



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

**"IMPORTANCIA Y DESCRIPCION DEL PROCESO
CONSTRUCTIVO DE LAS OBRAS DE AMPLIACION
EN LA ESTACION BALDERAS DEL METRO"**

T E S I S

Que para obtener el Título de

INGENIERO CIVIL

P r e s e n t a

ROBERTO GOMEZ STAUDER

México, D. F.

1980



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-306

Al Pasante señor ROBERTO GOMEZ STAUDER,
P a s a n t e .

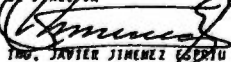
En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Carlos Enrique Castañeda Narváez, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"IMPORTANCIA Y DESCRIPCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS
OBRAS DE AMPLIACION EN LA ESTACION BALDERAS DEL METRO"

- Introducción.
- I. Antecedentes.
- II. Control de costos y presupuestos.
- III. Proceso constructivo.
- IV. Supervisión y control de calidad.
- V. Conclusiones y recomendaciones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentan Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A t e n d a m e n t e
"POR MI RAZA HABIA EL ESPIRITU"
Cd. Interventoría, 9 de septiembre de 1980
EL DIRECTOR


ING. JAVIER JIMENEZ ESPRIU


JSE/OWM/aza

INDICE

	PAGINA
1. <u>INTRODUCCION</u>	
2. <u>ANTECEDENTES</u>	1
2.1. PLAN MAESTRO DEL METRO	2
2.1.1. Ampliaciones	5
2.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA DENTRO DE LA ESTACION BALDERAS. SOLUCION PROPUESTA	10
2.2.1. Cálculos	14
ANEXO	
3. <u>CONTROL DE COSTOS Y PRESUPUESTOS</u>	25
3.1. SISTEMA EMPLEADO PARA EL CONTROL DE COSTOS	26
3.2. PRESUPUESTOS	29
3.2.1. Presupuesto a Costo Directo	29
3.2.1.1. Costo Directo	30
3.2.2. Presupuesto Básico a Costo Directo	31
3.2.3. Presupuesto General a Costos Unitarios 6 a Costo de Venta	32
3.2.3.1. Precios Unitarios	32
3.2.4. Presupuesto Básico a Costo de Venta	35
3.3. FACTOR DE INCREMENTO AL COSTO	36
4. <u>PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LAS OBRAS DE AMPLIACION EN LA ESTACION BALDERAS</u>	91
4.1. ASPECTOS GENERALES	91
4.2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES	93

	PAGINA
4.2.1. Brocales	96
4.2.2. Lodo Bentonítico	97
4.2.3. Muro Tablazestaca	99
4.2.3.1. Muro Estructural	105
4.2.3.2. Muro Tapón	107
4.2.4. Excavación, Apuntalamiento y Construcción del Cajón Subterráneo	107
4.2.4.1. Línea 1 Ampliación en Área de Andenes	109
4.2.4.2. Línea 3	114
4.2.4.3. Pasarela Subterránea	117
4.2.5. Reconstrucción de Pavimentos	126
ANEXO	
5. <u>SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD</u>	130
5.1. CONCRETO	132
5.1.1. Supervisión	133
5.1.2. Control de Calidad	128
5.2. ACERO	143
5.2.1. Supervisión	143
5.2.2. Control de Calidad	145
6. <u>CONCLUSIONES</u>	147

1. INTRODUCCION.

1. INTRODUCCION.

El crecimiento de la ciudad de México y sus áreas vecinas del Estado de México, han integrado el área Metropolitana en forma tal que la división política es un solo límite virtual.

Ocupa uno de los primeros lugares de la escala mundial, en ella se albergan los poderes de la unión y hasta el momento es el centro de las operaciones bursátiles, industriales, comerciales y bancarias. Cuenta con los centros educativos más importantes, con reconocimiento mundial y de ella emanan las filosofías generales que guían la evolución de la nación.

Todo esto representa un atractivo campo de acción para millones de gentes propiciándose con ello una migración masiva a la capital.

Inquietante resulta entonces el problema actual concerniente a la distribución espacial predominante en el país. En verdad han sido muy frecuentes las críticas que giran alrededor de la mala planeación de la Cd. de México y su impacto en el desarrollo del país.

Las causas que la originaron son bien conocidas y es obvio que la gran enseñanza ocasionada por lo que esto significa, debe de ser aplicada a las diferentes políticas urbanas.

De manera notoria, el transporte es una de las grandes deficiencias que caracterizan al sistema. Estas expresiones, están estrechamente relacionadas con una serie de factores entre los que se detecta la deficiencia en las rutas; NO ESTÁN EN FUNCIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE COLECTIVO DE DESEO NI DE ACUERDO A LOS ESQUEMAS DE ORIGEN-DESTINO.

Como acción inmediata y con el propósito de aliviar las deficiencias actuales, se vienen llevando a cabo obras con carácter de urgentes, siendo una de ellas la correspondiente a las ampliaciones de la estación Balderas del ferrocarril metropolitano en la Cd. de México, la cual pretende aliviar una situación que pudiera convertirse en un --
caso.

2. ANTECEDENTES.

ANTECEDENTES.

Quizás el aspecto más notable del reto urbano que la cd. de México plantea sean las consecuencias que se producen de la acción conjunta de su rápido crecimiento, - su desempleo y su consiguiente pauperización.

La distribución espacial de la población en el país, producto de un proceso de urbanización espontáneo, - ha llegado a una situación tal, que el 36% de los mexicanos se halla disperso en más de 95,000 localidades de menos de 10,000 habitantes, mientras que el 64% restante se ubica en 183 ciudades. De estas, solamente las tres más grandes; México, Guadalajara y Monterrey aglomeran el 25% de la población total del país.

Su progreso ha estado íntimamente correlacionado al del país y del mundo, el que se ha efectuado en - breve plazo. Mientras en un lapso de cuarenta años la población del país se incrementó 2.6 veces, en la megápolis se sextuplicó; representando a su vez, una quinta parte -- del total de la nación.

Este desarrollo ha requerido ininterrumpidamente la solución creciente de múltiples servicios, cuya necesidad no aumenta en forma proporcional al propio desarrollo, sino en forma aún más acelerada. Paradójicamente, todo progreso crea nuevas y más necesidades, imponiendo nuevos esfuerzos.

La movilidad de habitantes dentro de la urbe, es sin lugar a dudas uno de los problemas más graves que enfrenta la ciudad de México y las medidas para resolverlo han sido continuas. Es por ello que en diferentes épocas, se han construido viaductos y vías rápidas y se han mejorado los equipos de transporte masivo de diferentes tipos, - así como los sistemas que tratan de perfeccionar la vialidad y fluidez del tráfico.

Ya entonces se vislumbró la necesidad de establecer una planeación a corto, mediano y a largo plazo del Sistema de Transporte Colectivo cuya característica fundamental sea su elasticidad y adaptabilidad al desarrollo y crecimiento real del país.

2.1. PLAN MAESTRO DEL METRO.

Las proyecciones de población consideran que - en el área metropolitana habitarán 26 millones de personas al finalizar el siglo.

La movilidad de esta población requiere de acciones, apoyadas en un plan que permita a las autoridades ir logrando metas y objetivos.

Si el índice de movilidad dentro del área metropolitana se estabiliza y si se considera una hipótesis para el crecimiento de la población, para el año 2010 se tendrá que resolver el problema que represen-

tan 57 millones de viajes-personas/día, que da una idea de la magnitud del mismo.

Al entrar en operación 3 líneas del Ferrocarril Metropolitano (metro), en Noviembre de 1970, se inician las etapas para encontrar la solución al problema.

Es bien conocido por los técnicos de esta materia que, la transportación masiva de pasajeros por medio de un ferrocarril con vía libre es el único medio capaz de transportar la cantidad de 60,000 pasajeros por hora. Por ello, el Metro debe ser la columna vertebral de un sistema integral de transportación de una ciudad. Los demás medios de transporte representados por autobuses, tranvías y trolebuses pueden servir a un máximo de 10,000 pasajeros por hora.

Para integrar al Plan Maestro del Metro, es necesario desarrollar cada uno de los sistemas que lo componen considerando que este, por sus características de operación constituye un sistema integral de transporte para la ciudad de México.

Las metas que se han fijado para este plan son las de construir a ritmo continuo 12 km. de líneas, así como la fabricación de cuando menos 16 trenes de 9 carros por año. Lograr una participación en el total de viajes personas/día del área metropolitana del 15, 23, 28 y 33% para los horizontes de planeación de los años 1980, 1990, 2000 y 2010 respectivamente. Alcanzar para -

el año 2000 una longitud del sistema de 325 km., con 314 estaciones y el número de trenes necesarios para su operación el cual será de 520 con lo que se podrán transportar 12 millones 500 mil pasajeros diarios.

Independientemente de las limitaciones señaladas, propias de todo esfuerzo de planeación, el propósito de este estudio es contar con un instrumento de ordenación del contexto urbano, que sea punto de partida de un proceso ininterrumpido que atienda, por una parte, a la deficiente transportación actual y por otra, ~~plantee~~ al futuro respuestas físico-espaciales flexibles considerando que toda planeación debe de ser de carácter dinámico.

Es obvio que el proceso imaginado puede alterarse, ya sea por circunstancias imprevisibles que causen la vigorización anticipada de una zona, la insuficiente densificación de otra, ó bien debido a la elaboración de un plan ulterior de desarrollo que modifique las políticas adoptadas. De ahí que la revisión de objetivos en forma periódica sea una característica del plan, para garantizar su consecución exitosa.

Para tener una idea clara del ambicioso plan se integró la Tabla 2.A, la cual muestra la distribución de líneas que en proyecto conformarán el sistema para el Ferrocarril Metropolitano para la ciudad de México.

2.1.1. AMPLIACIONES.

Los trazos ideales que se establecen para ubicar las ampliaciones y nuevas líneas de una red, están sujetas a modificaciones que son producto de la experiencia obtenida tanto del proyecto como de la construcción y operación del sistema, tomando en cuenta las prioridades de servicio a determinadas zonas urbanas, tipos de subsuelo, las interferencias con instalaciones municipales y su afectación a monumentos históricos.

Para la selección de etapas de ampliación del Metro, se deben tomar en cuenta principios fundamentales tales como:

- Cubrir zonas de mayor densidad demográfica y servir a estratos de bajos ingresos principalmente.
- Permitir un ahorro de tiempo por medio de rutas e interconexiones múltiples mediante el conocimiento de las líneas de deseo.
- Intercomunicar los principales centros de actividad.
- Identificación de corrientes establecidas de flujo masivo de pasajeros.
- Permitir la reestructuración progresiva de los transportes de superficie en coordina-

ción con el Metro.

- Auxiliar contra la decongestión de las arterias de la ciudad lo cual induce al usuario del automóvil a utilizar el sistema.
- No exceder los 18 km. de longitud para cualquier línea lo que garantiza una óptima operación.
- No se debe perjudicar ó anular la vialidad existente por el trazo de las líneas.
- Para dar trazo a una línea se deberá satisfacer una demanda de 10,000 pasajeros por hora.

Tomando en base los principios enunciados anteriormente y complementándose con los estudios de origen-destino, estratos de ingresos y demográficos se dió la elección definitiva de la ampliación de la Línea 3 en sus dos extremos. Su longitud inicial impedía su máxima utilización; lo que obligó a su prolongación hacia el norte en un tramo de 5.45 km. que incluyen 4 estaciones, a partir de la Estación Tlatelolco, de donde en solución subterráneas, toma trazo hasta la glorieta de la Raza en donde se transforma a sistema de superficie, después de la Glorieta Potrero hasta llegar a Indios Verdes. La estación la Raza tiene correspondencia con la Línea 5. Esta ampliación se encuentra en funcionamiento a la

fecha (1980).

La prolongación hacia el sur, toda subterránea, abarca una longitud de 5.2. km., tomando trazo por la Av. Cusuhtemoc hasta la Glorieta Fco. -- Villa, para continuar por Av. Univeralidad hasta la Av. General Emiliano Zapata.

Existe el proyecto de una ampliación más para esta dirección, la cual ha sido aprobada a la fecha de elaboración de esta tesis, por lo que la cabecera Sur de la Línea 3 culminará en las calles de Copilco.

De la descripción de la línea, se deducen las siguientes observaciones:

- Se comunican grandes núcleos habitacionales con importantes centros de trabajo, como es la zona industrial del norte.
- Se ubica un corredor tradicional de transporte colectivo y de alta diversificación de actividades.
- El 67% de su longitud está en zonas en la que el ingreso familiar es menor de \$ 5000 mensuales.
- El 60% de la longitud corresponde a zonas cuya densidad es mayor de 250 habitantes por hectárea, que es la

más alta en la ciudad.

Además se están realizando las obras para dar cabida a las Líneas 4, con trazo norte-sur con una longitud de 10.3 km., 10 estaciones corriendo en forma elevada desde la intersección de -- Plutarco Elías Calles hasta Santa Anita, teniendo correspondencia con la Línea 1 por medio de la Estación Candelaria. Así como la Línea 5 la cuál será una importante comunicación Oriente - Poniente, entre la colonia Pantitlán, colindante con Ciudad Nezahualcóyotl y la zona industrial Vallejo; comunicación que servirá al volumen de pasajeros que tienen su origen destino - en dichos extremos y que actualmente utilizan - de 4 a 5 diarias en su desplazamiento pendular vivienda-trabajo; aliviando en gran parte la saturación de la terminal Zaragoza de la Línea 1. Cobre una long. de 14.3 km., contando con 12 -- estaciones empleándose alternativamente soluciones subterráneas y superficial. La estación la - Raza hará correspondencia con la Línea 3.

Las futuras consecuencias que lograrán acarrear las ampliaciones a que está siendo sujeto el -- sistema de transporte colectivo lo pueden llegar a transformar en una forma tal, que lo llevaría hasta su inoperencia.

Se espera que la sistemática de todas las soluciones propuestas están basadas en conflictos actua

les, lo cual no ayuda en mucho «lno al contrario, deriva cierta obsolescencia.

Las líneas 3, 4, 5 al entrar en completo funcionamiento, incrementarán en forma notable la utilización del sistema, lo cual aportará caos en los flujos, causando conflictos primordialmente a las Líneas 1 y 3 ya que estas cuentan con el mayor número de estaciones de correspondencia lo que genera más viajes por día.

Uno de los problemas que aquejan con mayor grado hasta el momento, lo representan las estaciones de correspondencia; la Estación Pino Suárez, Estación Hidalgo y la Estación Balderas resultan pobres en su eficacia debido a incrementos inesperados a que está siendo sometido el Metro.

Es fin primordial de esta tesis analizar las deficiencias que a la fecha se presentan en dichas correspondencias, pero a su vez resultaría insuficiente la presente para enumerarlas. Para tal efecto, y en base a estudios de evaluación que en ellas se han realizado se palpa la similitud en los conflictos dentro de ellas.

Al momento, la que requiere mayor atención es la correspondencia de Línea 1 y Línea 3, por estar adquiriendo un incremento considerable en sus flujos, los cuales no estaban contemplados en el

plan debido en una parte, a la incorporación paulatina de las nuevas ampliaciones para la Línea 3.

2.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA DENTRO DE LA ESTACION -- BALDERAS. SOLUCION PROPUESTA

Como se mencionó anteriormente, esta Línea ajja atractivas fuentes de utilización de mano de obra la que, en su mayoría, se obtiene de las zonas en -- donde la Línea 1 localiza su trazo.

Esto, integra flujos de una importancia tal -- que, al terminar las obras de ampliación para la Línea 3, proyectadas para el año de 1981, se esperan -- incrementos del 50% en pasajeros cuya movilidad sea de la Línea 1 a la Línea 3 y del orden del 110% para movimientos cuyo destino sea la Línea 1 procedentes de la Línea 3. (FIG. 2.1, 2.2, 2.3)

Se considera que el mayor flujo se tendrá para la dirección Observatorio - Indios Verdes y de Zaragoza el mismo destino, debido a las distancias a las que están sujetas, no sucediendo así en las direcciónes con destino al sur (Zapata) al provocarse un rodeo (FIG. 2.1) el cual se evita utilizando otros medios de transporte.

Para aclarar ideas, se formularon los diagramas de barras (FIG. 2.2 y 2.3) los cuales muestran los --

flujos de usuarios en la situación actual y los incrementos esperados al término de la ampliación, realizados en base a estudios de origen-destino proporcionados por el Instituto Mexicano del Seguro Social -- (I.M.S.S.).

En base a dichos estudios, se integraron a su vez las tablas 2.B y 2.C, así como las figuras 2.4 y 2.5, asentándose con esto un antecedente para la solución propuesta.

En las figuras 2.4 y 2.5 se representan los flujos observados hasta 1977, los esperados a 1981 y los correspondientes porcentajes de ellos para cada una de las direcciones seleccionadas.

Para interpretarlas, se observan las 4 direcciones de la correspondencia y se siguen las flechas hacia el destino deseado, el número que se indica -- dentro de ellas corresponde al número de usuarios que realizarán la correspondencia.

El problema principal lo representa el gran incremento al que se ha hecho mención, relacionado al trazo original con el que cuenta la estación Balderas (FIG. 2.6).

Hasta la fecha, los desperfectos que han sido detectados en su plasmación original proyectan problemas ocasionados por la mala distribución de sus entradas y salidas a los andenes.

Para la línea 1, se traduce en una situación en la que se obliga a las personas que bajan de los trenes al andén, para realizar la correspondencia, a -- caminar gran parte del mismo para lograr la salida, - manobra que se ve entorpecida por los usuarios que - hacen su entrada con el fin de realizar su acomodo en el andén. Por tal motivo, se propone la anexión de pasillos laterales (FIG. 2.7.) a estos andenes para lograr que dichas circulaciones sean independientes.

En el caso de la línea 3, la mala distribución genera aglomeraciones en la zona de entrada y salida, debido a que los intervalos de tiempo entre trenes es muy corto, lo que origina que los usuarios no alcancen su total acomodo en los andenes (FIG. 2.8) además de que, las personas que intentan realizar la correspondencia, recorren todo o casi todo el andén para lograrlo por medio de las escaleras 1, 3, 6 5 según sea la dirección elegida, ya que las escaleras 7 y 8 son utilizadas únicamente, en un 5% de su capacidad, como salidas al exterior.

La solución elegida, para este caso, consiste - en la construcción de la escalera 16 y la utilización de las escaleras 7 y 8 como salidas de los andenes - para lograr la correspondencia.

Debido a que, para dar acceso a la línea 3 solo se cuenta con la escalera 6 (dirección Indios Ver-

des), se propone la construcción de la escalera 14, - la cual además de dar acceso aliviará las salidas de los andenes, así como la construcción de la escalera 15 la que dará acceso a la dirección Zapata el cual se viene realizando exclusivamente por las escaleras 1 y 2 que corresponden también a la pasarela de la - Línea 1.

Otra anomalía se detecta al realizarse el cambio de dirección en la línea 1, la cual se efectúa - por dicha pasarela (formada por las escaleras 1, 2 y 3), presentandose choque en los flujos debido a - que, existe circulación en ambos sentidos, aunado a la utilización de ellas para efectuar correspondencia, haciéndola inoperante por su insuficiencia. Con una - nueva pasarela subterránea (FIG. 2.7), los flujos de la estación obtendrán un sentido circular, lo que -- equilibrará a la existente.

Por último y para garantizar el funcionamiento de la nueva pasarela se construirá el pasillo B (FIG. 2.7) el cual, desalojará flujos provenientes de la -- Línea 3 los cuales desembocarán, a través de la nueva pasarela, a la correspondencia con la Línea 1.

En resumen, se pretende aliviar a la estación - Balderas de las posibles consecuencias que provocarán las ampliaciones, tomando en cuenta que la Línea 4, - al entrar en funcionamiento, será una aliada en la --

lucha en contra de la amenaza de fracaso que afronta.

Existen las alternativas de solución, pero como en todo trabajo, se debe verificar que lo propuesto y lo actual ofrezcan suficiencia para observar los conflictos. En el caso de la Estación Balderas no se contemplan futurismos extremos, sino la solución de un problema vigente, por lo que se tienen que realizar ciertos cálculos para comprobar su operancia dentro de los márgenes de seguridad.

2.2.1. CALCULOS

Para garantizar la futura operancia de la estación Balderas, se realizaron cálculos para verificar que las amplitudes de los pasillos y la capacidad de las escaleras son suficientes para alojar los futuros flujos.

Con datos obtenidos de la TABLA 2.C (flujos esperados para 1981), considerando un factor de seguridad correspondiente al 111, porcentajes de captación de los andenes (FIG. 2.7 y 2.8) y tomando solo 40 seg. por cada minuto se obtuvieron cifras de pasajeros metro/minuto. --- (pm') los cuales se compararon con los requeridos.

Con los datos obtenidos, se integraron las tablas 2.D. y 2.E y los cálculos efectuados se -

muestran a continuación:

PASILLO A.

Esta área capta pasajeros procedentes de dirección zapata que realizarán correspondencia con línea 3. Se observa que el mayor flujo se realizará vespertinamente con la sig. dirección:

Zapata a Zaragoza 37,609 (TABLA 2.C) VESPERTINO

la escalera 15 y 18 captan el 60% del andén
(FIG.2.6) por lo que:

$$37,609 \times 0.60 = 22,565$$

$$22,565 \times .11 \div 40 = 62.053$$

es decir, 62 pasajeros x metro / minuto lo -
que hace necesario un pasillo de 0.65m. de -
ancho

PASILLO B.

Capta usuarios de Zapata e Indios Verdes que -
harán correspondencia con Línea 1.

Indios Verdes-Observatorio 75,330 Vespertino

Indios Verdes-Zaragoza 60,933 Vespertino

Las escaleras 14 y 7 captan 60%

$$136,263 \times 0.60 = 81,758$$

$$81,758 \times .11 \div 40 = 226.477$$

$$226.477 \div 62 = 3.653$$

lo que el pasillo B necesitará un ancho de 3.65m
para desalojar el flujo esperado.

Indios Verdes-Zaragoza 60,933 (60%) Vespertino
 Zapata - Zaragoza 37,609 (100%) Vespertino
 Zaragoza - Zapata 4,709 (30%) Vespertino
 Total 103,251

$$103,251 \times .11 \div 40 = 283 \text{ pxm'}$$

Amplitud de pasillo 2.83m

PASILLO C

Observatorio-Indios Verdes 83,201 (70%) Matutino
 Zaragoza-Indios Verdes 96,410 (100%) Matutino
 179,611

$$179,611 \times .11 \div 40 = 494 \text{ pxm'}$$

Amplitud de pasillo 4.94 m.

PASILLO D = PASILLO C

PASILLO D

Indios Verdes-Zaragoza 101,556 (100%) Vespertino
 Zapata-Zaragoza 37,609 (100%) Vespertino
 139,165

$$319,165 \times .11 \div 40 = 383 \text{ pxm'}$$

Amplitud de pasillo 3.83m

PASILLO E

Zaragoza - I.V. 83,201 (70%) Matutino

$$83,201 \times .11 \div 40 = 229 \text{ pxm'}$$

Amplitud de pasillo 2.29 m

PASILLO F

Zaragoza - I.V. 35,657 (301) Matutino

$35,657 \times .11 \div 40 = 98 \text{ pxm'}$

Amplitud de pasillo 0.98m.

PASILLO G

Zaragoza - I.V. 67,487 (701) Matutino

Zaragoza-Zapata 30,429 (701) Matutino
97,916

$97,916 \times .11 \div 40 = 269 \text{ pxm'}$

Amplitud de pasillo 2.69m

PASILLO G' = PASILLO G

PASILLO H.

Observatorio-I.V. 28,923 (301) Matutino

Observatorio-Zapata 13,041 (301) Matutino
41,964

$41,964 \times .11 \div 40 = 115 \text{ pxm'}$

Amplitud de pasillo 1.15m.

PASILLO I

I.V.-Observatorio 75,330 (601) -207 pxm' Vespertino

Amplitud de pasillo 2.07 m.

PASILLO J y K= PASILLO I

PASILLO L

Zapata-Observatorio 38,665 (301) Vespertino

Zapata-Zaragoza 30,466 (201) Vespertino
68,131 = 187 pxm'

Amplitud de pasillo 1.87 m.

