tacos de madera a razón de 3 por lado. Estos serán de P. O. en buen estado, secos y embadurnados con pintura asfáltica e irán provistos de clavos de 4" por 2 caras y alambre N°16 para asegurar su anclaje.

Se obligará a empapar los ladrillos en agua, al pie del sitio donde se va a levantar la obra de albañilería y antes de su asentado. En ningún caso se permitirá verter agua sobre el ladrillo recién asentado.

Los muros deben ser amarrados a las columnas de concreto por medio de anclajes empotrados a estas.

Para estos anclajes se empleará alambre N° 8 de una longitud de amarre de 40 cm. mínimo y a un espaciamiento mínimo también de 40 cm.

IV. -OBRAS DE CONCRETO ARMADO.

1) Concreto. -

Se regirá por las especificaciones generales para Concreto Armado y Simple del Ministerio de Fomento y del A. C. I.

2) Armadura. -

Todo el fierro será corrugado a excepción del de 1/4" que será liso y en varillas. - Se considerará un mínimo de:

$$f_s = 1400 \text{ Kg/cm}^2.$$

3) Cemento. -

El cemento a usar será de cemento Portland Nacional tipo I. -Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg. por bolsa (94 lbs/bolsa). En términos generales el cemento a usar se deberá proteger en forma tal, que no sea afectado por la humedad producida por agua libre o la del ambiente.

4) Agregados Gruesos. -

Solo se admitirá piedra partida, compacta, no desintegrable, como las provenientes de las chancadoras Limatambo o Sta. Rosa. El empleo de piedra partida de otra procedencia también requerirá la aprobación previa de la Inspección.

En términos generales el tamaño máximo del agregado , en general, tendrá una medida tal que no sea mayor de 1/5 de la medida mas pequeña entre los costados interiores de las formas, dentro de las cuales el concreto se vaciará, ni mayor que los 3/4 del mínimo espacio libre entre las barras individuales de refuerzo o entre grupos de barra.

5) Agregados Finos. -

Para los concretos de $f' = 140 \text{ Kg/cm}^2$ se utilizará solo arena proveniente de la arenera : La Molina. Para uso de cualquier otro tipo de arena en estos se solicitará previamente autorización de la Inspección. El porcentaje de arcilla contenida en la arena no será mayor de 4% en volumen. En términos generales deberá ser limpia, de grano rugoso y resistente.

5a)Encofrados. -

Los contratistas están obligados a realizar una buena ejecución y diseño de la obra falsa de madera o sea de las formas o encofrados, de tal manera que cumplan con los requisitos del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, así como los Reglamentos correspondientes del A.C.I. - De manera general deberán ser seguros, que sean estancos y que no se produzcan deflexiones que puedan redundar en una deformación de la estructura.

5b)Agua. -

El agua que se empleará en la mezcla será fresca, lim-

pia y potable, libre de sustancias perjudiciales tales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas ú otras sustancias que pueden perjudicar al concreto o al acero. No deben contener partículas de carbón, ni humus, ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea una agua dura o con sulfatos.

Se podrá usar una agua no potable, siempre que cubos de mortero preparados con dicha agua, cemento y arena normal de Ottawa, tenga igual resistencia o mayor que cubos de mortero preparados con agua destilada, preparados y curados en las condiciones, y ensayos de acuerdo al método ASTM - C 109.

6) Preparación del Concreto.

El concreto será de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$. o sea de $7\frac{1}{2}$ galones de agua por saco de cemento para agregados secos.- La dosificación respectiva se hará por relación de agua-cemento.-

Para concretos simples a base de hormigón de río la dosificación se hará por volúmenes.-

7) Curado.

El tiempo mínimo de curado será de 7 días, cuya labor se encargará un personal especialmente dedicado a esto.- Se comenzará a curar a las 10 ó 12 horas del vaciado. Si se cura con agua, en los elementos horizontales se mantendrá con agua, sobre todo en las horas de mayor calor y cuando el sol esté actuando directamente. En los elementos verticales e inclinados, como columnas, muros, etc. cuando son curados con agua, se regará continuamente, de manera que le caiga agua en forma de lluvia.

8) Techos Aligerados y otros Elementos Estructurales.

Los techos aligerados podrán ser construídos con ladrillos huecos de arcilla cocida o con bloques . .

P.D. Se ha considerado: aligerados de 0.20 para todos los niveles.

Respecto a las losas para muebles de cocina, estas serán de concreto 1:2:4 con piedra de 1/4". También un espesor de 5 cms. y armadura en malla de ϕ 1/4" a 25 cms.- Podrán ser prefabricadas y las caras superiores revestidas con

cemento pulido y cantos boleados.-

Para la construcción de los aligerados se exigirá una esmerada limpieza de la estructura antes de proceder al vaciado que siempre se realizará después de la aprobación del Inspector.-

Se exigirá, asimismo, tender pasajes adecuados para la circulación de la cuadrilla de "llenadores" de tal manera que se conserve en perfecto estado la estructura.-

No se procederá al vaciado del aligerado hasta que el paño correspondiente haya sido completamente preparado, limpio, tapado todos los huecos que queden y el inspector lo considere listo para recibir concreto.- No se admitirá trabajo simultáneo de concreteros, encofradores, fierros, instalaciones, etc. en el paño por vaciar.- La junta exigirá, pues, un orden escalonado en estos trabajos.

Durante la llenada se exigirá la permanencia de un fierro ro, un electricista y un gasfitero en el paño en trabajo. Debe tenerse presente que nunca será excesivo el uso de alambre y "tortol" para asegurar el amarre de los fierros, sus separaciones y alineamientos.

Donde no estuviere especificado se exigirá la colocación de por lo menos un estribo de 1/4" por cada metro lineal de vigueta o en su defecto dados de concreto de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$. de 10 x 5 x 2 cms. con el objeto de que el fierro de las viguetas tenga el recubrimiento requerido.-

Para falsa Zapata y Vigas de Cimentación, se usará concreto de $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$ ó mas, correspondiendo en volumen a la mezcla (1:2.5:4)

Para Zapatas, Columnas, Vigas y Losas Aligeradas, se usará concreto de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ (1:2:4)

V.-ACABADOS, PISOS Y ZOCALOS

1) Tarrajeo.

Este acabado será tratado como tarrajeo fino de espesor mínimo de 1.5 cm. y la mezcla usada cemento-arena en proporción 1:5.- La arena empleada debe ser de río, limpia, bien graduada, cernida y libre de materias orgánicas caliches, etc.

El acabado del tarrajeo será plano y derecho, para ello se trabajará con cinta de referencia de mortero pobre(1:7)

corridas verticalmente a lo largo del muro. Las cintas , convenientemente aplomadas sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo, tendrán un espaciamento máximo de 1.5 cm. arrancando lo mas cerca posible de la esquina del paramento. Terminado el tarrajeo se picarán las cintas rellenando el espacio con mezcla algo mas rica que la usada para el resto del tarrajeo.

Recibirán este retoque todos los paramentos exteriores e interiores, excepto los de cara vista, los fondos de escaleras de este edificio, los techos de los pasajes de las tiendas, así como también todos los elementos, pestañas y salientes en contacto con el exterior.-

El tarrajeo "bruñado" de los muros exteriores de las tiendas se ejecutará en dos fases: Primero los fondos y luego el enfoscado de las partes salientes, con mortero que con tenga arena gruesa, por capas. El acabado final se hará con mortero que tenga arena fina. Los perfiles serán bien definidos.-

1-a) Derrames

Los derrames de los vanos de puertas y ventanas, así como de vigas y terminales de muros, serán de la misma calidad que el tarrajeo o enlucido.

El alineamiento de las aristas de todos los derrames será perfectamente recto.

Las aristas de los derrames expuestas a impactos serán convenientemente boleados de acuerdo a las indicaciones que de el Ingeniero Inspector.

2) Empastado con Yeso.

Se usará yeso fresco bien cocido y de buena fragua.

Recibirán este acabado todos los cielos rasos de los techos interiores de los ambientes en general todos los cielos rasos que no estén en contacto con el exterior.-

Los encuentros de muros con los cielos rasos se rematarán con un ángulo de 90° según una arista viva.

No se permitirán cielos rasos con ondulaciones ni otros defectos.- Antes del empaste se sacarán todos los clavos y elementos metálicos del techo que pudieran oxidarse posteriormente.-

Para exteriores con mortero cemento-arena 1:4 La arena

será fina o cernida. La superficie se terminará frotachada dejándola lista para recibir pintura. El encuentro con los muros será en arista o en bruna, según los planos.

3) Revoques Especiales.

Las columnas interiores de las tiendas serán tarrajeadas; y, las columnas exteriores serán revestidas con pepelma negra cuya dimensión es de 2 x 2 cms.

El trabajo de revestimiento con pepelma se sujetará a las siguientes normas:

- a) Se limpiará y remojará convenientemente la superficie de concreto.-
- b) Se revestirá la superficie con mortero 1:4 cemento-arena limpia y bien graduada exenta de arcilla como si fuera a terminarse la columna con mortero de cemento-arena.-
- c) Se rayará la superficie para permitir suficiente adherencia con la pasta de asentado de la pepelma.
- d) El mortero de asentado será del tipo 1:1.
- e) Se extenderá el mortero sobre el tarrajeo previamente hecho de tal modo de formar una capa de espesor uniforme.- La capa así extendida deberá al final espolvorearse con cemento seco.-
- f) La pasta antes indicada se ejecutará solo en una extensión que sea posible al albañil terminarla completamente en una jornada de trabajo.-
- g) Preparado el lecho de puesta el obrero procederá a la colocación de las planchas de pepelma teniendo cuidado de adaptarla de manera de compensar sus eventuales pequeñas diferencias de calibre.- La puesta de la pepelma se efectuará de abajo hacia arriba de la columna, hasta llegar a la línea de corte.- El espacio entre planchas no será mayor de un milímetro.-
- h) Se golpeará la superficie con martillo de madera sobre tajo de madera hasta obtener que las losetas sean encajadas en el líquido de la mezcla. La puesta se podrá juzgar bien hecha, cuando por efecto del golpeo, aflore de las juntas el líquido de la mezcla.-
- i) Una vez asentada la pepelma, la superficie se limpiará con trapos humedecidos a fin de desprender el papel

que la cubre.-

j) Las juntas se rellenarán con mortero fino del mismo color de la pepelma.-

k) La superficie se entregará perfectamente limpia y en buenas condiciones.-

4) Zócalos de Mayólica.

Se ejecutarán a ras del paramento y a 60 cm. de altura sobre los muebles de cocinas y lavaderos y a 1.45 m. sobre el piso terminado en las zonas donde no haya muebles incluye derrames.-

Se empleará mayólica nacional blanca de segunda clase y de 15 x 15 cm. y 1/4" de espesor.

Se usará para el asentado previamente una "cama de asiento con mortero cemento-arena 1:3 de un espesor no menor de : $\frac{1}{2}$ "

El fraguado se hará con pasta pura de cemento blanco. Cuando hayan transcurrido 48 horas posteriores a la colocación de la mayólica se definirá el límite del zócalo con el regto del paramento mediante una bruña no menor de 3/8" tanto en ancho como en profundidad.- La capa de asentado se colocará empleando cintas para lograr una superficie plana y vertical. Se colocarán las mayólicas en forma de damero (sin amarres) con las juntas de las hiladas a nivel y perpendiculares, de 1/16" de ancho

5) Pisos de Losetas.

Serán del tipo indicado en los cuadros de acabados.

Su calidad y normas para su ejecución serán las siguientes :

Mosaicos de cemento bien prensados y comprimidos.

Venecianas: 20 x 20 cms.

Se desecharán los mosaicos no enteros o que presenten otros defectos como embarquillamientos, diferencia en los tonos de colores, grietas, etc.

Antes de hacer el pedido de mosaicos, el contratista someterá las muestras a la aprobación del Inspector o del Arquitecto.-

La superficie de asiento será un falso piso endurecido , listo para recibir el mortero de la cama de asiento.

La superficie del falso piso endurecido, se presentará rugosa en toda su extensión. Limpia y debidamente humedecida.

En caso de que el falso piso hubiere quedado algo bajo, se rellenará con una capa del mismo mortero o regularmente empobrecido que servirá para asentar mosaicos, usando entre esta capa y la superficie del falso piso, una pasta de cemento (cementante o lechada de cemento puro y agua)

No se esperará que fragüe este empastado para verter la capa de mortero que servirá de relleno o de cama de asiento para colocar los mosaicos.-

En caso contrario (nivel alto del falso piso) se picará la superficie del falso piso cuidadosamente, poniendo atención en que el rebajado se haga hasta el nivel preciso Y se procederá igualmente que en el caso anterior. No deberá dejarse vacíos.

Para colocar los mosaicos sobre el falso piso, se hará uso de una cama de asiento y antes de verter esta mezcla, se cubrirá la superficie con una lechada, o pasta de cemento puro. No se esperará que fragüe la pasta para echar sobre ella el mortero de la cama de asiento.

Mezcla para la cama de asiento:

Usese un mortero de cemento y arena en proporción: 1:5 mínima.

El mortero no debe ser seco y obedecerá a las normas establecidas.

Espesor de la cama de asiento: No será menor que 1/2"

Sobre el mortero firme y fresco de la cama de asiento serán colocados presionándolos hasta que ocupen su nivel definitivo. Los mosaicos se colocarán mojados. Por medio de cordeles, se controlará el alineamiento de las juntas de los mosaicos y se conseguirá la compartición en los distintos ambientes del número entero o fraccionario de mosaicos.

Se ejecutarán niveles de piso terminado con listones de madera bien perfilada y sujeta al falso piso con mortero de yeso. Con estos niveles se controlará constantemente la colocación de los mosaicos.-

En general todos los trabajos con mosaicos serán hechos en forma tal que llenen debidamente todos los espacios, a fin

de que donde sea posible no haya mosaicos menores a la mitad de su dimensión total.-

Todas las intersecciones y vueltas en los trabajos de mosaicos serán formadas perfectamente y los mosaicos que se corten, lo serán nítidamente.-

Los mosaicos se humedecerán en momento anterior, inmediato a su colocación.-

Las superficies serán terminadas con nitidez, perfectamente planas, con las juntas bien alineadas, sin resaltes, ni defectos. Se pondrá especial interés en lograr el nivel exacto del piso terminado.-

Pasta de cemento puro y agua, será empleada para fraguar los mosaicos ya asentados; puede emplearse cemento gris para mosaicos de ese color. En otros colores se mezclará con polvo del color del mosaico y se usará cemento blanco para los colores claros. Cuando se vaya a un fraguado con color se hará previamente un primer fraguado con cemento corriente sin colorante que ocupará los 2/3 del espesor del mosaico. La junta se rellenará vertiendo la mezcla sobre el mosaico y haciéndola penetrar por medio de un barrido con escoba. Llenados así los 2/3 de la junta con una mezcla corriente y fluida, se irá a un segundo fraguado o "refraguado" con la pasta coloreada. El refraguado se aplicará según el mismo sistema de barrido hasta llenar completamente las juntas.-

Se tomarán precauciones para no pisar los mosaicos recientemente asentados y para ejecutar el fraguado se dispondrá tablas a manera de puentes, sobre los mosaicos asentados, para andar sobre ellos, en el momento del fraguado.-

El fraguado deberá realizarse después de las 6 horas y antes de las 48 horas de asentados los mosaicos.

En el fraguado podrá emplearse arena, cuarzo o aserrín adecuado, que no manche los mosaicos. Todas las maderas no dan aserrín conveniente para este efecto. Se recomienda en caso de que no se use arena o cuarzo que siempre serán preferibles, aserrín de pino oregón.- El espesor de las juntas será mínimo.

Es obligación del contratista después de fraguar los mosaicos entregar el piso perfectamente limpio y en buenas condiciones.-

Reparará los mosaicos malogrados y los defectos y daños que se pudieran presentar.

Serán lavados con jabón pulido y encerados.

6) Piso de Losetas Asfálticas

Serán de fabricación nacional del tipo indicado en el cuadro de acabados. Se ejecutará de acuerdo a las siguientes normas:

Las losetas asfálticas se asentarán sobre un piso de concreto, cuyo acabado será perfectamente pulido con llana de metal hasta "perder el grano".-

Aparecerá: plano, nivelado, parejo y duro, libre de juntas de expansión: escamas u otros depósitos extraños. Bien limpio.-

Deberá procurarse una sequedad absoluta, y no será inútil todo esfuerzo que se realice por ventilar y calentar la superficie.-

La cama de asiento será un piso de concreto.

Tendrá un espesor mínimo de 4.5 cm. dividido en dos capas. Una primera de 3 cms. de concreto de cemento-arena, con fieltro, en proporción: 1:2:4 y una segunda de 1.5 cm. de espesor, de mortero cemento-arena en proporción: 1:3.

El acabado de esta última capa será terminado a la paleta y planchado después con la llana de metal, dejando una superficie lista para aplicar el pegamento.

Los trabajos con materiales asfálticos serán los últimos a realizarse en el ambiente (después del pintado de paredes, techos, cielos rasos, puertas y ventanas).

El pegamento y por tanto la colocación de las "losetas" solo se hará después de que el piso de concreto primera y segunda capa, estén bien secos, es decir, después de que se haya realizado ya el fraguado de los 7 a 8 primeros días. -

La construcción del piso de concreto, que servirá de base para la colocación de las losetas asfálticas, obedecerá a las normas y procedimientos indicados para la construcción de pisos de concreto.-

La colocación del pegamento sobre el piso pulido de concreto se hará por operarios especializados. Se usará el pegamento correspondiente al material asfáltico por usar

y su aplicación responderá a las recomendaciones e indicaciones exactas, hechas por el fabricante, cuyo representante deberá proporcionar instrucciones detalladas para su aplicación, calidad del pegamento, etc.

El conjunto del piso indicado tendrá un espesor de 5 cm. incluyendo la primera y segunda capa del piso de concreto el espesor del pegamento y el de la loseta asfáltica.

En general estos pisos requieren para su permanente buen aspecto y conservación, un piso de concreto, firme, plano y lo suficientemente liso para evitar que cualquier imperfección se amolde y destaque en la superficie del piso.-

Después de esparcido uniformemente el pegamento, con la paleta dentada especial, en forma de no dejar vacíos o zonas irregulares, y antes de colocar las losetas, se distribuirán éstas en el ambiente, por medio de cordelces con polvo de cal o tiza. Los ejes así trazados con los cordelces formarán ángulos rectos y se trazarán por la regla de 3.4.5. Se hará uso de escuadras de carpintero.

La paleta esparcidora tendrá dientes de 1/32" de profundidad y de 3/32" de separación.-

Deberá estudiarse la distribución de las losetas para que entren en el ambiente, en lo posible, un número entero y exacto de ellas.-

Se evitarán los parches y remiendos y solo se hará uso de losetas cortadas nítidamente con una chaveta bien afilada o guillotina, en los espacios donde sea inevitable otra solución para cubrir completamente el piso.

Para el corte de las losetas, se usarán reglas bien perfiladas y chavetas de hoja corta y mango seguro.-

Todos los espacios serán debidamente llenados y las intersecciones y vueltas serán formadas correctamente.

Se colocarán entonces las losetas presionándolas con un rodillo pequeño y liviano de mano en forma que se asegure su adherencia uniforme con el pegamento.

Las losetas que después de colocadas se embarquillarán se someterán a un ligero sopleteado a fuego.-

Si al terminar este trabajo se observaran algunas losetas dañadas o separadas de su base o presentaren defectos o resecamiento, etc., deberán ser eliminadas y reemplazadas corriendo a cuenta del contratista todos estos trabajos y

siendo su obligación entregar el piso terminado y en buena condición.-

El contratista entregará el piso completamente limpio y lustrado con cera. La limpieza se hará con agua jabonosa. El aspecto lustroso se conseguirá con una aplicación de cera al agua, emulsionada.

No deberá usarse cera que contenga solventes de asfalto, como aguarrás, gasolina, kerosene, etc.

Generalmente bastará frotarlos con un trapo húmedo y después friccionarlos con uno seco para dejarlos lustrosos.-

7) Revestimiento de Gradadas.

Los escalones al ingreso serán revestidos con cemento coloreado con mortero cemento-arena en proporción 1:2 y un espesor de mezcla de 2 cms. mínimo. Este acabado debe ser hecho con paleta de madera.-

Los encuentros de pasos con contrapasos serán boleados.-

Este acabado sólo se ejecutará al final de todo trabajo de revoque de muros y techos incluso la cobertura de techos.-

8) Revestimiento de Escaleras.

El revestimiento de la escalera se ejecutará con elementos prefabricados o no de textura tipo corcho, de una sola pieza. Los pasos serán de 4 cms. de espesor, con cantos boleados y los contrapasos serán de 2 cms. de espesor serán asentados con mortero 1:3 cemento-arena. El contrazócalo será ejecutado en obra con el mismo material de revestimiento de las gradadas pero de color que se especifique oportunamente.- (ver 9-o)

9) Contrazócalos.

a) Para el piso de losetas asfálticas se empleará contrazócalos de cedro nacional de 3"x3/4" moldurado en su parte superior y asegurado al muro con clavos de acero cada 2 metros. Todo contrazócalo llevará 1/4 de rodón.

Los elementos serán enteros y los encuentros cortados a bisel.

b) Para los pisos de losetas, se usarán con contrazóca-

los de 10 cms. de altura del color especificando en el cuadro de acabados. Deberá sobresalir en el espesor de la loseta, con respecto al plomo del muro; se asentará con mortero 1:3 y se fraguará con cemento puro con adición de colorante según sea el color del elemento.

- c) El contrazócalo para escaleras será de granito pulido color corcho, hecho en sitio y de h=10 cm. y con un espesor mínimo de 2 cms. Este acabado debe ser hecho con paleta de madera.- Los encuentros de pasos con contrapasos serán bolendos y solo se ejecutará al final de todo trabajo de revoque de muros y techos incluso la cobertura de techos.

La grade de entrada tendrá el mismo revestimiento de la escalera.

- d) Todos los ambientes llevarán contrazócalos de cemento coloreado salientes del paramento terminado del muro.-Serán de 10 cm. de altura, un espesor no menor de 1 cm. y la unión con el piso será de 1/2 caña.- Mezcla usada: cemento-arena 1:3 más colorante
- e) Todas las fachadas llevarán contrazócalo de 0.25 a 0.30 m. de altura con mezcla 1:3 planchada con llana de metal.-

Los muros perimétricos y frontal, llevarán contrazócalos, de 0.30 y 0.20 m. respectivamente, de mezcla 1:3 cemento-arena

VI

CARPINTERIA DE MADERA Y CERRAJERIA DE PUERTAS Y VENTANAS

1) Generalidades.

Como garantía de que la madera será desecada, los Inspectores exigirán a los empresarios por lo menos 30 días antes de la iniciación de estos trabajos de carpintería, un comprobante de compra para la total habilitación de la carpintería o bien el contrato de fabricación de estos elementos.-

Los Ingenieros Inspectores comprobarán la existencia y el almacenamiento particular de estos materiales que van a cumplir con los fines señalados.-

Este requisito será estrictamente cumplido, salvo que los

empresarios demuestren un desecado artificial de garantía que sea previamente aprobado.-

No se recibirá en obra elementos de madera que no vinie - ren desde el taller con una mano de aceite de linaza.-

La madera que se usará será de cedro nacional de primera calidad bien escogida, de fibra corta, libre de partes re sinosas, rajaduras, imperfecciones en el cepillado, en la hebra u otros defectos que puedan afectar su resistencia o privar su buena apariencia.-

2) Puertas y Ventanas de madera.

Referirse a los planos de detalle donde aparecen las clases de puertas y ventanas fijadas para cada tipo de vivienda con sus respectivas dimensiones.-

En cuanto a las puertas interiores estas serán enrasadas (contraplacadas) del tipo indicado en los planos o similar siendo el relleno interior lo suficientemente rígido que garantice una superficie de apoyo completa a las planchas de 3-ply de 4mm. de espesor.- En resu - men la estructura de estas puertas será rígidamente e - jecutada e indeformable sus elementos.-

3) Cerrajería de Puertas y Ventanas.

a) Para puertas exteriores:

Llevarán cerraduras de hierro bronceado de sobreponer con cilindro similar al tipo Yale OF5M con dos llaves.-

Llevarán bisagras de bronce de 4" a razón de 3 unidades por hoja las que serán engrasadas hasta la entrega de la obra.

b) Para puertas interiores:

Todas las puertas interiores incluso las de los baños y las que dan a los patios de servicio llevarán cerraduras de aluminio con doble manija, doble placa, pesti - llo, 2 llaves.

Llevarán bisagras de bronce de 3" a razón de 3 unida - des por hoja e igualmente serán engrasadas.-

c) Cada ventana llevará 2 bisagras de bronce de 3" y ca - rrojos de bronce en igual número que las batientes.-

d) La ventana tipo J llevará también 2 bisagras de bron

ce de 3", 1 sapo y dos cadenas también de bronce para limitar la abertura.-

4) Closets.

Se considerará una base de concreto 1:6, terminado con una capa de mortero 1:3, acabado con llana de metal. El conjunto terminado tendrá 10 cms. de altura. Esta superficie será cubierta con el tipo de loseta asfáltica que se haya especificado para el ambiente. Los encuentros de esta superficie con los muros serán rematados en 1/4 rodón. Por su cara vertical pasará el contrazócalo de madera de la habitación con un cuarto rodón. El sistema para colgar la puerta corrediza será del tipo 2800 marca Yale para dos hojas.-

Llevará dos tiradores embutidos de aluminio.-

VII

CARPINTERIA METALICA

1) Generalidades.

Vendrán del taller con una mano de pintura anticorrosiva de base Fosfatante Z.P. Después de su colocación serán retocados con pintura anticorrosiva los elementos que lo requieran.-

Se deja claramente establecido que los derrames en los vanos deberán ejecutarse posteriormente a la colocación de la carpintería metálica y ejecutarlos conjuntamente con el revoque del ambiente.-

El empresario deberá tener presente que el contrato con el fabricante se realizará con toda la anticipación necesaria y que por ningún motivo el atraso en la entrega de la carpintería metálica justificará el retraso en el plazo de terminación de la obra.-

2) Ventanas Metálicas.

Serán estructuradas con perfiles metálicos de 1"y 3/4" por 1/8" llevando las ventanas de la planta baja platinas de seguridad de 1/4" x 5/8" soldadas según indicación del plano.-

En los batientes se soldarán doble juego de platinas.-

Las batientes de charnela vertical llevarán bisagras del tipo patín de fricción y cerrajería tipo sapo.- Todas las

batientes a excepción de las horizontales serán de simple contacto y abrirán hacia afuera.-

En las ventanas metálicas los empalmes de sus elementos deben soldarse en toda su extensión y posteriormente lijados hasta hacer desaparecer todo exceso de soldadura.-Las dimensiones aparecen en los planos correspondientes.

3) Puertas Enrollables.

Serán del tipo de exhibición similar al modelo "BM Cassadó".-

Serán fabricadas empleando varillas de 3/8". Los derrames serán perfectamente ejecutados ya que de esto depende la buena colocación de las puertas.-

Los empresarios se ceñirán estrictamente a las especificaciones e instrucciones que proporcione el fabricante.-

4) Vitrinas de Exhibición.

Irán en las tiendas extremas, de cada grupo y en el pasaje que hay en la parte central del back de tiendas. Constituirán:

- a) marco de concreto armado según detalle arquitectónico,
- b) marco hecho con angular de 1" x 1/4" para la colocación de un vidrio,
- c) revestimiento del marco de concreto con mortero 1:5.
- d) vidrio doble, puertas de madera corrediza, barnizada ambas caras,
- e) costura metálica de exhibición enrollable.-

5) Barandas de Escaleras.

Serán ejecutadas con fierro liso de 1/2", soldada a dos platinas extremas de 1 1/2" x 1/4" una de las cuales apoyará sobre el murete de concreto de la escalera debidamente empotrado con anclaje de fierro de 20 cms. espaciados cada metro.-

La otra platina recibirá el pasamano de madera que estará fijado cada metro por tornillo de 1 1/2".

6) Pasamano para Escalera.

Serán ejecutados con cedro selecto nacional.-

La madera será especialmente desecada y antes de colocar -

se se le aplicará una mano de aceite de linaza. Serán lijados hasta obtener una superficie lisa, luego se emporrá, se uniformizará su color con nogalina y por último se le acabará con charol.-

VIII

V I D R I O S

1) Los vidrios a usarse serán transparentes, blancos, que no deformen ni interrumpen las imágenes, deben ser planos y de buena calidad.- Respetando estas exigencias se podrán aceptar vidrios de cualquier procedencia sean nacionales o extranjeros.-

Los espesores serán adecuados a las dimensiones de los vidrios.- Se usarán vidrios simples (de 2.2 á 2.4mm.) cuando su máxima dimensión no sea mayor de 30" y dobles cuando la mayor dimensión exceda de 30".- No se aceptarán vidrios con espesores menores de 2 mm.

Los vidrios serán colocados con masilla de primera calidad y por operarios especializados.- En caso de ser colocados en elementos de madera se sujetarán con junquillos.-

Todos los vidrios serán entregados enteros y completamente limpios y libres de toda mancha.-

IX

V A R I O S

1) Tableros de madera.

Serán de madera P.O. de 1" cepillada y barnizada.- Se colocarán en muebles de cocina.-

Estos tableros podrán apoyarse por soportes de madera fijados por medio de tacos a la albañilería.-

Para los muebles de cocina se colocarán de 1" a lo largo de los muebles de cocina.-

2) Cobertura de Ladrillo Pastelero.

Llevará esta cobertura la azotea y techos de las lavanderías.- Será ladrillo pastelero de primera calidad de 25 x 25 cm.; las juntas serán de un espesor máximo de 1.5 cm y se fraguarán con mortero de cemento-arena en proporción 1:2.- La profundidad de la junta será la del espesor del ladrillo. La pasta será lo suficientemente fluída para que llene todos los espacios y será vertida de una sola o

peración, cuidando de no ensuciar con la mezcla la superficie del ladrillo

La cama de asiento estará constituida por torta de barro, de 3cm. de espesor, preparada con tierra de buena calidad y mezclada con paja y viruta larga.-

La torta se aplicará sobre el techo bien limpio y previamente mojado.

El pastelero previamente humedecido será asentado directamente sobre la torta de barro, presionándolo bien en el momento de su colocación. Se tendrá cuidado de que la nivelación de la superficie sea constante y de que las juntas queden bien alineadas y perpendiculares. La colocación de los pasteleros será hecha en forma tal que éstos dejen cubiertos debidamente todos los espacios.

Todas las intersecciones o vueltas serán formadas perfectamente cortando el material nitidamente, donde sea imposible el empleo de piezas enteras. No se permitirá el uso de pasteleros rajados o rotos.-

3) Cajuelas para Medidores de energía eléctrica.- Conexiones.

Queda claramente establecido que las conexiones eléctricas domiciliarias, incluso la caja del medidor y un tubo de 2" de diámetro que va desde la caja del medidor hasta el pia del frente de fachada, corren por cuenta del contratista.-

Se dejarán también previstas cajuelas en la albañilería para los medidores y tableros.-

En todo momento se tratará de evitar picados a los trabajos ya ejecutados.-

Es obligación de los contratistas comunicar oportunamente a las EE.EE.AA. para que los trabajos de tendido de cables y las conexiones domiciliarias puedan ser inspeccionadas por dichas empresas.-

Asimismo, al construir las aceras y calzadas se dejarán los pases correspondientes exigidos por EE.EE.AA. con tubos de simple y doble canaleta para el paso de las redes respectivas.-

No se admitirán reclamos posteriores del constructor alegando desconocimiento de las exigencias que la inspección

de la EE.EE.AA. tiene en aplicación vigente para las obras de alumbrado público o particular.-

X INSTALACIONES SANITARIAS

1) Trabajos Comprendidos.

Comprenden las siguientes instalaciones sanitarias:

- a) Agua fría
- b) Desagües y ventilación

2) Tipo de Instalación Sanitaria.

Se usará: "empotrada".-

3) Clase de Instalación Sanitaria.

Está clasificada como: instalación normal.-

4) Partes que comprende el Sistema de Agua Fría.

Comprende los siguientes trabajos:

- a) Instalación del conjunto de tuberías de distribución de agua fría dentro de cada departamento, conforme se indica en los planos.-
- b) Conexiones a todos los aparatos sanitarios.-
- c) Conexiones domiciliarias a la red exterior, incluyendo todos los accesorios necesarios para la instalación respectiva, conforme se indica en el detalle respectivo.-

5) Partes que comprende el Sistema de Desagüe y ventilación.

Comprende los siguientes trabajos:

- a) Instalación del sistema completo de tuberías de desagüe y ventilación dentro de cada departamento, conforme se indica en los planos.-
- b) Conexión completa a todos sanitarios incluyendo conexiones, soportes abrazaderas etc.
- c) Conexiones domiciliarias de desagüe según detalle.-

6) Materiales para las Tuberías de Agua.

Serán de fierro galvanizado, de peso normal, con uniones roscadas y para 125 lbs. por pulgada cuadrada de presión de trabajo y probadas hasta 250 lb/pulgada cuadrada.

7) Materiales para las Tuberías de Desagüe.

Serán:

- a) De asbesto-cemento (Eternit) de media presión, con uniones de espiga y campana.- Estas tuberías debe rán corresponder a las normas aprobadas por el Ministerio de Fomento- Los accesorios a usar serán también de asbesto-cemento (Eternit) con unión de espiga y campana.-

Este tipo de tubería se usará en el primer piso en los lugares que indiquen los planos y para la ventilación en el último piso.-

- b) De fierro fundido de media presión de trabajo, con uniones de espiga y campana para calafatear con estopa y plomo puro.- Estas tuberías deberán satisfacer las normas especificadas por la A.W.W.A. y serán de fabricación por procedimiento centrífugo.-

Este tipo de tubería se usará en todas las instalaciones para los pisos altos inclusive en las bajadas de los colectores y los codos que reciben estos colectores.-

- c) De cemento simple con uniones de espiga y campana , para calafatear con estopa y cemento.-

Este tipo de tuberías será usado para las redes exteriores particulares.-

- d) De concreto reforzado tipo Hume de 25 lbs. por pulgada cuadrada de presión uniones de espiga y campana para calafatear con estopa y cemento.- Este tipo de tubería se usará para colectores generales.

8) Válvulas

Las válvulas en general serán de tipo de compuerta para 125 lbs. por pulgada cuadrada de presión.-

9) Uniones Universales.

Serán del tipo normal con asiento cónico de bronce.-

10) Grifos de Riego.

Deberán ser de bronce y llevar un niple para manguera.-

11) Registros.

En todos los puntos indicados en los planos se instala

rán registros de bronce para la inspección de tuberías. Serán de bronce pulido con tapa roscada hermética la que deberá quedar al nivel de los pisos acabados.- Los registros se colocarán en la cabeza de los tubos o conexiones mediante estopa y plomo calafateado.

12) Trampas.

Las trampas embutidas en los pisos serán de fierro fundido.- Estas serán usadas en los desagües de las duchas y sumideros.-

Las trampas visibles serán de plomo de 1½" de diámetro para los lavatorios y de 2" para los lavaderos.-

13) Sumideros.

Los sumideros serán de tipo hermético con trampas tipo P, cuerpo de f°f° y con rejillas de bronce para duchas y f°f° para ductos.-

14) Aparatos Sanitarios.

Se ubicarán de acuerdo a lo que se muestre en los planos de arquitectura, donde se indicarán la ubicación, de conexiones anclajes y demás detalles.

La adquisición de los aparatos sanitarios se hará, previa aprobación de las muestras por la Inspección.- Los que deberán ser entregados con todos sus accesorios correspondientes.

a) Inodoros.

Serán nacionales de tanque bajo con taza de loza blanca y desagüe central.- Llevarán tapa de madera para el asiento. La taza será anclada al piso con pernos de bronce y arandelas.

b) Lavatorios.

Serán nacionales de loza blanca de 20" x 16" con grifería cromada de una llave, desagüe de 1 1/4" con tapón y cadena deben ser fijados debidamente a la pared con escuadras de f°f° y tornillos de bronce.

c) Lavaderos de cocina.

Deben ser de granito artificial pulido de fabricación nacional, de color gris con granalla blanca y negra.- Llevarán tapón y cadena rebosa, un grifo de bronce y además rejilla de bronce para el desagüe y serán de 1 m.

de largo.- Se apoyarán sobre muretes de ladrillo de canto que serán tarrajados y acabados de acuerdo a la terminación propia del ambiente.

Tendrá taza y plataforma para lavaplatos con escurridor hacia la taza.-

d) Lavaderos de ropa.

Serán de granito artificial pulido de fabricación nacional de color gris con granalla blanca y negra.

Con repisa frontal inclinada en 30" hacia la taza para el lavado de ropa. La superficie inclinada de la repisa irá estriada.- Serán del mismo tipo y dimensiones que los existentes en los edificios similares. El lavadero llevará rebose, llave de bronce, tapón, cadena y rejilla de bronce en el desagüe.

e) Duchas.

Todas las casas llevarán duchas a una altura de 2.10 m. del piso a la parte más baja de la canastilla y salientes de la pared 0.60 m. medidos del paramento de la pared a la parte más lejana de la canastilla.- Llevarán en el desagüe rejilla de bronce.- La rejilla será soldada en 3 puntos al dispositivo de la trampa.

Las duchas del baño principal serán de tubo canastilla y llave cromados a excepción de las duchas para el servicio que tendrán canastillas de zinc y llaves corrientes.

15) Pintura para Tuberías.

Se pasará una mano de pintura asfáltica a todas las tuberías de fierro galvanizado que queden ocultas.-Antes de pintarse se limpiarán bien quedando libres de yeso u otra adherencia.

16) Preparación del sitio para tubería de agua.

Para la instalación de las tuberías de agua empotradas, se prepararán canalotas en los muros y para las tuberías a la vista conductos especiales de acuerdo con los planos de arquitectura.-

17) Preparación del sitio para tuberías de desagüe.

Para la instalación de las tuberías de desagüe empo-

tradas, éstas deben ser instaladas antes de proceder a ejecutar la albañilería o en conductos especiales de acuerdo con los planos de arquitectura.-

18) Preparación del sitio para la instalación de los aparatos sanitarios.

Para la fijación de los aparatos sanitarios se empotrarán de acuerdo con la plantilla de los soportes de los mismos, tacos de madera en muros o pisos a fin de poder fijarlos con tornillos o tirafones de bronce.-

19) Normas y procedimientos que regirán en el trabajo

a) Tuberías y accesorios de agua y desagüe.-

Estas tuberías se instalarán empotradas, conforme a lo indicado en los planos y siguiendo en general las normas técnicas adecuadas.-

Las tuberías de cemento para desagüe se instalarán sobre un solado de concreto de mezcla 1:10, de 10 cms. de espesor mínimo.-

La rod de desagües se instalará hasta 1.50 m. más allá de los límites del edificio.-

b) Uniones.-

Las uniones entre tubos se harán de manera que se asegure una junta impermeable.-

Las uniones de todos los tubos de f°f° se harán llenando la bocina con estopa alquitranada hasta dejar un mínimo de 2.5 cms. libres. Este espacio, se rellenará con plomo puro derretido.- Se empleará en cada unión el peso del plomo y estopa indicado en las tablas normales para uniones de media presión de trabajo.-

Las uniones de tuberías roscadas de f°f° se impermeabilizarán con pintura especial.-

Las tuberías de plomo deben unirse con soldadura de estaño (50% - 50%) de buena calidad previa limada con escofina de las partes a unirse.-

Las tuberías de asbesto-cemento (Eternit) para desagües se calafatearán con estopa alquitranada y se asegurarán con Mon o cualquier producto similar

para este tipo de tubería.-

Se instalarán juntas de dilatación flexibles en las tuberías de f°f° en los puntos en que atraviesen juntas de dilatación del edificio.

c) Válvulas.-

Se instalarán todas las válvulas indicadas en los planos.- Toda válvula deberá instalarse entre dos uniones universales.-

Las válvulas que se instalen en el piso se alojarán en cajas con marco y tapa de f°f°.-

Las válvulas que se instalen en las paredes se alojarán en cajas con tapa y marco de madera con bisagra y cerradura zig-zag.-

d) Registros y cajas.-

En los lugares indicados en los planos se ubicarán los registros y las cajas de empalmes-registros.-

Los registros se colocarán en los terminales de los tubos y a ras con los acabados en caso de ser empotrados.- Serán de bronce con tapa roscada y muesca para facilitar su abertura.-

Las cajas de inspección serán de ladrillo y tarrajeadas con mortero de cemento arena en proporción 1:1.- Los marcos y tapas de f°f° serán del tipo y peso normal de 10" x 20" ó 12" x 24" según se indique en los planos.-

e) Tapones provisionales.-

Durante el proceso de la construcción se colocarán tapones de madera de forma cónica en todas las salidas de desagüe y ventilación y tapones de fierro roscados en todas las salidas de las tuberías de agua, las que permanecerán en esta forma hasta el momento de la instalación de los aparatos.-

f) Sumideros.-

Se colocarán en los lugares indicados en los planos y llevarán trampa de f° y rejilla de bronce.-

g) Gradiente en tuberías de desagüe.-

Las gradientes de las tuberías serán indicadas por las acotaciones de los planos.- Cuando no esté indicada se adoptará:

2% para colectores principales horizontales
1% para los ramales secundarios.-

h) Cambios de dirección.-

Todo cambio de dirección se hará mediante el empleo de uniones y corresponderá al mismo ángulo de la unión.-

Los cambios de dirección verticales de las tuberías de desagüe se ejecutarán con "desvíos naturales".-

Todo colector vertical de desagüe terminará en una "Y" con un codo 45°, en el caso que continúe la red por ambos lados; o en dos codos de 45° cuando solo se prolongue en un sentido.

20) Otras indicaciones de carácter general.-

Cualquier discrepancia en la interpretación o especificaciones para asuntos no considerados en éstas o no especificados expresamente, se regirán por el "Código Uniforme de Plomería" del Dpt° de Comercio y Agencia de Finanzas de la Vivienda de los EE.UU. de Norte América, edición de junio de 1949.-

21) Pruebas.-

Se ejecutarán las siguientes pruebas:

- a) Pruebas a presión, con bombas de mano, para las tuberías de agua, las que deberán ser taponeadas en sus salidas y llenadas de agua para soportar una presión de 125 lbs. por pulgada cuadrada, sin presentar escapes por lo menos durante 30 minutos.-
- b) Pruebas de las tuberías de desagüe en general que consistirá en llenar con agua la tubería antes de ser alquitranada y después de haber taponeado las tuberías bajas debiendo permanecer llenas y sin presentar escapes o baja de nivel por lo menos durante 24 horas.- Estas pruebas se pueden efectuar parcialmente a medida que el trabajo vaya avanzando debiendo realizarse al final una prueba general.-

- c) Los aparatos sanitarios serán probados uno a uno ,
debiendo observar un funcionamiento satisfactorio.
Estos deberán entregarse completamente limpios y
desmanchados.-
- d) Las tuberías empotradas, se probarán antes de su
empotramiento definitivo y se observarán cuidadosa
mente todas y cada una de las uniones y conexiones
durante la prueba.-
- e) Antes de proceder a la instalación de aparatos sa-
nitarios se hará una revisión completa de la red
de agua, desagüe y ventilación.-

XI

INSTALACIONES ELECTRICAS

1) Trabajos comprendidos.-

Comprenderán los siguientes trabajos:

- a) Alumbrado y tomacorrientes
- b) Señales eléctricas (timbres)
- c) Tableros eléctricos.-
- d) Conductos para TV., cocina eléctrica y telefónica.-

2) Tipo de Instalación interior-

El tipo a usar será "empotrado"

3) Clase de instalación.-

Esta clasificada como "instalación normal"

4) Materiales.-

a) Conductos.-

Serán del tipo plástico conducto con uniones propias
o uniones y codos de fábrica.

b) Diámetro del conducto.-

El diámetro mínimo a usar será de 5/8".-

c) Cajas.-

Las cajas para artefactos centrales, tomacorrientes,
interruptores, etc. serán de aleación metálica, con
perforaciones marcadas para las uniones de los tubos

d) Tapas de cajas de traspaso.-

Serán galvanizadas o esmaltadas.-

e) Conductores.-

Serán de alambre de cobre puro (98%) de sección mínima N° 16 A.W.G. El aislamiento será de jebe de 1/32 " de espesor mínimo garantizado para 600 volts. y forro tejido resistente a la humedad y llama, que cumpla con la especificación "R" americana; o forro de material sintético termoplástico de 1/32" de espesor mínimo para 600 volts. que cumpla con la especificación "T" americana.-

Los conductores para las señales (timbres) serán de alambre de cobre con diámetros mínimos del N° 20 A.W.G. El aislamiento será de jebe de 1/64" de espesor mínimo garantizado para 300 volts o bien de material sintético termoplástico.-

f) Interruptores.-

Los interruptores de alumbrado de una, dos o tres secciones; de tres o cuatro vías, de doble polo serán del tipo normal, americano para instalarse en cajas rectangulares.-

La capacidad mínima para servicio a 220 volts. será:

a) De 5 amp. para los de una, dos o tres secciones y de tres vías.

b) De 10 amp. para los de doble polo.-

c) De 20 amp. para los de cuatro vías.-

Los interruptores generales de circuitos independientes serán con protección de fusibles y de tipo similar al Ticcino.-

Se instalarán empotrados en caja de madera con tapa, bisagras y cerradura con llave y jamba, con capacidad para alojar un interruptor adicional para corriente, trifásica para cocina eléctrica.-

g) Toma corrientes.-

Serán bipolares del tipo normal americano para caja rectangular y 220 volts. de servicio. Serán de capacidad mínima de 10 amp.

h) Otros accesorios para instalaciones empotradas.-

Los demás accesorios serán de la misma calidad, con los

mismos tipos de placas que los interruptores y toma-corrientes y además deberán satisfacer las regulaciones del Código Eléctrico Nacional de los EE.UU. de Norte América de 1946.-

5) Preparación del sitio.-

a) Para el entubado de las instalaciones empotradas.-

Las tuberías y cajas empotradas en elementos de concreto armado se instalarán después de haber sido armado el enfierrado y serán asegurados los tubos con amarres de alambre y las cajas fijadas con clavos.- Introducir papel bien acuíado dentro de las cajas.-

En los muros de albañilería las tuberías empotradas se colocarán en canaletas.- Las cajas en las cuales se instalen directamente el accesorio (interruptores, toma-corrientes, etc.) deberán quedar al ras del acabado y en casos de no ser posible deberá agregarse posteriormente el suplemento metálico normal.-

b) Para el alambrado y colocación de accesorios.-

Las tuberías serán limpiadas y secadas interiormente y las cajas serán también limpiadas y luego pintadas interiormente con barniz aislante negro.- Una vez realizada esta preparación se procederá al alambrado y colocación de accesorios (interruptores, tomacorrientes etc.) después de terminados los revoques de los ambientes.-

c) Para la colocación de tableros.-

Los tableros empotrados en muros de concreto armado serán colocados antes de realizar el vaciado y los tableros empotrados en muros de ladrillo se colocarán durante el proceso de fabricación del muro.-

Las caras de las cajas en contacto directo con la albañilería o concreto serán pintadas con material asfáltico u otras pinturas especiales antes de su colocación.-

6) Normas y procedimientos que regiran en el trabajo de las instalaciones eléctricas empotradas.-

La tubería Vinduit se instalará siguiendo la línea más

recta posible entre las cajas.-

Todas las uniones a usar deben ser propias o de fábrica.-

Las cajas deben instalarse perfectamente centradas, aplomadas y al ras del acabado.- Para las cajas de los cielos rasos el contratista deberá proveer una posible instalación de un aparato pesado procurando soportes apropiados.-

El alambrado se realizará pasando los conductores de caja a caja y debidamente marcados cuando sean mas de tres conductores.- Para facilitar el alambrado se empleará talco o parafina siendo estrictamente prohibido el empleo de grasa.-

Todo terminal será taponeado con tarugos cónicos de madera o con tapones de papel si las tuberías son de poco diámetro.- Estos tapones se colocarán inmediatamente después de instalado el terminal y permanecerán colocados hasta el momento del alambrado.-

Respecto a la ubicación de las salidas estas estan indicadas en el plano correspondiente o en todo caso deben sujetarse a las siguientes alturas medidas a partir del piso terminado:

| | |
|--------------------------------------|----------|
| - Tableros de distribución eléctrica | 1.80 mt. |
| (al borde superior) | |
| - Braquetes | 2.20 " |
| - Interruptores | 1.40 " |
| - Toma-corrientes | 0.40 " |
| - Botones de timbres | 1.40 " |

Además: las cajas de traspaso o derivación se colocarán a 0.40 m. bajo el cielo raso.-

7) Otras indicaciones de carácter general.-

Para cualquier discrepancia que pudiera presentarse en la interpretación de las especificaciones o en los planos para asuntos no contemplados en éstos ni especificados se regirán los trabajos por el Código Eléctrico Nacional de los EE.UU. de Norte América del año 1946, y por los folletos 1-A y 1-B del Código Eléctrico del Perú de la Asociación Electro-Técnica Peruana.

8) Pruebas.-

Antes de la colocación de los aparatos de alumbrado y los de utilización la prueba será de aislamiento a tierra y de aislamiento entre conductores, debiéndose efectuar esta prueba tanto en cada circuito como en cada alimentador.-

Deberá obtenerse los siguientes valores con los tableros de alumbrado y toma-corrientes conectados (excepto aparatos eléctricos).

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| Circuitos de 15 a 20 amp. o menos | 1'000,000 Ohms |
| " " 21 " 50 " | 250,000 " |
| " " 51 " 100 " | 100,000 " |
| " " 101 " 200 " | 50,000 " |
| " " 201 " 400 " | 25,000 " |

Después de la colocación de artefactos y aparatos de utilización se efectuará una segunda prueba la que se considerará satisfactoria si se obtiene resultados que no bajen de 50% de los valores que se indican más arriba.-

La prueba final consistirá en operar satisfactoriamente el apagado y encendido de las lámparas y artefactos e interruptores generales.

Además se probará el perfecto funcionamiento de las señales eléctricas (timbres)

XII

P I N T U R A S

1) Generalidades.-

- a) Con excepción de pintura a la cal y al temple las otras pinturas que se especifican deberán llegar a obra en sus envases originales del fabricante y perfectamente selladas.-
- b) La inspección desaprobará el uso de esta pintura si a su juicio no reúne la calidad que garantice un acabado uniforme y duradero.
- c) Previamente a la iniciación de los trabajos de pintura se presentarán muestras hechas en la obra y a luz del propio ambiente.-
- d) Se darán como mínimo tres manos de pintura o más hasta dejar sin manchas ni diferencias de color las superficies así como para obtener el color aceptado en

la muestra.-

- e) En ningún caso se comenzarán los trabajos de pintura si antes no se ha terminado de ejecutar los resanes de los paramentos y la limpieza previa de estos.-
- f) Como base de la pintura se utilizará el material y el procedimiento especificado por el fabricante.-
- g) Los adelgazamientos de la pintura serán hechos de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.-
- h) El destino de cada tipo de pintura están indicado en el cuadro de acabados.-

2) Pintura al temple.-

Se utilizará pintura de primera calidad preparada en pasta. Previamente se preparará la superficie lijándola y cubriéndola con una mano de agua de cola.-

3) Pintura al oleo.-

Toda la pintura al oleo será a base de pintura envasada y sellada por el fabricante y de tipo esmalte de primera calidad.-

Todos los elementos de madera que vayan a ser pintados al oleo recibirán con anterioridad 2 manos de impregnación de aceite de linaza, una al momento de su fabricación y otra en obra.- Las superficies de la madera deberán cepillarse con mucho cuidado y lijarse hasta obtener una superficie lisa eliminando toda hebra saliente.-

En general todas las puertas exteriores serán pintadas al oleo.-

Todos los trabajos en hierro se rasquetearán y lijarán cuidadosamente aplicándoles una mano de pintura anticorrosiva a base de minio o azarcón y dos manos más al oleo.-

4) Barniz.-

Sobre las puertas de madera interiores y todo otro elemento de madera como marcos con malla metálica tableros de closets, soportes de tubos para cortinas, cajas y tableros de corriente eléctrica etc.etc. se aplicará este tipo de pintura.-

Previamente se tratará la madera tal como se ha indicado en el acápite anterior.- El acabado será color caoba lustroso para lo cual después de lijar la superficie se la emporrará y después de la primera mano se lijará con lija número cero.-

5) Pintura a base de cemento.-

Se especifica este tipo de pintura en fachadas o en muros encontrado con el ambiente exterior.- Específicamente, en los zócalos de cemento pulido de los baños de servicio se utilizará pintura snowen.- En todo caso la pintura será de primera calidad, inalterable por los efectos del ambiente (humedad, lluvia, sol etc.) Así mismo dada su cualidad no será alterada por la humedad del paño a pintarse ni por la presencia de sales u otras substancias extrañas que aparezcan en los revestimientos.-

Por tanto se rechazará todo paño veteado o alterado, en su color, el mismo que deberá quedar firme en un plazo no menor de 90 días o sea hasta la recepción definitiva de la obra.-

La imprimación de los paramentos será la recomendada por el fabricante en c/caso.-

XIII

OBRAS DE URBANIZACION

Estas especificaciones se complementan con las pertinentes que aparecen detallados ampliamente en los planos.-

1) Aceras de concreto.-

a) Generalidades.-

Se detallan ampliamente en los planos.-

Las aceras serán de concreto simple en proporción ; 1:2.5:4 (piedra chancada) en volumen, o de una resistencia mínima a la compresión de 100 kg/cm²

Todos los terraplenes para las aceras serán compactados con el paso del rodillo de 6 toneladas de dos ruedas, hasta garantizar un terraplén de no menos 1 kg/cm². de resistencia útil a la compresión.-

Aglomerante: Cemento Portland Peruano tipo I.-

b) Espesor de la acera.-

Tendrá un espesor neto de 4" en el que se incluye el 2 cm. de espesor correspondiente al acabado en mortero 1:2 cemento-arena de la Arenera La Molina (50%) y arena de río (50%) .-

c) Acabados.-

El acabado con mortero 1:2 será compartido en losetos cuadrados divididos por el paso de la bruña de 3/8".-

El mortero será aplicado con paleta de madera.- El acabado no deberá dejar las huellas de la paleta.-

d) Observaciones.-

1. Todas las aristas formadas por los encuentros de las aceras con los sardineles serán resueltas en forma boleada con un radio $R=1"$.-
2. Todo trabajo de pavimentación se regirá por el Reglamento de pavimentaciones del M. de F.

2) Grifos de regadío.-

Se ha planeado un sistema de grifos de regadío los que figuran ampliamente detallados en los planos de instalaciones y redes de agua.- Así mismo se ha planeado un sistema de grifos contra incendio que se detallan en los planos.-

3) Limpieza y presentación de zonas vecinas.-

Con esta especificación queda entendido que una zona en 15 m. de extensión más allá de los límites del terreno adquirido, será atendida con esmerada limpieza, terra-plenándola y sometiéndola a riegos sucesivos para que no desmerzca la presentación de las unidades.- Se eliminarán en esta zona escombros, desperdicios, basurales, etc.

4) Redes exteriores de desagüe.-

- a) El tipo de tubería a emplearse será "Hume" para una presión de 10 lbs/pulg²
- b) El ancho de las zanjas tendrá juego libre de 0.15 m. mínimo entre la cara exterior de los collares y la pared de la zanja.-
- c) El fondo de la zanja que ha de recibir la tubería se preparará convenientemente nivelándolo y luego se le

hará un solado con un espesor de 4", éste podrá ser de mezcla pobre, 1:12 cemento hormigón.-

Para los collares de las uniones se practicará cavidades apropiadas para facilitar la labor de calafateo.-

- d) Los tubos se colocarán en línea de gradiente con las campanas hacia arriba, centrándolas perfectamente y rellenando el espacio anular de las campanas con estopa alquitranada, la que se hará penetrar profundamente, con el calafateo.-
- e) La tubería debe estar bien limpia para que la adherencia de la mezcla del calafateo con la junta sea lo más perfecta.-
- f) Cada tubo debe ser inspeccionado y corregido en todos sus defectos antes de ser colocado en la zanja.-
- g) La mezcla para el calafateo será de una parte de cemento por una de arena dulce, usando una cantidad de agua que apenas humedezca la mezcla a fin de hacerla trabajable.-
- h) El exterior de los bordes del collar deberá ser cubierto en bisel con mortero, hasta formar un anillo tronco cónico con la generatriz inclinada 45° con el eje del tubo.-
- i) El interior del desagüe deberá limpiarse de toda suciedad a medida que progrese el trabajo y los extremos de los tramos probados deberán protegerse para evitar el ingreso de tierra o materias extrañas.-
- j) Las pruebas de las tuberías se harán con la presión de agua resultante entre dos buzones consecutivos, durante 30 minutos, siendo la carga mínima para la prueba, de 1.50 mts. La prueba se hará a tubería descubierta y no se debe registrarse pérdidas de agua.-
- k) Realizada la prueba satisfactoriamente, se procederá al relleno con material suelto hasta una altura mínima igual a la mitad del diámetro de la tubería por encima de la misma, luego que esta capa esté cuidadosamente apisonada se procederá al relleno y pisonco total.-
- l) Los buzones serán de tipo standards de 1.20 m. de diámetro.- El fondo de los buzones serán construídos de concreto simple, lo mismo que las paredes con mezcla 1:3:5.- El interior enlucido con acabado fino mezcla 1:2.-

Las esquinas serán redondeadas y los pisos inclinados con la pendiente respectiva.

- m) El espesor mínimo del fondo será de 0.20 mts. y las paredes de 0.15 mt. El techo de concreto armado de 0.15 mts. mezcla 1:2:4 con f° de 1/2" a 15 cm. en forma de parrilla.-
- n) Los marcos, tapas de f°f° y los escalones se harán de acuerdo a los planos dados.

5) Redes exteriores de agua.-

Las tuberías a colocarse para las redes exteriores de agua serán de Eternit clase 150

Las uniones de tubo a tubo serán hechas por anillos de jebe especiales.-

Los tubos deberán de ser colocados sobre una zanja de 0.80. mts. de profundidad como mínimo si son de 4" Ø y 1.00 mts. cuando son de mayor diámetro.-

El fondo de la zanja sobre el que va a estar los tubos, deberán estar nivelados.-

Para tapar la zanja deberá ser probada la tubería a una presión de 200 lbs/pulg² durante una hora.-

La primera capa de tierra para tapar la zanja deberá de ser cernida, si la tierra del sitio no es arcillosa.-

Las uniones de los tubos con las conexiones de f°f° serán hechas con estopa alquitranada y plomo.-

Las válvulas serán de tipo compuerta de f°f° montadas, en bronce con guarniciones de este mismo material para presión mínima de trabajo de 150 lbs/pulg², las que serán protegidas por cajas de registro de 0.40 x 0.40 de sección, construídas de ladrillo de soga, asentados con mezcla 1:5, marco y tapa de f°f° p. carga pesada.-

6) Conexiones domiciliarias.-

a.- Conexiones domiciliarias de desagüe.-

La tubería de desagüe de la casa se prolongará en su misma calidad hasta la caja de registro y empalme con la red general.-

La caja será de concreto simple 1:3:5 de 0.15 de espesor para los muros y fondo; llevará tapa de con -

creto 1:2:4" con malla de ϕ de 1/4" cada 0.10 m.

Para evitar los problemas derivados del abuso que se hace de las cajas de registro, se construirá una rejilla de fierro liso de 1/4" que se instalará de acuerdo al croquis adjunto.-

b.- Conexiones domiciliarias de agua potable.-

Cada conexión domiciliaria de agua, llevará una llave corporation (para cobre), una llave de medidor , con adaptador y una llave de medidor sin adaptador , (ver esquema).

El empalme a la tubería matriz se hará por medio de una abrazadera; cada abrazadera con derivación (rosca) para la llave corporation, trae consigo el anillo de jebe y el zuncho de platina de acero con tuercas y arandelas.- Se utilizará tubería de cobre sin costura, según especificación estandar americano A STM.- B88-58.- tipo "L". temple blando, 250 lbs/pulg²

XIV REDES DE SERVICIO ELECTRICO PRIVADO Y ALUMBRADO PUBLICO

1) Generalidades.-

Las redes proyectadas serán alimentadas desde la S.E.Nº 372 existente. El proyecto comprende el plan OT-30-IE-268 que indica el recorrido de los cables para alumbrado público y servicio privado. Se ha previsto la alimentación de las tiendas conforme se indica en el plano. Las flechas indican los puntos de acometida a medidores.

2) Cables.-

Los cables subterráneos serán con aislamiento de papel cubierta de plomo según normas, cubierta de plástico y otra de yute impregnado de compuesto asfáltico. Este cable corresponde al tipo NKY A. Los cables se instalarán en zanjas de 0.50 m. x 0.60m. de profundidad, sobre tierra cernida y protegidos con una hilera de ladrillos.-

3) Cruzadas.-

Los cables subterráneos que crucen las calles se protegerán con ductos de concreto de 4" ϕ , un ducto por cada cable , y se instalarán sobre solera de concreto

de 2", de espesor, agregando ductos de reserva en los siguientes casos:

- 2 ductos hasta 3 cables
- 3 ductos de 4 á 6 cables.

4) Postes.-

Los postes serán de acero tubular de una sola pieza tipo MANNES MAN, nuevos y de las siguientes características:

Poste de 4" \varnothing x 7 mts. con tres secciones:

3.50 mts. de 4" \varnothing ; 2.00 mts. de 3" \varnothing y 150 mts. de 2"

Espesor de la pared del poste: 5 mm.

Peso aproximado: 75 kgs.

5) Pastorales.-

Los pastorales serán de fe. tubular de 1.½" \varnothing exterior fabricados con tubería nueva, del tipo sencillo recortado, instalados de acuerdo a lo indicado en el plano.-

6) Armaduras.-

Las armaduras serán metálicas con pantalla ondulada, de hierro enlazado de 52 cm. de diámetro, sockets de rosca Goliath y lámparas de 150 vatios 220 voltios, luz mixta.

7) Carga de máxima demanda.-

Las redes de distribución de este agrupamiento se han calculado con derecho a una demanda máxima de potencia de 1,200 Watts por departamento con suministro monofásico; 1,500 Watts por tienda con suministro trifásico; de acuerdo a la calificación eléctrica efectuada por el Ministerio de Fomento y O.P. Dirección de Industrias y Electricidad con Resolución Directoral N° 188 del 6 de abril de 1962.-

8) Factor de diversidad.-

Para el cálculo de las redes de servicio privado se ha considerado un factor de diversidad de 0.50 para los departamentos y de 1.00 para las tiendas.-

Para el cálculo de las redes de alumbrado se ha conside

rado un factor de diversidad de 1.00.-

Nota.-

- a) Al iniciarse los trabajos de redes de alumbrado público y particular, los empresarios deberán comunicarlo por escrito a la Junta para que esta lo transcriba a las EE.EE.AA. y éstas a su vez, en observación a lo dispuesto en el artículo 3º de la Resolución Suprema N° 15 procede a destacar su personal, de inspección respectivo.-
 - b) Una vez concluida la mencionada labor, las EE.EE.AA. elevarán informe a la Junta.- Los empresarios se verán obligados a realizar las reparaciones que esa Empresa solicite en su informe sin mayor gasto para la Junta.-
 - c) Todos los trabajos de alumbrado público y particular así como la ejecución de los empalmes, pintura de los postes y conexiones en general; se ejecutarán de acuerdo a las normas establecidas por las EE.EE.AA. Por tanto, el Contratista no podrá alegar desconocimiento de dichas normas para justificar la omisión o mala ejecución de algunas de las partidas por consiguiente la Junta sólo dará por concluidos los trabajos cuando estos estén en perfecto funcionamiento y hayan sido recopcionados oficialmente; por las Empresas Eléctricas Asociadas.-
- 9) Conexiones eléctricas domiciliarias.-

Comprende el cable que empalmado a la red de alumbrado particular rematará en la caja para el medidor; la caja para el medidor y un tubo conduit de Ø 2" desde la caja hasta el pie de fachada.-

- a) Las cajas metálicas para los medidores serán colocadas por las EE.EE.AA. debiendo los empresarios presupuestar e incluir en su propuesta el costo de su instalación.-
- b) Los empresarios deberán colocar un tubo conduit de 2" desde la caja del medidor hasta el pie del frente de fachada a fin de evitar roturas posteriores, en la albañilería, al hacer la conexión respectiva. El tubo no tendrá más de una curva cuyo radio no

sea menor de $R= 50$ cm.

- c) Tanto el empalme como el cable para la conexión obedecerá a las normas establecidas por las EE.EE.AA. al igual que la colocación de la caja de toma general del bloque.-
- d) Los conductores de enlace entre los tableros de medidores y la caja de toma serán colocados debiendo ser conectados por las EE.EE.AA.

XV

OBRAS EXTERIORES

1) Calzadas.-

Será ejecutada con cemento de 210 kg/cms². de 6" de espesor sobre base debidamente compactada

2) Veredas y sardineles.-

Será ejecutada con concreto 1:2.5:4 de 4" de espesor , sobre base compactada.- La capa de desgaste estará formada por mezcla 1:2 cemento-arena.- espesor 2 cm.

Sardineles con contacto con calzada.-

Sus dimensiones serán de 15 cm. en su coronación y base, por 30 cm. de profundidad. La excavación deberá regarse y pisonearse de manera que quede con la misma resistencia del terraplón. Se vaciará conjuntamente con las veredas, con el mismo tipo de la mezcla, y su acabado será también igual.

3) Jardineras con enchapado de canto rodado

En estas jardineras se usará para el asentado mortero, cemento-arena 1:2.

El muro exterior será ejecutado con piedra de río, de tamaño mediano máximo de 2" y mínimo de 1".

El tarrajeo interior se ejecutará con mortero 1:2 rematado con pasta de cemento y llana metálica.- Este revestimiento se prolongará en el piso, con media caña, conformando cavidades para reunión de aguas sobrantes.

Se colocarán tubos de evacuación de las aguas acumuladas cada 1.50 m. dichos tubos tendrán un diámetro de $\frac{1}{2}$ " y serán de fierro galvanizado.

Se usará impermeabilizante SIKA N° 1

4) Formación de jardines:

Incluye nivelación y limpieza de terreno, provisión de tierra de chacra, abono, sembrío de grass, corte y su correspondiente cuidado.

Empedrados.-De canto rodado:

Se formarán empedrados en las zonas que aparecen en el plano general del Agrupamiento.-Estos empedrados se ejecutarán con piedra de canto rodado de un diámetro de 4" con juntas fraguadas con mortero 1:2, las piedras, deberán ir asentadas en una base de concreto 1:8 (cemento-hormigón) de espesor de 4".

Placas de numeración.-

Las placas de numeración de las viviendas serán esmaltadas debiendo considerarse en la partida correspondiente su costo de colocación.

Denominación de bloques.-

En el block "A" se colocará en los extremos de éste letras de Eternit de 10" de alto por 2" de espesor y en el block "B" solamente una de las mismas características.- Estas letras deberán colocarse y pintarse previamente en el lugar que fije la Inspección.

XVI

-.RECOMENDACIONES GENERALES.-

Los puntos que aparecen en estas especificaciones se complementan con los planos y otros documentos proporcionados a los Empresarios, los que no fueren aclarados oportunamente, se regirán estrictamente por las indicaciones que aparecen en las especificaciones sin que ello dé lugar a ninguna reclamación por parte de los empresarios.

Para los elementos estructurales se hará valer además el "Reglamento para el uso del concreto ciclópeo y armado", aprobado por Resolución Suprema N° 94 del 2 de junio de 1950 editado por el Ministerio de Fomento.- En todo caso, estos elementos cumplirán en su construcción las normas pertinentes a la A.S.T.M.

Queda entendido que las obras deberán ser correctamente ejecutadas y que tanto los materiales como las obras de mano, sus acabados, trabajos de jardinería y ornato, obras de pavi

mentación, etc. responderán a las mejores prácticas locales.

Es recomendación expresa que los empresarios hagan previamente a los organismos técnicos correspondientes, todas las claraciones pertinentes a los proyectos, planos y especificaciones, para que, al confeccionar su presupuesto sean consideradas todas las partidas, ya que posteriormente, en el proceso de la ejecución de los trabajos no serán tomados cuenta ninguna especie de las que se alegue desconocimiento o indebidamente interpretación de los documentos proporcionados a los empresarios.

C A P I T U L O I I I

M E T R A D O S

Es el ordenamiento de todas las partes de una obra, cuantificándolas y describiéndolas ampliamente para no dudar de su identificación.

Constituyen los metrados, los elementos básicos de un proyecto económico, pues su exactitud, precisión y grado de aproximación, influirán decisivamente en el costo de un proyecto.

Como una necesidad imperiosa para poder metrar una obra, es necesario componetrarse en los planos de ubicación, arquitectónicos, estructurales, etc., analizando ampliamente plantas, cortes y detalles, así como los requisitos a que deberán sujetarse, teniendo a la mano la lista de todas las especificaciones detalladas de la obra, de los materiales que deberán emplearse, los elementos de la misma y sus dimensiones.

La organización del metrado puede variar de una obra a otra, no así los principios de él, que siempre guardan lineamientos generales. Un buen metrado depende del grado de experiencia de la persona o personal encargado de realizarlo, para poder enfocar al problema en forma más rápida y amplia posible, y poder exponer sus conclusiones en forma clara y sencilla, de tal manera que sean entendidas por cualquier persona.

Para poder obtener las cantidades que correspondan a cada una de las operaciones que se realicen en la obra, lo más práctico es seguir un orden en el cual debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) **PARTIDA:** Se sigue una nomenclatura, asentando con el número o letra que le corresponde, el capítulo que se está tratando, y con la numeración progresiva - para saber el número de partidas que se tomarán en cuenta.
- b) **DESCRIPCION:** En esta columna se especifica claramente en que consiste la partida, poniendo, así mismo, en forma sintética las características de la misma.
- c) **CANTIDAD:** (N^o de veces). - En esta columna deberá anotarse el número de elementos iguales que se

presentan en una determinada partida.

- d) **DIMENSIONES:** Prácticamente en esta columna se deberán asentar de acuerdo a los planos y especificaciones las dimensiones de los elementos que comprende la partida que es materia de nuestro análisis.
- e) **PARCIAL:** En esta columna deberá anotarse el resultado de todas aquellas operaciones que han quedado indicadas en las columnas anteriores.
- f) **TOTAL:** En esta columna va asentada la suma de las cantidades parciales correspondientes a la partida en estudio.
- g) **UNIDAD:** En esta columna se asientan los elementos básicos de medida.

FORMA COMO SE HA LLEVADO A CABO EL METRADO. -

La obra materia de nuestro estudio es una Agrupación de Viviendas de 30 departamentos de 3 dormitorios cada uno y 8 tiendas comerciales.

Para el efecto del metrado hemos dividido el Agrupamiento en dos sectores: Un Sector "A", compuesto de 14 departamentos y 8 tiendas; y un Sector "B", de 16 departamentos.

El metrado correspondiente a las partidas: Movimiento de tierras, concreto simple para falsas zapatas, concreto armado - para zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas, aligerados, escaleras y muros se han realizado considerando la ritad de cada sector independientemente y luego se han duplicado estas cantidades, obteniéndose así el total de la partida correspondiente a cada sector.

Estas mismas partidas se han metrado nivel por nivel, para tener en el momento de la programación los volúmenes correspondientes a cada partida y que nos determinarán los requerimientos de Mano de Obra, Materiales y Equipo, necesarios en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto.

En las partidas correspondientes a pisos, revestimientos y revoques, carpintería de madera, carpintería metálica, Instalaciones, eléctricas, instalaciones sanitarias, se ha procedido a metrar considerando una casa y una tienda como base, multiplicándose seguidamente por el número de veces que entra cada

una, obteniéndose de esta manera los totales por partida.

Finalmente tenemos las partidas de: Redes Exteriores de agua potable, redes exteriores de desagüe, conexiones domiciliars de agua y desagüe, redes de alumbrado público y particular, ccnexiones eléctricas domiciliars y obras exteriores y de urbanización, han sido metradas en forma global sin considerar sectores.

En las partidas de concreto armado no aparece metrado el fierro, ya que el cómputo de la armadura se ha hecho mas adelante en formatos especiales.