PASILLO M

Zapata-Observatorio	50,320	(40%) Vespertino
Zapata-Zaragoza	<u>60,933</u>	(40%) Vespertino
	111,153	= 306 pxm'

Amplitud de pasillo 3.06m.

PASILLO N

Zaragoza - I.V.	67,487	(70%) Matutino
Zaragoza - Zapata	<u>43,471</u>	(100%) Matutino
	110,958	= 305 pxm'

Amplitud de pasillo 3.05m.

PASILLO O

Zaragoza-Zapata	43,471	(100%) Matutino
	= 119 pxm'	

Amplitud de pasillo 1.19m.

De lo anterior se deduce que los anchos propuestos son suficientes para los flujos esperados más importantes.

De la misma manera se realizaron cálculos para determinar la suficiencia de las escaleras --- (TABLA 2.B), con la única diferencia de considerar la dotación para detectar su capacidad, - tomándose en cuenta de que las escaleras eléctricas sencillas con las que cuenta la estación Balderas tienen una capacidad de 180 pxm', la - escalera eléctrica doble 360 pxm' y las escale-

ras convencionales 85 pxm' si son utilizadas - para bajar disminuyendo su capacidad al subir a 65 pxm'.

Las escaleras resultaron ser eficientes en su mayoría para los flujos a 1981. La marcada con el número 6 no podrá desalojarse en 1 minuto - para lo que se propone utilizar el pasillo B - con circulación contraria, con un ancho de 1.50 m. aliviandola por medio de la escalera 14 en sus horas de mayor tránsito. La número 8, se - desalojará en poco más de 1 minuto por lo que no presenta mayor problema.

En algunos casos una escalera ó un pasillo serán utilizados por flujos de gentes con diferente dirección (doble circulación); cuando estos coincidan por ser matutinos ó vespertinos - se sumarán, de lo contrario, si uno es matutino y el otro vespertino se tomará el de mayor significancia, consideraciones que se tomaran para la realización de los cálculos presentados.

ANEXO.

TABLA 2.A.

LONGITUDES Y CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VÍA DEL
PLAN MAESTRO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO
M E T R O

LÍNEAS EN EL DISTRITO FEDERAL	LÍNEA	TIPO DE LÍNEA EN KILOMETROS			TOTAL
		SUBTERRANEO	SUPERFICIAL	ELEVADA	
	1	16.5			16.5
	2	11.2	16.7	0.7	28.6
	3	23.3	3.2		26.5
	4		1.1	24.5	25.6
	5	6.1	15.6		21.7
	6	17.5			17.5
	7	15.7			15.7
	8	12.8			12.8
	9	22.8			22.8
	10	10.4			10.4
	11	32.6	26.1		58.7
	12	17.5		1.0	18.5
	13	8.0	21.3		19.3
	14	20.0			20.0
	15	15.0			15.0
	16	15.8			15.8
	17			11.3	11.3
	18	14.3			14.3
	TOTAL	250.5	74	37.5	371.0
LÍNEAS EN EL EDO. MEX.	2	10.0		1.2	11.2
	4			7.3	7.3
	5		18.2		18.2
	6	2.0			2.0
	11	9.4	10.9		10.3
	12		6.0		6.0
	TOTAL	17.4	25.1	8.5	51.0
LINEA TOTAL		276.9	109.1	46.0	432.0 KM.

TABLA 2. B.
MOVIMIENTO TOTAL DE PERSONAS (LINEA 1 + LINEA 3)
1977

LA RAZA (ESTUDIO SEGUN PRICSA FLUJO A 1979)				
68,644 18.911	TLATELOLCO	A OBSERVATORIO	59.690	18.91 %
55,521 15.386	TLATELOLCO	A ZARAGOZA	48.279	15.30 %
7,817 2.128	HOSPITAL GRAL.	A OBSERVATORIO	6.797	2.15 %
20,572 5.678	HOSPITAL GRAL.	A ZARAGOZA	17.887	5.67 %
MOVIMIENTO DE L 1 A L 3 PARCIAL			132,653	
33,325 9.188	ZARAGOZA	A HOSPITAL GENERAL	28,978	7.18 %
73,925 20.378	ZARAGOZA	A TLATELOLCO	64,283	20.37 %
12,028 3.311	OBSERVATORIO	A HOSPITAL GENERAL	10,459	3.31 %
91,125 25.118	OBSERVATORIO	A TLATELOLCO	79,239	25.11 %
TOTAL 362,957	MOVIMIENTO DE L 3 A L 1 PARCIAL		182,959	

TOTAL	\$15,612 Pasajeros por DIA	100 %
-------	----------------------------------	-------

CAPTACION LOCAL 42,000 PASAJEROS POR DIA (NO SE TOMA EN CUENTA)

A la hora pico se considera el 10% = 4,200 pasajeros
x día. 100 ppm'

TABLA 2. C.
MOVIMIENTO TOTAL DE PERSONAS (LINEA 1 A LINEA 3)
1981

INDIOS VERDES	A OBSERVATORIO	125,550	45 %
INDIOS VERDES	A ZARAGOZA	101,556	36.4 %
ZAPATA	A OBSERVATORIO	14,285	5.12%
ZAPATA	A ZARAGOZA	37,609	13.48%

MOVIMIENTO DE L 1 A L 3 PARCIAL 279,000

ZARAGOZA	A ZAPATA	43,471	15.84%
ZARAGOZA	A I. VERDES	96,410	35.13%
OBSERVATORIO	A ZAPATA	15,598	5.72%
OBSERVATORIO	A I. VERDES	118,859	43.31%

MOVIMIENTO DE L 3 A L 1 PARCIAL 274,438

TOTAL	553,438 pasajeros por día	100 %
-------	---------------------------------	-------

CAPTACION LOCAL $42,000 \times 1.4 = 58,800$ pasajeros por día laborable

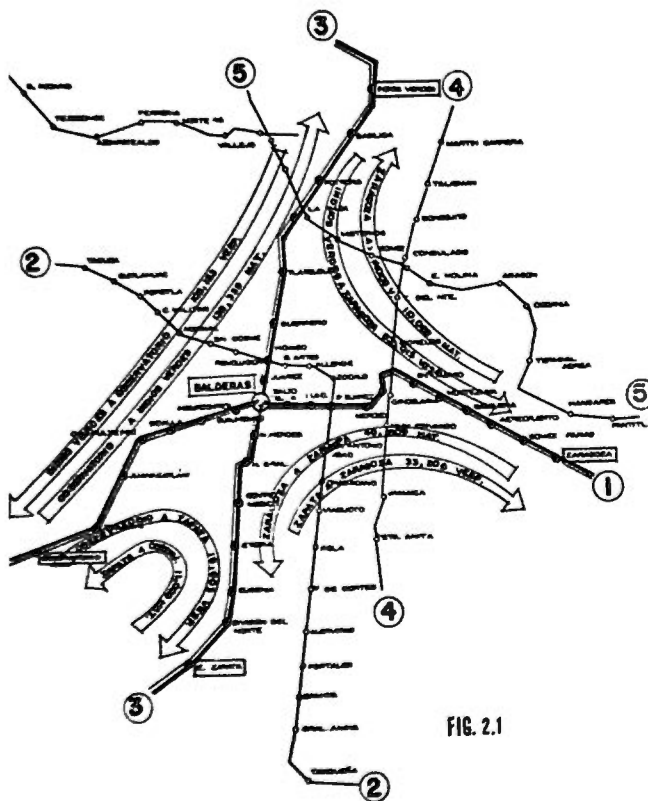
hora pico 5800 $\therefore$ 140 pas*

T A B L A 2.D.

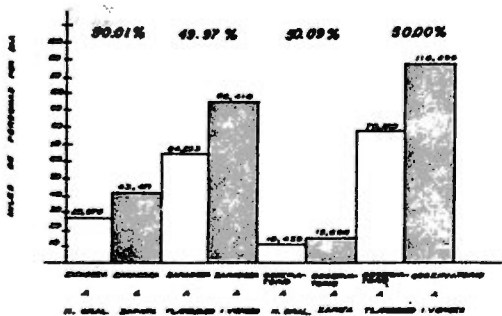
PASILLO	ANCHO REAC (M)	CAPTACION PERSONAS	ANCHO REQUERIDO (M)	OBSERVACIONES MAYOR FLUJO
A	3.76	136,263 = 375 p x m'	3.75	VESP.
B	4.80	158,828 = 437 p x m'	4.40	VESP.
C	5.60	103,523 = 285 p x m'	2.85	VESP.
C	5.60	179,611 = 494 p x m'	4.35	MAT.
D	4.00	103,523 = 285 p x m'	2.85	VESP.
D'	4.00	139,165 = 383 p x m'	3.85	VESP.
E	3.50	83,201 = 229 p x m'	2.30	MAT.
E'	4.00	83,201 = 229 p x m'	2.30	MAT.
F	4.60	35,657 = 28 p x m'	1.00	MAT.
G	2.80	97,916 = 269 p x m'	2.70	MAT.
G'	3.80	97,216 = 269 p x m'	2.70	MAT.
H	3.80	41,964 = 115 p x m'	1.15	MAT.
I	8.20	75,330 = 207 p x m'	2.10	VESP.
J	4.60	75,330 = 207 p x m'	2.10	VESP.
K	5.00	75,330 = 207 p x m'	2.10	VESP.
L	2.80	68,131 = 187 p x m'	1.50	VESP.
M	4.00	111,153 = 306 p x m'	3.10	VESP.
N	4.00	110,958 = 305 p x m'	3.05	MAT.
O	4.00	43,471 = 119 p x m'	1.20	MAT

LLA ANCHO

1a.	ELECTRICA	SENCILLA	180 pcom'	50,220 x .11 ÷ 40 = 138 pcom'	VESP.
1b	ELECTRICA	SENCILLA	180 pcom'	41,964 = 115 p x m'	MAT.
2	ELECTRICA	DOBLE	360 pcom'	97,916 = 265 p x m'	MAT.
3a.	ELECTRICA	SENCILLA	180 pcom'	40,622 = 112 p x m'	VESP.
3b	ELECTRICA	SENCILLA	180 pcom'	28,923 = 80 p x m'	MAT.
4	ELECTRICA	DOBLE	360 pcom'	67,487 = 186 p x m'	MAT.
5a.	ELECTRICA	SENCILLA	180 pcom'	15,043 = 41 p x m'	VESP.
5b	CONVENCIONAL	1.74	85 x 1.74=148 pcom'	35,657 = 98 p x m'	MAT.
6	CONVENCIONAL	4.39	85 x 4.39=373 pcom'	179,611 = 494 p x m'	MAT.
7	ELECTRICA	SENCILLA	180 pcom'	11,282 = 31 p x m'	VESP.
8	ELECTRICA	SENCILLA	180 pcom'	68,131 = 187 p x m'	VESP.
14	CONVENCIONAL	6.6 ÷ 2=3.30m	65 x 3.30=214 pcom'	11,282 = 31 p x m'	VESP.
15	CONVENCIONAL	2.80	65 x 2.80=182 pcom'	68,131 = 187 p x m'	VESP.
16	CONVENCIONAL	2.80	85 x 2.80=238 pcom'	11,622 = 32 p x m'	VESP.
18	CONVENCIONAL	5.00	85 x 5.00=425 pcom'	75,330 = 207 p x m'	VESP.
19	CONVENCIONAL	5.00	65 x 5.00=325 pcom'	75,330 = 207 p x m'	VESP.



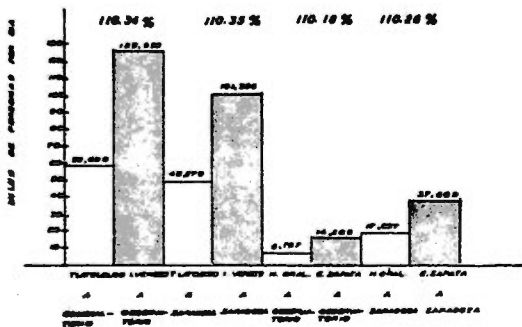
**FLUJO DE PERSONAS
LINEA 1 A LINEA 3**



FACTOR DE INCREMENTO 1.5

FIG. 2.2

FLUJO DE PERSONAS LINEA 3 A LINEA 1



FACTOR DE INCREMENTO 2.104

FIG. 2.3

FLUJOS DE PERSONAS A 1977

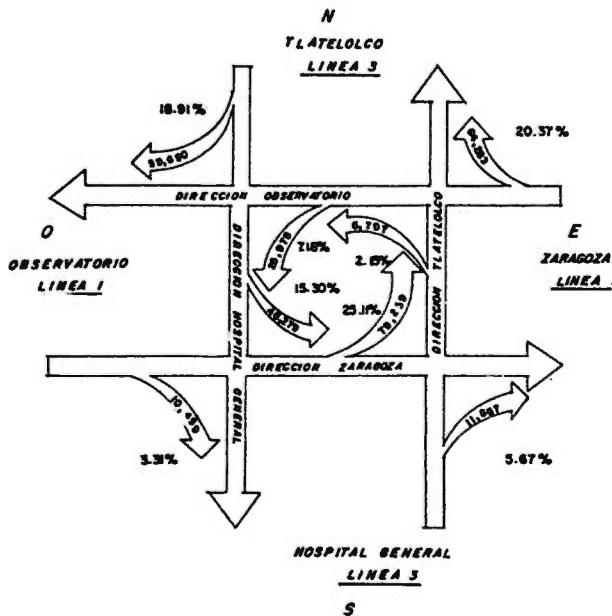


FIG. 2.4

FLUJO DE PERSONAS A 1981

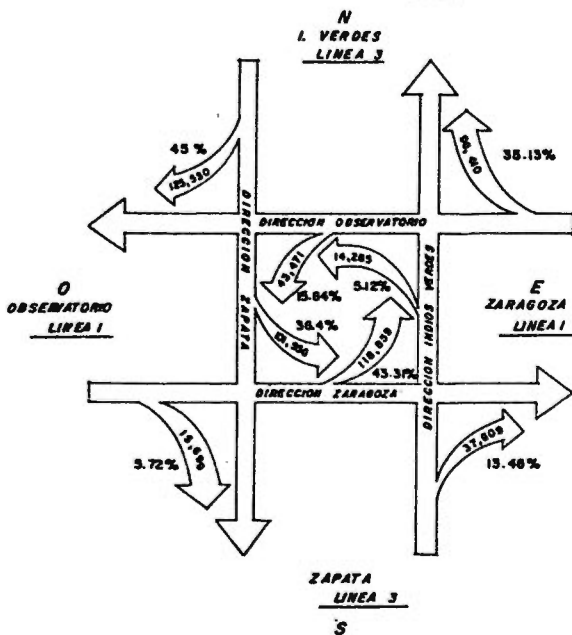


FIG. 2.5

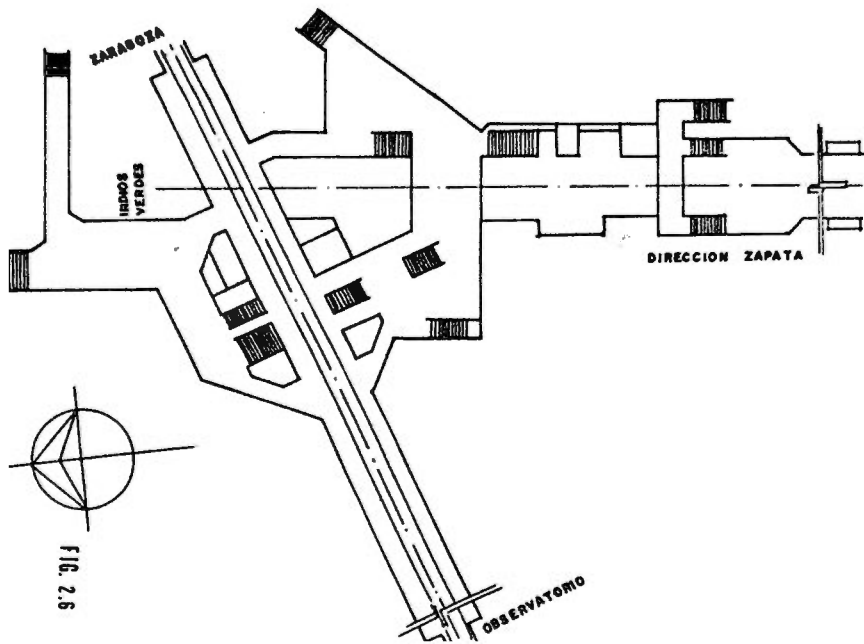


FIG. 2.6

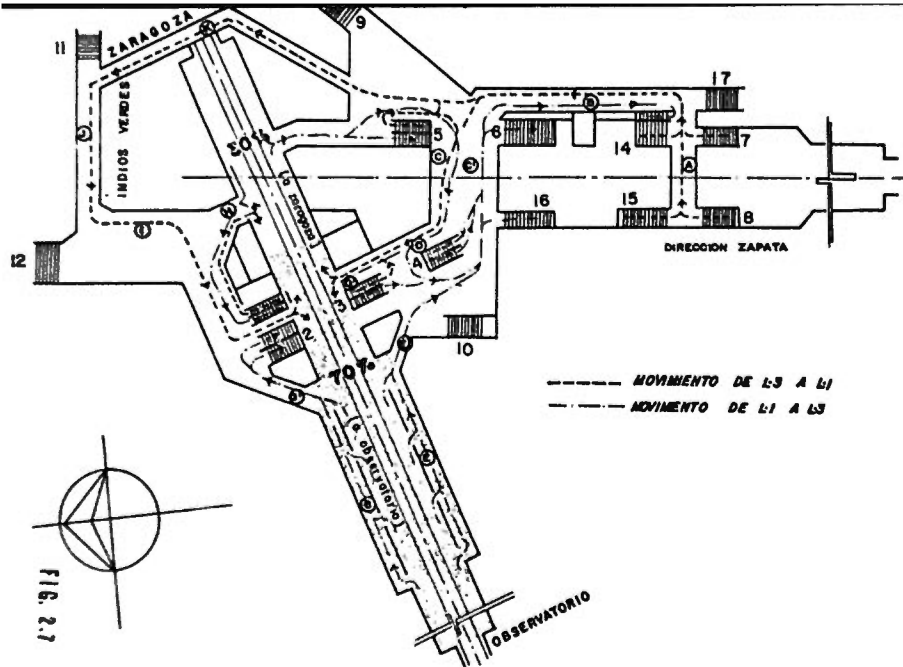


FIG. 2.7

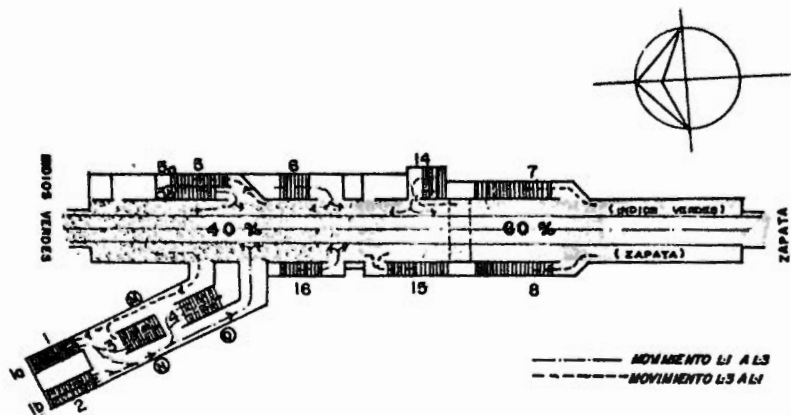


FIG. 2.8

3. CONTROL DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

3. CONTROL DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

El término "Control de Costos de Construcción" en un amplio sentido, implica mantener los costos presupuestados en las diferentes partes del proyecto dentro de los límites prescritos al inicio de este último.

Para establecer que un trabajo está dentro de los límites de costo establecidos, es necesario contar y mantener suficiente información sobre el avance y costo de la obra que pueda ser evaluada y proyectada hacia el costo final de ella. El control de costos incluye la acumulación periódica, interpretación y análisis de costos y de volúmenes de obra, así como su correlación con operaciones específicas de construcción, incluyendo la terminación física de bloques de trabajo.

El control de costos es la herramienta evaluativa tanto del superintendente como del gerente de proyecto, así como una fuente de información importante para desarrollar estándares que serán utilizados en la planeación y estimación de trabajos futuros.

La información de costos correctamente obtenida, interpretada y presentada ofrece los parámetros necesarios para obtener una obra eficiente y económica, proporcionando una evaluación continua del desarrollo de ella. Identifica operaciones que pudieran requerir acciones correctivas. Permite el análisis de métodos alternos de construcción, dando un estado de los compromisos contraídos y controlando las

compras locales.

Este trabajo es también una ayuda importante en el desarrollo y análisis de los programas de obras. Se obtiene una excelente posición para ayudar a coordinar en varias fases la obra, incluyendo la adaptación de ellos, con la llegada de materiales, la planeación de la fuerza de trabajo y la definición de la ruta y tiempos críticos.

3.1. SISTEMA EMPLEADO PARA EL CONTROL DE COSTOS

El sistema empleado para el control de costos en las obras de ampliación para la estación Balderas corresponde al llamado "Conceptos de Producción". Se pretende obtener en la forma más real posible, los costos unitarios para cada uno de los conceptos que la integran. Desde luego, la amplitud ó detalle con que se pueden obtener, obliga a fusionar conceptos que presentan características similares, pues se observa en la práctica que, el manejo de más de 50 conceptos conduce al final a resultados poco pegados a la realidad.

En forma sintetizada se entiende que, para poder implantar este sistema, se tendrán que seguir las siguientes recomendaciones.

A nivel empresa:

- Definir un catalogo de cuentas
- Elaborar un formato para la concentración de información.
- Establecer información que se deba tener de la obra.

En cada una de las obras:

- Elaborar el presupuesto para la obra
- Elaborar el presupuesto básico
- Reducir el catalogo de cuentas
- Elaborar los proformas de costos directos, unitarios

- rios y presupuesto del costo directo total.
- Elaborar los proformas de los gastos indirectos totales.
 - Revisar y obtener conclusiones periódicamente.

La integración de cada uno de los documentos mencionados encierra, en base al tipo de obra, toda la información requerida para llevar un buen control.

La definición del catalogo de cuentas abarca los conceptos que se manejarán a lo largo de la obra, reuniendo los similares en una sola partida, originandose con ello un respectivo número para la cuenta, de la cual se derivarán tantas subcuentas como la integración del análisis del costo lo requiera, obteniendose así mayor campo de acción.

Cada obra cuenta con un catalogo diferente por su tipo y por el control que la empresa ejerza sobre ellas, debiendo tener en consideración su distinción. Sirve para manejar todos los ingresos y egresos de los conceptos obteniendose con esto un estricto control sobre el presupuesto original.

Para concentrar la información se elaborarán formatos correspondientes al Resumen General de Costos, Gastos Generales, Control de Costos y Movimientos de Almacén.

El primero abarca la información de costo a nivel general lo que permitirá conocer rápidamente los -

resultados globales de la obra y parciales por cada una de las cuentas, así como el porcentaje de los gastos generales.

El segundo formato permite investigar de que forma se constituyen estos, es decir, que componentes son los más importantes y de que manera repercuten en la integración total además de que, se pueden comparar con los proformados.

Los almacenes de amortizables y materiales, se controlan para observar los movimientos en un período de registros y los saldos a la fecha de la revisión, que son indispensables para poder verificar la existencia de errores en los costos por falta de descargo en los almacenes.

Para los "conceptos de producción" el formato permitirá detectar los costos unitarios de cada uno de los insumos comparándolos con los proformados, siendo esta la herramienta más valiosa para el control de la ejecución de la obra y así poder corregir procedimientos, errores de administración, aumentar la eficiencia, etc.

Por último, para obtener resultados óptimos en el control de la obra, es recomendable elaborar informes semanales, esto es, se procesará la información de costos al sábado inmediato anterior con objeto de contar con un resumen de los movimientos de la semana, con base en los documentos que los integran como son:

Concentración de almacén, entradas de almacén, recuperaciones de caja, lista de raya, subcontratistas, fletos, rentas de maquinaria, descargos, amortizaciones, etc.

De lo anterior puede concluirse que el control de costos y la estimación de ellos constituyen un ciclo cerrado, con intercepciones mutuas. No puede formularse un estimado de costo aceptable si no se cuenta con datos significativos derivados del control de costos llevados en obras anteriores. Tampoco se puede intentar su control si no se cuenta con un estimado razonablemente exacto, que sirva de patrón contra el cual comparar la ejecución, para tener idea de si los costos en que se está incurriendo son aceptables.

3.2. PRESUPUESTOS

El presupuesto es un documento por medio del cual se muestra cada uno de los conceptos que intervienen en la elaboración de la obra, con sus cantidades, unidades y precios correspondientes. Intervienen directamente en el sistema para el control de costos.

Para poder elaborarlo se hace necesario establecer en forma definida las especificaciones, normas y criterios generales que servirán de base para llevarlo a cabo.

Es muy importante su correcta integración ya que, al tenerse el visto de iniciación de la obra, se deberá firmar y tramitar correctamente con la Dirección de Obra para garantizar la realización legal de la obra.

3.2.1. PRESUPUESTO A COSTO DIRECTO

El presupuesto a costo directo, como su nombre lo indica, contempla el importe total en base al costo directo de los conceptos.

Con el desglose general de conceptos, junto con una lista de materiales (con fecha de elaboración y costo de adquisición), costos horarios de maquinaria, un tabulador de salarios vigente y con la idea clara de lo que un costo directo significa se podrá elaborar dicho documento.

Para cada concepto de este presupuesto, se hará un análisis del costo directo unitario, en tantos renglones como subcuentas se manejen, considerando que como mínimo se manejarán los -- concernientes a materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, pudiendose contar así con el total de cada una de ellas y, en base a ello, conocer cual es la que representa mayor importancia en el importe.

3.2.1.1. COSTO DIRECTO

El costo directo, forma parte esencial del precio unitario. Se integra en base a rendimientos de la mano de obra, cantidad de los materiales y los costos horarios de la maquinaria y equipo que intervienen en la elaboración de un concepto.

Corresponde un análisis del costo directo por cada uno de los conceptos que integran el presupuesto.

En resumen, un costo directo contempla única y exclusivamente mano de obra, materiales y equipo representando el costo real ó el costo empresa que significan la elaboración de los conceptos.

3.2.2. PRESUPUESTO BÁSICO A COSTO DIRECTO

De el Presupuesto General a Costo Directo se deriva un presupuesto Básico, el cual resulta ser un resumen de él, conforme al catalogo de cuentas reducido.

Todos los conceptos del Presupuesto General a C.D. se deberán reunir conforme a las cuentas, lo que implica agrupar conceptos con diferentes unidades, siendo la más representativa la que figure y la cantidad será la suma de conceptos con igual unidad. Al no tener una igualdad en la unidad y en caso de no poder transformarse a la indicada no se tomará en cuenta la cantidad pero sí su importe.

Por lo anterior se deduce que, el total de cada presupuesto básico, será igual a la suma de los importes de los conceptos del presupuesto, en este caso el correspondiente a costos directos.

Por último, el precio de cada concepto del

presupuesto básico será el resultado de dividir su importe entre la cantidad señalada.

3.2.3. PRESUPUESTO GENERAL A COSTOS UNITARIOS Ó A COSTO DE VENTA.

Existe otra herramienta que es parte integral en el control de los costos llamada Presupuesto - General a Costo de Venta elaborado de la misma manera que el presupuesto a costo directo con la diferencia en la integración de sus precios.

Este documento representa el importe al que la empresa constructora puede realizar la obra -- sin sufrir consecuencias.

Para su integración, se deberá manejar perfectamente el concepto de los precios unitarios.

3.2.3.1. PRECIOS UNITARIOS

La clave para tener éxito con los costos, la representa una correcta integración de los precios unitarios, lo que significa - contar con la experiencia ó asesoramiento suficientes en cuanto a los elementos que lo constituyen, dándoles un trato especial en su formulación.

La elaboración de los precios unitarios no es más que una etapa dentro del proceso constructivo general, que se inicia -- con la investigación ó estudio de la factibilidad de realizar una obra y que termina con la construcción de las mismas.

No es posible calcularlos sin apoyo en especificaciones, ya que son éstas precisamente las que definen la obra que se requiere y la forma en que debe efectuarse, lo que indudablemente constituye la base para determinar los precios unitarios de los conceptos de esta obra.

En terminos generales, los elementos que componen un precio unitario son:

PRECIO UNITARIO

+

COSTO DIRECTO

- MATERIALES
- MANO DE OBRA
- EQUIPO

+

COSTOS INDIRECTOS

+

UTILIDAD

Existen varios criterios para su determinación y ello depende de la forma en que se integran los costos directos (3.2.1.1.) así como sus demás elementos.

Los costos indirectos son todos aquellos gastos generales que por su naturaleza ..

intrínseca, son de aplicación a todos y -
cada uno de los conceptos de trabajo que
forman parte de una obra determinada, o
de dos o más obras ejecutadas por la em-
presa constructora, es decir, los gastos
generales que ejerce la empresa para --
hacer posible la prosecución de todas --
sus operaciones en las obras a su cargo.
Los indirectos propios de cada obra par-
ticular, son perfectamente previsibles, -
se pueden analizar previamente por lo --
menos dentro del mismo orden de aproxima-
ción de los costos directos de la obra, -
para mantenerlos dentro de los límites -
prefijados. Se pueden agrupar en gastos
de administración central y gastos generales
de obra, financiamiento, fianzas e -
imprevistos.

Para fijar la utilidad, se invade un cam-
po subjetivo en el que cada empresa debe
determinarse libremente sin más limitaciones
que las que le fijan sus obligaciones
para consigo misma y para con la sociedad.
Concebida la empresa como una entidad de -
servicio, sus obligaciones en el campo de
lo económico y en el campo de lo social -

corresponden a una supervivencia y mejoramiento; continuidad y desarrollo. Las utilidades tienen entonces un mínimo obligado que es aquel que hace posible el cumplimiento de esta doble función. Se expresa como un porcentaje de la suma de los costos, quedando claro que el criterio de valuación más significativo es el basado en el grado de riesgo a que estará sujeto la empresa.

3.2.4. PRESUPUESTO BÁSICO A COSTO DE VENTA.

De igual forma que el presupuesto general a costo directo se hace notoria la necesidad de elaborar un presupuesto básico para este caso, lo que significa un mejor manejo a nivel general del presupuesto a costo unitario.

Su elaboración se lleva a cabo de la misma manera que el presupuesto básico a costo directo (3.2.2.) con la diferencia, al igual que el presupuesto a costo de venta, de la forma de integración de sus precios.

3.3. FACTOR DE INCREMENTO AL COSTO.

En base al grado de dificultad que presenta la obra, se consideran sobre costos en la mano de obra, maquinaria, bajas en los rendimientos; así como aumento de desperdicios en los materiales.

Las obras de ampliación para la estación Balderras presentan un alto grado de dificultad ya que se encuentra en funcionamiento y esta no se puede suprimir, aunado a los problemas que representa la suspensión del tránsito en la zona, la movilidad restringida de la maquinaria por escasez de áreas de trabajo y las pérdidas de tiempo debido a la dificultad en el suministro interno de materiales ya que no existirá continuidad entre las áreas de trabajo.

Para definir este factor se parte de las diferencias de tiempos marcadas entre el programa normal original de construcción y el modificado con una terminación más próxima posible.

Se hacen intervenir las actividades predominantes así como su porcentaje de composición en la inversión. De estas y según los análisis de precios unitarios, se determinan los porcentajes de integración de materiales, mano de obra y equipos respectivos y, de acuerdo a su eficiencia, se definen los factores de incremento al costo de obra, tanto parciales como total.

Para iniciar el estudio para la determinación del factor se hace necesario analizar factores para la mano de obra, materiales y equipo por separado.

Debido a la continuidad que se requerirá en los suministros de materiales y con objeto de no interrumpir cada una de las actividades se tomará en cuenta la siguiente.

Existirá un incremento en las adquisiciones de los materiales por la diferencia a los precios de los proveedores y la urgencia en el suministro. Esta situación origina compras prematuras aún no siendo las más convenientes, ocasionando incremento de las existencias en almacén y en los desperdicios, debido a la rapidez de su utilización.

En estas condiciones y basado en experiencias adquiridas, se observa que los materiales son afectados por un factor de incremento de:

- 1.24 en casos generales como concretos, acero de refuerzo, carpetas asfálticas, etc. y
- 1.33 en materiales de compactación y rellenos, cimbras etc.

Tomando en cuenta que estos incrementos son adicionales a los normales considerados en los Precios Unitarios.

Para el caso de la maquinaria el factor estará basado en su eficiencia. Al reducirse el programa se

generan sobrecosto directos inmediatos e indirectos -- a mediano plazo originados, por incrementos de movimientos y traslados (sobrecostos de plataforma), tiempos -- extras pagados a los operadores los cuales no se contemplan en el análisis normal y el aumento en las reparaciones por maniobras exigidas para que el equipo trabaje.

De igual manera que en el caso de los materiales, se aproxima un incremento en base a experiencia valorada en:

1.05 Para operación Diurna

1.08 Para operación Nocturna

Promedio = 1.065

lo que transformado a eficiencia resulta:

$$\text{EFICIENCIA POR SOBRECOSTO} = \frac{1.000}{1.065} = 0.939$$

El factor de eficiencia por rendimientos está basado en un tramo de 1000 m. de cajón con maquinaria mayor. Los resultados se muestran en la sig. tabla.

LONG. DEL TRAMO M.	DURACION EN LA EXCAVACION	NO. DE DRAGAS	RENDIMIENTO M/EQUIPO - JOR.12 HS.
1000	60 Días	5	3.33
1000	64 Días	6	3.08
1000	46 Días	8	2.72
1000	42 Días	10	2.43
1000	36 Días	13	2.14
1000	33 Días	15	1.85
1000	30 Días	17	1.72

La variación de eficiencias en la operación son ocasionadas por interferencias entre las máquinas, aumentando en los movimientos de traslado y la baja eficiencia en la carga.

Teniendo en cuenta que la duración original en el estudio fué 60 días se integra la sig. tabla que muestra duraciones modificadas.

DURACION %	ORIGINAL DIAS	DURACION DIAS	MODIFICADA %	EFICIENCIA POR RENDIMIENTO
100	60	60	100	1.00
100	60	58	96.67	0.96
100	60	53	88.33	0.89
100	60	51	85.00	0.85
100	60	49	81.67	0.81
100	60	47	78.33	0.78
100	60	45	75.00	0.75

En base a ello se elaboró la sig. tabla:

PROGRAMA ORIGINAL % (TIEMPO)	PROGRAMA MODIFICADO % REDUCCION	FACTORES DE EFICIENCIA POR SOBRECOSTO RENDIMIENTO	FACTOR DE EFICIENCIA TOTAL
100	100	0.939	1.00
100	90	0.939	0.96
100	80	0.939	0.89
100	70	0.939	0.85
100	60	0.939	0.81
100	55	0.939	0.78
100	50	0.939	0.75

Este criterio se considera aplicable al resto de la maquinaria que interviene en la construcción -- del Metro ya que el análisis expuesto es uno de los más representativos.

Por último para poder reducir el programa se requiere contar con turnos de mano de obra de la siguiente forma:

Lunes a sábado 1er turno = 11 hs - 1 hr. de comida = 10 hs
Lunes a sábado 2o. turno = 11 hs - 1 hr. de comida = 10 hs
Domingo 1er turno = 9 hs - 1 hr. de comida = 8 hs

Las condiciones de pago al trabajador por ley son las siguientes.

1er. Turno (Turno Mixto)

7.5 Hrs. sencillas X 6 días/Sem. = 45 hrs./Sem.
2.5 Hrs. extras X 6 días/Sem. = 15 hrs./sem.
8 Hrs. extras X 1 día /Sem. = 8 hrs./Sem.
68 hrs./Sem.

2o. Turno (Turno Nocturno)

7.0 Hrs. sencillas X 6 días/Sem. = 42 hrs./Sem.
3.0 Hrs. extras X 6 días/Sem. = 18 hrs./Sem.
60 Hrs./Sem.

De lo anterior se obtiene un total de horas extras semanales.

Lunes a sábado: 1er Turno = 15 hrs. ext./sem.
Lunes a sábado: 2o. Turno = 18 hrs. ext./sem.
Domingo : 1er Turno = 8 hrs. ext./sem.
41 hrs. ext./sem.

De las cuales las 18 primeras horas extras/sem.
(9 de cada turno) se pagan dobles y las siguientes se --
pagan triples (41-18=23)

Considerando el salario de un peón en turno de
8 hrs.

CATEGORIA	SALARIO	170. DIA	PARCIAL	INSS 19.6875	INF. 5%	GUARD. 1%	EDUC. 1%	PRIMA 1%	EROGACI VAC.	EROGACI BPPRES/
PEON	163.0	27.17	190.17	37.44	9.51	1.9	1.9	13.43	254.35	

Es decir que el costo de los dos turnos sería

2 turnos X 6 días X 254.35 = \$ 3,052.20/Sem
18 hs. extras dobles $\frac{254.35 \times 2 \times 18}{8 \text{ hrs.}}$ = \$ 1,144.58/Sem.

23 hs. ext. triples $\frac{254.35 \times 3 \times 23}{8}$ = \$ 2,193.77/Sem
\$ 6,390.55

Valorizando lo que considera la Dirección de -
Obra en base a turnos de 10 hs.

CATEGORIA	SAL.B.	COEF	PARCIAL	4 HS. EXT.	PARCIAL	INSS	EXOC.	EROG.EMP.
PEON	163.0	1.289	190.17	163.04	353.21	37.44	1.90	392.55

Costo pagado por la Dirección de Obra/Sem.

(392.55 X 2 Turnos X 6) + (0.8 X 392.55) = 5,024.64

Por lo tanto el factor de sobre costo = $\frac{6,390.55}{5,024.64}$ = 1.2718

Considerando que con este número de turnos -
se reduce el programa en 40%

Por otro lado, se tienen unos factores de -
eficiencia de trabajo por reducción al programa como re-

ducciones de áreas de trabajo, provocando en un momento dado estorbo entre los trabajadores, poca visibilidad - cuando la jornada es mixta ó nocturna, reducción de rendimientos por bajas temperaturas en el turno nocturno y por fatiga.

Haciendo intervenir lo anterior, la experiencia dicta en forma aproximada que laborando en esas condiciones se obtiene un factor de eficiencia de :

Trabajo Diurno	= 0.90
Trabajo Nocturno	= <u>0.85</u>
Promedio	0.875

Finalmente la tabla de edifiencia incluyen do sobrecostos en función a la reducción de 40% del tiempo establecido en los programas originales queda de la -- sig. manera:

PROGRAMA ORIGINAL	REDUCCION AL PROGRAMA %	FACTOR EFICIENT. POR SOBRECOSTO	FACTOR EF. POR REND.	FACTOR EF. TOTAL
1001	60	0.7863	0.875	.8307

En base a todo lo anteriormente expuesto se logra la integración de la TABLA 3.1. la cual muestra los resultados finales.

Para su elaboración, se hace necesario identificar las actividades predominantes conforme a su porcentaje de composición. Se clasifica la integración de dicha composición conforme a la intervención de mano de obra, materiales ó equipo que se requieran para su eje-

cución y utilizando las eficiencias calculadas se obtendrá el factor total de incremento que modifique los costos directos originales.

A continuación se muestran las tablas de eficiencias parciales y general que integran al factor, considerando una modificación al programa de 40%.

	FACTOR DE EFICIENCIA TOTAL	INCREMENTO	REDUCCION
MATERIALES	0.80-0.75	1.24-1.33	40%
MANO OBRA	.83	1.20	40%
MAQUINARIA	.76	1.32	40%

Se observa que el factor obtenido corresponde a un 30% de incremento, teniéndose que afectar con él, a todos y cada uno de los costos directos analizados.

T A B L A 3.1.

CONCEPTO	COMPOSICION %	INTEGRACION DE LA COMPOSICION			EFICIENCIA			INCREMENTO			CARGO ADICIONAL			TOTAL
		MAT.	O.M.	BQ.	MAT.	O.M.	BQ.	MAT.	O.M.	BQ.	MAT.	O.M.	BQ.	
Excavaciones	12.41	-	10.0	90.0	-	.83	.76	1.33	1.20	1.32	-	1.49	14.69	16.18
Acero de Refuerzo	14.86	79.0	21.0	-	.80	.83	-	1.24	1.20	1.32	14.67	4.10	-	18.77
Cimbra	3.00	48.0	52.0	-	.75	.83	-	1.33	1.20	1.32	1.92	2.05	-	3.97
Concretos	21.90	67.0	23.0	10.0	.80	.83	.76	1.24	1.20	1.32	18.33	6.06	2.88	27.27
Cargas y Acarreos	4.21	-	6.0	94.0	-	.83	.76	1.33	1.20	1.32	-	.30	5.19	5.49
Adhes y Apuntalamiento	8.47	40.0	20.0	40.0	.75	.83	.76	1.33	1.20	1.32	4.50	2.04	4.44	10.97
Acabados	10.64	62.0	38.0	-	.75	.83	-	1.33	1.20	1.32	8.78	4.86	-	13.64
Bombeo hid.	15.20	-	10.0	90.0	-	.83	.76	1.33	1.20	1.32	-	1.83	18.0	19.83
Inyección y consolidación	9.31	45.0	15.0	40.0	.80	.83	.76	1.24	1.20	1.32	5.22	1.67	4.89	11.78
GRAN TOTAL														127.90 =
														301

$$\text{INCREMENTO} = \frac{1}{\text{EFICIENCIA}}$$

$$\text{CARGO ADICIONAL} = \frac{\text{COMPOSICION} \times \text{INTEGRACION DE LA COMPOSICION}}{\text{EFICIENCIA}}$$

$$\text{TOTAL} = \sum \text{Cargos Adicionales}$$

$$\text{INCREMENTO AL COSTO} = \text{GRAN TOTAL}$$

3.4. CARPETA DE PROFORMAS

A través de este capítulo se han ilustrado - diversos documentos que servirán de instrumento en la lucha para el control de los costos.

Se pretende presuponer lo que se espera de - la obra, y en base a él contar con un archivo de -- consulta a lo largo de su consecución.

Estos documentos se han dado por llamar "los proformas de la obra" y resultarán ser todos aquellos documentos que aglutinen los datos básicos necesarios para demostrar el margen mínimo de costos con el que se pretende trabajar.

En síntesis a lo anteriormente expuesto, se integró la carpeta de Proformas para las obras de - ampliación de la Estación Balderas, cuyo índice se muestra a continuación:

P R O F O R M A

INDICE

- 1.- Presupuesto de la Obra
- 2.- Presupuesto Básico a Precio de Venta
- 3.- Catalogo Reducido a Cuentas
- 4.- Presupuesto Proforma a Costo Directo
- 5.- Análisis de los Costos Directos Unitarios
 - 5.1.- Tabulador de Salarios
 - 5.2.- Lista de Materiales
 - 5.3.- Costos Horarios de Maquinaria

§.4.- Análisis Básicos

6.- Desglose del Presupuesto Proforma a Costo Directo

- Mano Obra
- Materiales
- Herramienta
- Maquinaria y Equipo
- Sub-contratos

7.- Presupuesto Proforma a Costo Directo Básico

8.- Proforma de Indirectos

9.- Resumen General y Utilidad Esperada

Una vez integrada esta carpeta, se aglutina - el arma más valiosa para controlar los costos.

De ella se derivan conclusiones como las que a continuación se mencionan:

Se logra un perfecto control de los ingresos y egresos por medio del catalogo de cuentas reducido. A través del desglose del presupuesto proformas a costo directo, se crea una idea clara de la integración de los costos directos.

Se observa que los subcontratos atraen el mayor porcentaje, siendo también significativo el rendimiento de materiales y mano de obra lo que significa una especial cuidado en ellos para evitar atrasos en los programas e inflación en los costos.

A su vez, la integración final de los precios

unitarios queda debidamente identificada por medio de los proformas. Se observa para esta obra la siguiente relación:

Precio Unitario	_____	100%
=		
Costo Directo	_____	78%
- Materiales	_____	16.82%
- Mano Obra	_____	12.23%
- Herramienta	_____	0.05%
- Equipo	_____	5.2 %
- Subcontratos	_____	45.7 %
+		
Costos Indirectos	_____	19.1%
+		
Utilidad Esperada	_____	2.9%

Por último, e integrados a este capítulo, se muestran los documentos proformas para las obras de ampliación de la Estación Balderas conforme al índice señalado con anterioridad.

PRESUPUESTO DE LA OBRA

CUENTA	C O N C E P T O	INPORTE
01	TRAZO Y NIVELACION	\$ 1'244,251.41
02	OBRAS INDUCIDAS	2'005,569.78
03	DEMOLICIONES	686,366.00
04	EXCAVACIONES	8'440,151.04
05	ACERO Y REFUERZO	9'551,116.48
06	CIMBRA	1'983,201.30
07	CONCRETOS	13'368,267.58
08	CARGAS Y ACARREOS	4'095,540.58
09	ADENES Y APUNTALAMIENTO	5'109,968.16
10	RELLENOS	562,908.63
11	PAVIMENTOS	166,371.53
12	ALBASILERIA	1'169,297.41
13	ACABADOS	4'505,919.93
14	HERRERIA	1'478,564.78
15	INST. HIDR. Y SANIT.	2'000,000.00
16	TRABAJOS POR ADMON.	2'643,483.41
17	BOMBEO HIDRAULICO	9'329,929.35
18	INYECCION	5'700,000.00
T O T A L		\$ 74'040,907.37
		

PRESUPUESTO BASICO A P.U. DE LA OBRA AMPLIACION ESTACION BALVERAS.