M E T R A D O S

| PAR-TIDA | DESCRIPCION | Nº VECES. | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|----------|--|--------------|-------------|-------|------|---------|--------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | <u>1.00 MOVIMIENTO DE TIERRA</u> | | | | | | | |
| 1.01 | Excavaciones Masi- vas. | - | - | - | - | - | - | |
| 1.02 | Excavaciones de Ci- mientos Sector "A" | | | | | | | |
| | Muro Perimetral - Tiendas | 2 | 26.00 | 0.30 | 0.40 | 6.25 | | m ³ |
| | Mandrones de Tien- das | 8 | 0.70 | 0.30 | 0.40 | 0.67 | | |
| | Muros interiores Tiendas | 2 | 61.00 | 0.15 | 0.40 | 7.30 | | |
| | | 2 | 24.00 | 0.15 | 0.75 | 5.40 | 19.62 | m ³ |
| 1.03 | Excavación de Za- patas. Sector "A" | 2 | 1.80 | 1.80 | 1.00 | 6.48 | | m ³ |
| | | 4 | 2.70 | 1.30 | 1.00 | 14.04 | | |
| | | 2 | 2.20 | 1.50 | 1.00 | 6.60 | | |
| | | 6 | 2.05 | 2.05 | 1.00 | 25.20 | | |
| | | 2 | 2.15 | 2.25 | 1.00 | 9.68 | | |
| | | 2 | 1.75 | 1.75 | 1.00 | 6.12 | | |
| | | 6 | 1.85 | 1.85 | 1.00 | 20.52 | | |
| | | 8 | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 6.48 | | |
| | | 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 4.00 | | |
| | | 2 | 9.00 | 1.10 | 1.35 | 26.73 | | |
| | | 2 | 4.70 | 1.00 | 1.25 | 11.75 | | |
| | | 2 | 2.10 | 1.15 | 1.35 | 6.52 | | |
| | | 2 | 8.30 | 1.00 | 1.25 | 20.75 | | |
| | | 2 | 8.30 | 1.60 | 1.40 | 37.18 | | |
| | | 2 | 1.37 | 1.45 | 1.25 | 4.97 | | |
| | | 2 | 0.40 | 1.40 | 0.80 | 0.90 | 207.92 | m ³ |
| 1.04 | Excavación de Ci- mientos. Sector "B" | 2 | 36.30 | 0.15 | 0.40 | 4.40 | | m ³ |
| | | 2 | 42.00 | 0.15 | 0.75 | 9.50 | 13.90 | m ³ |
| 1.05 | Excavaciones de Zapatás Sector "B" | 4 | 8.25 | 1.00 | 1.25 | 41.25 | | m ³ |
| | | 4 | 8.95 | 1.10 | 1.35 | 53.75 | | |

| PARTIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|------------------------------|--|-------------|-----------------------|-------|------|---------|--------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | | 4 | 4.70 | 1.00 | 1.25 | 23.50 | | m ³ |
| | | 4 | 2.05 | 1.00 | 1.25 | 10.25 | | m ³ |
| | | 2 | 8.80 | 1.10 | 1.25 | 24.20 | | m ³ |
| | | | 0.40 | 1.40 | 0.80 | 0.90 | | m ³ |
| | | 2 | 1.37 | 1.45 | 1.25 | 4.97 | 158.82 | m ³ |
| | | | Total Excavación | | | | 400.26 | m ³ |
| 1.06 | Eliminación de Desmorte (Volumen Concre- to x Coef. Esponja- miento) | | 263.01 | x1.30 | - | 341.90 | 341.90 | m ³ |
| 2.00 <u>CONCRETO SIMPLE.</u> | | | | | | | | |
| <u>PLE.</u> | | | | | | | | |
| (f'c=100Kg/cm ²) | | | | | | | | |
| 2.01 | Falsas Zapatas | | | | | | | |
| | Sector "A" | 2 | 8.30 | 1.60 | 0.65 | 17.30 | | m ³ |
| | | 2 | 8.30 | 1.00 | 0.50 | 8.30 | | m ³ |
| | | 2 | 4.70 | 1.00 | 0.50 | 4.70 | | m ³ |
| | | 2 | 2.10 | 1.15 | 0.60 | 2.90 | | m ³ |
| | | 2 | 9.05 | 1.10 | 0.60 | 11.95 | | m ³ |
| | Ducto | 2 | 1.45 | 1.37 | 0.50 | 2.00 | | m ³ |
| | Escalera | 2 | 1.40 | 0.40 | 0.80 | 0.90 | 48.05 | m ³ |
| | Sector "B" | 2 | 8.80 | 1.10 | 0.50 | 9.70 | | m ³ |
| | | 2 | 25.90 | 1.00 | 0.50 | 25.90 | | m ³ |
| | | 2 | 4.20 | 1.15 | 0.60 | 5.80 | | m ³ |
| | | 2 | 18.10 | 1.10 | 0.60 | 23.90 | | m ³ |
| | Ducto | 2 | 1.45 | 1.37 | 0.50 | 2.00 | | m ³ |
| | Escalera | 2 | 1.40 | 0.40 | 0.80 | 0.90 | 68.20 | m ³ |
| | | | Total Concreto Simple | | | | 116.25 | m ³ |
| 3.00 <u>CONCRETO ARMADO.</u> | | | | | | | | |
| 3.01 | Zapatas-Sector "A" | | | | | | | |
| | a) Concreto A _{2,9} - | | | | | | | |
| | B _{2,9} -C _{2,9} | 6 | 2.05 | 2.05 | 0.70 | 17.98 | | m ³ |
| | D _{2,9} | 2 | 2.15 | 2.25 | 0.70 | 6.80 | | m ³ |
| | B _{3,8} -C _{3,8} -D _{3,8} | 6 | 1.85 | 1.85 | 0.70 | 14.40 | | m ³ |
| | A _{3,8} | 2 | 1.75 | 1.95 | 0.70 | 4.30 | | m ³ |

| PARTIDA | DESCRIPCION | N° VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|---------|--|-------------|-------------|-------|------|---------|-------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | A _{4,7} -A _{5,6} -D _{4,7} | | | | | | | |
| | D _{5,6} | 8 | 0.90 | 0.90 | 0.60 | 3.90 | | m ³ |
| | B _{4,7} -B _{6,5} | 4 | 1.00 | 1.00 | 0.60 | 2.40 | | |
| | A _{1,10} | 2 | 1.80 | 1.80 | 0.70 | 4.55 | | |
| | B _{1,-} B ₁ =C _{1,-} C ₁ = | | | | | | | |
| | C ₁₀ - C ₁₁ | 4 | 2.70 | 1.30 | 0.70 | 9.90 | | |
| | D _{1,-} D ₁ = D ₁₀ -D ₁₁ | 2 | 2.20 | 1.50 | 0.70 | 4.65 | 68.88 | m ³ |
| | b) Encofrado (no hay) | | | | | | | |
| 3.02 | Vigas de Cementación. | | | | | | | |
| | a) Concreto | | | | | | | |
| | Sector "A" | | | | | | | |
| | Muro perimetral | 2 | 26.70 | 0.30 | 0.40 | 6.40 | | m ³ |
| | Madrones M.perimetral | 8 | 0.70 | 0.30 | 0.40 | 0.70 | | |
| | Muros interiores Tiendas | 8 | 7.55 | 0.15 | 0.40 | 3.65 | | |
| | Muros interiores blocks | 2 | 16.20 | 0.15 | 0.40 | 1.95 | | |
| | Muros "xx" | 2 | 28.80 | 0.15 | 0.75 | 6.50 | | |
| | Pestaña Muros "xx" | 2 | 28.80 | 0.15 | 0.20 | 1.75 | | |
| | Baños tiendas | 4 | 7.00 | 0.15 | 0.40 | 1.70 | | |
| | " " | 2 | 3.80 | 0.15 | 0.40 | 0.46 | | |
| | Ductos | 2 | 3.40 | 0.15 | 0.75 | 0.76 | | |
| | Ejes E - F - G | 2 | 21.15 | 0.25 | 0.75 | 7.95 | | |
| | Ejes H - I | 2 | 7.50 | 0.55 | 0.75 | 6.20 | 38.02 | m ³ |
| | Sector "B" | | | | | | | |
| | Muros interiores blocks | 2 | 39.60 | 0.15 | 0.40 | 4.80 | | |
| | Muros "xx" | 2 | 49.80 | 0.15 | 0.75 | 1.20 | | |
| | Pestaña "xx" | 2 | 49.80 | 0.15 | 0.20 | 3.00 | | |
| | Ducto | 2 | 3.40 | 0.15 | 0.75 | 0.76 | | |
| | Ejes J - K - L - M - N - O | 2 | 40.80 | 0.25 | 0.75 | 15.30 | | |
| | Ejes P | 2 | 8.00 | 0.40 | 0.75 | 4.80 | 39.86 | m ³ |
| | total Concreto | | | | | | 77.88 | m ³ |

| PARTIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | LARGO | DIMENSIONES | | PARCIAL | TOTAL U |
|--------------|-----------------------------------|-------------|-------|-------------|------|---------|-----------------------|
| | | | | ANCHO | ALTO | | |
| b) Encofrado | | | | | | | |
| Sector "A" | | | | | | | |
| | Muro perimetral tiendas | 4 | 31.35 | - | 0.40 | 51.00 | m ² |
| | Muro interior Tiendas | 4 | 44.50 | - | 0.40 | 71.00 | |
| | Muro interior blocks | 4 | 19.65 | - | 0.40 | 31.50 | |
| | Perimetral blocks | 8 | 14.40 | - | 0.75 | 86.50 | |
| | Pestaña | 4 | 14.40 | 0.15 | - | 8.65 | |
| | Muros interiores Blocks | | | | | | |
| | Ejes: E - F - G - H - I | 4 | 28.60 | - | 0.75 | 85.80 | |
| | Ducto | 4 | 3.60 | - | 0.75 | 10.80 | 345.25 m ² |
| Sector "B" | | | | | | | |
| | Ducto | 4 | 3.60 | - | 0.75 | 10.80 | |
| | Muro perimetral blocks | 8 | 24.90 | - | 0.75 | 149.00 | |
| | Pestaña | 2 | 24.90 | | 0.15 | 7.50 | |
| | Muros interiores blocks | 4 | 35.60 | - | 0.40 | 57.00 | |
| | Ejes j - k - L - M - N - O - P | 4 | 49.60 | - | 0.75 | 149.00 | 73.30 m ² |
| | Total Encofrado | | | | | | 718.55 m ² |

3.03 Columnas

I Nivel

Sector "A"

a) Concreto

| | | | | | | |
|--|---|----|------|-----------|-----------|------|
| | Eje "A" | 20 | 3.25 | H | D = 0.30m | 2.30 |
| | B ₁ C ₁ B ₁₀ C ₁₀ | 4 | 3.05 | D = 0.30m | | 0.87 |
| | B ₁ - C ₁ - D ₁ - | | | | | |
| | B ₁₁ - C ₁₁ - D ₁₁ | 6 | 3.05 | 0.25 | 0.25 | 1.15 |
| | B ₂ - B ₃ - B ₄ - B ₅ - | | | | | |
| | B ₆ - B ₇ - B ₈ - B ₉ | | | | | |
| | C ₂ - C ₃ - C ₈ - C ₉ | | | | | |
| | D ₁ - D ₃ - D ₄ - D ₅ - | | | | | |

| PARTIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|---------|--|-------------|-------------|-------|------|---------|-------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | D ₆ -D ₇ -D ₈ -D ₁₀ | 20 | 3.15 | 0.30 | 0.30 | 5.70 | | m ³ |
| | D ₂ - D ₉ | 2 | 3.15 | 0.30 | 0.40 | 0.76 | | |
| | E ₁ -E ₃ -E ₈ -E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.08 | | |
| | Ejes F -G -H- I (2blocks) | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 4.70 | 16.56 | m ³ |
| | Sector "B" L ₁ -L ₈ -M ₁ -M ₈ | | | | | | | |
| | L ₃ -L ₁₀ -M ₃ -M ₁₀ | 8 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 2.60 | | |
| | Ejes: J -K- N i. O - P | | | | | | | |
| | L ₂ -L ₉ -M ₂ -M ₉ | 34 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 6.15 | 8.72 | m ³ |
| | Total Concreto | | | | | | 25.31 | m ³ |

b) Encofrado.-

| Sector "A" | | Area ± perimetro por Altura | | | | | |
|--|----|-----------------------------|------|-------|-------|--------|----------------|
| Eje "A" | 10 | 3.25 | D = | 0.30m | | 30.70 | |
| B ₁ -C ₁ -B ₁₀ -C ₁₀ | 4 | 3.05 | D = | 0.30m | | 11.50 | |
| B' ₁ -C' ₁ -D' ₁ | | | | | | | |
| B ₁₁ -C ₁₁ -D ₁₁ | 6 | 3.05 | 0.25 | 0.25 | | 18.30 | |
| B ₂ -B ₃ -B ₄ -B ₅ | | | | | | | |
| B ₆ -B ₇ -B ₈ -B ₉ | | | | | | | |
| C ₂ -C ₃ -C ₈ -C ₉ | | | | | | | |
| D ₁ -D ₃ -D ₄ -D ₅ | | | | | | | |
| D ₆ -D ₇ -D ₈ -D ₁₀ | 20 | 3.15 | 0.30 | 0.30 | | 76.00 | |
| D ₂ - D ₉ | 2 | 3.15 | 0.30 | 0.40 | | 8.80 | |
| E ₁ -E ₃ -E ₈ -E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.30 | 0.45 | | 13.45 | |
| Ejes (F- G-H-I) (2 blocks) | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 69.00 | 227.75 | m ² |
| Sector "B" | | | | | | | |
| L ₁ -L ₈ -M ₁ -M ₈ | | | | | | | |
| L ₃ -L ₁₀ -M ₃ -M ₁₀ | 8 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | | 27.00 | |
| L ₂ -L ₉ -M ₂ -M ₉ | | | | | | | |
| Ejes J-K-N-P | 34 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 90.00 | 117.00 | m ² |
| Total Encofrado | | | | | | 344.75 | m ² |

| PAR-TIDA | DESCRIPCION | Nº CES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|--|-------------|-----------|-------------|-------|-------|---------|--------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| II Nivel | | | | | | | | |
| Sector "A" | | | | | | | | |
| a) Concreto | | | | | | | | |
| A ₁ A ₃ , A ₈ , A ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 0.74 | | | 3 |
| A ₂ , A ₉ | 2 | 2.40 | 0.30 | 0.30 | 0.44 | | | |
| B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₈ , | | | | | | | | |
| B ₉ , B ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | | | |
| C ₁ , C ₂ , C ₃ , C ₈ , | | | | | | | | |
| C ₉ , C ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | | | |
| D ₁ , D ₃ , D ₈ , D ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.10 | | | |
| D ₂ , D ₉ | 2 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 0.37 | | | |
| E ₁ E ₃ , E ₈ , E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.10 | | | |
| E ₂ , E ₉ -Ejes FGHI | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 4.80 | | 10.75 | m ³ |
| Sector "B" | | | | | | | | |
| L L ₈ M ₁ M ₈ L ₃ L ₁₀ M ₃ M ₁₀ | 8 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 2.20 | | | |
| L ₂ L ₉ M ₂ M ₉ Ejes JKNO | 34 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 6.25 | | 8.45 | m ³ |
| Total Concreto | | | | | | | 19.20 | m ³ |
| b) Encofrado | | | | | | | | |
| Sector "A" | | | | | | | | |
| Area= Perímetro x altura | | | | | | | | |
| A ₁ A ₃ A ₈ A ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 10.80 | | | 2 |
| A ₂ A ₉ | 2 | 2.40 | 0.30 | 0.30 | 5.90 | | | |
| B ₁ B ₂ B ₃ B ₈ B ₉ B ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 16.20 | | | |
| C ₁ C ₂ C ₃ C ₈ C ₉ C ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 16.20 | | | |
| D ₁ D ₃ D ₈ D ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 13.70 | | | |
| D ₂ D ₉ | 2 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 5.40 | | | |
| E ₁ E ₃ E ₈ E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 13.70 | | | |
| E ₂ E ₉ -Ejes FGHI | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 70.00 | | 151.90 | 2 |
| Sector "B" | | | | | | | | |
| L ₁ L ₈ M ₁ M ₈ L ₃ L ₁₀ M ₃ M ₁₀ | 8 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 27.50 | | | |
| L ₂ L ₉ M ₂ M ₉ Ejes JKNOP | 34 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 92.00 | | 119.50 | m ² |
| Total Encofrado | | | | | | | 270.40 | |

| PAR- TIDA | DESCRIPCION | N ^o VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|--------------|---|-------------------------|-------------|-------|------|---------|--------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | III Nivel | | | | | | | |
| | Sector "A" | | | | | | | |
| | A ₁ A ₂ A ₃ A ₈ A ₉ A ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | 10.67 | m ³ |
| | B ₁ B ₂ B ₃ B ₈ B ₉ B ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | | |
| | C ₁ C ₂ C ₃ C ₈ C ₉ C ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | | |
| | D ₃ D ₈ D ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.10 | | |
| | D ₁ D ₉ | 2 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 0.37 | | |
| | E ₁ E ₃ E ₈ E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.10 | | |
| | E ₂ E ₉ Ejes FGHI | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 4.80 | 10.67 | m ³ |
| | Sector "B" | | | | | | | |
| | L ₁ L ₈ M ₁ M ₈ L ₃ L ₁₀ | | | | | | | |
| | M ₃ M ₁₀ | | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 2.20 | | |
| | L ₂ L ₉ M ₂ M ₉ Ejes | | | | | | | |
| | JKNOP | | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 6.25 | 8.45 | m ³ |
| | T o t a l Concreto | | | | | | 19.12 | m ³ |
| | b) Encofrados | | | | | | | |
| | Sector "A" | | | | | | | |
| | A ₁ A ₂ A ₃ A ₈ A ₉ A ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 15.20 | | m ² |
| | B ₁ B ₂ B ₃ B ₈ B ₉ B ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 16.20 | | |
| | C ₁ C ₂ C ₃ C ₈ C ₉ C ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 16.20 | | |
| | D ₁ D ₃ D ₈ D ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 13.70 | | |
| | D ₂ D ₉ | 2 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 5.40 | | |
| | E ₁ E ₃ E ₈ E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 13.70 | | |
| | E ₂ E ₉ Ejes FGHI | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 70.00 | 151.40 | m ² |
| | Sector "B" | | | | | | | |
| | L ₁ L ₈ M ₁ M ₈ L ₃ L ₁₀ M ₃ M ₁₀ | 8 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 27.50 | | |
| | L ₁ L ₉ M ₂ M ₉ Ejes | | | | | | | |
| | JKNOP | 34 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 92.00 | 119.50 | m ² |
| | T o t a l Encofrado | | | | | | 270.90 | m ² |
| | IV Nivel | | | | | | | |
| | Sector "A" | | | | | | | |
| | a) Concreto | | | | | | | |
| | A ₁ A ₂ A ₃ A ₈ A ₉ A ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | | m ³ |

| PAR-TIDA | DESCRIPCION | N ^o VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|----------|---|-------------------------|-------------|-------|------|---------|--------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | B ₁ B ₂ B ₃ B ₈ B ₉ B ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | | m ³ |
| | C ₁ C ₂ C ₃ C ₈ C ₉ C ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 1.10 | | |
| | D ₁ D ₃ D ₈ D ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.10 | | |
| | D ₂ D ₉ | 2 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.10 | | |
| | E ₁ E ₃ E ₈ E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 1.10 | | |
| | E ₂ E ₉ Ejes FGHI Sector "B" | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 4.90 | 10.67 | m ³ |
| | L ₁ L ₈ M ₁ M ₈ L ₃ L ₁₀ M ₃ M ₁₀ | 8 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 2.20 | | |
| | L ₂ L ₉ M ₂ M ₉ Ejes JKNOP | 34 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 6.25 | 8.45 | m ³ |
| | T o a l Concreto | | | | | | 19.12 | m ³ |
| | b) Encofrados Sector "A " | | | | | | | |
| | A ₁ A ₂ A ₃ A ₈ A ₉ A ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 16.20 | | m ² |
| | B ₁ B ₂ B ₃ B ₈ B ₉ B ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 16.20 | | |
| | C ₁ C ₂ C ₃ C ₈ C ₉ C ₁₀ | 6 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 16.20 | | |
| | D ₁ D ₃ D ₈ D ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 13.70 | | |
| | D ₂ D ₉ | 2 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 5.40 | | |
| | E ₁ E ₃ E ₈ E ₁₀ | 4 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 13.70 | | |
| | E ₂ E ₉ Ejes FGHI Sector "B" | 26 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 70.00 | 151.40 | m ² |
| | L ₁ L ₈ M ₁ M ₈ L ₃ L ₁₀ M ₃ M ₁₀ | 8 | 2.40 | 0.25 | 0.45 | 27.50 | | m ² |
| | L ₂ L ₉ M ₂ M ₉ Ejes JKNOP | 34 | 2.40 | 0.25 | 0.30 | 92.00 | 119.50 | m ² |
| | T o t a l Encofrado | | | | | | 270.90 | m ² |

3.04 V i g a s

I Nivel

Sector "A"

a) Concreto

| | | | | | | | | |
|-----|-----------|---|-------|------|------|------|--|----------------|
| 1V1 | Invertida | 2 | 10.10 | 0.25 | 0.60 | 3.03 | | m ³ |
| 1V2 | Chata | 4 | 9.85 | 0.60 | 0.20 | 4.75 | | |
| 1V3 | Chata | 2 | 13.45 | 0.60 | 0.20 | 3.23 | | |
| 1V4 | Invertida | 4 | 12.15 | 0.15 | 0.60 | 4.40 | | |
| 1V5 | Chata | 2 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 1.66 | | |

| PAR- TIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U | |
|--------------|----------------------------|-------------|-------------|-------|------|---------|--------------|----------------|---|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | | |
| | 1V5 Chata | 2 | 8.30 | 0.50 | 0.20 | 1.66 | | m ³ | |
| | 1V6 Chata | 4 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 1.66 | | | |
| | 1V7 Chata | 2 | 10.50 | 0.60 | 0.20 | 2.52 | | | |
| | 1V7 Invertida | 2 | 1.65 | 0.25 | 0.60 | 0.50 | | | |
| | 1V8 Chata | 2 | 10.75 | 0.50 | 0.20 | 2.15 | | | |
| | 1V9 Peraltada | 2 | 6.85 | 0.15 | 0.55 | 1.54 | | | |
| | 1V9 Peraltada | 2 | 10.75 | 0.15 | 0.55 | 2.44 | | | |
| | 1V10 Invertida | 4 | 13.50 | 0.25 | 0.60 | 8.10 | | | |
| | 1V11 Chata | 2 | 4.20 | 0.35 | 0.20 | 0.59 | | | |
| | 1VI,1VH (a - a) | 4 | 7.50 | 0.30 | 0.20 | 1.80 | | | |
| | 1VG (a - a) | 2 | 6.00 | 0.30 | 0.20 | 0.72 | | | |
| | 1VF (a - a) | 2 | 3.60 | 0.30 | 0.20 | 0.43 | | | |
| | 1VE (a - a) | 2 | 5.30 | 0.30 | 0.20 | 0.64 | | | |
| | X - Y Viga In - vertida | 2 | 45.30 | 0.15 | 0.30 | 8.15 | | | |
| | Dintel D ₁ | 6 | 1.50 | 0.25 | 0.30 | 0.68 | 49.82 | m ³ | |
| | Sector "B" | | | | | | | | |
| | TV1 Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | 0.55 | 3.12 | | m ³ | |
| | TV1 " | 4 | 10.80 | 0.15 | 0.55 | 4.86 | | | |
| | TV2 Chata | 4 | 10.80 | 0.50 | 0.20 | 4.32 | | | |
| | TV3 Chata | 4 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 1.66 | | | |
| | TV4 Chata | 4 | 3.90 | 0.35 | 0.20 | 1.10 | | | |
| | TV5 Chata | 2 | 12.00 | 0.50 | 0.20 | 2.40 | | | |
| | TV5 Chata | 2 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 0.83 | | | |
| | 1VP (a - a) | 2 | 8.00 | 0.30 | 0.20 | 0.96 | | | |
| | 1VO - 1VJ (a-a) | 4 | 6.00 | 0.30 | 0.20 | 1.44 | | | |
| | 1VN - 1VK (a-a) | 4 | 3.60 | 0.30 | 0.20 | 0.86 | | | |
| | 1VM - 1VL (a-a) | 4 | 5.00 | 0.30 | 0.20 | 1.20 | | | |
| | Dintel D ₁ | 12 | 1.50 | 0.25 | 0.30 | 1.36 | 24.11 | m ³ | |
| | T o t a l Concreto | | | | | | <u>73.93</u> | | m |

| PARTIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|---------|---|-------------|-------------|-------|------|---------|----------------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | b) Encofrado Sector "A" | | | | | | | |
| | 1V1 Invertida | 2 | 10.10 | 0.25 | - | 5.09 | | m ² |
| | " | 4 | 10.10 | - | 0.40 | 16.16 | | |
| | 1V2 Chata | 4 | 9.85 | 0.60 | - | 23.70 | | |
| | 1V3 Chata | 2 | 13.45 | 0.60 | - | 16.15 | | |
| | 1V4 Invertida | 4 | 12.15 | 0.15 | - | 7.30 | | |
| | " | 8 | 12.15 | 0.40 | - | 38.90 | | |
| | 1V5 Chata | 2 | 4.45 | 0.50 | - | 4.45 | | |
| | 1V5 Chata | 2 | 8.30 | 0.50 | - | 8.30 | | |
| | " | 2 | 5.50 | - | 0.20 | 2.20 | | |
| | 1V6 Chata | 4 | 4.15 | 0.50 | - | 8.30 | | |
| | 1V7 Chata | 2 | 10.50 | 0.60 | - | 12.60 | | |
| | 1V7 Invertida | 2 | 1.65 | 0.60 | - | 1.98 | | |
| | " | 4 | 1.65 | - | 0.40 | 2.64 | | |
| | 1V8 Chata | 2 | 10.75 | 0.50 | - | 10.75 | | |
| | 1V9 Peraltada | 2 | 6.85 | 0.15 | - | 2.05 | | |
| | " | 2 | 6.85 | 0.15 | - | 2.05 | | |
| | " | 4 | 6.85 | - | 0.35 | 9.60 | | |
| | " | 2 | 6.85 | - | 0.20 | 2.74 | | |
| | 1V9 Peraltada | 2 | 10.75 | 0.15 | - | 3.23 | | |
| | " | 2 | 10.75 | 0.15 | - | 3.23 | | |
| | " | 4 | 10.75 | - | 0.35 | 15.10 | | |
| | " | 2 | 10.75 | - | 0.20 | 4.30 | | |
| | 1V10 Peraltada | 4 | 13.50 | 0.25 | - | 13.50 | | |
| | " | 8 | 13.50 | - | 0.60 | 65.00 | | |
| | 1V11 Chata | 2 | 4.20 | 0.35 | - | 2.94 | | |
| | 1VX-X Invertida | 2 | 45.30 | 0.15 | - | 13.60 | | |
| | " | 2 | 45.30 | - | 0.40 | 36.20 | | |
| | " | 2 | 45.30 | - | 0.60 | 54.40 | | |
| | Dintel D ₁ | 6 | 1.50 | 0.25 | - | 2.25 | | |
| | | 12 | 1.50 | - | 0.10 | 1.80 | 390.47 | m ² |
| | Sector "A" Encofrado Vigas Chatas | | | | | 89.39 | m ² | |
| | Sector "A" Encofrado Vigas Peraltadas, Invertidas y Dinteles. | | | | | 301.08 | m ² | |
| | Sector "B" | | | | | | | |
| | TV1 Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | - | 4.15 | | m ² |
| | " | 4 | 6.90 | 0.15 | - | 4.15 | | |
| | " | 8 | 6.90 | - | 0.35 | 19.30 | | |
| | " | 4 | 6.90 | - | 0.20 | 5.52 | | |

| PAR-TIDA | DESCRIPCION | N ^o VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U | | |
|-----------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------|------|---------|--------|----------------|--|--|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | | | |
| TV1 | Peraltada | 4 | 10.80 | 0.15 | - | 6.50 | 149.38 | m ² | | |
| | | 4 | 10.80 | 0.15 | - | 6.50 | | | | |
| | | 8 | 10.80 | - | 0.35 | 30.20 | | | | |
| | | 4 | 10.80 | - | 0.20 | 8.65 | | | | |
| | | 4 | 10.80 | 0.50 | - | 21.60 | | | | |
| TV2 | Chata | 4 | 4.15 | 0.50 | - | 8.30 | 539.85 | m ² | | |
| TV3 | Chata | 4 | 3.90 | 0.35 | - | 5.46 | | | | |
| TV4 | Chata | 2 | 12.00 | 0.50 | - | 12.00 | | | | |
| TV5 | Chata | 2 | 12.00 | - | 0.20 | 4.80 | | | | |
| TV5 | Chata | 2 | 4.15 | 0.50 | - | 4.15 | | | | |
| Dintel D ₁ | | 12 | 1.50 | 0.25 | - | 4.50 | | | | |
| | | 24 | 1.50 | - | 0.10 | .60 | | | | |
| Total Encofrado | | | | | | | | | | |

Sector "B" Encofrado Vigas Peraltadas y Dinteles

93.07 m²

Sector "B" Encofrado Vigas Chatas

57.31 m²

II Nivel =

- III Nivel

Sector "A"

a) Concreto

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|---|-------|------|------|------|---|----------------|--|----------------|
| TV1 | Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | 0.55 | 3.12 | 0 | m ³ | | |
| TV1 | " | 4 | 10.80 | 0.15 | 0.55 | 4.86 | | | | |
| TV2 | Chata | 4 | 10.80 | 0.50 | 0.20 | 4.32 | | | | |
| TV3 | " | 4 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 1.66 | | | | |
| TV4 | Chata | 2 | 3.90 | 0.35 | 0.20 | 0.55 | | | | |
| TV5 | " | 2 | 12.00 | 0.50 | 0.20 | 2.40 | | | | |
| TV5 | " | 2 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 0.83 | | | | |
| TV6 | Peraltada | 2 | 7.90 | 0.25 | 0.50 | 1.98 | | | | |
| TV7 | " | 2 | 3.90 | 0.25 | 0.40 | 0.78 | | | | |
| TV7 | Chata | 2 | 3.60 | 0.50 | 0.20 | 0.72 | | | | |
| TV8 | Peraltada | 2 | 3.90 | 0.25 | 0.40 | 0.78 | | | | |
| TV8 | Chata | 2 | 3.60 | 0.50 | 0.20 | 0.72 | | | | |
| TV9 | Peraltada | 2 | 8.40 | 0.25 | 0.55 | 2.31 | | | | |
| 2VE | (a - a) | 2 | 5.40 | 0.30 | 0.20 | 0.64 | | | | |
| 2VF | (a - a) | 2 | 3.60 | 0.30 | 0.20 | 0.43 | | | | |
| 2VG | (a - a) | 2 | 6.00 | 0.30 | 0.20 | 0.72 | | | | |
| 2VH-2VI | (a-a) | 4 | 7.50 | 0.30 | 0.20 | 1.80 | | | | |
| Dintel D ₁ | | 6 | 1.50 | 0.25 | 0.30 | 0.8 | | | | |
| Sector "B" | | | | | | | | | | |
| TV1 | Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | 0.55 | 3.12 | | | | m ³ |

| PARTIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------|------|---------|-------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| TV1 | Peraltada | 4 | 10.80 | 0.15 | 0.55 | 4.86 | | m ³ |
| TV2 | Chata | 4 | 10.80 | 0.50 | 0.20 | 4.32 | | |
| TV3 | Chata | 4 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 1.66 | | |
| TV4 | Chata | 4 | 3.90 | 0.35 | 0.20 | 1.10 | | |
| TV5 | Chata | 2 | 12.00 | 0.50 | 0.20 | 2.40 | | |
| TV5 | Chata | 2 | 4.15 | 0.50 | 0.20 | 0.83 | | |
| 2VP | (a-a) | 2 | 8.00 | 0.30 | 0.20 | 0.96 | | |
| 2V0= 2VJ | (a-a) | 4 | 6.00 | 0.30 | 0.20 | 1.44 | | |
| 2VN= 2VK | (a-a) | 4 | 3.60 | 0.30 | 0.20 | 0.86 | | |
| 2VM= 2VL | (a-a) | 4 | 5.00 | 0.30 | 0.20 | 1.20 | | |
| DINFEL | | 12 | 1.50 | 0.25 | 0.30 | 1.36 | 24.11 | |

SECTOR "A" y "B" TOTAL (m³) CONCRETO: I I NIVEL; = 53.41 m³

SECTOR "A" y "B" TOTAL (m³) CONCRETO I y III NIVEL = 106.82 m³

b) Encofrado
Sector "A"

| | | | | | | | | |
|-----|-----------|---|-------|------|------|-------|--|--|
| TV1 | Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | - | 4.15 | | |
| | " | 4 | 6.90 | 0.15 | | 4.15 | | |
| | " | 8 | 6.90 | | 0.35 | 19.30 | | |
| | " | 4 | 6.90 | -- | 0.20 | 5.52 | | |
| TV1 | Peraltada | 4 | 10.80 | 0.15 | --- | 6.50 | | |
| | " | 4 | 10.80 | 0.15 | --- | 6.50 | | |
| | " | 8 | 10.80 | --- | 0.35 | 30.20 | | |
| | " | 4 | 10.30 | --- | 0.20 | 8.65 | | |
| TV2 | Chata | 4 | 10.80 | 0.50 | | 21.60 | | |
| TV3 | Chata | 4 | 4.15 | 0.50 | | 8.30 | | |
| TV4 | Chata | 2 | 3.90 | 0.35 | - | 5.46 | | |
| TV5 | " | 2 | 12.00 | 0.50 | - | 12.00 | | |
| | " | 2 | 2.00 | - | 0.20 | 4.80 | | |
| TV5 | Chata | 2 | 4.15 | 0.50 | | 4.15 | | |
| TV6 | Peraltada | 2 | 7.90 | 0.25 | | 3.95 | | |
| | " | 4 | 7.90 | - | 0.30 | 9.50 | | |
| TV7 | Peraltada | 2 | 3.90 | 0.25 | - | 1.95 | | |

| PARTIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | |
|---------|---|-------------|-------------|-------|------|---------|----------------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | TV7 Peraltada | 4 | 3.90 | | 0.20 | 3.12 | | m ² |
| | TV7 Chata | 2 | 3.60 | 0.50 | | 3.60 | | " |
| | TV8 Peraltada | 2 | 3.90 | 0.25 | | 1.95 | | |
| | " | 4 | 3.90 | | 0.20 | 3.12 | | |
| | TV8 Chata | 2 | 3.60 | 0.50 | | 3.60 | | |
| | TV9 Peraltada | 2 | 8.40 | 0.25 | | 4.20 | | |
| | TV9 Peraltada | 4 | 8.40 | | 0.35 | 11.75 | | |
| | Dintel D ₁ | 6 | 1.50 | 0.25 | | 2.25 | | |
| | Dintel D ₁ | 12 | 1.50 | | 0.10 | 1.80 | 192.02 | m ² |
| | Sector "A" Encofrado de V. Peraltadas y Dinteles: | | | | | 128.56 | m ² | |
| | Sector "A" Encofrado de V. Chatas . | | | | | 63.51 | m ² | |
| | Sector "B" | | | | | | | |
| | TV1 Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | | 4.15 | | |
| | | 4 | 6.90 | 0.15 | | 4.15 | | |
| | / | 8 | 6.90 | | 0.35 | 19.30 | | |
| | | 4 | 6.90 | | 0.20 | 5.52 | | |
| | TV1 Peraltada | 4 | 10.80 | 0.15 | | 6.50 | | |
| | | 4 | 10.80 | 0.15 | | 6.50 | | |
| | | 8 | 10.80 | | 0.35 | 30.20 | | |
| | | 4 | 10.80 | | 0.20 | 8.65 | | |
| | TV2 Chata | 4 | 10.80 | 0.50 | | 21.60 | | |
| | TV3 Chata | 4 | 4.15 | 0.50 | | 8.30 | | |
| | TV4 Chata | 4 | 3.90 | 0.35 | | 5.46 | | |
| | TV5 Chata | 2 | 12.00 | 0.50 | | 12.00 | | |
| | " | 2 | 12.00 | | 0.20 | 4.80 | | |
| | TV5 Chata | 2 | 4.15 | 0.50 | | 4.15 | | |
| | Dintel D ₁ | 12 | 1.50 | 0.25 | | 4.50 | | |
| | | 24 | 1.50 | | 0.10 | 3.60 | 149.38 | m ² |
| | Total Encofrado-Sector "A" y "B" | | | | | | 341.45 | m ² |
| | Sector "B" Encofrado de V. Peraltadas y Dinteles: | | | | | 93.02 | m ² | |
| | Sector "B" Encofrado de V. Chatas : | | | | | 56.31 | m ² | |

| PAR-TIDA | DESCRIPCION | Nº | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|----------|-----------------------|----|-------------|-------|-------|----------------|-------|----------------|
| | | | VECES | LARGO | ANCHO | | | |
| | IV Nivel Sector "A" | | | | | | | |
| | a) Concreto | | | | | | | |
| | TV1 Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | 0.55 | 3.12 | | m ³ |
| | TV1 " | 4 | 10.80 | 0.15 | 0.55 | 4.86 | | |
| | TV4 Chata | 2 | 3.90 | 0.35 | 0.20 | 0.55 | | |
| | 4V1 Peraltada | 2 | 7.90 | 0.25 | 0.40 | 1.58 | | |
| | 4V2 Chata | 4 | 7.50 | 0.50 | 0.20 | 3.00 | | |
| | 4V3 Peraltada de TV9 | 2 | 8.50 | 0.25 | 0.55 | 2.34 | | |
| | (n - n) Chata | 2 | 25.20 | 0.30 | 0.20 | 3.02 | | |
| | (m - m) Chata | 2 | 12.00 | 0.45 | 0.20 | 2.16 | | |
| | (m - m) " | 2 | 4.15 | 0.45 | 0.20 | 0.75 | | |
| | 4 VE (a - a) | 2 | 5.40 | 0.30 | 0.20 | 0.64 | | |
| | 4 VF (a - a) | 2 | 3.60 | 0.30 | 0.20 | 0.43 | | |
| | 4 VG (a - a) | 2 | 6.00 | 0.30 | 0.20 | 0.72 | | |
| | 4 VH - 4 VI (a-a) | 4 | 7.50 | 0.30 | 0.20 | 1.80 | | |
| | Dintel D ₁ | 6 | 1.50 | 0.25 | 0.30 | 0.68 | 25.65 | m ³ |
| | Sector "B" | | | | | | | |
| | TVI Peraltada | 4 | 10.80 | 0.15 | 0.55 | 4.80 | | m ³ |
| | TVI " | 4 | 6.90 | 0.15 | 0.55 | 3.12 | | |
| | TV4 Chata | 4 | 3.90 | 0.35 | 0.20 | 1.10 | | |
| | (n-n) Chata | 2 | 25.20 | 0.30 | 0.20 | 3.02 | | |
| | (m-m) " | 2 | 12.00 | 0.45 | 0.20 | 2.16 | | |
| | (m-m) " | 2 | 4.15 | 0.45 | 0.20 | 0.75 | | |
| | 4 VJ = 4 VO (a-a) | 4 | 6.00 | 0.30 | 0.20 | 1.44 | | |
| | 4 VK = 4 VN (a-a) | 4 | 3.60 | 0.30 | 0.20 | 0.86 | | |
| | 4 VM = 4 VL (a-a) | 4 | 5.00 | 0.30 | 0.20 | 1.20 | | |
| | 4 VP (a-a) | 2 | 8.00 | 0.30 | 0.20 | 0.96 | | |
| | Dintel D ₁ | 12 | 1.50 | 0.25 | 0.30 | 1.36 | 20.77 | m ³ |
| | | | | | | TOTAL CONCRETO | 46.42 | m ³ |

| PAR-TIDA | DESCRIPCION | N ^o VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|-------|------|---------|----------------|---|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| b) ENCOFRADO SECTOR "A" | | | | | | | | |
| TVI | Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | - | 4.15 | m ² | |
| | | 4 | 6.90 | 0.15 | - | 4.15 | | |
| | | 8 | 6.90 | - | 0.35 | 19.30 | | |
| | | 4 | 6.90 | - | 0.20 | 5.52 | | |
| TVI | Peraltada | 4 | 10.80 | 0.15 | - | 6.50 | | |
| | | 4 | 10.80 | 0.15 | - | 6.50 | | |
| | | 8 | 10.0 | - | 0.35 | 30.20 | | |
| | | 4 | 10.80 | - | 0.70 | 8.65 | | |
| TV4 | Chata | 2 | 3.90 | 0.35 | - | 5.46 | | |
| AVI | Peraltada | 2 | 7.90 | 0.25 | - | 3.95 | | |
| | | 2 | 7.90 | - | 0.20 | 3.16 | | |
| | | 2 | 7.90 | - | 0.40 | 6.32 | | |
| 4 V2 | Chata | 4 | 7.50 | 0.50 | - | 15.00 | | |
| 4 V3 | Peraltada | 2 | 8.50 | 0.25 | - | 4.25 | | |
| | " | 4 | 8.50 | - | 0.35 | 11.90 | | |
| (n-n) | Chata | 2 | 25.20 | 0.30 | - | 15.10 | | |
| (m-m) | Chata | 2 | 12.00 | 0.45 | - | 10.80 | | |
| | " | 2 | 12.00 | - | 0.20 | 4.80 | | |
| (m-m) | Chata | 2 | 4.15 | 0.45 | - | 3.74 | | |
| | Dintel D ₁ | 6 | 1.50 | 0.25 | - | 2.25 | | |
| | | 12 | 1.50 | - | 0.10 | 1.80 | | |
| | | | | | | 173.50 | m ² | |
| SECTOR "A" V. PERALTADAS Y DINTELES : | | | | | | 118.60 | m ² | |
| SECTOR "A" V. CHATAS : | | | | | | 54.90 | m ² | |

| PAR-TIDA | DESCRIPCION | N° VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|----------|---|-------------|-------------|-------|------|---------|----------------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| | Sector "B" | | | | | | | |
| | TV1 Peraltada | 4 | 10.80 | 0.15 | - | 6.50 | | |
| | | 4 | 10.80 | 0.15 | - | 6.50 | | |
| | | 8 | 10.80 | - | 0.35 | 30.20 | | |
| | | 4 | 10.80 | - | 0.20 | 8.65 | | |
| | TV1 Peraltada | 4 | 6.90 | 0.15 | - | 4.15 | | |
| | | 4 | 6.90 | 0.15 | - | 4.15 | | |
| | | 8 | 6.90 | - | 0.35 | 19.30 | | |
| | | 4 | 6.90 | - | 0.20 | 5.52 | | |
| | TV4 Chata | 4 | 3.90 | 0.35 | - | 10.92 | | |
| | (n-n) Chata | 2 | 25.20 | 0.30 | - | 15.10 | | |
| | (m-m) Chata | 2 | 12.00 | 0.45 | - | 10.80 | | |
| | " | 2 | 12.00 | - | 0.20 | 4.80 | | |
| | (m-m) Chata | 2 | 4.15 | 0.45 | - | 3.74 | | |
| | Dintel D ₁ | 12 | 1.50 | 0.25 | - | 4.50 | | |
| | | 24 | 1.50 | - | 0.10 | 3.60 | 138.43 | m ² |
| | Total Encofrado-Sector "A" y "B" | | | | | | 311.93 | m ² |
| | SECTOR "B" VIGAS PERALTADAS Y DINTELES: | | | | | 93.07 | m ² | |
| | SECTOR "B" VIGAS CHATAS | | | | | 45.36 | m ² | |
| 3.05 | <u>Aligerado</u> h=0.20m f' _c = 140 Kg/cm ² | | | | | | | |
| | I Sector "A" | | | | | | | |
| | I Nivel | | | | | | | |
| | Tipo A | 2 | 11.50 | 2.35 | 0.20 | 51.80 | | m ² |
| | Tipo B | 2 | 9.50 | 3.35 | 0.20 | 63.60 | | |
| | Tipo C | 2 | 9.50 | 3.35 | 0.20 | 63.60 | | |
| | Tipo D | 4 | 3.35 | 0.65 | 0.20 | 8.70 | | |
| | Tipo E | 4 | 4.50 | 1.00 | 0.20 | 18.00 | | |
| | Tipo F | 2 | 2.25 | 0.60 | 0.20 | 2.70 | | |
| | Tipo G | 2 | 6.23 | 3.30 | 0.20 | 41.10 | | |
| | | 2 | 3.47 | 2.80 | 0.20 | 19.40 | | |
| | | 2 | 9.69 | 3.30 | 0.20 | 64.00 | | |
| | | 2 | 12.90 | 3.32 | 0.20 | 85.60 | | |

| PARTIDA | DESCRIPCION | Nº VECES | DIMENSIONES | | | PARCIAL | TOTAL | U |
|---------|---|-------------|-------------|-------|------|---------|--------|----------------|
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| 1705 | <u>Empedrado de canto rodado</u> | 1 | 12.00 | 6.00 | | 72.00 | | m ² |
| | | 1 | 31.00 | 2.50 | | 77.50 | | |
| | | 1 | 31.00 | 1.60 | | 49.60 | 199.10 | m ² |
| 1706 | <u>Placas esmaltadas de Numeración incluye colocación</u> | 38 | | | | 38 | 38 | u |
| 1707 | <u>Denominación de blocks con letra ET de 10" x 2" pintadas y colocadas</u> | 3 | | | | 3 | 3 | u |

COMPUTO DE ARMADURA

El metrado de la armadura se ha realizado en forma independiente del Metrado General, debido a la diferencia que existe en los cuadros utilizados para evaluar ambos computos.

El cuadro de Cómputo de Armadura presenta las siguientes divisiones o columnas:

PARTIDA. - Se anota en esta columna la numeración de la partida que se está desarrollando. Dicha numeración es la correspondiente a las Partidas de Concreto Armado tomadas del Metrado General.

DESCRIPCION. - Se anota el contenido de la partida correspondiente acompañado de un croquis, si es necesario, para hacer mas objetiva la descripción.

DIAMETRO (ϕ). - Se anota el diámetro de la pieza que se está metrando.

Nº DE ELEMENTOS IGUALES . - En esta columna van los elementos , ya sean columnas, vigas, etc. que tengan piezas de igual longitud y diámetro.

Nº DE PIEZAS IGUALES POR ELEMENTO. - Se anota el número de piezas que están contenidas en el elemento respectivo.

LONGITUD POR PIEZA. Se anota la longitud en metros de la pieza que se está metrando.

DIAMETRO (ϕ). - En esta parte del cuadro aparecen indicados los diámetros comerciales, correspondientes a los diferentes tipos de varillas que se utilizarán en esta obra. Anotándose en esta parte, el resultado de multiplicar las 3 columnas anteriores, resultado que irá asentado en la columna correspondiente al diámetro de la pieza que se está metrando.

La persona u operador que realiza el computo debe tener en cuenta las mismas consideraciones que han sido expuestas para el Metrado General, es decir, debe compenetrarse en los planos respectivos y volcar sus conclusiones en forma clara sobre las hojas del Metrado.

Debe contar además, como elementos auxiliares para realizar un buen computo con los siguientes cuadros :

- I . - Detalles de Ganchos del A. C. I.
- II. - Incremento de longitudes de varillas por dobleces a 45° .
- III.- Especificaciones para los Ganchos de las barras con Anclaje Extremo.

El refuerzo usado, está formado por varillas de fierro redondo corrugado para los diámetros comerciales de $3/8"$ á $1"$ y por varillas de fierro redondo liso para varillas de $1/4"$; este refuerzo antes de su colocación debe estar libre de mohos o de cualquier recubrimiento que perjudique la adherencia. Cuando las varillas de refuerzo se expongan a la intemperie, deberán protegerse a fin de evitar la corrosión de las mismas. Para realizar el metrado se ha dividido la construcción en los sectores A y B, y estos a su vez en 2 partes.

Al igual que el Metrado General se ha evaluado la Armadura nivel por nivel siguiendo la numeración de las partidas de Concreto Armado, y respetando la nomenclatura dada en los planos.

En las diferentes partidas, al final del metrado de cada nivel, aparece el total en metros de cada uno de los diámetros de las varillas usadas, este total se incrementa con un 10% estimado por desperdicios, obteniéndose así un total definitivo en metros, que multiplicado, por el correspondiente kilaje por metro (Ver cuadro III) nos dá el total en kilos, para cada uno de los diámetros de las varillas usadas. Sumando estos resultados, se obtiene el total de kilogramos de Armadura, correspondientes, al Nivel de la Partida cuyo metrado se está efectuando.

Después del Compuo de Armadura presentamos un Cuadro de Desperdicios, en el cual se indica la forma de utilizar los restos de varillas, con la finalidad de reducir el porcentaje estimado por desperdicios, lo que significará una economía en la ejecución de la obra.

DETALLES DE GANCHOS (ACI)

DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA GANCHOS DE 180°

| Diámetro Varilla | A ó G cm. | Pulgadas | D c.m. | cm | cm. |
|------------------|-----------|----------|--------|----|------|
| 1/4" | 8 | 1" 1/2 | 3.8 | 3 | 5.1 |
| 3/8" | 10 | 2" 1/2 | 5.7 | 4 | 7.6 |
| 1/2" | 15 | | 7.6 | 5 | 10.1 |
| 5/8" | 18 | 3" 3/4 | 9.5 | 6 | 12.7 |
| 3/4" | 20 | 4" 1/2 | 11.4 | 8 | 15.2 |
| 7/8" | 25 | 5" 1/4 | 13.3 | 9 | 17.7 |
| 1" | 33 | | 20.3 | 10 | 25.4 |
| 1" 1/8 | 38 | 9" | 22.9 | 12 | 28.7 |
| 1" 1/4 | 43 | 10" | 25.4 | 13 | 31.6 |
| 1" 1/2 | 48 | 12" | 30.5 | 16 | 38.1 |

Dimensión detallada en planos y lista de varillas

D = 6d (para ϕ de 1/4" a 7/8")
 D = 8d (para ϕ de 1" a 1 1/2")

DIMENSIONES MINIMAS PARA GANCHOS DE 180° (No deben usarse para acero de grado duro)

| Diámetro Varilla | A ó G cm. | Pulgadas | D c.m. | cm | cm. |
|------------------|-----------|----------|--------|----|------|
| 1/4" | 8 | 1" 1/4 | 3.2 | 3 | 4.4 |
| 3/8" | 10 | 1" 7/8 | 4.8 | 4 | 6.7 |
| 1/2" | 13 | 2" 1/2 | 6.4 | 5 | 8.9 |
| 5/8" | 15 | 3" 1/8 | 7.9 | 6 | 11.1 |
| 3/4" | 20 | 3" 3/4 | 9.5 | 8 | 13.3 |
| 7/8" | 23 | 4" 3/8 | 11.1 | 9 | 15.6 |
| 1" | 25 | 5" | 12.7 | 10 | 17.8 |
| 1" 1/8 | 28 | 5" 5/8 | 14.3 | 12 | 20.0 |
| 1" 1/4 | 33 | 6" 1/4 | 15.9 | 13 | 22.2 |
| 1" 1/2 | 38 | 7" 1/2 | 19.1 | 16 | 26.7 |

Dimensión detallada en planos y lista de varillas

D = 5d (Mínimo)
 D = 11d (Máximo)

DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MINIMAS PARA GANCHOS DE 90°

| Diámetro Varilla | A ó G cm. | Pulgadas | D c.m. | cm | cm. |
|------------------|-----------|----------|--------|----|------|
| 1/4" | 8 | 1" 3/4 | 4.4 | 3 | 9.5 |
| 3/8" | 13 | 2" 5/8 | 6.7 | 4 | 15.2 |
| 1/2" | 18 | 3" 1/2 | 8.9 | 5 | 21.0 |
| 5/8" | 23 | 4" 3/8 | 11.1 | 6 | 27.3 |
| 3/4" | 25 | 5" 1/4 | 13.3 | 8 | 30.5 |
| 7/8" | 30 | 6" 1/8 | 15.6 | 9 | 36.2 |
| 1" | 36 | 7" | 17.8 | 10 | 42.5 |
| 1" 1/8 | 38 | 7" 7/8 | 20.0 | 12 | 45.7 |
| 1" 1/4 | 43 | 8" 3/4 | 22.2 | 13 | 52.1 |
| 1" 1/2 | 50 | 10" 1/2 | 26.7 | 16 | 61.6 |

Dimensión detallada en planos y lista de varillas

D = 7d

12d Mín

DIMENSIONES RECOMENDADAS Y MINIMAS PARA GANCHOS DE 135°

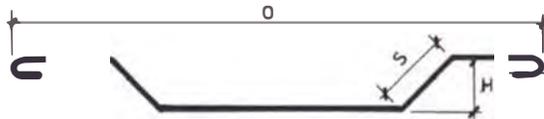
| Diámetro Varilla | A ó G cm. | Pulgadas | D c.m. | cm | cm. |
|------------------|-----------|----------|--------|----|------|
| 1/4" | 8 | 1" 1/4 | 3.2 | 3 | 4.4 |
| 3/8" | 13 | 1" 7/8 | 4.8 | 4 | 6.7 |
| 1/2" | 18 | 2" 1/2 | 6.4 | 5 | 8.9 |
| 5/8" | 23 | 3" 1/8 | 7.9 | 6 | 11.1 |

Dimensión detallada en planos y lista de varillas

D = 5d

II

INCREMENTOS DE LONGITUDES DE VARILLAS POR DOBLECES A 45°



O=Dimensiones exteriores de varilla

H=Altura de doblés

S=1.414 H

I = Incrementos= S - H

| Altura H | S | Incremento por 2 doblés 2i | Altura H | S | Incremento por 2 doblés 2i | Altura H | S | Incremento por 2 doblés 2i |
|----------|-------|----------------------------|----------|-------|----------------------------|----------|--------|----------------------------|
| 1 | 1.50 | 1 | 26 | 37.00 | 22 | 52 | 73.50 | 43 |
| 2 | 3.00 | 2 | 27 | 38.00 | 22 | 53 | 75.00 | 44 |
| 3 | 4.50 | 3 | 28 | 39.50 | 23 | | | |
| 4 | 5.50 | 3 | 29 | 41.00 | 24 | 57 | 80.50 | 47 |
| 5 | 7.00 | 4 | 30 | 42.50 | 25 | 58 | 82.00 | 48 |
| 6 | 8.50 | 5 | 31 | 44.00 | 26 | 62 | 87.50 | 51 |
| 7 | 10.00 | 6 | 32 | 45.50 | 27 | 63 | 89.00 | 52 |
| 8 | 11.50 | 7 | 33 | 46.50 | 27 | | | |
| 9 | 13.00 | 8 | 34 | 48.00 | 28 | 67 | 95.00 | 56 |
| 10 | 14.00 | 8 | 35 | 49.50 | 29 | 68 | 96.50 | 57 |
| 11 | 15.00 | 10 | 36 | 51.00 | 30 | 72 | 101.50 | 59 |
| 12 | 17.00 | 10 | 37 | 52.50 | 31 | 73 | 103.00 | 60 |
| 13 | 18.50 | 11 | 38 | 54.00 | 32 | | | |
| 14 | 20.00 | 12 | 39 | 55.00 | 32 | 77 | 108.50 | 63 |
| 15 | 21.00 | 12 | 40 | 56.50 | 33 | 78 | 110.00 | 64 |
| 16 | 22.50 | 13 | 41 | 58.00 | 34 | 82 | 116.00 | 68 |
| 17 | 24.00 | 14 | 42 | 59.50 | 35 | 83 | 117.00 | 68 |
| 18 | 25.50 | 15 | 43 | 61.00 | 36 | | | |
| 19 | 27.00 | 16 | 44 | 62.00 | 36 | 87 | 123.00 | 72 |
| 20 | 28.50 | 17 | 45 | 63.50 | 37 | 88 | 124.00 | 72 |
| 21 | 30.00 | 18 | 46 | 65.00 | 38 | 92 | 130.00 | 76 |
| 22 | 31.00 | 18 | 47 | 66.50 | 39 | 93 | 131.50 | 77 |
| 23 | 32.50 | 19 | 48 | 68.00 | 40 | | | |
| 24 | 34.00 | 20 | 49 | 69.50 | 41 | 97 | 137.00 | 80 |
| 25 | 35.50 | 21 | 50 | 71.00 | 42 | 98 | 138.50 | 81 |

Incremento por 2 doblés = $2 \times (S - H) = 2i$

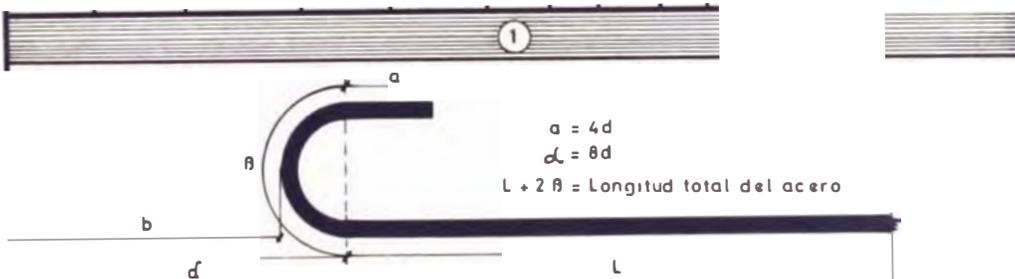
Longitud de varilla doblada = $O + 2i + \text{Gancho}$

Todas las dimensiones son a paños exteriores de varillas

III

ESPECIFICACIONES PARA LOS GANCHOS DE LAS BARRAS CON ANCLAJE EXTREMO

| D A T O S B A S E | | | | 1 | | | | Espaciamento mínimo entre: | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------------|---------|---------|---------|-----|------|----------------------------|----|-----|-----|------|-----|
| $d = \phi$ | Perimetro | Area | Peso | d | β | d | a | X | 1" | 2" | b | | |
| Pulg. | cm | cm ² | Kg/m.l. | C E N T | | | | M E T R O S | | | | | |
| 3/8 | 0.962 | 2.992 | 0.71 | 0.569 | 7.5 | 16 | 80 | 16 | 4 | 43 | 4.8 | 8.5 | 4.2 |
| 1/2 | 1.270 | 3.990 | 1.22 | 1.012 | 10.0 | 21 | 95 | 23 | 5 | 57 | 5.1 | 8.8 | 4.4 |
| 5/8 | 1.587 | 4.987 | 1.93 | 1.563 | 12.5 | 27 | 11.0 | 32 | 6 | 72 | 5.4 | 9.1 | 4.6 |
| 3/4 | 1.905 | 5.985 | 2.84 | 2.255 | 15.0 | 32 | 12.5 | 39 | 8 | 86 | 5.7 | 9.4 | 4.8 |
| 7/8 | 2.222 | 6.982 | 3.87 | 3.036 | 17.5 | 37 | 14.0 | 46 | 9 | 100 | 6.0 | 9.7 | 5.0 |
| 1 | 2.540 | 7.980 | 5.03 | 4.008 | 20.0 | 42 | 15.0 | 54 | 10 | 115 | 6.3 | 10.0 | 5.2 |
| 1 1/8 | 2.857 | 8.977 | 6.39 | 5.075 | 22.5 | 48 | 16.5 | 63 | 12 | 129 | 6.6 | 10.3 | 5.4 |
| 1 1/4 | 3.175 | 9.975 | 7.87 | 6.265 | 25.0 | 53 | 18.0 | 70 | 13 | 143 | 6.9 | 10.6 | 5.6 |
| 1 1/2 | 3.910 | 11.969 | 11.35 | 9.018 | 30.0 | 63 | 21.0 | 84 | 16 | 172 | 7.5 | 11.2 | 6.0 |



Traslape mínimo sin gancho

$$f_s = 1400 \text{ Kg/cm}^2 \quad f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$$



X

| FAR- TIDA | DESCRIPCION | φ | Nº de Elms | Nº Pzs x Elm | Long. x Pieza | φ | | | | | | | | | | |
|--------------|---|------|------------|--------------|---------------|------|--------|--------|--------|------|------|----|--|--|--|--|
| | | | | | | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" | | | | |
| 302 | VIGAS DE CIMENTACION | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sector "A" | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) | Cimiento Muro Perimetral Tiendas: | | | | | | | | | | | | | | | |
| a) | 53.60+Traslape+Ganchos 24 | 5/8" | 1 | 4 | 57.68 | | | | 230.72 | | | | | | | |
| b) | Cimiento Machones Muro Perimetral de Tienda 24 5C 24 | 1/4" | 1 | 269 | 1.16 | | 312.04 | | | | | | | | | |
| c) | Cimentación luro Interior de Tiendas 20 7.50 20 | 5/8" | 8 | 4 | 0.98 | | | | 31.36 | | | | | | | |
| | | 1/4" | 8 | 4 | 1.16 | | 37.12 | | | | | | | | | |
| | | 1/2" | 8 | 4 | 8.30 | | | 265.60 | | | | | | | | |
| d) | Cimiento bano de tiendas 20 2.5C 20 | 1/4" | 8 | 41 | 0.94 | | 303.32 | | | | | | | | | |
| | | 1/2" | 4 | 4 | 2.90 | | | | 46.40 | | | | | | | |
| | | 1/4" | 4 | 14 | 0.94 | | 52.64 | | | | | | | | | |
| | | 1/2" | 8 | 4 | 2.70 | | | | 86.40 | | | | | | | |
| e) | Cimiento interior block 20 3.70 20 | 1/4" | 8 | 13 | 0.94 | | 97.76 | | | | | | | | | |
| | | 1/2" | 2 | 4 | 4.10 | | | | 32.80 | | | | | | | |

| FAR-TIDA | DESCRIPCION | φ | Nº de Elm = s | Nº Pzs = s x Elm | Long. x Pieza | φ | | | | | | | |
|----------|-----------------------------|------|---------------|------------------|---------------|--------|--------|------|-------|--------|------|----|--|
| | | | | | | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" | |
| | .20 .70 .20 | 1/4" | 2 | 20 | 0.94 | 37.60 | | | | | | | |
| | .20 2.40 .20 | 1/2" | 6 | 4 | 1.10 | 28.20 | | | 26.40 | | | | |
| | .20 2.40 .20 | 1/4" | 6 | 5 | 0.94 | 24.44 | | | 22.40 | | | | |
| | .20 1.25 .20 | 1/2" | 2 | 4 | 2.80 | 13.16 | | | 13.20 | | | | |
| | .20 1.40 .20 | 1/4" | 2 | 7 | 0.94 | 15.04 | | | 14.40 | | | | |
| | .20 5.75 .20 | 1/2" | 2 | 4 | 9.15 | 86.48 | | | 75.60 | | | | |
| f) | Muro Perimetral Block (x-x) | 1/4" | 2 | 46 | 0.94 | | | | | | | | |
| | .14 .24 .14 | 3/8" | 4 | 2 | 15.21 | | 121.68 | | | | | | |
| | .24 .30 .24 | 5/8" | 4 | 4 | 15.70 | | | | | 251.20 | | | |
| | 14.5 + traslape + Garcho | 1/4" | 4 | 59 | 1.64 | 387.04 | | | | | | | |
| | Ducto | 5/8" | 4 | 4 | 1.28 | | | | | 20.48 | | | |
| | .14 .20 .14 | 3/8" | 4 | 2 | 1.08 | | 8.64 | | | | | | |
| | .24 .70 .24 | 1/4" | 4 | 4 | 1.64 | 26.24 | | | | | | | |
| | | 5/8" | 2 | 4 | 1.18 | + | | | | 9.44 | | | |

| DESCRIPCION | NO. DE | | LONG. x | Ø | | | | | |
|--------------|--------|-----------------|------------|------|------|------|------|------|-------|
| | Ø | de Elm =S | | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 1" |
| .14 | .70 | .14 | | | | | | | |
| .24 | .70 | .24 | | | | | 4.72 | | |
| .14 | .70 | .14 | | | | | | | |
| h) Eje E | | | | | | | | | |
| .24 | .20 | .24 | | | | | | | 69.14 |
| .14 | 3.20 | .14 | | | | | | | |
| i) Eje F | | | | | | | | | |
| .24 | 1.10 | .24 | | | | | | | 12.64 |
| .14 | 1.10 | .14 | | | | | | | |
| .24 | 3.70 | .24 | | | | | | | 33.44 |
| .14 | 3.70 | .14 | | | | | | | |
| j) Eje G | | | | | | | | | |
| .24 | 7.30 | .24 | | | | | | | 62.24 |
| .14 | 7.30 | .14 | | | | | | | |
| k) Eje H - I | | | | | | | | | |
| .24 | 7.30 | .24 | | | | | | | 62.24 |
| .14 | 7.30 | .14 | | | | | | | |

| PAR- TIDA | DESCRIPCION | φ | Nº de Elm = S | | Nº Pzs = SX | Long. x Pieza | 1/4" | 3/4" | 1/2" | φ | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" |
|--------------|-----------------------------------|------|---------------|----|-------------|---------------|------|------|--------|---|------|------|------|----|
| | | | 2 | 30 | | | | | | | | | | |
| | Sector "B" | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) Cimiento interior | | | | | | | | | | | | | |
| .20 | .70 | 1/2 | 12 | 4 | 1.10 | | | | 30.80 | | | | | |
| .20 | 3.70 | 1/4 | 12 | 5 | 0.94 | 56.40 | | | | | | | | |
| .20 | | 1/2 | 4 | 4 | 4.10 | | | | 65.60 | | | | | |
| .20 | 2.40 | 1/4 | 4 | 20 | .94 | 75.20 | | | | | | | | |
| .20 | | 1/2" | 4 | 4 | 2.80 | | | | 44.80 | | | | | |
| .20 | 1.25 | 1/4" | 4 | 13 | .94 | 48.88 | | | | | | | | |
| .20 | | 1/2" | 4 | 4 | 1.65 | | | | 26.40 | | | | | |
| .20 | 1.40 | 1/4" | 4 | 7 | .94 | 26.32 | | | | | | | | |
| .20 | | 1/2" | 4 | 4 | 1.80 | | | | 28.80 | | | | | |
| .20 | 3.75 | 1/4 | 4 | 8 | .94 | 30.08 | | | | | | | | |
| .20 | | 1/2" | 4 | 4 | 9.15 | | | | 151.20 | | | | | |
| .20 | | 1/4" | 4 | 46 | .94 | 172.96 | | | | | | | | |
| | m) Muro Perimetral block (x-x) | | | | | | | | | | | | | |
| .14 | | 1/4 | 4 | 2 | 26.14 | | | | 209.12 | | | | | |

CUADRO DE DESPERDICIOS DE ARMADURA

En el presente cuadro se muestra la forma de evaluar y distribuir los restos de las varillas, entre los diferentes elementos de la partida de Concreto Armado, tomadas del Metrado General.

El cuadro presenta las siguientes divisiones o columnas:

ELEMENTOS. - En ésta se anota la descripción de la Partida o Partidas que se va a tratar, guardándose la numeración correlativa que tienen las Partidas de Concreto Armado en el Metrado General, y describiéndose claramente el elemento o pieza que se va a tratar. Ejemplo: Estribos del Muro Perimetral, etc.

DIAMETRO (ϕ). - Se pone en esta columna el diámetro del elemento que se va a balancear.

Nº DE PIEZAS IGUALES. - Tomando del cuadro de Computa de Armadura, las columnas correspondientes a Nº de elementos iguales y Nº de piezas iguales por el monto, y efectuándose el producto de ellas, se obtiene el número de piezas iguales.

LONGITUD DE CADA PIEZA. - Se toma las mismas longitudes de la columna semejante del Cuadro de Cómputo de Armadura.

Nº DE PIEZAS POR VARILLA DE 30' ó 9.15 m. - Se obtiene esta columna calculando el número de veces que la longitud de la pieza que se va a balancear queda contenida en 30' ó 9.15 m. (Longitud Standar de las Varillas).

Nº DE VARILLAS. - Esta columna es el resultado de dividir el número de piezas iguales entre el número de piezas por varilla de 30' ó 9.15 m. El resultado en la mayoría de los casos no dá cantidades enteras, tomándose para tal caso la cantidad entera inmediatamente superior.

Ejemplo: Nº de piezas iguales = 269, Longitud de cada pieza = 1.16 m./pza. Nº de piezas por varilla = 7 piezas.

Por lo tanto Nº de Varillas = $\frac{269}{7} = 38.425$, Tomamos 39 varillas.

RESTO POR VARILLA . - En ésta se evalúan los restos correspondientes al número de varillas utilizadas. - En la mayoría de los casos de dos clases de restos.

Ejemplo. - Del cálculo anterior tenemos que el número de varillas reales requeridas es: 38.425, para evaluar los restos se procede de la siguiente manera:

La pieza de 1.16 m. está contenida 7 veces en la varilla de 9.15m por lo tanto la longitud de estas 7 piezas es : $1.16 \times 7 = 8.12\text{m.}$ faltando para completar la varilla : $9.15 - 8.12 = 1.03\text{m.}$, lo cual queda como primer resto; dicho resto corresponde a 38 varillas enteras, faltando evaluar los 0.425 de varilla.

Las 38 varillas dan un número de piezas iguales a: $38 \times 7 \text{ pzas.} = 266 \text{ pzas.}$ faltando : $269 - 266 = 3 \text{ piezas}$ para completar el total. Estas 3 piezas requieren otra varilla con lo cual se completan las 39 calculadas anteriormente.

Estas 3 piezas dan una longitud : $3 \times 1.16 = 3.48 \text{ m.}$ faltando para completar una varilla, una longitud de : $9.15 - 3.48 = 5.67 \text{ m.}$, lo cual queda como segundo resto.

Estas cantidades se anotan en la columna y renglón correspondiente anotando entre parentesis el número de veces que se repite cada una.

DISTRIBUCION. - En esta columna se anota la forma en que se va a utilizar los restos de la columna anterior.

RESTOS UTILIZABLES . - Contiene 3 divisiones:

- a) En la primera, U ó Utilizamos, se anotan los restos que se van a utilizar.
- b) En la segunda, I ó Item se anota en que item se van a utilizar los restos de la columna anterior.
- c) En la tercera, Q ó Quedan, se anota los restos que quedan y que pueden ser utilizados en otro item.

RESTO DEFINITIVO. - Son los desperdicios que resultan del balanceo y distribución de los Restos utilizables.

RECOMENDACIONES. -

- A. - Comenzar el balanceo por las varillas de diámetro menor y avanzar en forma creciente con el resto de los diámetros.
- B. - Anótese las Partidas con la numeración correspondiente de las Partidas de Concreto Armado tomadas del Metrado General y anoten los Items con numeración correlativa; iniciando una nueva numeración cuando se procede a balancear elementos

de diferente diámetro.

- C. -Se debe balancear Nivel por Nivel, procurando que todos los restos sean utilizados en el mismo nivel y como máxima tolerancia se puede balancear dos niveles consecutivos. Así en los cuadros que se presenta como ejemplo, se han balanceado las Zapatas y Vigas de Cimentación, pudiéndose incluir las columnas, vigas y techos aligerados del primer Nivel, los restos que quedan después de balancear este Nivel pueden ser pasados al segundo nivel y así sucesivamente.

CUADRO DE DESPERDICIOS DE ARMADURA

| E l e c t o | N° de piezas iguales | Long. N° Pzs x cada varilla 30'±9.15m | N° de varillas | Resto p. varilla | Distribución | Restos | | Utilizables | | | Resto definitivo | |
|--|----------------------|---------------------------------------|----------------|------------------|--------------|---------------|------|-------------|---|---|------------------|--------|
| | | | | | | U | I | Q | U | I | | Q |
| <u>3.02 VIGAS DE CIMENTACION</u> | | | | | | | | | | | | |
| "Sector A" | | | | | | | | | | | | |
| 1) Estribos Muro Perimetral de Tiendas | 1/4" 269 | 1.16 | 7 | 39 | 1.03 (38) | Enteros | (38) | 4 | - | - | - | 3.42m |
| 2) estribo Machones Muro Perimetral Tien - das | 1/4" 32 | 1.16 | 7 | 5 | 5.67 (1) | dividido en 6 | (1) | 3 | - | - | - | 0.03m |
| 3) Estribos Muros Interiores de Tiendas | 1/4" 438 | 0.94 | 9 | 55 | 1.03 (4) | Enteros | (4) | 3 | - | - | - | 0.27m |
| 4) Cimiento Muro interior bloques (Estribos) | 1/4" 213 | 0.94 | 9 | 25 | 4.51 (1) | Dividido en 2 | (1) | 16 | - | - | - | 0.39m |
| 5) Estribos Muro Perimetral blocks | 1/4" 268 | 1.64 | 5 | 54 | 0.69 (54) | -- | - | - | - | - | - | 37.20 |
| 6) Estribos Eje E | 1/4" 43 | 1.76 | 5 | 10 | 7.27 (1) | Dividido en 7 | (1) | 3 | - | - | - | 0.69m |
| 7) Estribos Eje F | 1/4" 42 | 1.76 | 5 | 8 | 0.69 (24) | -- | - | - | - | - | - | 13.80m |
| 8) Estribos Eje G | 1/4" 60 | 1.76 | 5 | 12 | 7.27 (1) | Dividido en 4 | (1) | 3 | - | - | - | 0.53m |
| | | | | | 4.23 (1) | Dividido en 4 | (1) | 3 | - | - | - | 0.47m |
| | | | | | 0.35 (9) | -- | - | - | - | - | - | 3.15m |
| | | | | | 3.87 (1) | Dividido en 2 | (1) | 7 | - | - | - | 0.35m |
| | | | | | 0.35 (3) | -- | - | - | - | - | - | 2.80m |
| | | | | | 5.63 (1) | -- | - | - | - | - | - | ---- |
| | | | | | 0.35 (12) | -- | - | - | - | - | - | 4.20m |

| Elemento | Ø | Nº de Piezas iguales | Long cada pieza | Nº Pzs x varilla 30' x 9.15m | Nº de varillas | Resto p. varilla | Distribución | Resto Utilizables | | | | | | Resto definitivo | |
|---------------------------------------|------|----------------------|-----------------|------------------------------|------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------------------|
| | | | | | | | | U | I | Q | U | I | Q | | |
| 9) Estribos Eje H - I "Sector "B" | 1/4" | 60 | 2.36 | 3 | 20 | 2.07 (2) | Enteros | (20) | 16 | - | - | - | - | - | 0.20m |
| 10) Estribos Cimiento Interior Block | 1/4" | 46 337 | 0.94 | 9 | 49 38 | 0.69 (43) 5.39 (1) | | | | | | | | | 27.22 |
| 11) Estribos Mu - ro Perimetral Block | 1/4" | 4(4) | 1.64 | 5 | 81 | 0.95 (80) 2.59 (1) 0.95 (6) | Entero Entero Entero | (80) (1) (6) | 10 16 10 | - - - | - - - | - - - | - - - | - - - | 0.60m 0.53m 0.06m |
| 12) Estribos Dcto | 1/4" | 32 | 1.64 | 5 | 7 | 5.87 (1) 0.35 (24) | Dividido en 6 | (1) | 10 | - | - | - | - | - | 0.23m 0.40m |
| 13) Estribos Eje O = J | 1/4" | 120 | 1.76 | 5 | 24 | 0.35 (10) | | | | | | | | | 5.60m |
| 14) Estribos Eje N, Eje | 1/4" | 84 | 1.75 | 5 | 17 | 2.11 (1) 0.75 (27) | Entero | (1) | 16 | - | - | - | - | - | 0.05m 9.45m |
| 15) Estribos Eje L, Eje M | 1/4" | 136 | 1.76 | 5 | 20 | 7.39 (1) 0.91 (16) | Dividido en 7 | (1) | 10 | - | - | - | - | - | 0.31m 9.10m |
| 16) Estribos Eje P | 1/4" | 64 40 | 2.06 | 4 | 16 10 | | | | | | | | | | |
| 3.01 ZAPATAS | | | | Total | 419 | | | | | | | | Total | | 129.81m |
| 1), 14 | 3/8" | 156 | 1.93 | 4 | 39 | 1.43 (39) | Enteros | (39) | 6 | - | - | - | - | - | 1.95m |

1), 14 1.65 .14
B, C, 3, 3 D, 3 E

| Elemento | Ø | Nº de Piezas Iguales | Long cada pieza | Nº Izs x varilla 30' = 9.15m | Nº de varillas | Resto p. varilla | Distribución | Restos Utilizables | | | | | | Resto definitivo | |
|--|------|----------------------|-----------------|------------------------------|----------------|------------------|---------------|--------------------|---|---|---|---|---|------------------|-------|
| | | | | | | | | U | I | 2 | U | I | Q | | |
| 2) $\frac{.14}{1.55} \cdot \frac{.14}{.14}$ A ₃ , A ₈ | 3/8" | 48 | 1.83 | 5 | 10 | 3.66 (1) | Dividido en 2 | (1) | 0 | | | | | | 0.50m |
| 3) $\frac{.14}{.70} \cdot \frac{.14}{.14}$ A ₄ , B ₄ ; D ₄ , 7, | 3/8" | 80 | 0.98 | 9 | 9 | 0.33 (8) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.64m |
| 4) $\frac{.14}{.0} \cdot \frac{.14}{.14}$ B ₄ , 5, 6, 7 | 3/8" | 40 | 1.05 | 3 | 2 | 0.31 (1) | Enteros | (1) | 4 | - | - | - | - | - | 0.23m |
| 5) $\frac{.14}{1.60} \cdot \frac{.14}{.14}$ A ₁ , 10 | 3/8" | 52 | 1.35 | 4 | 13 | 1.63 (13) | Enteros | (13) | 0 | | | | | | 0.65m |
| 6) $\frac{.14}{1.1} \cdot \frac{.14}{.14}$ B ₁ , 1, 10, 11; C ₁ , 1, 10, 11 | 3/8" | 42 | 1.35 | 6 | 3 | 0.67 (12) | | | | | | | | | 1.74m |
| 7) $\frac{.14}{1.60} \cdot \frac{.14}{.14}$ B ₁ , 1, 10, 11; C ₁ , 1, 10, 11 | 3/8" | 28 | 1.38 | 4 | 7 | 2.25 (1) | | | | | | | | | 2.25m |
| | | | | | | 1.63 (7) | Enteros | (7) | 0 | | | | | | 0.35m |

| E l e m e n t o | Ø | Nº de piezas iguales | Long cada pieza | Nº varillas | Nº rzs x varilla | Nº de varillas | Resto p. varilla | Distribución | Restos | | | Utilizables | | | Resto Definitivo |
|----------------------------|------|----------------------|-----------------|-------------|------------------|----------------|------------------|---------------|--------|---|---|-------------|---|---|------------------|
| | | | | | | | | | U | I | Q | U | I | Q | |
| B) 1.30 .14 | 3/8" | 44 | 0 1.5 | 5 | 9 | 0 | 1.25 (8) | | | | | | | | |
| D ₁ , 1, 10, 11 | | | | | | | 2.83 (1) | | | | | | | | |
| B) 2.00 .14 | 3/8" | 26 | 2.2 | 4 | 7 | | 9.03 (6) | | | | | | | | 0.18m |
| D ₁ , 4, 10, 11 | | | | | | | 4.59 (1) | Dividido en 3 | (1) | 6 | | | | | 0.45m |
| 2.02 VIGAS DE CIMENTA-CIGA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10) Murc eriv-tral Block | 3/8" | 8 | 15.21 | 1 | varilla | 16 | 3.09 (8) | Dividido en 2 | (2) | 6 | | | | | 2.64m |
| | | | | | 6.06xpza. | | | | | | | | | | |
| 11) Ducto | 3/8" | 6 | 1.03 | 3 | 1 | | 0.51 (1) | | | | | | | | 0.51m |
| 12) Ducto | 3/8" | 6 | 0.98 | 9 | 1 | | 3.27 (1) | Dividido en 2 | (1) | 3 | | | | | 0.11m |
| 13) Eje E | 3/8" | 4 | .43 | 1 | 4 | | 0.67 (4) | | | | | | | | 2.65m |
| 14) Eje F | 3/8" | 4 | 1.34 | 6 | 1 | | 3.63 (1) | Dividido en 2 | (1) | 1 | | | | | 0.47m |

| Elemento | Ø | Nº de piezas iguales | Longf. cada pieza | Nº de varillas | Nº de varillas x 30'x9.15m | Nº de varillas | Resto p. varilla | Distribución | Restos Utilizables U I Q U I Q | Resto Definitivo |
|---------------------------|------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|----------------|------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|
| 15) Eje F | 3/8" | 4 | 3.98 | 2 | 2 | 2 | 1.19 (2) | Enteros (2) | 4 | 0.22m |
| 16) Eje G | 3/8" | 4 | 7.58 | 1 | 4 | 4 | 1.57 (4) | Enteros (4) | 3 | |
| 17) Eje K | 3/8" | 4 | 7.58 | 1 | 4 | 4 | 1.57 (4) | Enteros (4) | 3 | |
| Sector "B" | | | | | | | | | | |
| 18) Muro Perimetral Block | 3/8" | 8 | 26.14 | 2 varillas + 7.84m x pz | 24 | 24 | 1.31 (8) | Enteros (8) | 4 | 1.84m |
| 19) Ducto | 3/8" | 8 | 1.08 | 8 | 1 | 1 | 0.51 (1) | | | 0.51m |
| 20) Ducto | 2/8" | 6 | 0.98 | 9 | 1 | 1 | 3.27 (1) | Dividido en 2 (1) | | 0.11m |
| 21) Eje O, Eje J | 3/8" | 8 | 7.58 | 1 | 8 | 8 | 1.57 (8) | Enteros (11) | 8 | |
| 22) Eje N, Eje K | 2/8" | 8 | 1.38 | 6 | 2 | 2 | 0.87 (1) | | | 0.87m |
| | | | | | | | 6.39 (1) | Dividido en 5 (1) | 4 | 0.99m |

| Elemento | No de piezas | Long cada varilla | No. de varillas x | No. de vari- | Resto p. | Distribución | Resto Utilizables | | | | Resto Definitivo | |
|---|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------|---|---|---|------------------|--|
| | | | | | | | U | I | Q | I | | |
| 15) <u>.24</u> 1.10 <u>.24</u> 5/8" <u>16</u> 0 1.54 5 <u>4</u> 0 | | | | | 1.25 (3) | | | | | | | |
| Eje N, Eje K | | | | | 7.57 (1) | | | | | | | |
| 16) <u>.24</u> 3.70 <u>.24</u> 5/8" 16 4.13 2 | | | | | 0.79 (2) | | | | | | 6.32m | |
| Eje N, Eje K | | | | | | | | | | | | |
| 17) <u>.24</u> Eje L, Eje M 5/8" 16 <u>.24</u> .6 1 16 | | | | | 0.47 (16) | | | | | | 7.52m | |
| <u>.24</u> .20 | | | | | | | | | | | | |
| 18) <u>.24</u> 7.10 <u>.24</u> 5/8" 4 <u>.24</u> .22 1 | | | | | 0.37 (8) Traslapado | (3) 2 | | | | | 0.32m | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Total: 1 v. | | | | | | | | | | | Total: 39.29m | |

C O N C L U S I O N

Después de totalizar la Armadura con sus 10% de Desperdicios estimados, y haber realizado la cuantificación y balanceo de los restos utilizando el cuadro de Desperdicios de Armadura, llegamos a la conclusión siguiente :

PROCEDIMIENTO GENERAL

| ∅ | Sub - Total | 10% Desperdicios | Total (m) | Peso/r.l. | eso (KG) |
|------|-------------|------------------|-----------|-----------|----------|
| 1/4" | 3709.04m | (o) 370.90m | 4079.94 | 0.254 | 1036.30 |
| 3/8" | 1569.60m | (o) 156.96m | 1726.56 | 0.569 | 952.42 |
| 1/2" | 1541.80m | (o) 154.18m | 1695.98 | 1.012 | 1716.34 |
| 5/8" | 1675.29m | (o) 167.53m | 1842.82 | 1.563 | 2880.33 |

PROCEDIMIENTO USANDO CUADRO DE DESPERDICIOS DE ARMADURA

| ∅ | Sub-Total | Resto Definitivo | % Resto definitivo del Sub - Total | Total | Peso/r.l. | Peso (Kg) |
|------|--------------------------|------------------|------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| 1/4" | 3833.85 ⁽¹⁾ m | 129.81 m | 3.39 % | 3963.66m | 0.254 | 1006.77 |
| 3/8" | 1601.25 ⁽¹⁾ " | 28.71 " | 1.79 % | 1629.96" | 0.569 | 927.45 |
| 1/2" | 1610.40 ⁽¹⁾ " | 38.00 " | 2.35 % | 1648.40" | 1.012 | 1667.13 |
| 5/8" | 1720.20 ⁽¹⁾ " | 39.29 " | 2.28 % | 1759.49" | 1.563 | 2750.08 |

Promedio : 9.81% : 4 = 2.45 %

Comparando el porcentaje estimado (10%), con el porcentaje de resto definitivo dado por el Cuadro de Desperdicios de Armadura (2.45%), vemos que siguiendo este último procedimiento obtenemos un ahorro de 7.55%. Procediendo a realizar el balanceo de todo el edificio se llegaría a un porcentaje igual o mayor que el calculado, pero siempre menor al porcentaje que se estima.

(o) Se obtiene sumando los resultados parciales obtenidos de multiplicar el N° de piezas iguales por su respectiva longitud, para cada diámetro (Idem Computo de Armadura)

(1) Se obtiene para cada diámetro multiplicando el N° total de varillas por la longitud de una varilla (9.15 m.) Ejemplo :

∅ 1/4" - 419 x 9.15 = 3833.85 m.

C A P I T U L O I V

ANALISIS DE PRECIOS Y PRESUPUESTO

COSTO, ESTUDIO POR MEDIO DEL CUAL SE PRESUPONE EL IMPORTE DE
UNA OBR A

En este capítulo queda comprendido el ordenamiento de todas las partidas del Metrado, estudiando la influencia de los factores necesarios para realizar cada una, describiendolos am-
pliamente a fin de no dudar de su identificación, estando in-
fluenciados por los requisitos del diseño y por las especifica-
ciones.

Para llevar a cabo el presente estudio, es necesario compenetrarse perfectamente de todos aquellos factores que van ha
intervenir en el desarrollo de una construcción, analizandolos
hasta el más mínimo detalle.

El costo de un proyecto puede dividirse en cinco o más
puntos: Materiales, Equipo, Mano de Obra, Costos fijos y Super-
visión y Ganancia. Mientras que este último punto está más allá
del control del Ingeniero, si tiene algún control sobre el cos-
to de los primeros cuatro puntos.

En un presupuesto influye en forma directa: la cantidad
de material y la mano de obra o rendimiento, que es sumamente
variable y susceptible de modificarse según el clima, altitud
y latitud, y, en general, está sujeta a las condiciones pro -
pias de cada región y al medio ambiente circundante que modifi-
ca el factor nomure. La Mano de Obra o Rendimiento está sujeta,
asimismo, a todas aquellas condiciones sociales de agrupación
(Sindicatos), aumentando o disminuyendo el rendimiento del ope-
rario.