GRA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01 TRAZO Y NIVELACION	M2	1,338.45	931.01	1'244,251.41
02 OBRAS INCLUIDAS	LOTE	1.00	2'005,569.78	2'005,569.78
03 DEMOLICIONES	M3	810.15	847.21	686,366.00
04 EXCAVACIONES	M3	13,576.11	621.69	8,440,151.04
05 ACERO DE REFUERZO	KG	487,744.99	19.58	9,551,116.48
06 CIMENTAS	M2	5,446.55	364.12	1'983,201.30
07 CONCRETOS	M3	6,364.69	2,100.38	13'368,267.58
08 CARGAS Y ACARREOS	M3-KM	403,836.90	10.14	4'095,540.58
09 ADHES Y APUNT.	PZA	232.00	22,025.73	5'109,968.16
10 RELLENOS	M3	1,499.84	375.31	562,908.63
11 PAVIMENTOS	M2	1,087.68	152.96	166,371.53
12 ALBASTILERIA	M2	1,891.58	618.16	1'169,297.41
13 ACABADOS	M2	2,887.92	1,560.27	4'505,919.93
14 FERRERIA	ML.	261.52	5,653.74	1'478,564.78
15 INSTALACIONES	LOTE	3.00	666,666.67	2'000,000.00
16 ADMINISTRACION	JOR.	602.00	4,391.17	2'643,483.41
17 BOMBEO HIDRAULICO	HR/SIST.	5,041.00	1,850.81	9'329,929.35
18 DIRECCION DE OBRA	M3	380.00	15,000.00	5'700,000.00
				\$ 74'040,907.37

PRESUPUESTO POR CUENTAS A P.U. DE LAS OBRAS DE AMPLIACION DE LA ESTACION BALDERUS DEL PETRO

(1)

ORD. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01 TRAZO Y NIVELACION				
GRANIZACION PRECOLADA	M.L.	100.00	463.08	46,308.00
ACCESORIOS SESALIZACION	LOTE	1.00	500,000.00	500,000.00
TRAZO Y NIVELACION	M2	1,336.45	5.25	7,016.36
SUMINISTRO Y COLOCACION BARRA PINTRO.	M.L.	540.00	631.84	341,193.60
MONTAJE Y DESMONTAJE BARRA PINTRO	M.L.	990.50	100.69	99,733.45
INSTRUMENTACION	LOTE	1.00	250,000.00	250,000.00
			SUB-TOTAL	\$ 1'244,251.41
02 OBRAS INDUCTAS				
SUMINISTRO Y COLOCACION TUBO DE CONCRETO SIMPLE 50 CM. Ø	M.L.	52.02	107.07	5,569.78
INTERFERENCIAS Y OBRAS PROVISIONALES	LOTE	1.00	2'000,000.00	2'000,000.00
			SUB-TOTAL	\$ 2'005,569.78
03 DEMOLICIONES				
DEMOLICION CONCRETO HIDR. ESP. MEN. A 35 CM.	M3	94.59	631.88	59,769.53
DEMOLICION CONCRETO HIDR. ESP. MEN. A 35 CM.	M3	6.52	631.88	2,856.10
DEMOLICION CONCRETO ASFALTICO	M3	0.38	253.48	96.32
DEMOLICION CONCRETO ASFALTICO	M3	146.34	253.58	37,094.26

(2)

COA.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	DEMOLICION CONCRETO HIDR. ESP. MEN. A 35 CM.	MS	45.80	651.88	29,060.16
	DEMOLICION DE MURO P/LI- GA CON ESTACION	MS	448.02	1,166.29	522,521.25
	DEMOLICION DE MANPOSTERIA	MS	62.19	478.82	29,777.82
	DEMOLICION DE CONCRETO P/ ANCLAJE DE VARILLA	MS	8.12	651.88	5,150.87
				SUB-TOTAL \$	686,366.00
04	<u>EXCAVACIONES</u>				
	EXCAVACION EN CAJA	MS	213.44	79.78	17,028.24
	EXCAV. A MUÑO EN ZANJA MAT. I 0-2 M. PROF.	MS	52.10	68.01	3,543.32
	EXCAV. A MUÑO EN ZANJA MAT. I 2-4 M. PROF.	MS	1.31	106.33	139.29
	EXCAV. A MUÑO EN ZANJA MAT. II 0-4 M. PROF.	MS	18.88	127.71	2,411.16
	EXCAV. A MUÑO EN ZANJA MAT. II 2-4 M. PROF.	MS	0.43	166.02	71.39
	EXCAV. A MUÑO P/BROCAL	MS	404.61	68.01	33,638.43
	EXCAV. EN ZANJA P/MURO COLA DO EN SITIO INC. LOZO BENTÓ RETICO	MS	3,121.15	1,741.41	5,435,201.82
	LOZO REBENTICO PERDIDO EN FUGAS	MS	150.00	993.00	148,950.00
	EXCAVACION DE NUCLEO A CIE- LO ABIERTO	MS	9,153.43	183.58	1,680,386.68
	EXCAVACION DE TUNEL (PRIME- RA)	MS	370.76	461.44	171,083.49
	DRENEJOS LATERALES	MS.	589.20	119.98	70,692.22

(3)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BOMBA GASOLINA # 3"	HR.	3,500.00	108.75	380,625.00
BOMBA ELECTRICA 10 H.P.	HR.	2,000.00	248.19	496,380.00

		SUB-TOTAL		\$ 8'440,151.04
05 <u>ACEROS Y REFUERZO</u>				
ACERO EN BOCAL # 2.5 (5/16")	KG.	4,429.09	20.47	90,663.47
ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON.M4	4.43	60.58	268.37
ACERO DE REFUERZO MURO MILAN	KG.#3	44.11	19.45	857.94
	#4	19,311.51	19.45	375,608.87
	#5	7,748.63	19.45	150,710.85
	#6	218,360.35	19.45	4'247,108.81
	#8	28,032.26	19.45	562,732.46
	#10	343.62	19.45	6,683.41
ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON.M4	274.74	60.58	16,643.75
ACERO DE REFUERZO LOSA FONDO	KG.#3	2,289.94	19.92	45,615.60
	#4	15,241.31	19.78	301,473.11
	#6	70,563.34	19.54	1'378,807.66
	#8	5,472.78	19.54	106,938.12
ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON.M4	93.57	60.58	5,668.47
ACERO DE REFUERZO LOSA TAPA	KG.#3	523.36	19.92	10,425.33
	#4	17,113.26	19.78	338,500.28
	#6	74,146.25	19.54	1'448,817.73
	#8	4,518.78	19.54	88,296.96
ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON.M4	96.30	60.58	5,833.85
ACERO DE REFUERZO EN TRABES	KG.#3	4,237.70	19.92	84,414.98
	#4	3,185.03	19.78	62,999.89
	#6	6,832.95	19.54	133,515.84
	#8	3,916.68	19.54	76,531.93
ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON.M4	18.17	60.58	1,100.74
ACERO DE REFUERZO EN TRABES	KG.#2.5	128.58	20.47	2,632.03
	#4	28.36	20.61	584.50
	#6	377.10	20.37	7,681.53

		SUB-TOTAL		\$ 9'551,116.48

(4)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
06 CERRAMIAS				
CERRA EN BROCAL	M2	1,029.44	179.91	185,206.55
RECONFIACION POR DIFERENCIA DE COSTO DE MADERA	M2	1,029.44	39.62	40,786.41
CERRA TRAPEZOIDAL METALICA EN MURO MILAN	PZA	60.00	5,498.90	329,934.00
BANDA P.V.C. 8" EN MURO MILAN	M.L.	585.58	366.41	214,562.37
COMPUERTA P/LODO BENTONITICO	M2	32.95	208.76	6,878.64
CERRA CENEN EN LOSAS	M2	1,840.31	197.22	362,945.94
CERRA MURO ACOMPAÑAMIENTO	M2	305.13	291.84	88,465.46
RECONFIACION POR DIFERENCIA DE COSTO EN MADERA	M2	2,143.44	39.62	84,923.09
CERRA COLIN EN TRAMES	M2	438.30	197.22	86,441.53
RECONFIACION POR DIFERENCIA DE COSTO EN MADERA	M2	438.30	39.62	17,365.45
CERRA EN COLUMNAS	M2	1,808.42	273.19	494,042.26
RECONFIACION POR DIFERENCIA DE COSTO EN MADERA	M2	1,808.42	39.62	71,649.60
			SUB-TOTAL	\$ 1'983,201.30
07 CONCRETOS				
ARMADO Y COLOCACION CONCRETO P.O-SAN/GC/L 1/2-10 R.L.	M3	130.00	1,637.79	212,912.70
RECONFIACION POR DIFERENCIA EN PRECIO	M3	130.00	214.58	27,895.40
RECONFIACION REB-GRABO RECUBRIM	M3	130.00	74.54	9,690.20
SORTE PRECIO EN COLADO	M3	130.00	7.16	930.80

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO F'c=200KG/CM2-3/4-10	M3	4.52	1,568.73	7,090.66
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	4.52	127.05	574.27
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO F'c=150KG/CM 3/4-10 R.R. EN BROCAL	M3	571.25	1,453.40	830,254.75
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	571.25	75.63	43,205.64
SUMINISTRO Y COLOCACION CONCRETO F'c=200KG/CM2-3/4-18- EN MURO MILAN	M3	2,674.57	1,910.37	5'109,418.29
BONIFICACION POR DIFERENCIA EN PRECIO	M3	2,674.57	127.05	339,804.12
PLANTILLA CONCRETO BAJO LOSA FONDO F'c=150KG/CM2-3/4-10	M3	505.61	1,343.18	679,125.24
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	505.61	143.10	72,352.79
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	505.61	75.63	38,239.28
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO LOS FONDO F'c=200 KG/CM2-3/4-10 R.R.	M3	1,083.45	1,630.92	1'767,020.27
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	1,083.45	127.05	137,652.32
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	1,083.45	143.10	155,041.70
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO EN LOSA TAPA F'c=200 KG/CM2 3/4-10 R.R.	M3	1,040.37	1,630.92	1'696,760.24
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	1,040.37	127.05	132,179.01

(6)

CD. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	1,040.37	143.37	148,876.95
SUMINISTRO Y COLOCACION CON- CRETO EN TRAVES F'c=200KG/CM2 3/4 18-R.R.	M3	222.64	1,972.56	439,170.76
BONIFICACION POR SOBREPRECIO	M3	222.64	127.05	28,286.41
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	222.64	143.10	31,859.78
SUMINISTRO Y COLOCACION DE- CONCRETO EN COLUMNAS F'c=200 KG/CM2 3/4-10-R.R.	M3	132.28	1,630.92	215,738.10
BONIFICACION POR SOBRE PRECIO	M3	132.28	127.05	16,806.17
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	132.28	143.10	18,929.27
BONIFICACION COLADO NOCTURNO	M3	3,115.09	74.54	232,198.81
CURADO LOSA DE CONCRETO	M2	1,801.72	8.58	15,458.76
JUNTA ENTRE MURO COLADO EN SITIO Y LOSA INF.	ML.	600.00	740.38	444,228.00
JUNTA ENTRE MURO COLADO EN SITIO Y LOSA SUP.	M.L.	600.00	860.95	516,570.00
			SUB-TOTAL	\$ 13'368,267.58
<u>08 CARGAS Y ACABOS</u>				
CARGA EN CANTON MNT. PROD. BENEFICACION	M3	94.59	40.44	3,825.22
ACABOS EN CANTON MNT. PROD. BENEFICACION	M3/M	1,891.80	9.79	18,520.72
CARGA EN CANTON MNT. PROD. EXCAVACION	M3	213.49	34.50	7,363.68
ACABOS EN CANTON MNT. PROD. EXCAV.	M3/M	4,268.80	8.47	36,156.74

(7)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
TRASPALDO MAT. PROD. DEMOLICION	MS	4.90	34.27	167.92
TRASPALDO MAT. PROD. EXCAV.	MS	72.72	27.18	1,976.53
ACARREO EN CANION MAT. PROD. EXCAVACION	MS/TM	1,454.40	8.47	12,318.77
CARGA A MAQUINA EN CANION -- MAT. PROD. DEMOLICION	MS	4.90	40.44	198.16
ACARREO EN CANION MAT. PROD. DEMOLICION	MS/TM	98.00	9.79	959.42
TRASPALDO MAT. PRODUCTO DEMOLICION	MS	192.33	34.27	6,591.15
TRASPALDO MAT. PROD. EXCAV.	MS	494.61	27.18	13,443.50
CARGA EN CANION MAT. PROD. - DEMOLICION	MS	624.07	40.44	25,237.39
CARGA EN CANION MAT. PROD. -- EXCAV.	MS	14,275.40	34.50	492,501.30
ACARREO EN CANION MAT. PROD. DEMOLICION	MS/TM	12,481.40	9.79	122,192.91
ACARREO EN CANION MAT. PROD. EXCAVACION	MS/TM	285,508.00	8.47	2,418,252.76
TRASPALDO MAT. PROD. EXCAV.	MS	3,121.15	27.18	84,832.86
ACARREO LODO BENTONITICO (303M)	MS/TM	98,134.50	5.98	586,844.31
TRASPALDO MATERIAL PROD. EXCAV.	MS	9,153.43	27.18	248,790.23
ACARR. CARRETERILLA MAT. PROD. DEMOLICION	MS-EST.	448.02	28.70	12,858.17
SUB-TOTAL				\$ 4,095,540.58

(8)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
09 ADONES Y APUNTALAMIENTOS				
SUMINISTRO Y HABILITADO DE VIGUETA 1-15" EN TUNEL	KG	12,500.00	27.05	338,125.00
SUMINISTRO, HABILITADO Y - COLOCACION DE MADRINAS (MARCO)	KG	4,000.00	29.26	117,040.00
HINCADO DE VIGUETA 1-15"	M.L.	180.00	1,500.00	270,000.00
ADICION DE MADERA NO RECUPERABLE	P.T.	3,000.00	13.26	39,780.00
BONIFICACION DIFERENCIAL DEL COSTO DE MADERA	P.T.	3,000.00	5.40	16,200.00
PUNTALES METALICOS	KG.	32,253.85	36.62	1'181,135.99
PINTURA EN PUNTALES	KG.	32,253.85	6.96	224,486.80
TROQUELES METALICOS	PZA.	232.00	12,138.64	2'816,164.48
QUESOS DE MADERA	PZA.	464.00	229.31	106,399.84
GROUT EN ANCLAJES	KG.	45.00	14.09	634.05
			SUB-TOTAL	5'109,968.16
10 RELLENOS				
TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DE GRAVA CONTROLADA, CON -- EQUIPO MANUAL	M3	168.00	442.98	74,420.64
CAPA DE TEZONTLE P/TUBERIA	M3	5.46	290.50	1,586.13
RELLENO C/TEPETATE AL 90%	M3	72.56	343.45	24,920.73
CAPA DE TEZONTLE P/TUBERIA	M3	186.52	337.44	62,939.31
RELLENO TEPEPATATE EN VIALIDAD AL 90%	M3	740.99	343.45	254,493.02
BASE DE GRAVA CONTROLADA	M3	536.51	442.98	144,548.80
			SUB-TOTAL \$	562,908.63

(9)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
11 PAVIMENTOS				
CARPETA ASFALTICA 10 CM.	M2	1,087.68	152.96	166,371.53
			SUB-TOTAL \$	166,371.53
12 ALBANTILLERIA				
MURO DE TABIQUE 14CM. DE ESPESOR	M2	124.18	215.39	26,747.13
IMPERMEABILIZACION LOSA TAPA	M2	1,891.58	358.60	678,320.59
MURO TABIQUE 20CM DE ESPESOR	M2	55.68	407.48	22,688.49
MURO DE PIEDRA BRAZA	M2	207.20	375.29	77,760.08
REJUNTE Y REZANE PIEDRA BRAZA 3M	M2	414.40	76.75	31,805.20
OFICIAL	JOR.	30.00	555.72	16,671.60
SUMINISTRO Y COLOCACION ZOCLO DREN	M.L.	840.32	353.01	296,641.36
RELLENO EN AZOTEA	M3	7.34	394.54	2,895.92
COLOCACION DE BARANDAL	M.L.	219.08	60.29	13,208.33
COLOCACION DE BARANDAL EN ESCALERA	M.L.	42.44	60.29	2,558.71
			SUB-TOTAL	1'169,297.41
13 ACABADOS				
REPARACION DE JARDINERIA	LOTE	1.00	25,000.00	25,000.00
SUMINISTRO Y COLOCACION MARMOLES STO. TOMAS	M2	1,212.90	1,565.39	1'898,661.53
SUMINISTRO Y COLOCACION HUELLAS MARMOLES STO. TOMAS	M.L.	862.50	500.26	431,474.25
SUMINISTRO Y COLOCACION PERALTES MARMOLES STO. TOMAS	M.L.	830.48	368.45	305,990.36

(10)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
COLOCACION DE TIRIL	M2	1,696.90	124.47	211,213.14
SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANPARAS	M2	1,634.16	479.22	783,122.16
SUMINISTRO DE CANAL DE SERIALIZACION	M.L.	458.00	710.40	325,363.20
COLOCACION DE CANAL DE SERIALIZACION	M.L.	458.00	117.81	53,956.98
MARMI PARQUET EN FACHADA	M2	40.86	1,159.76	47,387.79
TIRIL PLANCHADO EN MANPARAS	M2	1,634.16	194.34	317,582.65
PASTA RALLADA EN MUROS	M2	168.20	276.29	46,471.99
LIMPIEZA FINAL PISOS	M2	3,310.92	9.12	30,195.59
LIMPIEZA FINAL MUROS	M2	3,310.92	8.91	29,500.30
SUB-TOTAL				\$ 4'505,919.93

14 HERRERIA

PERSIANAS DE LAMINA	M2	75.00	3,900.00	292,500.00
ANGULO PROTECTOR DE PO. DE 1" x 1"	M.L.	72.20	180.00	12,996.00
PUEBTAS GIRATORIAS	P.CA.	4.00	20,000.00	80,000.00
CELOSTIA HEXAGONAL A BASE DE SOLERA DE 1 1/4" CAL. 14 CON DISTANCIA ENTRE CARAS DEL -- HEXAGONO.	M2	24.79	3,721.21	92,248.80
SUMINISTRO DE BARANDAL SOBRE BALASTRES	M.L.	219.08	3,936.48	862,404.04
SUMINISTRO DE BARANDAL EN -- MUROS	M.L.	42.44	3,261.45	138,415.94
SUB-TOTAL				\$ 1'478,564.78

(11)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
15 <u>INSTALACIONES</u>				
INST. HIDR. Y SANIT.	LOTE	1.00	1'000,000.00	1'000,000.00
INST. ELECTRICA	LOTE	1.00	500,000.00	500,000.00
INST. DE SONIDO	LOTE	1.00	500,000.00	500,000.00
				15 1'000'000.000.000.00
			SUB-TOTAL	\$ 2'000,000.00
16 <u>TRABAJOS POR ADMINISTRACION</u>				
PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD (P/AJON)				
1 CABO	JOR.	1.00	562.74	562.74
2 VIGILANTES	JOR.	2.00	489.48	978.96
PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD NECESARIOS PARA - LA EJECUCION Y FUNCIONAM. DEL DESVO (P/AJON. CABO VIGIL.	JOR.	1/7	562.74	80.39
	JOR.	2.00	489.48	978.96
CABO DE SEGURIDAD	JOR.	730.00	562.74	410,800.20
SENALEOS (TURNO)	JOR.	5,256.00	421.91	2'217,558.96
AYUDANTE	JOR.	30.00	417.44	12,523.20
				16 2'643,483.41
17 <u>BOMBEO HIDRAULICO</u>				
CONSTRUCCION DE POROS P/BOM- BEO HIDR. Ø 12"	M.L.	400.00	3,087.27	1'234,908.00
INSTALACION Y DESTALACION DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO - HIDR.	SIST.	6.00	189,177.84	1'135,067.04
OPERACION Y MONTENTMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO HIDR.	HR/SIST.	5,040.00	1,380.79	6'959,181.60
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO HIDRAULICO OCIOSO	HR/SIST.	1.00	772.71	772.71
				17 9'329,929.35
			SUB-TOTAL	\$ 9'329,929.35

(12)

CIA.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
18	<u>INYECCION DE LECHADA</u>				
	INYECCION DE LECHADA P/MEJORAR SUBSUELO EN ZONA DE TUNEL	M3	380.00	15,000.00	5'700,000.00

				SUB-TOTAL	\$ 5'700,000.00

CATALOGO REDUCIDO A CUENTAS PARA LA OBRA DE AMPLIACION DE LA
ESTACION BALDERAS

COSTO INDIRECTO

<u>CUENTA</u>	<u>CONCEPTO</u>
01	SALARIO PERSONAL TECNICO
02	SALARIO PERSONAL ADMINISTRATIVO
03	SALARIO PERSONAL VIGILANCIA
04	GASTOS DE CONSUMO
05	EQUIPO DE OFICINA
06	PAPELERIA Y COPIAS
07	GASTOS DE REPRESENTACION
08	TRANSPORTE DE PERSONAL
09	COMUNICACIONES
10	VIATICOS Y SOBRESUELDO
11	TRASLADO DE EQUIPO
12	OFICINAS Y BODEGAS
13	CAMPAMENTO
14	OFICINA CENTRAL
15	FINANCIAMIENTO
16	FIANZAS, SEGUROS, LICENCIAS
17	IMPUESTOS
18	IMPREVISTOS

COSTO DIRECTO

01	TRAZO Y NIVELACION
02	OBRAS INDUCIDAS
03	DEMOLICIONES
04	EXCAVACIONES
05	ACERO Y REFUERZO
06	CINBRAS
07	CONCRETOS
08	CARGAS Y ACARREOS
09	ADENES Y APUNTALAHIENTOS
10	RELLENOS
11	PAVIMENTOS
12	ALBASILERIA
13	ACABADOS
14	HERRERIA
15	INSTALACION HIDR. Y SANIT.
16	TRABAJOS POR ADMON.
17	BOMBEO HIDRAULICO
18	INYECCION

PRESUPUESTO PROFORMA A C.D. BASICO DE LA OBRA AMPLIACION
ESTACION BALCONES

CDA.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
11	TRAZO Y NIVELACION	M2	1,336.45	768.02	1'026,426.38
12	OBRAS INDUCIDAS	LOTE	1.00	1.00	1'567,392.48
13	DEMOLICIONES	M3	810.15	649.66	526,319.48
14	EXCAVACIONES	M3	13,576.11	438.23	5'949,449.82
15	ACERO DE REFUERZO	KG	487,744.95	14.62	7'130,144.45
16	CIMBRAS	M2	5,446.55	257.16	1'400,618.67
17	CONCRETOS	M3	6,364.69	1,647.53	10'486,049.01
18	CARGAS Y ACARREOS	M3-KM	403,836.90	6.08	2'456,012.45
19	ADENES Y APUNTALAMIENTOS	PZA	232.00	17,434.25	4'044,746.59
20	RELLENOS	M3	1,499.84	286.43	429,601.32
21	PAYMENTOS	M2	1,087.68	125.00	135,960.00
22	ALBAÑILERIA	M2	1,891.58	382.03	722,645.30
23	ACABADOS	M2	2,887.92	1,764.58	5'095,966.87
24	HERPERIA	ML.	261.52	4,414.50	1'154,480.65
25	INSTALACIONES	LOTE	3.00	520,833.33	1'562,500.00
26	ADMINISTRACION	JOR.	6,021.00	373.27	2'247,462.70
27	MOVIM. MECANICO	HR/SIST.	5,041.00	1,445.83	7'288,449.54
28	DIRECCION DE LECHADA	M3	380.00	11,718.75	4'453,125.00
					\$ 57,677,350.62

CATEGORIA	SALARIO DIARIO	SEMPRENTAS PENSIONES Y VA- CACIONES 0.235	AMITADO 0.050	CUOTA PATRONAL I.M.S.S. 0.218; 0.266	INFIRMGTY + 19818 STO 13 0.077016	COSTO JONQUA 1,580; 1,628
Peón	163.00	38.31	8.15	43.36	12.55	265.37
Ayudante Gral. "A"	204.00	47.94	10.20	44.47	15.71	322.32
Ayudante Gral. "B"	192.00	45.12	9.60	41.86	14.78	303.36
Ayudante Gral. "C"	181.00	42.54	9.05	39.46	13.94	285.99
Cabo Carpintero Obra Negra "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Carpintero Obra Negra "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Carpintero Obra Negra "C"	233.00	54.75	11.65	50.79	17.94	368.14
Oficial Carpintero Obra Negra	221.00	51.94	11.05	48.18	17.02	349.18
Cabo Fierro "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Fierro "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Fierro "C"	233.00	54.75	11.65	50.79	17.94	368.14
Oficial Fierro	229.00	53.82	11.45	49.92	17.63	361.82
Cabo Colador de Mosaico "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Colador de Mosaico "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Oficial Colador de Mosaico	232.00	54.52	11.60	50.58	17.86	366.56
Cabo Albañil "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Albañil "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.53
Oficial Albañil	238.00	55.93	11.80	51.88	18.33	376.01
Cabo Herrero "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Herrero "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Herrero "C"	233.00	54.75	11.65	50.79	17.94	368.14
Oficial Herrero	229.00	53.82	11.45	49.92	17.63	361.82
Cabo Soldador "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Soldador "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Oficial Soldador	235.00	55.23	11.75	51.75	18.10	371.30
Cabo Yesero "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Yesero "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Yesero "C"	233.00	54.76	11.65	50.79	17.94	368.14
Oficial Yesero	220.00	51.70	11.00	47.96	16.94	347.60
Cabo Pintor "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Pintor "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Pintor "C"	233.00	54.76	11.65	50.79	17.94	368.14
Oficial Pintor	227.00	53.35	11.35	49.49	17.48	358.66
Operador Maq. Especializado "A"	290.00	68.15	14.50	63.22	22.33	458.20
Operador Maq. Especializado "B"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Operador Trascavo Num. V Oruga Cabo	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Operador Trascavo Num. V Oruga Ofic.						

CATEGORIA	SALARIO DIARIO	SEPTUAGESIMOS DÍAS FESTIVOS Y VACA- CIONES 0.235	AGUINALDO 0.050	CUOTA PATRONAL I.H.S.S. 0.218; 0.266	INDEMNIDAD + 18478570 11 0.077016	GRATU- TADU 1.584; 1.628
Operador Draga cabo	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Operador Draga Ofic.	253.00	59.46	12.65	55.15	19.48	399.74
Cabo Maniobrista "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Maniobrista "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Maniobrista "C"	233.00	54.76	11.65	50.79	17.94	368.14
Oficial Maniobrista	212.00	49.82	10.60	46.22	16.32	334.96
Cabo Plomero "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Plomero "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Plomero "C"	233.00	54.75	11.65	50.79	17.94	368.14
Oficial Plomero "C"	228.00	53.58	11.40	49.70	17.56	360.24
Cabo Electricista "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Electricista "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Oficial Electricista	232.00	54.52	11.60	50.58	17.86	366.56
Cabo Mecánico	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Oficial Mecánico	247.00	58.05	12.35	53.85	19.02	390.26
Conductor op. vehic. con grúa	226.00	53.11	11.30	49.27	17.40	357.08
Chofer operador camión de volteo	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Oficial Varios	209.88	49.32	10.49	45.75	16.16	331.61
Cabo Excav. y colados "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Excav. y colados "B"	244.00	57.54	12.20	53.19	18.79	385.52
Cabo Excav. y colados "C"	233.00	54.75	11.65	50.79	17.94	368.14
Ofic. Excav. y colados	220.00	51.70	11.00	47.96	16.94	347.60
Cabo Mant. Mecánico "A"	258.00	60.63	12.90	56.24	19.87	407.64
Cabo Mant. Mecánico "B"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Oficial Mant. Mecánico	235.00	55.23	11.75	51.23	18.10	371.30
Op. de Maquinaria "A"	244.00	57.34	12.20	53.19	18.79	385.52
Op. de Maquinaria "B"	235.00	55.23	11.75	51.23	18.10	371.30
Op. de Maquinaria "C"	220.00	51.70	11.00	47.96	16.94	347.60
Sobrestante "A"	342.00	80.37	17.10	74.56	26.33	540.36
Sobrestante "B"	313.00	73.56	15.65	68.23	24.10	494.54
Sobrestante "C"	290.00	68.15	14.50	63.22	22.33	458.20

LISTA DE MATERIALES

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO /U
ARENA	MS	180.00
ARENA PARA ALBASTERIA	MS	180.00
AGUA	MS	5.00
CEMENTO GRIS	KG.	1.49
TEPETATE	MS	90.00
GRAVA 3/4"	MS	187.00
GASOLINA	LT.	2.80
DIESEL	LT.	1.00
CLAVO 3"	KG.	13.25
CLAVO 4"	KG.	16.15
CLAVO 5"	KG.	16.15
ALAMBRE No. 16	KG.	15.75
MADERA DE PINO 3a. POLIN 6"x6"x8'	PZA.	297.00
BARROTE 2"x4"x8'	PZA.	90.00
TRIPLAY 1.22 x 2.44	HOJA	800.00
POLIN 4"x4"x8"	PZA.	180.00
ACERO REF. G.D. No. 3	KG.	14.40
" " No. 4	KG.	14.00
" " No. 5	KG.	14.00
" " No. 6	KG.	14.00
" " No. 8	KG.	14.00
ACEITE VEEDOL 5-30	LT.	12.35
BANDA PINTRO	ML.	540.00
BANDA PVC 9"	ML.	220.00
TABIQUE ROUNDO RECOCTO	PZA.	1.45
TUBO PVC 6"	ML.	400.00
PIEDRA BRAZA	MS	600.00
GRAVA CEMENTADA	MS	180.00
PINTURA EPOXICA	LT.	56.75
CONCRETO		
100-1/2-10 N	MS	941.00
150-3/4-10 N	MS	1,092.03
150-3/4-10-RR	MS	1,148.45
150-3/4-18 N	MS	1,190.00
200-3/4-10 N	MS	1,174.58
200-3/4-10-RR	MS	1,249.82
200-3/4-18-RR	MS	1,401.35
200-3/4-18 N	MS	1,247.73
200-1 1/2-10 N	MS	1,098.00
250-1 1/2-10 R.R.	MS	1,326.11
CURACRETO	TAMBO 200 LT	1,950.00
LODO BENTONITICO	MS	390.00
CARPETA ASFALTICA	TON	507.00
MARMOL STO. TOPAS DE 60 x 40	M2	1,320.00
VIGUETA 1 1/2"	KG	19.50
CELOTEX	M2	66.44

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO /U.
MOSAICO VENEZOLANO	M2	507.41
CEMENTO BLANCO	KG	2.10
CALHIDRA	KG	.85
CHAFLAN 1" 3/4	M	2.64
LADRILLO DE BARRO	PZA.	1.45
LLANTA "BUZARD"	PZA.	5,461.90
TESONTE	M3	170.00
TUBO CONCRETO Ø 30 CM	M.L.	45.00
CEDERA METALICA	PZA	3,456.81
ESTRUCTURA METALICA	M2	83.00
SIRA TEGID	LT.	12.47
PINTURA	LT.	285.00
LUBRICANTE	LOTE	1.50
GROUT SIRA	KG	418.00
CORBATAS (MOROS)	PZA.	11.00
CURAS Y CANDADOS	JCO.	11.00
SILLETA	PZA.	200.00
MOSAICO VENEZOLANO	M2	205.85
PEGAMENTO	LOTE	5.00
TIROL	M2	148.00
TIROL	M2	140.00
CONGRANEX	M2/DIA	6.30
BANDA PVC 6"	M.L.	146.00
POLEN DE MADERA	P.T.	13.20
TABLON	P.T.	13.20
SOLDADURA	KG.	54.10
PLACA 1.27 CM.	KG.	16.80
PLACA 1.91 CM.	KG.	16.80
VIGUETA 1-15" o 16"	KG.	18.04
CANAL 12"	KG.	16.80

RENTA MAQUINARIA

1.-	DRAGA LINK-BELT LS-98	348.00 189.00 \$ 537.00/HR.	DEPRECIACION MANTENIMIENTO (754.00)
2.-	DRAGA LINK-BELT LS-108	409.00 222.00 \$ 631.00/HR.	(883.40)
3.-	GRUPO SODMEC (CUTADO)	410.00 340.00 \$ 750.00/HR.	(1,050.00)
4.-	GRUA GROVE (PATO)	269.00 169.00 \$ 438.00/HR.	(481.80)
5.-	CARGADOR O PAYLODER	130.00 81.00 \$ 217.00/HR.	(305.00)
6.-	COMPRESOR 600	103.00 65.00 \$ 168.00/HR.	(373.00)
7.-	HOMPEDORAS (PISTOLAS DE PISO)	3,084.00 463.00 \$ 3,547.00/MES	(37.00)
8.-	APIZONADORAS BOSCH	1,447.00 217.00 \$ 1,664.00/MES	(52.00/HR)
9.-	REVOLVEDORA 2 SACOS	3,838.00 576.00 \$ 4,414.00/MES	
10.-	REVOLVEDORA 1 SACO	1,834.00 155.00 \$ 1,989.00/MES	
11.-	VIBRADORAS GASOLINA 4HP	1,512.00 227.00 \$ 1,739.00/MES	(30.00/HR)
12.-	GRUPO ELECTROGENO	671.00 92.00 \$ 763.00/MES	DEPRECIACION MANTENIMIENTO

- 2 -

13.-	VIBRAJADOR ELECTROGENO	428.00 64.00 \$ 492.00/MES	
14.-	SOLDADORES SOLMEC	3,371.00 506.00 \$ 3,877.00/MES	(21.50/HR)
15.-	BOMBAS DE GASOLINA 3"	805.00 121.00 \$ 926.00/MES	(26.00/HR)
16.-	BOMBA SUMERGIBLE 3"	2,530.00 380.00 \$ 2,910.00/MES	(37.00/HR)
17.-	BOMBA PARA Lodos 4" (PRECIO APROXIMADO)	\$ 5,200.00/MES	(60.00/HR)
18.-	ALMEJA 1.5 YDS	\$ 75.00/HR	

DESCLOSE DEL PRESUPUESTO PROFUNDA A C.D.

CONCEPTO	C. D.	%
MATERIALES-----	\$ 12'458,043.77	21.60
MANO DE OBRA MAQ. Y EQUIPO-----	942,283.77	1.63
MANO DE OBRA-----	7'970,385.60	13.82
MAQ. Y EQUIPO-----	3'909,784.60	6.78
HERRAMIENTA-----	39,534.80	0.07
SUBCONTRATOS-----	32'357,319.39	56.10
 TOTAL C.D.	 \$ 57,677,350.62 *****	 100.00 *****

PRESUPUESTO POR CUENTAS A COSTO DIRECTO DE LAS OBRAS DE AMPLIACION DE
LA ESTACION BALCONES DEL METRO

CUENTA	CONCEPTO	IMPORTE	%
01	TRAZO Y NIVELACION	\$ 1'026,426.38	1.7
02	OBRAS INDUCIDAS	1'567,392.48	2.7
03	DEMOLICIONES	526,319.39	.9
04	EXCAVACIONES	5'949,449.82	10.31
05	ACERO DE REFUERZO	7'130,144.45	12.36
06	COBRA	1'400,618.67	2.3
07	CONCRETOS	10'486,049.01	18.18
08	CARGAS Y ACABADOS	2'456,012.45	4.25
09	ADENES Y APUNTALAM.	4'044,746.59	7.01
10	RELLENOS	429,601.32	.74
11	PAVIMENTOS	136,960.00	.24
12	ALBANTILERIA	722,645.30	1.25
13	ACABADOS	5'095,966.87	8.83
14	HERRERIA	1'154,480.65	2.0
15	INST. HIDR. Y SANIT.	1'562,500.00	2.7
16	TRABAJOS POR ALIEN	2'247,462.70	3.89
17	BOMBO HIDRAULICO	7'288,449.54	12.63
18	DRYDOCK	4'453,125.00	7.72
TOTAL		\$ 57'677,350.62	100.00

SE DESARROLLARON EN EL AÑO 1970

SE DESARROLLARON EN EL AÑO 1970

PRESUPUESTO POR CUENTAS A C.D. DE LA OBRA AMPLIACION DE LA ESTACION
BALDERAS DEL METRO

(1)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
01 <u>TRAZO Y NIVELACION</u>				
GUARDACION PRECOLADA	M.L.	100.00	314.48	31,448.00
ACCESORIOS SEÑALIZACION	LOTE	1.00	416,666.67	416,666.67
TRAZO Y NIVELACION	M2	1,336.45	3.52	4,704.30
SUMINISTRO Y COLOCACION BARRA PINTADA	M.L.	540.00	582.75	314,685.00
MONTAJE Y DESMONTAJE BARRA PINTADA	M.L.	990.50	62.44	63,609.91
INSTALACION	LOTE	1.00	195,312.50	195,312.50
			SUB-TOTAL	\$ 1'026,426.38
02 <u>OBRAS INCLUIDAS</u>				
SUMINISTRO Y COLOCACION TUBO DE CONCRETO SIMPLE Ø 30 CM.	M.L.	52.02	94.05	4,892.48
INTERFERENCIAS Y OBRAS PROVISIONALES	LOTE	1.00	1'562,500.00	1'562,500.00
			SUB-TOTAL	\$ 1'567,392.48
03 <u>MODIFICACIONES</u>				
DEMOLICION CONCRETO HIDR.ESP. MEN. A 15 CM.	M3	94.59	486.02	45,972.63
DEMOLICION CONCRETO HIDR.ESP. MEN. A 15 CM.	M3	4.52	486.02	2,196.81
DEMOLICION CONCRETO ASFALTICO	M3	0.36	192.95	73.32
DEMOLICION CONCRETO ASFALTICO	M3	146.34	192.95	28,236.30
DEMOLICION CONCRETO HIDR.ESP. MEN. A 15 CM.	M3	45.99	486.02	22,352.06
DEMOLICION DE MURO P/LIGA CON ESTACION	M3	448.02	900.75	403,554.01

(2)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
DEMOLICION DE MANPOSTERIA	M3	62.19	321.40	19,987.87
DEMOLICION DE CONCRETO P/ ANCLAJE DE VARILLA	M3	8.12	486.02	<u>3,946.48</u>
			SUB-TOTAL	\$ 526,319.48
04 <u>EXCAVACIONES</u>				
EXCAVACION EN CAJA	M3	213.44	34.30	7,320.99
EXCAV. A MANO EN ZANJA NAT. 0-2M. PROF.	M3	52.10	49.63	2,585.72
EXCAV. A MANO EN ZANJA NAT. I 2-4 M. PROF.	M3	1.31	49.63	65.02
EXCAV. A MANO EN ZANJA NAT. II 0-2 M. PROF.	M3	18.88	103.86	1,960.88
EXCAV. A MANO EN ZANJA NAT. II 3-4 M. PROF.	M3	0.43	103.86	44.66
EXCAV. A MANO P/BROCAL	M3	494.61	49.63	24,547.49
EXCAV. EN ZANJA P/MURO COLADO EN SITIO INC. LODO BENTONITICO	M3	3,121.15	1,272.36	3'971,226.41
LODO BENTONITICO PERDIDO EN FUGAS	M3	150.00	764.61	114,691.50
EXCAVACION DE NUCLEO A CIELO ABIERTO	M3	9,153.43	132.10	1'209,168.10
EXCAVACION DE TUNEL (PASARELA)	M3	370.76	374.67	138,912.65
DIRENS LATERALES	M.L.	589.20	52.37	30,856.40
BOMBA GASOLINA # 3"	HR.	3,500.00	67.54	236,390.00
BOMBA ELECTRICA 10 H.P.	HR.	2,000.00	105.84	<u>211,680.00</u>
			SUB-TOTAL	\$ 3'949,419.82
05 <u>ACEROS Y REFUERZOS</u>				
ACERO EN BROCAL # 2.5 (5/16") EG.		4,429.09	15.99	70,821.15
ACAPROO ACERO DE REFUERZO	TON KM	4.43	48.38	214.32

(3)

CTA.	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
	ACERO DE REFUERZO MUÑO MIL	KG. #3	44.11	14.94	659.00
		#4	19,311.51	14.85	286,775.92
		#5	7,748.63	14.76	114,569.78
		#6	218,360.35	14.52	3,179,592.28
		#8	28,932.26	14.40	416,624.54
		#10	343.62	14.40	4,948.13
	ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON-124	274.74	48.38	13,291.92
	ACERO DE REFUERZO LOSA FONDO	KG. #3	2,289.94	14.94	34,211.70
		#4	15,241.31	14.85	226,333.45
		#6	70,563.34	14.52	1,024,579.70
		#8	5,472.78	14.40	78,808.03
	ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON-124	93.57	48.00	4,526.92
	ACERO DE REFUERZO LOSA TAPA	KG. #3	523.36	14.94	7,819.00
		#4	17,113.26	14.85	254,131.91
		#6	74,146.25	14.52	1,076,603.55
		#8	4,518.78	14.40	65,070.43
	ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON-124	96.30	48.38	4,652.99
	ACERO DE REFUERZO EN TRABES	KG. #3	4,237.70	14.94	63,311.24
		#4	3,185.03	14.85	47,297.70
		#6	6,832.95	14.52	99,214.33
		#8	3,916.68	14.40	56,400.19
	ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON-124	18.17	48.38	879.06
	ACERO DE REFUERZO EN COLUMNAS	KG. #2.5	128.58	15.99	2,055.99
		#4	28.36	14.85	421.15
		#6	377.10	14.52	5,475.49
	ACARREO ACERO DE REFUERZO	TON-124	1.00	48.38	48.38
				SUB-TOTAL	\$ 7,130,144.45
06 CERRAS					
	CERRA EN BOCAL	M2	1,029.44	129.83	133,652.00
	BONIFICACION POR DIFERENCIA DE COSTO DE MADERA	M2	1,029.44	30.95	31,864.36
	CERRA TRAPEZOIDAL METALICA EN MUÑO MILAN	PZA	60.00	3,917.75	235,065.00

(4)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	MONTE
BANDA P.V.C. 9" EN MURO MTLAN	M.L.	585.58	266.63	156,133.20
COMPUERTA P/LODO BENTONITICO	M2	32.95	175.86	5,794.59
CDERA COMUN EN LOSAS	M2	1,840.31	102.55	188,723.79
CDERA MURO ADJUNTO	M2	303.13	225.63	68,395.22
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE COSTO EN MADERA	M2	2,143.44	30.95	66,339.47
CDERA COMUN EN TRABES	M2	438.30	102.55	44,947.67
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE COSTO EN MADERA	M2	438.30	30.95	13,565.39
CDERA EN COLUMNAS	M2	1,808.42	221.28	400,167.18
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE COSTO EN MADERA	M2	1,808.42	30.95	55,970.60
			SUB-TOTAL	\$ 1,400,618.67
07 CONCRETOS				
SUMINISTRO Y COLOCACION CONCRETO F'c=250KG/CM2 1 1/2-10 R.R.	MS	130.00	1,507.30	195,949.00
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	MS	130.00	167.64	21,793.20
BONIFICACION POR COLADO NOCTURNO	MS	130.00	62.50	8,125.00
SOBRE PRECIO EN COLADO	MS	130.00	5.59	726.70
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO F'c=200KG/CM2 3/4-10	MS	4.52	1,324.70	5,987.04
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	MS	4.52	99.26	448.66
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO F'c=150KG/CM2 3/4-10 R.R. EN BICAL	MS	571.25	1,297.81	741,373.96

(5)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	571.25	59.09	33,755.16
SUMINISTRO Y COLOCACION CONCRETO F' C=200KG/CM2 3/4-18 EN MU-RO MILAN	M3	2,674.57	1,433.03	3'832,739.05
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	2,674.57	99.26	265,477.82
PLANTILLA CONCRETO BAJO LOSA FONDO F' C=150KG/CM2 3/4-10	M3	505.61	1,212.17	612,885.27
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	505.61	47.03	23,778.64
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	505.61	59.09	29,876.49
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO LOSA FONDO F' C=200KG/CM2 3/4-10 R.R.	M3	1,083.45	1,470.26	1'592,953.20
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	1,083.45	99.26	107,543.25
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	1,083.45	47.03	50,954.65
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO EN LOSA TAPA F' C=200KG/CM2 3/4-10 R.R.	M3	1,040.37	1,470.26	1'529,614.40
BONIFICACION POR DIFERENCIA DE PRECIO	M3	1,040.37	99.26	103,267.13
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	1,040.37	47.03	48,928.60
SUMINISTRO Y COLOCACION CONCRETO EN TRAMES F' C=200KG/CM2 3/4-18 R.R.	M3	222.64	1,558.29	346,937.69
BONIFICACION POR SOBREPrecio	M3	222.64	99.26	22,099.25
BOMBO CONCRETO HIDRAULICO	M3	222.64	47.03	10,470.76

(6)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	DIFORTE
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO EN COLUMNAS F'C-200 RG/CM2 3/4-10 R.R.	MS	132.28	1,470.26	194,485.99
BONIFICACION POR SOBRE PRECIO	MS	132.28	99.26	13,120.11
BOMBEO CONCRETO HIDRAULICO	MS	132.28	47.03	6,221.13
BONIFICACION COLADO NOCTURNO	MS	3,115.09	62.50	194,693.13
CURADO LOSA DE CONCRETO	M2	1,801.72	7.52	13,548.93
JUNTA ENTRE MURO COLADO EN SITIO Y LOSA INF.	M.L.	600.00	234.05	140,430.00
JUNTA ENTRE MURO COLADO EN SITIO Y LOSA SUP.	M.L.	600.00	563.09	337,854.00
			SUB-TOTAL	\$ 10'486,019.01
<u>00 CARGAS Y ACARREOS</u>				
CARGA EN CAMION MNT. PROD. DEMOLICION	MS	94.59	23.15	2,189.76
ACARRIO EN CAMION MNT. PROD. DEMOLICION	MS/DM	1,891.80	4.58	8,664.44
CARGA EN CAMION MNT. PROD. EXCAVACION	MS	215.49	21.70	4,632.73
ACARRIO EN CAMION MNT. PROD. EXCAV.	MS/DM	4,268.80	4.27	18,227.78
TRASPALO MNT. PROD. DEMOLI- CION	MS	4.90	27.30	133.77
TRASPALO MNT. PROD. EXCAV.	MS	72.72	22.73	1,652.93
CARGA MNT. CAMION MNT. PROD. EXCAV.	MS	72.72	21.70	1,578.02
ACARRIO EN CAMION MNT. PROD. EXCAV.	MS/DM	1,454.40	4.27	6,210.29

(7)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
CARGA A MQUINA EN CANION MAT. PROD. DEMOLICION	MS	4.90	4.90	113.44
ACARREO EN CANION MAT. PROD. DEMOLICION	MS/TM	98.00	4.58	448.84
TRASPALEO MAT. PRODUCTO DEMOLICION	MS	192.33	27.30	5,250.61
TRASPALEO MAT. PROD. EXCAV.	MS	494.61	22.73	11,242.49
CARGA EN CANION MAT. PROD. DEMOLICION	MS	624.07	23.15	14,447.22
CARGA EN CANION MAT. PROD. EXCAV.	MS	14,275.40	21.70	309,776.18
ACARREO EN CANION MAT. PROD. DEMOLICION	MS/TM	12,481.40	4.58	57,164.81
ACARREO EN CANION MAT. PROD. EXCAVACION	MS/TM	285,508.00	4.27	1,219,119.16
TRASPALEO MAT. PROD. EXCAV.	MS	3,121.15	22.73	70,943.74
ACARREO LODO BENTONITICO (3000)	MS/TM	98,134.50	5.16	506,374.02
TRASPALEO MATERIAL PROD. EXCAV.	MS	9,153.43	22.73	208,057.46
ACARREO CORRIENTE MAT. PROD. DEMOLICION	MS-EST.	448.02	21.84	9,784.76
			SUB-TOTAL	\$ 2,456,012.45
00 ADOS Y APUNTALAMIENTOS				
SUMINISTRO Y HABILITADO DE VIGAS 1-15" EN TUNEL	Eg.	12,500.00	22.92	286,500.00
SUMINISTRO, HABILITADO Y COLO CANION DE MADROSAS (MARCO)	Eg.	4,000.00	23.35	93,400.00
REMOVO DE VIGAS 1-15"	M.L.	180.00	1,170.00	210,600.00
ADOS DE MADERA NO RECUPERABLE	P.T.	5,000.00	15.10	45,500.00

(8)

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
BONIFICACION DIFERENCIAL DEL COSTO DE MADERA	P.T.	3,000.00	4.22	12,660.00
PUNTALES METALICOS	KG.	32,253.85	26.95	869,241.26
PINTURA EN PUNTALES	KG.	32,253.85	5.78	186,427.25
TROQUELES METALICOS	PZA	252.00	9,750.77	2'262,178.64
QUESOS DE MADERA	PZA.	464.00	167.91	77,910.24
GROUT EN ANCLAJES	KG.	45.00	11.76	529.20
			SUB-TOTAL	\$ 4'044,746.59

10 RELLENOS

TENDIDO Y COMPACTADO AL 95% DE GRAVA CONTROLADA, CON EQUIPO MANUAL	MS	168.00	348.94	58,621.92
CANA DE TEZONTLE P/TUBERIA	MS	5.46	222.83	1,216.65
RELLENO C/TEPETATE AL 90%	MS	72.56	263.46	19,116.66
CANA DE TEZONTLE P/TUBERIA	MS	186.52	222.83	41,562.25
RELLENO TEPETATE EN VIALIDAD AL 90%	MS	740.99	263.46	195,221.23
BASE DE GRAVA CONTROLADA	MS	326.31	348.94	113,862.61
			SUB-TOTAL	\$ 429,601.32