La calidad especificada de la Mano de Obra y los Métodos
de Construcción, tienen una influencia considerable en la canti-
dad y clase de la Mano de Obra que se requiere así como su cos-
to.

Las superencias para posibles reducciones en los Costos
de Construcción incluyen, pero no están limitadas, a lo siguien
te:

1. - Estudios Preliminares del Proyecto y del sitio para
determinar el efecto de :

- a. - Topografía.
 - b. - Geología.
 - c. - Clima.
 - d. - Fuentes de abastecimiento de materiales
 - e. - Acceso a la Obra.
 - f. - Habitaciones, si se requieren.
 - g. - Almacenamiento para materiales y equipo.
 - h. - Mano de Obra disponible.
 - i. - Servicios locales.
- 2.- El empleo de equipos de construcción, que tengan mayores capacidades, más altas eficiencias, más altas velocidades, mas maniobrabilidad y menos costo de operación.
 - 3.- La práctica de tener juntas periodicas con el personal clave para discutir planos, procedimientos, y resultados. Estas juntas deberán levantarle la moral al personal y deberá resultar en una mejor coordinación entre las diferentes operaciones.
 4. -La adopción de medios de seguridad reales en una obra como factor para reducir el número de accidentes.
 - 5.- Estudiar si es factible la subcontratación de operarios especializados con otros contratistas que puedan hacer el - trabajo más economicamente que el contratista general.
 - 6.- Considerar la factibilidad de un taller para lograr una mejor manuntención del equipo de construcción.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LA OBRA

Se ha hecho el analisis desglosando las Partidas correspondientes al Metrado en diferentes items, de manera que en cada una se haga el estudio de las siguientes partes:

- I. - MATERIALES
- II. - MANO DE OBRA
- III. - EQUIPO

Cada una de estas partes, entra en el Analisis cuando la Partida que se está tratando así lo requiera.

Las Partidas correspondientes a Concreto Armado, el desglose de cada partida es aún mayor y se presenta en la siguiente forma:

- I. - Materiales
- a. - CONCRETO II.- Mano de Obra
III.-Equipo
- I. - Materiales
- b.- ENCOFRADO II.- Mano de Obra
III.-Equipo
- I. - Materiales
- c.- ARMADURA II.- Mano de Obra
III.-Equipo

Materiales. - Se han tomado los correspondientes coeficientes de aporte, asentando las unidades de medida correspondientes; estas multiplicadas por el precio por unidad, nos dará el costo del material.

Mano de Obra.- Nos hemos basado en los rendimientos mínimos del personal, que pueden realizar en una jornada de trabajo. Así, a base de estos rendimientos podemos determinar el número de hombres que en una hora nos producen una unidad de construcción y, está multiplicada por el salario que gana un hombre en una hora nos dará el costo de la Mano de Obra, a esta cantidad hay que agregarle las Leyes Sociales y la Bonificación por Herramientas.

E q u i p o .- Se ha seleccionado de acuerdo a los requerimientos de cada partida, en lo que ha tenido un factor dominante, para determinarlo, el volumen de obra correspondiente a cada partida.

TRABAJOS PRELIMINARES

1.-MOVIMIENTO DE TIERRA Y REMOCIONES

a) Demolición de Muro Perimetral existente incluyendo su traslado a la J.O.P.

-Mano de Obra

Personal: 1 peón; 4 m.l./día = 4 m.l./día

Ejecución: 2 h-hr x 9.30 \$/h-hr = 18.60 \$/m.l.
m.l

Leges Sociales: (71 %) x 18.60 = 13.20 "

Bon.Herr.y alza pasajes: 5% x 18.60 = 0.95 "

Costo unitario : \$ 32.75/m.l.

-Transportes: Volumen: 0.15 x 2.00 x 180 = 54 m³

Costo Transporte = 54 m³ x \$ 25/m³ = \$ 1,350.00

Total: Mano de Obra + Transportes =

\$32.75/m.l. x 180 m.l. + 1,350.00 =

Total = \$ 7,245.00

b) Nivelación, Relleno y limpieza para adaptar los niveles del terreno a los niveles horizontales de los pisos acabados.

Area = 2,200 m²

Total = \$ 2,200 m² x \$ 2.00/m² = \$ 4,400.00

2.-TRAZO Y REPLANTEO DE EJES Y NIVELES

Nos tomará un tiempo aproximado de 4 días.

I.-Materiales.- (usaremos estacas de madera de 3"x 4"x 1')

Nº pzas=200 (determinado por el número de ejes)

∴ $\frac{(3" \times 4")}{12} \times 1' \times 200 \times \$ 6.20 / / 2 = \$ 1240.00$

Pintura, Cemento, Clavos etc.(estimado) \$ 350.00

\$ 1590.00

II.-Mano de Obra

4 peones x \$ 74.40/día = \$ 297.60/día

Por 4 días= \$/ 297.60/día x 4días=\$/ 1670.00
Leyes Sociales= 71% x 1670.00 = 1185.00
\$/ 2855.00

Total = \$/ 4,445.00

3.-INSTALACIONES DE AGUA Y DESAGUE PROVISIONAL

Caseta de inspección

Agua (2 puntos) (Estimado) - \$/ 500.00
Desague(") (") - \$/ 500.00
1 water _____ - \$/ 687.00
1 Lavatorio _____ - \$/ 390.00

Servicio de Obreros

Agua, 2 puntos (Estimado)- \$/ 500.00
Desague, 2 puntos (")- \$/ 500.00
1 water \$/ 687.00
1 Lavatorio \$/ 390.00

Poza de almacenamiento

Agua, 1 punto (Estimado)- \$/ 250.00

Total = \$/ 4,404.00

4.-CASETA DE INSPECCION

Prefabricado y Armado en obra (Estimado) - \$/ 5,000.00

5.-CASETA DE SERVICIOS PARA OBREROS

Prefabricado y armado en obra (Estimado) = \$/ 2,000.00

6.-POZA DE ALMACENAMIENTO

1.-Materiales

- Ladrillo de Soga, revestido (2.00 x 3.00 x 1.00)
10 m²x \$/ 62/m² - \$/ 620.00
- Piso de Concreto de 2" de espesor.
6.50 m²x \$/ 25/m² = \$/ 162.00
- Hechura, Demolicion y limpieza
Estimado = \$/ 450.00

Total = \$/ 1.232.00

TOTAL TRABAJOS PRELIMINARES = \$/ 28,726.00

L.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS:

1).-EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS Y ZAPATAS

Clasificación del terreno : Conglomerado.Arcilloso

Personal base : 1 peón

Rendimiento : 3.5 m³/día

$$\text{II)Mano de Obra : h-hr necesarios} = \frac{1h \times 8hr}{3.5 \text{ m}^3} = 2.28h\text{-hr/m}^3$$

$$\text{Costo del h-hr} = \frac{\$74.40}{1h \times 8hr} = \$ 9.30/h\text{-hr}$$

$$1h \times 8hr$$

$$\text{- Ejecución: } 2.28 \frac{h\text{-hr}}{\text{m}^3} \times \$ 9.30/h\text{-hr} = \$ 21.20/\text{m}^3$$

$$\text{- Bonif. Herramientas (5\%)} = \$ 1.06/\text{m}^3$$

$$\text{Total de Mano de Obra} = \$ 37.40/\text{m}^3$$

2.- RELLENO COMPACTADO, CAPAS DE h= 0.30 m:

Clasificación del terreno: Conglomerado Arcilloso

Personal base = 1 peón.

Rendimiento = 40 m²/día ó 40 x 0.30 m³/día = 12 m³/día.

$$\text{II) Mano de Obra h-hr necesarios} = \frac{1h \times 8hr}{12 \text{ m}^3} = 0.66h\text{-hr/m}^3$$

$$\text{Costo del h-hr} = \frac{\$ 74.40}{1h \times 8hr} = 9.30 \text{ \$/h-hr}$$

$$1h \times 8hr$$

$$\text{- Ejecución : } 0.66 \text{ h-hr/m}^3 \times \$ 9.30/h\text{-hr} = \$ 6.15/\text{m}^3$$

$$\text{- Leyes Sociales:(71\%) (\$ 6.15/m}^3 \text{)} = \$ 4.37/\text{m}^3$$

$$\text{- Bon. Herramientas (5\%)} = \$ 0.38/\text{m}^3$$

$$\text{Total Mano de Obra} = \$ 10.90/\text{m}^3$$

3.-ELIMINACION DEL DESMONTE.

Por tratarse de una obra de tipo descampado es posible el acceso de los vehículos hasta los mismos lugares de acumulación de desmonte, eliminado el transporte interno.

$$\text{Costo de la Operación} = \$ 20/\text{m}^3$$

2.00 CONCRETO SIMPLE

2.01.-FALSAS ZAPATAS (zapatas Corridas)

I.-Materiales

Concreto de Resistencia : $f'c = 118 \text{ kg/cm}^2$ (1:2.5:4)

Coefficiente de Aporte - Ver Lámina N° 2

.Cemento:(6.61+2% de desperdicios)= 6.75 $\frac{\text{sac}}{\text{m}^3}$ x $\$ 28.25/\text{m}^3$ =
 $\$ 191.00/\text{m}^3$

.Arena: (0.474+2% de desperdicios)=0.480 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x $\$ 46.00/\text{m}^3$ =
 $\$ 22.30/\text{m}^3$

.Piedra (1½") (0.758+2% de desperdicios)=0.770 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x $\$ 85.00/\text{m}^3$
 $\$ 65.50/\text{m}^3$

Total Materiales: $\$ 278.80/\text{m}^3$

II.-Mano de Obra

Elemento de trabajo = Mezcladora 6 p³

Personal abastecimiento

de la mezcladora : 2 peones para transporte de piedra
 1 peón para transporte de arena.
 1 peón " " " Cemento.

Total: 4 peones

Personal para extendido y apisonado: 1 peón + 1 operario

Personal para transporte de mezcla:

Transporte: En carretilla.

d min = 10 mts.

Rendimiento de la mezcladora= 120 p³/hr = 3.4 m³/hr.

Vm de transporte = 20 m/mint.

C= capacidad de la carretilla (2 pies³) = 1.75 pies³

∴ Velocidad de Descarga = Velocidad de vaciado:

$$Vd = R$$

60

NH = personal para transporte

$$Vv = \left(\frac{C}{T}\right) NH$$

t = Tiempo total para cumplir el ciclo

$$\left| \frac{R}{60} = \left(\frac{C}{T}\right) NH \right| \text{ --- (1)}$$

$$t = t_1 + t_2 + 2\left(\frac{dm}{Vm}\right) \quad t_1 = \text{tiempo de descarga} = C \times 60 = 1.75 \times 60 = 0.875$$

$$t_2 = \text{tiempo de vaciado} = t_1 = 120 - 0.875m$$

$$2(dm/vm) = 2 \times 10/20 = 1.00 "$$

$$\therefore t = 0.875 + 0.875 + 1.00 = 2.75 \text{ mint.} \quad \underline{t = 2.75 \text{ mint.}}$$

Reemplazando en 1 :

$$NH = \frac{Rxt}{60xC} = \frac{120 \times 2.75}{1.75 \times 60} = 3.14 \text{ hombres.} \quad \text{Coeficiente de seguridad} = 1.5$$

NH de transporte = 3.14 x 1.5 = 5 hombres

| | | |
|----------------------------------|---------------|------------------|
| ∴ <u>Personal Total</u> | <u>Peones</u> | <u>Operarios</u> |
| Abastecimiento de la mezcladora= | 4 | |
| Extendido y Apisonado | - 1 | 1 |
| Transporte de la mezcla | = 5 | - |
| Personal = | 10 peones | + 1 operario |

peón-hr necesarios= $\frac{10 \text{ peones}}{3.4 \text{ m}^3/\text{hr}}$ = 2.94 peón-hr; Costo peón-hr = \$ 74.40 = \$ 9.30/peón-hr
opr-hr necesarios= $\frac{1 \text{ opr.}}{3.4 \text{ m}^3/\text{hr}}$ = 0.294 opr-hr; Costo opr-hr = \$ 96.40 = \$ 12.05/opr-hr

8

-Ejecución (Preparación de Mezcla y Vaciado)

- 1) Peón: 2.94 peón-hr x \$ 9.30/peón-hr = \$ 27.35/m³
- 2) Operario: 0.294 opr-hr x \$ 12.05/opr-hr = \$ 3.30/m³

-Leyes Sociales: 71 % _____ \$ 30.65/m³
 \$ 21.80/"

-Bonf. Herramientas : 5% _____ \$ 1.55/"

Total Mano de Obra: \$54.00/m³

III.-Equipo (Mezcladora 6 p³)

Se presentan 2 casos: a) Cuando el equipo es propio
 b) Cuando el equipo es alquilado.

Caso (a) Equipo Propio

El método que se presenta a continuación es utilizado en la práctica americana de construcción. Se hace notar que los porcentajes de Depreciación, Reparaciones, Intereses Impuestos, Seguros etc. están calculados de acuerdo a su medio de trabajo.

| EQUIPO | Gasto Medio Anual x Cien- to del Costo | | | | | HORAS DE US AL AÑO | Costo por Hora de Trabajo | | |
|-----------------------------|--|----------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | DEPRECIACION | REPARACIONES MAYORES | INTERESES IMPUESTOS SEGUROS | PORCENTAJE TOTAL DEL COSTO | COSTO AL VENO | | PROPIEDAD | COMBUSTIBLE Y C - TROS GASTOS | TOTA DE OPERACION |
| Mezcladora 6 p ³ | 40 | 12 | 10 | 62 | \$135,500 | 1600hr | \$525/hr | 3.22/hr | \$55.72/hr |

PROPORCIONES EN VOLUMEN CONSIDERANDO AGREGADO GRUESO DE 1" 1/2

| PROPORCION CONSIDERANDO TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO DE 38 m.m. (1"1/2) | FATIGA A LA RUPTURA (f _c) A LOS 28 DIAS (Kg/cm ²) | LITROS DE AGUA POR POR CADA 50 KILOS DE CEMENTO | MINIMO DE CEMENTO POR POR m ³ DE CONCRETO (Kg.) | ARENA (m ³) POR m ³ DE CONCRETO | GRAVA (m ³) POR m ³ DE CONCRETO |
|--|---|---|--|---|---|
| 1:1.5:1.5 | 303 | 21 | 526 | 0.521 | 0.521 |
| 1:1.5:2 | 270 | 23 | 472 | 0.468 | 0.623 |
| 1:1.5:2.5 | 245 | 25 | 423 | 0.419 | 0.698 |
| 1:1.5:3 | 230 | 26 | 390 | 0.366 | 0.773 |
| 1:2:2 | 217 | 27 | 412 | 0.544 | 0.544 |
| 1:2:2.5 | 195 | 29 | 381 | 0.503 | 0.629 |
| 1:2:3 | 185 | 30 | 353 | 0.466 | 0.699 |
| 1:2:3.5 | 164 | 32 | 325 | 0.429 | 0.750 |
| 1:2:4 | 140 | 34 | 305 | 0.403 | 0.805 |
| 1:2.5:2.5 | 156 | 33 | 345 | 0.569 | 0.569 |
| 1:2.5:3 | 147 | 34 | 320 | 0.528 | 0.634 |
| 1:2.5:3.5 | 132 | 36 | 300 | 0.495 | 0.693 |
| 1:2.5:4 | 118 | 38 | 281 | 0.474 | 0.758 |
| 1:3:4 | 94 | 42 | 262 | 0.517 | 0.692 |
| 1:3:4.5 | 89 | 43 | 247 | 0.489 | 0.734 |
| 1:3:5 | 80 | 45 | 234 | 0.464 | 0.772 |

LAMINA N° 2

Costo al Dueño x Porcentaje total
del Costo
La propiedad se calcula: Horas de uso al año

Costo del Equipo por unidad de producción:

$$\text{Costo Equipo} = \frac{\text{Total de Operación}}{\text{Rendimiento}} = \frac{\$ 55.72/\text{hr}}{3.4\text{m}^3/\text{hr}} = \$ 16.40/\text{m}^3$$

-Operación

$$\text{Personal} = 1\text{Maquinista}; \text{h-hr necesarios} = 1\text{maq.} = 0.30\text{maq-hr}/\text{m}^3$$

$$\text{Costo maq-hr} = \frac{\$ 120.00}{8} = \$ 15.00/\text{maq-hr}$$

$$\text{-Ejecución: } 0.30 \frac{\text{maq-hr}}{\text{m}^3} \times \$ 15.00/\text{maq-hr} = \$ 4.50/\text{m}^3$$

$$\text{-Leyes Sociales: } 71\% = \$ 3.20/''$$

$$\text{-Bon. Herr. } 5\% = \$ 0.35/''$$

$$\text{Total Mano de Obra} = \$ 8.05/\text{m}^3$$

$$\text{Total Equipo: } \$ 24.45/\text{m}^3$$

Caso b - Equipo Alquilado

$$\text{Costo del equipo: } \$ 400.00/\text{día}$$

$$\text{Rendimiento : } 22.00 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Costo por m}^3: \frac{\$ 400.00/\text{día}}{22.00 \text{ m}^3/\text{día}} = \$ 18.20/\text{m}^3$$

$$\text{Total Equipo: } \$ 18.20/\text{m}^3$$

Nota.- Por no poseer equipo propio, adoptaremos el caso (b).

$$\text{Total General: Materiales } \$ 54.00/\text{m}^3 \quad \text{Mano de Obra } \$ 18.20/\text{m}^3 \quad \text{Equipo} = \$ 282.00/\text{m}^3$$

$$\left| \text{TOTAL GENERAL} = \$ 351.00/\text{m}^3 \right|$$

3.00 CONCRETO ARMADO

3.01 ZAPATAS

a) Concreto:

I.-Materiales:

Concreto de Resistencia: $f'c = 140 \text{ kgs/cm}^2$ (1:2:4)

Coefficientes de aporte ver Lámina N° 2

$$\text{Cemento}(7.18 + 2\% \text{ de desperdicio}) = 7.32 \text{ sac} / \text{m}^3 \times \$ 28.25 / \text{sac.} = \$ 207.00 / \text{m}^3$$

$$\text{Arena}(0.403 + 2\% \text{ de desperdicios}) = 0.411 \text{ m}^3 / \text{m}^3 \times \$ 46.00 / \text{m}^3 = \$ 18.90 / \text{m}^3$$

$$\text{Piedra}(1\frac{1}{2})(0.805 + 2\% \text{ de desperdicios}) = 0.821 \text{ m}^3 / \text{m}^3 \times \$ 85.00 / \text{m}^3 = \$ 70.00 / \text{m}^3$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 295.90 / \text{m}^3$$

II.- Mano de Obra

Elemento de trabajo: mezcladora de 6 p³

Personal abastecimiento de la mezcladora = 4 peones (ver 2.01)

Personal para extendido y apisonado = 1 peón 1 operario (" 2.01)

Personal para transporte de mezcla = 5 peones (ver 2.01)

Personal Total = 10 peones + 1 operario

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{10 \text{ peones}}{3.4 \text{ m}^3 / \text{hr}} = 2.94 \text{ peón-hr} / \text{m}^3; \text{ Costo peón-hr} = \frac{\$ 74.40}{8} = \$ 9.30 / \text{peón-hr}$$

$$\text{operario-hr necesarios} = \frac{1 \text{ operario}}{3.4 \text{ m}^3 / \text{hr}} = 0.294 \text{ opr-hr} / \text{m}^3; \text{ Costo opr-hr} =$$

$$\frac{\$ 96.40}{8} = \$ 12.05 / \text{opr-hr}$$

-Ejecución (Preparación de Mezcla y vaciado)

$$1) \text{ peón: } 2.94 \frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^3} \times \$ 9.30 / \text{peón-hr} = \$ 27.35 / \text{m}^3$$

$$2) \text{ operario: } 0.294 \text{ opr-hr} \times \$ 12.05 / \text{opr-hr} = \$ 3.53 / \text{m}^3$$

$$\text{- Leyes Sociales: } 71 \% \quad \$ 21.80 / \text{m}^3$$

$$\text{- Bonf. Herramientas } 5\% \quad \$ 1.55 / \text{m}^3$$

$$\text{Total Mano de Obra} = \$ 54.00 / \text{m}^3$$

III.- Equipo (ver 2.01 Caso b)

Usaremos equipo alquilado.

$$\text{alquiler: } \$ 400.00 / \text{día} \quad \text{Costo: } \frac{\$ 400.00 / \text{día}}{22 \text{ m}^3 / \text{día}} = \$ 18.20 / \text{m}^3$$

$$\text{Rendimiento: } 22 \text{ m}^3 / \text{día}$$

$$\text{Total de Equipo} = \$ 18.20 / \text{m}^3$$

$$\text{Total General} = \text{Materiales} + \text{Mano de Obra} + \text{Equipo} = \$ 295.95 / \text{m}^3 + \$ 54.00 / \text{m}^3 + \$ 18.20 / \text{m}^3 =$$

$$\text{TOTAL GENERAL} = \$ 368.10 / \text{m}^3$$

b) Encofrado.- El terreno permite un talud natural en la excavación de las zapatas, por lo tanto no hay enco-

frado.

c) Armadura: (análisis por kg de fierro)

I.-Materiales

.Fierro: 1.00 x \$ 7.25/kg = \$ 7.25/kg.

Total Materiales = \$ 7.25/kg

II.-Mano de Obra

. Ejecución: \$ 0.70/kg

. Leyes Sociales: 71 % \$ 0.49/"

. Bon. Herr. 5 % \$ 0.03/"

Total Mano de Obra= \$ 1.20/kgs.

Total General: Materiales + Mano de Obra = \$ 7.25 + \$ 1.20 -
\$ 8.45/kg

TOTAL GENERAL = \$ 8.45/kg.

3.02 VIGAS DE CIMENTACION

a) Concreto:

I.-Materiales

Concreto de Resistencia: 118 kg/cm² (1:2.5:4)

Coefficientes de aporte: Ver lámina N° 1

.Cemento(6.75 + 2% de desperdicios)=6.89 $\frac{\text{sac}}{\text{m}^3}$ x \$ 28.25/sac.
\$ 195.00/m³

.Arena(0.474 + 2% de desperdicios)=0.48 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x \$ 46.00/m³
\$ 22.30/"

.Piedra(0.758 + 2% desperdicios)= 0.77 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x \$ 85.00/m³
\$ 65.50/"

Total Materiales=\$ 282.80/m³

II.-Mano de Obra

Elemento de trabajo: Mezcladora 6 p³

Personal para abastecimiento de mezcladora =4peones (Ver 2.01)

Personal para extendido y apisonado=1 peón loperario(Ver 2.01)

Personal para transporte de la mezcla=5 peones

Personal Total = 10 peones + 1 operario

peón-hr necesarios= 2.94 $\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^3}$; Costo peón-hr \$ 9.30/peón-hr

opr-hr necesarios= 0.294 $\frac{\text{opr-hr}}{\text{m}^3}$; Costo opr-hr= \$ 12.05/opr-hr

-Ejecución (Preparación de Mezcla y vaciado)

1)peón: 2.94 peón-hr x \$ 9.30/peón-hr = \$ 27.35/m³

2) Operario: 0.294 opr-hr x \$ 12.05/opr-hr - $\frac{\$ 3.30}{m^3}$
\$ 30.65/m³
-Leyes Sociales: 71 % _____ \$ 21.80/m³
-Bonf. Herramientas : 5 % _____ \$ 1.55/m³
Total Mano de Obra = \$ 54.00/m³

III.-Equipo (Ver 2.01 - Caso b)

Usaremos equipo alquilado.

alquiler: \$ 400.00/día Costo= $\frac{\$ 400.00/día}{22.00 m^3/día} = \$ 18.20/m^3$

Rendimiento: 22.00 m³/día.

Total de Equipo : \$ 18.20/m³

Total General: Materiales+ Mano de Obra+ Equipo - \$ 282.80 +
+ \$ 54.00 + \$ 18.20 = \$ 355.00/m³

[TOTAL GENERAL = \$ 355.00/m³]

b)Encofrado

I.-MaTeriales

1.-Madera: Viga de Cimentación Eje H-I (.55 x.75)

Tomamos 1m.1. de longitud de viga.

Se consideran los siguientes tipos: (Ver FIG.1)

Tipo(1) Tablas (1½"x 8"), Tipo(2) Puntal (2"x 3"), Tipo (3)
(2"x 3")

Tipo (4) Soporte Diagonal (2"x 3")

Area por encofrar: 2 x 0.75 x 1.00 = 1.50 m /m.1.

Tipo (1).- Tablas: 1½"x 8" - # piezas = 7.5-Long= 1m= 3.28'

∴ 7.5 x $\frac{1.5 \times 8}{12}$ x 3.28' = 24.6 $\frac{m^3}{m.1.}$

Tipo (2) Puntal: 2"x 3" @.50m #pieza = 5/m.1.-Long=.75m=2.5'

∴ 5 x 2"x 3" x 2.5' = 6.25 $\frac{m^3}{m.1.}$

Tipo (3) Separador: 2"x 3" @.50m #pzas= 2.5/m.1.-Long= 2.6'

∴ 2.5 x 2"x 3" x 2.6' = 3.25 $\frac{m^3}{m.1.}$

Tipo (4) Soporte Diagonal: 2"x3" @.50 #pzas=5/m.1.-Long=0.60m

∴ 5 x 2" x 3" x 2' = 5.00 $\frac{m^3}{m.1.}$ = 2'

Suma Parcial = 39.10 ~~¢~~/m.l.
Desperdicio 25 % = 9.80 "
Suma Total - 48.90 ~~¢~~/m.l.

Total ~~¢~~/m² con 8 usos

$$\text{Total } \cancel{\text{¢}}/\text{m}^2 = \frac{48.90 \cancel{\text{¢}}/\text{m.l.}}{8 \times 1.50 \text{m}^2/\text{m.l.}} = \frac{48.9}{12} \cancel{\text{¢}}/\text{m}^2 = 4.07 \cancel{\text{¢}}/\text{m}^2$$

Costo de la Madera por m².

$$\text{Costo} = 4.07 \cancel{\text{¢}}/\text{m}^2 \times 6.20 \text{ \$/ } \cancel{\text{¢}} = \text{\$ } 25.20/\text{m}^2$$

Costo de la Madera - \\$ 25.20/m²

2.-Clavos

Long. de los clavos:

Laterales: 1.5" 3" = 4.5" tomamos de 4" , 2 veces

Separador y diagonal: 2" 1" = 3" tomamos de 3" # 10 clavos

Nº total de clavos = 30 clavos

Kilogramo de clavos por m.l.

Clavo de 4" : 20 c/m.l. = 0.213 kg/m.l.

94 c/kg.

Clavo de 3" : 10 c/m.l. = 0.056 kg/m.l.

180 c/kg.

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos

$$\text{Clavo de 4" : } \frac{0.213 \text{ kg/m.l.}}{2 \times 1.5 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 0.071 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Clavo de 3" : } \frac{0.056 \text{ kg/m.l.}}{2 \times 1.5 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 0.0187 \text{ kg/m}^2$$

Costo por m² de encofrado

$$\text{Clavo de 4" : } 0.071 \text{ kg/m}^2 \times \text{\$ } 13.20/\text{kg} = \text{\$ } 0.94/\text{m}^2$$

$$\text{Clavo de 3" : } 0.0187 \text{ kg/m}^2 \times \text{\$ } 14.00/\text{kg} = \text{\$ } 0.26/\text{m}^2$$

Costo de los clavos = \\$ 1.20/m²

Total de Materiales: Madera + Clavos = \\$ 25.20/m² + \\$ 1.20/m² =
\\$ 26.40/m²

Total Materiales = \\$ 26.40/m²

VIGAS DE CIMENTACION DE MUROS Y TABIQUES NO PORTANTES (.30x.40)

1.-Madera: (denominación y dimensiones ver en la Fig. 2)

Tomando un metro lineal de longitud de viga.

Area por encofrar: $2 \times 0.40 \times 1.00 = 0.80 \text{ m}^2/\text{m.l.}$

Tipo (1) Tablas: $1\frac{1}{2}'' \times 8'' - \# \text{ piezas} = 4/\text{m.l.} - \text{long} = 1.00\text{m} = 3.28'$

$\therefore 4 \times \frac{1.5'' \times 8''}{12} \times 3.28' = 13.12 \cancel{\text{m}}/\text{m.l.}$

Tipo (2) Puntal: $2'' \times 3'' - 1.00\text{m} - \# \text{ piezas} = 3/\text{m.l.} - \text{Long} = 0.40\text{m} =$

$\therefore 3 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.34' = 2.00 \cancel{\text{m}}/\text{m.l.}$ 1.34'

Tipo (3) Separador: $2'' \times 3'' - 1.00\text{m} - \# \text{ piezas} = 1.5/\text{m.l.} - \text{Long} =$

$\therefore 1.5 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.75' = 1.31 \cancel{\text{m}}/\text{m.l.}$ 1.75'

Suma Parcial = $16.43 \cancel{\text{m}}/\text{m.l.}$

25% Desperdicios = 4.12 ''

Suma Total = $20.55 \cancel{\text{m}}/\text{m.l.}$

Total $\cancel{\text{m}}/\text{m}^2$ con 8 usos

Total $\cancel{\text{m}}/\text{m}^2$: $\frac{20.55 \cancel{\text{m}}/\text{m.l.}}{8 \times 0.8\text{m}^2/\text{m.l.}} - 3.21 \cancel{\text{m}}/\text{m}^2$

Costo de la Madera por m^2

Costo = $3.21 \cancel{\text{m}}/\text{m}^2 \times \$ 6.20/\cancel{\text{m}} = \$ 19.90/\text{m}^2$

Costo de la Madera = $\$ 19.90/\text{m}^2$

2.-Clavos (Ver FIG. 2)

Longitud de los clavos - $3'' \quad 1'' = 4'' \quad \# 9 \text{ clavos}/\text{m.l.}$

Kilo de clavos por m.l.

clavo de $4''$: $9 \text{ c}/\text{m.l.} - 0.0958 \text{ kg}/\text{m.l.}$

$94 \text{ c}/\text{kg.}$

Kilogramo de clavos por m^2 con 2 usos

clavo de $4''$: $\frac{0.0958 \text{ kg}/\text{m.l.}}{2 \times 0.80\text{m}^2/\text{m.l.}} = 0.06 \text{ kg}/\text{m}^2$

Costo por m^2 de encofrado

clavo de $4''$: $0.06 \text{ kg}/\text{m}^2 \times \$ 13.20/\text{kg} = \$ 0.793/\text{m}^2 \quad \$ 0.80/\text{m}^2$

Costo de los Clavos = $\$ 0.80/\text{m}^2$

Total Materiales = Madera + Clavos = $\$ 19.90 + 0.80 = \$ 20.70/\text{m}^2$

Total Materiales: $\$ 20.70/\text{m}^2$

VIGA DE CIMENTACION - CORTE X-X

1.-Madera (Denominación y dimensiones ver en la FIG. 3)

Tomando un metro lineal de longitud de viga.

Area por encofrar: $1.65 \times 1.00 = 1.65 \text{ m}^2/\text{m.l.}$

Tipo (1) Tablas: $1.5" \times 8" - \# \text{piezas} = 8.75/\text{m.l.} - \text{Long} = 1.00 = 3.28'$

.°. $8.75 \times 1.5" \times 8" \times 3.28 = 28.70 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Tipo (2) Puntal: $2" \times 3" - \text{C} = .50\text{m}$

Puntal Long = $0.75\text{m} - 2.5'$ # piezas = $2.5/\text{m.l.}$

.°. $2.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 2.5 = 3.12 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Puntal Long = $0.45 = 1.5'$ # pzas = $2.5/\text{m.l.}$

.°. $2.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 1.5' = 1.14 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Puntal Long - $0.24\text{m} = 0.79'$, # piezas = $5/\text{m.l.}$

.°. $5 \times 2" \times 3" \times 0.79 = 1.975 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Puntal long = $0.15\text{m} = 0.50'$, # piezas = $2.5/\text{m.l.}$

.°. $2.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 0.5 = 0.625 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Tipo (3) Separador: $2" \times 3" - .50 - \# \text{piezas} = 2.5/\text{m.l.} - \text{Long} = 1.75'$

.°. $2.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 1.75 = 2.85 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Tipo (4) Diagonal: $2" \times 3" - .50 - \# \text{iezas} = 2.5 \text{ m.l.} - \text{Long} = 2'$

.°. $2.5 \times 2" \times 3" \times 2' = 2.50 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Tipo (5) Estacas: $2" \times 3" - .50 - \# \text{piezas} = 2.5/\text{m.l.} - \text{Long} = 0.3\text{m} = 1'$

.°. $2.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 1' = 1.25 \text{ cts} / \text{m.l.}$

12

Suma Parcial = $42.16 \text{ cts} / \text{m.l.}$

25% desperdicios = $10.54 "$

Suma Total = $52.70 \text{ cts} / \text{m.l.}$

Total de cts / m^2 con 8 usos

$$\text{Total } \text{cts} / \text{m}^2 = \frac{52.70 \text{ cts} / \text{m.l.}}{8 \times 1.65 \text{ m}^2 / \text{m.l.}} = \frac{52.70}{13.20} \text{ cts} / \text{m}^2 = 3.99 \text{ cts} / \text{m}^2$$

Costo de la madera por m^2

$$\text{Costo} = 3.99 \text{ cts} / \text{m}^2 \times \$ 6.20 / \text{cts} = \$ 24.80 / \text{m}^2$$

ENCOFRADOS DE VIGAS DE CIMENTACION

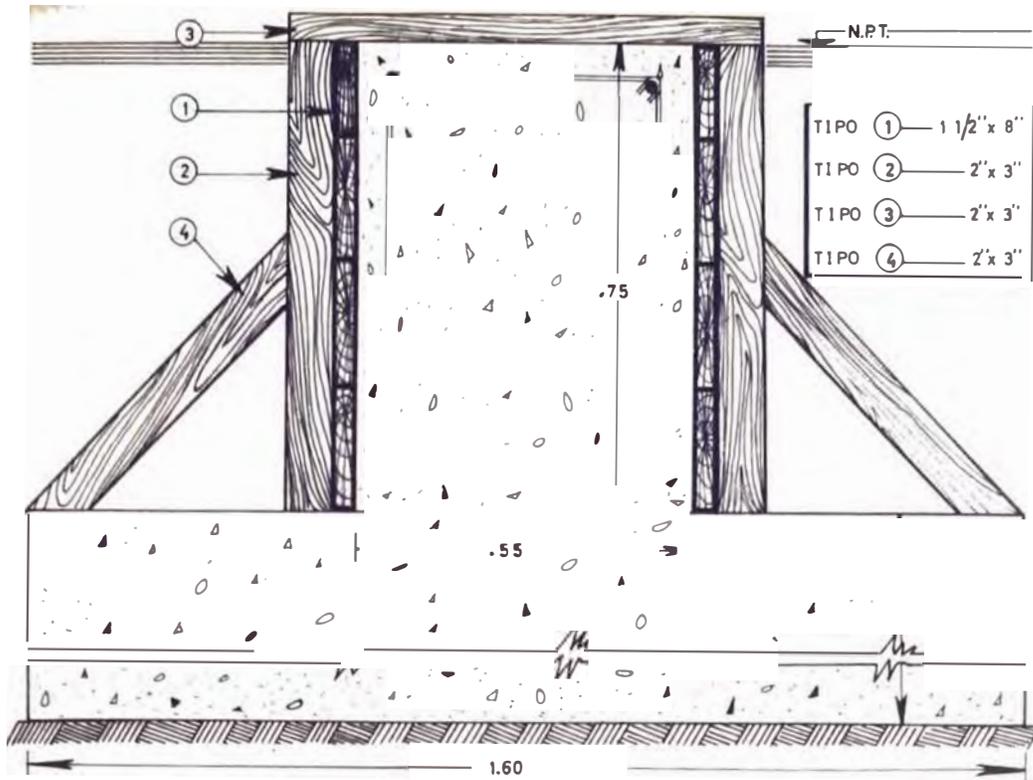


FIG. 1 ENCOFRADO DE VIGA DE CIMENTACION — EJE S H-I

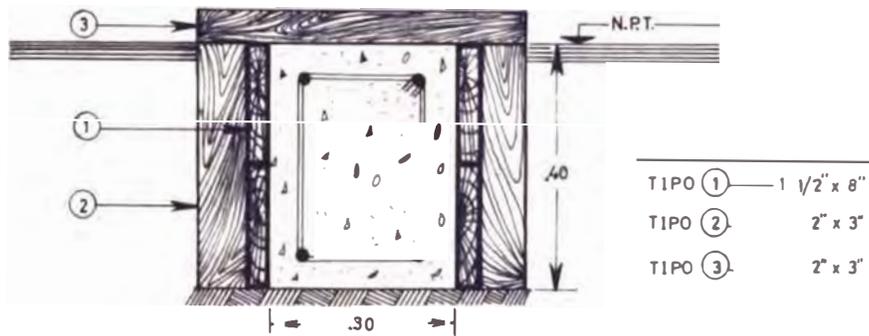


FIG. 2 ENCOFRADO DE VIGA DE CIMENT. DE MURO NO PORTANTE

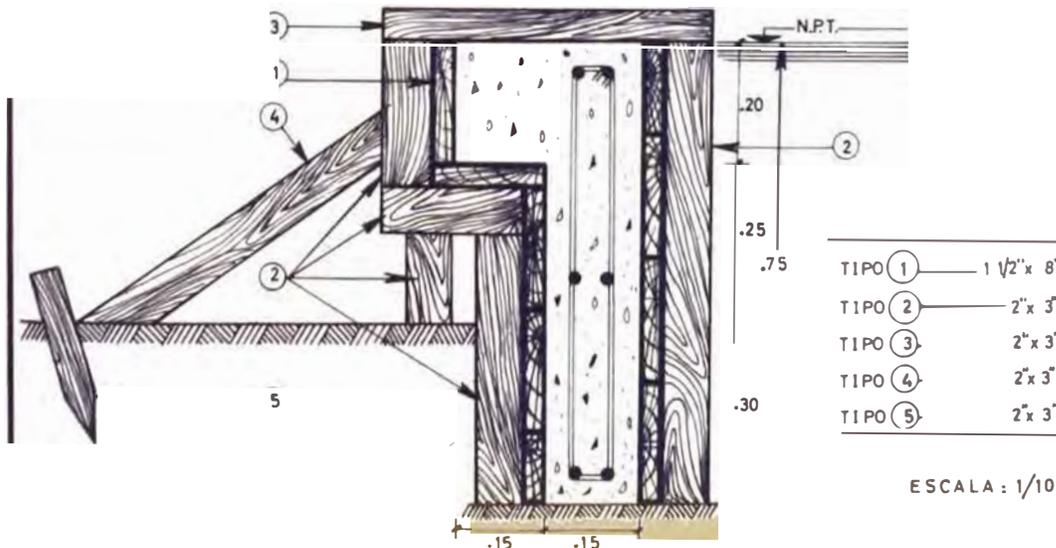


FIG. 3 ENCOFRADO DE VIGA DE CIMENTACION CORTE X-X

Costo de la Madera - \$ 24.80/m²

2.-Clavos

Longitud de los clavos = 3" 1" = 4" # 40 clavos/m.l.

Kilogramo de clavos por m.l.

$$\text{Clavo de 4"} = \frac{40 \text{ c/m.l.}}{94 \text{ c/kg.}} = 0.426 \text{ kg/m.l.}$$

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos

$$\text{Clavo de 4"} = \frac{0.426 \text{ kg/m.l.}}{1.65 \times 2 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 0.129 \text{ kg/m}^2$$

Costo por m² de encofrado

$$\text{Clavo de 4"} = 0.129 \text{ kg/m}^2 \times \$ 13.20/\text{kg} = \$ 1.70/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de los clavos} = \$ 1.70/\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Total Materiales - Madera+Clavos} &= \$ 24.80/\text{m}^2 + \$ 1.70/\text{m}^2 = \\ &= \$ 26.50/\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\underline{\text{Total Materiales} = \$ 26.50/\text{m}^2}$$

Nota.- Se procede en igual forma para el resto de las vigas de cimentación, obteniéndose para cada caso el costo de los materiales. Mas adelante presentamos un cuadro resumen del costo general del encofrado de las vigas de cimentación.

II.-Mano de Obra

.Preparación de formas y Encofrado.

Personal base = 6 carp + 2 peones

Rendimiento = 60 m²/día

$$\text{carp-hr necesarios} = \frac{6 \text{ carp} \times 8\text{hr}}{60 \text{ m}^2} = 0.800 \text{ carp-hr/m}^2$$

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{2 \text{ peones} \times 8\text{hr}}{60 \text{ m}^2} = 0.266 \text{ peón-hr/m}^2$$

. Desencofrado

Personal base = 1 oficial

Rendimiento = 30 m²/día.

$$\text{oficial-hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc.} \times 8\text{hr}}{30 \text{ m}^2} = 0.266 \text{ ofc-hr/m}^2$$

.Limpieza

Personal base = 1 peón

Rendimiento = 80 m²/día

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8\text{hr}}{80 \text{ m}^2} = 0.100 \text{ peón-hr/m}^2$$

Personal necesario para realizar la operación completa.

carp-hr necesarios : 0.80 carp-hr/m², Costo carp-hr = \$ 12.05/
carp-hr
ofc-hr necesarios: 0.266 ofc-hr/m² ; Costo ofc-hr=\$9.83/ofc-hr
peón-hr necesarios:0.366 peón-hr/m², Costo peón-hr=\$9.30/peón-
hr

-operación completa.

1)Carpintero:0.80carp-hr/m² x \$ 12.05/carp-hr=\$9.65/m²

2)oficial: 0.266 ofc-hr/m² x \$9.83/ofc-hr= \$ 2.60/ m²

3)peon: 0.366peón-hr/m² x \$ 9.30/peón-hr = \$ 3.40/"

\$ 15.65/m²

- Leyes Sociales : 71%

11.10/"

- Bon. Herramientas

0.80/"

Total Mano de Obra = \$ 27.55/m²

RESUMEN DEL COSTO DE LAS VIGAS DE CIMENTACION
MATERIALES+ MANO DE OBRA

| DENOMINACION | DIMENSIONES | MATERIALES | MANO DE OBRA | TOTAL GENERAL |
|--------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Ejes H - I | .55 x.75 | \$ 26.40/m ² | \$ 27.55/m ² | \$ 53.95/m ² |
| Ejes E-F-G- | | | | |
| J-K-L-M-N-O | .25 x.75 | \$ 26.10/m ² | " | \$ 53.65/m ² |
| Ducto LadoA | .15 x.75 | \$ 26.00/m ² | " | \$ 53.55/m ² |
| Ducto LadoB | .30 x.75 | \$ 26.20/m ² | " | \$ 53.75/m ² |
| Eje P | .40 x.75 | \$ 26.30/m ² | " | \$ 53.85/m ² |
| Muro no Por- tante | .30 x.40 | \$ 20.70/m ² | " | \$ 48.25/m ² |
| Muro no por- tante(tabique) | .15 x 40 | \$ 20.20/m ² | " | \$ 47.75/m ² |
| Corte X - X | .15x .15 | \$ 26.50/m ² | " | \$ 54.05/m ² |

COSTO PROMEDIO: MATERIALES + MANO DE OBRA \$ 52.35/m²

c) Armadura (análisis por kilogramo de fierro)
(ver 3.01)

I.-Materiales

Total Materiales = \$ 7.25/kg.

II.-Mano de Obra

Total Mano de Obra = \$ 1.20/kg.

Total General = Materiales + Mano de Obra = \$/ 7.25/kg + \$/1.20/kg =
= \$/ 8.45/kg.

$$\boxed{\text{Total General} = \$/ 8.45/\text{kg}}$$

3.03 COLUMNAS

I NIVEL

a) Concreto

I.-Materiales

Concreto de Resistencia: $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ (1:2:4)

Coefficientes de Aporte: Ver Lámina N° 2

.Cemento (7.18 + 2% desperdicio) = $7.32 \frac{\text{sac}}{\text{m}^3} \times \$/28.25/\text{sac} = \$/207.00$
.Arena (0.403 + 2% desperdicio) = $0.411 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} \times \$/46.00/\text{m}^3 = \$/18.90$
.Piedra (0.805 + 2% desperdicio) = $0.821 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} \times \$/85.00/\text{m}^3 = \$/70.00$

Total Materiales = \$/ 295.90/m³

II.- Mano de Obra

Elemento de trabajo: mezcladora de 6 p³

Personal para abastecimiento de la mezcladora = 4 peones

Personal para extendido y apisonado = -- 1 operario

Personal para transporte de mezcla = 6 peones --

Personal Total 10 peones + 1 operario

peón-hr necesarios = $2.94 \frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^3}$; Costo peón-hr = \$/9.30/peón-hr

operario-hr necesario = $0.294 \frac{\text{opr-hr}}{\text{m}^3}$; Costo opr-hr = \$/12.05/opr-hr

-Ejecución (Preparación de Mezcla y Vaciado)

1) peón: $2.94 \frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^3} \times \$/9.30/\text{peón-hr} = \$/27.35/\text{m}^3$

2) opr : $0.294 \text{ opr-hr} \times \$/12.05/\text{opr-hr} = \$/ \underline{\hspace{2cm}}$
\$/ 30.65/m³

- Leyes Sociales: 71% \$/ 21.80/"

- Bonif. Herramientas: 5% \$/ 1.55/"

Total Mano de Obra : \$/ 54.00/m³

III.-Equipo (Ver 2.01 Caso b)

Usaremos equipo alquilado

Total de Equipo : \$/ 18.20/m³

Total General: Materiales + Mano de Obra + Equipo = \$ 295.90 +
+ \$ 54.00 + \$ 18.20 = \$ 368.10/m³

| Total General = \$ 368.10/m³

b) Encofrados

I.-Materiales

COLUMNAS CIRCULARES D = 30 m.

1.- Madera (Denominaciones y Dimensiones Ver Fig. 4)

Area por encofrar : 2.80 m²

Tipo (1) Tablas : $1\frac{1}{2}" \times 2"$; # piezas - 19- Long=10'

$$\# \text{ piezas} = \frac{\pi D}{2"} = \frac{\pi \times 12"}{2"} = 6 \pi = 19$$

$$\therefore 19 \times \frac{15" \times 2"}{12} \times 10' = 47.5 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$$

Tipo (2) Yugo: $1\frac{1}{2}" \times 10"$ - @.65m; # piezas=10-Long=0.50m=1.7'

$$\therefore 10 \times \frac{1.5" \times 10"}{12} \times 1.7 = 21.2 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$$

Tipo (3) Bastidores: 2" x 4" , # piezas - 4-Long= 10

$$\therefore 10 \times \frac{2" \times 4"}{12} \times 10' = 26.70 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$$

$$\text{Suma Parcial} = 95.40 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$$

$$\text{Desperdicio } 25\% = 23.80 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$$

$$\text{Suma Total} = 119.20 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$$

Total $\cancel{\text{m}^2}$ /m² con 5 usos

$$\text{Total } \cancel{\text{m}^2}/\text{m}^2 = \frac{119.20 \cancel{\text{m}^2}}{5 \times 2.80 \text{ m}^2} = 8.55 \cancel{\text{m}^2}/\text{m}^2$$

Costo de la Madera por m²

$$\text{Costo} = 8.55 \cancel{\text{m}^2}/\text{m}^2 \times \$ 6.20/\cancel{\text{m}^2} = \$ 53.00/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de la Madera} = \$ 53.00/\text{m}^2$$

2.-Clavos

Longitud de los clavos = 3" ——— #-clavos por columna=115 c.

kilogramo de clavos por columna

$$\text{Clavo de } 3" = \frac{115 \text{ c/columna}}{180 \text{ c/kg}} = 0.64 \text{ kg/colum.}$$

Kilogramo de clavos por m con 2 usos

$$\text{clavo de 3"} = \frac{0.64 \text{ kg/columna}}{2 \times 2.80 \text{ m}^2/\text{columna}} = 0.114 \text{ kg/m}^2$$

Costo por m² de encofrado

$$\text{Clavo de 3"} = 0.114 \text{ kg/m}^2 \times \$ 14.00 \text{ kg} = \$ 1.60/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de los clavos} = \$ 1.60/\text{m}^2$$

3.-Yugos y Tuercas

Nº Yugos por columna = 10 yugos /column.

$$\text{Yugos por m}^2 \text{ de columna} = \frac{10 \text{ yugos/column.}}{5 \times 2.80 \text{ m}^2/\text{column.}} = 0.715 \text{ yugos/m}^2$$

Costo de yugo por m²

$$\text{Yugo: } 0.715 \text{ yugos/m}^2 \times \$ 14.00/\text{yugo} = \$ 10/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de Yugo} = \$ 10.00/\text{m}^2$$

Nº tuerca (½" con rondana): 20 tuercas/columna.

Tuercas por m² de columna con

$$5 \text{ usos} = \frac{20 \text{ tu/col.}}{5 \times 2.8 \text{ m}^2/\text{col.}} = \frac{20 \text{ tuerc/m}^2}{14} = 1.43 \text{ tuerc/m}^2$$

$$\text{Tuerca} = 1.43 \text{ tuercas/m}^2 \times \$ 1.60/\text{tuerca} = \$ 2.28/\text{m}^2 = \$ 2.30/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de la tuerca} = \$ 2.30/\text{m}^2$$

$$\text{Total de MaTeriales} = \text{Madera} + \text{Clavos} + \text{Yugo} + \text{Tuerca} = \$ 53.00 + \\ + \$ 1.60 + \$ 10.00 + \$ 2.30 =$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 66.90/\text{m}^2$$

COLUMNA RECTANGULAR 0.30 x 0.40

1.-Madera (Denominaciones y Dimensiones ver en la FIG. 5)

$$\text{Area por encofrar} = 2(0.30 \times 0.40) \times 3.00 = 1.4 \times 3 = 4.20 \text{ m}^2$$

Tipo (1) Tablas: 1½" x 4" -# piezas= 14 - Long = 10'

$$\therefore 14 \times 1.5" \times 4" \times 10' = 70.00 \cancel{\text{ c.u.}}$$

12

$$2 \text{ Y os: } 1" \times 4" - \text{ } = 12 \text{ c.u.} - 0.50 \text{ m} -$$

$$\text{Yugo Long} = .60 \text{ m} = 2.00'$$

$$\therefore 12 \times 1.5" \times 4" \times 2.00' = 12.00 \cancel{\text{ c.u.}}$$

12

$$\text{Yugo Long} = 1.67'$$

$$\therefore 12 \times 1.5" \times 4" \times 1.67' = 10.00 \cancel{\text{ c.u.}}$$

12

Tipo (3) Tirante: 2" x 4" - # piezas = 4 - Long = 8.00'

$$\therefore 4 \times 2" \times 4" \times 8.00' = 21.34 \cancel{\text{ c.u.}}$$

12

ENCOFRADO DE COLUMNAS

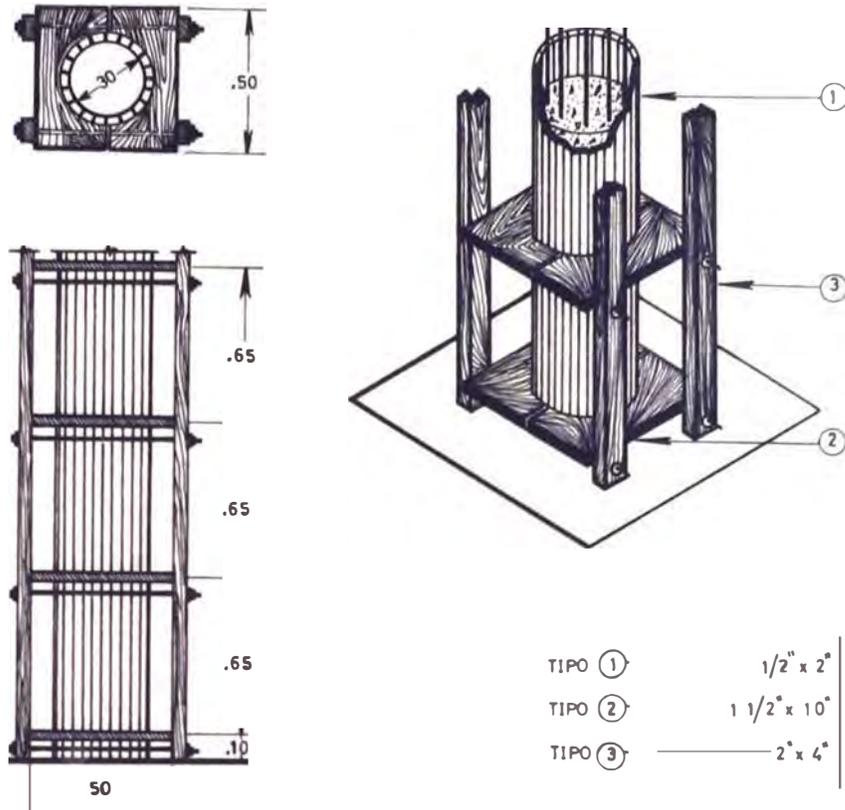


FIG. 4 ENCOFRADO DE COLUMNA CIRCULAR - D=.30m

| | |
|--------|-----------------------------|
| TIPO ① | $1\frac{1}{2}'' \times 4''$ |
| TIPO ② | $1\frac{1}{2}'' \times 4''$ |
| TIPO ③ | $2'' \times 4''$ |
| TIPO ④ | $2'' \times 4''$ |
| TIPO ⑤ | $2'' \times 2''$ |

FIG. 5 ENCOFRADO DE COLUMNA RECTANGULAR .30x.40m

Tipo (4) Apoyo Lateral: 2"x 4" - # piezas = 4 - Long=0.40m=.
1.34'

$$\therefore 4 \times \frac{2 \times 4}{12} \times 1.34' = 3.58 \text{ } \cancel{\text{m}}^2$$

Tipo (5) Estacas: 2"x 2" - # piezas=4- Long= 0.30 - 1.00'

$$\therefore 4 \times \frac{2 \times 2}{12} \times 1.00' = 1.34 \text{ } \cancel{\text{m}}^2$$

$$\text{Suma Parcial} = 118.26 \text{ } \cancel{\text{m}}^2$$

$$\text{Desperdicios } 25\% \text{ } \underline{29.60 \text{ } \cancel{\text{m}}^2}$$

$$\text{Suma Total} = 147.86 \text{ } \cancel{\text{m}}^2$$

Total $\cancel{\text{m}}^2/\text{m}^2$ con 5 usos

$$\text{Total } \cancel{\text{m}}^2/\text{m}^2 = \frac{147.86 \text{ } \cancel{\text{m}}^2}{5 \times 4.20 \text{ m}^2} = 7.04 \text{ } \cancel{\text{m}}^2/\text{m}^2$$

Costo de la Madera por m^2

$$\text{Costo} = 7.04 \text{ } \cancel{\text{m}}^2/\text{m}^2 \times \$ 6.20/\cancel{\text{m}}^2 = \$ 43.50/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de la Madera} = \$ 43.50/\text{m}^2$$

2.-Clavos

Usamos clavos de 3" distribuidos en la siguiente forma:

En yugos = 108 clavos

En atiesador= 8 "

clavos = 116 clavos

Kilogramo de clavos por columna

$$\text{Clavo de 3"}: \frac{116 \text{ c/col.}}{1.80 \text{ c/kg.}} = 0.645 \text{ kg/colum.}$$

Kilogramo de clavos por m^2 con 2 usos

$$\text{Clavo de 3"} = \frac{0.645 \text{ kg/colum.}}{2 \times 4.20 \text{ m}^2/\text{col.}} = 0.077 \text{ kg/m}^2$$

Costo por m^2 de encofrado

$$\text{Clavo de 3"} = 0.077 \text{ kg/m}^2 \times \$ 14.00/\text{kg.} = \$ 1.08/\text{m}^2 = \$ 1.10/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de los clavos} = \$ 1.10/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales: Madera+Clavos} = \$ 43.50 + \$ 1.10 = \$ 44.60/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 44.60/\text{m}^2$$

Nota.-En forma similar se procede con el resto de las columnas
Mas adelante se presenta un cuadro resumen del costo de
las columnas de todo el edificio.

II.- Mano de Obra

-Ejecución de formas

Personal base= 1 operario carpintero +1 oficial.

Rendimiento = 11.25 $\text{m}^2/\text{día}$.

$$\text{carp-hr necesarios} = \frac{1 \text{ carp} \cdot 8\text{hr}}{11.25 \text{ m}^2} = 0.70 \text{ carp-hr/m}^2$$

$$\text{ofc-hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \cdot 8\text{hr}}{11.25 \text{ m}^2} = 0.70 \text{ ofc-hr/m}^2$$

-Encofrado

Personal base = 1 operario carpintero + 1 oficial.

Rendimiento = 15 m²/día

$$\text{carp-hr necesarios} = \frac{1 \text{ carp} \times 8\text{hr}}{15 \text{ m}^2} = 0.54 \text{ carp-hr/m}^2$$

$$\text{ofc-hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8\text{hr}}{15 \text{ m}^2} = 0.54 \text{ ofc-hr/m}^2$$

-Desencofrado

Personal base = 1 oficial + 1 peón.

Rendimiento = 37.50 m²/día

$$\text{ofc-hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8\text{hr}}{37.50 \text{ m}^2} = 0.22 \text{ ofc-hr/m}^2$$

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8\text{hr}}{37.50 \text{ m}^2} = 0.22 \text{ ofc-hr/m}^2$$

-Limpieza

Personal base = 1 peón

Rendimiento = 60 m²/día

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8\text{hr}}{60 \text{ m}^2} = 0.13 \text{ peón-hr/m}^2$$

Personal necesario para realizar la operación completa:

$$\text{carp-hr necesarios} = 1.24 \text{ carp-hr/m}^2 \quad \text{Costo carp-hr} = \frac{\$12.05}{\text{carp-hr}}$$

$$\text{ofc-hr necesarios} = 1.46 \text{ ofc-hr/m}^2 \quad \text{Costo ofc-hr} = \frac{\$9.83}{\text{ofc-hr}}$$

$$\text{peón-hr necesarios} = 0.35 \text{ peón-hr/m}^2 \quad \text{Costo peón-hr} = \frac{\$9.30}{\text{peón-hr}}$$

-Operación completa

$$1) \text{Carpintero: } 1.24 \text{ carp-hr/m}^2 \times \frac{\$12.05}{\text{carp-hr}} = \$14.95/\text{m}^2$$

$$2) \text{oficial: } 1.46 \text{ ofc-hr/m}^2 \times \frac{\$9.83}{\text{ofc-hr}} = \$14.35/"$$

$$3) \text{peón: } 0.35 \text{ peón-hr/m}^2 \times \frac{\$9.30}{\text{peón-hr}} = \$3.26/"$$

$$\$32.50/\text{m}^2$$

-Leyes Sociales: 71 %

$$23.10/"$$

-Bonf.Herramientas : 5 %

$$1.63/"$$

$$\text{Total Mano de Obra} = \underline{\underline{\$53.30/\text{m}^2}}$$

RESUMEN DEL COSTO DE LAS COLUMNAS
MATERIALES+MANO DE OBRA

| DENOMINACION | MATERIALES | MANO DE OBRA | TOTAL GENERAL |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Columna Circular:D=.30m | \$ 66.90/m ² | \$ 57.30/m ² | \$124.20/m ² |
| Columna Rectangular:0.30x0.4 | \$ 44.60/m ² | " | \$101.90/m ² |
| Columna Cuadrada:0.30 x 0.30 | \$ 44.10/m ² | " | \$101.40/m ² |
| ColumnaRectangular:0.25x0.45 | \$ 47.75/m ² | " | \$105.05/m ² |
| Columna Cuadrada: 0.25x 0.25 | \$ 48.70/m ² | " | \$106.00/m ² |
| ColumnaRectangular:0.25x0.30 | \$ 51.50/m ² | " | \$108.80/m ² |

COSTO PROMEDIO ---MATERIALES + MANO DE OBRA:\$ 107.90/m²

c).-Armadura (análisis por kilogramo de fierro)
(Ver 3.01)

I.-Materiales

Total Materiales = \$ 7.25/kgs.

II.-Mano de Obra

Total Mano de Obra= \$ 1.20/kgs.

Total General= Materiales+ Mano de Obra= \$ 7.25+1.20=\$ 8.45/k

| Total General = \$ 8.45/kg.

II N I V E L

a) Concreto

I.-Materiales

Total Materiales=\$ 295.90/m³(igual al I Nivel)

II.-Mano de Obra

Nota.-Como se va a usar winche para el transporte vertical de los materiales, el movimiento del personal en este sentido queda eliminado. Por lo tanto podemos considerar el mismo personal en todos los niveles distribuidos en la siguiente forma:

Personal para abastecimiento de la mezcladora=4 peones

Personal para extendido y apisonado = -- 1 operario

Personal para transporte de la mezcla= 6 peones

Personal total=10 peones 1+operario

∴ peón-hr necesarios= 2.94peón-hr/m³; Costo peón-hr= \$ 9.30/
peón-hr

operario-hr necesarios= 0.294 op-hr/m³; costo opr-hr. =
\$ 12.05/opr-hr

-Ejecución (Preparación de mezcla y vaciado)

1) peón: $2.94 \text{ peón-hr/m}^3 \times \$ 9.30/\text{peón-hr} = \$ 27.35/\text{m}^3$
 2) operario: $0.294 \text{ opr-hr/m}^3 \times \$ 12.05/\text{opr-hr} = \$ 3.53/\text{m}^3$
 $\$ 30.65/\text{m}^3$

-Leyes Sociales: 71 % ----- 21.80/"

-Bonf.Herramientas y alza de pasajes: 5 %--- - 1.55/"

Total Mano de Obra = $\$ 54.00/\text{m}^3$

III.-Equipo (Ver 2.01 caso b)

Total Equipo = $\$ 18.20/\text{m}^3$

Total General= Materiales+Mano de Obra+Equipo = $\$ 295.90 + \$ 54.00$
 $+ \$ 18.20 = \$ 368.10/\text{m}^3$

Total General = $\$ 368.10/\text{m}^3$

b) Encofrado

I.-Materiales.-Se ha calculado el costo en el I Nivel dando los siguientes resultados.

| DESCRIPCION | ALTURA | MATERIALES |
|--------------------------------|--------|-----------------------|
| Columna Rectangular: .25 x .45 | 2.40 m | $\$ 47.75/\text{m}$ |
| Columna Rectangular: .25 x .30 | " | $\$ 51.50/\text{m}^2$ |
| Columna Cuadrada: .30 x .30 | " | $\$ 49.70/\text{m}^2$ |

II.-Mano de Obra

-Encofrado

Personal base = 1 operario carpintero +1 oficial.

Rendimiento = $12.00 \text{ m}^2/\text{día}$.

Carp-hr necesarios = $\frac{1 \text{ carp} \times 8\text{hr}}{12 \text{ m}^2} = 0.67 \text{ carp-hr/m}^2$

ofc-hr necesarios = $\frac{1 \text{ ofc} \times 8\text{hr}}{12 \text{ m}^2} = 0.67 \text{ ofc-hr/m}^2$

-Desencofrado

Personal base = 1 oficial 1 peón

Rendimiento = $32.00 \text{ m}^2/\text{día}$.

ofc-hr necesarios = $\frac{1 \text{ ofc} \times 8\text{hr}}{32 \text{ m}^2} = 0.25 \text{ ofc-hr/m}^2$

peón-hr necesarios = $\frac{1 \text{ peón} \times 8\text{hr}}{32 \text{ m}^2} = 0.25 \text{ peón-hr/m}^2$

-Limpieza

Personal base = 1 peón

Rendimiento = $50 \text{ m}^2/\text{día}$.

peón-hr necesarios = $\frac{1 \text{ peón} \times 8\text{hr}}{50 \text{ m}^2} = 0.16 \text{ peón-hr/m}^2$

Personal necesario para realizar la operación completa:

Carp-hr necesarios= 0.67 carp-hr/m^2 ; costo carp-hr = \$ 12.05/
 carp-hr
 ofc-hr necesarios= 0.92 ofc-hr/m^2 ; costo ofc-hr = \$ 9.83/ofc-
 hr
 peón-hr necesarios= 0.41 peón-hr/m^2 ; costo peón-hr= \$ 9.30/pe-
 ón-hr.

- Operación Completa

1)carpintero: $0.67 \text{ carp-hr/m}^2 \times \$ 12.05/\text{carp-hr} = \$ 12.05/\text{carp-}$
 hr

2)oficial: $0.92 \text{ ofc-hr/m}^2 \times \$ 9.83/\text{ofc-hr} = \$ 9.05/"$

3)peón : $0.41 \text{ peón-hr/m}^2 \times \$ 9.30/\text{peón-hr} = \$ 3.81/"$

\$ 20.92/m²

-Leyes Sociales: 71 % ----- \$ 14.83/"

-Bonf.Herramientas : 5 % ----- \$ 1.05/"

Total Mano de Obra \$ 36.80/m²

RESUMEN DEL COSTO DE LAS COLUMNAS

MATERIALES + MANO DE OBRA

| DENOMINACION | MATERIALES | MANO DE OBRA | TOTAL <u>GENE</u> <u>R/L</u> |
|------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|
| Columna Rectangular: .25x.45 | \$ 47.75/m | \$ 36.80/m | \$ 84.55/m |
| " " : .25x.30 | \$ 51.50/m ² | " | \$ 88.30/m ² |
| Cuadrada : .25x.25 | \$ 49.70/m ² | " | \$ 86.50/m ² |

COSTO PROMEDIO --MATERIALES + MANO DE OBRA \$ 86.45/m²

c)Armadura (análisis por kilogramo de fierro)

(Ver 3.01)

I.-Materiales

Total Materiales = \$ 1.20/kg

II.-Mano de Obra

Total Mano de Obra = \$ 1.20/kg.

Total General = Materiales + Mano de Obra = \$ 7.25 + \$ 1.20 -
 \$ 8.45/kgs.

| Total General = \$ 8.45/kgs. |

III N I V E L

a)Concreto

El costo de la actividad es igual al II nivel.

Total General = \$ 368.10/m³

b) Encofrado

I.-Materiales

| DESCRIPCION | ALTURA | MATERIALES |
|-------------------------------|--------|-------------------------|
| Columna Rectangular;.25 x .45 | 2.40 m | \$ 47.75/m ² |
| " " :.25 x .30 | " | \$ 51.50/m ² |

II.- Mano de Obra (Igual al II Nivel)

Total Mano de Obra = \$ 36.80/m²

RESUMEN DEL COSTO DE LAS COLUMNAS

MATERIALES + MANO DE OBRA

| DENOMINACION | MATERIALES | MANO DE OBRA | TOTAL GENERAL |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Columna Rectangular:.25x.45 | \$ 47.75/m ² | \$ 36.80/m ² | \$ 84.55/m ² |
| " " :.25x.30 | \$ 51.50/m ² | " | \$ 88.30/m ² |

COSTO PROMEDIO -- MATERIALES + MANO DE OBRA = \$ 86.43/m³

c) Armadura (análisis por kilogramo de fierro)

(Ver 3.01)

I.-Materiales

Total Materiales = \$ 7.25/kgs

II.-Mano de Obra

Total Mano de Obra = \$ 1.20/kg

Total General = Materiales Mano de Obra = \$ 7.25 \$ 1.20 =
\$ 8.45/kgs

Total General = \$ 8.45/kgs

IV N I V E L

Las actividades y el costo de estas son iguales al III Nivel

a) Concreto

Total General = \$ 368.10/m³

b) Encofrados

RESUMEN DEL COSTO DE LAS COLUMNAS

MATERIALES MANO DE OBRA

| DENOMINACION | MATERIALES | MANO DE OBRA | TOTAL GENERAL |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Columna Rectangular:.25x.45 | \$ 47.75/m ² | \$ 36.80/m ² | \$ 84.55/m ² |
| " " :.25x.30 | \$ 51.50/m ² | " | \$ 88.30/m ² |

COSTO PROMEDIO -----MATERIALES + MANO DE OBRA: S/ 86.43/m²

o) Armadura

Total General = S/ 8.45/kg.

3.04 VIGAS - 3.05 ALIGERADOS - 3.06 ESCALERAS - 3.07 BARANDAS
DE ESCALERA - 3.08 DUCTO

I NIVEL - SECTOR "B"

De acuerdo a nuestra programación este Sector va a ser llenado por nosotros con gente propia y equipo alquilado.

a) Concreto (Vigas - Escaleras - Barandas - Ducto)

I. - Materiales

| | | |
|---|--|--------------------------|
| Concreto de Resistencia | = $f'_c = 170 \text{ Kg/cm}^2$ (1:2:4) | |
| Coefficiente de Aporte | = Límina N° 2 | |
| . Cemento (7.18+2% de desperdicios) | | |
| 7.32 sac/m ³ x \$ 28.25/sac. | = | \$ 207.00/m ³ |
| . Arena (0.403+2% de desperdicios) | | |
| 0.411 m ³ /m ³ x \$ 46.00/ m ³ | = | \$ 18.90/m ³ |
| . Piedra (0.805+2% de desperdicios) | | |
| 0.821 m ³ /m ³ x \$ 85.00/ m ³ | = | \$ 70.00/m ³ |
| Total Materiales | | \$ 295.90/m ³ |

II. - Mano de Obra

Elemento de Trabajo : Mezcladora 6 p³
Con un personal necesario y clasificado de la siguiente manera:
Personal para abastecimiento de la mezcladora=4 peones
Personal para extendido y apisonado de la
mezcla =1 peón +1operario
Personal para transporte de la mezcla =6 peones
Personal Total : 11 peones+1operario

peón-hr necesarios= $\frac{11 \text{ peones}}{3.4 \text{ m}^3/\text{hr}} = 3.24 \text{ peón-hr/m}^3$;
costo peón-hr = \$ 9.30/peon-hr.
operario-hr necesarios= $\frac{1 \text{ oper.}}{3.4 \text{ m}^3/\text{hr}} = 0.294 \text{ oper-hr/m}^3$;
costo oper-hr.= \$12.05/oper-hr.

- Ejecución (Preparación de Mezcla y Vaciado)

1) peón: 3.24 peón-hr/m³ x \$ 9.30/peón-hr = \$ 30.25/m³
2) operario: 0.294 opr-hr/m³ x \$ 12.05/oper-hr = \$ 3.50/m³
\$ 33.55/m³

- Leyes Sociales : 71 % 23.80/m³
- Bonificación Herramientas : 5% 1.68/m³
Total Mano de Obra = \$ 59.00/m³

III. - Equipo (Ver 2.01 - Caso b)

Total Equipo = \$ 18.20/m³

Total General= Materiales+Mano de Obra+Equipo -

$$\text{\$/ 295.90 + \$/ 59.00 + \$/ 18.20 = \$/ 373.10/m}^3$$

$$\boxed{\text{Total General} = \text{\$/ 373.10/m}^3}$$

a) Concreto. - Aligerado

I. - Materiales

.Cemento: $7.32 \text{ sac/m}^3 \times 0.0875 \text{ m}^3/\text{sac} \times 23.75/\text{sac} = \text{\$/ 18.10/m}^2$
 .Arena : $0.411 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 0.0875 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 46.00/\text{m}^3 = \text{\$/ 1.66/m}^2$
 .Piedra : $0.821 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 0.0875 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 485.00/\text{m}^3 = \text{\$/ 6.10/m}^2$
 .Ladrillo hueco: $7.5 \text{ lad/m}^2 \times \text{\$/ 2.80/lad} = \text{\$/ 21.00/m}^2$
 .15x.30x.40
 2 % desperdicios

Total Materiales = \\$/ 46.86/m}^2 = \\$/ 46.90/m}^2

II. - Mano de Obra

Mano de Obra para preparación, transporte y acomodo de la Mezcla

Elemento de Trabajo = Mezcladora 6 p³
 Rendimiento - $3.4 \text{ m}^3/\text{hr}$: Rendimiento = $\frac{3.4 \text{ m}^3/\text{hr}}{0.087 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 39 \text{ m}^2/\text{hr}$

Personal necesario y clasificado de la siguiente manera

- Personal para abastecimiento de la
 mezcladora : 4 peones
 Personal para extendido y apisonado de
 la mezcla : 1 peón +1 operario
 Personal para transporte de la mezcla : 6 peones
 Personal Total: 11 peones +1 operario

peón-hr necesarios = $\frac{11 \text{ peones}}{39 \text{ m}^2/\text{hr}} = 0.282 \text{ peón-hr/m}^2$
 Costo peón-hr = $\text{\$/ 9.30/peón-hr.}$
 operario-hr necesarios = $\frac{1 \text{ operario}}{39 \text{ m}^2/\text{hr}} = 0.0256 \text{ oper-hr/m}^2$
 Costo oper-hr = $\text{\$/ 12.05/oper-hr.}$

.Ejecución (Preparación de mezcla y Vaciado)

1) Peón : $0.282 \text{ peón-hr/m}^2 \times \text{\$/ 9.30/peón-hr} = \text{\$/ 2.62/m}^2$
 2) Operario: $0.0256 \text{ oper-hr/m}^2 \times \text{\$/ 12.05/oper-hr} = \text{\$/ 0.31/m}^2$
\\$/ 2.93/m}^2
 .Leyes Sociales : 71 % \\$/ 2.08/m}^2
 .Bonificación Herramientas : 5% 0.15/m}^2

Parcial Mano de Obra: $\text{\$/ 5.16/m}^2$

Mano de Obra para transporte y Colocación de Ladrillos

Transporte: Personal base = 1 peón
 Rendimiento = 300 lad/día
 R Transporte = $\frac{300 \text{ lad/día}}{7.5 \text{ lad/m}^2} = 40 \text{ m}^2/\text{día}$

peón-hr necesarios = $\frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2}$ = 0.20 peón - hr /m²

Colocación: Personal base = 1 peón
Rendimiento = 500 lad/día R colocación = $\frac{500 \text{ lad/día}}{7.5 \text{ lad/m}^2}$
= 66.60 m²/día

Total peón-hr necesarios: 0.32 peón-hr/m² ;

Costo peón - hr - \$/ 9.30/peón - hr.

. Ejecución

Peón : 0.32 peón-hr/m² x \$/ 9.30/peón-hr = \$/ 2.98/m²

. Leyes Sociales : 71 % = \$/ 2.12/m²

. Bonificación Herramientas : 5% = \$/ 0.15/m²

Parcial Mano de Obra = \$/ 5.25/m²

Total Mano de Obra = \$/10.40/m²

III. - Equipo

Costo equipo alquilado : \$/ 400/día

Rendimiento = 39m/hr ó 243.50 m²/día (trabajando 6 1/2 horas efectivas)

Costo por m² = $\frac{\$ 400.00/\text{día}}{243.50/\text{día}}$ = \$/ 1.65 /m²

T o t a l Equipo 1.65/m²

Total General : Materiales + Mano de Obra + Equipo =
\$/46.90 + \$/ 10.40 + \$/ 1.65 = \$/58.95/m²

Total General = \$/ 58.95/m²

RESTO DE LOS NIVELES Y SECTORES

a) Concreto. -

I. - Materiales (Igual al I Nivel Sector B)

Total Materiales - \$/ 295.90/m³

II. - Mano de Obra

A partir del I Nivel del Sector A hasta el final de llenado de techos se va ha realizar esta operación por Sub - contrato. Presentamos a continuación un Estudio Comparativo entre el llenado realizado por nuestra propia gente y equipo, y el sistema de Sub - Contrata.

Llenando tramos con personal propio y equipo alquilado. -

Por Estudio: Tendríamos que mantener un Personal Mínimo de:

12 peones + 1 albañil para la operación de llenado durante 14 semanas y 3 días, tiempo que dura la actividad de llenado del I Nivel del Sector A y Resto de los Niveles y Sectores.

Este Personal nos representa un costo diario de :

1 peón : \$ 74.40/día + L.S. + Bonif. Herram. x Alz de Fas.
= \$ 74.40/día + \$ 56.50/día = \$ 130.90/día
1 operario: \$ 96.40/día + L.S. + Bonif. Herram. x Alz de Fas.
= \$ 96.40/día + \$ 73.20/día = \$ 169.60/día

Costo de 12 peones por día: \$ 130.90/día x 12 = \$ 1,570.80/día

Costo de 1 operario por día: \$ 169.60/día x 1 = \$ 169.60/día

Costo Diario de 12 peones + 1 operario = \$ 1,740.40/día

Costo Semanal de la Cuadrilla: \$ 1,740.40/día x 6 días/semana = \$ 10,442.40/semana

Costo de Toda la Operación: \$ 10,442.40/semana x 14 semanas +
+ 1740.40/día x 3 días =

Costo de toda la Operación: \$ 146,193.60 + \$ 5,221.20 = \$ 151,414.80

Costo Mano de Obra en toda la Actividad = \$ 151,414.80

El Equipo alquilado nos representa un costo de:

El equipo estará trabajando durante: 16 días de alquiler escalonado.

Costo diario del Equipo: \$ 400.00/día

Costo durante 16 días : \$ 400.00/día x 16 días = \$ 6,400.00

Costo del Equipo en toda la actividad 6,400.00

Costo Total de la Actividad = \$ 157,814.80

NOTA.-El Personal que se ha tomado para realizar este cálculo es aquel que solamente se ocupa de realizar la operación de llenado y no otras operaciones como transporte de ladrillos, limpieza y desmontado de encofrado, transporte en general, para lo cual dentro de nuestra programación se ha considerado un personal adicional.

Llenado de Techos por el Sistema de Sub - Contrato. -

El costo dado es: \$ 11.00/m² del I Nivel \$ 15.00/m² del III Nivel
\$ 13.00/m² " II " \$ 17.00/m² " IV "

Este Costo incluye el costo de Mano de Obra y Equipo.

Areas I Nivel Sector A - 618.70 m²

II Nivel Sectores A y B: 809.00 "

III Nivel Sectores A y B: 809.00 "

IV Nivel Sectores A y B: 809.00 "

Costo por Nivel

I Nivel Sector A : 618.70 x \$ 11.00/m² = \$ 6,805.70

II Nivel Sector A y B $809.00m^2 \times \$ 13.00/m^2 = \$ 10,517.00$
 III Nivel Sector A y B $809.00m^2 \times \$ 15.00/m^2 = \$ 12,135.00$
 IV Nivel Sector A y B $809.00m^2 \times \$ 17.00/m^2 = \$ 13,753.00$

Costo Total de la Operación : \$ 43,210.70

Ahorro entre uno y otro Método: $\$157,834.80 - \$43,210.70 = \$114,604.10$
 o° Adoptaremos el Sistema de Sub - Contrato

NOTA. - Nuestra Programación está calculada con un Ritmo tal, que se pueda llenar un techo cada semana, por lo tanto si nosotros quisieramos llenar los techos con nuestro propio personal tendríamos dos alternativas: 1) Mantener un personal constante lo cual nos representa un gasto calculado anteriormente, ó 2) Tomar y despedir personal semanalmente haciéndolos trabajar en el día de llenado lo cual es imposible por que las Leyes Laborales no permiten este sistema de contratación y despido.

o° Costo Mano de Obra + Equipo en Llenado de Techos: $\$43,210.70$]

En conclusión teremos:

Llenado de Techos por el Sistema de Sub - Contrato

| N I V E L | MATERIALES | MANO DE OBRA Y EQUIPO | TOTAL |
|-----------|----------------|-----------------------|---------------|
| I | $\$ 46.90/m^2$ | $\$ 11.00/m^2$ | $\$57.90/m^2$ |
| II | $\$ 46.90/m^2$ | $\$ 13.00/m^2$ | $\$59.90/m^2$ |
| III | $\$ 46.90/m^2$ | $\$ 15.00/m^2$ | $\$61.90/m^2$ |
| IV | $\$ 46.90/m^2$ | $\$ 17.00/m^2$ | $\$63.90/m^2$ |

3.04 V I G A S

I N I V E L

b) Encofrado

I. - Materiales

Viga 1V1 Invertida .25x.60

1. - Madera - (Denominación y Dimensiones : Ver FIG.6)

Tomando 1 m.l. de viga -Area por encofrar=
 - 1.15 m²/m.l.

Tipo (1) Tablas: 1½"x4 - #Piezas = 8/m.l. -Long - 1 m - 3.28'

o° $8 \times \frac{15}{12} \times 4'' \times 3.28' = 13.12 \text{ /m.l.}$

Tipo (2) Puntal: 2"x3" - $\text{C} \text{ } 1.00$ - # piezas 3/m.l. - Long=0.45m=1.5'

$$0^{\circ} 3 \times \frac{2 \times 3}{12} \times 1.5' = 2.25 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (3) Separador : 2"x3" - $\text{C} \text{ } 1.00$ - # separadores = 1.5 m.l.

-Long=0.475m= 1.58'

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2 \times 3}{12} \times 1.58' = 1.19 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (4) Diagonal : 2" x 2" - $\text{C} \text{ } 1.00$ - # Diagonales = 3.00/m.l.

-Long = 0.30m = 1'

$$0^{\circ} 3 \times \frac{2 \times 2}{12} \times 1' = 1.50 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (5) Tablas Fondo: 1 1/2"x8" - # piezas = 2/m.l. - Long= 1m= 3.28'

$$0^{\circ} 2 \times \frac{1.5 \times 8}{12} \times 3.28' = 6.56 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (6) Marco: 2"x4"- $\text{C} \text{ } 1.00$ - # piezas=1.5/m.l. - Long=.45m=1.5'

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2 \times 4}{12} \times 1.5' = 1.5 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (7) Pata de Gallo : 2" x 2" - $\text{C} \text{ } 1.00$ m - # piezas=3.0/m.l.

-Long = 0.30m = 1'

$$0^{\circ} 3 \times \frac{2 \times 2}{12} \times 1' = 1.00 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (8) Pie derecho : 4" x 4" $\text{C} \text{ } 1.00$ m - # pieza = 1.5 /m.l.

-Long=2.70m = 8.85'

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{4 \times 4}{12} \times 8.85' = 17.70 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (9) Arriostre: 1 1/2" x4" - # piezas = 1 - Long = 1 m. = 3.28'

$$0^{\circ} 1 \times \frac{1.5 \times 4}{12} \times 3.28' = 1.64 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (10) Cuña: 2"x6" - $\text{C} \text{ } 1.00$ m - # piezas 1.5/m.l. - Long=.15m= 0.5'

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2 \times 6}{12} \times 0.5' = 0.75 \text{ #/m.l.}$$

Tipo (11) Base de Cuña 4" x 8" - $\text{C} \text{ } 1.00$ m - # piezas=1.5/m.l.

-Long=0.20m= 0.67'

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{4 \times 8}{12} \times 0.67' = 2.58 \text{ #/m.l.}$$

Suma Parcial = 49.79 #/m.l.

25% desperdicios = 12.44 "

Suma Total = 62.23 #/m.l. 62.20 #/m.l.

Total #/m² con 8 usos

$$\text{Total #/m}^2 = \frac{62.20 \text{ #/m.l.}}{8 \times 1.15 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 6.77 \text{ #/m}^2$$

Costo de la madera por m²

$$\text{Costo} : 6.77 \cancel{\$/m^2} \times \$ 6.20 / \cancel{\$/} = \$ 42.00/m^2$$

$$\text{Costo de la Madera} : \$ 42.00/m^2$$

2. - Clavos

Usando clavo de 4" en las formas laterales - 18 c./m.l.

Usando clavo de 3" en el fondo - 17 c./m.l.

Kilogramos de clavos por m.l.

$$\text{Clavo de 4" : } \frac{18 \text{ c./m.l.}}{94 \text{ c./m.l.}} = 0.192 \text{ K/m.l.}$$

$$\text{Clavo de 3" : } \frac{17 \text{ c./m.l.}}{180 \text{ c./m.l.}} = 0.095 \text{ K/m.l.}$$

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos

$$\text{Clavo de 4" - } \frac{0.192 \text{ Kg/m.l.}}{2 \times 1.15 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 0.085 \text{ K/m}^2$$

$$\text{Clavo de 3" = } \frac{0.095 \text{ Kg/m.l.}}{2 \times 1.15 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 0.042 \text{ K/m}^2$$

Costo por m² de encofrado

$$\text{Clavo de 4" : } 0.085 \text{ Kg/m}^2 \times \$ 13.20/\text{Kg} = \$ 1.15/m^2$$

$$\text{Clavo de 3" } 0.042 \text{ Kg/m}^2 \times \$ 14.00 /\text{Kg} = \$ 0.60/m^2$$

$$\text{Costo de los Clavos} = \$ 1.75/m^2$$

$$\text{Total Materiales - Madera + Clavos} = \$ 42.00 + \$ 1.75 = \$ 43.75/m^2$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 43.75/m^2$$

Viga 1V9 - Peraltada .15x.55

1. - Madera (Denominación y Dimensiones - Ver FIG.7)

Area por encofrar: 1.20 m²/m.l.

Tipo (1) Tablas : 1 1/2" x 4" - # piezas - 13/m.l. - long=1.00m=3.28'

$$\text{o}^\circ \text{o } 13 \times \frac{1.5" \times 4"}{12} \times 3.28' = 21.30 \cancel{\$/ml.}$$

Tipo (2) Puntal: 2" x 3" - @ 1.00 - # piezas = 4.5/ml. - Long = .35m = 1.20'

$$\text{o}^\circ \text{o } 4.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} = 1.20' = 2.70 \cancel{\$/ml.}$$

Tipo (3) Puntal: 2" x 3" - @ 1.00m - # piezas = 3/m.l. - Ing = .2m = .67'

$$\text{o}^\circ \text{o } 3 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 0.67' = 1.00 \cancel{\$/ml.}$$

Tipo (4) Diagonal y Pata de Gallo: $2\frac{1}{2}'' \times 2'' - \text{C} 1.00\text{m} - \# \text{piezas} = 3/\text{m.l.}$
 $\text{Long} = 0.30 \text{ m} = 1.00'$

$$0^{\circ} 3x \frac{2'' \times 2''}{12} \times 1.00' = 1.00 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

Tipo (5) Diagonal y Pata de Gallo: $2'' \times 2'' - \text{C} 1.00\text{m} - \# \text{piezas} = 3/\text{m.l.}$
 $\text{Long} = 0.60 \text{ m} = 2.00'$

$$0^{\circ} 3x \frac{2'' \times 2''}{12} \times 2.00' = 2.00 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

Tipo (6) Marco: $2'' \times 4'' - \text{C} 1.00\text{m} - \# \text{piezas} = 1.5/\text{m.l.} - \text{Long} = .9\text{m} = 3.00'$

$$0^{\circ} 1.5x \frac{2'' \times 4''}{12} \times 3.00' = 3.00 \text{ } \phi / \text{m}^2.$$

Tipo (7) Pie Derecho: $4'' \times 4'' - \text{C} 1.00\text{m} - \# \text{piezas} = 1.5/\text{m.l.} - \text{Long} = 2.4\text{m} = 8'$

$$0^{\circ} 1.5x \frac{4'' \times 4''}{12} \times 8.00' = 16.00 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

Tipo (8) Arriostre: $1\frac{1}{2}'' \times 4'' : \# \text{piezas} = 1.00 - \text{long} = 1.00\text{m} = 3.28'$

$$0^{\circ} 1x \frac{1\frac{1}{2}'' \times 4''}{12} \times 3.28' = 1.64 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

Tipo (9) Cuña : $2'' \times 6'' - \text{C} 1.00\text{m} - \# \text{piezas} = 1.5/\text{m.l.} - \text{Long} = .15\text{m} = 0.5'$

$$0^{\circ} 1.5x \frac{2'' \times 6''}{12} \times 0.50' = 0.75 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

Tipo (10) Base de Cuña: $4'' \times 8'' - \text{C} 1.00\text{m} - \# \text{piezas} = 1.5/\text{m.l.} - \text{Long} = .2\text{m}$
 $= 0.67'$

$$0^{\circ} 1.5x \frac{4'' \times 8''}{12} \times 0.67' = 2.68 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

$$\text{Suma Parcial} = 52.07 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

$$25\% \text{ Desperdicios} = 13.03 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

$$\text{Suma T o t a l} = 65.10 \text{ } \phi / \text{ml.}$$

Total ϕ / m^2 con 8 usos

$$\text{Total } \phi / \text{m}^2 = \frac{65.10 \text{ } \phi / \text{ml.}}{8 \times 1.2 \text{ m}^2 / \text{ml.}} = 6.79 \text{ } \phi / \text{m}^2$$

Costo de la Madera por m^2

$$\text{Costo} = 6.79 \text{ } \phi / \text{m}^2 \times \$ 6.20 / \phi = \$ 42.10 / \text{m}^2$$

$$\text{Coto de la Madera} = \$ 42.10 / \text{m}^2$$

2. - Clavos

Usando Clavos de 4" en los laterales - 21 c./ml.

Usando Clavos de 3" en el fondo = 21 c./ml.

Kilogramo de clavos por ml.l

$$\text{Clavo de 4"} = \frac{21 \text{ c./ml.}}{94 \text{ c./Kg}} = 0.225 \text{ Kg/ml.}$$

ENCOFRADOS DE VIGAS

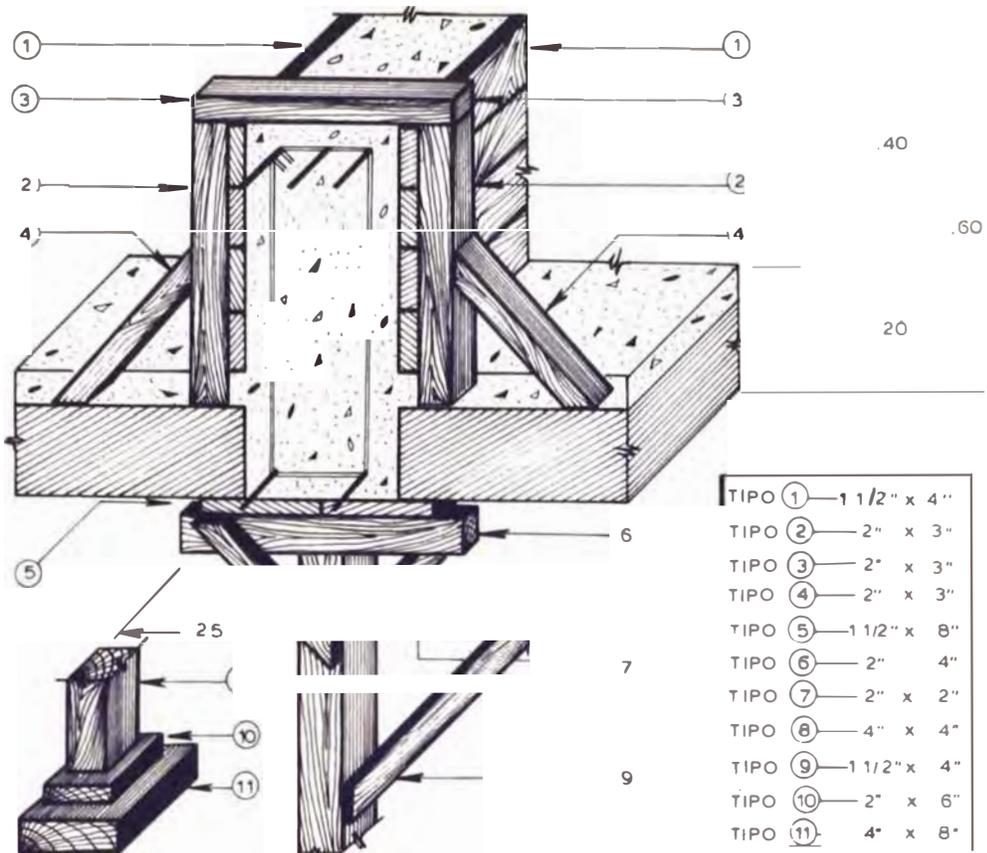


FIG. 6 ENCOFRADO VIGA 1-V-1 INVERTIDA .25 x .60

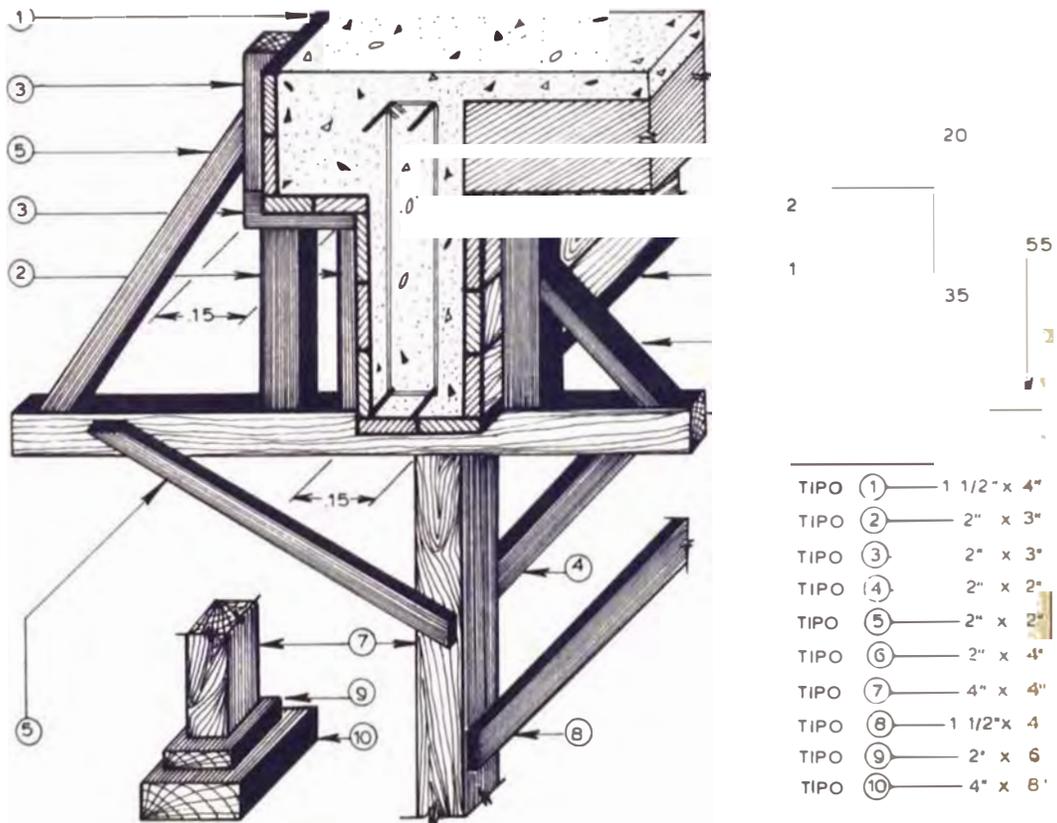


FIG. 7 ENCOFRADO VIGA 1V9 PERALTADA .15 x .55

$$\text{Clavo de 3"} = \frac{21.0/\text{ml.}}{1800/\text{ml.}} = 0.0117 \text{ Kg/ml.}$$

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos

$$\text{Clavo de 4"} = \frac{0.225 \text{ Kg/ml.}}{2 \times 1.2 \text{ m}^2/\text{ml.}} = 0.095 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Clavo de 3"} = \frac{0.120 \text{ Kg/ml.}}{2 \times 1.2 \text{ m}^2/\text{ml.}} = 0.050 \text{ Kg/m}^2$$

Costo por m² de encofrado

$$\text{Clavo de 4"} = 0.095 \text{ Kg/m}^2 \times \$13.20/\text{Kg} = \$ 1.25/\text{m}^2$$

$$\text{Clavo de 3"} = 0.050 \text{ Kg/m}^2 \times \$14.00/\text{Kg} = \$ 0.70/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de los clavos} = \$ 1.95/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales - Madera + clavos} = \$42.10 + \$ 1.95 = \$44.05/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 44.05/\text{m}^2$$

Viga 1V2 - Chata - .60 x .20

1. - Madera (Denominación y Dimensiones : Ver FIG. 8)

$$\text{Area por Encofrar} = 1.20 \times 0.60 = 0.60 \text{ m}^2/\text{m.l.}$$

Tipo (1) Tablas: 1½" x 8" - #piezas = 4 - Long= 1.00m - 3.28'

$$4 \times \frac{1.5 \times 8}{12} \times 3.28' = 13.12 \text{ /ml.}$$

Tipo (2) Marco: 2"x4" - @ 1.00m - #piezas=1.5/m.l.-Long=.6m=2.67'

$$1.5 \times \frac{2 \times 4}{12} \times 2.67' = 2.67 \text{ /ml.}$$

Tipo (3) Pie Derecho : 4"x4" - @ 1.00m - #piezas= 1.5/m.l.

$$\text{Long}=2.70\text{m} = 8.85'$$

$$1.5 \times \frac{4 \times 4}{12} \times 8.85 = 17.70 \text{ /ml.}$$

Tipo (4) Arriostre: 1½"x4" - #piezas = 1 - Long - 1.00m - 3.28'

$$1 \times \frac{1.5 \times 4}{12} \times 3.28' = 1.64 \text{ /ml.}$$

Tipo (5) Cuña: 2"x6" - @ 1.00m - # piezas= 1.5/m.l.-Long=.15m=.5'

$$1.5 \times \frac{2 \times 6}{12} \times 0.50' = 0.75 \text{ /ml.}$$

Tipo (6) Base de Cuña : 4" x 8" - @ 1.00m - # piezas= 1.5/ml.

$$\text{-long= 0.20 m = 0.67'}$$

$$1.5 \times \frac{4 \times 8}{12} \times 0.67' = 2.68 \text{ /ml.}$$

Suma Parcial 38.56 ₡/ml.

25% Desperdicios = 9.63 "

Suma T o t a l 48.19 ₡/ml.

Total ₡/ m² con 8 usos

$$\text{Total } \frac{\text{₡}}{\text{m}^2} = \frac{48.19 \text{ ₡/ml.}}{8 \times 0.60 \text{ m}^2/\text{ml.}} - 10.05 \text{ ₡/ m}^2$$

Costo de la madera por m² de encofrado :

$$\text{Costo} = 10.05 \text{ ₡/ m}^2 \times 6.20/\text{₡} = \$ 62.23/\text{m}^2$$

Costo de la madera \$ 62.23/m²

2. - Clavos

Usando clavos de 3" en el Fondo : 13 c/ml.

Kilogramo de clavos por m.l.

$$\text{Clavo de 3" } = \frac{13 \text{ c/ml.}}{180 \text{ c/Kg.}} - 0.072 \text{ Kg/ml.}$$

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos

$$\text{Clavo de 3" } = \frac{0.072 \text{ Kg/ml.}}{2 \times 0.60 \text{ m}^2/\text{ml.}} - 0.060 \text{ Kg/m}^2$$

Costo por m² de encofrado

$$\text{Clavo de 3" } = 0.060 \text{ Kg/m}^2 \times \$ 14.00/\text{kg.} - \$ 0.84/\text{m}^2$$

Costo de los clavos - \$ 0.84/ m²

Total Materiales - Madera + Clavos = \$ 62.23 + \$ 0.84 = \$63.07/m²

Total Materiales 63.10/m²

Viga 1V5-Chata Extrema - .50x.20

1. - Madera Denominación y Dimensiones : Ver FIG. 9)

Area por encofrar : 0.70 m²/m.l.

Tipo (1) Tablas : 1½" x 8"-#piezas=1 -Long= 1.00m - 3.28'

$$\text{o}^{\circ}\text{o } 1 \times \frac{1.5" \times 8"}{12} \times 3.28' = 3.28 \text{ ₡/ml.}$$

Tipo (2) Puntal: 2"x3"- 1.00m -#piezas 1.5/ml.-Long=.24m=.80'

$$\text{o}^{\circ}\text{o } 1.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 0.80' = 0.60 \text{ ₡/ml.}$$

Tipo (3) Diagonal: 2"x3"- 1.00m -#piezas=1.5/ml.-Long=.3m=1.00'

$$\text{o}^{\circ}\text{o } 1.5 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 1.00' = 0.75 \text{ ₡/ml.}$$

Tipo (4) Fondo : 1½"x8" -#piezas= 3 Long= 1.00 m = 3.28'

$$0^{\circ} 3 \times \frac{1.5'' \times 8''}{12} \times 3.28' = 10.00 \text{ \$/ml.}$$

Tipo (5) marco: $2'' \times 4'' - @ 1.00\text{m} - \# \text{piezas} = 1.5/\text{ml.} - \text{Long} = .84\text{m} - 2.80'$

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2'' \times 4''}{12} \times 2.80' = 2.80 \text{ \$/m.l.}$$

Tipo (6) Pata de Gallo : $2'' \times 2'' - @ 1.00\text{m} - \# \text{piezas} - 3 -$
 $-\text{long} - 0.60\text{m} = 2.00'$

$$0^{\circ} 3 \times \frac{2'' \times 2''}{12} \times 2.00' = 2.00 \text{ \$/ml.}$$

Tipo (7) Pie derecho : $4'' \times 4'' - @ 1.00 \text{ m} - \# \text{ piezas} - 1.5/\text{ml.}$
 $-\text{Long} = 2.40\text{m} = 8.00'$

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 8.00' = 16.00 \text{ \$/ml.}$$

Tipo (8) Arriostre : $1\frac{1}{2}'' \times 4'' - \# \text{ piezas} = 1.00 - \text{Long} = 1.00\text{m} = 3.28'$

$$0^{\circ} 1 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 3.28' = 1.64 \text{ \$/ml.}$$

Tipo (9) Cuña: $2'' \times 6'' - @ 1.00 \text{ m} - \# \text{ piezas} = 1.5/\text{ml.} - \text{Long} = 0.50'$

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2'' \times 6''}{12} \times 0.50' = 0.75 \text{ \$/ml.}$$

Tipo (10) Base de Cuña: $4'' \times 8'' - @ 1.00\text{m} - \# \text{ piezas} = 1.5/\text{ml} - \text{Long} = 0.67'$

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{4'' \times 8''}{12} \times 0.67' = 2.68 \text{ \$/ml.}$$

| | |
|------------------|-----------------|
| Suma Parcial | = 40.50 \\$/ml. |
| 25% Desperdicios | 10.12 " |
| Suma Total | 50.62 \\$/ml. |

Total $\text{\$/m}^2$ con 8 usos

$$\text{Total } \text{\$/m}^2 - \frac{50.62 \text{ \$/ml.}}{8 \times 0.7/\text{m}^2/\text{ml.}} = 9.10 \text{ \$/m}^2$$

Costo de la madera por m^2 de encofrado

$$\text{Costo} = 9.10 \text{ \$/m}^2 \times \$ 6.20/\text{\$/} = \$ 56.42/\text{m}^2$$

$$\underline{\text{Costo de la Madera} = \$ 56.42/\text{m}^2}$$

2. - Clavos

Usando clavos de 4" en los laterales - 4 c/ml.

Usando clavos de 3" en el fondo = 18 c/ml.

Kilogramos de clavos por m.l.

$$\text{Clavo de } 3'' = \frac{18 \text{ c/ml.}}{180 \text{ c/Kg.}} = 0.100 \text{ Kg/ml.}$$

$$\text{Clavo de } 4'' = \frac{4 \text{ c/ml.}}{94 \text{ c/Kg.}} = 0.0425 \text{ Kg/ml.}$$

ENCOFRADOS DE VIGAS

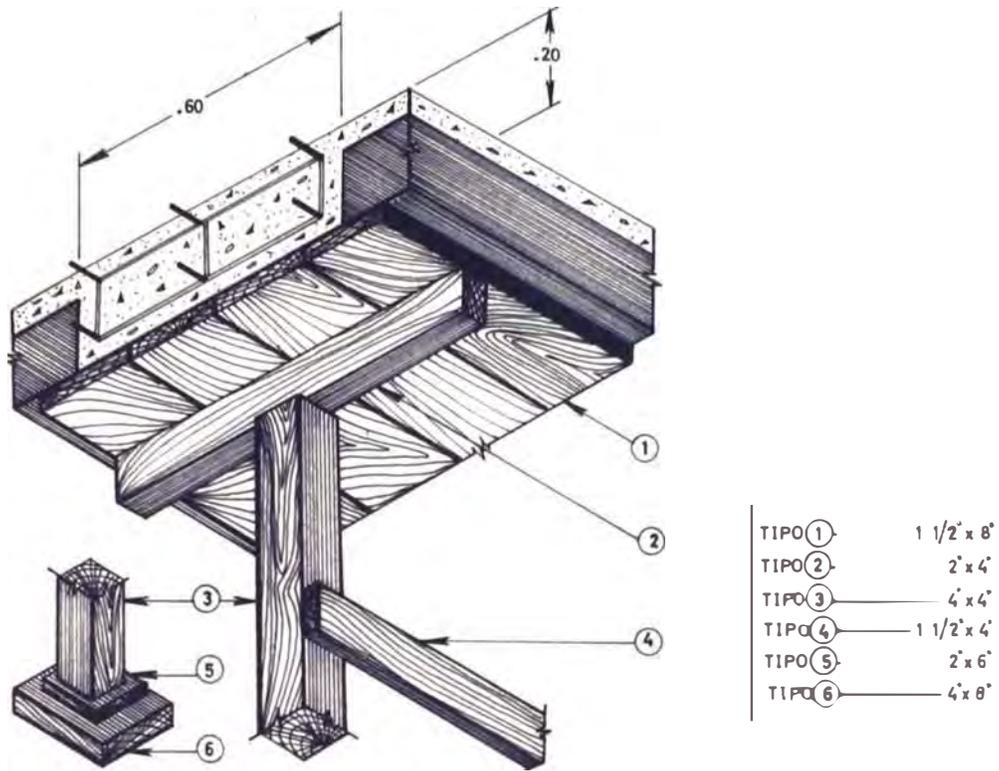


FIG. 8 ENCOFRADO DE VIGA 1-V-2 CHATA . .60x.20m

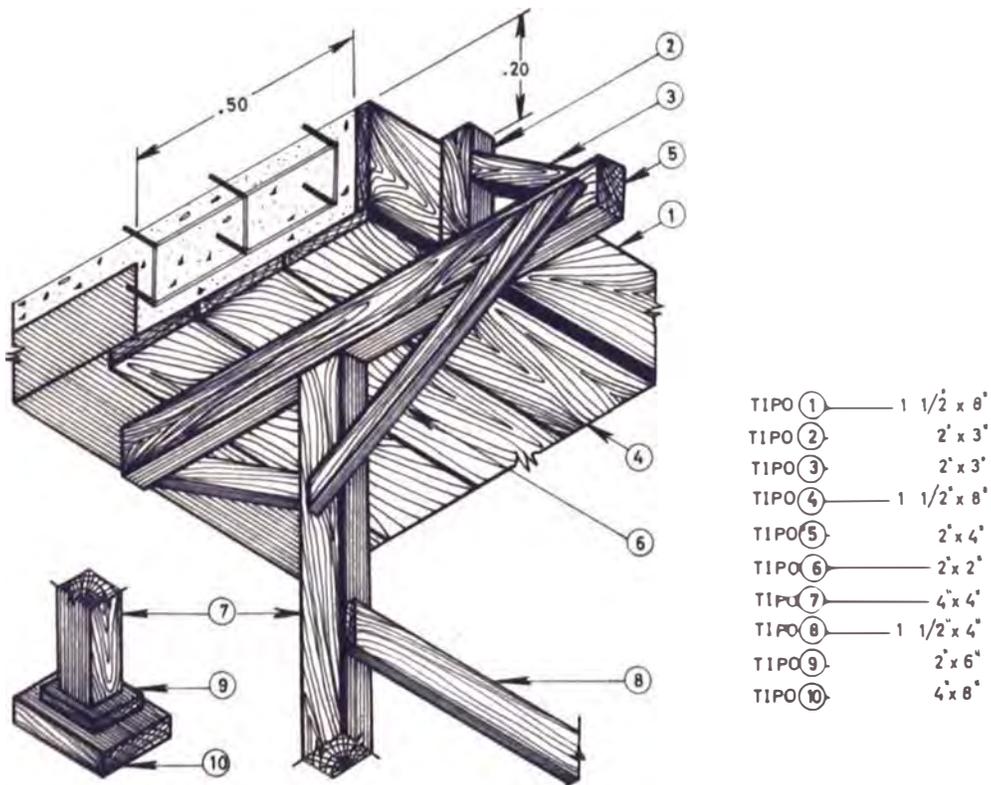


FIG. 9 ENCOFRADO DE VIGA 1-V-5 CHATA EXTR. .50x.20m

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos

$$\text{Clavo de 3" = } \frac{0.100 \text{ Kg/ml.}}{2 \times 0.70 \text{ m}^2/\text{ml.}} = 0.07 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Clavo de 4" = } \frac{0.0425 \text{ Kg/ml.}}{2 \times 0.70 \text{ m}^2/\text{ml.}} = 0.03 \text{ Kg/m}^2$$

Costo por m² de encofrado

$$\text{Clavo de 3" - } 0.07 \text{ Kg/m}^2 \times \$ 14.00/\text{Kg} = \$ 0.98/\text{m}^2$$

$$\text{Clavo de 4" - } 0.03 \text{ Kg/m}^2 \times \$ 13.20/\text{Kg} = \$ 0.40/\text{m}^2$$

$$\text{Costo de los clavos = } \$ 1.38/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales - Madera + clavos - } \$ 56.42 + \$ 1.38 = \$ 57.80/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales - } \$ 57.80/\text{m}^2$$

II. - Mano de Obra Para Vigas Peraltadas e Invertidas

. Ejecución de formas

Personal base - 1 operario carpintero + 1 oficial

Rendimiento - 12 m²/día

$$\text{carp.- hr necesarios - } \frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{12 \text{ m}^2} = 0.667 \text{ carp-hr/m}^2$$

$$\text{ofc hr necesarios - } \frac{1 \text{ opr} \times 8 \text{ hr}}{12 \text{ m}^2} = 0.667 \text{ ofc hr/m}^2$$

. Encofrados

Personal base - 1 operario carpintero + 1 oficial

Rendimiento 15 m²/ día

$$\text{car - hr necesarios - } \frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{15 \text{ m}^2} = 0.534 \text{ carp -hr /m}^2$$

$$\text{ofc - hr necesarios - } \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{15 \text{ m}^2} = 0.534 \text{ ofc - hr/ m}^2$$

. Desencofrado

Personal base = 1 oficial + 1 peón

Rendimiento - 38 m²/día

$$\text{ofc -hr necesarios - } \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{38 \text{ m}^2} = 0.210 \text{ ofc - hr/m}^2$$

$$\text{peón - hr necesarios = } \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{38 \text{ m}^2} = 0.210 \text{ peón-hr/m}^2$$

. Limpieza y Desmontado

Personal base = 1 peón

Rendimiento = 60.00 m²/día

$$\text{peón - hr necesarios = } \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{60 \text{ m}^2} = 0.134 \text{ peón-hr/m}^2$$

Personal necesario para realizar la operación completa :

carp- hr necesarios - $1.201 \frac{\text{carp-hr}}{\text{m}^2}$; costo carp-hr=\$12.05/carp-hr
ofc - hr necesarios - $1.411 \frac{\text{ofc-hr}}{\text{m}^2}$; costo ofc- hr=\$ 9.83/ofc-hr
peón-hr necesarios - $0.344 \frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2}$; costo peón-hr=\$ 9.30/peón-hr

. Operación

1) Carpintero: $1.201 \text{ carp-hr/m}^2 \times \$12.05/\text{car-hr} = \$ 14.45/\text{m}^2$
2) Oficial : $1.411 \text{ ofc -hr/m}^2 \times \$ 9.83/\text{ofc-hr} = \$ 13.85/\text{m}^2$
3) Peón : $0.344 \text{ peón-hr/m}^2 \times \$ 9.30/\text{peón-hr} = \$ 3.20/\text{m}^2$
\$ 31.50/m²

. Leyes Sociales : 71%

7.85 "

. Bonificación Herramientas : 5%

1.57 "

Total Mano de Obra - \$ 40.90/m²

Para Vigas Chatas

. Ejecución de formas

Personal base - 1 oficial

Rendimiento = 40 m²/ día

ofc-hr necesarios - $\frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.20 \text{ ofc-hr/m}^2$

. Encofrado

Personal base - 1 operario carpintero + 1 oficial

Rendimiento - 40 m²/día

Carp-hr necesarios . $\frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.20 \text{ carp-hr/m}^2$

ofc -hr necesarios . $\frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.20 \text{ ofc-hr/m}^2$

. Desencofrado

Personal base - 1 oficial + 1 peón

Rendimiento - 50 m²/ día

ofc- hr necesarios - $\frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{50 \text{ m}^2} = 0.160 \text{ ofc-hr/m}^2$

peón -hr necesarios= $\frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{50 \text{ m}^2} = 0.160 \text{ peon-hr/m}^2$

. Limpieza y Desmontado

Personal base - 1 peón

Rendimiento = 60 m²/ día

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{60 \text{ m}^2} = 0.133 \text{ peón-hr/m}^2$$

Personal necesario para realizar la operación completa:

carp-hr necesarios = 0.20 carp-hr/m²; Costo carp-hr = \$ 12.05/carp-hr
 ofc-hr necesarios = 0.56 ofc-hr/m²; Costo ofc-hr = \$ 9.83/ofc-hr
 peón-hr necesarios = 0.293 peón-hr/m²; Costo peón-hr = \$ 9.30/peón-hr

. Operación

- 1) Carpintero: 0.20 carp-hr/m² x \$ 12.05/carp-hr = \$ 2.41/m²
- 2) Oficial : 0.56 ofc-hr/m² x \$ 9.83/ofc-hr = \$ 5.50/m²
- 3) Peón : 0.293 peón-hr/m² x \$ 9.30/peón-hr = \$ 2.72/m²

\$ 10.63/m²

- . Leyes Sociales : 71% \$ 7.55/m²
- . Bonificación Herramientas: 5% \$ 0.53/m²

Total Mano de Obra : \$ 18.70/m²

RESUMEN DEL COSTO DE LAS VIGAS

MATERIALES+MANO DE OBRA

1. - Vigas Peraltadas Invertidas

| Denominación | Materiales | Mano de Obra | Total General |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| VIGA 1V9=VIGA Tvl(PERALTADA) .15 x .55 | \$ 44.05/m ² | \$ 40.90/m ² | \$ 84.95/m ² |
| DINTELES (PERALTADA): .25x.25 | \$ 69.50/m ² | " | \$ 110.40/m ² |
| VIGA 1V1(INVERTIDA): .25x.60 | \$ 43.75/m ² | " | \$ 84.65/m ² |
| VIGA 1V4(INVERTIDA): .15x.60 | \$ 46.00/m ² | " | \$ 86.90/m ² |
| VIGA 1V7(INVERTIDA): .25x.60 | \$ 43.80/m ² | " | \$ 84.70/m ² |
| VIGA 1V10(INVERTIDA): .25x.60 | \$ 43.80/m ² | " | \$ 84.70/m ² |
| VIGA X-X (INVERTIDA EXTREMA) .15x.60 | \$ 44.60/m ² | " | \$ 85.50/m ² |
| COSTO PROMEDIO (I NIVEL) | MATERIALES+MANO DE OBRA | | \$ 88.74/m ² |

2. - Vigas Chatas

| D e n o m i n a c i ó n | Material | Mano de Obra | Total General |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| VIGA 1V2(CHATA) : .60x.20 | \$ 63.10/m ² | \$ 18.70/m ² | \$ 81.80/m ² |
| VIGA 1V3(") : .60x.20 | \$ 63.10/m ² | " | \$ 81.80/m ² |
| VIGA 1V7(") : .60x.20 | \$ 63.10/m ² | " | \$ 81.80/m ² |
| VIGA 1V5(CHATA EXTREMA) .50x.20 | \$ 57.80/m ² | " | \$ 76.50/m ² |
| VIGA TV5(CHATA EXTREMA) .50x.20 | \$ 57.80/m ² | " | \$ 76.50/m ² |
| VIGA 1V6(CHATA) : .50x.20 | \$ 70.00/m ² | " | \$ 88.70/m ² |
| VIGA 1V8(") : .50x.20 | \$ 70.00/m ² | " | \$ 88.70/m ² |
| VIGA TV2(") : .50x.20 | \$ 70.00/m ² | " | \$ 88.70/m ² |
| VIGA TV3(") : .50x.20 | \$ 70.00/m ² | " | \$ 88.70/m ² |
| VIGA 1V11(") : .35x.20 | \$ 92.40/m ² | " | \$111.10/m ² |
| VIGA TV4(") : .35x.20 | \$ 92.40/m ² | " | \$111.10/m ² |

COSTO PROMEDIO (I NIVEL): MATERIALES+MANO DE OBRA = \$88.70/m²

c) Armadura (Analisis por kilogramo de fierro)
(Ver 3.01)

I. - Materiales

Total Materiales - \$ 7.25/Kg.

II.- Mano de Obra

Total Mano de Obra= \$ 1.20/Kg.

Total General = Materiales+Mano de Obra= \$7.25/Kg + \$1.20/Kg=
= \$8.45/Kg.

[T o t a l General = \$ 8.45/Kg.]

II NIVEL - III NIVEL - IV NIVEL

b) Encofrados

I. - Materiales

Viga TV5 - Peralta : .25 x .50

1. - Madera (Denominación y dimensiones; Ver FIG. 10)

Tomando 1 m.l. de viga- Área por encofrar -
- 0.85 m²/ ml.

Tipo (1) Tablas: 1½"x4" - # piezas - 6 - Long - 1.00m - 3.28'

$$o^o 6 \times \frac{1.5 \times 4}{12} \times 3.28' = 9.84 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (2) Puntal: 2"x3" - @ 1.00m - # piezas = 3.00/ml. - Long = .34m = 1.13'

$$o^o 3 \times \frac{2 \times 3}{12} \times 1.13 = 1.70 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (3) Fondo: 1½"x8" - # piezas = 2 - Long - 1.00m - 3.28'

$$o^o 2 \times \frac{1.5 \times 8}{12} \times 3.28' = 6.56 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (4) Marco: 2"x4" - @ 1.00m - # piezas = 1.5/ml. - Long = 0.60m = 2.00'

$$o^o 1.5 \times \frac{2 \times 4}{12} \times 2.00' = 2.00 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (5) Pata de Gallo: 2" x 2" - @ 1.00m - # piezas = 3/ml. -
- Long = 0.42m = 1.40'

$$o^o 3 \times \frac{2 \times 2}{12} \times 1.40' = 1.40 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (6) Pie Derecho : 4" x 4" - @ 1.00m - # piezas = 1.5/ml. -
- Long = 2.40m = 8.00'

$$o^o 1.5 \times \frac{4 \times 4}{12} \times 8.00' = 16.00 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (7) Arriostre: 1½"x4" - # piezas = 1 - Long = 1.00m = 3.28'

$$o^o 1 \times \frac{1.5 \times 4}{12} \times 3.28' = 1.64 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (8) Cuna: 2"x6" - @ 1.00m - # piezas = 1.5/ml. - Long = .15m = 0.50'

$$o^o 1.5 \times \frac{2 \times 6}{12} \times 0.50' = 0.75 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Tipo (9) Base de Cuña : 4" x 8" - @ 1.00m - # piezas = 1.5/ml. -
- Long = 0.20m = 0.67'

$$o^o 1.5 \times \frac{4 \times 8}{12} \times 0.67' = 2.68 \text{ m}^2/\text{ml.}$$

Suma Parcial : 42.57 m²/ml.
25% Desperdicios : 10.43 "_____
Suma T o t a l : 53.00 m²/ml.

Total $\$/m^2$ con 2 usos

$$\text{Total } \$/m^2 = \frac{53.00 \$/ml.}{8 \times 0.85m^2/ml.} = 7.80 \$/m^2$$

Costo de la madera por m^2

$$\text{Costo} = 7.80 \$/m^2 \times \$ 6.20/\$ = \$ 48.40/m^2$$

$$\text{Costo de la Madera} = \underline{48.40/m^2}$$

2. - Clavos

Número de clavos de 3" - 16 c/ml.

Número de clavos de 4" - 12 c/ml.

Kilogramo de clavos por ml.

$$\text{Clavo de 4" } = \frac{12 \text{ c/ml.}}{94 \text{ c/Kg.}} = 0.128 \text{ Kg/ml.}$$

$$\text{Clavo de 3" } = \frac{16 \text{ c/ml.}}{180 \text{ c/Kg.}} = 0.090 \text{ Kg/ml.}$$

Kilogramo de clavos por m^2 con 2 usos

$$\text{Clavo de 4" } = \frac{0.128 \text{ Kg/ml.}}{2 \times 0.85m^2/ml.} = 0.075 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Clavo de 3" } = \frac{0.090 \text{ Kg/ml.}}{2 \times 0.85m^2/ml.} = 0.053 \text{ Kg/m}^2$$

Costo por m^2 de encofrado

$$\text{Clavo de 4" } = 0.075 \text{ Kg/m}^2 \times \$13.20/\text{Kg} = \$ 0.99/m^2$$

$$\text{Clavo de 3" } = 0.053 \text{ Kg/m}^2 \times \$14.00/\text{Kg} = \underline{0.75/m^2}$$

$$\text{Costo de Clavos} = \underline{\$ 1.73/m^2} \quad \underline{\$ 1.75/m^2}$$

$$\text{Total Materiales} = \text{Madera} + \text{clavos} = \$48.40 + \$1.75 = \$ 50.15/m^2$$

$$\text{Total Materiales} = \underline{\$ 50.15/m^2}$$

II. - Mano de Obra

Para Vigas Peraltadas

. Encofrado

Personal base = 1 operario carrintero + 1 oficial

Rendimiento = 12 m^2 /día

$$\text{carp-hr necesarios} = \frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{12 \text{ m}^2} = 0.667 \text{ carp-hr /m}^2$$

$$\text{ofc -hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{12 \text{ m}^2} = 0.667 \text{ ofc hr/m}^2$$

. Desencofrado

Personal base = 1 oficial + 1 peón

Rendimiento = 35 m²/día

$$\text{ofc -hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{35 \text{ m}^2} = 0.228 \text{ ofc - hr/m}^2$$

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{35 \text{ m}^2} = 0.228 \text{ peón-hr/m}^2$$

• Limpieza y desmontado

Personal base - 1 peón

Rendimiento = 55 m²/día

$$\text{peón - hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{55 \text{ m}^2} = 0.145 \text{ peón-hr/m}^2$$

Personal necesario para realizar la operación completa

carp-hr necesarios= 0.667carp-hr/m²; Costo carp-hr= \$12.05/carp-hr

ofc -hr necesarios= 0.895ofc- hr/m²; Costo ofc -hr= \$ 9.83/ofc-hr

peón-hr necesarios= 0.373 peón-hr/m²; Costo peón-hr= \$ 9.30/peón-hr

• Operación

1) Carpintero: 0.667 carp-hr/m² x \$12.05/carp-hr= \$ 8.05/m²

2) Oficial : 0.895 ofc -hr/m² x \$ 9.83/ofc -hr= \$ 8.80/m²

3) Peón : 0.373 peon-hr/m² x \$ 9.30/peon-hr= \$ 3.50/m²

\$ 20.35/m²

• Leves Sociales : 71% 14.45/m²

• Bonificación Herramientas : 5% 1.02/m²

Total Materiales \$ 35.80/m²

Para Vigas Chatas

• Encofrado

Personal base - 1 carpintero + 1 oficial

Rendimiento = 40 m²/ día

$$\text{carp-hr necesarios} = \frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.20 \text{ carp - hr/m}^2$$

$$\text{ofic-hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.20 \text{ ofc - hr/m}^2$$

• Desencofrado

Personal base = 1 oficial + 1 peón

Rendimiento = 45 m²/día

$$\text{ofc -hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{45 \text{ m}^2} = 0.178 \text{ ofc-hr/m}^2$$

$$\text{peón - hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{45 \text{ m}^2} = 0.178 \text{ peón - hr/m}^2$$

. Limpieza y Desmontado

Personal base - 1 peón

Rendimiento - 55 m²/día

$$\text{peón - hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{55 \text{ m}^2} = 0.145 \text{ peón - hr/m}^2$$

Personal necesario para realizar la operación completa

carp-hr necesarios=0.200 carp-hr/m²; Costo carp-hr=\$12.05/carp-hr

ofc -hr necesarios=0.378 ofc -hr/m²; Costo ofc -hr=\$ 9.83/ofc-hr

peón-hr necesarios=0.323 peón-hr/m²; Costo peón-hr=\$ 9.30/peón-hr

. Operación

1) Carpintero - 0.200 carp-hr/m² x \$12.05/carp-hr= \$ 2.41/m²

2) Oficial - 0.378 ofc - hr/m² x \$ 9.83/ofc -hr= \$ 3.72/m²

3) Peón - 0.323 peón-hr/m² x \$ 9.30/peón-hr= \$ 3.00/m²

\$ 9.13/m²

. Leyes Sociales : 71%

6.48/m²

. Bonificación Herramientas : 5%

0.46/m²

Total Mano de Obra=\$16.07/m²=\$16.10/m²

RESUMEN DEL COSTO DE LAS VIGAS

MATERIALES+MANO DE OBRA

1. - Vigas Peraltadas

| Denominación | Materiales | Mano de Obra | Total General |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| VIGA TV1(PERALTADA):.15x.55 | \$ 44.15/m ² | \$ 35.80/m ² | \$ 79.95/m ² |
| VIGA TV6("):.25x.50 | \$ 50.15/m ² | " | \$ 85.95/m ² |
| VIGA TV7("):.25x.40 | \$ 62.10/m ² | " | \$ 97.90/m ² |
| VIGA TV8("):.25x.40 | \$ 62.10/m ² | " | \$ 97.90/m ² |
| VIGA TV9("):.25x.55 | \$ 46.70/m ² | " | \$ 82.50/m ² |
| VIGA 4V1("):.25x.40 | \$ 62.10/m ² | " | \$ 97.90/m ² |
| VIGA 4V3("):.25x.55 | \$ 46.70/m ² | " | \$ 82.50/m ² |
| DINTELES("):.25x.30 | \$ 69.60/m ² | " | \$105.40/m ² |
| COSTO PROMEDIO : | MATERIAL + MANO DE OBRA = | | \$ 91.25/m² |

2. - Vigas Chatas:

| Denominación | Materiales | Mano de Obra | Total General |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| VIGA TV2 (CHATA): .50x.20 | \$/ 68.00/m ² | \$/ 16.10/m ² | \$/ 84.10/m ² |
| VIGA TV3 ("): .50x.20 | \$/ 68.00/m ² | " | \$/ 84.10/m ² |
| VIGA TV7 ("): .50x.20 | \$/ 68.00/m ² | \$/ " | \$/ 84.10/m ² |
| VIGA TV8 ("): .50x.20 | \$/ 68.00/m ² | " | \$/ 84.10/m ² |
| VIGA TV5(CHATA EXTREMA):.50x.20 | \$/ 60.50/m ² | " | \$/ 76.60/m ² |
| VIGA TV4 (CHATA): .35x.20 | \$/ 90.50/m ² | " | \$/106.60/m ² |
| VIGA 4V2 (CHATA): .50x.20 | \$/ 68.00/m ² | " | \$/ 84.10/m ² |
| VIGA 4V(n-n)(CHATA):.30x.20 | \$/103.00/m ² | " | \$/119.10/m ² |
| VIGA 4V(m-m)(CHATA):.45x.20 | \$/ 79.50/m ² | " | \$/ 95.60/m ² |
| COSTO PROMEDIO : MATERIALES + MANO DE OBRA | | | \$/ 90.94/m ² |

c) Armadura (Analisis por Kilogramo de fierro)
(Ver 3.01)

I. - Materiales

Total Materiales - \$/ 7.25/Kg.

II.- Mano de Obra

Total Mano de Obra= \$/ 1.20/Kg.

Total General - Materiales+Mano de Obra=\$/7.25+\$/1.20= \$/ 8.45/Kg.

Total General = \$/ 8.45/Kg.

3.05 TECHOS ALIGERADOS

I N I V E L

b) Encofrado

I. - Materiales

1. - Madera: N° de viguetas por m.l. = 2.5 v/m (denominaciones y descripción, Ver FIG. 11)

Se ha tomado un metro cuadrado de techo aligerado.

Tipo (1) Fondo: 1 1/2"x8" - # piezas= 1-Long = 1.00 m. = 3.28'

$$0 \circ 1 \times \frac{1.5}{12} \times 8 \times 3.28' = 3.28 \text{ #/m.} \times 2.5 \text{ v/m} = 8.20 \text{ #/m}^2$$

Tipo (2) Solera: 2"x4"- @ 1.00 m- # nzas.=1.5/m-Long=1.00m=3.28'

$$0 \circ 1.5 \times \frac{2}{12} \times 4 \times 3.28' = 3.28 \text{ #/m}^2$$

Tipo (3) Empalme : $1\frac{1}{2}'' \times 4'' - @ 1.00m - \# \text{ piezas} = \underline{3.00/m.} -$

$-Long=0.20m= 0.67'$

$$o^o o 3 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 0.67' = 1.00 \text{ } \cancel{\$/m.} \times 2.5 \text{ } v/m = 2.50 \cancel{\$/m}^2$$

Tipo (4) Pie Derecho : $4'' \times 4'' - @ 1.00 m - \# \text{ piezas} = \underline{1.5/m.1.}$

$-Long=2.40m= 8.00'$

$$o^o o 1.5 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 8.00' = 16 \cancel{\$/m.} \times 1.5 \text{ } v./m.1. = 24 \cancel{\$/m}^2$$

Tipo (5) Arriostre: $1\frac{1}{2}'' \times 4'' - \# \text{ piezas} = 1.00 - Long = 1.00m = 3.28'$

$$o^o o 1 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 3.28' = 1.64 \cancel{\$/m.} \times 1.5/m.1. = 2.16 \cancel{\$/m}^2$$

Tipo (6) Cuña : $2'' \times 6'' - @ 1.00m - \# \text{ piezas} = \underline{1.5/m.} v. - Long = 0.5'$

$$o^o o 1.5 \times \frac{2'' \times 6''}{12} \times 0.5' = 0.75 \cancel{\$/m.} \times 2.5 \text{ } v/m = 1.88 \cancel{\$/m}^2$$

Tipo (7) Base de Cuña : $4'' \times 8'' - @ 1.00m - \# \text{ piezas} = \underline{1.5/m.} v$

$-Long = 0.67'$

$$o^o o 1.5 \times \frac{4'' \times 8''}{12} \times 0.67' = 2.68 \cancel{\$/m} \times 2.5 \text{ } v/m = 6.70 \cancel{\$/m}^2$$

Suma Parcial = 49.00 $\cancel{\$/m}^2$

25 % Desperdicios = 19.70 $\cancel{\$/m}^2$

Suma Total = 68.70 $\cancel{\$/m}^2$

Total $\cancel{\$/m}^2$ con 8 usos

$$\text{Total } \cancel{\$/m}^2 = \frac{68.70 \cancel{\$/m}^2}{8} = 8.60 \cancel{\$/m}^2$$

Costo de la madera por m^2

$$\text{Costo} = 8.60 \cancel{\$/m}^2 \times \$ 6.20/\cancel{\$/} = \$ 53.40/m^2$$

Costo de la madera = $\$ 53.40/m^2$

2. - Clavos

Usaremos clavos de 3" - # piezas = 21 c/ m^2

Kilogramo de clavos por m^2 con 2 usos

$$\text{clavo de 3" } = \frac{21 \text{ c}/m^2}{2 \times 180 \text{ c/Kg.}} = 0.0584 \text{ Kg}/m^2$$

Costo por m^2 de encofrados

$$\text{Clavo de 3" } = 0.0584 \text{ Kg}/m^2 \times \$ 14.00/\text{Kg} = \$ 0.82/m^2$$

Costo de los Clavos = $\$ 0.82/m^2$

Total Materiales = Madera + Clavos = $\$ 53.40 + \$ 0.82 = \$ 54.22/m^2$ $\$ 54.25/m^2$

Total Materiales = $\$ 54.25/m^2$

II. - Mano de Obra

. Ejecución de formas

ENCOFRADOS DE VIGA Y TECHO ALIGERADO

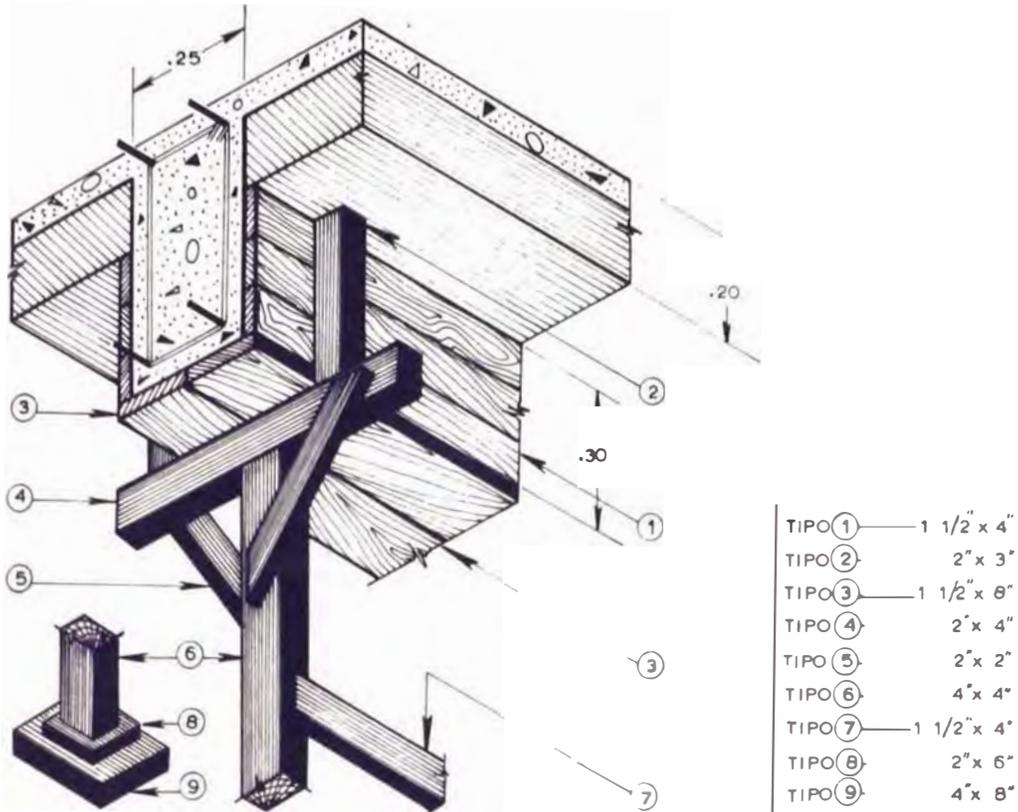


FIG. 10 ENCOFRADO VIGA T-V-6 PERALTADA .25 x.50

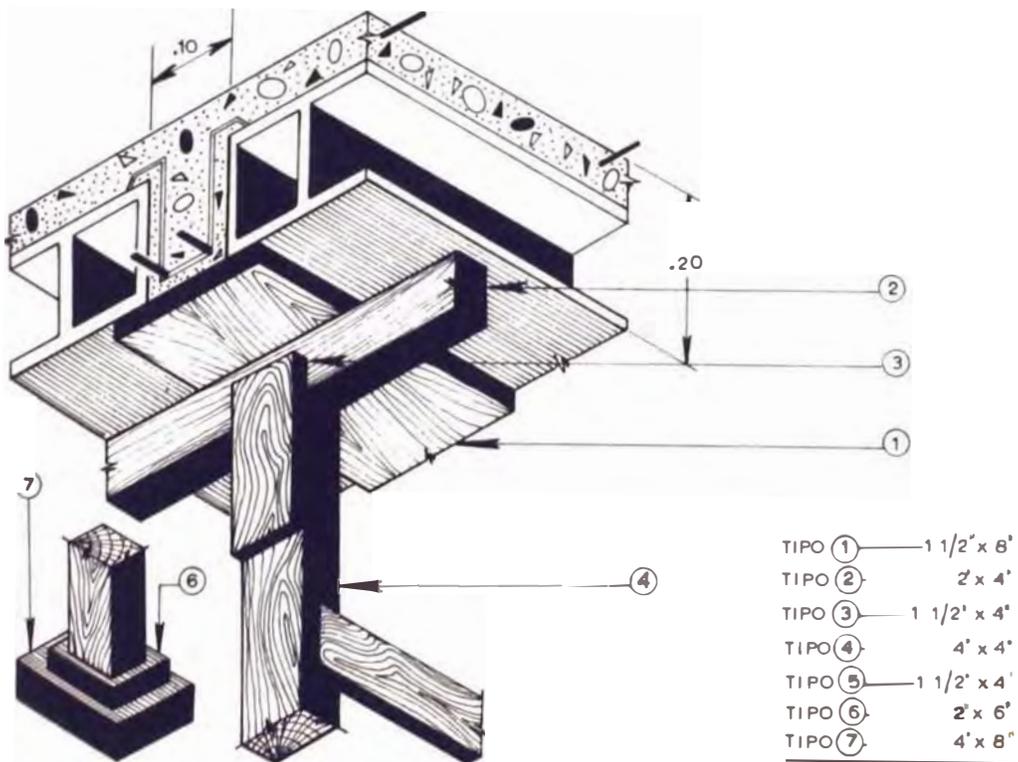


FIG. 11 ENCOFRADO DE TECHO ALIGERADO

Personal base = 1 oficial

Rendimiento = 40 m²/día

$$\text{ofc - hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.200 \text{ ofc - hr/m}^2$$

• Encofrado

Personal base = 1 operario carpintero + 1 oficial

Rendimiento = 40 m²/día

$$\text{carp-hr necesarios} = \frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.200 \text{ carp -hr/m}^2$$

$$\text{ofc-hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2} = 0.200 \text{ ofc -hr/m}^2$$

• Desencofrado

Personal base = 1 oficial + 1 peón

Rendimiento = 50 m²/día

$$\text{ofc -hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{50 \text{ m}^2} = 0.160 \text{ ofc-hr/m}^2$$

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{50 \text{ m}^2} = 0.160 \text{ peón -hr/m}^2$$

• Limpieza y desmontado

Personal base = 1 peón

Rendimiento = 60 m²/día

$$\text{peón - hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{60 \text{ m}^2} = 0.133 \text{ peón-hr/m}^2$$

Personal necesario para realizar la operación completa

$$\text{carp-hr necesarios} = 0.200 \text{ carp-hr/m}^2 ; \text{ Costo carp-hr} = \text{S/ } 12.05/\text{carp-hr.}$$

$$\text{ofc -hr necesarios} = 0.560 \text{ ofc -hr/m}^2 ; \text{ Costo ofc -hr} = \text{S/ } 9.83/\text{ofc -hr.}$$

$$\text{peón-hr necesarios} = 0.293 \text{ peón-hr/m}^2 ; \text{ Costo peón-hr} = \text{S/ } 9.30/\text{peón-hr.}$$

• Operación

$$1) \text{ carpintero} : 0.200 \text{ carp-hr/m}^2 \times \text{S/ } 12.05/\text{carp-hr} = \text{S/ } 2.41/\text{m}^2$$

$$2) \text{ oficial} : 0.560 \text{ ofc -hr/m}^2 \times \text{S/ } 9.83/\text{ofc -hr} = \text{S/ } 5.50/''$$

$$3) \text{ Peones} : 0.293 \text{ peón-hr/m}^2 \times \text{S/ } 9.30/\text{peón-hr} = \text{S/ } 2.72$$

• Leyes Sociales : 71%

• Bonificación Herramientas : 5%

S/ 10.63/m²

7.55/''

0.53/''

Total Mano de Obra: S/ 18.70/m²

Total General = Materiales + Mano de Obra = S/ 54.25 + S/ 18.70 = S/ 72.95/m²

S/ 73.00/ m²

Total General - S/ 73.00/m²

c) Armadura (Ver 3.01)

Total General = S/ 8.45/Km²

II NIVEL III NIVEL - IV NIVEL

b) Encofrados

I. - Materiales (Igual al I Nivel)

Total Materiales - S/ 54.25/m²

II. - Mano de Obra

. Encofrado

Personal base = 1 operario carrintero + 1 oficial

Rendimiento = 40 m²/día

carp-hr necesarios - $\frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2}$ - 0.200 carp -hr/m²

ofc -hr necesarios - $\frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ m}^2}$ - 0.200 ofc -hr/m²

. Desencofrado

Personal base - 1 oficial + 1 peón

Rendimiento - 45 m²/día

ofc-hr necesarios = $\frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{45 \text{ m}^2}$ - 0.178 ofc -hr/m²

peón-hr necesarios= $\frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{45}$ - 0.178 peón-hr/m²

. Limpieza y desmontado

Personal base - 1 peón

Rendimiento - 55 m²/día

peón-hr necesarios - $\frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{55 \text{ m}^2}$ = 0.145 peón - hr/m²

Personal necesario para realizar la operación completa

carp-hr necesarios= 0.200 carp-hr/m². Costo carp-hr = S/ 12.05/ carp-hr

ofc- hr necesarios - 0.378 ofc-hr/r ; Costo ofc -hr - S/ 9.83/ ofc -hr

peón-hr necesarios 0.323peón-hr/m²; Costo peón-hr = S/ 9.30/peón -hr

Operación

| | |
|-----------------------------|---|
| 1) carpintero | : 0.200 carp-hr/m ² x \$12.05/carp-hr = \$ 2.41/m ² |
| 2) oficial | : 0.378 ofc-hr/m ² x \$ 9.83/ofc-hr = \$ 3.72/m ² |
| 3) peón | : 0.323 peón-hr/m ² x \$ 9.30/peon-hr = \$ 3.00/m ² |
| | <u>\$ 9.13/m²</u> |
| . Leyes Sociales | : 71% 6.48/m² |
| . Bonificación Herramientas | : 5% <u>0.46/m²</u> |

Total Mano de Obra : \$16.10/m²

Total General= Materiales+Mano de Obra=\$54.25+\$16.10=\$70.35/m²

[Total General - \$70.35/m²

c) Armadura (Ver 3.01)

[Total General - \$ 8.45/Kg

3.06 ESCALERA 3.07 BARANDA ESCALERA

b) Encofrados

I. - Materiales

B a s e

1. - Madera (Denominaciones v dimensiones Ver FIG. 12)

Tipo (1) Tarima: 1½"x10" -# piezas= 21- Long - 1.33m = 4.36'

o°o 21 x $\frac{1.5 \times 10}{12}$ x 4.36' = 114 ~~φ~~

Tipo (2) Solera: 4"x4" - #piezas= 3 - Long= 5.20m = 17.30'

o°o x $\frac{4 \times 4}{12}$ x 17.30' - 69.20 ~~φ~~

Tipo (3) Marco : 2" x 4" - @ 0.866 m- # piezas=6-Long=1.9m=6.30'

o°o 6 x $\frac{2 \times 4}{12}$ x 6.30' - 25.20 ~~φ~~

Tipo (4) Pata de Gallo: 2" x 2"- @ 0.866- # piezas - 12 - Long-
- 1.10m. - 3.66'

o°o 12 x $\frac{2 \times 2}{12}$ x 3.66' 14.64 ~~φ~~

Tipo (5) Pie Derecho : 4" x 4" - @ 0.866 - # piezas = 6 - Res-
tando 0.30m a las longs.

Long. I. - 0.40 m - 0.30m = 0.10 m = 0.34'

o°o 1 x $\frac{4 \times 4}{12}$ x 0.34' = 0.460 ~~φ~~

Long II. - 0.80 m - 0.30 m - 0.50 m = 1.67'

$$\circ^{\circ} 1 \times \frac{2'' \times 4''}{12} \times 1.67' = 2.250 \cancel{17}$$

Long III. - 1.20 m - 0.30 m - 0.90 m = 3.00'

$$\circ^{\circ} 1 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 3.00' = 4.000 \cancel{17}$$

Long IV. - 1.60 m - 0.30 m = 1.30 m = 4.34'

$$\circ^{\circ} 1 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 4.34' = 5.780 \cancel{17}$$

Long V. - 2.00m - 0.30 m = 1.70m = 5.67'

$$\circ^{\circ} 1 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 5.67' = 7.550 \cancel{17}$$

Long VI - 2.40 m - 0.30 m = 2.10 m = 7.00'

$$\circ^{\circ} 1 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 7.00' = 9.340 \cancel{17}$$

Parcial = 29.36 ~~17~~

Tipo (6) Arriostre: 2"x4" - # piezas: 1 - Long=4m - 13.30'

$$\circ^{\circ} 1 \times \frac{2'' \times 4''}{12} \times 13.30' = 8.86'$$

Tipo (7) Cuña: 2" x 6" - #piezas = 6- Long= 0.15m - 0.50'

$$\circ^{\circ} 6 \times \frac{2'' \times 6''}{12} \times 0.50' = 3.00 \cancel{17}$$

Tipo (8) Base de cuña: 4"x8"-#piezas= 6- Long=0.20m - 0.67'

$$\circ^{\circ} 6 \times \frac{4'' \times 8''}{12} \times 0.67' = 10.72 \cancel{17}$$

| | | | |
|-----------------|---|--------|---------------|
| Suma Parcial | - | 274.98 | 17 |
| 25% Desperdicio | . | 68.70 | " |
| Primer Total | - | 343.68 | 17 |

Laterales e Interior

1. - Madera (denominaciones y dimensiones Ver FIG. 12-a)

Tipo (1) Tablas : 1 1/2" x 4" -# piezas= 13-Long=5.20m = 17.30'

$$\circ^{\circ} 13 \times \frac{15'' \times 4''}{12} \times 17.30' = 113.00 \cancel{17}$$

Tipo (2) Punta: 2" x 3" - 0.866 m.

Long I = 0.64m = 2.13' = # piezas = 12

$$\circ^{\circ} 12 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 2.13' = 12.80 \cancel{17}$$

Long II = $\frac{0.15m}{0.50'}$ - # piezas = 12

$12 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 0.50' = 3.00$
Parcial = 15.80

Tipo (3) Senarador: 2"x3"- @ 0.866m-#piezas=12-Long.33m=1.08'

$12 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 1.08' = 6.48$

Tipo (4) Diagonal: 2"x2"- @ 0.866m-#piezas=12-Long:0.24m= 0.80'

$12 \times \frac{2" \times 2"}{12} \times 0.80' = 3.20$

Tipo (5) Tablon contrapaso: 1½" x 8"-#piezas=15-long=1.05m=3.50'

$15 \times \frac{1.5" \times 8"}{12} \times 3.50' = 52.50$

Tipo (6) Funtal contrapaso: 2" x 3"-#piezas=30-Long=0.18m=0.60'

$30 \times \frac{2" \times 3"}{12} \times 0.60' = 9.00$

Tipo (7) Cuña: 1½" x 10"-#piezas=15- Long=0.18m - 0.60'

$15 \times \frac{1.5" \times 10"}{12} \times 0.60' = 11.25$

Suma Parcial = 211.23

25% Desperdicios - 52.72

Segundo total 263.95

Suma Total 607.63

Total de ¢ /paso con 6 usos = # pasos por escalera - 15pasos

Total ¢ /paso = $\frac{607.63 \text{ ¢}}{15 \times 6} = 6.75 \text{ ¢ /paso}$

Costo de la madera por paso

Costo = 6.75 ¢ /pasox \$ 6.20/ ¢ = \$ 41.90/paso

Costo de la madera = \$ 41.90/paso

2. - Clavos

Usando clavos de 4" - # piezas = 222 c/escalera

Usando clavos de 3" - # piezas = 148 c/escalera

Kilogramo en clavos por escalera

clavo 4" = $\frac{222 \text{ c/escalera}}{940\text{c/Kg}}$ = 2.36 Kg/escalera

clavo 3" = $\frac{148 \text{ c/escalera}}{180\text{c/Kg}}$ = 0.833Kg/escalera

ENCOFRADO DE ESCALERA

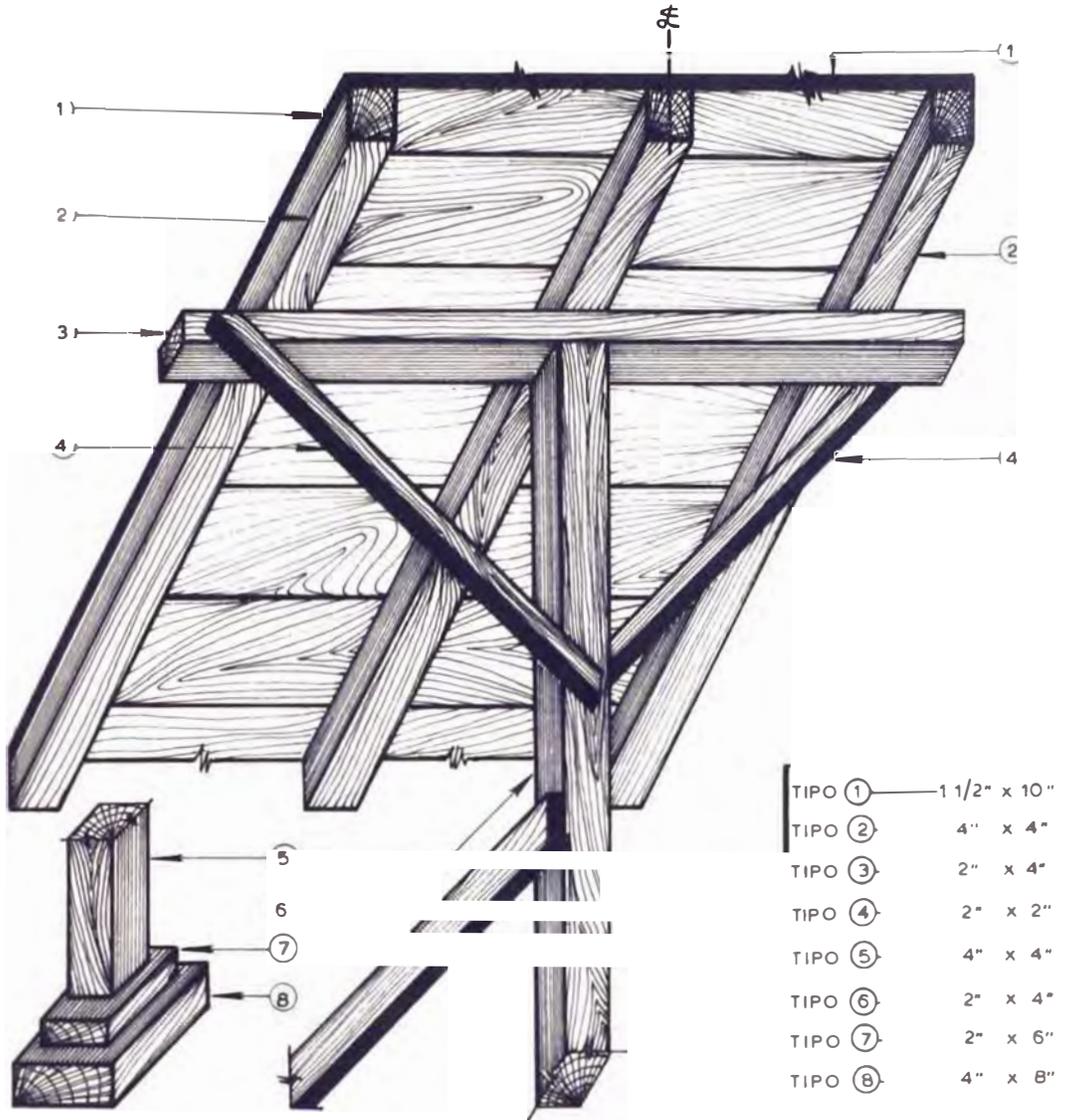


FIG. 12 ENCOFRADO DE LA BASE

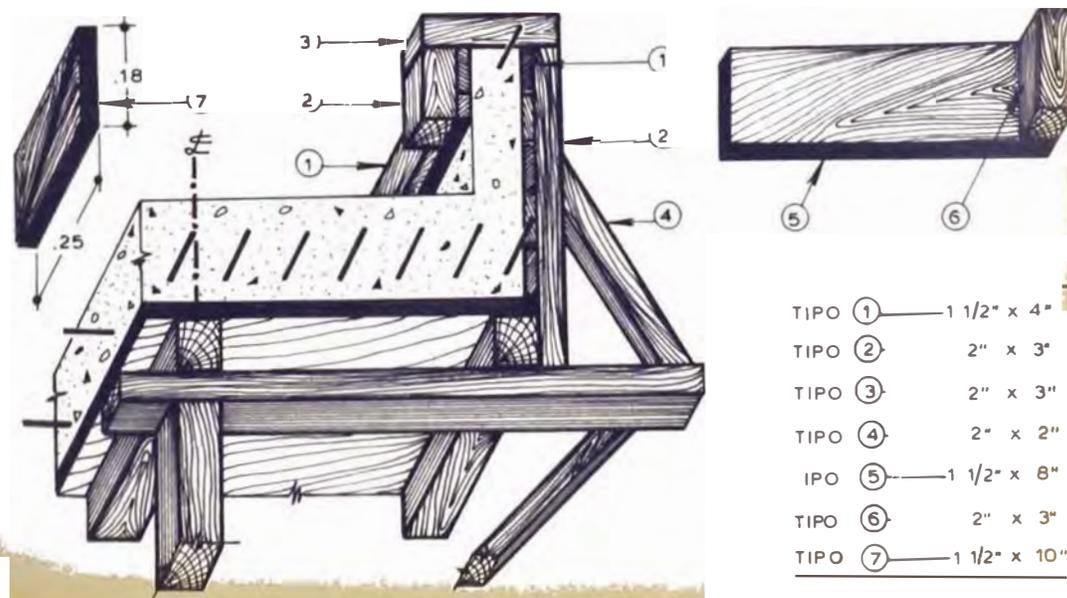


FIG. 12-a ENCOFRADOS LATERALES E INTERIORES

Kilogramo de clavos por paso con 2 usos

$$\text{clavo 4"} = \frac{2.36 \text{ Kg/escalera}}{2 \times 15 \text{ pasos/esc.}} - 0.079 \text{ Kg/paso}$$

$$\text{clavo de 3"} = \frac{0.833 \text{ Kg/escalera}}{2 \times 15 \text{ pasos/escal.}} - 0.028 \text{ Kg/paso}$$

Costo por paso de encofrado

$$\text{Clavo de 4"} : 0.079 \text{ Kg/paso} \times \$13.20/\text{Kg} - \$ 1.04/\text{paso}$$

$$\text{clavo de 3"} \quad 0.028 \text{ Kg/paso} \times \$14.00/\text{Kg} - \underline{0.38/\text{paso}}$$

$$\text{Costo de los Clavos} = \$1.40/\text{paso}$$

$$\text{Total Materiales} = \text{Madera} + \text{clavos} = \$ 41.90 + \$ 1.40 = = 43.30/\text{paso}$$

$$\text{Total Materiales} \quad \underline{\$ 43.30/\text{paso}}$$

II. - Mano de Obra

• Ejecución de formas

Personal base - 1 operario carpintero + 1 oficial

Rendimiento - 20 pasos/día

$$\text{carp-hr necesario} = \frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{20 \text{ pasos}} - 0.40 \text{ carp-hr/paso}$$

$$\text{ofc -hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{20 \text{ pasos}} - 0.40 \text{ ofc -hr/paso}$$

• Encofrado

Personal base - 1 operario carpintero + 1 oficial

Rendimiento - 20 pasos/día

$$\text{carp -hr necesarios} = \frac{1 \text{ carp} \times 8 \text{ hr}}{20 \text{ pasos}} = 0.40 \text{ carp-hr/paso}$$

$$\text{ofc -hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{20 \text{ pasos}} - 0.40 \text{ ofc.-hr/paso}$$

• Desencofrado

Personal base - 1 oficial + 1 peón

Rendimiento - 40 pasos/día

$$\text{ofc-hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ pasos}} - 0.20 \text{ ofc - hr/paso}$$

$$\text{peón-hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ pasos}} - 0.20 \text{ peón-hr /paso}$$

• Limpieza y Desmontado

Personal base = 1 peón

Rendimiento = 40 pasos/día

$$\text{peón - hr necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{40 \text{ pasos}} - 0.20 \text{ peón-hr/paso}$$

Personal necesario para realizar la operación completa

carp-hr necesarios=0.80carp-hr/paso; Costo carp-hr=/\$12.05/carp-hr
ofc -hr necesarios=1.00 ofc-hr/paso; Costo ofc -hr=/\$ 9.83/ofc-hr
peón-hr necesarios=0.40peón-hr/paso; Costo peón-hr=/\$ 9.30/peón-hr

. Operación

- 1) Carrintero: 0.80carp-hr/paso x/\$12.05/carp-hr= \$/ 9.65/paso
- 2) Oficial : 1.00 ofc-hr/paso x/\$ 9.83/ofc-hr= \$/ 9.83/"
- 3) Peón : 0.40 peón-hr/pasox \$/ 9.30/peón-hr= \$/ 3.72/"

\$/ 23.20/paso

. Leves Sociales:71% 16.50/"

. Bonificación Herramientas : 5% 1.15/"

Total Mano de Obra : \$/ 40.85/paso

Total General: Materiales+Mano de Obra=/\$43.30+/\$40.85=/\$84.15/paso

[Total General - \$/ 84.15/paso]

$$\frac{m^2 \text{ escalera} + m^2 \text{ baranda escalera}}{12 \times 15 \text{ pasos}} = \frac{173.84 + 80.64}{180} = \frac{254.48}{180}$$

$$= 1.41 \text{ m}^2/\text{paso}$$

$$\frac{\$/ 84.15/\text{paso}}{1.41 \text{ m}^2/\text{paso}} - \$/ 60.00/\text{m}^2$$

Total General - \$/ 60.00/m²

c) Armadura (Ver 3.01)

Total General \$/ 8.45/Kg.