11 PAVIMENTOS

CARPETA ASFALTICA 10CM.	M2	1,087.68	125.00	135,960.00
			SUB-TOTAL	\$ 135,960.00

12 ALBASTILERIA

MURO DE TABIQUE 14CM. DE ESPESOR	M2	124.18	191.02	23,720.86
IMPERMEABILIZACION LOSA TAPA	M2	1,891.58	172.99	327,224.42

CTA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
MURO TABIQUE 20 CM DE ESPESOR	M2	55.68	341.08	18,991.33
MURO DE PIEDRA BRAZA	M2	207.20	337.57	69,944.50
REJUNTEO Y RECAJE PIEDRA BRAZA 3M	M2	414.40	59.26	24,557.34
OFICIAL	JOR.	30.00	434.16	13,024.80
SUMINISTRO Y COLOCACION DOCL BREN	M.L.	840.32	275.00	231,088.00
RELLENO EN AZOTEA	M3	7.34	253.07	1,857.53
COLOCACION DE BARANDAL	M.L.	219.08	46.79	10,250.75
COLOCACION DE BARANDAL BORNES- CALERA	M.L.	42.44	46.79	1,985.77
			SUB-TOTAL	\$ 722,645.30
13 ACABADOS				
REPARACION DE JARDENERIA	LOTE	1.00	19,531.25	19,531.25
SUMINISTRO Y COLOCACION MAR- MOLES STO. TONOS	M2	1,212.90	1,569.60	1'903,767.84
SUMINISTRO Y COLOCACION HUE- LLAS MARMOLES STO. TONOS	M.L.	862.50	475.00	409,687.50
SUMINISTRO Y COLOCACION PERAL- TES MARMOLES STO. TONOS	M.L.	830.48	325.00	269,906.00
COLOCACION DE TIROL	M2	1,696.90	60.00	101,814.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TRAMPAS	M2	1,634.16	374.00	611,175.84
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CANAL DE SEWALIZACION	M.L.	458.00	3,150.00	1'442,700.00
MARMOLEADO EN PARCHA	M2	40.86	906.00	37,019.16
TIROL PLANCHADO EN TRAMPAS	M2	1,634.16	140.00	228,782.40

(10)

CIA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
PASTA RALLADA EN MUROS	M2	168.20	150.00	25,230.00
LIMPIEZA FINAL PISOS	M2	3,310.92	7.00	23,176.44
LIMPIEZA FINAL MUROS	M2	3,310.92	7.00	23,176.44
			SUB-TOTAL	\$ 5'095,966.37
<u>14 HERRERIA</u>				
PERSIANAS DE LAMINA	M2	75.00	3,040.00	228,000.00
ANGULO PROTECTOR DE Po. DE 1" x 1"	M.L.	72.20	140.00	10,108.00
PUERTAS GIRATORIAS	PZA.	4.00	15,625.00	62,500.00
CELOSTIA HEXAGONAL A BASE DE SOLICIA DE 1 1/4" CAL. 14 CON DISTANCIA ENTRE CARAS DEL - HEXAGONO.	M2	24.79	2,907.00	72,064.53
SUMINISTRO DE BARANDAL SOBRE BALASTRES.	M.L.	219.08	3,075.00	673,671.00
SUMINISTRO DE BARANDAL EN MU- ROS	M.L.	42.44	2,548.00	108,137.12
			SUB-TOTAL	\$ 1'154,430.65
<u>15 INSTALACIONES</u>				
INST. HIDR. Y SANIT.	LOTE	1.00	781,250.00	781,250.00
INST. ELECTRICA	LOTE	1.00	390,625.00	390,625.00
INST. DE SONIDO	LOTE	1.00	390,625.00	390,625.00
			SUB-TOTAL	\$ 1'562,500.00
<u>16 TRABAJOS POR ADMINISTRACION</u>				
PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SE- GURIDAD (P/ADICION)				
1 CABO	JOR.	1.00	406.00	406.00
2 VIGILANTES	JOR.	2.00	368.98	737.96
PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SE- GURIDAD NECESARIOS PARA LA EJE				

(11)

CYA. CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.D.	IMPORTE
CUCCION Y FUNCIONAM. DEL DESVIO				
(P/ADON) CABO	JOR.	1/7	406.00	58.00
VIGILANTE	JOR.	2.00	368.98	737.96
CABO DE SEGURIDAD	JOR.	730.00	406.00	296,380.00
SEÑALEROS (TURNO)	JOR.	5,256.00	368.98	1'939,358.88
AYUDANTE	JOR.	30.00	326.13	9,783.90
			SUB-TOTAL	\$ 2'247,462.70
17 BOMBEO HIDRAULICO				
CONSTRUCCION DE BORDO P/BOMBEO M.L.		400.00	2,411.93	964,772.00
INSTALACION Y DESENSTALACION DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO HIDR SIST.		6.00	147,795.19	886,771.14
OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO HIDR.	HR/SIST.	5,040.00	1,078.74	5'436,849.60
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO HIDRAULICO OCIOSO	HR/SIST	1.00	56.80	56.80
			SUB-TOTAL	\$ 7'288,449.54
18 INYECCION DE LECHADA				
INYECCION DE LECHADA P/MEJORAR SUBSUELO EN ZONA DE TUNEL	M3	380.00	11,718.75	4'453,125.00
			SUB-TOTAL	\$ 4'453,125.00

PROFORMA DE INDIRECTOS

RESUMEN

	IMPORTE (MILES DE PESOS)	%
SALARIOS PERSONAL TECNICO	1'770	3.0
SALARIOS PERSONAL ADMINISTRATIVO	1'360	2.36
SALARIOS PERSONAL VIGILANCIA	576	1.00
GASTOS DE CONSUMO	216	0.37
EQUIPO DE OFICINA	36	0.06
PAPELERIA Y COPIAS	71	0.12
GASTOS DE REPRESENTACION	60	0.10
TRANSPORTE DE PERSONAL	195	0.34
COMUNICACIONES	24	0.04
VIATICOS Y SOBRESUELDOS	24	0.04
TRASLADO DE EQUIPO	120	0.21
OFICINAS Y BODEGAS	258	0.45
OFICINA CENTRAL	2'700	4.68
FINANCIAMIENTO	1'080	1.87
FIANZAS, SEGUROS Y LICENCIAS	363	0.63
IMPUESTOS	4'995	8.66
IMPREVISTOS	370	0.65
TOTAL	14'218	21.65

DESCGLOCE DE GASTOS INDIRECTOS

1.- SALARIOS PERSONAL TECNICO

	CANTIDAD DE		SUELDO	IMPORTE
	MESES	PERSONAS	MESESUAL	
-Jefe de Superintendentes	12	0.5	60,000	360,000
-Jefe de Obra	12	1.00	35,000	420,000
-Jefe de Frente	10	2.00	20,000	400,000
-Auxiliar Técnico	10	2.00	10,000	200,000
-Topografo	10	1.00	15,000	150,000
-Cadeneros	10	3.00	8,000	240,000
Total				1'770,000

2. SALARIOS PERSONAL ADMINISTRATIVO

	CANTIDAD DE		SUELDO	IMPORTE
	MESES	PERSONAS	MESESUAL	
-Jefe Administrativo	12	1.00	20,000	360,000
-Contador	10	1.00	20,000	200,000
-Cajero	10	1.00	8,000	80,000
-Jefe de Personal	12	1.00	17,000	204,000
-Tenedor de Libro	8	1.00	7,000	56,000
-Jefe de Almacén	12	1.00	17,000	204,000
-Kardista	10	1.00	10,000	100,000
-Despachador	8	1.00	7,000	56,000
-Secretaria	10	1.00	10,000	100,000
Total				1'360,000

3.- SALARIOS PERSONAL VIGILANCIA

	CANTIDAD DE MESES	PERSONAS	SUELDO MENSUAL	IMPORTE
-Cabo de Vigilancia	12.0	1.00	9,000	108,000
-Velador	12.0	5.00	7,500	450,000
-Policia Auxiliar (Sólo Sábados)	2.0	1.00	9,000	18,000
Total				576,000

4.- GASTOS DE CONSUMO

	DURACION MESES	COSTO MEN- SUAL	IMPORTE
-Energía Eléctrica	12.0	15,000	180,000
-Materiales Mantenimiento de Oficinas	12.0	1,000	12,000
-Refrescos, café, etc.	12.0	2,000	24,000
Total			216,000

5.- EQUIPO DE OFICINA

	DURACION MESES	COSTO MEN- SUAL	IMPORTE
-Herramientas y Enseres	12.0	3,000	36,000
Total			36,000

6.- PAPELERIA Y COPIAS

	DURACION MESES	COSTO MEN- SUAL	IMPORTE
-Papelería	12.0	3,000	36,000
-Copias Xerox	10.0	3,000	30,000
-Copias Heliográficas	5.0	1,000	5,000
Total			71,000

7.- GASTOS DE REPRESENTACION

	DURACION MESES	COSTO MEN- SUAL	IMPORTE
-Relaciones Públicas	12.0	5,000	60,000
Total			60,000

8.- TRANSPORTE DE PERSONAL

	CANTIDAD	DURACION MESES	COSTO MEN- SUAL	IMPORTE
-Depreciación ó renta de automovil	1.0	10.00	6,000	60,000
-Operación de Vehiculos				
Chofer	1.0	10.00	10,000	100,000
Gasolina	1.0	10.00	1,500	15,000
Mantenimiento	1.0	10.00	2,000	20,000
Total				195,000

9.- COMUNICACIONES

	CANTIDAD	DURACION MESES	COSTO MEN- SUAL	IMPORTE
-Teléfono	2	12.00	500	12,000
-Radio	2	12.0	500	12,000
Total				24,000

10.- VIATICOS Y SOBRESUELDOS

	CANTIDAD	DURACION MESES	COSTO MEN- SUAL	IMPORTE
-Viáticos para alimenta- ción (no pagados en lis- ta de raya)	2	10.00	1,200	24,000
Total				24,000

11.- TRASLADO DE EQUIPO

	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
-Fletes y Acarreos de troques, tanques, juntas etc.	2.0	25,000	50,000
-Fletes y Acarreos de			
Dragas	4.00	10,000	40,000
Equipo Soilmec	2.00	5,000	10,000
Compresoras	2.00	5,000	10,000
Varios	2.00	5,000	10,000
Total			120,000

12.- OFICINAS Y BODEGAS

	CANTIDAD MESES	COSTO UNITARIO	IMPORTE
-Construcción de Locales para			
Oficinas	12.0	10,000	120,000
Bodegas	10.0	3,000	30,000
-Instalaciones			
Eléctrica	12.0	500	6,000
Hidráulica	12.0	500	6,000
Sanitaria	12.0	500	6,000
-Laboratorios			
Equipo para concreto (6,800 M3)	12.0	7,500	90,000
Total			258,000

13.- OFICINA CENTRAL

	DURACION MESES	COSTO MENSUAL	IMPORTE
-Gastos que la oficina central carga a las obras y que sean independientes de la ejecución de ellas	12.0	225,000	2'700,000
Total			2'700,000

14.- FINANCIAMIENTO

	DURACION MESES	IMPORTE ASEGURADO	IMPORTE
-Situaciones de fondos	12.0	90,000	1'080,000
Total			1'080,000

15.- FIANZAS, SEGUROS, LICENCIAS

	DURACION AÑOS	IMPORTE ASEGURADO	IMPORTE
-Prima por fianza de Anticipo	1.0	81,000	81,000
-Obra	2.0	81,000	162,000
-Seguro	1.0	120,000	120,000
Total			363,000

16.- IMPUESTOS

	PORCENTAJE	CANTIDAD GRAVADA	IMPORTE
-Inspeccion Secretaría de Programación y Presupuesto	0.50	74'000,000	370,000
-Campos Deportivos Regionales	0.20	74'000,000	148,000
-Impuestos sobre la Renta	3.75	74'000,000	2'775,000
-Supervisión S.T.C.	2.30	74'000,000	1'702,000
Total			4'995,000

17.- DIVERSOS

	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
- Aparatos Topografis	Mes	10.0	3,000	30,000

	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
-Procesos de Computadora Listas de Raza	Sem.	52.00	1,500	78,000
-Delegado Sindical	Mes	10.0	10,000	100,000
-Fotografía	Mes	12.0	1,000	12,000
-Promociones	Lote	1.00	50,000	50,000
-Trabajos de Conservación y Limpieza hasta la en- trega	Lote	1.00	100,000	100,000
Total				370,000

RESUMEN GENERAL Y UTILIDAD ESPERADA

PRESUPUESTO A PRECIO DE VENTA 74'040,907.37

COSTO DIRECTO 57'677,350.62

MATERIALES	12'458,043.77	(21.60)
MANO DE OBRA	7'970,385.60	(13.82)
HERRAMIENTA	39,534.80	(0.07)
MAQ Y EQUIPO	3'909,784.60	(6.78)
MANO DE OBRA MAQ. Y EQUIPO	942,283.77	(1.63)
SUBCONTRATOS	32'357,319.39	(56.10)

INDIRECTOS 14'218,000.00

COSTO TOTAL 71'895,350.62

UTILIDAD ESPERADA 2'145,556.75

RESULTADO $\frac{2'145,556.75}{74'040,907.37} = 2.9 \%$

4. PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LAS OBRAS DE AMPLIACION
EN LA ESTACION BALDEKAS.

4. PROCESO CONSTRUCTIVO

En todo tipo de obras, para poder realizarlas óptimamente, se debe llevar un estricto orden teniendo una idea clara de lo que se pretende hacer y en base a ello, - determinar el proceso a seguir para lograrlo.

Para alcanzar los objetivos se planea un proceso constructivo, el cual ejecutado correctamente puede - arrojar magníficos resultados, tanto en economía (capital y tiempo) así como en calidad aceptable.

4.1. ASPECTOS GENERALES

El procedimiento constructivo para las ampliaciones de la Estación Balderas está basado en experiencias obtenidas en las obras que para el ferrocarril -- metropolitano se han venido realizando desde su inicio.

Se sigue la política de convinar los servicios de transporte existentes con el Metro, respetando de - cierta forma la mancha urbana existente.

Desde los inicios de su construcción, el trazo de las líneas para este ferrocarril han sido adecuadas a las necesidades de la ciudad, lo que permite - una reestructuración progresiva en los transportes de superficie, ayudando a descongestionar las arterias - principales. Se pretende no perjudicar ó anular la - vialidad existente, razón por la cual el sistema es - subterráneo.

Para esbozar el proceso constructivo a seguir para estas obras de ampliación, se necesita contar con los antecedentes de las líneas existentes.

La estación Balderas, correspondencia de la -- línea 1 y línea 3 localiza su trazo totalmente subter-- raneo. El apoyo general que se ha venido utilizando hasta el momento, consiste en la construcción de un -- cajón subteraneo integrado como un marco rígido.

Debido a las características del subsuelo de -- la ciudad de México, se hace necesario compensar el pi-- so del cajón para evitar que emerja, así como constru-- ir tablasestacas para contrarrestar la presión que -- soporta el terreno.

El cajón será construido en el sitio, para lo cual habrá necesidad de realizar excavaciones a cielo abierto las cuales se llevarán acabo entre estructuras de contención formadas por los muros tablasestaca.

Como primer paso se construirán los muros ta-- blasestacas, los cuales contendrán los empujes que ejer-- ce el terreno y formarán parte integral de las paredes del cajón. Para llevarlos a cabo se necesitará contar con una pequeña estructura para guiar la herramienta -- de excavación, llamada brocal (4.2.1.)

Una vez construidos los brocales, se excava-- rán las ranjas para dar cabida a los muros (4.2.3.), -- para poder estar en posibilidades de realizar las ex--

cavaciones a cielo abierto. Estas se ejecutarán con herramientas cuyo mecanismos tengan movimientos libres y conforme se avance en profundidad, se deberá cuidar de troquelar para auxiliar a las tablaestacas en su función.

Al momento de alcanzar el nivel máximo de excavación marcada en el proyecto, se construirá la losa inferior y si se hacen necesarios, los muros estructurales respectivos; para concluir con la construcción de la losa superior, lo que complementa la forma y estructura del cajón.

Por último, se deberán normalizar los tramos para dar cabida al tráfico para lo que, se rellena desde la losa superior del cajón hasta el nivel del terreno natural, lograndose con ello la reconstrucción de los pavimentos.

Existen ciertas consideraciones preliminares que se deberán observar para evitar consecuencias, debidas al proceso constructivo propuesto. Estas precauciones y el Proceso Constructivo indicado se desglosan en lo subsecuente del presente capítulo.

4.2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Algunos de los problemas que se derivan por la composición del subsuelo de la Cd. de México, son -

los danos que pueden llegar a sufrir las colindancias circunvecinas propiciados por excesivos bombeos del nivel freático que, debido a las grandes excavaciones, se necesitan realizar. En el caso de esta obra resultan ~~ser~~ significativos lo que invita a exigir medidas de precaución para su control.

Surge la necesidad de contar con un sistema de defensas, el cual detectará comportamientos extraños de las estructuras vecinas durante el periodo de construcción de las ampliaciones, colocando para este efecto mecanismos auxiliares como los que a continuación se mencionan.

En los paramentos de las colindancias se instalan bancos de nivel superficiales (FIG. 4.1, 4.2 y 4.3) identificados por medio de palomas (previamente nivelados), así como una línea de colimación (FIG. 4.1, 4.4 y 4.5) y dos bancos de nivel profundo (FIG. 4.1, 4.2 y 4.3) desplazados 3.0 M. por debajo de la profundidad máxima de excavación. Para su control, se nivelan dos veces por semana, desde su instalación hasta que se concluya con la construcción de las ampliaciones. Esto aportará datos para la elaboración de gráficas TIEMPO-HUNDIMIENTO las cuales mostrarán dichos comportamientos.

La causa primordial por la cual las estructuras vecinas sufren hundimientos, es la disminución de presión hidrostática en el terreno (varía debido al

bombeo), razón por lo que se hace necesaria la instalación de un piezometro neumático (desplantado 5.0 M - por debajo de la máxima profundidad de excavación --- (FIG. 4.3) que contribuye con datos derivados de lecturas diarias en la elaboración de gráficas TIEMPO PERDIDAS DE PRESTON, desde el día de su instalación hasta que se inicie el colado de la losa de piso de la etapa donde se encuentre colocado. A estas gráficas se les - dá el mismo tratamiento que a las de TIEMPO-HUNDIMIENTO.

La colocación de los bancos de nivel profundo y el piezometro neumático se hace por medio de pozos y se controlan desde la superficie.

Una vez que se encuentran instalados estos mecanismos, se puede iniciar con la obra necesitandose -- para ello, los trazos y nivelaciones correspondientes. - Para obtenerlos, se cuenta con la nivelación a que está sujeta la ciudad, por medio de bancos profundos. ---

En esta obra se tiene como base el banco localizado en la ciudadela cuyos datos se muestran en la -- FIG. 4.4 y 4.5

Se cuenta con el trazo general de la Estación y sus ampliaciones (FIG. 2.6, 2.7 y 2.8) el cual debe ser transmitido al campo. Una vez marcados los ejes de los muros de ampliaciones, se está en condiciones para trazar los brocales e iniciar así su construcción.

4.2.1. BROCALES.

Los brocales son las guías para la herramienta de excavación de los muros. Son piezas de concreto armado en forma de ángulo recto colados en el sitio y con una profundidad que será variable de acuerdo al nivel de corona del muro pero nunca menor de 1.50 M. ni mayor que la -- del nivel freático de la zona. Tienen además -- la finalidad de retener rellenos sueltos superficiales.

El ancho de excavación (zanja) se rige por el espesor del muro, tomándose en consideración -- una holgura de 0.05 M. para la maquinaria destinada a la excavación de los muros.

En virtud de que dentro de los dos primeros -- metros bajo la superficie se encuentran alojadas la mayoría de las instalaciones municipales (luz, teléfono, agua potable, drenaje, etc) la excavación de la zanja se hará a mano, pero si es necesario mecanizarla con medios mecánicos esta se ejecutará con precaución.

Para lograr su cado se tienen que cimbrar, -- para lo cual se aprovechan las paredes de la zanja como una cna de ella, utilizando tarimas para cubrirlos apuntalándolas una contra la --

otra. Este será homogéneo para lo cual, se vierte la misma cantidad de concreto en ambos lados evitando que la presión que éste aporte la deforme.

Una vez llevada a cabo esta operación y las xanjas han quedado libres de estorbos, se apuntalan para evitar que los empujes del terreno modifiquen sus dimensiones lo que originaría que las herramientas de excavación carezcan de espacio libre suficiente para introducirse en ellas.

Esto se logra troquelando a dos niveles si la profundidad corresponde a 1.50m., pero si llega a ser mayor, se colocará un nivel adicional. -- Los puntales (sean dos ó tres niveles) se pierden durante el proceso de excavación de los muros, por lo que se consideran como ademes no recuperables.

4.2.2. LODO BENTONÍTICO

Las excavaciones para el muro tablaestaca resultan ser muy profundas, lo que ocasiona que las paredes no sean estables por sí solas, aún cuando se conserve un tirante de agua equivalente a la frestibidad del terreno.

Para contrarrestar esto, se utiliza un método de adernación por medio de lodo Tixotrópico ó bentonítico, el cual gracias a sus características de viscosidad y densidad resulta ser un magnífico agente estabilizador.

Al tener mayor densidad que el agua, ejerce una mayor presión hidrostática sobre las paredes de la excavación ofreciendo cierta resistencia al corte (al estar en reposo) actuando como un gel, no así al encontrarse en movimiento (debido a bombeos ó agitación) actuando como un sol, careciendo de dicha resistencia. Este proceso es reversible.

Se vacía conforme al avance de la excavación, alcanzando siempre un nivel superior al freático con objeto de generar un gradiente de presiones sobre las paredes manteniéndolas estables. Esto provoca filtraciones de lodo al terreno, pero conforme esto sucede, se va formando (en la frontera lodo-suelo) una película de pequeñas partículas de moléculas de lodo constituyéndose una membrana impermeable. Para que esto suceda, el lodo deberá ser elaborado con una cantidad significativa de bentonita SÓDICA. Es muy importante no utilizar bentonita cálcica.

ca, debido a que reacciona con el cemento del concreto.

La bentonita, debido a sus características limita su número de usos, ya que estas se degradan hasta su obsolescencia y por ningún motivo se debe usar lodo que no cumpla con las características mencionadas.

4.2.3. MURO TABLAESTACA.

El muro tablaestaca ó Milón (llamado así por sus orígenes en la Cd. italiana del mismo nombre), es utilizado por su rigidez y su capacidad de trabajo; como una tablaestaca en el sentido vertical y como una losa en el sentido longitudinal, en el control de empujes de tierra ó como parte integral de la estructura del cajón subterráneo en el METRO.

Para dar comienzo con su construcción, se debe contar con los brocales en la zona (4.2.1.) y con la planta destinada para el suministro de lodo bentonítico (4.2.2.).

La longitud del muro se divide en tableros, lo cual garantiza la estabilidad y facilita el proceso, haciéndose un colado alternado no mayor a los 6.0 M. Solo en el caso de un ajuste

se cambiarán sus dimensiones. Estas divisiones se marcarán en el lomo de los brocales y en ba se a ello se colocarán compuertas para retener el lodo bentonítico, evitándose así que corra libremente por ellos.

Una vez que se ha aislado el tramo para un pánel se realiza su excavación, usando para esta finalidad un equipo cuya herramienta de corte sea guiada con objeto de garantizar verticalidad, alineamiento e integridad en las paredes de la zanja y alcanzar sin problemas la profundidad del muro indicado en el proyecto. Para obtener resultados óptimos se deslizará con suavidad, sin golpes ni chicotes, evitando que choquen ó caiga libremente contra el lodo ó contra las paredes de la zanja, con el fin de evitar caídas ó efectos de embolo en el lodo.

El cumplimiento de la anterior aunado a un lodo bentonítico de buena calidad evitará azolvos en la zanja, socavaciones de las paredes y movimientos de ellas ó del fondo, pudiéndose difundir hacia el exterior causando desplazamientos en las zonas vecinas.

Durante el proceso de excavación, se debe mantener el lodo estabilizador a un nivel que no excede los 0.80 M. abajo del borde superior --

del brocal. Puede utilizarse las veces que lo determine el laboratorio de control y, si no ha perdido sus características, podrá ser utilizado en la excavación del tablero contiguo hasta que llegue a perderlas.

Una vez alcanzada la profundidad de excavación del proyecto se recomienda incrementarla en -- 0.20 M. debido a que la herramienta que se utiliza para este fin (almoja) es curva por lo -- que, dicho incremento sirve para afinar su nivel.