II NIVEL III NIVEL

b) Encofrados

I. - Materiales

Base

1. - Madera. - Igual al I Nivel, sufriendo una variación en los ríes derechos, los cuales ahora son de 2.40 metros de longitud ruesto que van apoyados en las gradas de la es calera del Nivel Inferior. - Por lo tanto :

Tipo (5) Pie derecho: 4"x4"- \odot 0.866m-#piezas=6 - Long = 2.40m
= 8.00'

Longitud rectificada - 2.40 - 0.30 = 2.10m - 7.00'

$$6 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 7.00' = 56.00 \text{ ₡}$$

Las cantidades de los demás tiros de madera permanecen iguales a las del I Nivel. Efectuando la suma se tiene :

| | | |
|-------------------|--------|---|
| Suma parcial | 301.62 | ₡ |
| 25% Desperdicio - | 75.50 | " |
| Primer total | 377.12 | ₡ |

Laterales e Interior

La cantidad de madera es igual a la correspondiente al I Nivel.

$$\text{Segundo Total} = 263.95 \text{ ₡}$$

$$\text{Suma Total} = 641.07 \text{ ₡}$$

Total ₡ /paso con 6 usos

$$\text{total ₡ /paso} = \frac{641.07}{15 \times 7} = 7.15 \text{ ₡ /paso}$$

Costo de la madera por paso

$$\text{Costo} = 7.15 \text{ ₡ /paso} \times \$6.20/\text{₡} = \$ 44.20/\text{paso}$$

$$\text{Costo de la Madera} = \$ 44.20/\text{paso}$$

2. - Clavos (Igual al I Nivel)

$$\text{Costo de los clavos} = \$ 1.40/\text{paso}$$

$$\text{Total Materiales - Madera + Clavos} = 44.20 + 1.40 = \$ 45.60/\text{paso}$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 45.60/\text{paso}$$

II. - Mano de Obra

• Encofrado

Personal base = 1 operario carrintero + 1 oficial

Rendimiento - 20 pasos/día

$$\text{carp -hr necesarios} = \frac{1 \text{ carp} \times 8\text{hr}}{20 \text{pasos}} = 0.40 \text{ carp-hr/paso}$$

$$\text{ofc - hr necesarios} = \frac{1 \text{ ofc} \times 8\text{hr}}{20 \text{pasos}} = 0.40 \text{ ofc -hr/paso}$$

• Desencofrado

Personal base = 1 oficial + 1 peón

Rendimiento = 40 pasos/día

ofc -hr necesarios - $\frac{1 \text{ ofc} \times 8\text{hr}}{40\text{pasos}}$ = 0.20 ofc -hr/paso

peón-hr necesarios - $\frac{1 \text{ peón} \times 8\text{hr}}{40\text{pasos}}$ = 0.20 peón-hr/paso

. Limpieza v Desmontado

Personal base = 1 peón

Rendimiento = 40 pasos/día

peón-hr necesarios - $\frac{1 \text{ peón} \times 8\text{hr}}{40 \text{ pasos}}$ = 0.20 peón-hr /paso

Personal necesario para realizar la operación completa

carp-hr necesarios= 0.40carp-hr/paso; Costo carp - hr =
\$ 12.05/carp-hr

ofc -hr necesarios =0.60ofc -hr/paso; Costo ofc - hr =
\$ 9.83/ofc -hr

peón-hr necesarios.=0.40peón-hr/paso; Costo peón hr=
\$ 9.30/peón -hr

. Operación

1) Carpintero : 0.40 carp-hr/paso x \$12.05/carp-hr = \$ 4.82/paso

2) oficial ; 0.60 ofc- hr/paso x \$ 9.83/ofc-hr = \$ 5.90/"

3) P e ó n : 0.40 peón-hr/paso x \$ 9.30/peón-hr = \$ 3.72/"

\$14.44/paso

. Leyes Sociales : 71%

10.25/paso

. Bonificación Herramientas : 5%

0.72/"

Total Mano de Obra \$25.40/paso

Total General:Materiales+Mano de Obra=\$45.60+25.40= \$ 71.00/paso

Total General =. \$ 71.00/paso]

$\frac{71.00/\text{paso}}{1.41\text{m}^2/\text{paso}} = \$ 50.35/\text{m}^2$

Total General : \$ 50.35/m²

Promedio Encofrado=(60.00+50.35)/2 = \$ 55.18/m²

c) Armadura (Ver 3.01)

Total General: \$ 8.45/Kg

3.08 DUCTOS

Para todos los Niveles

b) Encofrado

I. - Materiales (Denominación y Dimensiones Ver FIG. 13)

1. - Madera Área por encofrar - 1.13 m²

Tiro (1) Tablas: 1 1/2" x 4" - # piezas = 14

Longitud I = 1.00m = 3.28' - #piezas: 2

$$0^{\circ} 2 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 3.28' = 3.28 \cancel{4}$$

Longitud II = 0.67m = 2.24' - # piezas : 4

$$0^{\circ} 4 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 2.24' = 4.48 \cancel{4}$$

Longitud III = 0.60 m = 2.00' - # piezas : 4

$$0^{\circ} 4 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 2.00' = 4.00 \cancel{4}$$

Longitud IV = 0.45 m = 1.50' - # piezas : 4

$$0^{\circ} 4 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 1.50' = 3.00 \cancel{4}$$

Parcial = 14.76 ~~4~~

Tiro (2) Junta: 2" x 3" - # piezas = 10 - Long=0.20m = 0.67'

$$0^{\circ} 10 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 0.67' = 3.35 \cancel{4}$$

Tiro (3) Separador: 2" x 3" - #piezas=6 -Long=0.38m = 1.25'

$$0^{\circ} 6 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.25' = 3.75 \cancel{4}$$

Tiro (4) Travesaño : 2" x 3" - #piezas= 2

Longitud I = 0.53m = 1.75' - # piezas = 1

$$0^{\circ} 1 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.75' = 0.88 \cancel{4}$$

Longitud II = 0.45 m = 1.50' - # piezas = 1

$$0^{\circ} 1 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.50' = 0.75 \cancel{4}$$

Parcial = 1.63 ~~4~~

Tiro (5) Tacos: 4"x4" -# piezas: 10 - Long= 0.10m= 0.34'

$$0^{\circ} 10 \times \frac{4'' \times 4''}{12} \times 0.34' = 4.55 \cancel{4}$$

Suma Parcial = 28.04 ~~4~~

25% Desperdicio = 7.01 "

Suma Total = 35.05 ~~4~~

Total $\cancel{47}/m^2$ con 8 usos

$$\text{Total } \cancel{47}/m^2 = \frac{35.05}{8 \times 1.13} \quad 3.87 \cancel{47}/m^2$$

Costo de la madera por m^2

$$\text{Costo} = 3.87 \cancel{47}/m^2 \times \$ 6.20/\cancel{47} = \$ 24.00/m^2$$

$$\underline{\text{Costo de la Madera} = \$ 24.00/m^2}$$

2. - Clavos

Usando clavos de 4" - # piezas por ducto - 48 c/ducto

Kilogramo de clavos por ducto

$$\text{Clavo de 4" } = \frac{48 \text{ c/ducto}}{94 \text{ c/Kg.}} = 0.510 \text{ Kg/ducto}$$

Kilogramo de clavos por m^2 con 2 usos

$$\text{Clavo de 4" } = \frac{0.510 \text{ Kg/ducto}}{2 \times 1.13 \text{ m}^2/\text{ducto}} = 0.226 \text{ Kg/m}^2$$

Costo por m^2 de encofrado

$$\text{Clavo de 4" } = 0.226 \text{ Kg/m}^2 \times \$ 13.20/\text{Kg.} = \$ 3.00/m^2$$

$$\underline{\text{Costo de los Clavos} = \$ 3.00/m^2}$$

$$\text{Total Materiales - Madera+clavos} = \$24.00+\$3.00 = \$27.00/m^2$$

$$\underline{\text{Total Materiales} = \$ 27.00/m^2}$$

II. - Mano de Obra (Idem a vigas chatas)

$$\underline{\text{T o t a l Mano de Obra} = \$16.10/m^2}$$

$$\text{Total General - Materiales+Mano de Obra} = \$27.00+\$16.10 = \$ 43.10/m^2$$

$$\text{Total General} = \$ 43.10/m^2$$

c) Armadura (Ver 3.01)

$$\text{Total General} \quad 8.45/\text{Kg.}$$

Encofrado Barandas Hall - Escalera

b) Encofrado

I. - Materiales (Denominaciones y dimensiones Ver en la FIG. 13a)

1. - Madera

$$\text{Area por encofrar} = 1 \times 0.80 = 0.80 \text{ m}^2/\text{m.l.}$$

Tipo (1) Tablas: $1\frac{1}{2}$ " x 4" - # piezas - 8/m.l. - Long=1.00m=3.28'

$$0^{\circ} 8 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 3.28' = 13.12 \text{ ¢/m.l.}$$

Tiro (2) Punta : 2" x 3" @ 1.00 m

I) Long = 0.30 m = 1.00' - # piezas = 1.5/m.l.

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.00' = 0.75 \text{ ¢/m.l.}$$

II) Long = 0.50 m = 1.66' - # piezas = 1.5/m.l.

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.66' = 1.25 \text{ ¢/m.l.}$$

Parcial = 2.00 ¢/m.l.

Tiro(3) Separador : 2"x3" - @ 1.00m - # piezas = 1.5/m.l. -

-Long = 0.33m = 1.08'

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1.08' = 0.82 \text{ ¢/m.l.}$$

Tipo (4) Empalme : 1 1/2" x 4" - @ 1.00m - # piezas = 1.5/m.l.

-Long = 0.15m = 0.50'

$$0^{\circ} 1.5 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 0.5' = 0.38 \text{ ¢/m.l.}$$

Suma Parcial = 16.32 ¢/m.l.

25% Desperdicios = 4.08 "

Suma T o t a l = 20.40 ¢/m.l.

Total ¢/m² con 6 usos

$$\text{Total ¢/m}^2 = \frac{20.40 \text{ ¢/m.l.}}{6 \times 0.80 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 4.25 \text{ ¢/m}^2$$

Costo de la madera por m²

$$\text{Costo} = 4.25 \text{ ¢/m}^2 \times \$ 6.20/\text{¢} = \$ 26.40/\text{m}^2$$

Costo de la Madera = \$ 26.40/m²

2. - Clavos

Usando clavos de 4" - # piezas = 18 c/m.l.

Kilogramo de clavos por m.l.

$$\text{Clavo 4" } = \frac{18 \text{ c/m.l.}}{94 \text{ c/Kg.}} = 0.192 \text{ Kg/m.l.}$$

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos

$$\text{Clavo de 4" } = \frac{0.192 \text{ Kg/m.l.}}{2 \times 0.80 \text{ m}^2/\text{m.l.}} = 0.120 \text{ Kg/m}^2$$

Costo por m de encofrado

$$\text{Clavo de 4" } = 0.120 \text{ Kg/m}^2 \times \$ 13.20/\text{Kg} = \$ 1.60/\text{m}^2$$

Costo de los Clavos = \$ 1.60/m²

ENCOFRADO DEL DUCTO Y DE BARANDA T-T

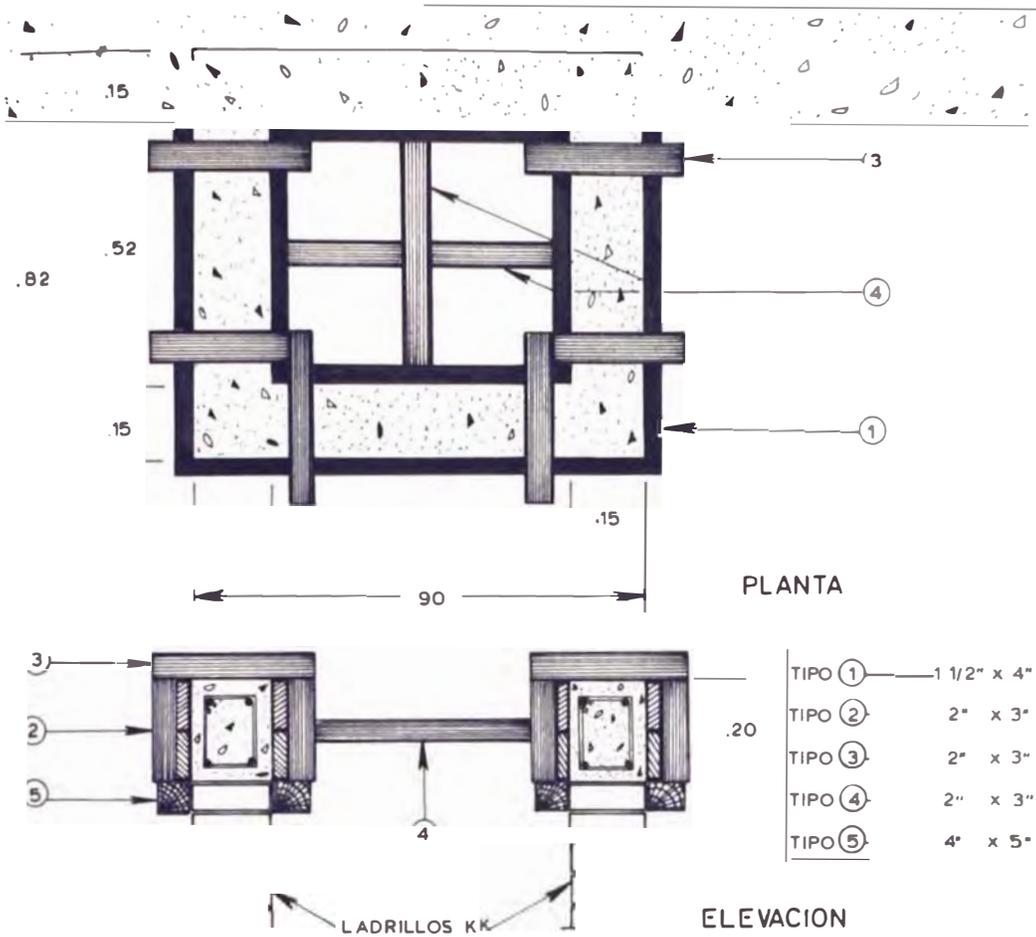


FIG. 13 ENCOFRADO DEL DUCTO

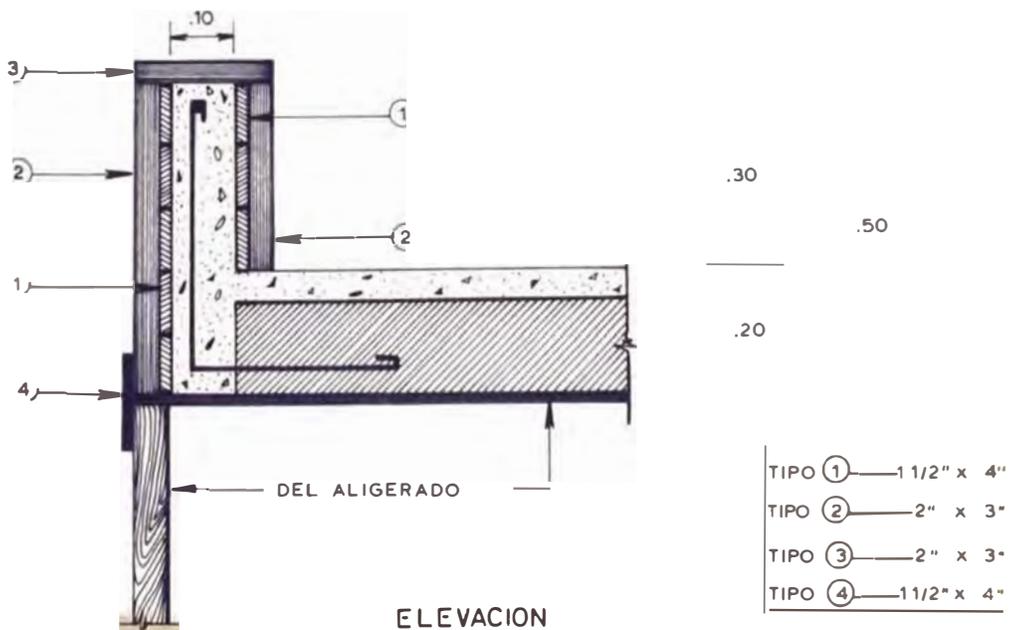


FIG. 13-a ENCOFRADO BARANDA HALL ESCALERA. CORTE T-T

Total Materiales = Madera+ clavos = 26.40+1.60= S/ 28.00/m²

Total Materiales = S/ 28.00/m²

EQUIPO ADICIONAL USADO EN LAS ACTIVIDADES DE CONCRETO

ARMADO

Además de la Mezcladora, se ha utilizado Winche y Vibradora durante la realización de estas actividades. El programa de Obras determina el número de días que este equipo va a trabajar; teniendo en cuenta esto deducimos que :

WINCHE. - Utilizamos 2 Winches, uno para cada Block, debido a que se va a trabajar simultáneamente en ambos. Con su utilización estamos eliminando el movimiento vertical en la obra.

Una alternativa sería ubicar un Winche en el centro de los Blocks, y conectar el movimiento entre el Winche y los Blocks mediante un pasadizo apoyado sobre un castillo de madera, lo cual resulta más económico que la alternativa anterior, pero por su poca seguridad (pone en peligro la integridad física de los obreros, y la posible pérdida del equipo), es preferible utilizar la alternativa anterior.

Como tercera alternativa, sería usar un solo Winche y moverlo de un Block al otro continuamente, lo que representaría aumento de tiempos muertos y por lo tanto el aumento del costo de la Operación.

Tiempo Usado - 18 meses ó 108 días (no se cuenta los domingos)

Equipo Usado - Winche con plataforma de 15 H.J.

Costo diario del Equipo = S/ 240.00/día(incluye operador, combustible y lubricante).

Costo de Alquiler de un Winche= S/ 240.00/día x 108.días=
S/ 25,920.00

Costo de alquiler de dos Winches = 2 x S/ 25,920.00 =S/ 51,840.00

| Costo Equipo Winche = S/ 51,840.00

NOTA. - No solamente utilizamos el Winche para el acarreo de los materiales del Concreto Armado, sino para todos los materiales de las demás actividades, que requieran movimiento vertical.

VIBRADORA. - Se utiliza en todas las actividades de Concreto Armado, excepto para el llenado de columnas, para lo cual se utiliza para acomodar la mezcla una varilla o cualquier otro elemento que cumpla este fin.

Tiempo Usado - 40 días ;

Equipo Usado = Vibradora de 4 H.P.

Costo Diario del Equipo = \$/ 175.00/día(Incluye operador, combustible y lubricante).

Costo de Alquiler de la Vibradora= 40 días x \$/ 175.00/día -
= \$/ 7,000.00

| |
|---------------------------------------|
| Costo Equipo Vibradora - \$/ 7,000.00 |
|---------------------------------------|

COEFICIENTES DE APORTE PARA MORTEROS DE CEMENTO - ARENA

| PROPORCIONES | 1:1 | 1:2 | 1:3 | 1:4 | 1:5 | 1:6 | 1:7 | 1:8 |
|-------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| ELEMENTOS | | | | | | | | |
| CEMENTO (Bolsas) | 21.20 | 14.83 | 11.40 | 9.26 | 7.80 | 6.74 | 5.93 | 5.29 |
| ARENA (m ³) | 0.68 | 0.79 | 0.90 | 0.99 | 1.02 | 1.07 | 1.10 | 1.13 |

Materiales con 5% de desperdicios.

COEFICIENTES DE APORTE PARA ENLUCIDOS CON YESO PURO

| ESPEORES | 0.5 cm. | 0.7 cm. | 1.0 cm | 1.2 cm. | 1.5 cm | 1.8 cm. |
|---|---------|---------|--------|---------|--------|---------|
| Kilos de Yeso por m ² de enlucido. | | 7 | 10 | 12 | 15 | 18 |

Materiales con 5% de desperdicios

CANTIDAD DE CLAVOS POR KILO

| LONGITUD EN PULGADAS | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 2" | 2 1/4" | 2 1/2" | 2 1/2" | 3" | 3 1/2" | 4" | 5" | 6" |
|----------------------|------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-----|--------|----|----|----|
| CLAVOS/KILO | 1904 | 1524 | 1028 | 582 | 396 | 272 | 216 | 180 | 128 | 94 | 66 | 40 |

LAMINA N 2-a

4.00 Muros y Cubiertas

4.01 Muros de Ladrillo KK Cabeza (e = 0.25 m)

a) Mortero Para el asentado de ladrillo KK (arcilla cocida) se empleará un mortero 1:5, con espesor de juntas de 1.2 cm. en todas las hiladas.

Número de ladrillos y cantidad de mezcla por m² de muro:

(Dimensiones y denominaciones Ver en FIG. 14)

1 metro cuadrado de Muro : 6x 0.15+6x0.012 - 0.972 m.

9x 0.10+9x0.012 - 1.008m.

Cantidad de ladrillo por metro cuadrado de Muro :

$$\frac{9 \times 6}{1.008 \times 0.972} \quad \frac{54}{0.98} = 55.2 \text{ Consideramos } 2\% \text{ de desperdi - cios.}$$

$$N^{\circ} \text{ de ladrillos} - 55.2 + 2\% = 55.2 + 1.10 = 56.3$$

$$N^{\circ} \text{ de ladrillos} - \underline{57 \text{ Ladrillos /m}^2 \text{ de muro}}$$

Mezcla para asentado por m² de Muro:

$$\begin{array}{r} 9 \times 0.972 \times 0.012 \times 0.24 \quad 0.0252 \text{ m}^3 \\ 6 \times 0.10 \times 0.012 \times \underline{0.24 \times 9} = 0.0155 \text{ m}^3 \\ \text{Total} = 0.0407 \text{ m}^3 \end{array}$$

$$\frac{0.0407}{1.008 \times 0.972} \quad \frac{0.0407}{0.98} = 0.0415 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Volumen de mezcla - 0.0415 + 10% (Desperdicios)

Volumen de mezcla - 0.0415 + 0.00415 = 0.04565

Volumen de mezcla - 0.0457 m³ de mezcla/m² de Muro

Coefficiente de AFORTE, para mortero Cemento - Arena(1:5)
(Ver en Lámina N° 2-a)

Andamio

(Dimensiones y denominaciones Ver en FIG. 14-a)

Para Albañilería

1. - Madera

Tipo (1) Tabla 1½" x 12" - # piezas = 2-Long=3.00m - 10'

$$o^o \quad 2 \times \frac{1.5'' \times 12''}{12} \times 10' = 30$$

Tipo (2) Apoyo: 1½" x 3" -#piezas:2- Longitud - 0.90 m = 3.00'

$$2 \times \frac{1.5'' \times 3''}{12} \times 3.00' = 2.25 \neq 1$$

MURO DE LADRILLO KK.CABEZA Y ANDAMIO

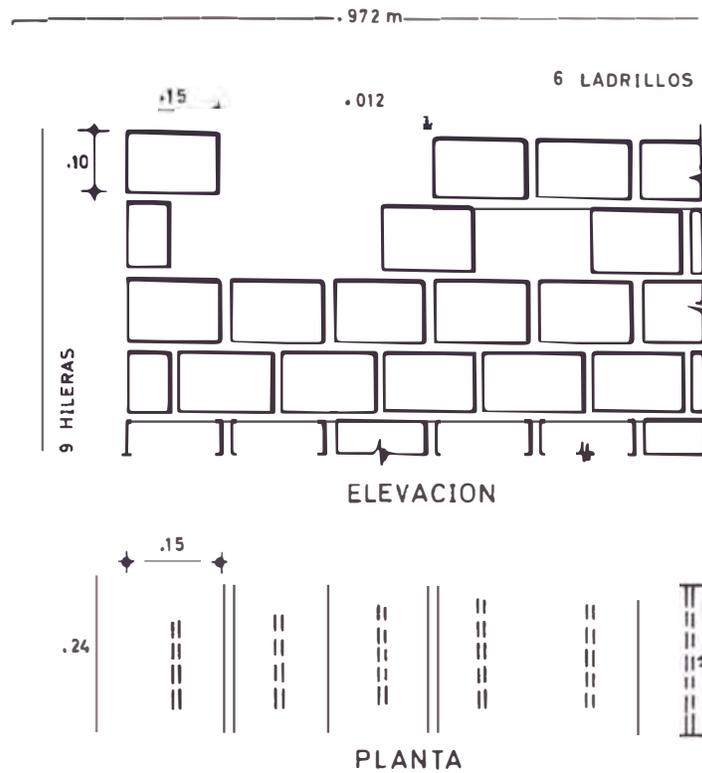


FIG. 14 MURO DE LADRILLO KK.CABEZA (1m^2)

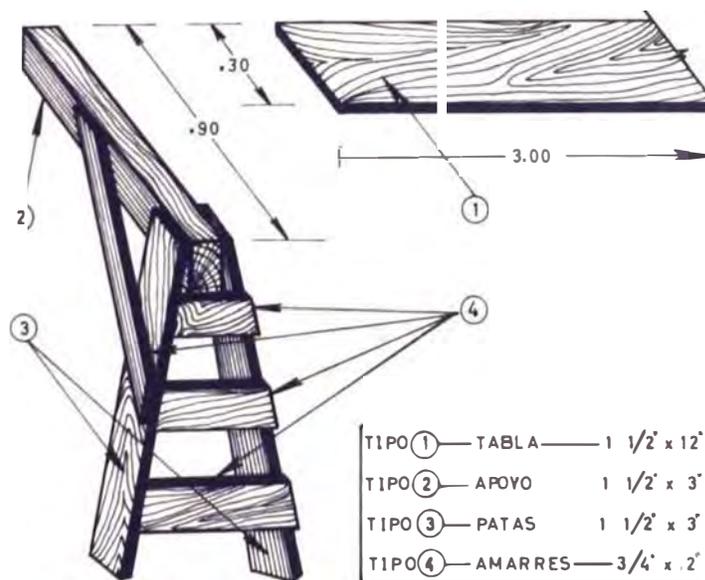


FIG. 14.a ANDAMIO

$$= \$ 34.10/m^2$$

$$\underline{\text{Costo Total de Andamiaje} = \$ 34.10/m^2}$$

Para este Andamiaje consideraremos 20 usos.

Con los valores obtenidos podemos encontrar el costo de materiales por metro cuadrado.

I. - Materiales

$$\text{Cemento} = 7.8 \text{ bols}/m^3 \times 0.0457 m^3/m^2 \times \$ 28.25/\text{bols} = \$ 10.10/m^2$$

$$\text{Arena} = 1.02 m^3/m^3 \times 0.0457 m^3/m^2 \times \$ 46.00/m^3 = \$ 2.14/m^2$$

$$\text{Ladrillos} = 57 \text{ lad}/m^2 \times 0.75 \$/\text{ladrillo} = \$ 45.00/m^2$$

$$\text{Andamiaje} = \underline{\underline{\$ 34.10/m^2}}$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 91.34/m^2$$

II.- Mano de Obra

Boletín Informativo # 107 de la Cámara Peruana de Construcción (Lima 28/9/64)

Muro de ladrillo KK Cabeza

Operaciones Incluidas:

a).- Transporte horizontal y vertical y manipuleo de materiales y equipo hasta una distancia de 20 m de la zona de trabajo, incluyendo el 2do. piso. En los pisos superiores, a partir del 3er. piso los materiales serán colocados a la salida del elevador por cuenta de la Empresa.

b).- Preparación de la Mezcla.

c).- Asentado de ladrillo y colocación de tacos.

d).- Montaje y demontaje de andamios.

e).- Traslado de material sobrante y equipo en las condiciones indicadas en el acápite a.

Operaciones Excluidas:

a).- Emplantillado

b).- Resanes.

c).- Derrames.

Personal Base: 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento : 400 ladrillo en amarre de cabeza

Aparejo de cabeza: 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón- 400 unidades- 8 horas

$$\text{Rendimiento en m}^2 = \frac{400 \text{ unid/día}}{57 \text{ unid/m}^2} = 7.01 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$\frac{\text{albañil - hr}}{\text{m}^2} = \frac{8}{7.01} = 1.14 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\frac{\text{reón - hr}}{\text{m}^2} = \frac{4}{7.01} = 0.57 \text{ reón-hr/m}^2$$

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--------------|---|-----------|------------------------|
| Operación - Albañil | - | 1.14 x 12.05 | = | \$13.70 | |
| Reón | - | 0.57 x 9.30 | = | \$5.30 | \$19.00/m ² |
| Leyes Sociales (71%) | | | | \$13.50/" | |
| Bonificación Herramientas (5%) | | | | \$0.95/" | |
| Total Mano de Obra | | | | - | \$33.45/m ² |

Total General de la Operación : Materiales + Mano de Obra =
 \$191.34 + \$33.45 = \$124.79/m²

$$\left[\text{Total General - } \$124.79/\text{m}^2 \right]$$

- b) Encofrado No
- c) Armadura - No

4.01 Muros de Ladrillo KK Soga (e = 0.15 m)

a) Mortero Se usará al igual que en los muros de ladrillo FK ca
 beza, mortero 1:5, con espesor de juntas de 1.2cm.en
 todas las hiladas.

Número de ladrillos y cantidad de mezcla por m² de muro

(Dimensiones y denominaciones, Ver en la FIG. 15)

$$1 \text{ metro cuadrado de Muro : } 4 \times 0.24 + 4 \times 0.012 = 1.008 \text{ m.}$$

$$9 \times 0.10 + 9 \times 0.012 = 1.008 \text{ m.}$$

Cantidad de ladrillos por metro cuadrado de Muro :

$$\frac{4 \times 9}{1.008 \times 1.008} = \frac{36}{1.016} = 35.4$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de ladrillos - } 35.4 + 2\% = 35.4 + 0.71 = 36.11$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de ladrillos - } 37 \text{ ladrillos /m}^2 \text{ de Muro}$$

Mezcla para asentado por metro cuadrado de Muro:

$$9 \times 1.008 \times 0.012 \times 0.15 = 0.0163 \text{ m}^3$$

$$4 \times 0.10 \times 0.012 \times 0.15 \times 9 = 0.0065 \text{ m}^3$$

$$\text{Total - } 0.0228 \text{ m}^3$$

$$\frac{0.00228}{1.008 \times 1.008} = \frac{0.00228}{1.016064} = 0.00224 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Volumen de mezcla = 0.0224 + 10%

Volumen de mezcla = 0.0224 + 0.00224 = 0.0246

Volumen de mezcla = 0.0246 m³ de mezcla/m² de Muro

Coefficiente de Aporte para mortero 1:5 cemento - arena
(Ver en Lámina N^o 2-a)

I. - Materiales :

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cemento | - 7.8 x 0.0246 x 28.25 | S/ 5.41/m ² |
| Arena | - 1.02 x 0.0246 x 46.00 | S/ 1.15/m ² |
| Ladrillos= | x 0.79 | S/29.20/m ² |
| Andamiaje (Idem a Partida anterior) | | S/34.10/m ² |
| Total Material | | S/69.86/m ² |

II.- Mano de Obra (Del mismo Boletín de la Cámara Peruana de Construcción)

Personal base : 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento : 350 ladrillos en amarre de soga

Aparejo de soga: 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón - 350 unid - 8 h.

$$\text{Rendimiento en m}^2 = \frac{350 \text{ unid/día}}{37 \text{ unid/m}^2} = 9.46 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$\frac{\text{albañil -hr}}{\text{m}^2} = \frac{1}{9.46} = 0.845 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón - hr}}{\text{m}^2} = \frac{4}{9.46} = 0.423 \text{ peón-hr/m}^2$$

Entonces:

| | | | |
|--------------------------------|-------------|-------------------------|------------|
| Operación : Albañil= | 0.845x12.05 | = S/ 10.20 | |
| Peón= | 0.423x 9.30 | = S/ 3.93 | S/ 14.13/m |
| . Leyes Sociales (71%) | | | S/ 10.00/" |
| Bonificación Herramientas (5%) | | | S/ 0.71/" |
| Total Mano de Obra | = | S/ 24.84/m ² | |

Total General de la Operación : Material + Mano de Obra -
S/ 69.86 + S/ 24.84 = S/ 94.70/m²

$$\boxed{\text{Total General} = \text{S/ } 94.70/\text{m}^2}$$

MUROS DE LADRILLO KK SOGA Y 1 1/2 CORRTE.

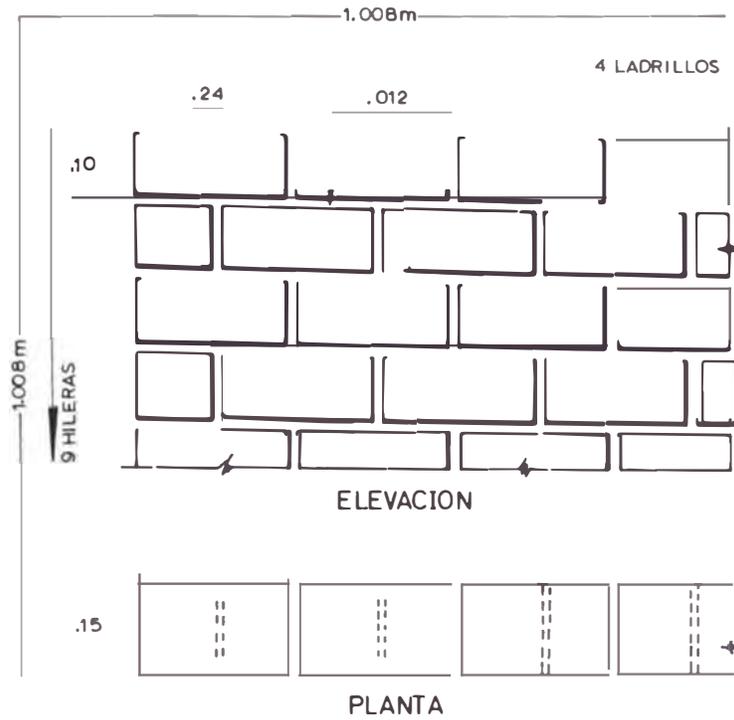


FIG.15 MURO DE LADRILLO KK SOGA (1 m^2)

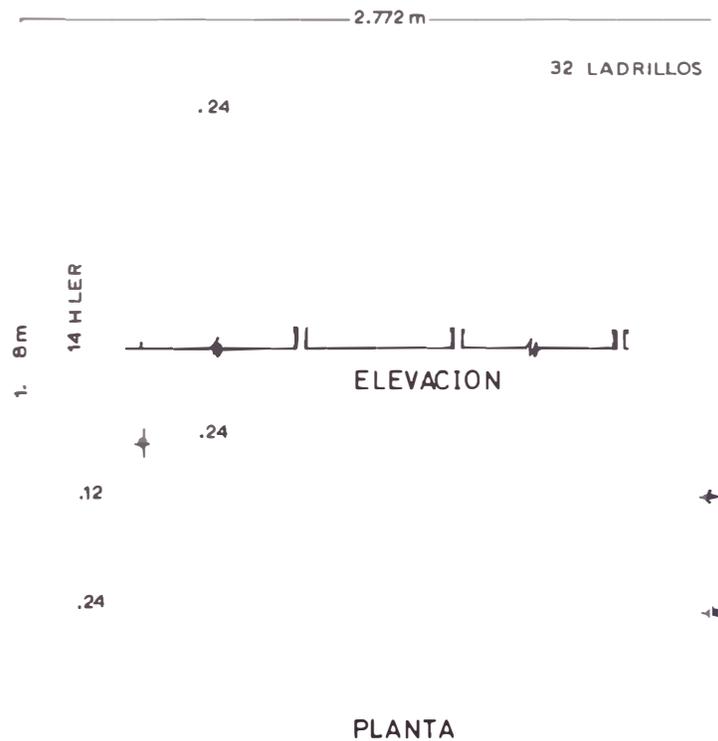


FIG.16 MURO DE 1 1/2 LADRILLO CORRIENTE

Muros de 1½ Ladrillo Corriente

Cara Vista

a) Mortero : Se usará mortero : 1:5 (Cemento - Arena). Juntas de espesor : 1.2 cm. en todas las hiladas. El ladrillo será corriente de arcilla cocida.

Número de ladrillos y cantidad de mezcla por m² de muro

(Dimensiones y denominaciones Ver FIG. 16 y FIG 16-a)

Largo del Muro Se ha considerado 2.772 m de largo de muro por haber exactamente 11 ladrillos de soga y 21 ladrillos de cabeza, formando un aparejo de 1½ ladrillos. Esto dá un total de 32 ladrillos por hilera incluyendo las juntas .
Largo = 11 x 0.24 + 11x 0.012 = 2.64 + 0.132 = 2.772m.

Altura del Muro . - Se ha considerado 1.008m. de altura de muro por haber exactamente 14 hiladas de ladrillo en aparejo de 1½ ladrillos, incluyendo las juntas.

Altura = 14 x 0.06 + 14 x 0.012 = 0.84 + 0.168 = 1.008 m

Cantidad de ladrillos por metro cuadrado de Muro :

32 ladrillos x 14 hiladas es el número de ladrillos que se necesitan para 2.772 x 1.008 m² de Muro.

$$\frac{32 \times 14}{2.772 \times 1.008} = 160.5 \text{ lad/m}^2 \text{ de Muro}$$

Por desperdicios en roturas se le ha aumentado en 2%

$$160.5 + 2\% = 164 \text{ ladrillos /m}^2 \text{ de Muro}$$

Nº de ladrillos - 164 ladrillos/m² de Muro

Mezcla para asentado por metro cuadrado de Muro:

$$\text{Juntas "A"} - 14 \times 2.772 \times 0.012 \times 0.372 = 0.1730 \text{ m}^3$$

$$\text{Juntas "B"} - 14 \times 2.772 \times 0.012 \times 0.06 = 0.0280 \text{ m}^3$$

$$\text{Juntas "C"} - 21 \times 0.24 \times 0.012 \times 0.06 \times 14 = 0.0133 \text{ m}^3$$
$$0.2650 \text{ m}^3$$

0.2650 m³ de Mezcla se necesitan para (2.772x1.008)m² de Muro.

$$\frac{0.2650 \text{ m}^3}{2.772 \times 1.008 \text{ m}^2} = \frac{0.2650}{2.79} = 0.095 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Volumen de mezcla = 0.095 + 10% = 0.095+ 0.0095 = 0.1045

Volumen de mezcla = 0.1045 m³ de mezcla/m² de Muro

Coefficiente de Aporte para mortero 1:5 Cemento - Arena (Ver Lámina N^o 2 -a)

Andamio (Para muro cara vista)

(Dimensiones y denominaciones - Ver en FIG. 16 -b)

1. - Madera

Tipo (1) $3'' \times 4''$ - # piezas = 8 - Long = 11.00 m. = 36.6'
 $8 \times \frac{3'' \times 4''}{12} \times 36.6' = 292.80 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$

Tipo (2) $3'' \times 4''$ - # piezas = 28 - Long = 1.50 m. = 5.00'
 $28 \times \frac{3'' \times 4''}{12} \times 5' = 140.00 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$

Tipo (3) $1\frac{1}{2}'' \times 8''$ - # piezas = 6 - Longitud = 8.10 m. = 27'
 $6 \times \frac{1.5'' \times 8''}{12} \times 27' = 162.00 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$

Tipo (4) $1\frac{1}{2}'' \times 4''$ - # piezas = 2 - Long = 3.00 m = 10'
 $2 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 10' = 10.00 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$

Tipo (5) $1\frac{1}{2}'' \times 4''$ - # piezas = 15 - Long = 4.00 m = 13.3'
 $15 \times \frac{1.5'' \times 4''}{12} \times 13.3' = 99.75 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$

Tipo (6) $3'' \times 4''$ # piezas = 4 - Long = 1.80 m. = 6.00'
 $4 \times \frac{3'' \times 4''}{12} \times 6' = 24.00 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$

Tipo (7) $2'' \times 3''$ - # piezas = 4 - Long = 0.30 m = 1.00'
 $4 \times \frac{2'' \times 3''}{12} \times 1' = 2.00 \text{ } \cancel{\text{m}^2}$

Suma Parcial = 730.55 $\cancel{\text{m}^2}$

25 % Desperdicios = 182.64 "

Suma Total = 913.19 $\cancel{\text{m}^2}$

Número de Andamios = 2

Area que cubren estos andamios : $A = A_1 + A_2$

$$A_1 = 7.80 \times 11 = 85.80 \text{ m}^2 \times 2 = 171.60 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 7.80 \times 8 = 62.40 \text{ m}^2 \times 2 = 124.80 \text{ m}^2$$

$$A = 296.40 \text{ m}^2$$

Número de $\cancel{\text{m}^2}$ / m² con 10 usos

$$\cancel{\text{m}^2} / \text{m}^2 = \frac{913.19 \times 2}{296.40 \times 10} = 0.62 \cancel{\text{m}^2} / \text{m}^2$$

Costo de la madera por m²:

$$\text{S/ } 6.20 / \cancel{\text{m}^2} \times 0.62 \cancel{\text{m}^2} / \text{m}^2 = \text{S/ } 3.90 / \text{m}^2$$

MURO DE 1 1/2 LADRILLO CORRIENTE (Cara Vista)

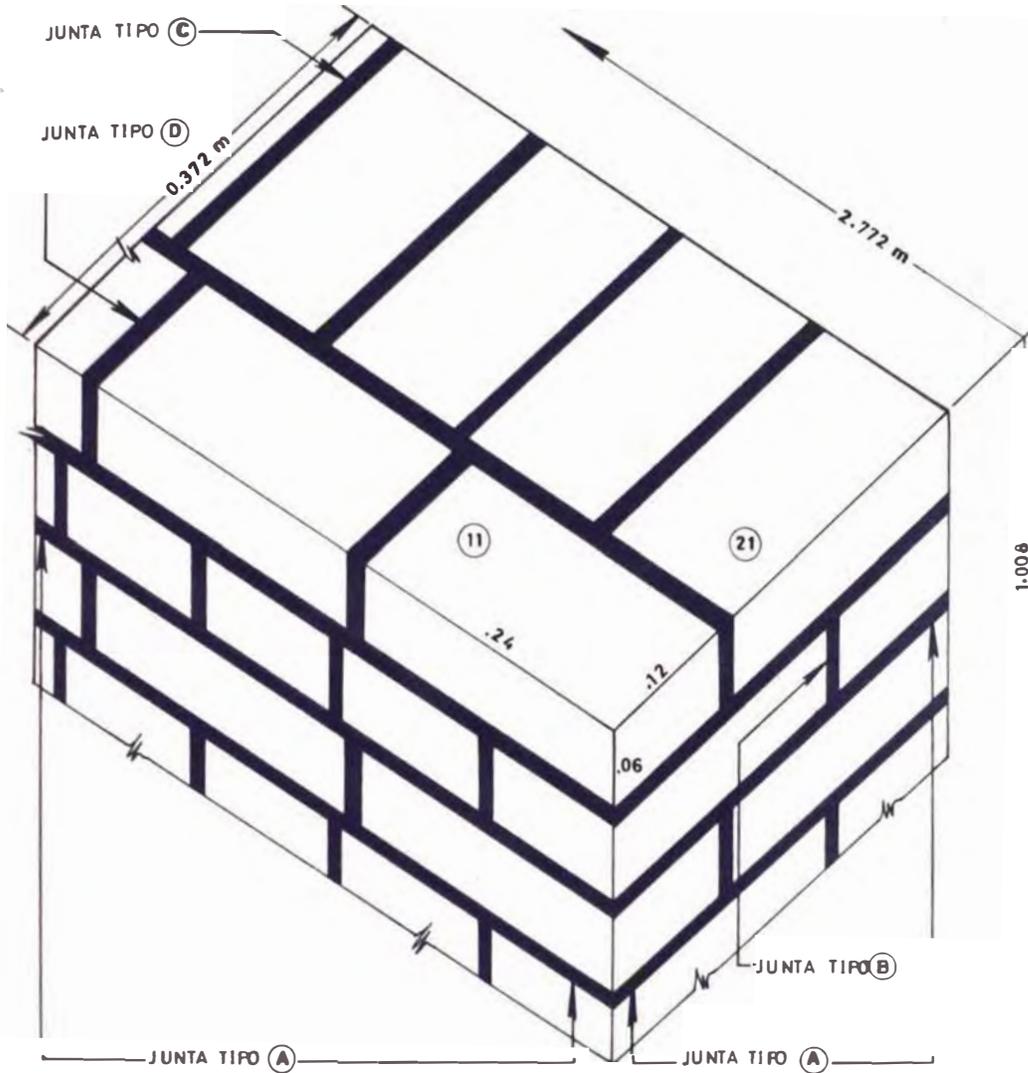


FIG 16.a MURO DE 1 1/2 LADRILLO CORRIENTE (Perspectiva)

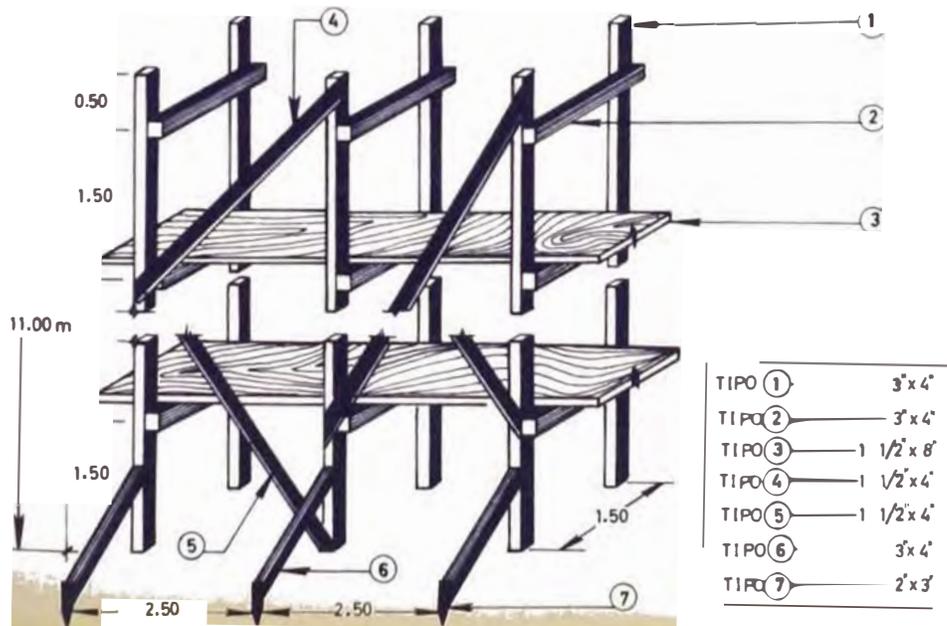


FIG 16.b ANDAMIO DE MURO 1 1/2 LADRILLO CORRIENTE

2. - Clavos :

De 4" - 116 clavos

De 3" 34 clavos

Kilogramo de clavo por andamio :

De 4" - $\frac{116 \text{ c/andamio}}{94 \text{ Clavos/Kg.}} = 1.23 \text{ Kg/ andamio}$

De 3" $\frac{34 \text{ c/ andamio}}{180 \text{ c / Kg.}} = 0.19 \text{ Kg/ andamio}$

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos :

De 4" - $\frac{2 \times 1.23}{2 \times 296.40} = 0.0042 \text{ Kg/m}^2$

De 3" $\frac{2 \times 0.19}{2 \times 296.40} = 0.00071 \text{ Kg/m}^2$

Costo de clavos por m²

4" - $0.0042 \text{ Kg/m}^2 \times \$13.20/\text{Kg} = \$ 0.056/\text{m}^2$

3" - $0.00071 \text{ Kg/m}^2 \times \$14.00/\text{Kg} = \$ 0.010/\text{m}^2$

$\$ 0.066/\text{m}^2 \quad \$ 0.07/\text{m}^2$

Costo de clavos por m² - $\$ 0.07/\text{m}^2$

Costo total del andamio : Madera + clavos = $\$ 3.90/\text{m}^2 + \$ 0.07/\text{m}^2 =$

$- \$ 3.97/\text{m}^2$

Costo total del Andamio = $\$ 3.97/\text{m}^2$

I. - Materiales

Cemento = $7.8 \times 0.1045 \times 28.25 = \$ 23.10/\text{m}^2$

Arena = $1.02 \times 0.1045 \times 46.00 = \$ 4.90/\text{m}^2$

Ladrillo - $164 \times 0.55 = \$ 90.10/\text{m}$

Andamiaje - $\$ 3.97/\text{m}$

Total Materiales - $\$ 122.07/\text{m}^2$

II.-Mano de Obra

Indicación del Boletín de la Cámara Peruana de Construcción.

Personal base: 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento : 450 ladrillos en amarre $1\frac{1}{2}$

Aparejo de $1\frac{1}{2}$ - 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón- 450 unidades - 8 horas.

Rendimiento en m² = $\frac{450 \text{ u/día}}{164 \text{ lad/m}^2} = 2.74 \text{ m}^2/\text{día}$

$$\frac{\text{Albañil - hr}}{2} = \frac{8}{2.74} = 2.92 \text{ alb- hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón - hr}}{2} = \frac{2.12}{2.74} = 1.46 \text{ peón-hr/m}^2$$

Operación : Albañil - 2.92 x 12.05 = \$ 35.10

Peón = 1.46 x 9.30 = 13.45 \$ 48.55

Leves Sociales (71%) \$ 34.60

Bonificación Herramientas (5%) \$ 2.43

Total Mano de Obra - \$ 85.58/m²

Total General de la Operación : Materiales + Mano de Obra -

$$\$/ 112.07 + \$/85.58 = \$/197.65/m^2$$

| | | |
|---------------|---|---------------------------|
| Total General | = | \$/ 197.65/m ² |
|---------------|---|---------------------------|

4.04 Cubertura de Ladrillos Pasteleros

Se usarán ladrillos pasteleros de : .25 x .25

a) Mortero: Juntas de 1 cm de espesor y 1.25 cm de profundidad, con mortero 1:2 Cemento - Arena.

Número de Ladrillos; Cantidad de Mezcla y Torta de barro por metro cuadrado de techo

(Dimensiones y denominaciones : Ver FIG. 17)

1 metro cuadrado de techo : Largo = Ancho = 4 ladrillos de
0.25+4 juntas de 0.01 m =
= 1.00 + 0.04 = 1.04 m.

Cantidad de ladrillos por metro cuadrado de techo

$$\frac{4 \times 4}{1.04 \times 1.04} = \frac{16}{1.08} = 14.8 \text{ ladrillos/m}^2$$

Desperdicios por rotura: 2%

Número de ladrillos - 14.8 + 2% = 14.8 + 0.3 = 15.10

Número de ladrillos = 16 ladrillos / m² de techo

Mezcla para asentado por metro cuadrado de techo

$$4 (4 \times 0.25 \times 0.01 \times 0.0125) = 0.0005 \text{ m}^3$$

$$4 (0.01 \times 0.0125 \times 1.04) = 0.000525 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 0.001025 \text{ m}^3$$

$$\frac{0.001025}{1.04 \times 1.04} = 0.00095 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Volumen de mezcla = 0.00095 + 10 %
 Volumen de mezcla = 0.00095 + 0.000095 = 0.001045
 Volumen de mezcla = 0.001045 m³ de mezcla / m² de techo
 Coeficiente de Aporte (Ver Lámina N^o 2 - a)

Torta de Barro

$$\frac{1.04 \times 1.04 \times 0.03}{1.04 \times 1.04} = 0.03 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Volumen de torta de barro = 0.03 m³ de Torta / m² de techo

Con los valores obtenidos podemos encontrar el costo de materiales por metro cuadrado :

I. - Materiales

Cemento = 14.83 bols/m³ x 0.001045 m³/m² x \$28.25/bols
 = \$/ 0.44/ m²
 Arena = 0.79 m³ /m³ x 0.001045 m³/m² x 46.00 \$/m³ = \$/ 0.04/ m²
 Ladrillos = 16 lad/m² x 0.80 \$/lad = \$/12.80/ m²
 Torta = 0.03 m³/m² x 51.00 \$/m³ = \$/ 1.53/ m²
Total Materiales = \$/14.81/ m²

II.- Mano de Obra

Personal Base : 1 albañil + 1 peón
 Rendimiento : 400 ladrillos/día (mezcla+ colocación +
 + Transporte)
 Rendimiento en m²/día = $\frac{400 \text{ lad/día}}{16 \text{ lad/m}^2} = 25 \text{ m}^2/\text{día}$

Albañil - hr
 m² 25 = 0.32 alb - hr /m²

Peon - hr
 m² 25 = 0.32 peon-hr /m²

Operación - Albañil = 0.32 x 12.05 = 3.85
 Peón = 0.32 x 9.30 = 2.97 6.82/m²

Leves Sociales (71%) \$/ 4.80/''

Bonificación de Herramientas (5%) 0.34/''

Total Mano de Obra = \$/ 11.96/m²

Total General de la Operación= Materiales+ Mano de Obra -
 \$/ 14.81/m²+ \$/ 11.96/m² = \$/26.77/m²

Total General = \$/ 26.77/m²

4.05 Sardincl de Ladrillo en Duchas

altura del Sardincl = 15 cm.

Se usará una hilada de ladrillos KK de canto

a) Mortero Para el asentado de los ladrillos KK se empleará mortero 1:2 Cemento - Arena con juntas de 1.5cm de espesor.

Número de ladrillos y cantidad de mezcla por metro lineal de Sardincl.

(Dimensiones y denominaciones Ver en la FIG. 18)

$$\begin{aligned} 1 \text{ metro lineal de Sardincl} &: 4 \times 24 + 5 \times 1.5 = 103.5 \text{ cm.} = \\ &= \underline{1.035 \text{ m}} \end{aligned}$$

Cantidad de ladrillos por metro lineal de Sardincl:

$$\frac{4}{1.035} = 3.87 \text{ lad/m.l.}$$

$$\text{Número de ladrillos} - 3.87 + 2\% = 3.87 + 0.08 = 3.95$$

Número de ladrillos - 4 ladrillos/ m.l. de Sardincl

Mezcla para asentado por metro lineal de Sardincl

$$\begin{aligned} \text{Juntas} &\cdot 5 \times 0.015 \times 0.15 \times 0.10 = 0.00113 \text{ m}^3 \\ \text{Cama de Asiento} &: 1.035 \times 0.015 \times 0.10 = 0.00156 \text{ m}^3 \\ \text{Total} &= 0.00269 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\frac{0.00269 \text{ m}^3}{1.035 \text{ m.l.}} = 0.0026 \text{ m}^3 / \text{m.l.}$$

Volumen de mezcla = 0.0026 + 10% (Desperdicio)

$$\text{Volumen de mezcla} = 0.0026 + 0.00026 = 0.00286$$

Volumen de mezcla - 0.0029 m³ de mezcla/m.l. de Sardincl

Coeficiente de Anorte para el mortero 1:2

Cemento - Arena (Ver Lámina N^o 2-a)

I. - Materiales

$$\text{Cemento} = 14.83 \text{ bols/m}^3 \times 0.0029 \text{ m}^3 / \text{m.l.} \times 28.25 \text{ l/bols} = 1.22 / \text{m.l.}$$

$$\text{Arena} = 0.79 \text{ m}^3 / \text{m}^3 \times 0.0029 \text{ m}^3 / \text{m.l.} \times 46.00 \text{ l/m}^3 = 0.11 / "$$

$$\text{Ladrillos} = 4 \text{ lad/ m.l.} \times 0.79 \text{ l/lad} = \underline{3.16 / \text{m.l.}}$$

$$\underline{\text{Total Materiales} = 4.49 / \text{m.l.}}$$

II.- Mano de Obra

Personal = 1 albanil

Rendimiento : 300 ladrillos en amarre de canto

$$\text{Rendimiento en m.l.} = \frac{300 \text{ u / día}}{4 \text{ u/ m.l.}} = 75 \text{ m.l./día}$$

$$\frac{\text{Albañil - hr}}{\text{m.l.}} = \frac{8}{75} = 0.107 \text{ alb - hr/m.l.}$$

Entonces :

$$\text{Operación : Albañil - } 0.107 \times 12.05 = \text{\$ } 1.29$$

$$\text{Leves Sociales (71 \%)} = 0.92$$

$$\text{Bonif. Herramientas (5\%)} = \underline{0.07}$$

$$\text{Total Mano de Obra} = \text{\$ } 2.28/\text{m.l.}$$

$$\begin{aligned} \text{Total General de la Operación} &= \text{Materiales} + \text{Mano de Obra} \\ &= \text{\$ } 4.49 + \text{\$ } 2.28 = \text{\$ } 6.77/\text{m.l.} \end{aligned}$$

| |
|--|
| $\text{Total General} = \text{\$ } 6.77/\text{m.l.}$ |
|--|

4.06 Sardinel de Ladrillo Bajo Persiana

$$\text{Altura del Sardinel} = \underline{10 \text{ cm.}}$$

Se usará una hilada de ladrillos KK en soga

a) Mortero Para el asentado de los ladrillos KK, se empleará mortero 1:2 Cemento - Arena con juntas de 1.5cm de espesor.

Número de ladrillos y cantidad de mezcla por metro lineal de Sardinel

(Denominaciones y Dimensiones Ver FIG. 19)

$$1 \text{ metro lineal de Sardinel : } 4 \times 24 + 5 \times 1.5 = 103.5 \text{ cm} = \underline{1.035 \text{ m.}}$$

Cantidad de ladrillos por metro lineal de Sardinel :

$$4 / 1.035 = 3.87 \text{ lad/m.l.}$$

$$\text{Número de ladrillos} = 3.87 + 2\% = 3.87 + 0.08 = 3.95$$

$$\text{Número de ladrillos} = \underline{4 \text{ ladrillos /m.l. de Sardinel}}$$

Mezcla para asentado por metro lineal de Sardinel:

$$\text{Juntas : } 5 \times 0.015 \times 0.10 \times 0.15 = 0.00113 \text{ m}^3 = 0.00113 \text{ m}^3$$

$$\text{Cama de Asiento : } 1.035 \times 0.15 \times 0.015 = \underline{0.00233 \text{ m}^3}$$

$$\text{Total} = 0.00346 \text{ m}^3$$

$$0.00346 \text{ m}^3 / 1.035 \text{ m.l.} = 0.00334 \text{ m}^3/\text{m.l.}$$

$$\text{Volumen de la mezcla} = 0.00334 + 10\% (\text{Desperdicio})$$

$$\text{Volumen de la mezcla} = 0.00334 + 0.000334 = 0.00367$$

$$\text{Volumen de la mezcla} = \underline{0.00367 \text{ m}^3 \text{ de mezcla/ m.l. de Sardinel}}$$

LADRILLOS PASTELEROS Y SARDINELES

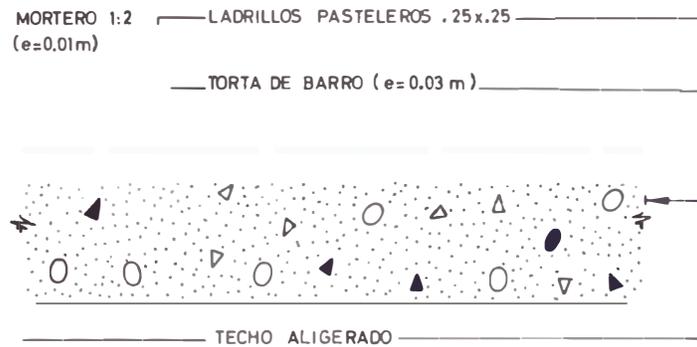


FIG.17 CUBERTURA DE LADR. PASTELEROS

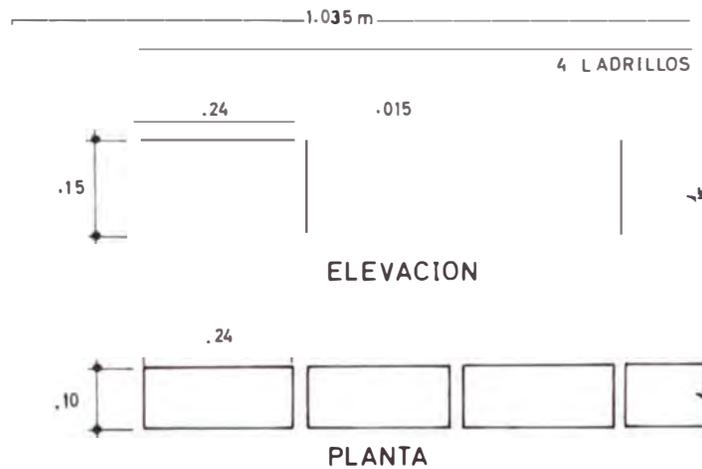


FIG.18 SARDINEL DE LADRILLO EN DUCHA

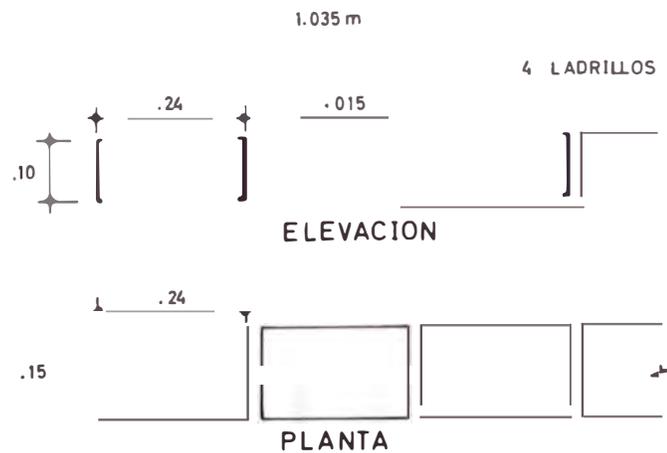


FIG.19 SARDINEL DE LADR. BAJO PERSIANA

Coefficiente de Aporte para el mortero 1:2
Cemento -- Arena (Ver Lámina N° 2-a)

I. - Materiales

Cemento - 14.83 x 0.00367 x 28.25 - \$/ 1.54/m.l.
Arena - 0.79 x 0.00367 x 46.00 = 0.13/"
Ladrillos - 4 x 0.79 - 3.16/"
Total Materiales - \$/ 4.83/m.l.

II. - Mano de Obra

Personal : 1 albañil

Rendimiento = 350 lad. en amarro de sogá

Rendimiento en m.l. = (350 lad/día) / 4 lad/m.l. = 87.5ml./día

albañil - hr 8 0.0915 alb-hr/m.l.
 m.l. 87.5

Entonces :

Operación : Albañil = 0.0915 x 12.05 - \$/ 1.10

Leves Sociales (71%) 0.78

Bonif. Herramientas : (5%) 0.06

Total Mano de Obra - \$/ 1.94/m.l.

Total General de la Operación = Materiales + Mano de Obra
- \$/ 4.83/ m.l. + \$/ 1.94/m.l. = 6.77/m.l.

Total General \$/ 6.77/m.l.

4.07 Concreto 1:10 de Gradadas de Acceso a Tiendas y Vivien-
das (Pasaje Escalera)

Cantidad de mezcla por metro lineal de grada (paso y contrapa-
so)

(Dimensiones y denominaciones Ver FIG. 20)

Volumen de mezcla = $V_1 + V_2$ -

Volumen de mezcla = $(1 \times 0.25 \times 0.15) / 2 + 0.29 \times 0.10 \times 1 =$

Volumen de mezcla = $0.01875 + 0.029 = 0.04775$

Volumen de Mezcla = $0.04775 + 10\% = 0.0525$

Volumen de mezcla = 0.053 m^3 de mezcla /m.l. Grada

Coeficiente Aporte para concreto 1:10 Cemento - Hormigón (Ver Lámina N° 3)

a) Concreto

I. - Materiales :

Cemento : $3.7 \times 0.053 \times 28.25 = \$ 5.55 /m.l.$

Hormigón : $1.25 \times 0.053 \times 55.00 = \underline{3.64/''}$

Total Materiales - \$ 9.19/m.l.

II.- Mano de Obra :

Personal Base: 1 albañil + 3 peones

Rendimiento ,: $10 \text{ m}^3/\text{día}$ (mezclado, traslado, vaciado y acomodo de mezcla)

Rendimiento en m.l. - $10 \text{ m}^3 / \text{día} = 189 \text{ m.l./día}$
 $0.053 \text{ m}^3/\text{m.l.}$

alb - hr - 8
 ml. - 189 0.043 alb- hr/ml.

peon -hr - 8 x 3
 ml. - 189 0.130 peón-hr/m.l.

Operación - Albañil = $0.043 \times 12.05 = \$ 0.52$

Peón - $0.130 \times 9.30 = 1.21 = \$ 1.73/\text{ml.}$

Leyes Sociales (71%) - 1.23/''

Bonif. Herrer. (5%) - 0.09/''

Total Mano de Obra - \$ 3.05/m.l.

Total Concreto - Materiales + Mano de Obra = $\$ 9.19/\text{ml.} + \$ 3.05/\text{ml.} =$
 $\$ 12.24/\text{ml.}$

Total Concreto \$ 12.24/ml.

b) Encofrado (Analisis por metro lineal de grada)

(Dimensiones y denominaciones Ver FIG. 20 -a)

I. - Materiales

1. - Madera :

Tipo (1) · 1" x 6" -# piezas - l- Long - 1 m = 3.28'

o°o 1 x 1" x 6" x 3.28' 1.64 \$/ml.
 12

Tipo (2) : 1" x 10" -#piezas= l-Long= 0.30m = 1.00'

$$0.001 \times \frac{1'' \times 10''}{12} \times 1' = 0.83 \text{ ¢/ml.}$$

Suma Parcial = 2.47 ¢/ml.

25% Desperdicios = 0.62 "

Suma Total = 3.09 ¢/ml.

Total de ¢/ml. con 15 usos

$$\frac{3.09 \text{ ¢/ml}}{15} = 0.205 \text{ ¢/ml.}$$

Costo de la madera por metro lineal

$$0.205 \text{ ¢/ml.} \times \$ 6.20 / \text{¢} = \$ 1.27 / \text{ml.}$$

Costo de la Madera = \$ 1.27/ml.

2. - Clavos :

De 3" 3 clavos / ml.

Kilos de clavos por metro lineal con 1 uso

$$\frac{3 \text{ clavos /ml.}}{180 \text{ clavos/Kg.}} = 0.017 \text{ kilos/ml.}$$

180 clavos/Kg.

Costo de clavos por metro lineal:

$$0.017 \text{ Kilo/ml.} \times \$ 14.00/\text{Kilo} = \$ 0.24 / \text{ml.}$$

Costo de los clavos = \$ 0.24/ml.

Total Materiales - Madera + Clavos = \$1.27 + \$0.24 = \$ 1.51/ml.

Total Materiales = \$ 1.51/ml.

II.-Mano de Obra

Personal - 1 oficial + 1 peón

Rendimiento = 35 ml/día

Operaciones: (Ejecución de Formas, Encofrado, Desencofrado, Limpieza y desmontado)

$$\frac{\text{Oficial -hr}}{\text{ml.}} = \frac{8}{35} = 0.23 \text{ Oficial-hr/ml.}$$

$$\frac{\text{peón -hr}}{\text{ml.}} = \frac{8}{35} = 0.23 \text{ peón - hr/ml.}$$

Operación - Oficial = 0.23 x 9.83 = \$ 2.26/ml.

Peón - 0.23 x 9.30 = 2.14/" \$ 4.40/ml.

Leves Sociales (71%) = 3.12/"

Bonificación Herramientas (5%) \$ 0.22/ml.

Total Mano de Obra = \$ 7.74/ml.

Total Encofrado - Materiales + Mano de Obra = \$1.51 + \$7.74 = \$9.25/ml.

T o t a l Encofrado = \$ 9.25/ml.

Total General de la Operación = a) Concreto = \$ 12.24/ml.

b) Encofrado = 9.25/ml.

c) Armadura

T o t a l General = 21.49/ml.

COEFICIENTES DE APORTE PARA MORTEROS Y MEZCLAS HORMIGONADAS

MORTEROS CEMENTO-ARENA CON 5% DE DESPERDICIOS PARA
PARA REVESTIMIENTOS DE ESPESORES (e) DE 0.5, 1, 1.2 y 1.5cm.

| MORTERO | e=0.5cm. | | e=1cm. | | e=1.2 cm. | | e=1.5cm. | |
|---------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| | CEMENTO (bolsas) | ARENA m ³ |
| 1:1 | 0.111 | 0.003 | 0.222 | 0.006 | 0.266 | 0.007 | 0.333 | 0.009 |
| 1:2 | 0.060 | 0.004 | 0.160 | 0.008 | 0.192 | 0.010 | 0.240 | 0.012 |
| 1:3 | 0.062 | 0.005 | 0.123 | 0.009 | 0.148 | 0.011 | 0.185 | 0.014 |
| 1:4 | 0.051 | 0.005 | 0.101 | 0.009 | 0.121 | 0.011 | 0.152 | 0.014 |
| 1:5 | 0.043 | 0.005 | 0.085 | 0.009 | 0.102 | 0.013 | 0.128 | 0.016 |
| 1:6 | 0.037 | 0.006 | 0.074 | 0.011 | 0.089 | 0.013 | 0.111 | 0.017 |

Cemento en bols. de 42.5 Kg. por mt² de muro.

Arena en mt.³ por mt² de muro.

MEZCLA HORMIGONADA CON 5% DE DESPERDICIOS POR mt.³ DE CONCRETO

| MEZCLA | CEMENTO (bolsas) | HORMIGON m ³ |
|--------|---------------------|----------------------------|
| 1:6 | 6.30 | 1.25 |
| 1:8 | 4.70 | 1.25 |
| 1:10 | 3.70 | 1.25 |
| 1:12 | 3.00 | 1.25 |
| 1:14 | 2.65 | 1.25 |

Cemento en bolsas de 42.5 Kg. por mt³ de concreto

Arena en mt.³ por mt.³ de concreto.

MEZCLAS HORMIGONADAS PARA FALSOS PISOS DE ESPESORES (e)
DE 2", 3" y 4", CON ACABADO FROTACHADO y POR mt.² DE PISO.

| MEZCLA | e = 2" | | e = 3" | | e = 4 " | |
|--------|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| | CEMENTO (bolsas) | HORMIGON m ³ | CEMENTO (bolsas) | HORMIGON m ³ | CEMENTO (bolsas) | HORMIGON m ³ |
| 1:6 | 0.32 | 0.064 | 0.48 | 0.095 | 0.64 | 0.127 |
| 1:8 | 0.24 | 0.064 | 0.36 | 0.095 | 0.48 | 0.127 |
| 1:10 | 0.19 | 0.064 | 0.28 | 0.095 | 0.38 | 0.127 |
| 1:12 | 0.15 | 0.064 | 0.23 | 0.095 | 0.30 | 0.127 |
| 1:14 | 0.13 | 0.064 | 0.20 | 0.095 | 0.27 | 0.127 |

Cemento en bolsas de 42.5 Kg. por mt.² de piso.

Arena en mt.³ por mt.² de piso

5.00 PISOS

Falso Piso de Concreto 1:10 (e= 7.5 cm.)

(Viviendas y Tiendas de Primer Piso)

Cantidad de Mezcla por metro cuadrado de piso :

Volumen de mezcla = 1.00 x 1.00 x 0.075 = 0.075 m³

Volumen de mezcla = 0.075 + 10% (Desperdicios)

Volumen de mezcla = 0.075 + 0.0075 = 0.0825 m³

Volumen de mezcla = 0.083 m³ de mezcla/m² de piso

Coefficiente de Aporte para concreto 1:10 Cemento - Hormigón
(Ver Lámina N^o 3)

Cantidad de madera para reglas en falso piso en $\frac{1}{12}$ m² de Piso con 10% de Desperdicios.

Para el analisis de las reglas, vamos a considerar un paño promedio de 3m x 3 m.

Longitud = 3m = 3 x 3.28 = 9.84' - #riezas = 2

Esesor - 7.5 cm = 3" (Alto) - Escuadrín : 2" x 3"

Paño 3m x 3 m.

Esesor 3"

De 3.00 x 3.00 = 9.00 m²

2" x 3" x 9.84' = 4.92 x 2 (reglas) = 9.84 $\frac{1}{12}$ 1.2 $\frac{1}{12}$ /m

9.84 $\frac{1}{12}$ /9m² = 1.09x1.1(desperd)= 1.2 $\frac{1}{12}$ /m²

N^o de usos - 15 - $\frac{1.2 \frac{1}{12} /m^2}{15}$ = 0.08 $\frac{1}{12}$ /m²

a) Concreto (Incluye Reglas)

I. - Materiales

Cemento : 3.7 bols/m³ x 0.083m³/m² x 28.25 \$/bols = \$ 8.66/m²

Hormigón : 1.25 m³/m³ x 0.083m³/m² x 55.00 \$/m³ = 5.70/"

Madera(Reglas): 0.08 $\frac{1}{12}$ /m² x \$ 6.20 \$/ $\frac{1}{12}$ = 0.50/"

Total Materiales = \$14.80/m²

II.-Mano de Obra

1. - Preparación del terraplen y colocación de reglas

Personal base 1 albañil + 1 peón
Rendimiento - 50 m²/día

$$\frac{\text{alb hr}}{\text{m}^2} = \frac{1}{50} = 0.16 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{1}{50} = 0.16 \text{ peón-hr/m}^2$$

2. - Preparación, traslado, vaciado y frotachado de la mezcla homigenada 1:10

Personal base - 1 albañil + 2 peones
Rendimiento - 60 m²/día

$$\frac{\text{alb-hr}}{\text{m}^2} = \frac{1 \times 8}{60} = 0.133 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{2 \times 8}{60} = 0.267 \text{ peón-hr/m}^2$$

Operación - albañil = 0.293 x 12.05 = \$ 3.53/m²

peón = 0.427 x 9.30 = 3.98/" - \$ 7.51/m²

Leves Sociales (71%) - \$ 5.33/m²

Bonificación Herramientas (5%) = 0.38/m²

Total Mano de Obra = \$13.22/m²

b) Encofrado : No

c) Armadura : No

Total General de la operación : (Concreto)

Materiales \$ 14.80 /m²

Mano de Obra - \$ 13.22/"

Total General = \$ 28.02/m²

2.02 Piso de Mosaicos en Pasajes de Escalera : Losetas Rojas de 14 x 28 Amarre Americano

a) Mortero Para estos pisos, la superficie de asiento será un

falso piso endurecido (partida anterior), listo para recibir el mortero de la cama de asiento.

Para colocar los mosaicos sobre el falso piso se hará uso de una cama de asiento y antes de verter esta mezcla, se cubrirá la superficie con una lechada o pasta de cemento puro. No se esperará que fragüe la pasta para echar sobre ella el mortero de la cama de asiento.

Mezcla para la cama de asiento:

Mortero de cemento - arena : 1:5

Espesor de la cama de asiento No debe ser menor de $\frac{1}{4}$ " , tomaremos 1" de espesor

Sobre el mortero firme y fresco de la cama de asiento serán colocados los mosaicos presionandolo hasta que ocupen su nivel definitivo.

Para fraguar los mosaicos ya asentados se empleará pasta de cemento puro y agua .

Los materiales que intervienen en este Analisis son:

1. - Mosaicos (Losetas rojas : 14 x 28)
2. - Cemento:
 - 2-a. - Para el Mortero 1:5 (Cama de asiento)
 - 2-b.- Para fraguado
3. - Arena (Para mortero)

Haciendo el Analisis para cada material tenemos:

1. - Mosaicos
Número de metros cuadrados de mosaicos por metro cuadrado de piso :
 $1.00 \times 1.00 + 5\% = 1.00 + 0.05 = \underline{1.05 \text{ m}^2 \text{ mosc/m}^2 \text{ de Piso}}$
2. - Cemento :
 - 2-a. - Para mortero: 1:5 (Cama de asiento de espesor 1")
Volumen de mortero por metro cuadrado de piso
Espesor - 1" = 0.025 m.
 $V = 1.00 \times 1.00 \times 0.025 = 0.025 \text{ m}^3$
 $V = 0.025 + 5\%(\text{desperdicios}) = 0.025 + 0.00125 =$
 $= 0.02625$

$$V = 0.02625 \text{ m}^3 \text{ mortero} / \text{m}^2 \text{ piso}$$

Para el mortero 1:5, el coeficiente de aporte del cemento es 7.8 bolsas/m³ Mortero (Ver Lámina N^o 2-a)

$$\text{Cemento} = 0.02625 \text{ m}^3 \text{ mortero} / \text{m}^2 \text{ Piso} \times 7.8 \text{ bols/m}^3 \text{ Mortero}$$

$$\text{Cemento} = 0.205 \text{ bolsas/m}^2 \text{ de Piso}$$

2-b. - Para fraguado

Se estima el fraguado con pasta de cemento a razón de 1 Kg. de cemento por metro cuadrado .

Las bolsas de cemento son de 42.5 Kg c/u

$$\text{N}^{\circ} \text{ de bolsas por m}^2 \text{ de piso} = \frac{1 \text{ Kg/m}^2}{42.5 \text{ Kg/bols}} = 0.024 \frac{\text{bolsas}}{\text{m}^2 \text{ de Piso}}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de bolsas por m}^2 \text{ de piso} = 0.024 + 5\% = 0.025$$

$$\text{Cemento} = 0.025 \text{ bolsas/m}^2 \text{ de Piso}$$

$$\text{Total de Cemento : (2-a) + (2-b) = 0.205 + 0.025}$$

$$\text{Total de Cemento} = 0.230 \text{ bolsas/m}^2 \text{ de Piso}$$

3. - Arena:

Para el mortero de cemento - arena 1:5, el coeficiente de aporte de la arena es de 1.02 m³/m³ Mortero

(Ver Lámina N^o 2-a)

$$\text{Arena} = 0.02625 \text{ m}^3 \text{ Mortero/m}^2 \text{ Piso} \times 1.02 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ Mortero} =$$

$$\text{Arena} = 0.0268 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{ de Piso}$$

I. - Materiales:

$$\text{Mosaicos (loseta roja 14 x 28)} = 1.05 \frac{\text{m}^2 \text{ mosaico}}{\text{m}^2 \text{ Piso}} \times 87 \frac{\text{c}}{\text{m}^2 \text{ mosaico}} =$$

$$= 91.15/\text{m}^2$$

$$\text{Cemento: } 0.230 \frac{\text{bolsas}}{\text{m}^2 \text{ piso}} \times 28.25 \frac{\text{bolsa}}{\text{m}^3} = 6.50/\text{m}^2$$

$$\text{Arena : } 0.0268 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \text{ Piso}} \times 46.00 \frac{\text{c}}{\text{m}^3} = 1.24/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales} = 94.89/\text{m}^2 \text{ Piso}$$

II. - Mano de Obra

Personal base : 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento : 9 m²/día

Operación : Asentado y fraguado, incluye preparación de la mezcla y transporte del mortero.

$$\frac{\text{Alb} - \text{hr}}{\text{m}^2} = \frac{4}{9} = 0.88 \text{ alb} - \text{hr}/\text{m}^2$$

$$\frac{\text{Peón-hr}}{2} = \frac{4}{9} = 0.44 \text{ peón-hr}/\text{m}^2$$

$$\text{operación} - \text{Albañil} = 0.88 \times 12.05 = \text{S/ } 10.60/\text{m}^2$$

$$\text{Peón} = 0.44 \times 9.30 = \frac{4.10}{\text{m}^2} \text{ S/ } 14.70/\text{m}^2$$

$$\text{Leyes Sociales (71%)} = 10.40/''$$

$$\text{Bonif. Herramientas (5%)} = 0.74/''$$

$$\text{Total Mano de Obra} = \text{S/ } \underline{25.84/\text{m}^2}$$

Total General de la Operación:

$$\text{Materiales} - \text{S/ } 94.89/\text{m}^2$$

$$\text{Mano de Obra} - \underline{25.84/''}$$

$$\text{Total General} \text{ S/ } 120.73/\text{m}^2$$

$$\boxed{\text{Total General}} \text{ S/ } 121.00/\text{m}^2$$

5.03 Piso de Pasajes Cubiertos con Cemento Frotachado incluyendo Falso Piso TiroAcera

Esesor del Piso. - 4" = 10 cm., incluido los 2 cm. de espesor correspondiente al acabado.

Falso piso Tiro Acera. - Será de cemento simple en proporción 1:2.5:4 (riedra chancada) en volumen. o de una resistencia a la compresión mínima de 100 Kg/cm² - Espesor = 8 cm.

Acabado Cemento - Frotachado. - Será con un mortero 1:2 Cemento-arena y estará dividido en loses cuadrados por el paso de la bruña de $\frac{3}{8}$ ". - Espesor = 2 cm.