Ya que se ha terminado con la excavación se -- introducen en ella los portajuntas metálicos -- los cuales, son utilizados como cimbra. Son -- tubos huecos rectangulares con la forma "macho" en una de sus caras. Como su nombre lo indica, portará la banda de cloruro de polivinilo --- (P.V.C.) la cual tiene como finalidad dar continuidad al muro, colocandose en la junta que se forma entre los páneles debido a colados -- discontinuos. Para ello, la mitad de la banda (longitudinalmente) permanece integrada al portajuntas quedando ahogada la parte libre en el colado del muro, sucediendo lo mismo a la otra parte al momento del colado del muro contiguo. Para un pánel, se utilizan dos juntas las cua-

les integrarán la frontera para el colado por lo que, al ser introducidas a la zanja se deberá cuidar que su colocación sea a "plomo" - por todos sus lados para evitar problemas posteriores cuando se introduzca la parrilla de refuerzo para el muro contiguo; A su vez se engrazarán para facilitar su extracción posterior al colado (8 hs. despues del colado se podrán sacar).

Colocada la cimbra (porta)untas), se introduce la parrilla de acero de refuerzo, la cual se hará descender por su propio peso dentro de la zanja conservando su verticalidad, alineamiento y profundidad marcada en el proyecto. Antes de su colocación, se debe verificar que cuente con una protección de hule espuma la cual forma una caja de 1.25M. de altura y 0.15 M. de espesor a todo lo largo de la parrilla forrada con tela de gallinero para que no se dañe al momento de la introducción. Esta caja aloja el anclaje necesario para el acoplamiento de la losa inferior con el muro. Para integrarlo con la losa de techo se prevee un exceso en el largo de las varillas en la parte superior. Se checará que el armado coincida con el marcado en los planos estructurales y se -

habilitarán roles de concreto de 5" de diámetro para garantizar su recubrimiento.

Es muy importante cuidar que la parrilla se encuentre en su lugar, evitando su flotación sujetándola con dos gatos apoyados al brocal hasta concluirse el período del colado.

Por último, se realiza el colado del muro, para lo que será necesario vertir directamente el -- concreto a la zanja. Este proceso puede provocar la disgregación y la contaminación del mismo. -- Para evitarlo se usan conductos conocidos como "trompas de elefante" (dos son suficientes para un panel) los cuales transportarán al concreto homogéneamente desde la superficie hasta el -- fondo de la excavación desplazando paulatinamente el lodo hacia el exterior, por lo que es necesario contar con espacios libres de 0.60 x 0.60 M entre el armado de la parrilla para facilitar su paso. Su introducción se hace por tramos, siendo sus coples de unión herméticos para evitar la succión de aire en el concreto durante el colado. En su parte final se coloca una -- tolva la cual ofrece la seguridad para la descarga directa del concreto de las ollas revolvedoras. En ella se introduce una cámara de latex

inflada la cual evita la disgregación primaria, la contaminación del concreto al momento del vaciado y desplaza el lodo acumulado en el conducto. Durante el colado se moverán continuamente dándole flujidez al concreto, vigilando siempre que la boca de descarga se encuentre ahogada en el concreto.

El colado deberá ser homogéneo es decir, se vierte la misma cantidad de concreto en ambos conductos lo cual aporta un nivel uniforme, procurando que esta operación sea simultánea. A su vez, no deberán haber recesos mayores de 15 min. para lograr un flujo suave y continuo. El concreto debe ser suficientemente fluido para que sin necesidad de vibrarlo penetre y se distribuya uniformemente en todo el tablero. Al no lograrse la perfección, el nivel de concreto en la corona del muro se excederá en 0.40 m., los cuales se consideran contaminados y que no contribuyen al trabajo estructural del cajón. Como es del conocimiento (4.2.2.), el lodo forma una película (en este caso en la parrilla de refuerzo) la cual afecta en la adherencia que debe existir entre el concreto y el acero por lo que, si después de 4 hs. de introducida la parrilla no se ha iniciado el colado del muro,

se sacará para limpiarla con agua a presión e introducirla de nueva cuenta, siempre y cuando se prevea el colado antes de 4 hs. posteriores, evitando esta operación al máximo ya que la extracción e introducción de ella puede provocar derrumbes en las paredes de la zanja. Si por algún motivo surge un imprevisto que genere la suspensión del colado, no podrá dejarse excavada y ademada la zanja por más de 24 hs., entre el inicio de la excavación y el comienzo del mismo; así como, no deberá transcurrir mas de 6 hs. entre el momento que se alcance la máxima profundidad y el inicio de él. Con un buen procedimiento de colado se evitará la mezcla del concreto con el lodo el cual, irá siempre por delante hasta rebosar, bien a un recipiente (pipa) ó al tablero vecino.

4.2.3.1. MURO ESTRUCTURAL.

El muro estructural ó muro de acompañamiento (llamado así por su posición paralela al muro milán) forma parte integral del cajón subterráneo del metro, en los casos en que el muro milán solo sea aprovechado como una tablas-taca.

Esto sucede cuando el terreno en donde se va a trabajar es poco estable ó bien las excavaciones que se van a efectuar en la zona son muy profundas, lo que resta seguridad al muro, evitandole con esto un trabajo excesivo (como es absorber esfuerzos provocados a la estructura del cajón).

Para efectuar su construcción, se debe contar con las etapas concluidas hasta la losa inferior (4.2.4.). El armado del acero de refuerzo y el colado se hacen en el sitio, teniendose que habilitar una estructura metálica (forrada con triplay) la cual se utilizará como cimbra, capaz de soportar la presión del concreto, aprovechandose el muro milán como la otra cara de la cimbra. Al igual que el muro tablaestaca, será colado en paneles no mayores de 6.0 m. pero con la diferencia de que este se hará continuo.

El procedimiento de colado será similar al descrito para muro milán, utilizandose para ello conductos para evitar la disgregación del concreto.

Para las obras de ampliación de la estación Balderas se contará con esta estructura solo en la zona de la pasarela subterránea la cual los requiere debido a sus características constructivas.(4.2.4.3.)

4.2.3.2. MURO TAPÓN.

El muro tapón será una estructura auxiliar en la construcción de la pasarela subterránea.

Llamado así por su posición con respecto a ella (perpendicular a su eje), tendrá como finalidad confinar la zona de túnel (aislandola de las demás etapas), -- proporcionándole así protección al cajón subterráneo de la línea 1 en operación -- que atraviesa el lugar y auxiliar en el apuntalamiento de las excavaciones a cielo abierto en la zona, (FIG. 4.12).

Dado a que esta estructura la constituya un muro tablaestaca, los procedimientos constructivos descritos con anterioridad son los indicados para su construcción.

4.2.4. EXCAVACIÓN, APUNTALAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAJÓN SUBTERRANEO.

Para dar inicio a esta etapa, deben haber trans--

curridos 14 días de colados los muros (para concreto tipo III) ó 28 días (para concreto tipo I) y contar con ellos en un lado y otro en una longitud no menor de 3.0m. Asimismo, el inicio de la excavación también quedará sujeto a los tiempos de bombeo para el abatimiento del nivel freático, la cual se describe a continuación.

Esta operación (abatimiento), ayuda a mantener seca la zona de trabajo. Se lleva a cabo con un sistema de bombas inyectoras mediante pozos, abatiéndose por gravedad, teniendo estos un diámetro de 0.30m.

Para poder llevarla a cabo, se requiere tener una longitud mínima de 20.0m de muro milán, (no pudiéndose bombear hasta el momento en que haya transcurrido el tiempo suficiente para que estos cuenten con su resistencia del proyecto), medidos a partir del pie del talud que limita la zona de excavación.

Una vez instalado el sistema, se debe bombear durante diez días previos al inicio de la excavación en la zona, suspendiéndose inmediatamente después de colada la losa inferior correspondiente.

A partir de entonces es cuando se puede iniciar la excavación. Se hace a cielo abierto entre --

estructuras de contención construidos por los muros milán. Con medios mecánicos, utilizando para este fin una herramienta con movimiento libre. Conforme la excavación avance, se deben apuntalar los muros para evitar que los empujes del terreno logren modificar las dimensiones del cajón. Por lo que todos los niveles que se mencionen están referidos a niveles topográficos marcados en el proyecto, en base al terreno natural. Para ilustrar este tema, se mencionan por separado las zonas de trabajo, teniendo en consideración que la línea 1 y la línea 3 tienen un proceso similar el cual se enfatizará más para la línea 1, haciendo mención solo en los que varíe para la línea 3.

4.2.4.1. LÍNEA 1 AMPLIACIÓN EN ÁREA DE ÁNDENES.

(FIG. 4.6). En esta área las etapas de excavación se identifican con números del 1 al 8 y 17 en el lado sur y del 9 al 16 y 18 para el lado norte. Se llevarán a cabo conforme a la progresión a partir del terreno natural hasta los niveles que se marcan en la

TABLA 4.1.

TABLA 4.1

	Nivel Excavación	Nivel Puntales
1er. Nivel	31.195	31.495
2o. Nivel	27.445	27.745

La excavación no se podrá continuar si se encuentran descubiertos puntos de aplicación de troqueles y estos no se hayan colocados.

Los troqueles ó puntales son elementos auxiliares cuya finalidad es contrarrestar los empujes del terreno. Son de tubo de acero y su colocación se lleva a cabo tan pronto como sus puntos de aplicación se descubran, suministrándoles una precarga de 30 ton. para garantizar su función. Se colocan por pares en los lugares donde existe una junta de panel, separados entre sí 1.00 m. de distancia (centro a centro) de manera a que queden simétricamente colocados con respecto a esta. Deben quedar apoyados sobre concreto sano y para evitar su penetración por la precarga, se asentarán en un rol de madera de 0.60 m.

de diámetro.

Si en las elevaciones marcadas para su colocación el concreto se encuentra -- contaminado, estos se apoyarán sobre - una zona donde no lo esté, de tal suerte que se garantice la continuidad estructural. En el caso de que su colocación no sea por pares, su punto de aplicación será concéntrico al eje de la - junta del muro.

El talud que se debe mantener para la excavación en el frente de ataque es de 1:1 (horizontal a vertical) adecuado al terreno arcilloso de la zona.

Cuando se tiene el 2o. nivel de punta-- les colocado, se continúa con la excavación hasta alcanzar la profundidad - máxima del proyecto afinando bien el piso, para inmediatamente después formar una cama de tezontle de 0.10m. con el - fin de contar con un asiento para una - plantilla de concreto sobre cuyo espesor será de 0.50m en el lado norte y - 0.90m en el lado sur.

La plantilla no está diseñada para trabajar estructuralmente sino para apoyar

tar peso al terreno por lo que no deben transcurrir más de 6 hs. entre el momento que se alcance la máxima profundidad y la terminación de su colado, para evitar el abufamiento que sufre el terreno arcilloso al modificarse sus condiciones naturales.

Veinticuatro horas después de realizado el colado de la plantilla, se procede de inmediato al armado y colado de la losa de piso de la etapa correspondiente. Para integrarla con el muro se demuele la caja de hule espuma (4.2.3.) para habilitar su anclaje. Asimismo se debe demoler la parte correspondiente en el muro antiguo, a fin de suministrar el anclaje necesario y garantizar la continuidad de este con la losa. A partir del momento de alcanzar la máxima profundidad hasta el término del colado de la misma se cuenta con 36 hs., no debiéndose rebasar las 8 hs. en su colado.

Al siguiente día de concluida esta operación (24hs.) se retira el 2o nivel de troqueles y se puede preparar el armado

de la losa superior para lo que, se retira el concreto contaminado del muro nuevo demoliendo los 0.40m. de la parte superior; asimismo se debe realizar una -- preparación en el muro ya existente para suministrar el anclaje necesario para -- integrarlo con la losa. Una vez que se -- tienen las preparaciones, se cimbra, se arma y se realiza su colado, no habiendo restricción de tiempo para esta operación, siempre y cuando se tenga colocado el lar. nivel de troqueles, dependiendo unicamente de la urgencia que -- registre el reestablecimiento del tránsito.

Veinticuatro horas despues de terminado el colado de la losa superior se retira el nivel de puntales sobrante.

Debido a que esta ampliación formará -- parte de los andenes, se tiene la necesidad de proporcionarle ventilación de rejillas teniendo que realizar una -- excavación adicional en el exterior -- (FIG. 4.8) de 1.50 m de profundidad a lo largo de ella, para este fin y para dar acceso a los andenes se tendrán que

hacer las demoliciones correspondientes en los muros como lo marquen los planos estructurales correspondientes.

4.2.4.2. LINEA 3

EXCAVACION LADO ORIENTE.

Se realizarán las etapas de excavación para el pasillo identificadas con los números del 1 al 7. (FIG. 4.9)

La excavación se comenzará a partir del nivel del terreno natural, colocandose dos niveles de troqueles (TABLA 4.2.) y respetando las consideraciones que se mencionaron para la línea 1 (4.2.4.1.)

TABLA 4.2.

	NIVEL EXCAVACION	NIVEL PUNTALES
1er. NIVEL	31.295	31.595
2o. NIVEL	27.395	27.695

Nivel máximo de excavación 26.495

La excavación se suspende 0.30m abajo de cada nivel de troqueles y no se podrá continuar hasta que estos estén colocados.

Una vez alcanzada la máxima profundidad

de proyecto, se procede de inmediato con el colado de la plantilla. Veinticuatro horas despues se deberá armar y colar la losa de piso correspondientes, como se indica en los planos estructurales. La realización de estos trabajos no deberá exceder de 4 días. Se realizará el cimbrado, armado y colado de la losa de techo. 24 hs. despues de realizado este evento se retira el 1er. nivel de troqueles. Su construcción no excederá las 48 hs.

Las etapas 8 y 9 corresponden a la zona de escalera. Para poder realizarlas deberá transcurrir el tiempo suficiente para que la losa de techo del pasillo alcance su resistencia de proyecto. A partir de entonces se efectuarán desde el terreno natural hasta los niveles marcados en la TABLA 4.3. Se colocarán 4 niveles de troqueles transversales y 3 longitudinales

TABLA 4.3.

TRANSVERSALES	NIVEL EXCAVACION	NIVEL TROQUELES
1er. NIVEL	31.295	31.595
2o. NIVEL	27.345	27.645
3er. NIVEL	25.145	25.445

4o. NIVEL	22.845	23.145
-----------	--------	--------

LONGITUDINALES

1er. NIVEL	30.695	30.995
2o. NIVEL	26.745	27.045
3er. NIVEL	22.845	23.145

El armado y colado de la losa de piso se hace tomando las mismas consideraciones que para la línea 1, formando este la rampa de la escalera conforme al plano estructural correspondiente.

Se procede al armado y colado de la losa de techo y cuando el concreto alcance su resistencia de proyecto, se retirarán los troqueles restantes, efectuando los detalles estructurales mencionados en el plano correspondiente.

AMPLIACION DEL AREA PONIENTE.

En esta área se identifican las etapas con números del 1 al 10 correspondientes a dos escaleras cuyos niveles de excavación se marcan en la tabla 4.4 (FIG.).

TABLA 4.4.

	NIVEL EXCAVACION	NIVEL TROQUELES
1er. NIVEL	30.295	30.595
2o. NIVEL	27.045	27.345

3er. NIVEL	24.845	25.145
4o. NIVEL	22.845	23.145

Una vez colada la losa de techo y cuando esta haya alcanzado su resistencia de proyecto, se podrán retirar los troqueles restantes. La construcción de esta losa para cada etapa no deberá exceder de 48 hs.

El talud que se deberá mantener en todos los frentes de excavación será 1:1 (horizontal-vertical).

4.2.4.3. PASARELA SUBTERRANEA

Esta área de ampliación presenta problemas constructivos debido a su cruce con la línea 1 en operación, además de que se presentan grandes profundidades de excavación, lo que hace necesario realizarlas a cielo abierto complementadas con una excavación auxiliar y una etapa de tuneleo para librar el cajón de la línea 1. (FIG. 4.15).

Las etapas de excavación a cielo abierto se identifica con número del 1 al 9 y la correspondiente al tuneleo con el número 10 (FIG. 4.12).

Para iniciarlás es necesario contar con los muros milán (de igual forma que en la línea 1). Así como con la construcción de los muros tapón (4.2.3.2.).

La excavación se iniciará desde el nivel del terreno natural hasta las elevaciones marcadas en las siguientes TABLAS (S-8) respetando las consideraciones marcadas para la línea 1 y línea 3.

TABLA 4.5

ETAPA	NIVEL EXCAVACION	NIVEL PUNTALES
1 a 3	31.390	31.690
6 a 8	31.390	41.690
4,5 y 9	30.590	30.890 *

*APOYADOS EN EL MURO TAPON

TABLA 4.6

ETAPA	NIVEL EXCAVACION	NIVEL PUNTALES
1 y 2	28.09	28.39
6 y 7	28.09	28.39
3	28.251	28.551
4	26.793	27.093 *
5	29.094	29.394
8	28.251	28.551
9	26.093	26.393 *
9	29.094	29.394

* APOYADO EN MURO TAPON

TABLA 4.7

ETAPA	NIVEL EXCAVACION	NIVEL PUNTALES
3	25.591	25.891
4	25.251	25.551
5	25.793	25.493
5	23.012	23.312 *
8	25.739	26.039
9	25.512	25.812
9	25.012	25.312

*PUNTAL APOYADO EN EL MURO TAPON

TABLA 4.8

ETAPA	NIVEL EXCAVACION	NIVEL PUNTALES
5	22.612	22.912
8	23.112	23.412
9	22.612	22.912 *

*PUNTAL APOYADO EN EL MURO TAPON

Todos los niveles mostrados en las tablas fueron obtenidos del proyecto. Para poder empezar las etapas 5 y 9 se tendrá que realizar previamente la excavación auxiliar la cual disminuirá en parte la gran profundidad de excavación en estas etapas, evitando además que se

pueda provocar una falla de fondo, lo que podría ocasionar un colapso de gran magnitud en la zona.

En todas las etapas, al alcanzar la máxima profundidad de excavación, se ~~realizará~~ inmediatamente el colado de la plantilla correspondiente de 0.10m de espesor constituida por concreto pobre. Seis horas despues se procederá al armado y colado de la losa inferior con forme a los planos estructurales.

Durante la construcción de la etapa 8, el colado de la plantilla y de la losa de piso se hará siguiendo la pendiente que resulta de la excavación máxima y, posterior al tuneleo en la etapa 10, -- construirse las rampas de escalera con forme lo marcan los planos arquitectonicos.

En el armado de las losas inferiores de toda la passarela se debe prevear una -- preparación para integrarla, por medio del anclaje necesario, a los muros estructurales (4.2.3.1.). Una vez colada la losa, se cuenta con 8 días para realizar la construcción de los muros co--

rrespondientes.

Al igual que en la línea 1, no hay res
tricción en lo que se refiere al cola-
do de la losa superior, pudiéndose lig
var a cabo una vez que se cuente con -
los muros estructurales de la etapa --
correspondiente.

La etapa 10 (tunelero), se puede iniciar
en el momento en que se tengan construi
dos los muros estructurales del cajón -
que colinda con ambos lados de ella --
(etapa 5 y 9) resultando ser opcional -
la construcción de la losa de techo y -
la colocación del material de relleno -
dependiendo esto, de la premura que --
exista en la restitución del tránsito -
en la zona.

Se realizará entre estructuras de con--
tención constituidas por viguetas hin--
cadas debajo del cajón de la línea 1. -
(FIG. 4.13).

Previo al hincado de cada vigueta se -
debe realizar la demolición del muro -
Espón y en algunos casos, del muro ta-
bluestaca que forma parte del cajón de
la línea 1 existente en esa zona, en el

área necesaria para permitirles el paso (0.40 x 0.20 m). A continuación se hincan las viguetas, las cuales se colocarán sobre una estructura guía que permita el hincado en la dirección y elevación correctas.

Posterior al hincado, se realiza la operación para dar consolidación, la cual se llevará a cabo por medio de lechadas de cemento, para lo que se realizarán perforaciones de barrenos en 3 etapas.

Antes de inyectar la lechada, se instalarán boquillas en la posición de cada barreno con el propósito de medir las presiones de inyección, las cuales estarán fijas al muro tapón.

La inyección se lleva a cabo en 4 fases y con excepción de la primera, se lograrán mediante una bomba neumática capaz de proporcionar presiones de 15 Kg/m².

Los barrenos perimetrales serán los primeros que reciban la lechada, con objeto de formar una pantalla la cual servirá de frontera al

resto de la misma.

La consolidación se efectuará exclusivamente desde el frente norte, llevando a cabo la barrenación por el lado sur, obteniéndose un sentido de avance de las progresiones de inyección contrario al sentido de avance de la perforación, hasta llegar a 1.00m. de la boquilla.

La 1a. fase de inyección ó inyección de vaina tiene por objeto fijar el tubo de inyección al terreno y se hace con una mezcla cemento/agua = 0.5 agregándole un 20% de bentonita (con relación al peso del cemento) para estabilizar la mezcla. Para llevarla a cabo se utiliza una bomba eléctrica.

La 2a. fase corresponde a una inyección de cemento/agua-bentonita en una proporción de dos partes de cemento por una de agua y 10% de bentonita.

En la 3a. fase se mezclarán 70 lts. de silicato de sodio, 30 lts. de agua y 5 lts. de acetato de etilo.

Por último, la 4a. fase vendrá a ser una inyección de bloqueo, inyectando-

se para este fin una lechada de cemento/agua-bentonita en una proporción de 2 partes de cemento por una de agua y 21 de bentonita.

Una vez realizada la inyección de consolidación se coloca en marco de apoyo para las viguetas de acuerdo al plano estructural correspondiente. A continuación se realiza la demolición del muro tapón y de la pata de la tablasa. En esta demolición se deberá ir formando en el frente de excavación un talud con una inclinación de 0.25:1 -- (horizontal-vertical).

El primer avance de la excavación tendrá como limitante un máximo de 2.50m. Es necesario complementar el ademe de las paredes de la excavación por lo que al irse descubriendo las viguetas durante el avance se colocarán tablonnes en los espacios existentes entre ellas.

Cuando se alcance el nivel de piso correspondiente se colará una plantilla de concreto pobre con aditivo acelerante de fraguado de 0.10m de espesor.

Dos horas despues se procede al armado y colado de la losa de piso correspondiente, pudiendose armar y colar los muros estructurales despues de 24 hs. de concluida esta operación, no excediendose las 48 hs. en este evento. Inmediatamente despues del colado de los muros estructurales se procede con el cimbrado, armado y colado de la losa superior, debiendose dejar durante el cimbrado huecos por donde sea posible efectuar el colado, el cual se realizará con bombas utilizando un concreto fluidizante, prevriendose además durante estas 2 operaciones la colocación de porciones de tubo galvanizado que quedarán ahogadas para realizar una inyección de concreto entre la losa de piso del cajón de la línea 1 y la losa de techo de la pasarela. El período en el que se efectue el armado, cimbrado y colado de cada tramo de la losa no deberá exceder de 72 hs. Para poder efectuar la inyección de contacto, un nuevo avance en la excavación y el descimbrado de la losa, ten-

drá que transcurrir el tiempo necesario para que esta adquiriera por lo menos un 80% de su resistencia de proyecto.

La inyección de contacto será una lechada de cemento-agua en proporción 1a1.

Una vez terminado el tuneleo se procede

• a construir la rampa de escaleras -- del lado norte de acuerdo al proyecto -- arquitectónico, los muros interiores en toda la zona de la pasarela donde se -- ~~tiene~~ sobregálbo y con las demoliciones correspondientes para integrar la -- ampliación a la estructura existente.

4.2.5. RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS.

La reconstrucción de pavimentos sobre la parte superior del cajón subterráneo del METRO consistirá en integrar una estructura formada por -- una Carpeta, Base, Sub-Base, y Capa Subrasante.

Para poder dar principio a esta actividad se deberá tener construidas las losas superiores en la zona y estas contarán hasta ese momento con su resistencia máxima del proyecto.

La capa sub-rasante es la primera en colocarse, tendrá un espesor variable debiéndose formar capas no mayores de 0.20 m. de espesor con una -- compactación que alcance un grado igual a 93% --

(NORMA AASHTO T99-74).

El material a utilizar será una arena limosa la cual cumpla con características que marquen -- las normas.

La sub-base contará con un espesor de 0.15m colocandose en una sola capa compactandola a un - 95% con relación al peso volumético seco máximo - (NORMA AASHTO modificada T 180-74). El porcentaje de material que debe pasar la malla #200 será del orden del 25%.