Coefficientes de Aporte para Falso Piso Tiro Acera. -
(Ver Lámina N^o 2) 1:2.5:4 - $f'_c = 118 \text{ Kg/cm}^2$

Cemento = 6.75 + 2% desperdicios = 6.89 bolsas/m³ concreto

Arena = 0.474 + 2% desperdicios = 0.48 m³/m³ concreto

Piedra = 0.758 + 2% desperdicios = 0.77 m³/m³ concreto

Coefficiente de Aporte para mortero 1:2 Cemento-Arena

(Ver Lámina N^o 2 -a)

Cemento = 14.83 bolsas/m³ mortero

0.79 m³ / m³ mortero

Los Materiales que intervienen en este analisis son:

1. - Cemento : 1-a - Para concreto (f'_c = 118Kg/cm²)

1-b - Para mortero (1:2)

2. - Arena . 2-a - Para Concreto (f'_c = 118 Kg/cm²)

2-b - Para mortero (1:2)

3. - Piedra . Para concreto (f'_c = 118 Kg/cm²)

Número de m³ de concreto por m² de piso

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.08 = 0.08 \text{ m}^3$$

Considerando 5% de desperdicios :

$$V = 0.08 + 0.004$$

$$V = 0.084 \text{ m}^3 \text{ Concreto / m}^2 \text{ de Piso}$$

Número de m³ de mortero por m² de piso

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.02 = 0.02 \text{ m}^3$$

Considerando 5% de desperdicios

$$V = 0.02 + 0.001 = 0.021$$

$$V = 0.021 \text{ m}^3 \text{ Mortero / m}^2 \text{ piso}$$

Entonces tenemos :

1. - Cemento : 1-a : Para concreto: 6.89 bols/m³ x 0.084 m³/m² = 0.58bols/m

1-b . Para mortero : 14.83 bols/m³ x 0.021 m³/m² = 0.31bols/m

Total 0.89bols/m²

2. - Arena : 2-a Para concreto: $0.43 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.084 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0.04 \text{ m}^3/\text{m}^2$
 2-b Para Mortero : $0.79 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.021 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0.017 \text{ m}^3/\text{m}^2$
Total = 0.057 m³/m²

3. - Piedra: Para concreto: $0.77 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.084 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.065 \text{ m}^3/\text{m}^2}$

I. - Materiales

Cemento = $0.89 \text{ bols}/\text{m}^2 \times 28.25 \text{ \$/bols} = \text{\$} 25.15/\text{m}^2$
 Arena = $0.057 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 46.00 \text{ \$/m}^3 = 2.62/\text{m}^2$
 Piedra = $0.065 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 85.00 \text{ \$/m}^3 = 5.58/\text{m}^2$
 Reglas = Ver Partida (5.01)- $0.08 \times 6.2 = 0.50/\text{m}^2$
Total Materiales = \\$/ 33.80/m²

II. - Mano de Obra

1. - Preparación del Terraplen y Colocación de Reglas

Personal base 1 alb + 1 peón
 Rendimiento 50 m²/día

$\frac{\text{alb-hr}}{\text{m}^2} = \frac{8}{50} = 0.16 \text{ alb-hr}/\text{m}^2$

$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{8}{50} = 0.16 \text{ peón-hr}/\text{m}^2$

2. - Preparación, traslado, vaciado y acomodo del concreto
 (Falso piso tiro acera) (1 : 2.5 : 4)

Personal base - 1 alb + 2 peones
 Rendimiento = 60 m²/día

$\frac{\text{alb-hr}}{\text{m}^2} = \frac{1 \times 8}{60} = 0.133 \text{ alb-hr}/\text{m}^2$

$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{2 \times 8}{60} = 0.267 \text{ peón-hr}/\text{m}^2$

3. - Acabado Cemento Frotachado (Mortero 1:2)

Personal base : 1 alb + $\frac{1}{2}$ peón
 Rendimiento : 30 m²/día

$\frac{\text{alb-hr}}{\text{m}^2} = \frac{1 \times 8}{30} = 0.267 \text{ alb-hr}/\text{m}^2$

$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{1 \times 8}{30} = 0.133 \text{ peón-hr}/\text{m}^2$

Costo de la Operación

| | |
|---|--------------------------------|
| Operación : Albañil (0.16+0.133+0.267)x12.05= | \$6.65/m ² |
| Peón (0.16+0.267+0.133)x9.3 = | \$5.20/" |
| | = \$11.85/m ² |
| Leves Sociales (71%) | 8.42/" |
| Bonificación Herramientas (5%) | - 0.60/" |
| <u>Total Mano de Obra</u> | <u>= \$20.87/m²</u> |

| | | |
|-----------------|-----------------|-------------------------|
| Total General : | Materiales | \$ 33.80/m ² |
| | Mano de Obra | <u>20.87/"</u> |
| | Total General = | \$ 54.67/m ² |

Total General - \$ 54.67/m²

5.04 Pisos de Mosaicos en Baño (Viviendas) Venecianos Blancos de 20 x 20

El Analisis de Precios en esta Partida es análogo al de la Partida 5.02 (Piso de Mosaicos en pasajes de Escalera, Loquetas rojas de 14x 28, amarre americano).Entonces tenemos :

a) Mortero: Se usará mortero 1:5 Cemento - Arena para la cama de asiento y se fraguarán los mosaicos ya asentados con rasta de cemento puro y agua.

Los materiales que intervienen en este Analisis son :

1. - Mosaicos (Venecianos blancos 20 x 20)
2. - Cemento : 2-a Para Mortero 1:5 (Cama de Asiento)
2-b Para fraguado
3. - Arena : Para mortero 1:5

Tomando los valores obtenidos en la Partida 5.02 tenemos :

I. - Materiales :

| | |
|---|---|
| Mosaicos (Venecianos blancos 20x20)= | |
| | = 1.05 m ² /m ² x 9.3 \$/m ² = \$ 97.60/m ² |
| Cemento = 0.23 bols/m ² x28.25 \$/bolsa | - \$ 6.50/" |
| Arena = 0.0268 m ³ /m ² x 46.00 \$/m ³ | = \$ <u>1.24/"</u> |
| <u>Total Materiales</u> | <u>= \$ 105.34/m²Piso</u> |

II. - Mano de Obra

Personal base = 1 albañil + 1 peón

Rendimiento = 9 m² / día (asentado y fraguado)

$$\frac{\text{alb -hr}}{\text{m}^2} = \frac{8}{9} = 0.88 \text{ alb -hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{4}{9} = 0.44 \text{ peón-hr/m}^2$$

$$\text{Operación - albañil} = 0.88 \times 12.05 = \text{\$/10.60/m}^2$$

$$\text{Peón} = 0.44 \times 9.30 = \underline{4.10/\text{"}} = \text{\$/14.70/m}^2$$

$$\text{Leyes Sociales (71\%)} = 10.40/\text{"}$$

$$\text{Bonif. Herramientas (5\%)} = 0.74/\text{"}$$

$$\text{Total Mano de Obra} = 25.84/\text{m}^2$$

Total General de la Operación:

$$\text{Materiales} = \text{\$/105.34/m}^2$$

$$\text{Mano de Obra} = \underline{25.84/\text{"}}$$

$$\text{T o t a l General} = 131.18/\text{m}^2$$

$$\left| \text{Total General} = \text{\$/131.20/m}^2 \right.$$

5.05 Liso Loseta Roja de 20 x 20

El Analisis de Precios en esta Partida es análogo al de la partida 5.02.

a) Mortero (Idem partida 5.02)

Materiales que intervienen en este Analisis:

1. - Mosaicos (loseta roja 20 x 20)

2. - Cemento : 2-a Para mortero 1:5 (Cama de asiento de 1" de espesor)

3. - Arena : Para mortero 1:5

Tomando los valores obtenidos en la Partida 5.02 tenemos :

I. - Materiales :

$$\text{Losetas (rojas 20x20)} = 1.05 \text{ m}^2/\text{m}^2 \times 80 \text{ \$/m}^2 = \text{\$/84.00/m}^2$$

$$\text{Cemento} = 0.23 \text{ bolsa/m}^2 \times 28.25 \text{ \$/bolsa} = 6.50/\text{"}$$

$$\text{Arena} = 0.0268 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 46.00 \text{ \$/m}^3 = \underline{1.24/\text{"}}$$

Total Materiales = \$ 91.74/m²

.II. - Mano de Obra

Personal base = 1 albañil + 1 peón

Rendimiento = 9 m²/día (asentado y fraguado)

$\frac{\text{albañil-hr}}{\text{m}^2} = 0.88 \text{ alb - hr/m}^2$

$\frac{\text{peón - hr}}{\text{m}^2} = \frac{0.44 \text{ peón -hr/m}^2}{9}$

Operación - Albañil - 0.88 x 12.05 = 10.60

peón = 0.44 x 9.30 = 4.10 \$ 14.70/m²

Leyes Sociales (71%) 10.40/"

Bonif. Herramientas (5%) 0.74/"

Total Mano de Obra \$ 25.84/m²

Total General de la Operación :

Materiales \$ 91.74/m²

Mano de Obra - 25.84/"

Total General = \$117.58/m²

Total General = \$ 118.00/m²

5.06 Piso de Loseta Asfáltica B-136

a) Concreto: Las losetas no irán colocadas directamente sobre el falso piso, sino sobre una cama de asiento que será de concreto y de un espesor de 4.5 cm.

(Dimensiones y Denominaciones Ver FIG. 21)

Cama de Asiento de Concreto (espesor - 4.5 cm.)

Esta cama de asiento está formada por 2 capas.

1ra. capa de 3 cm. de espesor : Cemento - Arena - Confitillo-
1:2:4

2da. capa de 1.5 cm. de espesor: Mortero Cemento - Arena- 1:3

La colocación del pegamento sobre el piso pulido de concreto se hará por operarios especializados. Se usará el pegamento correspondiente al material asfáltico por usar y su aplicación responderá a las recomendaciones e indicaciones exactas hechas por el fa-

bricante.

El conjunto del riso indicado tendrá un espesor de 5 cm., incluyendo la 1ra. y 2da. capa del riso de concreto, el espesor del pegamento y el de la loseta asfáltica.

Coefficiente de Aporte para concreto 1:2:4 (1ra. capa)

(Ver Lámina N° 1)

Concreto 1:2:4 - Cemento - Arena - Confitillo - $f'_c = 147 \text{ Kg/cm}^2$

Cemento = 7.37 + 2% desperdicios = 7.52 bolsas/m³ concreto

Arena = 0.413 + 2% desperdicios = 0.421 m³/m³ concreto

Piedra = 0.827 + 2% desperdicios = 0.843 m³/m³ concreto

Coefficientes de Aporte para Mortero 1:3 (2da. capa)

(Ver Lámina N° 2-a)

Cemento - 11.40 bolsas/m³ mortero

Arena 0.90 m³ / m³ mortero

Materiales que intervienen en este Analisis:

1. - Losetas (Asfálticas b - 136)
2. - Cemento : 2-a Para concreto 1:2:4
2-b Para mortero 1:3
3. - Arena : 3-a Para concreto 1:2:4
3-b Para mortero 1:3
4. - Piedra • Tipo confitillo para concreto 1:2:4
5. - Reglas.
6. - Pegamento

Haciendo el Analisis para cada material tenemos :

1. - Losetas (asfálticas B - 136)

Número de metros cuadrados de losetas por metro cuadrado de riso:

$$1.00 \times 1.00 + 5\% = \underline{1.05 \text{ m}^2 \text{ loseta / m}^2 \text{ riso}}$$

2. - Cemento :

2-a Para concreto 1:2:4

Volumen de concreto por metro cuadrado de riso

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.03 = 0.03 \text{ m}^3$$

GRADAS Y PISO DE LOSETA ASFALTICA

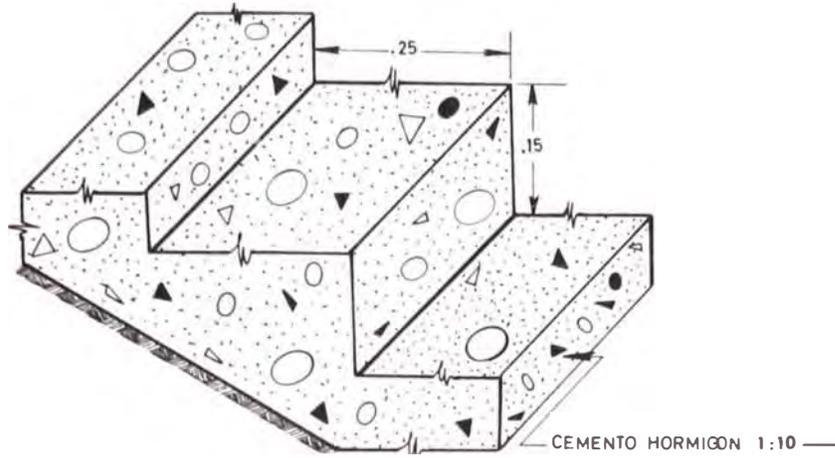


FIG.20 GRADAS DE ACCESO A TIENDAS Y VIVIENDAS

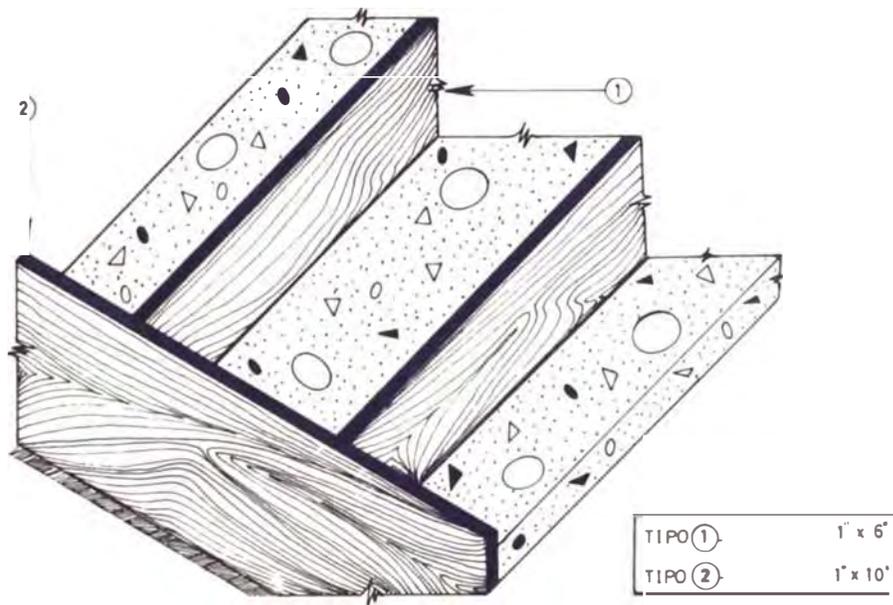
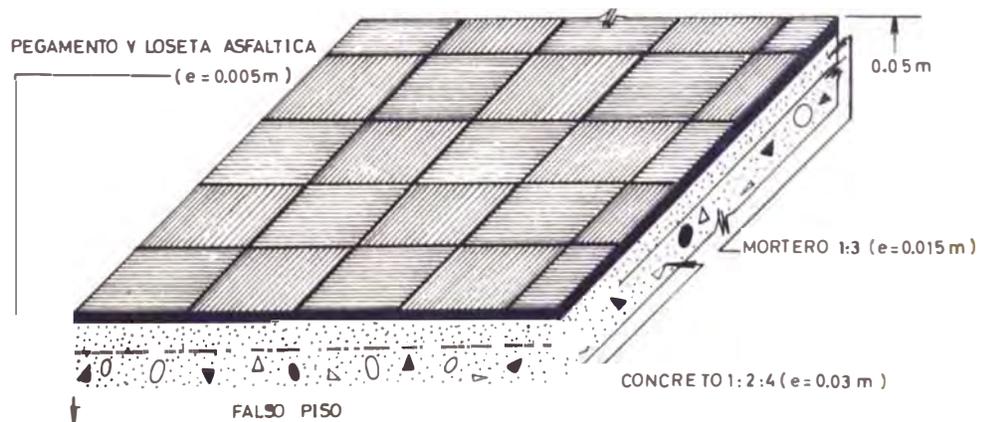


FIG. 20.a ENCOFRADO DE GRADAS DE ACCESO A Tdas.yVdas.



PISO DE LOSETA ASFALTICA

Considerando 5% de desperdicios

$$V = 0.03 + 5\% = 0.0315 \text{ m}^3 \text{ concreto/m}^2 \text{ piso}$$

$$\text{Cemento} = 0.0315 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 7.52 \text{ bols/m}^3 = 0.237 \text{ bols/m}^2$$

$$\text{Cemento} = \underline{0.237/\text{m}^2/\text{piso}}$$

2-b Para mortero 1:3

Volumen de mortero por metro cuadrado de piso

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.015 = 0.015 \text{ m}^3$$

Considerando 5% de desperdicios:

$$V = 0.015 + 5\% = 0.01575 \text{ m}^3 \text{ mortero/m}^2 \text{ piso}$$

$$\text{Cemento} = 11.40 \text{ bols/m}^3 \times 0.01575 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0.180 \text{ bols/m}^2$$

$$\text{Cemento} = 0.180 \text{ bols/m}^2 \text{ piso}$$

$$\text{Total de Cemento} = (2-a) + (2-b) = 0.237 + 0.180 = 0.417$$

$$\underline{\text{Total de Cemento}} = \underline{0.417 \text{ bolsas/m}^2 \text{ piso}}$$

3. - Arena:

3-a Para Concreto 1:2:4

$$\text{Arena} = 0.421 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.0315 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.0133 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ piso}}$$

3-b Para Mortero 1:3

$$\text{Arena} = 0.90 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.01575 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.0142 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ piso}}$$

$$\text{Total de Arena} = (3-a) + (3-b) = 0.0133 + 0.0142 = 0.0275$$

$$\underline{\text{Total de Arena}} = \underline{0.0275 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ piso}}$$

4. - Piedra : Tiro Confitillo para concreto 1:2:4

$$\text{Piedra} = 0.843 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ concreto} \times 0.0315 \text{ m}^3 \text{ concr/m}^2 \text{ piso} =$$

$$\text{Piedra} = \underline{0.0266 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ piso}}$$

5. - Reglas : Cantidad de madera para reglas en $\frac{1}{4}$ /m² de piso con 10% de desperdicios

Para el Analisis de las reglas vamos a considerar un paño promedio de 3m x 3m.

$$\text{Longitud de regla: } 3\text{m} = 3 \times 3.28 = 9.84'$$

Número de piezas : 2

Espesor : 4.5 cm.; tomamos 5 cm - 2" (alto).Escuadría:

| | | |
|--------------|---|--------------|
| — | — | 1" x 2" |
| Paño 3m x 3m | | Espesor - 2" |

De 3.00 x 3.00 = 9

$$1" \times 2" \times 9.84' = 1.64 \times 2 = 3.28 \cancel{ft} \quad 0.40 \cancel{ft} / m^2$$

12

$$3.28 \cancel{ft} / 9m^2 = 0.36 \times 1.1 = 0.40 \cancel{ft} / m^2$$

| | | | |
|-----------------|---|-------------------------------------|---------------------------|
| Nº de usos - 15 | - | $\frac{0.40 \cancel{ft} / m^2}{15}$ | 0.027 \cancel{ft} / m^2 |
|-----------------|---|-------------------------------------|---------------------------|

Pegamento :

1 Galón de pegamento nos sirve para asentar 10 m² de loseta asfaltica (Dato : Casa Wiesse) .

Por m se necesitará : 1/10 galón + 10% desperdicios.

Pegamento = 0.11 galones/m²

I. - Materiales :

$$\text{Cemento} - 0.417 \text{ bolsas}/m^2 \times 28.25 \text{ \$/bols} = 11.80/m^2$$

$$\text{Arena} - 0.0275 \text{ m}^3/m^2 \times 46.00 \text{ \$/m}^3 = 1.27/"$$

$$\text{Piedra} - 0.0266 \text{ m}^3/m^2 \times 36.00 \text{ \$/m}^3 = 0.96/"$$

$$\text{Reglas} - 0.027 \cancel{ft} / m^2 \times 6.20 \text{ \$/\cancel{ft}} = 0.16/"$$

$$\text{Losetas} - 1.05 \text{ m}^2/m^2 \times 34.00 \text{ \$/m}^2 = 35.70/"$$

$$\text{Pegamento} = 0.11 \text{ galones}/m \times 42.50 \text{ \$/galon} = 4.70/"$$

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Total Materiales | <u><u>54.59/m²</u></u> |
|-------------------------|-----------------------------------|

II. - Mano de Obra:

1. - Colocación de Reglas. -

Personal Base = 1 albañil + 1 peón

Rendimiento = 100 m² /día

Este rendimiento es superior al de la partida 5.01 porque en esta operación ya no hay necesidad de preparar el terraplén.

$$\frac{\text{alb} - \text{hr}}{m^2} = \frac{8}{100} = 0.08 \text{ alb} - \text{hr}/m^2$$

$$\frac{8}{100} = 0.08 \text{ peón-hr/m}^2$$

2. - Preparación, traslado, vaciado y acomodo del concreto
(1: 2. 4)

Personal base - 1 albanil + 2 peones
Rendimiento - 60 m² /día

$$\frac{\text{alb-hr}}{\text{m}^2} = \frac{8}{60} = 0.133 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{2 \times 8}{60} = 0.267 \text{ peón-hr/m}^2$$

3. - Acabado pulido con mortero 1:3

Personal base - 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón
Rendimiento - 30 m² /día

$$\frac{\text{alb-hr}}{\text{m}^2} = \frac{8}{30} = 0.267 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hr}}{\text{m}^2} = \frac{4}{30} = 0.133 \text{ peón-hr/m}^2$$

4. - Asentado de loseta asfáltica

Para esta operación se necesita mano de obra especializada y nosotros consideraremos en este análisis el precio que nos ha proporcionado la Casa Wiese y que es de \$/ 2.70/m², realizando esta operación, 2 operarios especializados cuyo rendimiento es aproximadamente de 156 m²/día (3 casas /día- Cada casa: Sala- Comedor y 3 Dormitorios).

En el precio proporcionado por la Casa Wiese está considerado la mano de obra con sus respectivas leyes sociales, poniendo el contratista, loseta y pegamento.

$$\text{total alb-hr} = 0.08 + 0.133 + 0.267 = 0.48 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\text{Total peón-hr} = 0.08 + 0.267 + 0.133 = 0.48 \text{ peón-hr/m}^2$$

Costo de la operación

Operación - albañil = $0.48 \times 12.05 = \text{S/ } 5.81/\text{m}^2$
reón = $0.48 \times 9.30 = \underline{4.46/''}$ S/ $10.27/\text{m}^2$
Levea Sociales (71%) S/ $7.30/''$
Bonif. Herramientas (5%) S/ $0.51/''$
Parcial - S/ $18.08/\text{m}^2$
Mano de Obra (Personal Casa Wiesse) = $\underline{\text{S/ } 2.70/''}$
Total Mano de Obra = S/ $20.78/\text{m}^2$

Total General de la Operación:

Materiales - S/ $54.59/\text{m}^2$
Mano de Obra - $\underline{\text{S/ } 20.78/''}$
Total General = S/ $75.37/\text{m}^2$

T o t a l General = $\text{S/ } 75.37/\text{m}^2$

5.07 Contrazocalo Sanitario SSL 10 x 30 Rojo

a) Mortero : En el asentado de estos contrazócalos se usará una cama de asiento de espesor $\frac{1}{2}$ cm. siendo el tipo de mortero 1:3 Cemento - Arena.

(Dimensiones y denominaciones : Ver FIG. 22)

Materiales que intervienen en este Analisis :

1. - Contrazócalos (Sanitarios SSL 10 x 30 Rojo
2. - Cemento · 2-a - Para Mortero 1:3 (Asentado)
2-b - Para fraguado
3. - Arena : Para Mortero 1:3

Haciendo el Analisis para cada material tenemos :

1. - Contrazócalos (Sanitarios SSL 10x 30 Rojo):

Número de metros lineales de contrazocalo por metro lineal de pared:

$$1.00 + 5\% = 1.00 + 0.05 = \underline{1.05 \text{ ml. contrazocalo/ml. pared}}$$

2. - Cemento:

2-a Para mortero 1:3

Asentado. Espesor de la cama de asiento 0.005 m.

Volumen de mortero por metro lineal de pared :

$$1.00 \times 0.10 \times 0.005 = 0.0005 \text{ m}^3$$

Considerando 5% de desperdicios :

$$V = 0.0005 + 5\% = 0.000525 \text{ m}^3 \text{ mortero/ml. pared}$$

Para mortero 1:3, el coeficiente de aporte del cemento es 11.40 bolsas/m³ (Ver Lámina N^o 2-a)

$$\text{Cemento} = 11.40 \text{ bolsas/m}^3 \times 0.000525 \text{ m}^3/\text{ml.}$$

$$\text{Cemento} = \underline{0.0057 \text{ bolsas /ml. pared}}$$

2-b Para fraguado

Se estima el fraguado con pasta de cemento a razón de 0.10 Kg. por metro lineal.

Las bolsas de cemento son de 42.5 Kg. c/u.

$$\text{N}^{\circ} \text{ de bolsas por m.l. pared} = \frac{0.10 \text{ Kg/ml}}{42.5 \text{ Kg/bols}} = 0.00235 \frac{\text{bolsas}}{\text{ml pared}}$$

Consideraremos 10% de desperdicios por ser trabajo en pared.

$$\text{N}^{\circ} \text{ de bolsas por m.l. pared} = 0.00235 + 10\% = 0.0026$$

$$\text{Cemento} = 0.0026 \text{ bolsas/ml. pared}$$

$$\text{Total de Cemento} = (2a) + (2b) = 0.0057 + 0.0026 = 0.0083$$

$$\text{Total de Cemento} = \underline{0.0083 \text{ bolsas /ml. pared}}$$

3. - Arena : Para mortero 1:3

Para mortero 1:3, el coeficiente de aporte de la arena es de 0.90 m³/m³ (Ver Lámina N^o 2-a).

$$\text{Arena} = 0.90 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.000525 \text{ m}^3/\text{ml.}$$

$$\text{Arena} = \underline{0.00047 \text{ m}^3/\text{ml. pared}}$$

I. - Materiales :

Contrazócalo sanitario SSI, rojo 10x30 =

$$= 1.05 \text{ ml. c/ml.pared} \times \$26/\text{ml.c.} = \$ 27.30/\text{ml.}$$

$$\text{Cemento} = 0.0083 \text{ bols/ml.pared} \times \$28.25/\text{bols} = 0.24/''$$

$$\text{Arena} = 0.00047 \text{ m}^3/\text{ml. pared} \times \$46.00/\text{m}^3 = \$ 0.02/''$$

$$\text{Total Materiales} = \underline{\$ 27.56/\text{ml.}}$$

II. - Mano de Obra

Personal base = 1 operario (albañil)

Rendimiento - 20 ml./día (Incluidos: preparación de
mezcla, transporte)

$$\frac{\text{albañil - hr}}{\text{m.l.}} = \frac{1 \times 8}{20} = 0.4 \text{ h-h/ml.}$$

°° Operación: Albañil : $0.4 \times 12.05 = 4.82/\text{ml.}$

Levas Sociales : 71% - $3.42/''$

Bonif. Herramientas 5% = $0.24/''$

Total Mano de Obra = $8.48/\text{ml.}$

Total General de la Operación

Materiales $\$ 27.56/\text{ml.}$

Mano de Obra $8.48/''$

Total General = $\$ 36.04/\text{ml.}$

Total General = $\$ 36.04/\text{ml.}$

5.08 Revestimiento de Gradadas de Acceso a Tiendas y Pasaje de Escalera con Cemento Coloreado.

a) Mortero: El revestimiento se hará con cemento coloreado, con mortero Cemento - Arena en proporción 1:2 y un espesor de mezcla de 2 cm. como mínimo.

Cantidad de mezcla por metro lineal de grada (paso y contrapaso)

(Dimensiones y Denominaciones Ver en FIG. 23)

$$\text{Volumen de Mortero} = V = V_1 + V_2$$

$$V = 1 \times 0.25 \times 0.02 + 1 \times 0.17 \times 0.02$$

$$V = 0.005 + 0.0034 = 0.0084$$

Considerando 10% de desperdicios por los derrames verticales:

$$V = 0.0084 + 10\% = 0.00924. \text{ Consideramos.}$$

Volumen de mortero = 0.01 m^3 mortero/ ml. grada

Coefficiente de Aporte para mortero 1:2 Cemento - Arena :

(Ver Lámina N° 2-a)

Cemento = 14.83 bolsas /m³ mortero

Arena = 0.79 m³/m³ mortero

Materiales que intervienen en este analisis :

1. - Cemento : Para Mortero 1:2
2. - Arena : Para Mortero 1:2
3. - Colorante : Ocre (Polvo rojo)

Haciendo el analisis para cada material tenemos :

1. - Cemento : Para mortero 1:2

Cemento = 0.01 m³/ml. x 14.83 bols/m³ = 0.1483 bols/ml.

Cemento = 0.1483 bolsas /ml.

2. - Arena : Para mortero 1:2

Arena = 0.01 m³/ml x 0.79 m³/m³ = 0.0079 m³/ml.

Arena = 0.0079 m³ /ml.

3. - Colorante : Se estima 0.60 Kg. de colorante por metro lineal de grada.

Considerando 10% de desperdicios tenemos :

Colorante = 0.60 Kg/ml + 10% = 0.66 Kg/ml.

I. - Materiales:

Cemento = 0.1483 bols/ml. x 28.25 \$/bolsa = \$ 4.25/ml.

Arena = 0.0079 m³/ml. x 46.00/bolsa = 0.37/"

Colorante=0.66 Kg/ml. x 10.00 \$/Kg. = 6.60/"

Total Materiales = \$ 11.22/ml.

II.-Mano de Obra

Personal base: 1 albañil

Rendimiento : 8ml/día (incluidos : preparación de mezcla, transporte)

Albañil -hr = 1 albañil - hr/ml.
ml. 8

Operación : Albañil = 1 x 12.05 = \$ 12.05/ml.

Leyes Sociales 71% = 8.55/"

Bonif. Herramientas 5% = \$ 0.60/ml.

Total Mano de Obra = \$21.20/ml.

Total General de la Operación:

Materiales = \$ 11.22/ml.

Mano de Obra = 21.20/

Total General = \$ 32.42/ml.

T o t a l General - \$32.42/ml.

5.09 Base Concreto en Closets

a) Concreto. - Se considerará una base de concreto 1:6, terminado con una capa de mortero 1:2, acabado con llana de metal. El conjunto terminado tendrá 10 cm. de altura. Esta superficie será cubierta con el tipo de loseta asfáltica que haya especificado para el ambiente. La loseta asfáltica no la analizaremos en esta partida, por haberla analizado ya en la Partida 5.06 (En el metrado de pisos están incluidos los closets).

Volumen de Concreto y de Mortero por metro cuadrado de Piso

(Dimensiones y Denominaciones Ver en FIG. 24)

Volumen de Concreto (1:6) por m^2 de Piso :

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.06 = 0.06 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

$$V = 0.06 + 5\% \text{ (desperdicios)} = 0.06 + 0.003 = 0.063$$

$$V = \underline{0.063 \text{ m}^3 \text{ concreto} / \text{m}^2 \text{ Piso}}$$

Volumen de mortero (1:3) por m^2 de Piso:

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.03 = 0.03 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

$$V = 0.03 + 5\% \text{ (desperdicios)} = 0.03 + 0.0015 = 0.0315$$

$$V = \underline{0.0315 \text{ m}^3 \text{ mortero} / \text{m}^2 \text{ Piso}}$$

Coefficiente de Aporte para concreto 1:6 Cemento - Hormigón:
(Ver Lámina N° 3)

$$\text{Cemento} = 6.3 \text{ bolsas} / \text{m}^3 \quad \text{Hormigón} = 1.25 \text{ m}^3 / \text{m}^3$$

Coefficiente de Aporte para mortero 1:3 Cemento - Arena:

(Ver Lámina N° 2-a)

$$\text{Cemento} = 11.40 \text{ bolsas} / \text{m}^3 \quad \text{Arena} = 0.90 \text{ m}^3 / \text{m}^3$$

Materiales que intervienen en este Analisis :

1. - Cemento : 1-a Para concreto 1:6

1-b Para mortero 1:3

2. - Arena · Para mortero 1:3

3. - Hormigón: Para concreto 1:6

4. - Reglas

Haciendo el Analisis para cada material , tenemos :

1. - Cemento :

1-a Para concreto 1:6

$$\text{Cemento} = 0.063 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 6.30 \text{ bols}/\text{m}^3 = \underline{0.397 \text{ bols}/\text{m}^2}$$

1-b Para mortero 1:3

$$\text{Cemento} = 0.0315 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 11.40 \text{ bols}/\text{m}^3 = \underline{0.360 \text{ bols}/\text{m}^2}$$

$$\text{Total Cemento: (1-a) + (1-b)} = \underline{0.757 \text{ bols}/\text{m}^2}$$

2. - Arena : Para mortero 1:3

$$\text{Arena} = 0.0315 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 0.90 \text{ m}^3/\text{m}^3 = \underline{0.028 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

3. - Hormigón : Para concreto 1:6

$$\text{Hormigón} = 0.063 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 1.25 \text{ m}^3/\text{m}^3 = \underline{0.079 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

4. - Reglas : Para el Analisis consideraremos un pano de 1.15 m x 0.60 m = 0.69 m²

Longitud de Regla · 1.15 m = 3.7:

Número de piezas : 1 (ambiente cerrado)

Espesor : 9 cm = 3.6"; Consideramos 10 cm = 4" (Alto)

Escuadria - 2" x 4"

| | |
|---|--|
| Paño 1.15 x 0.60 = 0.69 m ² | Espesor = 4" |
| 2" x 4" x 3.78' = 2.52 $\frac{\text{m}}{12}$ | |
| 2.52 $\frac{\text{m}}{0.69 \text{ m}^2}$ = 3.65 $\frac{\text{m}}{\text{m}^2}$ | 4.00 $\frac{\text{m}}{\text{m}^2}$ |
| 3.65 $\frac{\text{m}}{\text{m}^2}$ x 1.1 = 4.00 $\frac{\text{m}}{\text{m}^2}$ | |
| Nº de usos = 15 | $\frac{4.00 \frac{\text{m}}{\text{m}^2}}{15} = 0.27 \frac{\text{m}}{\text{m}^2}$ |

CONTRAZOCALO SSL , GRADAS Y CLOSETS



FIG.22 CONTRAZOCALO SANITARIO SSL .10x.30

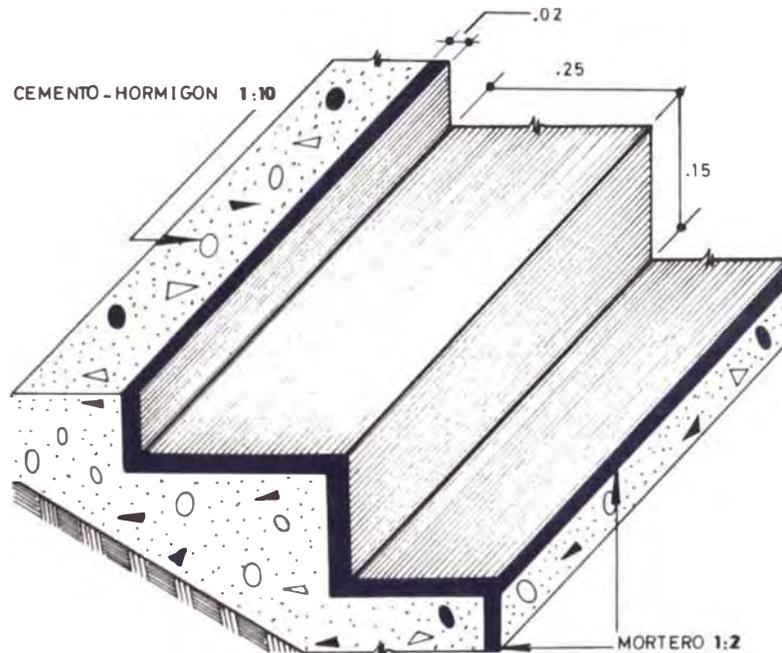


FIG.23 REVEST. GRADAS DE ACCESO A Tdas.y P.E.

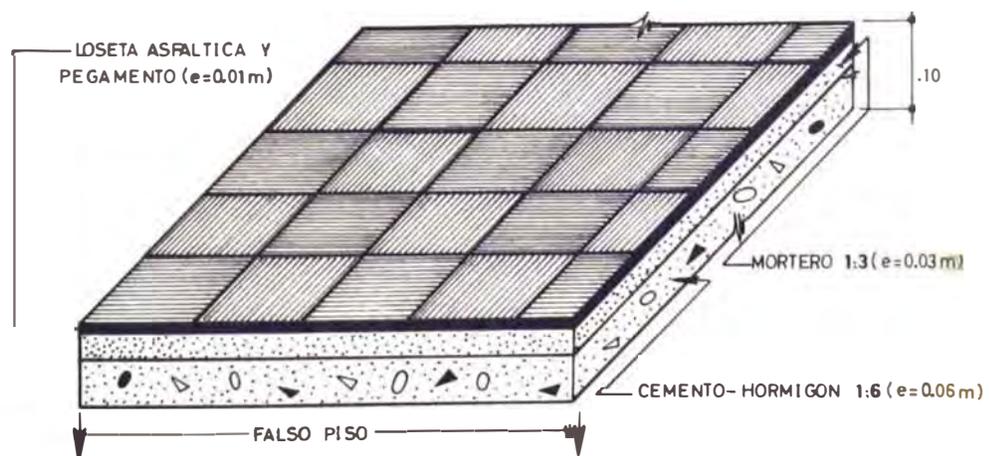


FIG.24 BASE DE CONCRETO EN CLOSETS

I. - Materiales

| | | | | | | |
|------------------|---|---------------------------------------|---|------------------------------|---|--------------------------------|
| Cemento | = | 0.757 bols/m ² | x | 28.25 soles/bolsa | = | \$/ 21.31 /m ² |
| Arena | - | 0.0284 m ³ /m ² | x | 46.00 soles/ m ³ | - | 1.30/" |
| Hormigón | - | 0.079 m ³ / m ² | x | 55.00 soles / m ³ | - | 4.30/" |
| Reglas | - | 0.27 47 /m ² | x | 6.20 soles / 47 | - | <u>1.65/"</u> |
| Total Materiales | | | | | - | \$/ <u>28.56/m²</u> |

II.- Mano de Obra

1. - Colocación de Reglas:

Personal base - 1 albanil + 1 peón

Rendimiento - 100 m²/día (Ver Partida 5.06)

alb - hora - " - 0.08 alb - hr /m²
 m² 100

peón- hora - " - 0.08 peón -hr/m²
 m² 100

2. - Preparación, traslado, vaciado y acomodo del concreto :
1: 6

Personal base - 1 albanil + 2 peones

Rendimiento = 60 m²/día

alb - hr 8 0.133 alb - hr/m²
 60

peón-hr = $2 \times \frac{8}{60} = 0.267$ peón-hr/m²
 m² 60

3. - Acabado con mortero 1:3Personal base = 1 albanil + $\frac{1}{2}$ peónRendimiento = 30 m²/día

albanil-hora = $\frac{1 \times 3}{30} = 0.1$ alb-hr/m²
 m² 30

peón - hora = $\frac{0.5 \times 3}{30} = 0.05$ peón-hr/m²
 m² 30

Total alb -hr = $0.08 + 0.133 + 0.267 = 0.48$ alb-hr/m²
 m²

Total peón -hr = $0.08 + 0.267 + 0.133 = 0.48$ peón-hr/m²
 m²

Costo de la Operación :

Operación : Albanil = $0.48 \times 12.05 =$ \$/ 5.81 /m²

| | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------|
| Peón | = 0.48 x 9.30 = <u>\$/ 4.46/m²</u> | \$/ 10.27/m ² |
| Leves Sociales (71%) | | 7.30/" |
| Bonif. Herramientas 5% | | 0.51/" |
| <u>Total Mano de Obra =</u> | | <u>\$/ 18.08/m²</u> |

Total General de la Operación:

| | | |
|---------------|---|--------------------------|
| Materiales | = | \$/ 28.56/m ² |
| Mano de Obra | - | 18.08/" |
| Total General | | \$/ 46.64/m ² |

T o t a l General = \$/46.64/m²

5.10 Paso y Contrapaso Granito Lavado Color Corcho

a) Mortero. - El acabado de las gradas de las escaleras será con granito lavado color corcho, siendo la cama de asiento una capa de mortero 1:3 y tendrá un espesor de 3 cm. en los pasos y de 1 cm. en los contrapasos. El acabado con granito lavado color corcho tendrá un espesor de 1 cm., tanto en los pasos como en los contrapasos. Esto dá un espesor total para los pasos de 4 cm. y para los contrapasos de 2 cm. A la capa de mortero habrá que rayarla para lograr una buena adherencia con la capa de granito lavado color corcho.

Cantidad de mortero por grada (paso y contrapaso)

(Dimensiones y Denominaciones. Ver en FIG. 25)

| | |
|--|------------------------------|
| Volumen de mortero = V paso + V contrapaso | |
| V paso = 0.30 x 1.10 x 0.03 | = 0.010 m ³ |
| V contrapaso = 0.175 x 1.10 x 0.01 | = <u>0.002 m³</u> |
| Total | 0.012 m ³ |

Considerando 10% de desperdicios

Volumen de mortero = 0.012 + 0.0012

Volumen de mortero = 0.0132 m³ mortero/grada

Coefficiente de Aporte para mortero 1:3 Cemento-Arena.

(Ver Lámina N° 2-a)

Cemento = 11.40 bolsas/m³ mortero

Arena = 0.90 m³/m³ mortero

Materiales que intervienen en este Analisis :

1. - Cemento: Para mortero 1:3
2. - Arena : Para mortero 1:3
3. - Granito lavado color corcho

Haciendo el Analisis para cada material tenemos :

1. - Cemento: Para mortero 1:3
Cemento = $0.0132 \text{ m}^3 \text{ mort/grada} \times 11.40 \text{ bols/m}^3 \text{ mort} = \underline{0.15 \text{ bols/grada}}$.
2. - Arena : Para mortero 1:3
Arena = $0.0132 \text{ m}^3 \text{ mort/grada} \times 0.9 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ mort} = \underline{0.012 \text{ m}^3/\text{grada}}$
3. - Granito lavado color corcho

El granito lavado color corcho será colocado por perso -
nal especializado, el costo del cual por grada incluye Materia
les y Mano de Obra con Leyes Sociales. Por lo tanto este costo
será agregado a los materiales y la Mano de Obra para obtener
el Total General.

I. - Materiales

Cemento = $0.15 \text{ bolsas/grada} \times 2.25 \text{ \$/bolsa} = \text{\$} 4.25/\text{grada}$
Arena - $0.012 \text{ m}^3/\text{grada} \times 46.00 \text{ \$/m}^3 = \underline{0.55/}$
Total Materiales - \\$/ 4.80/grada

II. - Mano de Obra

1. - Acabado con mortero rayado (mortero 1:3)

Personal base = 1 albanil + $\frac{1}{2}$ peón
Rendimiento = $30 \text{ m}^2/\text{día}$

Número de metros cuadrados por grada :

$$A = 1.10 \times 0.30 + 1.10 \times 0.175 = 1.10 \times 0.475 = 0.5225 \text{ m}^2/\text{grada}$$

$$A = 0.5225 \text{ m}^2/\text{grada}$$

$$\text{o}^\circ\text{o Rendimiento} = \frac{30 \text{ m}^2/\text{día}}{0.5225 \text{ m}^2/\text{grada}} = 60 \text{ gradas/día}$$

$$\text{alb - hr} = \frac{8}{60} = 0.133 \text{ alb - hr/grada}$$

$$\text{peón- hr} = \frac{4}{60} = 0.067 \text{ peón-hr/grada}$$

2. - Acabado con granito lavado color corcho

Para el acabado con granito lavado color corcho se empleará personal especializado.

En nuestro analisis consideraremos el dato proporcionado por la Casa Rosello (Ing^o Alva):

Personal base - 2 operarios.

Acabado que incluye materiales y mano de obra (con Leyes Sociales) - \$ 130.00 /m.l.

En cada metro lineal se considera paso y contrapaso.

Rendimiento = 20 gradas/día (para gradas de 1.10m de ancho y de paso - 30 cm. y contrapaso = 17.5 cm.)

Costo de la Operación (Acabado con mortero rayado)

| | | |
|----------------------------|-----------------|------------------------|
| Operación - albañil | - 0.133 x 12.05 | - \$ 1.65/grada |
| peon | - 0.067 x 9.30 | - \$ 0.62/ " |
| | | \$2.27/grada |
| Leyes Sociales (71%) | | 1.62/ " |
| Bonif. Herramientas (5%) | | <u>0.12/ "</u> |
| Total Mano de Obra | | - \$ <u>4.01/grada</u> |

Costo General de la Operación

| | |
|---|--------------------|
| Materiales | = \$ 4.80/grada |
| Mano de Obra | 4.01/ " |
| Materiales y Mano de Obra especializada (incluidas Leyes Sociales) del acabado con granito lavado color corcho. | |
| \$ 130/ml. x 1.10 m.l./ grada | - <u>143.00/ "</u> |
| Total General | - \$151.81/grada |

Total General - \$ 151.81/grada

5.11 Contrazócalo de Granito Pulido Color Corcho, h = 10 cm.

a) Mortero . - Al igual que las gradas de las escaleras el acabado será con granito pulido color corcho siendo la cama de asiento una capa de mortero 1:3 que tendrá un espesor de 1 cm.

Cantidad de mortero por metro lineal de contrazócalo :

(Dimensiones y Denominaciones. Ver en FIG. 26)

$$\text{Volumen de mortero} = 1.00 \times 0.10 \times 0.01 = 0.001 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de mortero} = 0.001 + 10\% \text{ (desperdicios)}$$

$$\text{Volumen de mortero} = 0.0011 \text{ m}^3 \text{ mortero /ml.}$$

En el metrado general, se ha considerado el doble de la longitud existente de contrazócalo de granito pulido color corcho, para compensar los triángulos que hay entre paso y contrapaso y que también van con granito pulido, teniendo por lo tanto su respectiva cama de mortero. Por lo tanto solo consideraremos como volumen de mortero, el obtenido al tomar una franja de 10 cm. de alto.

$$\text{Volumen de mortero} = \underline{0.0011 \text{ m}^2 \text{ mortero/ml.}}$$

Coefficiente de Aporte para mortero 1:3 Cemento - Arena
(Ver Lámina N° 2-a)

$$\text{Cemento} = 11.40 \text{ bolsas/m}^3 \quad \text{Arena} = 0.90 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Materiales que intervienen en este Analisis

1. - Cemento · Para mortero 1:3
2. - Arena · Para mortero 1:3
3. - Granito pulido color corcho:

Haciendo el Analisis para cada material tenemos :

1. - Cemento = $0.0011 \text{ m}^3/\text{ml.} \times 11.40 \text{ bols/m}^3 = 0.0126 \text{ bols/ml.}$
2. Arena = $0.0011 \text{ m}^3/\text{ml} \times 0.90 \text{ m}^3/\text{m}^3 = \underline{0.0010 \text{ m}^3/\text{ml.}}$
3. - Granito pulido color corcho

El granito pulido color corcho será colocado por personal especializado, el costo del cual por metro lineal, incluye Materiales y Mano de Obra con Leyes Sociales. Por lo tanto este costo será agregado a los Materiales y Mano de Obra para obtener el total general.

I. - Materiales :

$$\text{Cemento} = 0.0126 \text{ bols/ml} \times 28.25 \text{ \$/bolsa} = \$ 0.36/\text{ml.}$$

$$\text{Arena} = 0.0010 \text{ m}^3/\text{ml.} \times 46.00 \text{ \$/ m}^3 = \underline{0.046/\text{ml.}}$$

$$\text{Total Materiales} = \$ 0.406/\text{ml.}$$

$$\underline{\text{Total Materiales} = \$ 0.41/\text{ml.}}$$

II. - Mano de Obra:

1. - Acabado con mortero rayado (mortero 1:3)

REVESTIMIENTO DE ESCALERAS

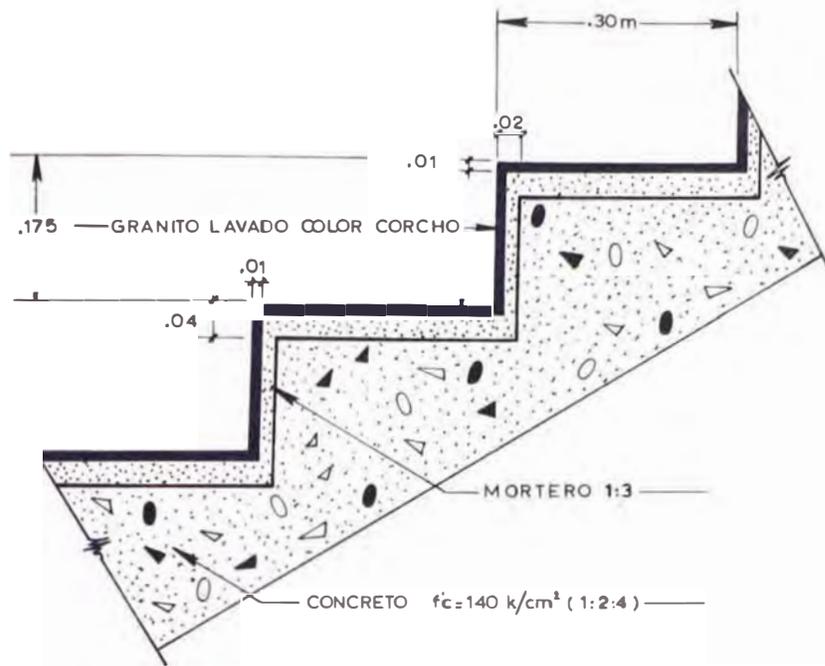


FIG.25 PASO Y CONTRAPASO GRANITO LAVADO COLOR CORCHO.

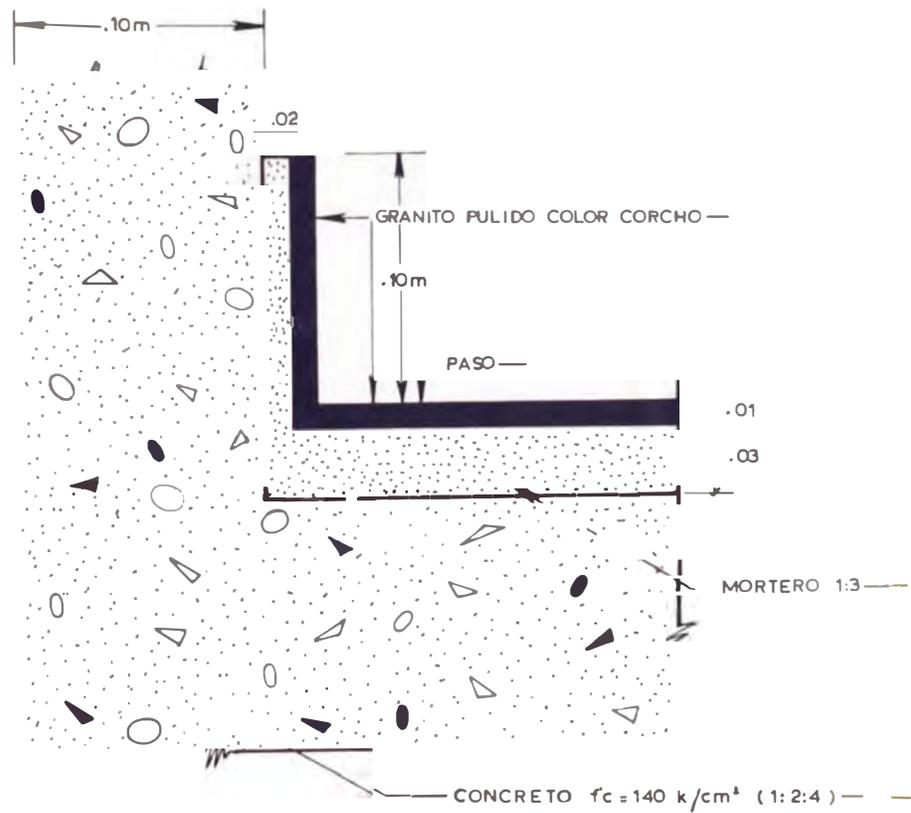


FIG.26 CONTRAZOCALO DE GRANITO PULIDO COLOR CORCHO.

Personal base - 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón
Rendimiento - 30 m² /día

Número de metros cuadrados por metro lineal:

$$A = 1.00 \times 0.10 = 0.10 \text{ m}^2 / \text{ml.}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{30 \text{ m}^2 / \text{día}}{0.10 \text{ m}^2 / \text{ml.}} = 300 \text{ ml} / \text{día}$$

$$\frac{\text{alb} - \text{hr}}{\text{ml.}} = \frac{1}{300} = 0.0033 \text{ alb} - \text{hr} / \text{ml.}$$

$$\frac{\text{peón} - \text{hr}}{\text{ml.}} = \frac{0.5}{300} = 0.0017 \text{ peón} - \text{hr} / \text{ml.}$$

2. - Acabado con granito pulido color corcho

Para el acabado con granito pulido color corcho se empleará personal especializado. En nuestro Analisis consideraremos el dato proporcionado por la Casa Rosello (Ing^o Alva):

Acabado que incluye materiales y Mano de Obra (con Leyes Sociales) = \$ 65.00 /ml.

Costo de la Operacion:

| | | | | |
|----------------------------|---|----------------|---|--|
| Operación : Albanil | = | 0.0267 x 12.05 | - | \$ 0.33/ml. |
| peón | - | 0.0134 x 9.30 | - | <u>0.12/</u> " \$0.45/ml. |
| Leyes Sociales (71%) | | | | 0.32/ |
| Bonif. Herramientas (5%) | | | | <u>0.03/</u> " |
| | | | | <u>Total Mano de Obra - \$ 0.0/ml.</u> |

Costo General de la Operacion

| | | |
|---|---|-----------------|
| M a t e r i a l e s | - | \$ 0.41/ml. |
| M a n o d e O b r a | | 0.80/ |
| Materiales y Mano de Obra especializada (incluidos Leyes Sociales) por franja de 10cm granito pulido color corcho = | | <u>65.00/ml</u> |
| Total General | - | \$ 66.21/ml. |

Total General = \$66.21/ml.

6.00 REVESTIMIENTOS Y REVOQUES

6.01 Tarrajeo de Muros Interiores

a) Mortero : Este acabado será tratado como tarrajeo fino con un espesor de 1.5 cm.; siendo el mortero usado 1:5 cemento - arena. La arena empleada será de Rio.

Cantidad de mortero por metro cuadrado de muro :

(Dimensiones y Denominaciones. Ver en FIG. 27)

$$\text{Volumen de mortero} = 1.00 \times 1.00 \times 0.015 = 0.015 \text{ m}^3$$

$$\text{Promedio de pérdidas (desperdicios)} = \frac{15\% + 25\%}{2} = 20\%$$

$$\text{Volumen de mortero} = 0.015 + 20\% = 0.015 + 0.0030 = 0.018$$

$$\text{Volumen de mortero} = \underline{0.018 \text{ m}^3 \text{ mortero} / \text{m}^2 \text{ de Muro}}$$

Coefficientes de Aporte para mortero 1:5 Cemento - Arena
(Ver Lámina N° 2-a)

$$\text{Cemento} = 7.8 \text{ bolsas} / \text{m}^3 \quad \text{Arena} = 1.02 \text{ m}^3 / \text{m}^3$$

Materiales que intervienen en este Analisis

1. - Cemento . Para mortero 1:5
2. - Arena . Para mortero 1:5
3. - Andamiaje : (Ver FIG. 14-a)

Haciendo el Analisis para cada material tenemos:

$$1. \text{ Cemento} : 7.8 \text{ bols} / \text{m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3 / \text{m}^2 = \underline{0.14 \text{ bolsas} / \text{m}^2}$$

$$2. \text{ Arena} \quad 1.02 \text{ m}^3 / \text{m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3 / \text{m}^2 = \underline{0.0184 \text{ m}^3 / \text{m}^2}$$

3. - Se usará el Andamio empleado en muros KK cabeza y KK so - ga (Ver FIG. 14-a). Variando solamente el número de piezas de algunos de los tipos de madera que conforman este Andamio. Así tenemos:

Para tarrajeo

1. - Madera:

Tipo (1) Tabla : 1 1/2" x 12" - # piezas=2-Long=3.00m = 10'

$$\circ \circ \quad 2 \times \frac{1.5'' \times 12''}{12} \times 10' = 30 \text{ #}$$

Tipo (2) Apoyos: 1 1/2" x 3" - # piezas= 2- Long = 0.90 m = 3'

$$\circ \circ \quad 2 \times \frac{1.5'' \times 3''}{12} \times 3' = 2.25 \text{ #}$$

Tipo (3) Datas : 1 1/2" x 3" - # piezas: 8- Long= 0.90 m - 3'

$$0^{\circ}0 \quad 8 \times \frac{1.5" \times 3"}{12} \times 3' = 9.00 \text{ /}$$

Tipo (4) Amarres: 3/4" x 2" - # piezas= 4- Long = 2.40m. = 8'

Se ha considerado como Pieza, la suma de los amarres que aparecen indicados en la FIG 14 - a, suma que da aproximadamente una longitud de 2.40 m = 8.00'.

$$0^{\circ}0 \quad 4 \times \frac{0.75" \times 2"}{12} \times 8' = 4.00 \text{ /}$$

Suma Parcial = 45.25 /

25% Desperdicios 11.30 "

Suma Total = 56.55 /

Area que cubre este andamiaje = 9 m²

$$N^{\circ} \text{ de } / \text{ m}^2 = \frac{56.55 /}{9 \text{ m}^2} = 6.4 \text{ / m}^2$$

Costo de la madera por m² (10 usos)

$$\text{Costo} = 6.4 \text{ / m}^2 \times 1/10 \times \text{\$/6.20 /} = \text{\$/ 4.00 / m}^2$$

2. - Clavos :

Se tiene por andamio : Clavos de 4" - 4

Clavos de 3" - 20

Kilogramo de clavos por Andamio:

De 4" 4 c/andamio - 0.045 Kg/andamio
 94 c / Kg

De 3" 20 c/andamio 0.111 Kg/andamio
 180 c / Kg

Kilogramos de clavos por m² con 2 usos (For andamiaje, tarrajeo)

$$\text{De 4" } = \frac{4 \times 0.045 \text{ Kg/and}}{2 \times 9 \text{ m}^2 \text{ /andamio}} = 0.0096 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{De 3" } = \frac{4 \times 0.111 \text{ Kg/and.}}{2 \times 9 \text{ m}^2 \text{ / andamio}} = 0.0252 \text{ Kg/m}^2$$

Costo de clavos por m²

$$4" = 0.0096 \text{ Kg/m}^2 \times \text{\$/ 13.20/Kg} = \text{\$/0.130/m}^2$$

$$3" = 0.0252 \text{ Kg/m}^2 \times \text{\$/ 14.00/Kg} = \text{\$/ 0.360/m}^2$$

$$\text{\$/0.49/m}^2 = \text{\$/0.50/m}^2$$

Costo de los clavos por m² = \$0.50/m² --

Costo total Andamiaje - Piedra + Clavos = \$4.00/m² + \$0.50/m² = \$4.50/m²

Costo Andamiaje = \$4.50 /m²

I. - Materiales

Cemento 0.14 bols/m² x 28.25 \$/bolsa = \$/ 3.96/m²

Arena = 0.0184 m³/m² x 52.00 \$/ m³ 0.96/"

Andamiaje = 4.50/"

Total Materiales = \$9.32/m²

II.-Mano de Obra

Personal base - 1 albañil + 1/2 peón

Rendimiento = 16 m² /día

alb - hr - 8 - 0.5 alb - hr /m²
m² 16

peón -hr - 4 - 0.25 peón-hr /m²
m² 16

Costo de la Operacion

Operación - Albañil - 0.5 x 12.05 - \$/ 6.03/m²

Peón = 0.25 x 9.30 - 2.33/" \$/ 8.36/m²

Levas Sociales (71 %) 5.90/"

Bonif. Herramientas (5%) 0.42/"

Total Mano de Obra \$/14.68/m²

b) Encofrado - No

c) Armadura - No

o^o Total General de la Operacion (Mortero)

Materiales \$/ 9.32/m²

Mortero = 14.68/"

Total General = \$/ 24.00/m²

Total General = \$/ 24.00/m²

6.02 Tarrajado de Muros Exteriores

a) Mortero: Este acabado será tratado como tarraja o fino.
Espesor = 1.5 cm. Mortero empleado = 1:5 Cemento -
arena. - La arena a emplearse será de Río.

Cantidad de mortero por metro cuadrado de muro

(Dimensiones y Denominaciones . Ver FIG. 23)

$$\text{Volumen de mortero} = 1.00 \times 1.00 \times 0.015 = 0.015 \text{ m}^3$$

$$\text{Promedio de pérdidas (desperdicios)} = \frac{15\% + 25\%}{2} = 20\%$$

$$\text{Volumen de mortero} = 0.015 + 20\% = 0.015 + 0.0030 = 0.018$$

$$\text{Volumen de mortero} = \underline{0.018 \text{ m}^3 \text{ de mortero} / \text{m}^2 \text{ de muro}}$$

Coefficiente de Aporte de mortero 1:5 Cemento - Arena

(Ver Lámina N° 2 -a)

$$\text{Cemento} = 7.8 \text{ bolsas/m}^3 \quad \text{Arena} = 1.02 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Materiales que intervienen en este Analisis

1. - Cemento : Para mortero 1:5

2. - Arena : Para mortero 1:5

3. - Andamiaje: Metálico

Haciendo el Analisis para cada material, tenemos:

$$1. - \text{Cemento} : 7.80 \text{ bols/m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.14 \text{ bols/m}^2}$$

$$2. - \text{Arena} : 1.02 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.0184 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

3. - Andamiaje

El andamiaje a usarse será Metálico

La altura de cada castillo será de 2.00 m (efectiva)

Serán colocados a una distancia de 8 pies = 2.40 m.

Longitud por cubrir = 50.40 m.

Altura por alcanzar = 11.00 m. con seguridad = 12.00 m.

$$\text{N}^\circ \text{ de castillos en longitud} : \frac{50.40}{2.40} + 1 = 21+1 = 22 \text{ castillos}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de castillos en altura} : \frac{12.00}{2.00} = 6 \text{ castillos}$$

N° total de castillos = 6 x 22 = 132. castillos.

$$\text{Costo por día de los castillos} = 122 \text{ castillos} \times \frac{\$ 2.50}{\text{castillos} \times \text{día}} =$$
$$- \$ 330.00/\text{día}$$

Trabajando durante : 15 días

Cubriendo una área de : 1972.40 m²

$$\text{Costo por m}^2 = \frac{\$ 330.00/\text{día} \times 15 \text{ días}}{1972.40 \text{ m}^2} = \frac{\$ 4950.00}{1972.40 \text{ m}^2} = \$ 2.50/\text{m}^2$$

$$\underline{\text{Costo del Andamiaje por m}^2 = \$ 2.50/\text{m}^2}$$

I. - Materiales:

$$\text{Cemento} - 0.14 \text{ bolsas/m}^2 \times 28.25 \text{ \$/bolsa} = \$ 3.96/\text{m}^2$$

$$\text{Arena} - 0.0124 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 52.00 \text{ \$/m}^3 = \$ 0.96/\text{m}^2$$

$$\text{Andamiaje} = \underline{2.50/\text{m}^2}$$

$$\underline{\text{Total Materiales} = \$ 7.42/\text{m}^2}$$

II. - Mano de Obra :

Operaciones Incluidas:

a - Transporte horizontal y manipuleo de los materiales y equipo hasta una distancia de 20 metros de la zona de trabajo, incluyendo el 1er. y 2do. piso.

En los pisos superiores a partir del 3er. piso, los materiales serán colocados en el piso correspondiente a la salida del elevador por cuenta de la empresa.

b - Preparación de la mezcla

c - Tarrajco

d - Montaje y demontaje de andamios

e - Derrames

Operaciones Excluidas

a - Encintado

b - Pañeteo

c - Resanes

Personal base = 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento = 12 m² /día

$$\frac{\text{albañil} - \text{hora}}{\text{m}^2} = \frac{1 \times 8}{12} = 0.67 \text{ alb-hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hora}}{\text{m}^2} = \frac{0.5 \times 8}{12} = 0.33 \text{ peón-hora/m}^2$$

Costo de la operación:

| | |
|---|---|
| Operación - albañil - $0.67 \times 12.05 =$ | $\$13.10/\text{m}^2$ |
| Peón = $0.33 \times 9.30 =$ | <u>$3.06/''$</u> $\$ 11.16/\text{m}^2$ |
| Leves Sociales (71%) | 7.92/'' |
| Bonif. Herramientas (5%) | <u>0.52/''</u> |
| Total Mano de Obra - | <u>$\\$ 19.66/\text{m}^2$</u> |

Total General de la Operación :

| | |
|----------------------|--|
| Materiales | $\$ 7.42/\text{m}^2$ |
| Mano de Obra - | <u>$19.66/''$</u> |
| Total General | $\\$ 27.08/\text{m}^2$ |

$$\text{Total General} = \$ 27.08 / \text{m}^2$$

6.03 Tarrajeo Acanalado en Muros Exteriores de Tiendas

a) Mortero: Se usará tarrajeo fino con mortero 1:2 Cemento-Arena, de un espesor de 5 mm, aplicado sobre una capa previa de Enfoscado (tarrajeo primario) con mortero : 1:5 Cemento - Arena, con un espesor de 1 cm en la entrante y de 2 cm en las salientes, tarrajeo aplicado sobre ladrillo corriente.

Cantidad de mortero por metro cuadrado de muro

(Dimensiones y Denominaciones. Ver en FIG. 29)

Enfoscado. - Mortero 1:5 Cemento - Arena

$$V_1 = 1.00 \times 1.00 \times 0.03 - 3.3 \left(\frac{0.02 + 0.025}{2} \right) \times 0.02 \times 1 (\text{Entrantes})$$

$$V_1 = 0.03 - 0.0015 = 0.0285 \text{ m}^3$$

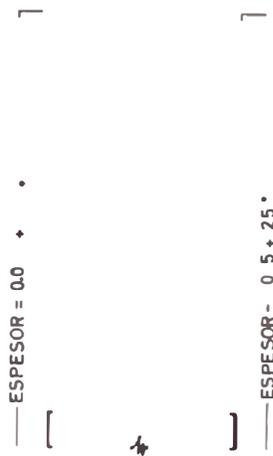
$$V_1 = 0.0285 \text{ m}^3 + 20 \% (\text{Desperdicios})$$

$$V_1 = 0.0342 \text{ m}^3 \text{ mortero } / \text{ m}^2 \text{ de muro}$$

Enlucido. - Mortero 1:2 Cemento - Arena:

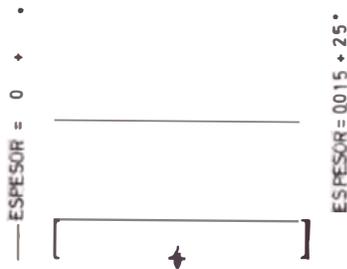
$$V_2 = 3.3 \times 0.275 \times 0.005 \times 1 + 3.3 \times 2 \times 0.02 \times 0.005 \times 1 -$$

$$V_2 = 0.00454 + 0.00099 = 0.0055 \text{ m}^3$$



VOLUMEN DE MORTERO POR M² DE MURO
 MORTERO USADO 1:5 CEMENTO-ARENA
 ESPESOR DE LA CAPA DE MORTERO= 0.015 m
 CONSIDERANDO PERDIDAS (Desperdicios)
 ESPESOR DE LA CARA APLOMADA=0.015+15%.
 ESPESOR DE LA CARA NO APLOMADA=0.015+25%.
 PROMEDIO DE PERDIDAS= 15%+25% = 20%.
 VOL. MORTERO= 1.00 x 1.00 x 0.015 = 0.015 m³
 VOL. MORTERO= 0.015 + 20% = 0.018 m³
 VOL. MORTERO = 0.018 m³/m² de MURO

FIG.27 TARRAJEO DE MUROS KK.SOGA



VOLUMEN DE MORTERO POR M² DE MURO
 MORTERO USADO 1:5 CEMENTO-ARENA
 ESPESOR DE LA CAPA DE MORTERO= 0.015 m
 CONSIDERANDO PERDIDAS (Desperdicios)
 ESPESOR DE LA CARA APLOMADA=0.015+15%.
 ESPESOR DE LA CARA NO APLOMADA=0.015+25%.
 PROMEDIO DE PERDIDAS= $\frac{15\%+25\%}{2} = 20\%$.
 VOL. MORTERO= 1.00 x 1.00 x 0.015= 0.015 m³
 VOL. MORTERO= 0.015 + 20% = 0.018 m³
 VOL. MORTERO= 0.018 m³/m² de MURO

FIG.28 TARRAJEO DE MUROS KK.CABEZA



FIG.29 TARRAJEO ACANALADO EN MUROS EXT.(Tiendas)

$$V_2 = 0.0055 \text{ m}^3 + 20 \% \text{ (Desperdicios)}$$

$$V_2 = 0.0066 \text{ m}^3 \text{ mortero/m}^2 \text{ de muro}$$

Coefficiente de Aporte para mortero 1:2 y 1:5 Cemento- Arena
(Ver Lámina N^o 2-a)

$$\text{Mortero } \underline{1:2} \text{. - Cemento= } 14.83 \text{ bols/m}^3 \text{ Arena= } 0.79 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

$$\text{Mortero } \underline{1:5} \text{. - Cemento= } 7.80 \text{ bols/m}^3 \text{ Arena= } 1.02 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Materiales que intervienen en este Analisis

1. - Cemento : 1-a Para enfoscado (mortero 1:5)

1-b Para enlucido (mortero 1:2)

2. - Arena : 1-a Para enfoscado (mortero 1:5)

1-b Para enlucido (mortero 1:2)

3. - Andamiaje : (Idem a Partida 6.01)

Haciendo el Analisis para cada material, tenemos

1. - Cemento : 1-a Para enfoscado (mortero 1:5)

$$\text{Cemento} = 0.0342 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 7.8 \text{ bols/m}^3 = \underline{0.267 \text{ bols/m}^2}$$

1-b Para enlucido (mortero 1:2)

$$\text{Cemento} = 0.0066 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 14.83 \text{ bols/m}^3 = \underline{0.098 \text{ bols/m}^2}$$

$$\text{Total de Cemento : (1-a) + (1-b) = } 0.267 + 0.098 = \underline{0.365 \text{ bols/m}^2}$$

2. - Arena : 2-a Para enfoscado (mortero 1:5)

$$\text{Arena} = 0.0342 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 1.02 \text{ m}^3/\text{m}^3 = 0.035 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

2-b Para enlucido (mortero 1:2)

$$\text{Arena} = 0.0066 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 0.79 = 0.0052 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Total de Arena: (2-a) + (2-b) = } 0.035 + 0.0052 = 0.0402 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Total Arena} = \underline{0.0402 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

3. - Andamiaje : Se usará el mismo andamiaje empleado en el
tarrajeo de muros interiores (Partida 6.01)
cuyo costo por m² es de : 4.50/m²

I. - Materiales

$$\text{Cemento} = 0.365 \text{ bolsas/m}^2 \times \$ 28.25 / \text{bolsa} = \$ 10.60 / \text{m}^2$$

Arena = 0.0402 m³/m² x \$ 52.00/m³ = \$ 2.10/m²

Andamiaje (Idem partida 6.01) 4.50/"

Total Materiales = \$17.20/m²

II. - Man. de Obra

1. - Ejecución de Enfoscado

Personal 1 albañil + 1/2 peon

Rendimiento - 12 m²/día

alb - hr = 8 / 12 = 0.67 alb - hr/m²

peón -hr / m² = 4 / 12 = 0.33 peón-hr / m²

2. - Ejecución de Enlucido

Personal 1 albañil + 1/2 peon

Rendimiento - 10 m²/día

alb - hr = 8 / 10 = 0.8 alb - hr/m²

peón - hr = 4 / 10 = 0.4 peón -hr/m²

Total albañil - hora / m² 0.67 + 0.80 = 1.47 alb-hr/m²

Total peón - hora / m² 0.33 + 0.40 = 0.73 peón-hr/m²

Costo de la Operación :

Operación - Albañil - 1.47 x 12.05 = \$17.70/m²
Peón - 0.73 x 9.30 = 6.80/"
\$24.50/m²

Leyes Sociales (71%) 17.40/"

Bonif. Herramientas (5%) 1.23/"

Total Mano de Obra = \$43.13/m²

Total General de la Operación :

Materiales - \$ 17.20/m²

Mano de Obra= 43.13/"

Total General= \$ 60.33/m²

Total General = \$ 60.33/m²

6.04 Enlucido de Cielo Rasos con Yeso

Se empleará mortero de Yeso . que cubrirá el aligerado con un espesor de 1.5 cm.

Cantidad de Yeso por metro cuadrado de techo

$$\text{Volumen de Yeso} = 1.00 \times 1.00 \times 0.015 = 0.015 \text{ m}^3$$

Volumen de Yeso - 0.015 + 20 % (Desperdicios)

$$\text{Volumen de Yeso} = 0.015 + 0.003 = 0.018 \text{ m}^3$$

Volumen de Yeso - 0.018 m³ de yeso/m² techo

Se sabe que: 1 bolsa de yeso - 1 pie³ - 22 kg.

$$\text{Siendo 1 pie}^3 = 0.027 \text{ m}^3$$

$$\text{Por lo tanto: } 0.027 \text{ m}^3 = 22 \text{ Kg.}$$

$$v \quad 1 \text{ m}^3 \quad \frac{22 \text{ Kg.}}{0.027}$$

o^o Cantidad de yeso por m² de techo: 0.018m³/m² Techo

$$\text{Yeso} = 0.018 \times \frac{22}{0.027} \text{ Kg /m}^2 \text{ Techo}$$

$$\text{Yeso} = \underline{15 \text{ Kg/m}^2 \text{ Techo}}$$

I. - Materiales

$$\text{Yeso} = 15 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \times 0.50/\text{Kg} \quad \$/ 7.50/\text{m}^2$$

$$\text{Andamiaje} = (\text{Idem Partida } \underline{6.01}) = \underline{\$/ 4.50/\text{m}^2}$$

$$\text{Total Materiales} = \$/12.00/\text{m}^2$$

II. - Mano de Obra

Personal = 1 albañil + ½ peón

Rendimiento = 10 m²/día

$$\frac{\text{Albañil} - \text{hora}}{\text{m}^2} = \frac{8}{10} = 0.8 \text{ alb} - \text{hr/m}^2$$

$$\frac{\text{peón} - \text{hora}}{\text{m}^2} = \frac{4}{10} = 0.4 \text{ peon- hr/m}^2$$

Costo de la Operación

$$\text{Operación} - \text{Albañil} = 0.8 \times 12.05 = \$/ 9.64/\text{m}^2$$

$$\text{Peón} = 0.4 \times 9.30 = \underline{3.72/"} \quad \$/13.36/\text{m}^2$$

$$\text{Ieves Sociales (71\%)} \quad 9.49/''$$

Andamiaje - (Idem Partida 6.0.) - $\$ 4.50/m^2$
Total Materiales - $\$ 10.14/m^2$

II.- Mano de Obra

Personal base = 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento 10 m^2 /día

albañil - hora = $\frac{8}{10}$ = 0.8 alb-hr/ m^2

Peón - hora = $\frac{4}{10}$ = 0.4 Peón-hr/ m^2

Costo de la Operación

Operación - Albañil - 0.8 x 12.05 = $\$ 9.64/m^2$

Peón = 0.4 x 9.70 = $\$ 3.72$ $\$ 13.36/m^2$

Levas Sociales (71 %) $\$ 9.49/''$

Bonif. Herramientas (5 %) $\$ 0.67/''$

Total Mano de Obra $\$ 23.52/m^2$

Total General de la Operación

Materiales $\$ 10.14/m^2$

Mano de Obra = $\$ 23.52/''$

Total General = $\$ 33.66/m^2$

Total General - $\$ 33.66/m^2$

6.06 Zócalo de Mavólica Nacional Blanca

(En baños de tiendas y Viviendas)

a) Mortero - Para estos zócalos se empleará mavólica Nacional Blanca de 2da. clase de 0.15 x 0.15 .

Cama de asiento con mortero Cemento - Arena 1:3 de espesor : 1.5 cm. Para el fraguado usaremos pasta de cemento blanco puro, estas juntas serán 1/16" .

Materiales que intervienen en este Analisis:

1. - Mavólica Nacional Blanca de 15 x 15

2. - Cemento para el mortero 1:3 (Cama de Asiento)

3. - Arena para el mortero 1:3 (Cama de Asiento)

4. - Cemento Blanco para el fraguado

Haciendo el análisis para cada material tenemos :

1. - Mayólica: Mayólica Nacional Blanca de 15 x 15

Nº de m² de mayólica Nacional Blanca 15x15 por m² de zócalo:

$$1.00 \times 1.00 + 5\% \text{ (Desperdicios)} = 1.00 + 0.05 \text{ m}^2 \text{ mayólica/m}^2 \text{ zóc.}$$

2. - Cemento Para mortero 1:3 (Asentado, espesor de la capa = 1.5 cm.)

$$\text{Volumen de mortero por m}^2 \text{ de zócalo} = 1.00 \times 1.00 \times 0.015 = 0.015 \text{ m}^3$$

Considerando 20% de desperdicios

$$\text{Volumen de mortero} = 0.015 + 0.003 = 0.018 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de mortero} = \underline{0.018 \text{ m}^3} \text{ mortero / m}^2 \text{ de zócalo}$$

Para mortero 1:3 el coeficiente de aporte del cemento es de 11.40 bols/m³ de mortero (Ver Lámina 1.º 2-a)

$$\text{Cemento} = 11.40 \text{ bols/m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0.205 \text{ bols/m}^2$$

$$\text{Cemento} = \underline{0.205 \text{ bols/m}^2} \text{ de zócalo}$$

3. - Arena Para mortero 1:3, el coeficiente de aporte de la arena es 0.90 m³/m³ de mortero (Ver lámina 1.º 2-a)

$$\text{Arena} = 0.90 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0.0164 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$\text{Arena} = \underline{0.0164 \text{ m}^3/\text{m}^2} \text{ de zócalo}$$

4. - Cemento Blanco. - Cemento Blanco para fraguado

Se estima el fraguado con pasta de Cemento Blanco a razón de 0.50 Kg. por m² de zócalo, mas un 10% de desperdicios, lo que nos dá:

$$\text{Cemento Blanco} = \underline{0.55 \text{ Kg/m}^2} \text{ de zócalo}$$

I. - Materiales

$$\begin{aligned} \text{Mayólica Nacional Blanca : } 15 \times 15 &= 1.05 \text{ m}^2/\text{m}^2 \times \$137.50/\text{m}^2 = \\ &= \$144.20 / \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Cemento} = 0.205 \text{ bols/m}^2 \times 28.25 \text{ \$/bolsa} = 5.80 / \text{m}^2$$

$$\text{Arena} = 0.0164 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 52.00 \text{ \$/m}^3 = 0.85 / \text{m}^2$$

Total Materiales - \$ 157.75/m²

II. - Mano de Obra

= 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón
4 m²/día

albañil - hora = 2 alb-hr/m²
m² 4

peón - hora = 0.5 hr 1 peón - hr/m²
4

Costo de la Operación:

Operación - Albañil - 2 x 12.05 = \$24.10/m²
Peón - 1 x 9.30 = 9.30 \$ 33.40/m²
Leves Sociales (71%) 23.70/"
Bonif. Herramientas (5%) 1.67/"

Total Mano de Obra - \$ 58.77/m²

Total General de la Operación:

Materiales = \$157.75/m²
Mano de Obra = 58.77/m²
Total General = \$216.52/m²

Total General = \$216.52/m²

6.07 Zócalo de Mayólica Nacional Blanca de .15 x .15 (En Cocina)

Analisis Idem al de la partida 5.06

Total General - \$216.52/m²

6.08 Revestimiento con Tepelma de los Filares del Pasaje Cubierto.

a) Mortero . - El tarrajeo será con mortero 1:4 Cemento - Arena;
siendo el espesor de 1.5 cm.

El fraguado de la tepelma será con mortero 1:1 Cemento - Arena

(Pasta de Asentado) con un espesor de 5 mm.

Se rayará la superficie de tarrajeo para permitir suficiente adherencia con la pasta de asentado de la pepelma.

Materiales que intervienen en este Analisis :

1. - Pepelma negra de 2 cm x 2cm.
2. - Cemento - 2-a Para tarrajeo primario
2-b Para pasta de asentado
3. - Arena 3-a Para tarrajeo primario
3-b Para resaca de asentado

1. - Pepelma . - Pepelma negra de 2 cm x 2 cm.

Nº de m² de pepelma por m² de columna:

$$1.00 \times 1.00 + 5\% (\text{desperdicios}) = \underline{1.05 \text{ m}^2 \text{ pepelma/m}^2 \text{ de columna}}$$

2. - Cemento 2-a Para tarrajeo primario (Mortero 1:4)

Volumen de mortero por metro cuadrado de columna.

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.015 = 0.015 \text{ m}^3$$

$$V = 0.015 + 20\% = \underline{0.018 \text{ m}^3 \text{ mortero/m}^2 \text{ de columna}}$$

Para mortero 1:4 , el coeficiente de aporte del cemento es :

$$9.26 \text{ bolsas/m}^3 \quad (\text{ Ver Lámina N}^\circ \text{ 2-a })$$

$$\text{Cemento} = 9.26 \text{ bols/m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.166 \text{ bolsas/m}^2}$$

2-b Para pasta de asentado (mortero 1:1)

Volumen de mortero por metro cuadrado de columna

$$V = 1.00 \times 1.00 \times 0.005 = 0.005 \text{ m}^3$$

$$V = 0.005 + 20\% = \underline{0.006 \text{ m}^3 \text{ mortero/m}^2 \text{ de col.}}$$

Para mortero 1:1 , el coeficiente de aporte del cemento es

$$21.20 \text{ bolsas/m}^3 \quad (\text{ Ver Lámina N}^\circ \text{ 2-a })$$

$$\text{Cemento} = 21.20 \text{ bolsas/m}^3 \times 0.006 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.127 \text{ bolsas/m}^2}$$

$$\text{Total Cemento : } (2-a) + (2-b) = 0.166 + \underline{0.127} = \underline{0.293 \text{ bols/m}^2}$$

3. - Arena 3-a Para tarrajeo primario (mortero 1:4)

Para mortero 1:4 , el coeficiente de aporte de

la arena es $0.99 \text{ m}^3/\text{m}^3$ (Ver Lámina N° 2-a)

$$\text{Arena} = 0.99 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.018 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.0178 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

3-b Para Pasta de asentado (mortero 1:1)

Para mortero 1:1 , el coeficiente de aporte de la arena es $0.68 \text{ m}^3/\text{m}^3$ (Ver Lámina N° 2-a)

$$\text{Arena} = 0.68 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times 0.006 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \underline{0.0041 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

$$\text{Total de Arena} = (3-a) + (3-b) = 0.0178 + 0.0041 = \underline{0.0219 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

I. - Materiales

$$\text{Papelma negra de 2 cm x 2cm.} = 1.05 \text{ m}^2/\text{m}^2 \times 3000/\text{m}^2 = \underline{315.00/\text{m}^2}$$

$$\text{Cemento} = 0.293 \text{ bolsas}/\text{m}^2 \times 28.25 \text{ soles}/\text{bols} = \underline{8.30/''}$$

$$\text{Arena} = 0.0219 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 46.00 \text{ soles}/\text{m}^3 = \underline{1.01/''}$$

$$\text{Total Materiales} = \underline{324.31/\text{m}^2}$$

II. - Mano de Obra

1. - Para tarrajeo primario (mortero 1:4)

Personal base - 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento - $10 \text{ m}^2/\text{día}$

$$\frac{\text{albañil-hora}}{\text{m}^2} = \frac{8}{10} = 0.8 \text{ albañil-hr}/\text{m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hora}}{\text{m}^2} = \frac{4}{10} = 0.4 \text{ peón-hr}/\text{m}^2$$

2. - Colocación de planchas de papelma asentado con mortero 1:1

Personal base - 1 albañil + $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento = $2 \text{ m}^2/\text{día}$

$$\frac{\text{Albañil-hora}}{\text{m}^2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ alb-hr}/\text{m}^2$$

$$\frac{\text{peón-hora}}{\text{m}^2} = \frac{0.5 \times 8}{2} = 2 \text{ peón-hr}/\text{m}^2$$

$$\text{Total albañil-hr} = 0.8 + 4 = 4.8 \text{ alb-hr}/\text{m}^2$$

$$\text{Total peón-hora} = 0.4 + 2 = 2.4 \text{ peón-hr}/\text{m}^2$$

Costo de la Operación:

| | | | | |
|---------------------|---|-------------|---|--|
| Operación - Albañil | = | 4.8 x 12.05 | = | \$ 58.00/m ² |
| Operación | = | 2.4 x 9.30 | = | <u>22.40/m²</u> |
| | | | | \$ 80.40/m ² |
| | | | | Imp. Sociales (71 %) |
| | | | | 57.00/m ² |
| | | | | Bonif. Herramientas (5 %) |
| | | | | <u>4.02/m²</u> |
| | | | | Total Mano de Obra - \$141.42/m ² |

Total General de la Operación: Materiales \$ 324.31/m²
Mano de Obra 141.42/m²
Total General=\$ 465.73/m²

Total General = \$ 465.73/m²

6.09 Tarrajeo Simple de Columnas Circulares No Revestidas con
Papelina

a) Mortero: Se usará mortero 1:4 Cemento-Arena

Espesor de la cama de mortero 1.5 cm.

Se usará arena fina corrida

El analisis de esta partida es semejante al de la Partida 6.05
(Tarrajeo con mezcla corriente) ; con la única variante de
que no consideraremos andamiaje por ser las columnas elemen -
tos aislados. Así tenemos:

I. - Materiales:

| | | | | | | |
|----------|---------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------|---|----------------------------|
| Cemento= | 0.167 bols/m ² | x | \$ 28.25/bolsa | = | \$ 4.70 /m ² | |
| Arena | = | 0.018 m ³ /m ² | x | \$ 52.00/ m ³ | = | <u>0.94 /m²</u> |
| | | | | | Total Materiales=\$ <u>5.64/m²</u> | |

II.- Mano de Obra (Idem Partida 6.05)

Total Mano de Obra - \$ 23.52/m²

Total General de la Operación:

| | | |
|---------------|---|-------------------------------|
| Materiales | = | \$ 5.64/m ² |
| Mano de Obra | = | <u>\$ 23.52/m²</u> |
| Total General | = | \$ 29.16/m ² |

Total General - \$ 29.16/m²

7.00 CARPINTERIA DE MADERA

Para el cálculo del costo de la Mano de Obra se ha tomado datos de los propios operarios carpinteros que laboraron en esta operación.

Dichos operarios trabajan y cobran por unidad de producción y el rendimiento que tienen en base a esta forma de trabajo es:

a) Para puertas exteriores

Personal base - 1 operario Carpintero 1/2 peón ayudante
Rendimiento = 8 und./día.

b) Para puertas Interiores

Personal base - 1 operario Carpintero 1/2 peón ayudante.
Rendimiento - 10 und./día.

La forma de pago para esta forma de trabajo es :

Por colocación de marco: \$ 4.50/und.
Por colocación de bisagra: \$ 4.50/und.
Por colocación de chapa: \$ 11.40/und.

Estos costos incluyen sus Beneficios Sociales, no así los Timbres Fiscales que van adheridos al libro de planillas.

Si nosotros quisiéramos realizar esta operación a base del sistema de jornal, los operarios bajarían los rendimientos dados anteriormente para beneficio suyo, y por lo tanto el costo de la mano de obra subiría, es por esta razón que en esta partida hemos adoptado el sistema de sub-contrato para colocación de puertas.

7.01 PUERTA TIPO 1 - CONTRALACADA .75 x 2.05

I.- Materiales

1.-Madera a) Puerta : \$ 320.00/und.
b) Marco : \$ 110.00/und.

Total Materiales = \$ 430.00/und.

II.- Mano de Obra

- Colocación de Marco: 1 x \$4.50/und = \$ 4.50/und.
- Colocación de Bizagras: 3 x \$4.50/und = \$ 13.50/und.
- Colocación de Chapa: 1 x \$11.40/und = \$ 11.40/und.
Total Mano de Obra = \$ 29.40/und.

Total General= Materiales más mano de Obra = \$ 430 más \$ 29.40 =
\$ 459.40/und.

I.- Materiales

1.- Madera a) Puerta : \$ 420.00/und
 b) Marco : \$ 140.00/und
Total Materiales - \$ 560.00/und

II.-Mano de Obra

- Colocación de Marco : 1 x \$ 4.50/und - \$ 4.50/und
- Colocación Sistema para colgar puertas y tiradores = \$ 60.50/
und.

Total Mano de Obra = \$ 64.50/und.

Total General= Materiales más Mano de Obra = \$ 550.00 más \$64.50
= \$ 624.50/und.

Total General - \$ 624.50/und.

7.06 PERSIANAS DE MADERA TIPO G . 1.65 x 2.30

I.- Materiales

1.- Madera a) Persiana de Madera : \$ 700.00/und.
Total Materiales - \$ 700.00/unidad

II.- Mano de Obra

- Colocación de la persiana: \$ 40.00/und.
Total Mano de Obra = \$ 40.00/und.

Total General = Materiales más Mano de Obra = \$ 700.00 más \$40.00
= \$ 740.00/und.

Total General = \$ 740.00/und.

7.07 PASAMANO DE CEDRO NACIONAL : 1 1/2" x 4" PASAMANO
DE ESCALERA

I.- Materiales

Total Materiales = \$ 40.00/m.l.

II.- Mano de Obra

Total Mano de Obra = \$ 5.00/m.l.

Total General = Materiales más Mano de Obra = \$ 40.00 más \$ 5.00
= \$ 45.00/m.l.

Total General = \$ 45.00/m.l.

7.08 CONTRAZOCALO DE CEDRO NACIONAL : 3/4" x 3" y
1/4" Rodon

I.- Materiales

8.00 CARPINTERIA METALICA

8.01 Ventanas de Hierro.- Esta partida ha sido dada a sub-contrato, evaluandose el Costo General (Materiales más Mano de Obra) por metro cuadrado de vano. Se ha adoptado este sistema, por que esta operación se realiza en cada sector, en lapsos de tiempo discontinuos comprendidos entre la terminación de la operación de Muros en general y el inicio de la operación de terraje interior. Por esta razón sería costoso mantener un equipo de trabajo dedicado exclusivamente a realizar esta operación en la forma anteriormente mencionada. Se justificaría el empleo de equipo propio cuando exista un mayor volumen de obra, de tal manera que esta operación se lleve en forma continua.

Por lo tanto:

Total General - Materiales más Mano de Obra - \$ 187.00/m²

Total General - \$ 187.00/m²

8.02 CORTINA ENROLLABLE PARA TIENDAS

En el costo que se da estan incluidos el transporte y Montaje de la puerta; el costo es:

Area de la Cortina Metálica - 2.80 x 3.20 = 8.95 m²/und.

Costo Cortina Metálica = 8.95 m²/und.x\$ 430/m² = \$ 3,850/und.

Total General = \$ 3,850/und.

8.03 BARANDA METALICA PARA ESCALERA

En este costo está incluido el material y la Mano de Obra, de la operación:

Total General - \$ 100.00/m.l.

8.04 VIDRIOS SIMPLES

Partida a sub-contrato y cuyo costo incluye el transporte, y colocación con masilla del vidrio.

Total General = \$ 7.70/p²

9.00 INSTALACIONES ELECTRICAS

El costo de punto de luz, tomacorriente, etc., varía con la calidad de la obra la mano de obra y la cantidad de obra por realizar.

En nuestra construcción que es de tipo económico el avance de obra es de 10 puntos/día como promedio. Es conveniente dar esta operación a sub-contrato para mejor control y avance de la operación.

9.01 PUNTOS CENTRALES DE LUZ

I.- Materiales

Total Materiales - \$ 55.00/pto. (incluye wall sockets de losa blanca)

II.- Mano de Obra Incluye Beneficios Sociales

Total Mano de Obra = \$ 40.00/pto.

Total General - Materiales más Mano de Obra = \$ 55.00 más \$ 40.00 = \$ 95.00/pto.

Total General=\$95.00/pto.]

9.02 PUNTOS DE TOMACORRIENTES (idem a 9.01)

Total General= Materiales más Mano de Obra= \$ 55.00 más \$40.00 = \$ 95.00/pto.

[Total General - \$ 95.00/pto.

9.03 CAJAS EMPOTRADAS CON BORDE DE ALUMINIO

I.- Materiales

a) Caja = \$ 355.00/pto.

b) Tuberías, alambre ,
etc. \$ 55.00/pto.

Total Materiales - \$ 410.00/pto.

II.-Mano de Obra (incluye Beneficios Sociales)

Total Mano de Obra = \$ 40.00/pto.

Total General= Materiales más Mano de Obra= \$ 410.00 más \$40.00 = \$ 450.00/pto.

Total General= \$ 450.00/pto.]

9.04 TIMBRE BOTON DE LLAMADA - FORMA RECTANGULAR

I.- Materiales

a) Caja y Campanilla - \$ 79.40/pto.

b) Tuberías, alambre,

etc.

= \$ 55.00/pto.

Total Materiales = \$ 134.40/pto.

II.- Mano de Obra (Incluye Beneficios Sociales)

Total Mano de Obra = \$ 40.00/pto.

Total General= Materiales más Mano de Obra- \$ 134.40 más \$40.00
= \$ 174.40/pto.

Total General = \$ 174.40/pto.

9.05 TUBERIA CONDUIT PARA SALIDA SISTEMA PARA T.V.

Este costo incluye Materiales, Mano de Obra y Beneficios Sociales.

Total General = \$ 60.00/und.

9.06 TUBERIA CONDUIT DE Ø 1"

Este costo incluye materiales, Mano de Obra y beneficios Sociales.

Total General= \$ 50.00/m.l.

9.07 INTERRUPTOR HORARIO - CONSIDERA CAJA DE MADERA

Este costo incluye Materiales, Mano de Obra y Beneficios Sociales.

Total General - \$ 590.00/und.

9.08 TUBERIA VINDUIT Ø 2"

Este costo incluye Materiales, Mano de Obra y Beneficios Sociales.

Total General - \$ 100.00/und.

9.09 INTERRUPTOR TIPO TICINO - CONSIDERA TABLERO DE MADERA

Este costo incluye Materiales, Mano de Obra y Beneficios Sociales

| |
|--------------------------------|
| Total General - \$ 110.00/und. |
|--------------------------------|

10.00 INSTALACIONES SANITARIAS

10.01 PUNTO DE DRENAJE

I.- Materiales.- Se ha tomado un promedio de los materiales y accesorios de todos los puntos de una vivienda y una tienda.

- Tubería Eternit: \$ 103.20/pto.
- Tubería f°f° : \$ 114.75/pto.
- Angulos a 54° : \$ 45.00/pto.
- Trampas : \$ 58.00/pto.
- Total Materiales : \$ 320.95/pto.

II.- Mano de Obra.- En el costo de la mano de obra estan incluidos los Beneficios Sociales y timbres Fiscales.

- Operación: \$ 60.00/pto.
- Total Mano de Obra = \$ 60.00/pto.

Total General= Materiales más Mano de Obra = \$320.95 más \$60.00
- \$ 380.95/pto.

| |
|-------------------------------|
| Total General: \$ 380.95/pto. |
|-------------------------------|

10.02 PUNTO DE AGUA

I.- Materiales.-Se ha tomado un promedio de los materiales y accesorios de todos los puntos de una vivienda y una tienda.

- Tuberías= 10.20 mts/pto x \$18.80/mt = \$ 192.00/pto.
- Codos = 1.00 cd/pto x \$ 5.70/codo=\$ 5.70/ "
- Válvulas y tee = \$ 6.50/ "
- Total Materiales = \$ 204.20/pto.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la mano de obra están incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

- Operación : \$ 60.00/pto.

Total Mano de Obra - \$ 60.00/pto.

Total General= Materiales más Mano de Obra= \$ 204\$20 más \$/60.00
- \$ 264.20/pto.

[Total General = \$ 264.20/pto.

10.03 REGISTRO DE BRONCE Ø 2"

I.- Materiales.-El costo de los accesorios están considerados en el Punto de Desagüe

Registro: \$ 24.20/und.

Total Materiales = \$ 24.20/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra están incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

Operación : \$ 40.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 40.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra=\$ 24.20 más \$ 40.00 -
\$ 64.20/und.

Total General = \$ 64.20/und.

10.04 REGISTRO DE Ø 3"

I.- Materiales.-El costo de los accesorios están considerados , en el Punto de Desagüe.

- Registro = \$ 30.80/und.

Total Materiales - \$ 30.80/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra están incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

- Operación : \$ 40.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 40.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra= \$30.80 más \$ 40.00 -
\$ 70.80/und.

[Total General = \$ 70.80/und.

10.05 REGISTRO DE Ø 4"

I.- Materiales.-El costo de los accesorios están considerados en el punto de desagüe.

-Registro = \$ 39.50/und.

Total Materiales = \$ 39.50/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra estan incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

-Operación = \$ 40.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 40.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra= \$39.50 más \$ 40.00 -
\$ 79.50/und.

Total General = \$ 79.50/und.

10.06 SUMIDEROS DE Ø 4"- REJILLA DE BRONCE

I.-Materiales.-El costo de los accesorios estan considerados en el punto de desagüe.

- Sumidero - \$ 59.00/und.

Total Materiales = \$ 59.00/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra estan incluidos los Beneficios Sociales y los Timbres Fiscales

- Operación : \$ 40.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 40.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra = \$59.00 más \$ 40.00 -
\$ 99.00/und.

Total Materiales = \$ 99.00/und.

10.07 SUMIDERO DE Ø 2"- REJILLA DE BRONCE

I.-Materiales.-El costo de los accesorios están considerados en el punto de Desagüe.

-Sumidero - \$ 30.00/und.

Total Materiales = \$ 30.80/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra estan incluidos los Beneficios Sociales y los Timbres Fiscales

- Operación = \$ 40.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 40.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra= \$30.80 más \$ 40.00 =
\$ 70.80/und.

Total General = \$ 70.80/und.

10.08 APARATOS SANITARIOS

a) W.C. Tanque Bajo

I.-Materiales

W.C. - \$ 1,320.00/und

Total Materiales = \$ 1,320.00/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra están incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

- Operación = \$ 60.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 60.00/und.

Total General-Materiales más Mano de Obra= \$ 1.320.00 más \$/60.00
- \$ 1,380.00/und.

Total General=\$ 1,380.00/und.]

b) LAVATORIO DE LOZA BLANCA

I.-Materiales.-

Lavatorio - \$ 418.00/und.

Total Materiales = \$ 418.00/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra estan incluidos los Beneficios Sociales y timbres Fiscales.

- Operación : \$ 60.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 60.00/und.

Total General= Materiales Más mano de Obra= \$418.00 más \$/60.00=
\$ 478.00/und.

Total General - \$ 478.00/und.]

o) DUCHA CON LLAVE Y CANASTILLA- CROMADA

I.-Materiales

Ducha = \$ 93.30/und.

Total Materiales = \$ 93.30/und.

II.-Mano de Obra En el costo de la Mano de Obra estan incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

-Operación = \$ 60.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 60.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra= \$93.30 más \$ 60.00 =
\$ 153.30/und.

Total General = \$ 153.30/und.]

d) LAVADERO DE GRANITO

I.-Materiales.-

-Lavadero= \$ 128.00/und.

Total Materiales= \$ 128.00/und.

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra estan incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

-Operación = \$ 60.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 60.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra = \$ 128.00 más \$ 60.00 =
\$ 188.00/und.

Total General = \$ 188.00/und.

e) BOTADERO DE GRANITO

I.-Materiales.-Botadero - \$ 140.00/und

Total Materiales = \$ 140.00/und

II.-Mano de Obra.-En el costo de la Mano de Obra estan incluidos los Beneficios Sociales y Timbres Fiscales.

-Operación = \$ 60.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 60.00/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra=\$ 140.00 más \$ 60.00 -
\$ 200.00/und.

Total General = \$ 200.00/und.

11.00 PINTURAS

En los costos unitarios de esta partida estan incluidos Materiales, Mano de Obra, Beneficios Sociales y utilidad del Sub-contra tista.

11.01 PINTURA EN MUROS DE PASAJE CUBIERTO - A BASE DE CEMENTO

Incluye lijado, limpieza, base y 3 manos de pintura.

Total General - \$ 6.60/m²

11.02 PINTURA EN FACHADAS EXTERIORES-A BASE DE CEMENTO ¶idem a
11.01)

Total General = \$ 6.60/m²

11.03 PINTURA EN FONDOS DE ESCALERA-A BASE DE CEMENTO ¶idem a
11.01)

Total Genral - \$ 6.60/m²

11.04 PINTURAS EN ENLUCIDOS DE CILLOS RASOS - AL TEMPLE

Incluye lijado, limpieza, base y 3 manos de temple.

[Total Genral = \$ 4.00/m²

11.05 PINTURA EN MUROS DE SALA-COMEDOR, DORMITORIOS Y TIENDAS -

AL TEMPLE (idem a 11.04)

[Total Genral = \$ 4.60/m²

11.06 PINTURA EN MURO DE BAÑOS, COCINA, PATIO DE SERVICIO - A BASE DE CEMENTO (idem a 11.01)

[Total Genral = \$ 6.60/m²

11.07 PINTURA EN VENTANAS - ESMALTE

Incluye lijado, una mano de anti corrosivo y 3 manos de esmalte.

[Total Genral = \$ 15.00/m²

11.08 PINTURA EN CORTINAS METALICAS- ESMALTE (idem a 11.07)

[Total Genral = \$ 15.00/m²

11.09 PINTURA EN PERSIANA DE MADERA - OLEO

Incluye limpieza, lijado, 2 manos de aceite linaza (una al momento de su fabricación y otra en obra) y 2 manos de oleo

[Total Genral = \$ 11.00/m²

11.10 PINTURAS EN PUERTAS EXTERIORES PRINCIPAL Y FALSA-OLEO

(idem a 11.09)

[Total Genral = \$ 11.00/m²

11.11 PINTURAS EN PUERTAS INTERIORES, INCLUSO CLOSETS- BARNIZ

Emporrada para tapar porosidades, lijada después de la primera mano (lija cero) y 2 manos posteriores de barniz.

[Total Genral = \$ 25.00/m²

12.00 V A R I O S

12.01 DUCTOS DE BASURA

a) MUROS LADRILLO DE SOGA (dato tomado de la partida 4.02)

$$\boxed{\text{Total General} = \$ 94.70/m^2}$$

b) TARRAJEO EXTERIOR (dato tomado de la partida 6.05)

$$\boxed{\text{Total General} = \$ 32.80/m^2}$$

c) TARRAJEO INTERIOR CON ESQUINA A MEDIA CAÑA (dato tomado de la
partida 6.01)

$$\boxed{\text{Total General} = \$ 23.20/m^2}$$

d) TAPA - LOSA DE CONCRETO (dato tomado de la partida 3.01)

$$\boxed{\text{Total General} \$ 368.10/m^3 \times 0.15 m = \$ 55.20/m^2}$$

e) APOYO DE CILINDRO DE DUCTO - PISO DE CONCRETO (dato tomado de
la partida 3.01)

$$\boxed{\text{Total General} = \$ 368.10/m^2 \times 0.10 m = \$ 36.80/m^2}$$

f) PUERTA METALICA DE LA PRIMERA PLANTA

$$\boxed{\text{Total General} = \$ 330.00/und.}$$

g) PUERTA TRAMPA EN LA PRIMERA PLANTA Y PLANTAS TÍPICAS

$$\boxed{\text{Total Genral} = \$ 220.00/und.}$$

h) ELEMENTO DE CONVERGENCIA (dato tomado de la partida 3.01)

$$\text{Volumen de la unidad: } \frac{0.08 \text{ más } 0.25}{2} \times 3.14 \times 0.52 = 0.27 \text{ m}^3/u$$

$$\text{Total General} = \$ 368.10/m^3 \times 0.27m^3/und = 99.50/und$$

i) ESMALTE EN PUERTAS DE DUCTO (idem a 11.07)

$$\boxed{\text{Total General} = \$ 15.00/m^2}$$

Costo por unidad:

$$\text{Area: } \frac{0.08 \text{ más } 0.25}{2} \times 3.14 = 0.52 \text{ m}^2/und$$

$$\text{Total General} = \$ 15.00/m^2 \times 0.52m^2/und = \$ 7.80/und.$$

j) CILINDRO DEL DUCTO

$$\boxed{\text{Total General} = \$ 300.00/und.}$$

12.02 MUEBLES DE COCINA h = 0.90 m

Incluye Costo Total :

| | |
|---------------------|------------------|
| - Muretes de Canto | : \$ 40,60/m.l. |
| - Madera y bisagras | : \$ 81.50/ " |
| - Pintura | : \$ 17.50/ " |
| - Concreto | : \$ 12.50/ " |
| - Encofrado | : \$ 22.50/ " |
| <hr/> | |
| Total General | - \$ 174.60/m.l. |

12.03 TABLEROS DE MADERA Y TUBO DE 1º Gº EN CLOSETA

Total General = \$ 200.00/und.

12.04 VITRINA DE EXHIBICION

a) LOZA DE CONCRETO (dato tomado de la partida 3.01)

Total General = \$ 368.10/m³ x 0.864m³/und. = \$318.00/und.

b) CORTINA ENROLLABLE TIPO EXHIBICION

El costo incluye colocación y transporte.

Total General = \$ 430.00/m²

c) CAJA DE MADERA

Total General = \$ 400.00/und.

d) VIDRIOS DOBLES - Incluye transporte, colocación y masilla.

Total General = \$ 22.00/p²

e) ESMALTE EN CORTINA DE EXHIBICION

Total General = \$ 15.00/m²

12.05 VENTANAS DE FIERRO EN PASAJE DE 2do. PISO SOBRE TIENDAS

Total General = \$ 150.00/m²

12.06 PINTURA EN ESCALERA

a) ESMALTE EN BARRANDAS (idem a 11.07)

Total General = \$ 15.00/m²

b) CHAROL EN PASAMANO DE ESCALERAS

Total General = \$ 3.00/m.l.

13.00 REDES EXTERIORES DE AGUA

Datos de costo de Mano de Obra proporcionados por un Maestro sub Contratista de estas instalaciones. Incluye sus Beneficios Sociales.

13.01 EXCAVACION DE ZANJAS

II.- Mano de Obra

Operación = \$ 7.30/m.l.
Timbres Fiscales = \$ 0.10/ "
(1.47 %)

[Total General = \$ 7.40/m.l.]

13.02 NIVELACION DE FONDOS Y REPASO DE COSTADOS

II.- Mano de Obra

Operación : \$ 4.20/m.l.
Timbres Fiscales: \$ 0.65/ "

[Total general - \$ 2.35/m.l.]

13.03 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS

II.- Mano de Obra

Operación : \$ 4.20/m.l.
Timbres Fiscales. \$ 0.65/ "

Total General - 4.857m.l.

13.04 ELIMINACION DE DESMONTE

[Total General - \$ 20.00/m³]

13.05 TUBERIA DE ASBESTO CEMENTO DE Ø 4"

[Total General = \$ 110.00/m.l.]

13.06 TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE Ø 2"

[Total General = \$ 59.00/m.l.]

13.07 CORTE Y EMPALME DE LA TUBERIA DE Ø 4" EXISTENTE

[Total General = \$ 1.100.00/und]

13.08 GRIFO DE REGADIO

II.- Mano de Obra

Total Material - \$ 1,250.00/und.

13.09 INSTALACION DE GRIFO DE REGADIO

II.- Mano de Obra

-Operación: \$ 203.50/und
-Timbres Fiscales: \$ 3.00/ "

Total General = \$ 206.50/und.

13.10 INSTALACION DE TUBERIA DE Ø4"

II.- Mano de Obra

-Operación : \$ 3.30/m.l.
-Timbres fiscales : \$ 0.05/ "

Total General - 3.35/m.l.]

13.11 INSTALACION DE TUBERIA DE Ø 2"

II.- Mano de Obra

-Operación : \$ 2.30/m.l.
-Timbres fiscales(1.47%) \$ 0.05/ "

[Total General - 2.35/m.l.]

13.12 Tee 4" x 4" DE PIERRO GALVANIZADO

Total Materiales - \$ 159.00/und

13.13 Tee 2" x 2" DE Fº GALVANIZADO

Total Materiales - \$ 21.00/und.

13.14 Tee 2" x 1" DE Fº GALVANIZADO

Total Materiales - \$ 19.00/und.

13.15 CODO DE 4" a 90º - Fº GALVANIZADO

Total Materiales - \$ 135.90/und.

13.16 CODO DE 2" 90º - Fº GALVANIZADO

Total Materiales - \$ 18.00/und.

13.17 REDUCCIONES DE 4" 2" Fº GALVANIZADO

Total materiales= \$ 97.00/und.

13.18 REDUCCIONES DE 2" a 1" Fº GALVANIZADO

Total Materiales = \$ 14.50/und.

13.19 VALVULA DE 4"- TIPO COMPUERTA DE fºfº

Total Materiales= \$ 1,026.90/und

13.20 VALVULA DE 2"- TIPO COMPUERTA DE fºfº

Total Materiales = \$ 323.70/und.

13.21 GRIFO CONTRA INCENDIOS TIPO POSTE DE DOS BOCAS

I.- Materiales

Grifo y Materiales = \$ 4180.00/und

Total Materiales = \$ 4180.00/und.

II.- Mano de Obra

-Operación - \$ 90.00/und

Total Mano de Obra = \$ 90.00/und

Total General=Materiales más Mano de Obra= \$ 4180.00 más \$ 90.00
= \$4270.00/und

Total General = \$ 4270.00/und.

13.22 CAJA DE REGISTRO DE VALVULAS

I.-Materiales: Area por unidad: 1.60 x 0.30 = 0.48m²/und.

-Ladrillo de soga - \$ 69.90/m² (dato de la partida 4.02)

-Tarrajeo Interior= \$ 8.50/m² (dato de la partida 6.01

- Total = \$ 78.40/m²x0.48m²/und = \$ 37.60/und.

-Tapa con Marco de Fierro Fundido = \$ 58.00/und

Total Materiales = \$ 95.60/und

II.- Mano de Obra

-Operación: \$ 55.00/und.

Total Mano de Obra = \$ 55.00/und

Total General=Materiales más Mano de Obra=\$ 95.60 más \$ 55.00 -
\$ 150.60/und.

Total General - \$ 150.60/und.

13.23 PRUEBA Y COMPOSTURA

II.- Mano de Obra

-Operación: \$ 3.00/m.l.

-Timbres Fiscales: \$ 0.05/ "

(1.47 %)

Total General: \$ 3.05/m.l.

14.00 R D EXTERIOR DE DESAGUE

Datos del costo de Mano de Obra proporcionados por un maestro Sub
Contratista de estas instalaciones. Incluye Leyes Sociales.

14.01 EXCAVACION DE ZANJAS

II.- Mano de Obra

-Operación : \$ 12.00/m.l.
-Timbres Fiscales : \$ 0.20/ "
(1.47 %)

Total General: \$ 12.20/m.l.

14.02 NIVEJACION DE FONDOS Y REPASO DE COSTADOS

II.- Mano de Obra

-Operación : \$ 2.80/m.l.
-Timbres Fiscales
les : \$ 0.05/m.l.

Total General : \$ 2.85/m.l.

14.03 RELLENO Y ARMONADO DE ZANJAS

II.- Mano de Obra

- Operación : \$ 4.20/m.l.
-Timbres Fiscales: \$ 0.10/m.l.

Total General: \$ 4.30/m.l.

14.04 ELIMINACION DE DESMORTE

Total General - \$ 20.00/ m³

14.05 TUBERIA DE CONCRETO DE Ø 8"

I.- Materiales

Total Materiales - \$ 35.00/m.l.

14.06 TUBERIA DE CONCRETO DE Ø 6"

I.- Materiales

Total Materiales = \$ 26.50/m.l.

14.07 COLOCACION Y CALAFATEO DE TUBERIA DE Ø8"

I.- Materiales (Denominaciones y dimensiones : Ver FIG. 30 y 30a)

a) Solado:

Mezcla Hormigonada: 1:12

Ancho de la Zanja : 6"

Altura del solado : 4"

.Cemento: $3 \frac{\text{sacos}}{\text{m}^3} \times \$ 28.25/\text{saco} = \$ 84.75/\text{m}^3$

.Hormigón: $1.25 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} \times \$ 55.00/\text{m}^3 = \$ 68.70/\text{m}^3$
Total Hormigón = \$ 153.45/m³

Total Mezcla Hormigonada por metro lineal

$$\text{Total Hormigón: } \$ 153.45/\text{m}^3 \times 0.10\text{m} \times 0.50\text{m} = \$2.30/\text{m.l.}$$

$$\text{Total Hormigón} = \$ 2.30/\text{m.l.}$$

b) Mezcla Para Calafateo

Mezcla para calafateo: Mortero 1:1

$$\text{Cemento : } 2.120 \frac{\text{bols}}{\text{m}^3} \times \$ 28.25/\text{bols} = \$ 599.00/\text{m}^3$$

$$\text{Arena : } 0.68 \text{ m}^3 \times \$ 52.00/\text{m}^3 = \underline{\underline{35.40/\text{m}^3}}$$

$$\text{Total Mortero} = \$ 634.40/\text{m}^3$$

Total Mortero por Metro Lineal

Volumen (1)

$$\text{Area(1)} = \frac{3.14(D_1^2 - D_2^2)}{4} = \frac{3.14(.33^2 - .25^2)}{4} =$$

$$\text{Area(1)} = (3.14/4) (0.109 - 0.0625)$$

$$\text{Area(1)} = 0.1456/4 = 0.0364 \text{ m}^2/\text{m.l.}$$

$$\text{Volumen(1)} = \frac{0.0364 \times 0.04}{2} = 0.0364 \times 0.02 = 0.000728 \text{ m}^3/\text{m.l.}$$

Volumen(2)

$$\text{Area(2)} = \frac{3.14(D_3^2 - D_2^2)}{4} = \frac{3.14(0.265^2 - 0.25^2)}{4} = \frac{3.14(0.0702 - 0.0625)}{4}$$

$$\text{Area(2)} = \frac{3.14 \times 0.077}{4} = 0.00606 \text{ m}^2/\text{m.l.}$$

$$\text{Volumen(2)} = 0.00606 \times 0.05 = 0.000303 \text{ m}^3/\text{m.l.}$$

$$\text{Volumen por unión ó por m.l.} = \text{Volumen(1)} \text{ más Volumen(2)} = 0.000728 \text{ más } 0.000303 = 0.001031 \text{ m}^3/\text{m.l.}$$

$$\text{Volumen por unión ó por m.l. con 5\% de desperdicios} = 0.001031 \frac{\text{m}^3}{\text{m.l.}}$$

$$\text{más (5\%)} 0.00103 \text{ m}^3/\text{m.l.}$$

$$\text{Volumen por unión ó por m.l. con 5\% de desperdicios} = 0.001082 \text{ m}^3/\text{m.l.}$$

$$\text{Total Mortero} = \$ 634.40/\text{m}^3 \times 0.001082 \text{ m}^3/\text{m.l.} = \$ 0.69/\text{m.l.}$$

$$\text{Total Mortero} = \$ 0.69/\text{m.l.}$$

c) Estopa Alquitranada:

Estimado en 50 grs. por unión considerando desperdicios.

Por un kilogramo de estopa se harán: 1000gr

$$50 \text{ gr/unión} = 20 \text{ uniones}$$

COLOCACION Y CALAFATEO DE TUBERIA DE 8"

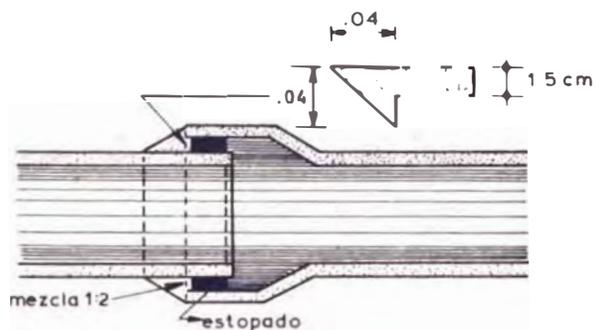


FIG. 30 DETALLE EMPALME ESTOPADO

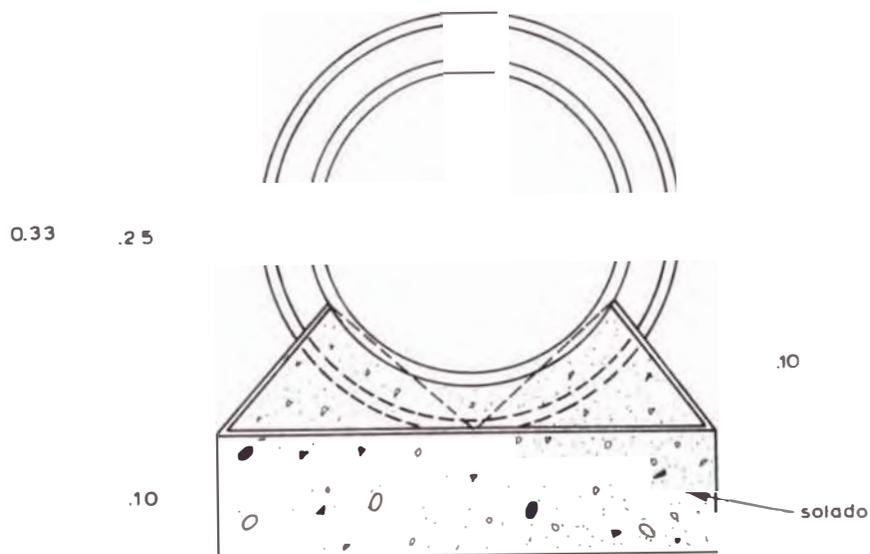


FIG. 30-a DETALLE CABEZA EXTERIOR DEL TUBO

Total Estopa - \$ 10.00/kg x $\frac{1 \text{ kgs}}{20 \text{ uniones}}$ = \$ 0.50/uni3n 6 m.l.

Total Estopa = \$ 0.50/m.l.

Total Materiales= Hormig3n m3s Mortero m3s Estopa = \$ 3.49/m.l.
aproximado \$ 3.50/m.l.

Total Materiales = \$ 3.50/m.l.

II.-Mano de Obra

- Tendida de tuber3a - \$ 4.50/m.l.

- Calafateado de tu-

ber3a - $\frac{\$ 4.50}{\text{"}}$

- Operaci3n - \$ 9.00/m.l.

Timbres fiscales(1.47%)= $\frac{0.15}{\text{"}}$

Total Mano de Obra = \$ 9.15/m.l.

Total General=Materiales m3s Mano de Obra=\$ 3.50 m3s \$ 9.15 =
\$ 12.65/m.l.

Total General= \$ 12.65/m.l.

14.08 COLOCACION Y CALAFATEO DE TUBERIA DE Ø 6"

I.-Materiales.-Se procede en igual forma que en 14.07,obteni3ndo se los siguientes resultados:

Solado : \$ 2.20/m.l.

Mortero : \$ 0.65/ "

Estopa : \$ 0.50/ "

Total Materiales - \$ 3.35/m.l.

II.- Mano de Obra

-Tendida de Tuber3a = \$ 2.80/m.l.

-Calafateo de tuber3a=\$ $\frac{3.30}{\text{"}}$

Operaci3n = \$ 6.10/m.l.

Timbres Fiscales = \$ 0.10/ "

Total Mano de Obra = \$ 6.20/m.l.

Total General=Materiales m3s Mano de Obra= \$ 3.35 m3s \$ 6.20 -
\$ 9.55/m.l.

Total General = \$ 9.55/m.l.

14.09 PRUEBA DE RESANES EN LAS TUBER3AS

II.-Mano de Obra

- Operaci3n = \$ 2.50/m.l.

Timbres Fiscales - $\frac{0.05}{\text{m.l.}}$

(1.47 %)

Total General = \$ 2.55/m.l.

14.10 BUZONES TIEO STANDARD

I.-Materiales (Denominaciones y Dimensiones : Ver FIG. 31 y 31a)

a) Fondo y paredes - Concreto Simple = 1:3:5 (piedra 3/4")

- . Cemento : 5.65 $\frac{\text{sac.}}{\text{m}^3}$ x \$ 28.25/sac = \$ 160.00/m³
- . Arena : 0.480 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x \$ 46.00/m³ = 22.00/ "
- . Piedra : 0.712 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x \$ 85.00/m³ = 63.00/ "

Total Concreto \$ 245.00/m³

Total Concreto por Unidad

-Volumen por unidad del Fondo: $\frac{\pi}{4} \times R^2 \times h = \frac{\pi}{4} \times 0.60^2 \times 0.20 = 0.226 \text{ m}^3/\text{und.}$

Total Concreto del Fondo por Unidad = \$ 245.00/m³ x 0.226 m³/und = \$ 55.49 m³/und.

-Volumen por Unidad de las Paredes: $\frac{\pi}{4} (D_1^2 - D_2^2) \times h = \frac{\pi}{4} (1.5^2 - 1.2^2)$

x 0.80 = 0.509 m³/und.

Total Concreto de las Paredes por Unidad = \$ 245.00/m³ x 0.509 m³/und = \$ 124.80/und.

Total Concreto=Fondo más Paredes= \$ 55.49 más 124.80 = \$ 180.20/und

Total Concreto = \$ 180.20/und

b) Techo - Concreto Armado - Concreto Mezcla 1:2:4 (piedra 3/4")

1.- Concreto : 1:2:4

.Cemento : 7.35 sac x \$ 28.25/sac = \$ 208.00/m³

.Arena : 0.413 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x \$ 46.00/m³ = \$ 19.00/m³

. Piedra : 0.827 $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$ x \$ 85.00 = 70.30/m³
Total Concreto = \$ 297.30/m³

Volumen de la loza del techo por unidad = $\frac{\pi}{4} (D^2 - D_2^2) \times h =$

$\frac{3.14(1.2^2 - 0.6^2)}{4} \times 0.15 = 0.127 \text{ m}^3/\text{und.}$

Total Concreto de la loza del techo = 0.127 m³/und x \$ 297.30/m³ = \$ 37.80/und.

(1) Total Techo - \$/ 37.80/und.

2.- Encofrado (Techo y Paredes)

Area por encofrar : III. D.h - 3.14 x 1.2 x 0.8 = 3.02 m²/und.

Madera

Tipo (1) Tablas : 1 1/2" x 2" - #pzas = 74 pzas/und-Long=0.80m = 2.66'

∴ 74 x 1.5" x 2" x 2.66' = 49.20 tbl /und.
12

Tipo (2) Abrazaderas: 1" x 24" - #pzas = 3/und-Long=1.20m = 4.00'

. . 3 x 1" x 24" x 4.00' = 24.00 abz /und
12

Suma Parcial - 73.20 tbl /und

25% desperdi-

cios - 18.30 "

Suma Total - 91.50 tbl /und

Total tbl /m² con 6 usos

Total tbl /m² = 91.50 tbl /und - 5.05 tbl /m²
6 x 3.02m²/und.

Costo de la madera por m²

Costo = 5.05 tbl /m² x \$ 6.20/tbl = \$ 31.30/m²

Costo por unidad = \$ 31.30/m² x 3.02 m²/und = \$ 94.50/und

Total Madera = \$ 94.50/und

Clavos

Usamos clavos de 3" - # clavos de 3" = 74 x 3 = 222 clavos/und

Kilogramo de clavos por unidad

clavo de 3" = 222 c/und - 1.232 kgs/und
180 c/kg.

Kilogramo de clavos por m² con 2 usos: 1.232 Kg./und - 0.204 Kg.
2 x 3.02 m²/und. m²

Clavo de 3" = 0.204 kgs/m² x \$ 14.00/kg = \$ 2.85/m²

Costo por unidad = \$ 2.85/m² x 3.02 m²/und = \$ 8.60/und

Total clavos = \$ 8.60/und

Total Encofrado = Madera más Clavos - \$ 103.10/und

(2) Total Encofrados = \$ 103.10/und

3.- Armadura

∴ N° de varillas 1/2" = 6 x 1.35 x III = 8.10 x 3.14 = 25.40 m/und.

Nº de Varillas $\frac{1}{2}$ " = $\frac{1.35 \text{ Hl.}}{.15} = 4.24$ - 28 esp más 1 = 29 varillas x
de long. 0.35 m $.15 \cdot .15 \cdot 0.35 = 10.00 \text{ m/und}$

Longitud total = 35.40 m./und.

Nº de Varillas de $\frac{3}{8}$ " = $\frac{35.40}{9.15} = 4$ varillas /und

Costo Armadura = 4 Varillas x \$ 61.62/varilla = \$246.50/und
und.

(3) Total Armadura = \$246.50/und

Total Concreto Armado = Concreto más Encofrado más Armadura =
\$ 37.80 más \$103.20 más \$ 246.50

Total Concreto y Armadura = \$387.40/und

c) Acabado Fino - Mortero 1:2 : e = 0.075 m.

. Cemento = 14.83 bols/m³ x \$ 28.25/bols = \$ 418.00/m³

. Arena = 0.790 m³/m³ x \$ 46.00/m³ \$ 36.30/m³

Total Mortero = \$ 454.30/m³

Total Mortero por Unidad

Volumen de Mortero por unidad = Hl Dh.e = 3.14 x 1.20 x 0.8 x 0.015 =
0.0453 m³/u

Volumen de Mortero por unidad con 5% de desperdicios = 0.0453 m³/
und más (5%) 0.0453 m³/und

Volumen de Mortero por unidad con 5% de desperdicios = 0.0476
m³/und.

Total Mortero por unidad = \$ 454.30/m³ x 0.0476 m³/und = \$21.60
/und

Total Mortero = \$ 21.60/und

d) Marco - Tapa - Escalones de f°f°

Por Tapa y Marco = \$ 690.00/und

Por escalones = \$ 31.50/ "

, Total f°f° = \$ 721.50/und

Total Materiales = Concreto Simple más Concreto Armado más Mortero
más f°f° = \$180.20 más \$387.40 más \$21.60 más \$ 74.50

Total Materiales = \$1,310.70/und

II.- Mano de Obra

- Excavación = \$ 41.50/und

Encofrado y Vacío do = 98.60/ "

| | | |
|--|---|--------------|
| Vestiduras | - | 71.00/und |
| Media Caña | - | 71.00/ " |
| Techo | - | 53.25/ " |
| Tapas | - | 53.25/ " |
| Operación | = | \$370.85/und |
| Timbres Fiscales | | |
| (1.47%) | - | 5.45/ " |
| Total Mano de Obra | : | 376.30/und |
| Total General= Materiales más Mano de Obra= \$ 1,310.70 más \$376.30 | | |
| - \$ 1,687.00/und | | |
| Total General = \$ 1,687.00/und | | |

14.11 CAJAS DE REGISTRO

I.-Materiales (Denominaciones y Dimensiones : Ver FIG.32-32a)

a) Concreto Simple - Mezcla 1:3:5 (piedra 3/4") -Paredes- Fondo

Total Concreto: \$ 245.00/m³ (dato tomado de la partida 14.10)

Total concreto Simple por Unidad

Sección: 0.35 x 0.60; altura = 0.35 m. Espesor paredes = 0.15 m.

-Volumen por unidad del fondo $\frac{1}{2}$ 0.35 x 0.60x0.05=0.0105m³/und.

Total concreto del fondo por unidad. \$245.00/m³x0.0105m³/und = \$ 2.58/und.

-Volumen por unidad de las paredes: 2(0.35 más 0.60)x0.15x0.35 = 0.0940 m³/und.

Total Concreto de las paredes por unidad= \$ 245.00/m³x0.0940m³/und= \$ 23.00/und.

Total Concreto = \$ 25.60/und.

b) Tapa - Concreto Armado - Concreto Mezcla =1:2:4 (piedra 3/4")

1)Concreto

Total Concreto= \$ 297.30/m³ (dato tomado de la partida 14.10)

Volumen de la tapa por unidad= (0.10x0.35x0.125)2= 0.00875m³/und.

Total de Concreto por tapa= \$ 297.30/m³x0.00875m³ = \$ 2.60/und

Total Tapa Concreto= \$ 2.60/und.

2) Armadura Consideramos 1 varilla de 1/4" cuyo costo es:

Total Armadura: \$16.90/und.

Total Concreto Armado= \$ 19.50/und

CAJA DE REGISTRO

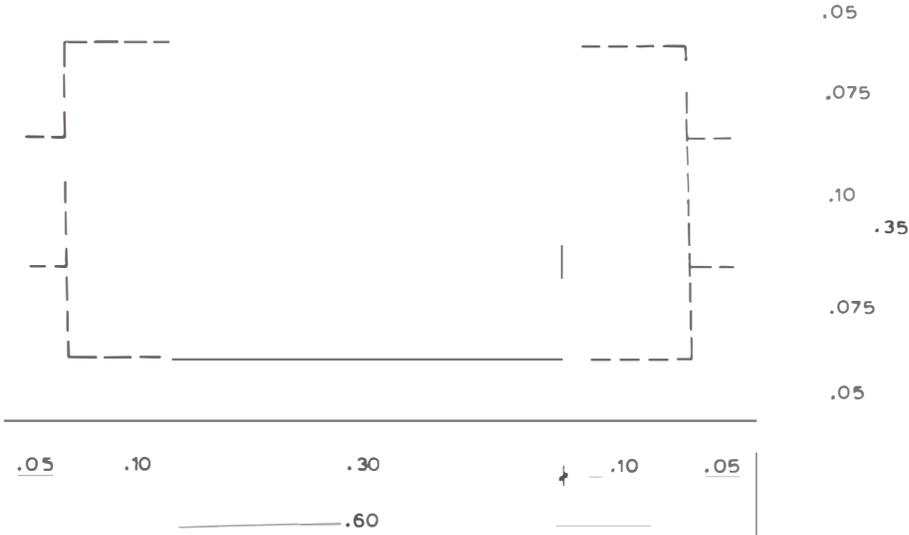


FIG. 32 PLANTA

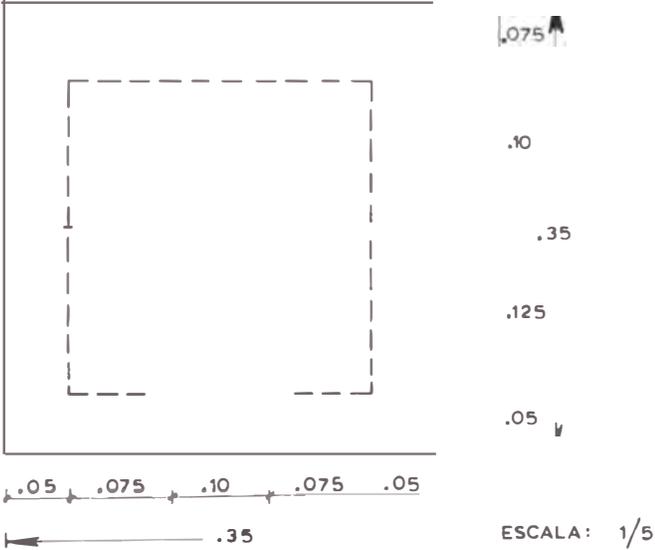


FIG. 32-a VISTA LATERAL

Total Materiales= Concreto Simple más Concreto Armado= \$ 25.60
más \$ 19.50 = \$ 45.10/und

Total Materiales - \$ 45.10/und

II.- Mano de Obra

- Operación - \$ 80.00/und
Timbres Fiscales
(1.47%) 1.20/ " _____
Total Mano de Obra - \$ 81.20/und

Total General = Materiales más Mano de Obra - \$ 45.10 más \$ 81.20
- \$ 126.30/und

Total General - \$ 126.30/und

14.12 MARCO Y TAPA DE f°f°

Total Materiales - \$ 60.00/und

14.13 TAPAS DE CONCRETO

Total General - \$ 22.00/und.

15.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE

15.01 EMPALME A LA CAJA DE REGISTRO (12"x 24")

Las tuberías de desague de los blocks se prolongan en su misma
calidad hasta la caja de registro y empalme con la Red General.

I.-Materiales (Denominación y dimensiones : Vcr FIG. 33 y 33-a)

Distancia Media = 3 m(de la caja de registro a la red general)

- Tubería eternit \emptyset 4" = \$ 47.30/m x 3.00 m - \$ 161.90/und.
- Solado (1:12) = \$ 2.30/m x 3.00 m - 6.90/und (dato
de la partida 14.07)
- Mortero (1:1) = \$ 0.70/m x 3.00 m - 2.10/und (dato
de la partida 14.07)
- Estopa Alquitrana = \$ 0.50/m x 3.00 m = 1.50/und (dato
de la partida 14.07)

Total Materiales = \$ 172.40/und.

II.-Mano de Obra

- Operación = \$ 60.00/und
- Timbres Fiscales= 0.90/und
- Total Mano de Obra = \$ 60.90/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra=\$ 172.40 más \$ 60.90 -

EMPALME A LA CAJA DE REGISTRO

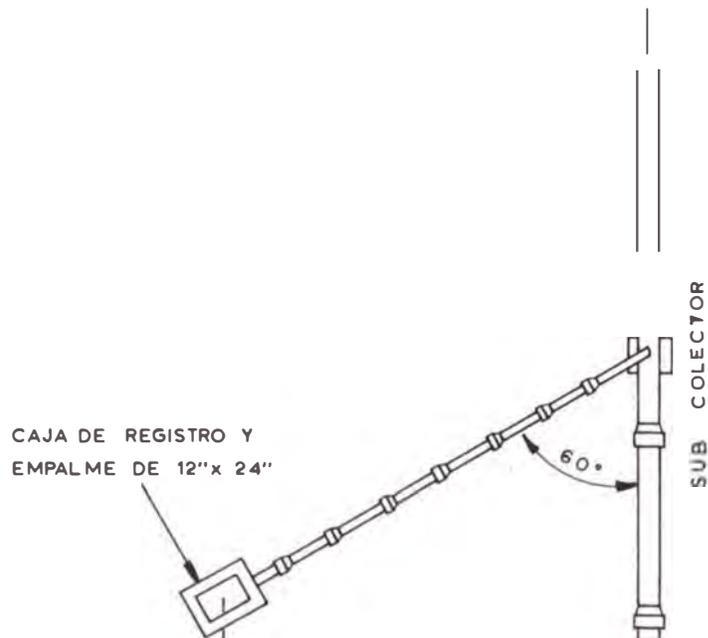


FIG. 33 PLANTA - CONEXION DESAGUE

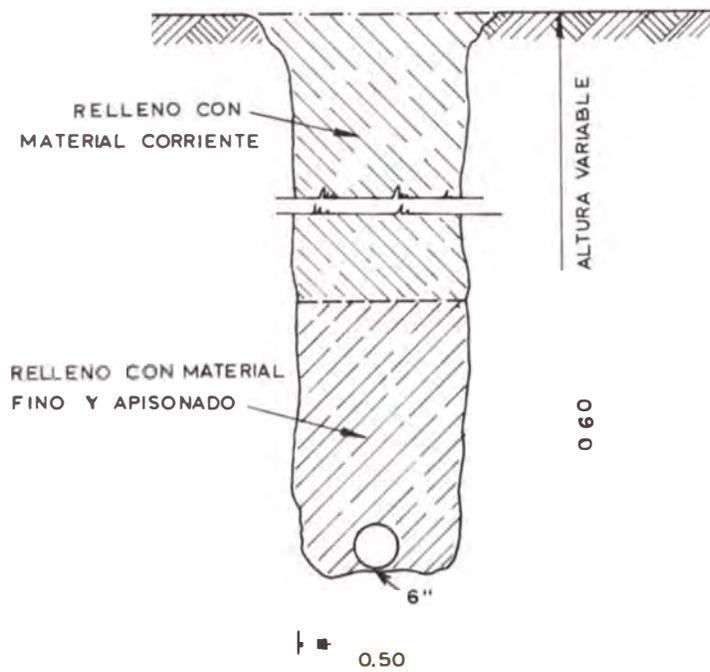


FIG. 33-a DETALLES DE LAS ZANJAS

\$ 233.30/und

Total General = \$ 233.30/und

15.02 CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA

I.-Materiales (denominaciones y Dimensiones Ver FIG. 34)

Distancia Media = 2.00 m(desde el medidor hasta la tubería matriz)

| | |
|---|----------------------|
| - Llave Corporation | \$ 99.00/und |
| -Llave de medidor con adaptador | \$ 70.00/ " |
| -Llave de Medidor sin adaptador | \$ 60.00/ " |
| -Abrazadera con derivación para llave Corporation | \$ 63.00/ " |
| - Tubería de Cobre | \$ 77.60/ " |
| <u>Total Materiales</u> | <u>\$369.60/und.</u> |

II.-Mano de Obra

| | |
|---------------------------|----------------|
| - Operación | \$ 203.50/und. |
| -Timbres Fiscales (1.47%) | 3.00/ " |

Total Mano de Obra = \$ 206.50/und.

Total General=Materiales más Mano de Obra=\$369.60 más \$206.50 - \$ 576.10/und.

Total General = \$ 576.10/und.

16.00 REDES DE ALUMBRADO PUBLICO Y PARTICULAR

Esta Partida tiene que ser realizada por personal especializado en esta actividad. Entre los costos que se dan a continuación se incluye el total general, o sea Materiales, Mano de Obra, Beneficios Sociales y la utilidad del Sub-Contratista. Datos proporcionados por la gentileza de las EE.LL.AA.

Servicio Particular

16.01 CABLE SUBTERRANEO NYA - CALIBRE 3 x 70 mm²
Total General - \$ 133.40/m.l.

16.02 CABLE SUBTERRANEO NYA-CALIBRE 3 x 35 mm²
Total General - \$ 83.75/m.l.

16.03 CABLE SUBTERRANEO NKYA - CALIBRE 3 x 10 mm²

Total General = \$/ 40.60/m.l.

ALUMBRADO PUBLICO

16.04 CABLE SUBTERRANEO NKYA - CALIBRE 3 x 25 mm²

Total General = \$/ 83.75/m.l.

16.05 CABLE SUBTERRANEO NKYA - CALIBRE 3 x 10 mm²

Total Genral = \$/ 40.60/m.l.

16.06 POSTE TUBULAR DE ACERO. TIPO MANIFES MAN

Total General = \$/ 3,094.30/und .

16.07 POSTE PASTORAL DE FIERRO Ø 1½" - TIPO SENCILLO

Total General = \$/ 3,888.50/und

16.08 ROTURA Y REPARACION DE VEREDAS

Total General = \$/ 45.00/m²

16.09 ROTURA Y REPARACION DE PISTAS

Total General = \$/ 80.00/m²

16.10 ZANJA DE 0.50 m x 0.60 m EXCAVACION

Total General = \$/ 37.40/m³

16.11 CRUZADA DE DUCTO DE Ø 4"- INCLUYE ZANJAS Y SOLADO

Total General = \$/ 94.05/m.l.

CONEXIONES ELECTRICAS DOMICILIARIAS

16.12 CONEXION DOMICILIARIA

- .8 suministros trifásicos, conexión con derecho a 1.5 w c/u
Demanda máxima. Tiendas con frente a José Olaya.- \$/ 8016.00
- .2 tableros de 3 suministros monofásicos c/u Cone
xión con derecho a 1.2 kw c/u. Demanda Máxima.
Departamentos altos con frente a José Olaya .- \$/ 3400.00
- .3 tableros con 4 suministros monofásicos c/u
Conexión con derecho a 1.2 kw c/u. Demanda má
xima. Departamentos altos y bajos con frente

| | |
|---|---------------------|
| al Pasaje - - - - - | - \$/ 6300.00 |
| .3 tableros con 4 suministros monofásicos c/u Conexión con derecho a 112 kw/c/u. Demanda Máxima. Departamentos altos y bajos con frente a Zarumilla.- | \$/ 6300.00 |
| .1 Suministro monofásico derivado con derecho a 160 kw de demanda máxima para luz estándar | \$/ 400.00 |
| Total General | \$/24,416.00 |

17.00 OBRAS EXTERIORES DE URBANIZACION

17.01 CONSTRUCCION DE CALZADA DE CONCRETO

I.-Materiales (Denominación y dimensiones Ver FIG. 35)

a) Concreto

Calidad del concreto f'c = 210 k/cm² (max^o) con piedra de 3/4"
Espesor d = 8" - Coeficiente de Aporte: Ver Lámina N° 1

- . Cemento = (9.80 más 2% de desperdicio) 105ac/m³ x \$/ 28.25/sac -
\$/ 282.50/m³
- . Arena - (0.552 más 2% de desperdicio) 0.563 m³/m³ x \$/ 46.00/m³
= \$/ 26.00/m³
- . Piedra - (0.552 más 2% de desperdicio) 0.563 m³/m³ x \$/ 85.00/m³
- \$/ 48.00/m³

Total Concreto - \$/ 356.50/m³

Volumen de Concreto por m² de calzada

$$1.00 \times 1.00 \times 0.15 = 0.15 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Costo del Concreto por m² de calzada

$$\text{Total concreto} = \$/ 356.50/\text{m}^3 \times 0.15 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \$/ 53.50/\text{m}^2$$

$$\text{Total Concreto} = \$/ 53.50/\text{m}^2$$

b) Reglas

Paño 3.00 x 6.00 - 18.00 m² Espesor - 2"

Reglas: 2"x6" - #pzas - 2 - Long = 20.00' = 6.00m

2 pzas 2"x 6" x 20.00' - 40.00 ~~ft~~

Estacas: 2"x3" - #pzas = 12 - Long = 1.00' = 0.30 m Total = 46.00 ~~ft~~

12 piezas x 2"x3" x 1.00' = 6.00 ~~ft~~

Total ~~4~~ /m² con 15 usos

$$\text{Total } \cancel{4} /m^2 = \frac{46.00 \cancel{4}}{15 \times 18 \text{ m}^2} = 0.170 \cancel{4} /m^2$$

Costo de Reglas por m²

$$\text{Costo} = 0.170 \cancel{4} /m^2 \times \$ 6.20/\cancel{4} = \$ 1.06/m^2$$

$$\text{Total Madera Reglas} = \$ 1.06/m^2$$

$$\text{Total Materiales} = \text{Concreto más Reglas} = \$ 54.56/m^2$$

$$\text{Total Materiales} = \underline{\underline{\$ 54.56/m^2}}$$

II.- Mano de Obra

a) Concreto.- Por trabajarse sobre terreno sin obstáculo y con poca distancia de transporte se ha considerado el siguiente personal.

Personal para abastecimiento de la mezcladora = 3 peones más

Personal para extendido y apisonado = 1 peón más 2 operarios

Personal para transporte de la mezcla = 4 peones

$$\text{Personal Total} = 8 \text{ peones más } 2 \text{ operarios}$$

$$\text{Rendimiento} = 22.00 \text{ m}^3/\text{día} \text{ ó } \frac{22.00 \text{ m}^3/\text{día}}{0.15 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 146.6 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$\text{operario-hr necesarios} = 2 \text{ opr} \times 8 \text{ hr} = 0.109 \text{ opr-hr}/\text{m}^2, \text{ Costo opr} = \$ 12.05/\text{opr-hr}$$

$$\text{peón - hr necesarios} = \frac{8 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{146.60 \text{ m}^2} = 0.436 \text{ peón-hr}/\text{m}^2; \text{ Costo peón-hr} = \$ 9.30/\text{peón-hr}$$

Operación

$$1) \text{ operario} = 0.109 \text{ opr-hr}/\text{m}^2 \times \$ 12.05/\text{opr-hr} = \$ 1.32/\text{m}^2$$

$$2) \text{ peón} = 0.436 \text{ peón-hr}/\text{m}^2 \times \$ 9.30/\text{peón-hr} = \$ 4.06/\text{m}^2$$

$$\$ 5.38/\text{m}^2 \text{ aprox}$$

$$\text{ximado } 5.40/\text{m}^2 \\ - 3.80/\text{m}^2$$

Leyes Sociales : 71%

Bon.Herramientas y alzada pasajes: 5%

$$- 0.30/ "$$

$$\text{Total Mano de Obra concreto} = \underline{\underline{9.50/\text{m}^2}}$$

b) Reglas

Personal base = 1 operario más 1 peón.

Rendimiento = 50 m²/día.

$$\text{operario-hr necesarios} = \frac{1 \text{ opr} \times 8 \text{ hr}}{50 \text{ m}^2} = 0.160 \text{ opr-hr}/\text{m}^2, \text{ Costo opr-hr} = \text{Costo opr-hr}$$

$$\text{peón - hr Necesarios} = \frac{1 \text{ peón} \times 8 \text{ hr}}{50 \text{ m}^2} = 0.160 \text{ peón-hr}/\text{m}^2; \text{ Costo peón-hr} = \$ 9.30/\text{peón-hr}$$

Costo del concreto por m² de Acera

$$\text{Total Concreto} = \$ 282.80/\text{m}^3 \times 0.10/\text{m}^3/\text{m}^2 = \$ 28.28/\text{m}^2$$

$$\text{Total Concreto} = \$ 28.30/\text{m}^2$$

b) Reglas

$$\text{Paño} : 2.00 \times 1.00 = 2\text{m}^2$$

Espesor 2"

$$\text{Reglas} : 2" \times 8" - \# \text{ pzas} = 2 - \text{Long} = 3.28'$$

$$2 \text{ pzas} \times \frac{2" \times 8"}{12} \times 3.28' = 8.75 \text{ } \cancel{\text{ft}}$$

$$\text{Total} = 11.00 \text{ } \cancel{\text{ft}}$$

$$\text{Estacas} : 2" \times 3" \# \text{ pza} = 3 - \text{Long} = 1.50'$$

$$3 \times 2" \times 3" \times 1.50' = 2.25 \text{ } \cancel{\text{ft}}$$

Total $\cancel{\text{ft}}$ / m² con 15 usos

$$\text{Tot al } \cancel{\text{ft}}/\text{m}^2 = \frac{11 \cancel{\text{ft}}}{15 \times 2 \text{ m}^2} = 0.367 \cancel{\text{ft}}/\text{m}^2$$

Costo de las Reglas por m²

$$\text{Costo} = 0.367 \cancel{\text{ft}}/\text{m}^2 \times \$ 6.20/\cancel{\text{ft}} = \$ 2.30/\text{m}^2$$

$$\text{Total Reglas} = \$ 2.30/\text{m}^2$$

c) Mortero

.Calidad de la mezcla: Mortero 1:2

$$\text{.Cemento} : 14.83 \text{ bol}/\text{m}^3 \times \$ 28.25/\text{bols} = \$ 418.00/\text{m}^3$$

$$\text{.Arena} : 0.79 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \$ 46.00/\text{m}^3 = \underline{\underline{\$ 36.30/"}}$$

$$\text{Total Mortero} = \underline{\underline{\$ 454.30/\text{m}^3}}$$

Volumen de Mortero por m² de Acera

$$\frac{2.10 \times 0.020 \times 1.00}{2} = 1.05 \times 0.02 = 0.021 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Costo del Mortero por m² de Acera

$$\text{Total Mortero} = \$ 454.30/\text{m}^3 \times 0.021 \text{ m}^3/\text{m}^2 = \$ 9.55/\text{m}^2$$

$$\text{Total Mortero} = \underline{\underline{\$ 9.55/\text{m}^2}}$$

$$\text{Total Materiales} = \text{Concreto más Reglas más Mortero} = \$ 40.15/\text{m}^2$$

$$\text{Total Materiales} = \underline{\underline{\$ 40.15/\text{m}^2}}$$

II.- Mano de Obra

a) Concreto (idem a 17.01)

Personal para abastecimiento de la mezcladora - 3 peones

Personal para extendido y apisonado = 1 peón más 2 operarios
Personal para transporte de la mezcla = 4 peones

Personal Total = 8 peones mas 2 operarios

Rendimiento - 22.00 m³/día ó $\frac{22.00 \text{ m}^3/\text{día}}{0.10 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 220 \text{ m}^2/\text{día}$

Operario-hr necesarios = 2 op x 8h = 0.073 opr-hr/m², Costo operario-hr = \$ 12.05/opr-hr

peón-hr necesarios = 1 peon x 8hr = 0.290 peón-hr/m², Costo peón-hr = \$ 9.30/peón-hr

Operación

1) operario : 0.073 opr-hr/m² x \$ 12.05/opr-hr = \$ 0.88/m²
2) Peones 0.290 peón-hr/m² x \$ 9.30/peón-hr = 2.70/"

\$ 3.58/m² aproximado 3.60/m²

-Leyes Sociales = 71 % 2.50/"
-Bonf. Herramientas y alza de pasajes: 5 % 0.20/"

Total Mano de Obra Concreto \$ 6.30/m²

b) Reglas (idem a 17.01)

Personal Base = 1 operario más 1 peón

Rendimiento = 50 m²/ día

Total Mano de Obra Reglas = \$6.00 m²

c) Mortero

Personal base = 1 operario más $\frac{1}{2}$ peón

Rendimiento = 30 m²/día

operario - hr necesarios = 1 opr x 8hr = 0.267 opr-hr/m², Costo opr-hr = \$ 12.05/m²

peón- hr necesarios = $\frac{1}{2}$ peón x 8hr = 0.133 peón-hr/m²; Costo peón-hr = \$ 9.30/m²

-Operación

1) operarios: 0.267 opr-hr/m² x \$ 12.05/opr-hr = \$ 3.22/m²

2) Peones : 0.133 peón-hr/m² x \$ 9.30/peón-hr = 1.24/ "

\$ 4.46/m² apro-

ximado \$ 4.50/m²

-Leyes Sociales : 71 % - \$ 3.20/"
-Bonf, Herramientas y alza de pasajes : 5% 0.20/2

Total Mano de Obra Mortero = \$ 7.90/m²

- FIC -

Total Mano de Obra + Concrete más Reglas más Mortero = \$ 6.30
más \$ 6.00 más \$ 7.90 = \$ 20.20/m²

Total Mano de Obra = \$ 20.20/m²

III.-Equipo

Costo del equipo por m² = $\frac{\$ 400.00/\text{día}}{220.00\text{m}^2/\text{día}}$ - \$ 1.85/m²

Total Equipo = \$ 1.85/m²

Total Genral - Materiales más Mano de Obra más Equipos = \$ 40.15
más \$ 20.20 más \$ 1.85 = \$ 62.20/m²

Total Genral = \$ 62.20/m²

17.03 ENCHAPADO CON CALZO RODADO - JARDINERAS

I.-Materiales

a)Mortero

Calidad de la Mezcla: Mortero 1:2

• Cemento: 14.82 bol/m³ x \$ 28.25/bol = \$ 418.00/m³

• Arena : 0.79 m³/m³ x \$ 46.00/m³ - 36.30/"

Total Mortero \$ 454.30/m³

Volumen de Mortero por metro lineal de enchapado

Espacios Verticales: $\frac{100 \text{ cms}}{2.5 \text{ cms}} = 40$ espacios

Espacios Horizaontales: $\frac{35 \text{ cms}}{2.5 \text{ cms}} = 14$ espacios

Horizontales = Con juntas de 1 cms = 0.01 m.

0.01 m x 0.025 m x 1.00 m³ = 0.00025 m³/m.l.

Verticales = Con juntas de 1 cm = 0.10 m.

40 x 14 x 0.025 m x 0.025 m x 0.01 m = 560 x 0.00000625 -
0.0035 m³/m.l.

Total = 0.00025 más 0.0035 = 0.00375 m³/m.l.

Total m³/m.l. de Mortero con 5% de desperdicios

Total = 0.00375 más (5%) 0.00375 = 0.00394 m³/m.l.

Costo del mortero por m.l. de enchapado

$$\text{Total Mortero} = 0.00394 \text{ m}^3/\text{m.l.} \times \$ 454.30/\text{m}^3 = \$ 1.78/\text{m.l.}$$

$$\text{Total Mortero} = \$ 1.80/\text{m.l.}$$

b) Canto Rodado (1" a 2")

Volumen Canto de Rodado por metro lineal de enchapado

$$0.35 \times 0.025 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} = 0.00875 \text{ m}^3/\text{m.l.}$$

Costo del Canto Rodado por metro lineal de enchapado

$$\text{Total Canto Rodado} = 0.00875 \text{ m}^3/\text{m.l.} \times \$ 170.00/\text{m}^3 = \$ 1.49/\text{m.l.}$$

aproximado \$ 1.50/m.l.

$$\text{Total Canto Rodado} = \$ 1.50/\text{m.l.}$$

c) Sika N° 1

Metros cuadrados de Sika por metro lineal de enchapado

$$0.35 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} = 0.35 \text{ m}^2/\text{m.l.}$$

Kilogramos de Sika por metro lineal de enchapado: Se considera .250 kg/m²

$$0.35 \text{ m}^2/\text{m.l.} \times 0.250 \text{ kg/m}^2 = 0.0875 \text{ kgs/m.l.}$$

Costo de la Sika por metro lineal de Enchapado

$$\text{Total Sika} = 0.0875 \text{ kg/m.l.} \times \$ 50.00/\text{kg} = \$ 4.38/\text{m.l. aproxim.}$$

\$ 4.40/m.l.

d) Tubos de F° Galvanizado Ø 1/2" cada 1.50 m - Long = 0.20 m

Número de tubos por metro lineal de enchapado

$$1.00 \text{ tubo} \times \frac{1 \text{ m}}{1.50 \text{ m}} = 0.66 \text{ tub./m.l.}$$

Costo de los tubos por metro lineal de enchapado

$$\text{Total tubos} = 0.667 \text{ tub/m.l.} \times \$ 2.90/\text{tub} = \$ 1.94/\text{m.l.} -$$

\$ 1.95/m.l.

$$\text{Total Tubos} = \$ 1.95/\text{m.l.}$$

$$\text{Total Materiales} = \text{Mortero más Canto Rodado más Sika más Tubos} =$$
$$\$ 1.80 \text{ más } \$ 1.50 \text{ más } \$ 4.40 \text{ más } \$ 1.95 =$$

\$ 9.65/m.l.

$$\text{Total Materiales} = \$ 9.65/\text{m.l.}$$

II.- Mano de Obra

Operación Completa · Personal base = 1 operario

Rendimiento : 7 m.l./día

operario-hr necesarios = $\frac{1 \text{ opr} \times 8 \text{ hr}}{7 \text{ m.l.}}$ = 1.14 opr - hr /m.l.

Costo opr-hr= 12.05/opr-hr

-Operación

1) operario = 1.14 opr-hr/m.l. x \$12.05/opr-hr = \$ 13.75/m.l.

Leyes Sociales : 71% - 9.75/ "

- Bonif. Herramientas y Alza de Pasajes 5% - 0.70/ "

Total Mano de Obra = \$ 24.20/m.l.

Total General= Materiales+ Mano de Obra = \$24.20+ \$ 9.65 = \$ 33.85/m.l.

Total General = \$ 33.85/m.l.

17.04 FORMACION DE JARDINES

Operación que comprende: Nivelación y Limpieza del terreno; Sembría, deshierba y corte a razón de:

Operación = 15.00/m²

Timbres Fiscales (1.47 %) = 0.20/ "

Total General = \$ 15.20/m²

17.05 EMPEDRADO DE CANTO RODADO

I. - Materiales (Ver FIG. 37)

a) Mezcla hormigonada para Falso Piso 1:3 - Espesor e = 4"

.Cemento - 4.70 bols/m³ x \$ 28.25/bols = \$ 133.00/m³

.Hormiçón - 1.25m³/m³ x \$ 52.00/m³ - \$ 65.00/ "

Total Mezcla Hormigonada = \$ 198.00/m³

Volumen de mezcla hormigonada por metro cuadrado

0.10m x 1.00m x 1.00 m = 0.10 m³/m²

Costo de la mezcla hormigonada por metro cuadrado

Total Mezcla Hormigonada = 198.00/m³ x 0.10 m³/m² = 19.80/m²

Total Mezcla Hormigonada = \$ 19.80/m²

b) Reglas

Paño: 2.00x4.00 - 8.00 m²

Espesor=2"

Reglas: 2"x4"-#pzs=2-Long= 4.00m

2x 2"x4" x 13.5' = 18.00

12

Total 18.00

Total ~~47~~/m² con 15 usos

$$\text{Total } \frac{47}{m^2} = \frac{18.00 \cdot 47}{15 \times 8.00m^2} = 0.150 \frac{47}{m^2}$$

Costo de las reglas por m²

$$\text{Costo} = 0.150 \frac{47}{m^2} \times \$ 6.2 \frac{47}{m^2} = \$ 0.93/m^2 \text{ aprox } \$ 0.95/m^2$$

$$\text{Total Reglas} = \$ 0.95/m^2$$

o) Mortero

Calidad de la Mezcla: Mortero 1:2 (con arena gruesa)

$$\cdot \text{Cemento: } 14.83 \text{ bol}/m^3 \quad \times \$ 28.25/\text{bol.} = \$ 418.00/m^3$$

$$\cdot \text{Arena: } 0.79 \text{ m}^3/m^3 \times \$ 46.00/m^3 \quad \underline{\quad \quad \quad} = \underline{\quad \quad \quad} 36.30/''$$

$$\text{Total Mortero} = \$ 454.30/m^3$$

Volumen de Mortero por metro cuadrado de empedrado (Ver FIG.37)

Espacios en ambos sentidos: 100 cms - 10 espacios

10 cms

Sentido (1) Juntas de 1 cm = 0.01 m

$$0.01 \text{ m} \times 0.10 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} = 0.001 \text{ m}^3/m^2$$

Sentido (2) Juntas de 1 cm. = 0.01 m

$$10 \times 10 \times 0.01 \text{ m} \times 0.10 \text{ m} \times 0.10 \text{ m} = 0.010 \text{ m}^3/m^2$$

$$\text{Total} = 0.001 \text{ más } 0.01 = 0.011 \text{ m}^3/m^2$$

Total m³/m² de Mortero con 5% de desperdicios de Empedrado

$$\text{Total} = 0.011 + (5\%) \cdot 0.011 = 0.011 \text{ más } 0.00055 = 0.01155 \text{ m}^3/m^2$$

Costo del mortero por m² de Empedrado

$$\text{Total Mortero} = 0.01155 \text{ m}^3/m^2 \times \$ 454.30/m^3 = \$ 5.25/m^2$$

$$\text{Total Mortero} = \$ 5.25/m^2$$

d) Canto Rodado (e = 4")

Volumen de Canto rodado por metro cuadrado de empedrado

$$0.10 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 0.10 \text{ m}^3/m^2$$

Costo del Canto rodado por metro Cuadrado de empedrado

$$\text{Total Canto Rodado} = 0.10 \text{ m}^3/m^2 \times \$ 150/m^3 = \$ 15.00/m^2$$

$$\text{Total Canto Rodado} = \$ 15.00/m^2$$

Total Materiales = Hormigón más Reglas más Mortero más Canto Ro-

$$\text{dado} = \$ 19.80 \text{ más } \$ 0.95 \text{ más } \$ 5.25 \text{ más } \$ 15.00 = \$ 41.00/m^2$$

OBRAS EXTERIORES DE URBANIZACION

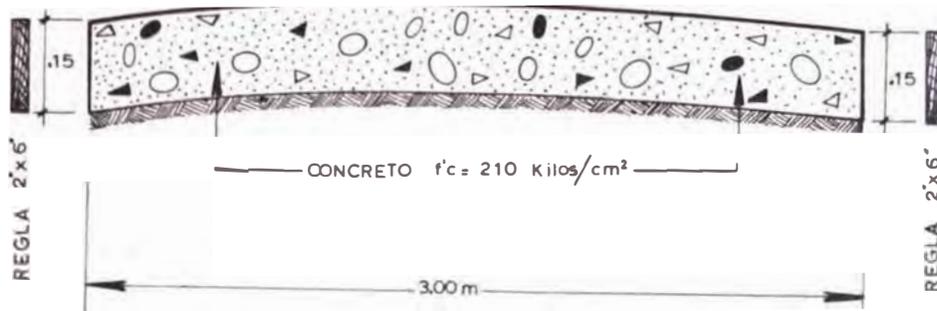


FIG. 35 CALZADA DE CONCRETO

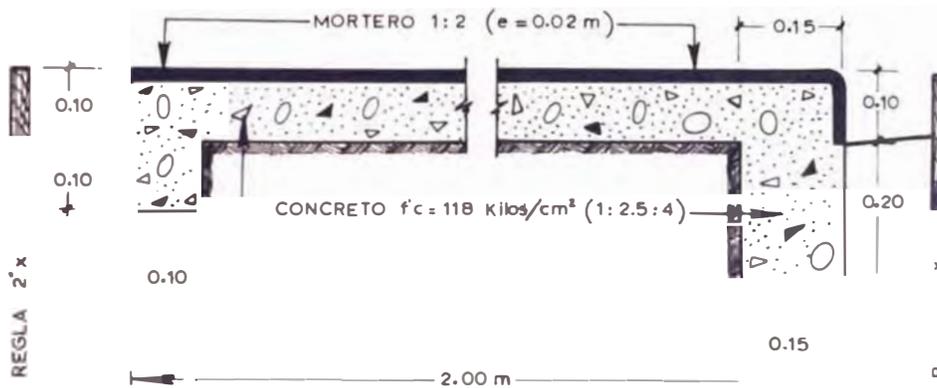


FIG. 36 ACERA DE CONCRETO

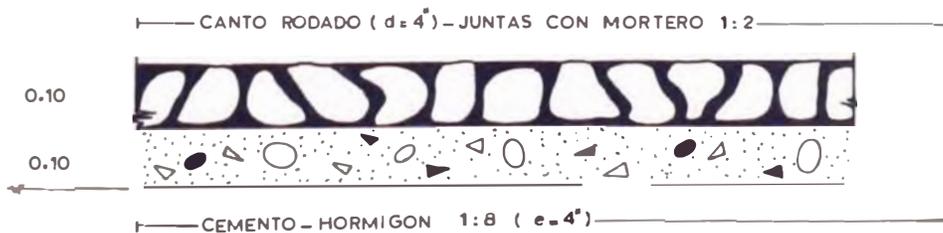


FIG. 37 EMPEDRADO DE CANTO RODADO

Total Materiales = \$ 41.00/m²

II.- Mano deObra

a) Hormigón - Cama de Asiento (idem a 17.02 a Concreto)

Person. 1 Base - 8 peones más 2 operarios

Rendimiento = 22.00 m³/día ó 22.00 m³/día - 220.00 m²/día
0.10 m³/m²

Total Mano de Obra de Hormigón = \$6.30/m²

b) Reglas (idem a 17.01 b Reglas)

Personal base = 4 operarios más 1 peón

Rendimiento = 50.00 m²/día

Total Mano de Obra Reglas = \$ 6.00/m²

c) Empedrado (comprende colocación del canto rodado y preparación: vaceo de la fragua)

Personal base = 1 operario más 1 peón

Rendimiento = 10 m²/día

operaio- hr- necesarios = 1 opr x 7 hr = 0.60 opr-hr/m²;
10 m²

Costo opr-hr = \$ 12.05/opr-hr

peón-hr necesarios = 1 peón x 8 hr = 0.80 peón-hr/m²; Cos-
10 m² to peón-hr=\$ 9.30/peón-hr

Operación

1) operario: 0.60 opr-hr/m² x \$ 12.05/opr-hr = \$ 9.65/m²

2) Peón : 0.80 peón-hr/m² x \$ 9.30/peón-hr = \$ 7.44/"
=\$ 17.09/m²

Arrox. \$ 17.10/m²

-Leyes Sociales: 71 % 12.10/"

- Bonif. Herramientas y alza pasajes: 5% 0.85/"

Total Mano de Obra Empedrado = \$ 30.05/m²

Total Mano de Obra = Hormigón más Reglas Más Empedrado = \$6.30

más \$6.00 más \$ 30.05 = \$ 42.35/m²

Total Mano de Obra = \$ 42.35/m²

Total General = Material + Mano de Obra = 841.00 + 42.35 = 883.35/m²

Total General = 883.35/m²

17.06 PLACAS ESMALTADAS DE NUMERACION

Total General = 22.00/und

17.07 DENOMINACION DE LOS BLOQUES - 10"x2" PINTADO Y COLOCADO

Total General = 110.00/und.

P R E S U P U E S T O

Mediante el Presupuesto se prevee o se presurone el importe de la Obra. Para llevarlo a cabo, hay necesidad de conocer las cantidades de obra, mediante el metrado, y los Precios Unitarios de cada una de las Partidas, las cuales se asientan en un formato, que es muy variado, pero que siempre llega a los mismos resultados.

En el formato que presentamos tenemos, como partes preponderantes siete columnas, en las cuales se va anotando lo siguiente:

- a) PARTIDA. - Se sigue la nomenclatura anotada en el Metrado y el Analisis de Precios de todas las actividades de la Obra.
- b) DESCRIPCION. - Se indica claramente en que consiste la Partida, detallandola claramente en forma de columna, y ordenando los números generadores que intervienen en cada partida.
- c) UNIDAD. - Se asientan los elementos básicos de medida.
- d) CANTIDAD. - Se anota las cantidades de obra de cada partida resultantes del Metrado.
- e) COSTO UNITARIO. - Se indica el costo por unidad de cada una de las actividades, Resultante del Analisis de Precios Unitarios.
- f) COSTO PARCIAL. - Es el resultado de multiplicar la cuarta y quinta columna de cada partida.
- g) COSTO TOTAL. - Viene a anotarse en esta columna el resultado parcial de las Partidas y luego la suma total de ellas. El resultado de esta columna nos representa el Costo Directo de la Obra.

Gastos Imprevistos. - En todas las Obras debe considerarse una Partida especial de gastos imprevistos. La mayor parte del porcentaje que se considera para imprevistos es absorbida por aquellas omisiones que se hacen al estar presuruyendo una Obra. Por esta razón no debe omitirse ninguna Partida por más pequeña que sea, ya que al sumarse éstas, afectan al porcentaje y utilidad del contratista.

Gastos Generales. - En los Analisis de Precios no se incluyen gas

tos generales ni utilidad alguna, en virtud de ser muy variables, sin embargo deben formarse con un análisis Especial y detallado de todos aquellos gastos indirectos que se realizan al efectuar una Obra. Entre otros tenemos:

Gastos Administrativos. En esta se debe considerar los gastos de Oficina (renta) y equipo del mismo, y los gastos del personal técnico y administrativo.

Gastos de Equipo. - Deben considerarse todos los gastos del equipo que no se ha analizado en los costos de la Partida. Cuando es Equipo propio debe considerarse los gastos por Depreciación, reparaciones, lubricantes y combustibles, y almacenamientos; así como los Seguros. Si el Equipo es alquilado se considera los gastos de alquiler durante el tiempo que se usa.

Gastos de Licitación y Contratación. - Se consideran todos los gastos que por estos conceptos tenga que realizar el Contratista, y que están determinados por la Entidad que licita la obra.

Gastos de Timbres. - En este debe considerarse todos los gastos por concepto de timbres fiscales que se colocan en los comprobantes de valorizaciones.

Utilidad del Contratista. - Se considera un porcentaje del costo directo de la obra.

Para nuestro presupuesto se ha considerado un 5% del Costo Directo por gastos de Timbres Fiscales y un 10% del Gasto Directo por Gastos Administrativos, Licitación y Contratación, Imprevistos y Utilidad del Contratista.

C A P I T U L O V

P R O G R A M A C I O N

PROGRAMACION FUNCIONAL - PROGRAMACION PERSONAL - PROGRAMACION REGIONAL - METODOS DE CONTROLES DE EJECUCION

P R O G R A M A C I O N F U N C I O N A L

Para llevar a cabo en la forma más eficientemente posible, los objetivos de un Proceso Productivo, es necesario elaborar un conjunto de decisiones, que deben concretarse en el futuro.

Sistemáticamente desde tiempos pretéritos se ha sentido, la necesidad imperiosa de planear para construir; es decir, la urgencia de encauzar en forma ordenada y coordinada los diferentes aspectos de un proceso productivo, los cuales, relacionados entre si, crean indiscutiblemente una política constructiva perfectamente dirigida y apoyada sobre bases sólidas.

Esta política encauzada, resultante de la conjugación de aspectos planificadores (Físicos, humanos, económicos, políticos, administrativos, de distribución, producción y consumo), tomados en forma organizada dan conclusiones precisas y específicas para resolver cualquier aspecto de la vida nacional. Por lo tanto es necesario planear la obra antes de construirla.

Se debe tener en cuenta, entre muchos aspectos, de acuerdo a la obra, lo siguiente :

- 1.- El tiempo de entrega de los materiales.
- 2.- Los tipos, cantidades, y tiempo de empleo de los equipos.
- 3.- La clasificación y número de obreros necesarios y los períodos de tiempo durante los cuales se necesitarán.
- 4.- La cantidad de financiamiento necesario.
- 5.- El tiempo requerido para completar la obra.

En obras de gran magnitud puede ser esencial dividir el proyecto en varias etapas de construcción, que pueden realizarse independientemente ó en conjunto y cada una bajo un contrato diferente. Debe de conocerse por adelantado las cantidades de trabajo y la duración de construcción de cada etapa, de manera que pueda construirse cada una con una secuencia adecuada.

Muchos proyectos se dividen en operaciones de construcción para facilitar el planeamiento de una obra. Una operación de construcción es una porción de obra que puede llevarse a cabo con una cla

sificación de obreros o tal vez con un solo tipo de maquinaria. Posteriormente es necesario indicar los pormenores o condiciones de las diferentes actividades de la obra, mediante una buena Programación para lo cual es necesario elaborar tablas ó gráficas en las que se muestran los tiempos de iniciación, de duración y de terminación de las actividades que forman el proceso.

Actualmente tenemos como Métodos de planeamiento y Programación de Obras en nuestro medio: Diagrama de Gantt ó Barras, Trayectoria Crítica (CPM) y PERT. La primera es aplicable en nuestro medio y los segundos, no ha sido posible incorporarlos aún por las condiciones de la Industria de la Construcción y por la calidad de la Mano de Obra, la cual no está disciplinada para producir los rendimientos requeridos que permitan aplicar los nuevos métodos de Planeamiento y Programación de procesos productivos. Es por esto que solamente se aplica el Método clásico del Diagrama de Gantt, considerado como método de planeación, programación y control, que sin embargo presente las siguientes deficiencias básicas:

- 1.- Solo es posible descomponer al proceso en actividades principales debido a la dificultad para presentar la secuencia de ejecución de un gran número de actividades.
- 2.- Se mezcla la planeación y programación del proceso.
- 3.- No es posible decidir que actividades controlan la duración del proyecto, es decir, todas las actividades son aparentemente de igual importancia para definir su duración.

Aparte de estas deficiencias, el Diagrama de Barras como representación de un Programa es, sin duda, una herramienta muy útil, ya que en el se muestran objetivamente las duraciones posibles para cada actividad en que se considera dividido el proyecto.

APLICACION DEL DIAGRAMA DE GANTT.-

Es necesario conocer para su realización lo siguiente: a) Las cantidades de Obra (Metrados), b) Rendimientos de la Mano de Obra y Equipo para las diferentes actividades del proceso y c) Recurso de Mano de Obra, Materiales y Equipo.

En el presente método se trata de establecer una secuencia de las operaciones por realizar.

Para la aplicación del método se procede como sigue:

- 1.- Determinación de las actividades principales del proceso.
- 2.- Cálculo de la duración efectiva para cada actividad. Al realizar el Metrado se obtienen las cantidades de obra de cada una de las Partidas, con sus unidades básicas de medida; también

sabemos que número de hombres, ya sea peón, oficial u operario, actuando individualmente o en forma combinada, realiza un número de unidades de obra de una determinada partida en una hora o un día.

Si relacionamos las cantidades de obra con los rendimientos del personal obtendremos el número de días que son necesarios para realizar una actividad cualquiera del proceso. Si se desea que una cantidad de obra se termine en un tiempo menor que el anteriormente calculado, solo tendríamos que duplicar triplicar la cuadrilla o personal base. Este aumento de personal está limitado por el espacio disponible para realizar la obra, el equipo y los recursos disponibles con que cuenta la Empresa para realizar el proyecto. Es importante tener en cuenta las restricciones propias de cada una de las actividades del proceso, denominadas tiempos muertos (Tiempo de Fragua del Concreto, etc.). Como ejemplo práctico presentamos en la Lámina N° 4, la forma como evaluar estos tiempos.

- 3.- Se hace una lista de las actividades, de manera que a cada una corresponda un renglón de la lista, estableciéndose así una secuencia de ejecución y interrelaciones, colocando la barra representativa del tiempo de ejecución de la actividad en el renglón correspondientes, a lo largo de una escala de tiempos efectivos.
- 4.- Se convierte la escala de tiempos efectivos a una escala de días de calendario, ajustándose la posición de las barras, teniendo en cuenta los días no laborables.

Es deseable que cada actividad tenga dos renglones en el Gráfico, en uno de ellos se grafica el tiempo de duración de la actividad calculada en el gabinete con los elementos antes mencionados, y el otro renglón queda para graficar en el momento en que se esté realizando el proyecto, el tiempo de iniciación, avance y terminación real de la actividad.

En nuestra programación se ha determinado el personal y la duración de cada actividad con exceso, debido a que el método empleado no permite profundizar más el análisis de la Obra, El Diagrama Gantt de nuestro proyecto puede verse en la Lámina correspondiente del Tomo de Planos.

DIAGRAMA DE CARGA DE ENERGIA HUMANA.-

Este Diagrama nos muestra el personal empleado y su periodo de actividad, en las diferentes etapas de la construcción. Para su realización se establece:

- 1.- Las cantidades necesarias de Mano de Obra, que se utilizan pa

CUADRO DE TIEMPOS EFECTIVOS

| ITEM | ACTIVIDAD | METRADO | | | PERSONAL | | RENDIMIENTO | TIEMPO PARCIAL | TIEMPO TOTAL |
|------|--|----------|----------------|------|------------------|---|---------------------------|----------------|--------------|
| | | CANTIDAD | UNIDAD | PEON | OFICIAL OPERARIO | | | | |
| | EXCAVACIONES | 70.00 | m ³ | 1 | - | - | 3.5 m ³ /día | 20 días | 20 días |
| | CONCRETO SIMPLE (FALSAS ZAPATAS) | 22.00 | m ³ | 10 | - | 1 | 22.00 m ³ /día | 1 día | 1 día |
| | CONCRETO ARMADO (VIGAS DE CIMENTACION) | | | | | | | | |
| | PREPARACION DE FORMAS Y ENCOFRADOS | 120.00 | m ² | 2 | - | 6 | 60.00 m ² /día | 2 días | |
| | ARMADURA (CONSIDERANDO ARM COLUMNAS) | 120.00 | Kgs | - | 3 | 5 | 300.00 Kgs/día | 4 días | |
| | CONCRETO (VACIADO) | 44.00 | m ³ | 10 | - | 1 | 22.00 m ³ /día | 2 días | |
| | FRAGUADO (TIEMPO MUERTO) | | | | | | | 1.5 días | |
| | DESENCOFRADO | 120.00 | m ² | - | 1 | - | 30.00 m ² /día | 4 días | |
| | LIMPIEZA | 120.00 | m ² | 1 | - | - | 60.00 m ² /día | 2 días | 15.5 días |
| | RELLENO COMPACTADO | 24.00 | m ³ | 1 | - | - | 12.00 m ³ /día | 2 días | 2 días |
| | FALSO PISO DE CONCRETO 1 10 | | | | | | | | |
| | PREPARACION DEL TERRAPLEN Y REGLAS | 300.00 | m ² | 1 | - | 1 | 50.00 m ² /día | 6 días | |
| | COLOCACION DE TUB ELEC Y SANITARIA | | | | | | | 1 día | |
| | CONCRETO (1-10) (VACIADO) | 300.00 | m ² | 2 | - | 1 | 60.00 m ² /día | 5 días | |
| | FRAGUADO (TIEMPO MUERTO) | | | | | | | 1 día | 13 días |
| | MUROS | | | | | | | | |
| | MUROS LADRILLO K K CABEZA | 49.00 | m ² | 1/2 | - | 1 | 7.00 m ² /día | 7 días | |
| | MUROS LADRILLOS K K SOGA | 95.00 | m ² | 1/2 | - | 1 | 9.50 m ² /día | 10 días | 17 días |

ra realizar cada partida.

- 2.- Se determina, mediante el Diagrama de Gantt, las relaciones y transferencias de personal, de Partida a Partida, que se suceden en la Obra, durante su realización. Es decir, se determina la utilización del personal que ha terminado una actividad en otras actividades que se van a realizar o se están realizando.
- 3.- Procedemos a graficar, las cantidades necesarias de personal, utilizado en las diferentes etapas de la construcción.

VENTAJAS DEL DIAGRAMA.-

- 1.- Nos determina la cantidad y el rango del personal que se emplea en cualquier etapa de la construcción, así como su distribución en las diferentes partidas que se estén realizando, teniendo en cuenta el requerimiento de personal de éstas (personal empleado en la partida).
- 2.- Nos prevee las fechas de admisión y despido del personal, con alguna aproximación.

Al igual que el Diagrama de Gantt, nos representa una herramienta útil para el control y evaluación del personal. El Gráfico correspondiente a nuestra obra se muestra en la parte inferior del Diagrama de Gantt. (Es aconsejable representar ambos Diagramas en una misma Lámina debido a la íntima relación que guardan).

PROGRAMACION FUNCIONAL DE NUESTRA OBRA

Se puede descomponer en cuatro etapas definidas:

PRIMERA ETAPA.-

Comprende las actividades de Limpieza, Nivelación, Rep'anteo y Excavaciones, las cuales deben realizarse una a continuación de la otra. Se ha considerado a la iniciación de esta etapa, la compra de materiales, tales como madera, fierro y al término de ésta la compra de los áridos y cemento.

SEGUNDA ETAPA.-

Comprende la realización de las actividades de Concreto Simple y Armado y las actividades complementarias de Muros Portantes, Tabiquería, Falsos Pisos (Cama de Asiento), Zócalos y Contrazócalos. Las actividades de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias se realizan en forma simultánea con la preparación de los Techos aligerados. Nuestra Obra está compuesta de 2 blocks iguales, con una junta de dilatación al centro que divide a los blocks en 2 partes de semejantes características, lo que equivale a considerar al Edificio en 4 partes iguales.

Por esta razón la llenada de Falsas Zonatas, Vigas de Cimentación

y Zapatas, se ha realizado con igual ritmo y escalonadamente. La llenada de techos y columnas se han programado para realizarse una cada semana, esto equivale a considerar dos juegos de encofrados para cumplir este ritmo de trabajo.

Las actividades complementarias estan ajustadas al tiempo de realizaci3n de las Estructuras de Concreto Armado, as3 por ejemplo, los muros portantes de un determinado sector deben estar preparados para comenzar el encofrado de techos en un tiempo fijado por esta actividad, lo que requiere para cumplir este plazo, una cantidad de recursos (materiales y equipo) ; Mano de Obra y espacio. En semejante forma se ha procedido con las otras actividades complementarias.

TERCERA ETAPA.-

Se realizan las obras exteriores como tarrajco exterior, cubi rtura de ladrillos pasteleros y todas las actividades de sub-contratistas, tales como pinturas, redes exteriores de agua, desag3e, alumbrado, etc., a los cuales se ha fijado un tiempo prudencial de ejecuci3n de acuerdo a sus recursos y espacio disponible para realizarlas.

CUARTA ETAPA.-

Obras de Urbanizaci3n, Resanes, Limpieza y Entrega de la obra, para los cuales se ha guardado los conceptos anteriores para realizarlas.

P R O G R A M A C I O N P E R S O N A L

Dado el corto tiempo que suele durar una Obra se puede fijar el tipo m3s apropiado de Programaci3n Personal.

Esta Programaci3n, debe guardar un grado de sencillez, la autoridad y responsabilidad debe ser acentuada en mayor grado sobre el jefe de la Obra, y ser3 por lo tanto distinta de una obra a otra a3n cuando haya principios generales de organizaci3n aplicables a todas. Pero el establecimiento de quien debe dar las 3rdenes, los canales que siguen 3stas, como se realizan las comprobaciones, el grado de responsabilidad de cada escal3n jer3rquico; es decir, el establecimiento de una Programaci3n Personal puede ser determinado de una vez para siempre, y sufrir pequenas variaciones al pasar de una obra a otra; pero conservando sus caracter3sticas esenciales. Se presenta a continuaci3n tres tipos de Organizaci3n Personal usados en la Administraci3n de Empresas.

ORGANIZACION EN LINEA.-

En esta organización hay una línea directa de responsabilidades que va de cada pequeño grupo de operación al jefe de obra, o, vista del lado del jefe de obra, una línea continua de la dirección a la más pequeña unidad de la empresa.

ORGANIZACION EN CUERPO CONSULTIVO Y LINEA.-

Esta sigue los mismos principios que la organización de línea pero con la adición de un cuerpo consultivo. Se impone esta clase de organización en Obras de gran volumen o en compañías poderosas en las cuales los altos ejecutivos no pueden ser expertos en todos los campos o cuando el trabajo a desarrollar es demasiado grande. Los expertos de estos cuerpos consultivos actúan como consejeros de los altos ejecutivos, pero no tienen autoridad alguna ni supervisan el trabajo de los otros empleados. Son auxiliares en la coordinación del trabajo de la organización ya que pueden tener una visión de conjunto de sus problemas.

Parece ser este tipo de organización el preferido en los Estados Unidos.

ORGANIZACION FUNCIONAL.-

Esta se hace necesaria en empresas muy grandes. Bajo este plan, un empleado puede tener dos y, en algunos casos, más de cinco superiores directos. A estos dirigentes funcionales compete por lo común el, organizar, establecer, dirigir, coordinar, informar y elaborar planes y programas. La creciente aceptación de este plan sobre todo el Reino Unido, débese probablemente a que presta las mejores posibilidades de combinar las ventajas de la especialización y la delegación.

La Organización mas conveniente para nuestra Obra es, la Organización en Línea, que tiene como características mas importantes:

- 1.- Jefe de Obra, del cual parten todas las órdenes.
- 2.- Zona de Obra, donde se delimitan las responsabilidades a cada jefe de equipo o cuadrilla.
- 3.- Zona Administrativa, conformada por la oficina técnica, administración, transportes, compras, guardianía, almacenes, taller y contabilidad.

VENTAJAS DE UNA PROGRAMACION PERSONAL.-

- 1.- Ayuda en la distribución del trabajo.
- 2.- Asegura que las órdenes de los superiores y los informes de los inferiores lleguen a manos, con prontitud, de la persona apropiada.
- 3.- Auxilia el desarrollo apropiado del trabajo entre los diferentes

EMPRESA

ING. RESIDENTE ó
JEFE DE OBRA

OFICINA
TECNICA

CONTABILIDAD

CAPATAZ
GENERAL

COSTOS

MAESTRO
CARPINTERO

MAESTRO
FIERRE RO

MAESTRO
ALBAÑIL

OPERADORES
DE EQUIPO

SUB
CONTRATISTA

PERSONAL Y
ADMINISTRACION

ALMACENES

OPERARIOS
CARPINTEROS

OPERARIOS
FIERRE ROS

ALBAÑILES

OFICIALES
CARPINTEROS

OFICIALES
FIERRE ROS

PEONES

PEONES

PEONES

ORGANIZACION PERSONAL DE LA OBRA

herentes a toda la obra: topografía, trazos, replanteos, fijación de niveles, facilitar planos y especificaciones, comprobar de que la Obra se realice de acuerdo con el proyecto, ensayos de materiales, muestras, dosificaciones, etc. Además establecerá el orden de los trabajos de acuerdo con el plan de Obra. El jefe de la Oficina Técnica no debe entenderse con nadie más que con el Jefe de Obra y recordar que su misión no es dar órdenes sino informarle a éste, o realizar a través de él su misión. Esta oficina es la que se encarga de hacer los pedidos de materiales.

Control de Costos.-

Realiza informes en periodos cortos de tiempo, (quincenas o meses) que permiten conocer la evolución de los costos de las distintas operaciones que se realizan en la obra y compararlos con los determinados previamente a la iniciación de la obra para ver sus variaciones. Realiza la comprobación de las diferencias para descubrir robos o malos manejos. Su función es en líneas generales la siguiente: Una vez adjudicada la obra, establece un desglose de cada unidad o ítem del presupuesto en mano de obra, materiales, equipo, y subcontratas, de acuerdo con normas preestablecidas. Estas normas se establecen, principalmente, utilizando los archivos del Departamento de Costos, en los que figuran datos de obras anteriores. La ejecución de cada operación será vigilada durante su realización por este departamento. Cada 15 días se hace un informe del costo de mano de obra, se analiza el costo unitario de cada partida y se estima el beneficio o pérdida.

El control de costo de los materiales se hace cada 30 días y se estima también al final de la obra.

Este departamento funciona independientemente del departamento de contabilidad.

CONTABILIDAD.-

Su función es realizar nóminas, facturas de suministros, realiza los pagos, envío de datos contables; además se ocupa del pago de los impuestos y derechos sociales, es la que realiza los balances.

Administración y personal.-

Se ocupa de diversas cuestiones entre las que podemos mencionar: Personal de tomadores de tiempo, resuelve los asuntos sociales, recluta el personal necesario determinando las condiciones y conocimientos exigibles a cada categoría profesional. Se encarga de enfrentar y resolver cualquier problema sindical que se presente en obra. También está a su cargo el control del personal que labora en la obra.

Almacén. Es la que se encarga de organizar la adquisición y transporte de materiales en base a los pedidos formulados por la Oficina

na Técnica. Realiza el almacenamiento de los materiales que llegan a la obra. Se organizará de tal modo que los materiales se encuentren seguros, accesibles y fáciles de encontrar. El encargado del almacén comprueba la existencia de los materiales y las entregas a obra. Este también lleva una ficha de control de cada material que le permite en cualquier momento conocer la disponibilidad de cualquier material.

PROGRAMACION REGIONAL

Mediante la Programación Regional determinamos en el plano en planta de una Obra el número y emplazamiento de cada uno de los elementos auxiliares, tales como silos, depósitos, áridos y ladrillos, almacenes, número y desplazamiento de la maquinaria, accesos convenientes, señalización de estos, aprovisionamientos de agua, oficinas y servicios del personal obrero y espacios para los carpinteros y fierros. La Programación Regional es distinta para cada obra, depende del tipo y ubicación de la obra, aunque pueden aplicarse ciertos principios generales a todas.

Una de las primeras obligaciones de un Ingeniero Residente o Jefe de Obra, al asumir la responsabilidad de la dirección de una Obra, es preparar la distribución de los elementos auxiliares necesarios para realizar el proyecto.

En el plano de planta se dibujará a escala el área disponible para silos, depósitos, almacenes, oficinas, etc. Al realizar la distribución de los diferentes elementos en el área de la Obra debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- 1.- Debe ingeniar-se la forma de acomodar todas las áreas de los elementos auxiliares, de manera que se reduzca el tiempo que se consume en el acarreo de materiales de las áreas de almacenamiento a la zona de construcción.
- 2.- El Depósito General y la Oficina, deberán estar localizadas cerca de la entrada principal, de manera que las personas que visiten la obra con fines de negocio, no tengan que caminar por las áreas de construcción para llegar a la oficina. Esto tiene por objeto reducir el peligro de accidentes para los visitantes y la confusión que frecuentemente está asociada con la presencia de extraños en la Obra. Si el depósito general está ubicado cerca de la entrada, facilitará la entrega de materiales, que se vayan a almacenar en él, y permitirá una mejor supervisión de los materiales que se sacan del depósito.

- 3.- Si es necesario una bodega para almacenar materiales pesados tales como maquinaria que sean incorporadas a la Obra, debe ser aconsejable el empleo de bodegas adicionales, localizadas más cerca de la Obra.
- 4.- En caso de que no haya espacio disponible en el sitio de la Obra, el Contratista deberá obtener un espacio de almacenamiento tan cerca del sitio de la obra como sea posible.
- 5.- Hasta donde sea posible, deberán almacenarse juntos los materiales de empleo semejante.

M A T E R I A L E S

De los materiales que intervienen en una obra, es necesario conocer su cantidad y ritmo. De estos dos datos sale un tercero, que es la capacidad de almacenamiento que hay que disponer en la obra, problema que está íntimamente ligado con el espacio disponible en la misma y los medios de transporte.

Quando en la obra hay espacio abundante, debe tenerse siempre un almacén prudencial, para prever cualquier interrupción en el suministro que puede ocurrir por muy bien garantizada que esté.

Quando prácticamente no hay espacio en la obra, se puede utilizar como almacén provisorio de materiales, la parte de la obra que todavía no ha comenzado a construirse, haciendo el cambio en el momento oportuno, cambio que se hará hacia la parte de obra ya ejecutada, susceptible de ser usada, como almacén de materiales.

Las Cantidades de materiales, se deducen fácilmente del metrado, y el RITMO, del Gráfico de marcha de obra (Diagrama de Gantt), debiendo estar ambos datos resumidos en los cuadros finales del Plan de Obra; por consiguiente, el determinar su almacenamiento no es un problema aislado, sino que está incluido en el conjunto del plan de organización de la obra, siendo un eslabón de la cadena, que hay que estudiar simultáneamente con los demás hasta llegar a componerla.

Los materiales que más corrientemente plantean problemas de almacenamiento son los áridos, cemento, ladrillos, madera y hierro. Los demás, material eléctrico, sanitario, persianas, maquinaria de cualquier clase, etc. no suelen aparecer en la obra hasta que ya hay partes completamente resueltas y no constituyen problema.

ÁRIDOS: Los áridos requieren un almacenamiento cercano a las mezcladoras y han de seguir sus movimientos. Cuando las mezcladoras se han de mover el almacenamiento del árido ha de ser también móvil y hay que preverlo para que no estorbe el funciona -

miento de la obra.

Hay que evitar la mezcla de áridos de distintas clases, separando suficientemente los montones, y atender a su máximo aprovechamiento, este nunca llega a ser total, ya que es inevitable que el árido, por el peso propio del montón, el peso, o el peso de los camiones por sus bordes se incruste en el terreno de tal forma que resultaría muy difícil y costoso recuperarlo y separarlo. Es preferible contar con esta pérdida, que generalmente se evalúa en un 5 %, pérdida que hay que tenerla en cuenta al elaborar el presupuesto.

El espacio necesario, considerando que el árido se amontona generalmente volcando camiones que ruedan en el mismo plano de su base, se puede considerar que se forman troncos de pirámides de bases cuadradas, de talud 45° y altura de 1 metro.

En nuestro caso, tenemos una mezcladora de 6 pies cúbicos de capacidad, con un rendimiento horario de 3.4 metros cúbicos, con estos datos y conociendo el tipo de concreto a emplearse, puede obtenerse el número de metros cúbicos necesarios por día de los áridos.

Teniendo en cuenta un posible fallo en los suministros de los materiales, deberá considerarse las reservas necesarias, considerando que se pueda trabajar dos días sin suministros.

CEMENTO: En obras de cierta importancia, el cemento requiere de un almacén central de reserva y distribución para toda la obra, aunque por tener que estar cerca de la mezcladora su almacenamiento en parte es móvil, en uno u otro caso deberá estar protegido convenientemente de los agentes atmosféricos. El cemento, puede apilarse en montones de sacos que pueden llegar hasta dos metros de altura, tratando de que también esté cerca a la poza de agua.

LADRILLOS: El almacenamiento del ladrillo es sencillo, debiendo disponerse lo más cerca posible a la parte de obra en que va a usarse.

MADERA Y FIERRO: Estos materiales requieren de almacenes ó talleres ya que tienen que trabajarse antes de su colocación en la obra. Respecto a ambos hay que tener el buen cuidado de almacenarlos clasificados por diámetros (fierro) ó escuadrias (madera) y por longitudes. En nuestra obra hemos designado para estos materiales almacenes de 66 m² cada uno.

CALCULO DE LAS CANTIDADES DE MATERIALES

(Ver en el tomo de Planos el cuadro: cantidades de materiales)

El cálculo de las cantidades de materiales que intervienen en una obra es de vital importancia para la realización de la misma. En nuestro caso, este cálculo ha sido efectuado, presentando como conclusión del mismo un cuadro en el que figuran los totales de materiales parciales y acumulados por cada fin de semana.

Este cuadro además de indicarnos las cantidades de materiales a usarse semana a semana desde la iniciación de la obra hasta su conclusión, nos marca el ritmo de compra de estos. Los materiales que se van a usar en una determinada semana se piden, la semana anterior, de modo que cuando se vayan a utilizar ya estén puestos en obra.

Los valores que aparecen en el cuadro han sido obtenidos del Diagrama de Gantt: analizando en cada semana las partidas o fracciones de partida que se realizan y obteniendo de esta forma las cantidades de unidades lógicas constructivas para cada partida. Estas cantidades multiplicadas por los correspondientes coeficientes de APORTE nos da las cantidades de los diferentes materiales que entran en la realización de las partidas para cada semana.

El fierro que se emplea en la Obra por tener que estar constantemente trabajándose en el taller previamente a su colocación, requiere pedirse en cantidades que permitan cubrir la realización de varias partidas de la Obra. En nuestra obra, el fierro será pedido en tres partes. Los totales de fierro por diámetro aparecen indicados en el cómputo de Armadura.

PROGRAMACION REGIONAL DE NUESTRA OBRA.-

Nuestra Programación consta de las siguientes etapas:

PRIMERA ETAPA.-

Contada desde la posesión de la Obra, hasta la terminación de las excavaciones. En ella se observa la ubicación de los almacenes, servicios, guardianías, depósitos de Fierro, Madera etc., están situados en la parte Nor-Oeste de la Obra. La entrada a la Obra está situada en la misma posición, por el entran los vehículos que transportan los materiales y eliminan los desmontes. La salida está ubicada en la parte posterior de la obra, de tal manera que los vehículos dan un circuito al rededor de los edificios, dejan su carga y salen por la parte posterior, no entrando en la zona de la Obra.

SEGUNDA ETAPA.-

Comienzan las Obras de Concreto Armado y es necesario ubicar las Areas de los áridos y aglutinantes, equipo y abastecimiento de a

gua, teniendo en cuenta las consideraciones anteriormente enunciadas. La área correspondiente a los ladrillos deben aparecer en esta etapa puesto que guardan relación con las Obras de Concreto Armado.

En esta etapa deben considerarse, las actividades correspondientes a Ciclos Rasos Tarrajeo Interior, Pisos (Cama de Asiento), Zócalos y Contrazócalos. La ubicación de los elementos de acabado pueden considerarse en el almacén general y la colocación de los áridos y aglutinantes es el mismo usado anteriormente. Las instalaciones Eléctricas y Sanitarias son realizadas en forma simultánea con las Obras de Concreto Armado y sus Almacenes están señalados en el plano.

TERCERA ETAPA.-

Terminadas las obras anteriormente mencionadas, se comienzan con las obras exteriores, como son tarrajeo Exterior, Redes Exteriores de Agua, Desague, Alumbrado, Listas, Veredas, Venturas, etc. para lo cual es necesario que los almacenes, oficinas, etc. sean trasladados al edificio, puesto que en la ubicación primitiva se van a realizar las obras exteriores. La posición de los áridos y aglutinante adoptan una aptitud de continua movilidad, debido a que el avance de las obras de concreto en esta etapa va en dirección horizontal rápidamente, y la acumulación en un espacio definido de ellos, crearía congestiónamiento y por lo tanto, movimientos inútiles de materiales de un lugar a otro continuamente.

CUARTA ETAPA.-

La construcción debe quedar conforme se ha señalado en los planos arquitectónicos.

M E T O D O S D E C O N T R O L E S D E E J E C U C I O N

CONTROL DEL EQUIPO EMPLEADO EN LA OBRA.-

Un problema con el que frecuentemente se encuentra un contratista cuando planea la construcción de una Obra es la selección de la maquinaria más adecuada. Cuando empleamos equipo propio, se deberá considerar el dinero gastado en la maquinaria como una inversión que puede recuperarse con su respectiva utilidad, durante la vida útil de la maquinaria.

Un contratista nunca puede darse el lujo de ser propietario de todos los tipos y tamaños de maquinaria que pueda emplearse en la clase de trabajo que ejecuta. Puede ser posible determinar

la clase y tamaño de maquinaria que parezca ser la más adecuada para un proyecto dado, pero esta información por si misma no justificará necesariamente la compra del equipo. Posiblemente el proyecto en consideración no sea lo suficientemente grande para justificar la compra, ya que no podríamos recuperar el costo antes de la terminación de la construcción del proyecto y puede no ser posible vender el equipo a un precio razonable al terminarse la Obra. La maquinaria debe pagarse a si misma produciéndole al contratista más dinero del que cuesta. A no ser que puede establecerse por adelantado que una unidad de maquinaria producirá más de lo que cuesta, no deberá comprarse.

Para llevar a cabo un buen control de Equipo se debe tener presente lo siguiente:

- 1.- Deberá asignarse una identificación adecuada, tal como un número, que será usado a través de toda su vida útil.
- 2.- Se deberá tener un plan definido para llevar un registro del costo de cada una de las principales unidades de equipo. El registro puede llevarse en tarjetas especiales. Los datos obtenidos de estos registros le permitirán al dueño determinar toda la historia financiera de cualquier unidad de equipo.
- 3.- Deben registrarse las comparaciones entre los costos de manutención y operación entre unidades comparables proporcionadas por diferentes fabricantes como una guía en la selección de unidades futuras. Estos datos servirán para la determinación de la vida económica del equipo. El registro deberá mostrar el costo original, los costos de transporte hasta el lugar de entrega, la escala de depreciación, el tiempo que ha sido usado y los costos de mantenimiento y reparación.
- 4.- Es aconsejable llevar también un registro de las cantidades de combustible y lubricante consumidos.
- 5.- Se debe llevar un registro del uso de las maquinarias asignadas a una obra.

Estos informes se envían semanalmente a la oficina central de manera que puedan transferirse los datos al registro permanente de cada unidad de maquinaria.

CONTROL DE LA OBRA DURANTE LA CONSTRUCCION.-

Con intervalos de tiempos especificados, diarios, semanales ó mensuales, el residente de la Obra deberá presentar a la oficina central informes en donde se muestre el adelanto actual de cada operación durante el intervalo de tiempo especificado o a través de la fecha efectiva del informe. Este procedimiento permite un buen control del adelanto de la Obra.

Si el adelanto de una o más operaciones, o de toda la obra está atrasado con respecto a la programación realizada antes del inicio de la obra, se conocerá con la suficiente anticipación para tomar medidas correctivas, o si por el contrario se encuentra que el adelanto de una operación está desequilibrado con el adelanto de una operación relacionada, será posible balancear las operaciones antes de que resulten perjuicios graves.

En el caso de tener alguna operación retrasada, se podrá adoptar cualquiera de estos dos criterios: trabajar tiempo adicional o sobretiempos y tener equipo adicional, si se quiere terminar con la fecha de terminación estimada. Siempre es aconsejable adoptar medidas correctivas durante la primera etapa del período de construcción en vez de esperar hasta que ya no haya tiempo de subsanar las dificultades. El tener que corregir serias demoras de tiempo a corto plazo puede resultar muy caro.

CONTROL DE COSTOS DE LA OBRA.-

Muy pocas empresas pueden sobrevivir sin un conocimiento de los costos y sin un control inteligente de los mismos. Esto es particularmente cierto en la Industria de la construcción. Un contratista puede ser un excelente constructor, pero a no ser que conozca sus costos de construcción, nunca podrá sobrevivir a la vigorosa competencia de la industria.

Se podrá perder dinero debido a una o varias razones, tales como :

- 1.- Presupuesto bajo.
- 2.- Conocimiento insuficiente de las condiciones de la Obra.
- 3.- Aumento de los Costos de los Materiales y la Mano de Obra.
- 4.- Condiciones adversas del clima.
- 5.- Mala selección del equipo de construcción.
- 6.- Administración y supervisión insuficientes.

Mientras que no, puede ser posible corregir las cuatro primeras dificultades después de haber comenzado la Obra, puede haber la oportunidad de mejorar el quinto, y un ingeniero alerta ciertamente deberá corregir el punto sexto, o mejor aún no deberá dejar que ocurra.

La Ingeniería de los costos o el control de los costos ayudará a la corrección de las pérdidas resultantes de una administración o de una supervisión insuficientes. El control de Costos es más que el simple mantenimiento de libros, que permitirá al contratista determinar si obtuvo alguna utilidad después de haber terminado la obra. Y durante el período de construcción permitirá

analizar inteligentemente el comportamiento y rendimiento de la mano de obra y del equipo. Si los costos son más altos que los estimados, puede suceder una de dos cosas:

- Que la estimación haya sido demasiado baja, ó
- Que los costos sean demasiado altos.

Si se encuentra que esta última condición es la que prevalece, podrá corregirse mientras se está realizando la obra, proponiendo así una utilidad en vez de una pérdida.

Antes de comenzar la construcción de una Obra el Contratista deberá formar una clasificación de las cuentas de la construcción en el que se le asignen números específicos a cada operación de construcción. Los números que se utilizaron para hacer la estimación del costo deberán ser utilizados al preparar la clasificación de las cuentas de la construcción. Este procedimiento facilitará la comparación de los costos con las estimaciones originales. Al formar las partidas de operaciones por las cuales se van a estimar e informar los costos durante su ejecución, bueno es tomar en cuenta la deseabilidad de dividir cada operación en sub-operaciones. Por ejemplo, el costo del Concreto de una estructura podría dividirse en los costos de producción de los agregados y acarreo de los mismos; mezcla y colocación, terminado y curado del concreto. Si una estructura de Concreto incluye diferentes tamaños y formas cuyos costos varían considerablemente, puede ser aconsejable subdividir el proyecto en sub-partidas para los fines de control de costos.

Los métodos para llevar las cuentas de los costos deberán ser prácticos, simples y comprensibles. No son producto final sino un medio para administrar la Obra. Si la gente que tenga que usar esta información la entiende, entonces la usará y si es demasiado complicada, será despreciada o utilizada en forma incorrecta.

SEGURIDAD EN LA OBRA - NORMAS GENERALES.-

La prevención de accidentes debe ser una parte esencial del programa de cualquier ingeniero que espere desarrollar su carrera profesional con éxito en el campo de la construcción.

En cada proyecto debe contemplarse la existencia de un programa de prevención de accidentes, por reducir el costo de la construcción.

Aún cuando muchos contratistas han adoptado programas de seguridad como una parte de sus operaciones de construcción, la frecuencia y la gravedad de los accidentes en la construcción son

demasiado altos. Generalmente las causas de los accidentes de construcción son los siguientes:

- Falla de las estructuras provisionales, como encofrados, andamios, escaleras, etc.
- Incontrolable vigilancia entre obreros y equipo, o entre obrero y materiales, como grúas, camiones y almacenes de materiales.
- Prácticas inseguras o riesgos personales resultantes del descuido de los obreros.

Los programas de seguridad deben formar parte integrante de las operaciones de toda compañía constructora, debe recibir el apoyo de toda la organización desde los ejecutivos hasta los Ing. Residente, Capataz y obreros. Es obligación de la administración iniciar el programa y darle apoyo continuo necesario para mantenerle operando con efectividad.

Las siguientes normas, que a continuación exponemos, pueden resultar efectivas para la reducción de los accidentes de obra:

- 1.- Asegurar el completo apoyo del más alto nivel de la administración.- No puede esperarse que los empleados de la empresa mantengan un interés en un programa o no ser que la administración esté dispuesta a mantener el interés.
- 2.- Designar a alguien en la Organización para dirigir el programa de seguridad.- Cualquier programa tan importante como la seguridad debe colocarse bajo la dirección de una persona capaz. Al encargado de la seguridad debe dársele todo el apoyo de la administración.
- 3.- Publicar el Programa de seguridad.- Es necesario que todo el personal conozca el programa de seguridad. Debe definirles como pueden contribuir a su éxito y como se beneficiarán con la reducción de los accidentes.
- 4.- Desarrollar un programa de seguridad para cada Obra.- Puesto que cada obra tiene sus propios riesgos de seguridad, no es posible desarrollar un programa de seguridad normalizado que opere efectivamente en todos los tipos de construcción.
- 5.- Instrucciones a los nuevos empleados.- A todos los nuevos empleados se les deberá poner en conocimiento inmediatamente que estarán obligados a cumplir los requisitos de seguridad.
- 6.- Promuévase la buena limpieza.- Una obra limpia es una obra segura. En una obra debe existir una programación regional para la ubicación de los elementos auxiliares. Los materiales de desperdicios deben sacarse de las áreas de trabajo inmediatamente. Cuando los obreros tienen que caminar sobre o

alrededor de montones de materiales desechados, el peligro de accidentes aumenta innecesariamente.

7. -Conservar los elementos necesarios para dar los primeros auxilios. Muchas pequeñas lesiones pueden tratarse satisfactoriamente en la misma Obra si se mantiene elementos para proporcionar los Primeros Auxilios.

C A P I T U L O VI

ASPECTOS LEGALES

El presente Capítulo trata sobre la incidencia que tienen los porcentajes de Gravámenes, Impuestos, Timbres en Comprobantes de valorización, intereses en cartas de garantía y otros sobre el monto de un Presupuesto, los cuales representan un porcentaje apreciado en las diferentes Partidas del "Análisis de Precios".

Con el propósito de conseguir el proceso más fácil para la obtención de los costos unitarios de las diferentes partidas de un presupuesto, presentamos una clasificación de las incidencias en los diferentes rubros, las que estarían constituidas de la siguiente forma:

I. - GASTOS DIRECTOS Y AUXILIARES DE OBRA

1) DIRECTOS

- a) Materiales directos a pie de obra. - Son los que intervienen directamente en la ejecución de la partida de obra considerada. Por ejemplo el cemento usado en el asentado de un muro de ladrillo, siendo conveniente que el costo incluya el flete, carga y descarga hasta el almacén y por último el manipuleo hasta queda al pie de la unidad de obra por ejecutar.

Las facturas de Compra de Materiales si no llevan sello de registro de ventas están afectadas de 5% de timbres fiscales (Art. 1ro. Ley 15223 del 11-11-64) que rige desde el 21-11-64 conforme lo ha precisado la Caja de Depósitos y Consignaciones.

Todo transporte en general está afectado del 1% de Timbres Fiscales (art. 2do. Ley 14729)

- b) Mano de Obra neta. - Interviene en forma inmediata a la ejecución de una partida, sin incluir los beneficios sociales.
- c) Beneficios Sociales de Obreros. - Así se designan las cantidades que por diferentes conceptos hay que pagar al obrero, y que constituyen por lo tanto, un aumento en el costo de la Mano de Obra. Estas cargas son de dos clases: Unas

que representan un pago al obrero por horas que no trabaja, y otras por subsidios, cuotas seguros etc, que se le pagan directamente como sobrojornal o van a formar el fondo de reserva con el cual se ve atendido el obrero cuando no puede trabajar.

Estas sumas que se asignan como cargas sociales están expresadas en porcentaje del jornal base y han de ser pagadas por el Patrono al obrero o al Estado. Para facilidad del cálculo en el monto unitario, es conveniente considerar los Beneficios Sociales de Obreros y Timbres de Planillas como Gastos Directos, ya que se expresan en porcentaje de la Mano de Obra Neta.

CUADRO DE BENEFICIOS SOCIALES A CARGO DEL PATRONO

Porcentajes Fijos. -

- Indemnización por tiempo de Servicios. - La indemnización por tiempo de servicios, es del 15% incluyendo la asignación anual de participación de utilidades, se aplica sobre el monto de las horas ordinarias, más el monto de las horas extras, tomadas como ordinarias, o sea que no se considera para el cómputo el salario Dominical, ni las bonificaciones por "Desgaste de Herramientas" y "Alza de Transporte".

| | | |
|---------------------------------|------------|------|
| Por tiempo de Servicios | 12 % | |
| Por participación de Utilidades | <u>3 %</u> | 15 % |

- Seguros de Accidentes y Responsabilidad Civil. - Para cubrir la responsabilidad que pueda resultar al empresario para las reclamaciones que contra él interpongan por dichos accidentes con sujeción al Derecho Común; las Compañías Aseguradoras consideran un recargo de 20% sobre la prima básica, luego actualmente tendrían la siguiente incidencia sobre el salario básico:

| | | |
|----------------------------------|------|-------|
| Seguro de Accidentes | 6.0% | |
| Seguros de Responsabilidad Civil | 1.2% | 7.2 % |

- Seguro Social Obrero. - Las contribuciones del Seguro Obrero a que se refieren los artículos 8^o de la Ley 8433 y 6^o de la Ley 8509, serán las siguientes:

| | |
|-----------|--------------------|
| Asegurado | 3% de los Salarios |
|-----------|--------------------|

| | |
|---------|--------------------|
| Patrono | 6% de los Salarios |
| Estado | 2% de los Salarios |

Como se observa la contribución patronal por concepto del Seguro Obrero es actualmente del: 6% 6%

- Jubilación Obrera. - Se debe abonar a la Caja de Depósitos el 2% de Contribución Patronal sobre el salario básico.

| | | |
|----------------|-------------|------|
| Cuota Patronal | <u>2.0%</u> | 2.0% |
|----------------|-------------|------|

- Fondo Nacional de Salud y Bienestar Social. - El pago se hará en la Caja de Depósitos y Consignaciones, Departamento de Recaudación, en los 30 días siguientes al término de cada mes, bajo apercibimiento de cobranza coactiva y de multa del 5% del deuda por cada mes de retraso.

| | | |
|----------------|-------------|--------------------|
| Cuota Patronal | <u>3.5%</u> | <u>3.5%</u> 33.70% |
|----------------|-------------|--------------------|

Porcentajes Deducidos. -

- Salario Dominical. Concede el pago del día Domingo como si fuera un día de trabajo de 8 horas a los obreros que hayan cumplido con 48 horas de trabajo durante la semana dentro del régimen regular de la jornada diaria.

| | | |
|-------------------|-------|-------|
| Salario Dominical | 17.3% | 17.3% |
|-------------------|-------|-------|

- Vacaciones. - Los obreros tendrán derecho, después de cada año de servicios continuos a 30 días consecutivos de descanso. La remuneración vacacional será de 30 salarios.

El derecho al goce vacacional se obtiene después de cumplidos un mínimo de 260 días de trabajo o de haber percibido 40 salarios dominicales dentro de un año de servicios.

| | |
|------------------------|-------|
| Vacaciones (30 días) | 12.5% |
|------------------------|-------|

- Compensación vacacional sobre la bonificación por "Alza de Transportes" según el artículo 9 del Decreto Supremo N°9 del 25/7/59 0.34%

| | |
|------------------------------------|--------------|
| - Jornal Extraordinario 1° de Mayo | <u>0.33%</u> |
|------------------------------------|--------------|

- Jornales Extraordinarios del 1° de Enero, 28 y 29 de Julio, 1° de Noviembre y 25 de Diciembre 1.6 %

Seguro Social Obrero

- Sobre Salario Dominical, 6% de 17.3% 1.04%

| | |
|---|----------------------------------|
| - Sobre Vacaciones, 6% de 12.5% | 0.75% |
| - Sobre Jornales Extraordinarios 1° de Enero, 28 y 29 de Julio, 1° de Noviembre y 25 de Diciembre, 6% de 1.67% | 0.10% |
| - Fondo de Jubilación | |
| - Sobre Salario Dominical, 2% de 17.3% | 0.35% |
| - Sobre Vacaciones, 2% de 12.5% | 0.25% |
| - Sobre 1° de Mayo, 2% de 0.33% | 0.01% |
| - Sobre jornales extraordinarios de 1° de Enero, 28 y 29 de Julio, 1° de Noviembre y 25 de Diciembre, 2% de 1.67% | 0.03% |
| Fondo de Salud y Bienestar Social | |
| - Sobre Salario Dominical, 3.5% de 17.3% | 0.60% |
| - Sobre Vacaciones, 3.5% de 12.5% | 0.44% |
| - Sobre 1° de Mayo, 3.5% de 0.33 | 0.01% |
| - Sobre Jornales Extraordinarios de 1° de Enero, 28 y 29 de Julio, 1° de Noviembre y 25 de Diciembre, 3.5% de 1.67% | 0.06% |
| | <u>35.78%</u> |
| | <u>Porcentaje total : 69.48%</u> |

d) Timbres Fiscales en Planilla y Comprobantes de Beneficios Sociales

A Cargo del Patrono. -

| | | |
|--|-----------------|--------------|
| Jornal Básico, 1% de 1000% | 1.0000 % | |
| Salario Dominical, 1% de 17.3% | 0.1730 % | |
| 1° de Mayo, 1% de 0.33% | 0.0033 % | |
| 1° de Enero, 28 y 29 de Julio, 1° de Noviembre y 25 de Diciembre (Jornales Extraordinarios), 1% de 1.67% | 0.0167 % | |
| Vacaciones record (pagadas en Planilla), 1% de 12.5% | 0.1250 % | |
| Indemnizaciones, 1% de 15% | <u>0.1500 %</u> | |
| <u>Timbres Fiscales a cargo del Patrono</u> | 1.468 % | 1.47 % |
| <u>Beneficios Sociales y Timbres Fiscales: 69.48% + 1.47 = 70.95</u> | | <u>71.00</u> |

2) AUXILIARES

- a) Amortización o alquiler de Maquinaria. - Debe incluirse en el costo unitario de la partida correspondiente. Si es equipo pro

pio debe incluirse la depreciación, conservación, lubricantes, combustibles, operador y transporte a obra; si es alquilado se tiene que pagar además del alquiler los siguientes porcentajes:

- a - 1) 1% de Timbres Fiscales si es simplemente arrendamiento no relacionado con el contrato de construcción (según informe N° 354 del 27/10/64 de la Caja de Depósitos y Consignaciones, por tratarse de bienes muebles le es aplicable el art. 9° de la Ley 14729).
- a - 2) 2% de Timbres Fiscales si está relacionado con el contrato de construcción entre el locador y conductor de la maquinaria (art. 5, Ley 14729).
- b) Amortización o alquilar de encofrados y andamios. Está sujeto a los porcentajes antes mencionados.
- c) Amortizaciones de equipo y Herramientas. - Se paga \$/ 2 a operario, 1.5\$ a oficial y \$/ 1.35 a peón sobre el jornal diario (Dato proporcionado por la Cámara Peruana de la Construcción).

II. - GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

1) GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION. -

- a) Valor de Documentos de Licitación
- b) Intereses de la Garantía para la Propuesta
- c) Intereses de la Garantía para el Adelanto
- d) Intereses del Fondo de Garantía
- e) Pérdida de intereses en la adquisición de Bonos de Mejoramiento Urbano

BASES DE LICITACION DEL AGRUPAMIENTO " OLAYA "

Los postores deberán presentar dos sobres :

En el primer sobre. -

- Certificado vigente de inscripción en el Registro Nacional de Contratistas de Obras Públicas en la categoría correspondiente ó copia fotostática del mismo, legalizado por el Registro.
- Declaración jurada de no ser empleado público ni estar impedido de contratar con el Estado.

- Declaración jurada de contratos, valorizaciones, buena pro adjudicadas, licitaciones que se hayan presentado estén por adjudicar la buena pro.

Testimonio de la escritura pública del mandato extendido por la Empresa proponente a su representante legal. Se exhibirá por representante legal a la persona que firma los documentos de la propuesta, aunque no sea precisamente la que asista al acto de licitación posterior se comparezca por su propio derecho.

- Declaración de que el licitante se someterá a lo dispuesto en los jueces.

- Garantía

Es potestativo del postor elegir cualquiera de las garantías que siguen:

Certificado de la Caja de Depósitos y Consignaciones que acredite el encroce en dinero de la suma equivalente al uno por ciento (1%) del importe del presupuesto base de la obra a la orden de la entidad licitante.

Bonos del Estado o Mejoramiento Urbano por igual monto.

Carta fianza bancaria, de Compañía de Seguros o de Compañías Financieras, autorizadas para otorgarlas (adjuntando copias fotostáticas de la Superintendencia de Bancos en el caso de Compañías Financieras), por igual monto

Declaración de su domicilio legal en el lugar de la licitación.

Un certificado extendido por la Oficina Técnica de la Junta que demuestre que el postor ha visitado la zona de trabajo y haya identificado las condiciones del lugar.

En el Segundo sobre. -

- Carta del postor indicando el monto total de su propuesta para la ejecución de las obras, en papel sellado de \$ 50.00 ó acompañado éste, debidamente anulado.
- Presupuesto detallado por partida de las obras a realizarse contenidas en los metrados oficiales.

2) GASTOS DE ADMINISTRACION EN OBRA

- a) Sueldos y beneficios del personal directivo (Residente o Jefe de Obra, otros jefes, Maestro General de la

Obra y ayudantes básicos).

- b) Sueldos y beneficios del personal auxiliar (copistas, planilleros, almoceneros, guardianes, personal de limpieza, etc.)
- c) Amortización de instrumentos de ingeniería y equipo de Oficina.
- d) Impresos, útiles de escritorio y afines.
- e) Movilidad, viáticos y mejoramiento del personal directivo y auxiliar.
- f) Gratificaciones y otros.

3) GASTOS DE ADMINISTRACION DE OFICINA

- a) Alquiler del local, gabinetes, alumbrado, teléfono limpieza y afines.
- b) Sueldos y beneficios de alto personal directivo.
- c) Sueldos y beneficios de personal administrativo.
- d) Impresos, útiles de escritorio y afines.
- e) Amortización de equipo de ingeniería y oficina.
- f) Movilidad, viáticos y mejoramiento de alto personal administrativo y administrativo
- g) Patentes, gratificaciones y otros.

4) GASTOS FINANCIEROS. - Corresponden al descuento de letras, intereses de préstamos, etc.

III. - UTILIDAD DEL CONTRATISTA. - (10% sobre el total del presupuesto).

IV. - TIMBRES EN VALORIZACIONES. - (% sobre el total del presupuesto).

- a) Fiscales de Recibos 2% de Timbres Fiscales (Art. 1^o Ley 14729 del 25-11-63 que rige a partir del 27-11-63 según el D. S. N^o 17).
- b) De Seguro Social 1% de Timbres (inciso c-Art. 7 Ley : 3433 del 12-8-36)
- c) Fiscales de Licenciamiento 1% de Timbres
- d) Colegio de Ingenieros 8 por diez mil (Ley 14085 rige desde el 9-9-63 conforme lo establece el D. S. 35 F del 9-8-63).
- e) Colegio de Arquitectos 2 por diez mil (Ley 14085 rige desde el 9-9-63 conforme lo establece el D. S. del 9-8-63).

V. - LICENCIA MUNICIPAL

- Licencia de Construcción.-5 por mil del presupuesto base para las Obras del Estado y, 1% para las Obras Particulares.

- Se pagan conceptos por:

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Revisión de Planos | \$1.50/m ² |
| Placas de Numeración | 30.00 c/u |
| Formulario de Construcción | 10.00 c/u |
| Constancia Certificada de Numeración | 60.00 c/u |

CAPITULO VII

RESUMEN GENERAL DE LOS METODOS DE PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION

En este Capitulo se presentan los Métodos de Planeamiento, Programación y Control de Obras, desde el Método Tradicional del Diagrama de Barras ó Gantt (Programación Funcional), con su adaptación para Programación de Viviendas en serie hasta los nuevos métodos CPM y PERT. Además se señalan las diferencias, ventajas y los alcances de estos métodos.

Sólo pretendemos hacer una exposición clara y subjetiva, propia de nuestra poca experiencia en el conocimiento y aplicación de los métodos anteriormente mencionados. No se dan conclusiones, sino recomendaciones generales que han sido recopiladas de profesionales que se han interesado en éstos estudios y de nuestros resúmenes extraídos de la escasa bibliografía con que hemos contado.

La ampliación de estos estudios queda como herencia para las futuras promociones, pues actualmente en el País recién se está introduciendo los estudios sobre estos nuevos Métodos y son pocas las Instituciones y Profesionales que se han interesado en el aprendizaje de los mismos, que indudablemente, por el éxito alcanzado en otros países como EE. UU., México, etc., debe revolucionar la Industria de la Construcción en el País.

Lógicamente la introducción de una nueva Ciencia, crea desorientación y erróneas interpretaciones y obstáculos que esperamos sean salvados por el estudio constante de los profesionales interesados y la preocupación de las Instituciones encargadas de difundir estos nuevos Métodos.

DIAGRAMA DE BARRAS O GANTT. -

Clásico diagrama usado en nuestro país como Método de Planeamiento, Programación y Control de Obra. La forma de aplicar el Método se encuentra en el Capítulo V. - Programación Funcional.

El diagrama de Barras, así expuesto, representa una herramienta útil ya que en él se muestran la duración, fecha de iniciación y de terminación posible, para cada actividad, contándose por lo tanto con un plan predeterminado para la realización del proceso mediante el cual se puede prever y resolver cualquier problema o interferencia que se presentará en el momento de ejecutar la obra, con anticipación.

para

los materiales, equipo, almacenes, utilizaciones de movimiento de equipos etc.), y la Programación Personal (Determinación del orden y rango del personal de una obra representada mediante un Organograma)

Presenta, el mencionado programa, la dificultad para representar la secuencia de un gran número de actividades, permitiendo poner en el proceso solamente las actividades principales, dejando la planeación y programación de las actividades secundarias a juicio del personal directivo secundario. Además se mezclan la planeación y la programación del proceso.

En los nuevos métodos de programación, se lo utiliza, como gráfica para mostrar los resultados de las diferentes etapas de un proceso productivo.

UTILIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE BARRAS O GANTT EN PROGRAMACION DE VIVIENDAS EN SERIE.-

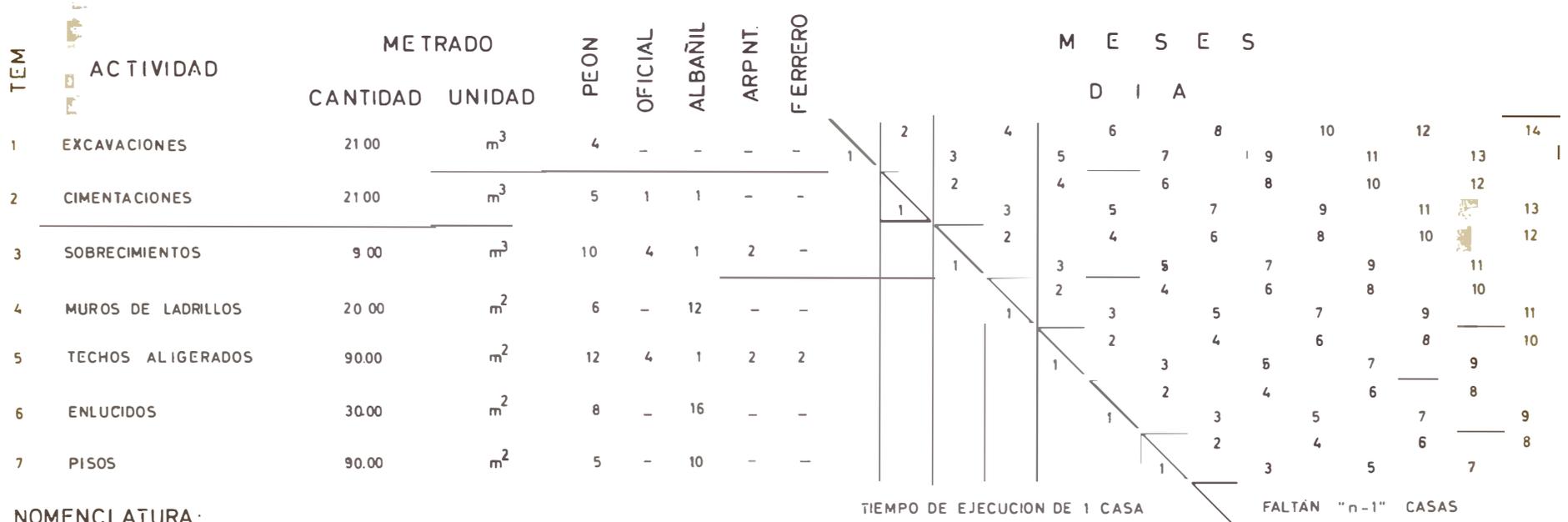
Este sistema, es una variación del diagrama clásico de barras, aplicable a la programación de viviendas en serie. La variación está en que, a todas las actividades se les da un denominador común ó medida común de duración.

Siguiendo los pasos primero y segundo enunciados en el método Clásico, procedemos a hallar un Parámetro o denominador común a todas las actividades, mediante la fórmula enunciada y demostrada en la Lámina N° 5, a dicho parámetro se le da la denominación de Ritmo ó tiempo de ejecución común a todas las actividades por ejecutarse.

El conocimiento de dicho Parámetro (Ritmo), nos determina el personal, equipo y recursos necesarios para realizar cada operación pudiéndose duplicar, triplicar, etc., ó dividir el Ritmo para aquellas actividades que, por su grado de dificultad, o de viabilidad así lo requieran. Dicho parámetro debe ser cumplido en todas las etapas de ejecución de la obra.

Como paso tercero se procede a graficar el Parámetro para cada u

PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN SERIE



NOMENCLATURA:

R = Ritmo (Parámetro, denominador común de todas las operaciones)

n = Numero de viviendas o casas

T̄ = Tiempo total para realizar "n" casas

$$\bar{T} = T_1 + T_2 + T_m$$

$$\delta, T = R \times 0 + R(n-1)$$

$$T = R(0 + n - 1)$$

$$R = \frac{T}{0 + n - 1} \quad - (2)$$

$$T_1 = R \times 0$$

$$T_2 = R(n-1)$$

d = Inclinación de la recta que une los terminales de cada operación.

$$\tan d = \frac{0}{OR} = \frac{1}{R}$$

nidad con secuencia lineal, o sea, llevando un orden de ejecución lógica de las actividades; la iniciación de un evento ó actividad cualquiera debe ocurrir cuando se ha producido la terminación del evento o actividad que le precede.

Procediendo de esta manera con todas las actividades, procedemos a graficar teniendo presente lo enunciado en el párrafo, an-

METODO DE LA TRAYECTORIA CRITICA ó CPM Y METODO PERT...

Estos nuevos métodos, cuyos estudios están en su primera etapa, en nuestro país, tienen una utilización notable en EE.UU., México, Canadá etc., donde se han obtenido excelentes resultados en los procesos productivos en los cuales se ha empleado.

Los métodos CPM y PERT, consideran separados, el planeamiento y la programación del proceso, descomponiendo el planeamiento en dos fases; 1) Actividades Componentes, 2) Secuencia de ejecución de las actividades componentes, representando el plan mediante una gráfica de flechas.

En el Método CPM (considerado con carácter estadístico), se selecciona la duración de una actividad, entre las duraciones Límite y Normal, de acuerdo con algún criterio. El Método PERT, concebido con carácter probabilístico, considera la duración de una actividad como variable aleatoria, y estima tres duraciones: optimista, más probable y pesinista; mediante las cuales se ajusta una distribución conveniente de densidad, de probabilidad para la duración de la actividad.

Estos métodos nos permiten conocer los recursos (materiales, personal, equipo, capital, etc.), requeridos para cada duración posible de cada actividad, y también la forma como aumenta el costo de una actividad al reducir su duración.

Presentamos a continuación un estudio de la forma como debe llevarse a cabo la primera etapa del proceso productivo, con la aplicación práctica a una parte de nuestra construcción.

PLANEAMIENTO DE UN PROCESO PRODUCTIVO

En esta etapa se estudian las diferentes fases de la planeación de un proceso productivo, como base para la aplicación de los métodos de programación.

PRIMERA FASE: ORDEN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO

Se divide el proceso productivo en conjunto de actividades principales ó de primer orden, de acuerdo al criterio del personal que está laborando en el proceso. Se subdivide en seguida a és-

tas, en actividades de segundo orden y se continúa así sucesivamente. Es evidente que la planeación y programación de cada actividad principal, deberá hacerse considerando a esa actividad, como un proceso compuesto de las actividades secundarias terciarias, etc. que le correspondan. Las actividades de orden más elevado son las componentes básicas ó elementales del proceso. Ejemplo.- Presentamos como aplicación, el sector "A" de nuestra obra, pues consideramos que tiene mayor número de actividades.

ORDEN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO

| 1er ORDEN | 2do. ORDEN | 3er. ORDEN |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| TRAMITES | ----- | ----- |
| TRABAJOS PRELIMINARES | ----- | ----- |
| TRAZO DE EJES | ----- | ----- |
| NIVELACION | ----- | ----- |
| PEDIDO DE MATERIALES Y EQUIPO | ----- | ----- |
| ENTREGA DE MATERIALES Y EQUIPO | ----- | ----- |
| EXCAVACIONES | ----- | ----- |
| CONCRETO SIMPLE (FALSAS ZAPATAS) | ----- | ----- |
| | CONCRETO VIGAS DE CIMENTACION | ENCOFRADO, FRAGUADO Y DE ENCOFRADO |
| | CONCRETO ZAPATAS | ----- |
| CONCRETO ARMADO | CONCRETO COLUMNAS | ENCOFRADO FRAGUADO Y DE ENCOFRADO |
| | CONCRETO ESCALERAS | ENCOFRADO FRAGUADO Y DE ENCOFRADO |
| | CONCRETO TECHOS ALIGERADOS, VIGAS | ENCOFRADO, FRAGUADO Y DE ENCOFRADO |
| INSTALACIONES ELECTRICAS | ----- | ----- |
| INSTALACIONES SANITARIAS | ----- | ----- |
| RELLENO Y COMPACTACION | ----- | ----- |
| FALSOS PISOS | ----- | ----- |
| MUROS PORTANTES | ----- | ----- |

| | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------------|
| | ALICADO O REVESTIDO DE MUROS | |
| TABIQUERIA | COLOC. EN MUEBRES DE MUEC - TRIGAS Y SANITARIOS | |
| | COLOC. MARCOS Y PUERTAS VENTANAS MOBILIARIAS | |
| CIELOS RASOS | | |
| TARRAJEO INTERIOR | | |
| ALISOS (CAMA DE YESO - TO) | | |
| CONTRAZOCALOS | | |
| ZOCALOS | | |
| RED EXTERIOR DESAGUE | | |
| RED EXTERIOR DE AGUA POTABLE | | |
| RED DE ALUMBRADO SUB. y PART. | | |
| CUBERTURA DE TABRILLOS PASTELEROS | | |
| TARRAJEO EXTERIOR | | |
| COLOCACION DE PUERTAS | | |
| COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS | | |
| REVESTIMIENTOS | REVESTIMIENTO CON PEPELINA | REVESTIMIENTO CON CEMENTO COLORADO |
| | REVESTIMIENTO GRANITO LAVADO | |
| PINTURAS EXT. e INT. | | |
| COLOCACION DE VIDRIOS | | |
| | CONCRETO VEREDAS | REGLAS Y TERRAJEN, VEREDAS |
| CONCRETO SIMPLE | CONCRETO PISTA | REGLAS Y TERRAJEN, PISTA |
| | CONCRETO EMPEDRADO | REGLAS Y TERRAJEN, EMPEDRADO |
| | EMPEDRADO | |
| OBRAS DE ORNAMENTACION | ENCHAPADO JARDINERAS | |

| | | |
|--------------------|-----------------------|-------|
| | FORMACION DE AMBIENTE | ----- |
| PISOS (ACABADO) | PISOS LOSETA ROJA | ----- |
| | PISOS LOSETA ASFALTI- | ----- |
| | ----- | ----- |
| VARIOS | ----- | ----- |
| LIMPIEZA GENERAL | ----- | ----- |
| ENTREGA DE LA OBR. | ----- | ----- |

SEGUNDA FASE. SECUENCIA DE EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO.

Una vez realizada la primera fase, es necesario analizar el orden en que deben ejecutarse las actividades que lo constituyen. Para llevar a cabo ordenadamente esta fase de la planeación, es recomendable preparar una tabla denominada "Tabla Secuencias". En esta tabla se describen las descripciones de todas las actividades que constituyen el proceso, en renglones y columnas, de manera que a cada actividad corresponda un solo renglón y una sola columna, o sea, si el proceso tiene n actividades, la tabla tiene n renglones y n columnas y n por n casilleros.

Para formar la tabla de secuencias se siguen dos reglas:

- a) Se analiza las actividades correspondientes a cada uno de los renglones, y se determina que actividades pueden hacerse inmediatamente después de terminada la actividad en cuestión. Examinando las columnas, se marca con una x los casilleros que corresponden a las actividades que pueden realizarse inmediatamente después.
- b) Analizando las actividades correspondientes a cada una de las columnas, se determina que actividades deben precederle inmediatamente antes de poder iniciar la actividad en cuestión. Se procede en idéntica forma que el paso anterior, pero examinando ahora los renglones.

Es indiferente el orden de aplicación de las reglas enunciadas. La aplicación del cuadro de secuencia del ejemplo enunciado anteriormente puede verse en la lámina correspondiente en el Tomo de Planos respectivo.

REPRESENTACION DEL PLAN DE UN PROCESO PRODUCTIVO: GRÁFICA DE FLECHAS

Para la elaboración del Plan de un Proceso Productivo, hay nece-

sidad de representar gráficamente las actividades que constituyen el proceso y la secuencia de ellas. Esto se hace mediante la elaboración de una Gráfica de Flechas, la cual se realiza teniendo en cuenta ciertos conceptos geométricos, estando los principales enunciados en la lámina correspondiente del Tomo de Planos.

Para su construcción es conveniente, aunque no necesario, disponer de la tabla de secuencias. Si contamos con ella se procede de la siguiente manera:

- a) Se traza una flecha por cada actividad del proceso productivo y sobre ella la designación ó nombre de la actividad.
- b) Se lee el renglón correspondiente a la actividad cuya flecha se ha tocado y se analiza en las columnas las actividades que "pueden seguir" luego se procede a leer la columna correspondiente a la actividad que se ha trazado y se analiza en los renglones las actividades que le preceden inmediatamente a la actividad en cuestión. Se aplican las representaciones geométricas para trazar las flechas que representan a las actividades precedentes o siguientes.

Es conveniente, aunque no necesario, que para cualquier actividad, el número correspondiente al evento inicial sea menor que el número correspondiente al evento terminal.

La gráfica de flechas nos muestra las actividades que constituyen el proceso, y el orden de ejecución de las mismas. Como representación de un plan es equivalente a la tabla de secuencias, sin embargo, aquella es más objetiva que ésta. Puesto que el sentido de las flechas que representan a las actividades de un proceso, indica que el tiempo transcurre del evento inicial al evento terminal de la actividad respectiva, en la gráfica de flechas de un plan real, no puede existir trayectorias cerradas.

La aplicación de la Gráfica de Flechas, del ejemplo adoptado, se encuentra en la lámina correspondiente del tomo de planos.

El estudio posterior a la Gráfica de flecha, es el análisis de tiempos o programación del mismo. En este análisis se supone que la longitud de cada flecha, en el diagrama, es: a) En el método CPM, una duración seleccionada, de acuerdo a algún criterio, para la actividad correspondiente, b) En el método PERT, la duración media de la actividad correspondiente. Con base en estas longitudes, se encuentra la sucesión de flechas cuya suma de longitudes es máxima y a la cual se le denomina TRAYECTORIA CRITICA.

Del análisis de tiempos se determina que, salvo las actividades

críticas, las otras actividades de un proceso productivo, pueden disponer de cierto tiempo para "retrasar" su terminación sin "retrasar" la duración del proceso. A este tiempo se le denomina "holgura total" de la actividad. El conocimiento de estas holguras, es importante para fijar los tiempos de iniciación de las actividades no críticas, de acuerdo al tipo del proyecto a los recursos disponibles para realizarlo.

Es evidente que una vez planteado un plan para un proceso productivo, la programación de él no sólo en cosas ya no se determinan las duraciones posibles de cada actividad, y el costo y los recursos requeridos correspondientes a cada duración. Existe una infinidad de combinaciones de las duraciones de las actividades componentes un proceso y las cuales la duración de éste es la mínima. La duración mínima de un proceso productivo, resulta cuando todas las actividades en una trayectoria crítica tienen duraciones límites.

La decisión respecto a la forma de expeditar el proceso productivo puede ser a base de que el costo directo sea mínimo. A este costo corresponde un cierto programa, y una cierta distribución de recursos requeridos a lo largo del tiempo que dura el proceso.

Cuando la gráfica de flechas de un proceso productivo no es simple, la determinación de las duraciones de las actividades componentes para lograr costo mínimo a duración mínima, constituye un problema complejo, en virtud de que habiendo un número muy grande de combinaciones de las actividades componentes para dar duración mínima a costo mínimo al proceso, es necesario emplear métodos más eficientes y seguros, de la programación lineal.

En esta última parte solamente se ha querido hacer una exposición subjetiva de los pasos posteriores a la planeación del proceso y que corresponde a la programación de los nuevos métodos CPM y PERT.

B I B L I O G R A F I A

NORMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION.-

Alfredo Plazola Cisneros.- Editorial Libreros Mexicanos Unidos S.A. (2ª Edición, 1961).

TRATADO DE CONSTRUCCION.-

Heinrich Schmitt.- Editorial Gustavo Gili S.A.

MANUAL DEL ARQUITECTO Y DEL CONSTRUCTOR.-

Kiddier Parker.- Editorial UTHEA. (Reimpresión, 1959)

INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS.-

Gay- Fawcett- McGinness.- Editorial Gustavo Gili S.A. (3ª Edición, 1964)

PLANEAMIENTO TECNICO-ECONOMICO DE UNA OBRA DE INGENIERIA CIVIL.-

Ingº Milton Chavez C. (Tesis de Grado, 1960).

A PIE DE OBRA.-

Robert L' Hermite.- Editorial Tecnos S.A.(2ª Ed. 1956)

METODOS, PLANEAMIENTO Y EQUIPOS DE CONSTRUCCION.-

R. L. Peurifoy.- Editorial Diana S.A. (1ª Ed. 1963)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.-

Ministerio de Fomento y Obras Públicas.- (1962).

ORGANIZACION DE OBRAS.-

Gonzalo García Ruiz.- Ediciones CEAC S.A.(2ª Ed. 1964).

ALGUNOS ASPECTOS HUMANOS DE LA ADMINISTRACION.-

Harting Nissen.- A.I.D. (5ª Edición, 1962)

LOS BENEFICIOS SOCIALES EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION Y SU IN-

CIDENCIA EN LA MANO DE OBRA.DIRECTA.-

Estudio preparado por la "Cámara Peruana de la Construcción". (Julio, 1964).

APLICACION EN INGENIERIA DE METODOS MODERNOS DE PLANEACION, PROGRA-

MACION Y CONTROL DE PROCESOS PRODUCTIVOS.-

Melchor Rodríguez C. (Fac. Civiles, 1964)

FORMWORK FOR CONCRETE.-

American Concrete Institute (A.C.I.) .- (1963).

FORMWORK FOR CONCRETE STRUCTURE.-

R. L. Peurifoy.- (Ed. Mc. Graw Hill, 1964).