Sobre la sub-base se colocará la capa de base cuyo espesor será de 0.15m. en una sola capa - compactandola en un 100% (PRUEBA AASHTO ST T180-4)

La tolerancia que se tendrá de niveles tanto para la base como para la sub-base será de 0.01 m debiendo tener la base, las pendientes transversales de proyecto. Las pendientes deberán darse des de la sub-rasante, con el proposito de que los - espesores de las capas del pavimento sean homogeneas.

Una vez colocadas estas capas, se colocará - sobre la base hidraulica superficial seca y barrida, un riego de impregnación usando un producto - asfáltico rebajado del tipo FM-1 a razón de 1.5 a 1.8 Lt/m².

El riego deberá hacerse de preferencia en las

horas más calurosas del día. Deberá presentar un aspecto uniforme y estar superficialmente bien adherido al material de la base, su penetración no será menor de 0.004 y la absorción total se deberá presentar en no más de 24 hs.

La base impregnada será cerrada al tránsito por un lapso mínimo de 8 hs.

Previo al tendido de la carpeta y pasando el lapso de 48 hs., se aplicará el riego de liga sobre la base impregnada, esta deberá ser barrida para dejarla exenta de materias extrañas. Para que este riego adquiera una viscosidad adecuada deberá tener un reposo mínimo de 30 min. para posteriormente poder realizar el tendido de la carpeta.

Se construirá la carpeta de concreto asfáltico con un espesor de 0.075 m para calles donde la vialidad sea importante y 0.05 para calles secundarias. El tendido se realizará si el concreto posee una temperatura mínima de 110°C y deberá conservarse con un espesor uniforme compactándola al 95% de su peso vol. (Procedimiento Marshall).

Inmediatamente después del tendido se planchará uniformemente y cuidadosamente por medio de una aplastadora de 6 a 8 Ton., a continuación

se compactará utilizando compactadores de llantas neumáticas de 8 ton. para posteriormente emplear una plancha de rodillo liso de 10 ton, para borrar las huellas que dejan los compactadores de llantas. Se deberá tener cuidado de terminar todas estas operaciones a una temperatura no menor de 70°C y no tenderse al concreto asfáltico sobre una base húmeda, encharcada o al momento de contarse con lluvia.

Por último, se aplicará un riego de sello sobre la carpeta construida el cual consistirá en una lechada de cemento Portland tipo I, teniendo una dosificación de 0.75 Kg. de cemento por m².

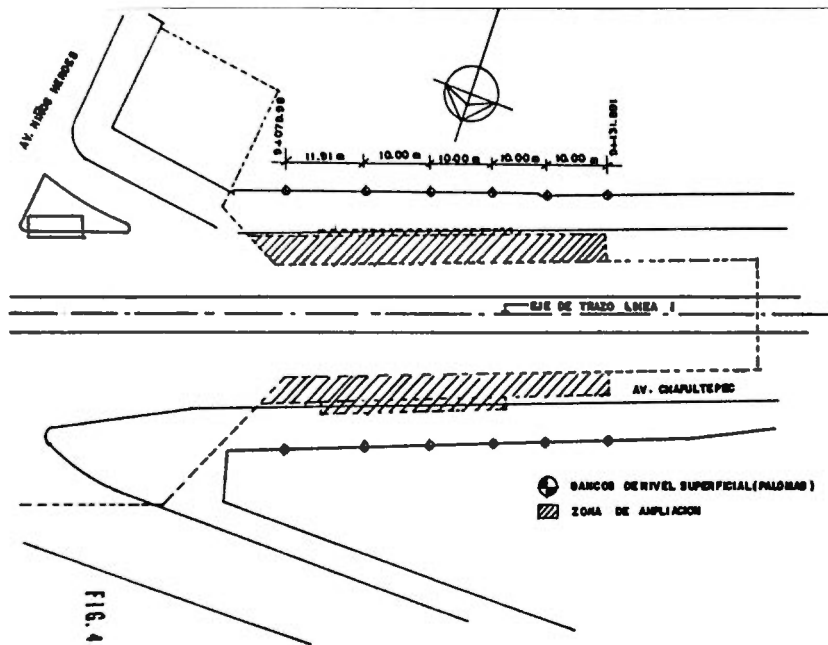


FIG. 4.1

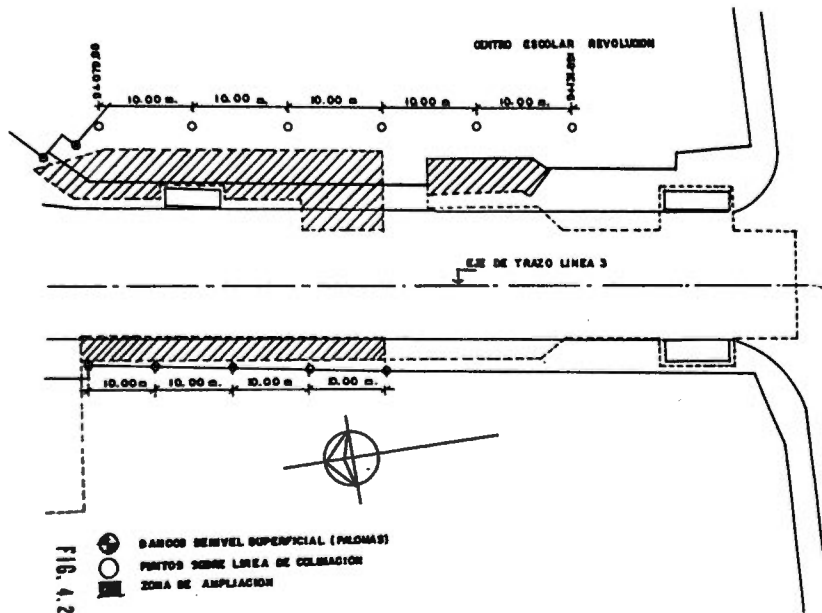
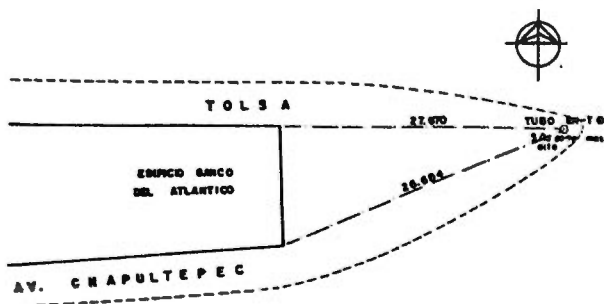


FIG. 4.2

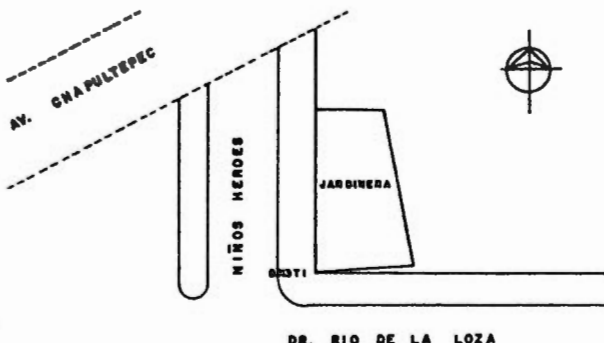


	BANCO DE PARTIDA			FECHA DE ELEVACION		OBSERVACIONES
	ES	FECHA	ELEVACION	FECHA DE	ELEVACION	
	BMP COM	28-V-80	31.931	28-V-80	33.133	

NOTAS:

- 1— EL ORIGEN DE COTAS B.M.P. ATZACOLCO
ELEVACION 2245 008 M S.M.N.
- 2— BNTS SOBRE TUBO RECORTADO EN LA BANQUETA
DE LAS AVS. CHAPULTEPEC Y TOLSA
- 3— PARA LAS MODIFICACIONES DE LA ESTACION
BALDEAS CONSIDERASE COMO ELEVACION
DEL B.M.P. CAJONELA 32 692
- 4— LA ELEVACION DEL B.M.P. CAJONELA CON
RESPECTO AL B.M.P. DE ATZACOLCO ES 31.931

FIG. 4.4



	BANCO DE PARTIDA			FECHA DE NIVELACION	ELEVACION OBTENIDA	OBSERVACIONES
	Nº	FECHA	ELEVACION			
	BMP Ciudad	28-V-80	31 951	28-V-80	32 582	

NOTAS

1. EL ORIGEN DE COTAS B.M.P. ATZACOLCO ELEVACION 2245.008 M S.N.M.
2. BENITO EN SALIENTE GRABADO EN LA ESQUINA DE LA JARDINERA LOCALIZADA EN LAS ANES DR RIO DE LA LOZA Y NIÑOS HERODES
3. PARA LAS MODIFICACIONES DE LA ESTACION BALDEAS CONSIDERASE COMO ELEVACION DEL B.M.P. CUCAGELA 32 692
4. LA ELEVACION DEL B.M.P. CUCAGELA CON RESPECTO AL B.M.P. DE ATZACOLCO ES 31 951

FIG. 4.5

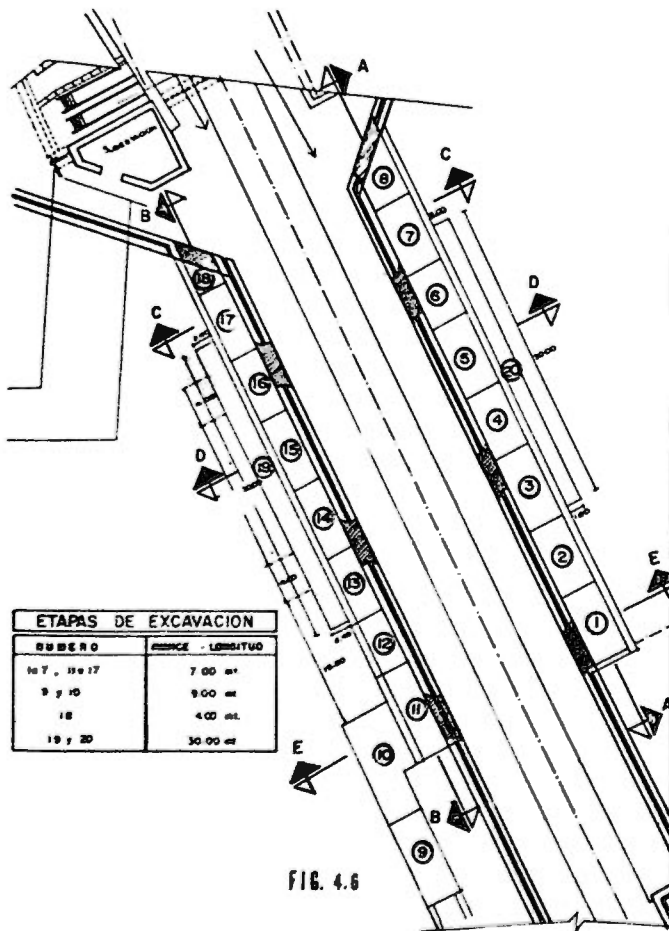
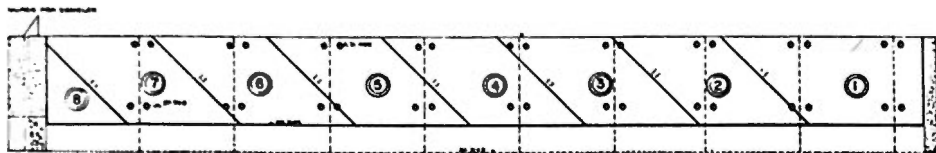
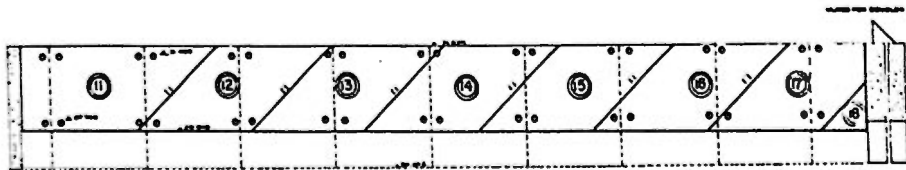


FIG. 4.6

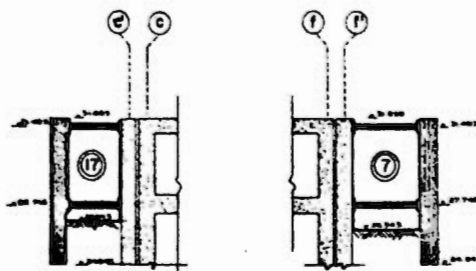


CORTE A-A

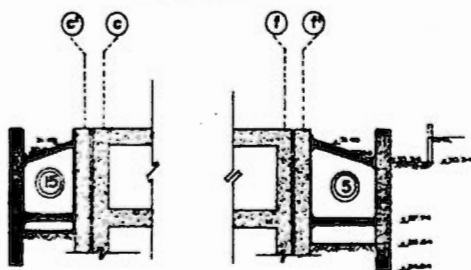


CORTE B-B

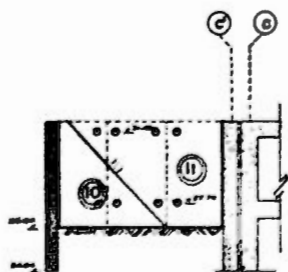
FIG. 4.7



CORTE C-C



CORTE D-D



CORTE E-E

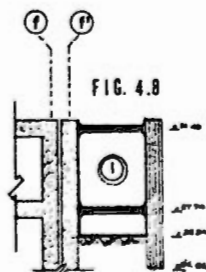


FIG. 4.8

ETAPAS DE EXCAVACION			
PONIENTE		ORIENTE	
NÚMERO	LÍNEA DE AVANCE	NÚMERO	LÍNEA DE AVANCE
1 a 3	4.00 m	1 a 5	7.50 m
4	4.80 m	7	9.00 m
5 a 9	4.00 m	8	4.00 m
10	5.30 m	9	8.40 m

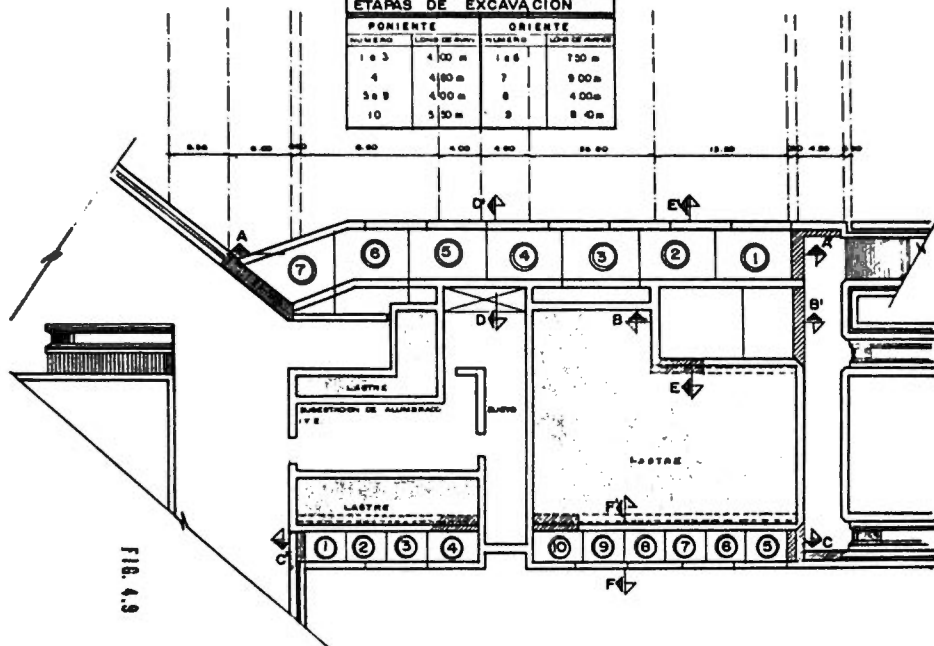
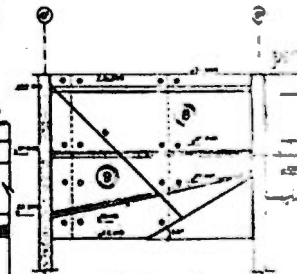
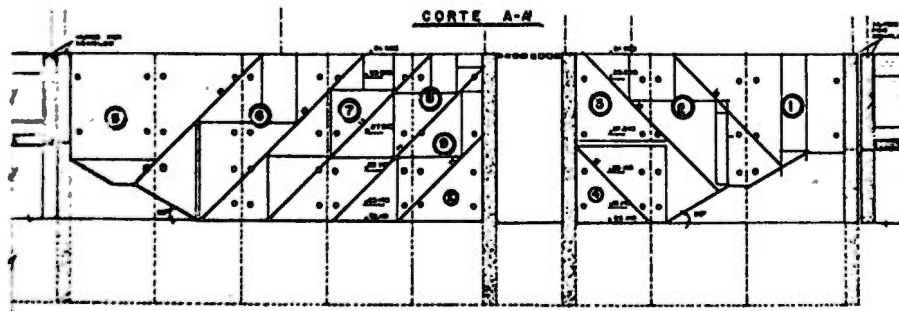
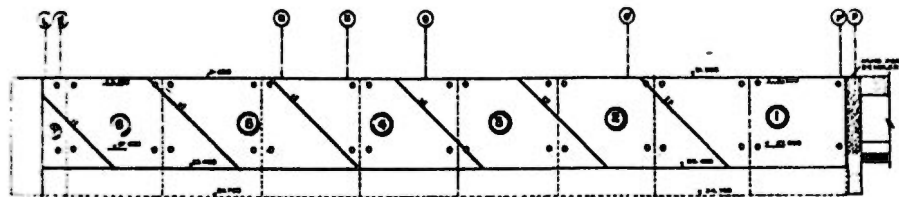
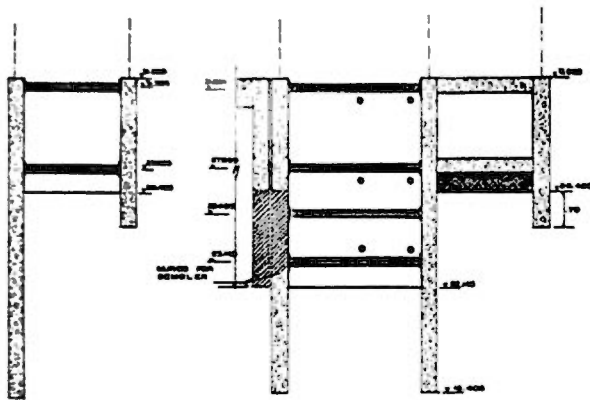


FIG. 4.9



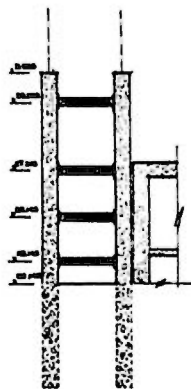
CORTE C-C'

FIG. 4.10



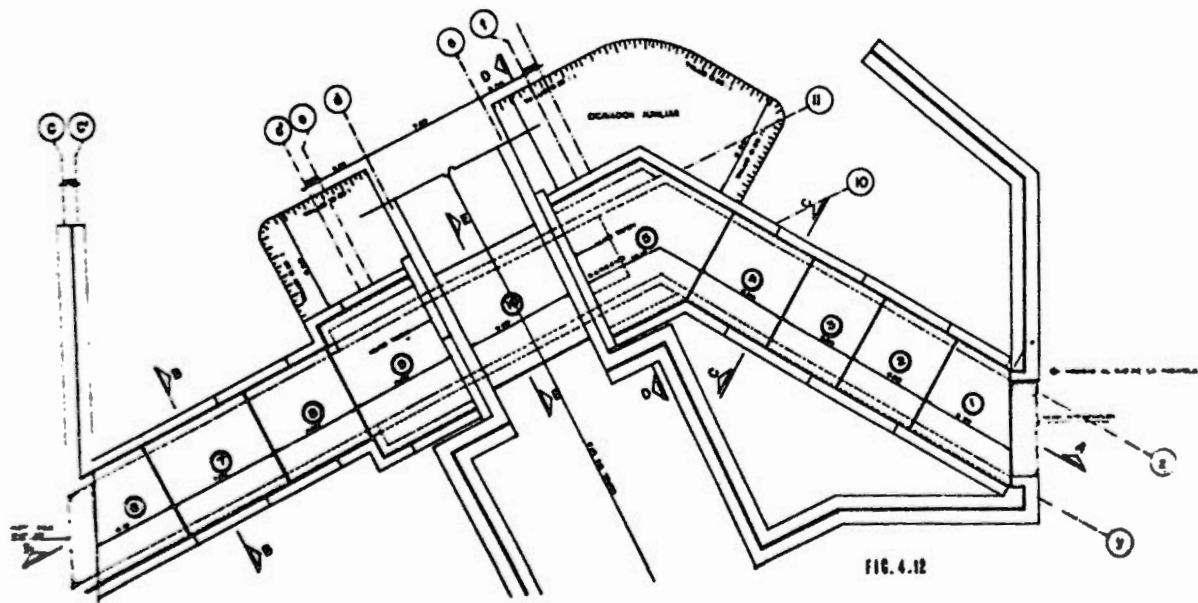
CORTE D-D'

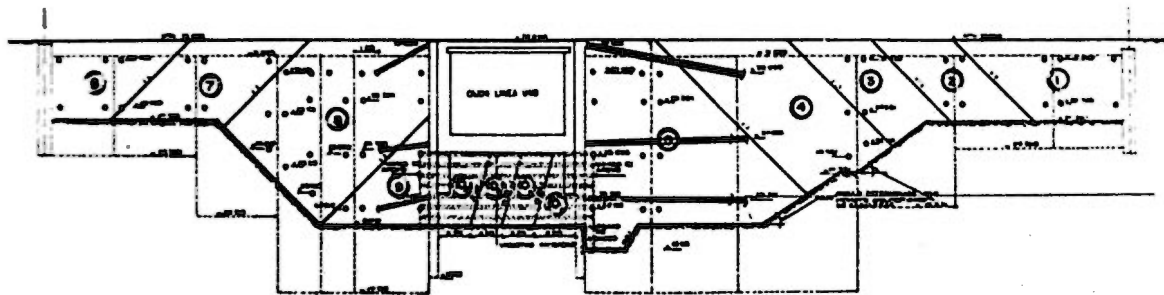
CORTE E-E'



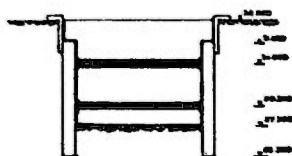
CORTE F-F'

FIG. 4.11

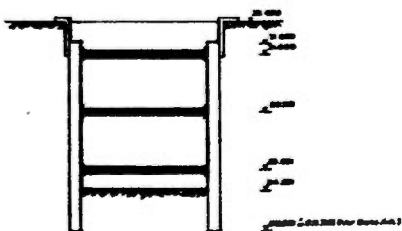




CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C

FIG. 4.14

ANEXO.

5. SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD

5. SUPERVISION Y CONTROL DE CALIDAD

Para fines de contar con resultados óptimos en la obra, se deberá planear un estricto sistema de supervisión.

La supervisión consiste en vigilar la aplicación de las normas de calidad y especificaciones de construcción que se establecen en el proyecto de la obra.

Las especificaciones generales que se harán regir para las ampliaciones, ya han sido desglosadas en el capítulo correspondiente al Proceso Constructivo.

El objetivo del presente capítulo será mostrar los procedimientos adecuados para el control de calidad de los materiales que por su importancia representan el grosor de la obra; corresponde al concreto y al acero la mayor atención en este renglón, por formar la parte esencial de la estructura del cajón.

Añade el control técnico de las obras a quien -contrate ó administre, verificará la observancia de las políticas y normas de los programas y que la ejecución de las obras se ajuste a los proyectos de las mismas, cronogramas, especificaciones, precios unitarios, presupuestos correspondientes. Que se lleve constancia de la ejecución de la obra en bitácoras, tanto de modificaciones, cambios, suspensiones y reinicio de ella; que se lleven a efecto pruebas de laboratorio de los materiales ó elementos constructivos.

Las labores de supervisión permiten verificar y evaluar constantemente el desarrollo de todas las fases operativas del programa y sus consecuencias detectando y corrigiendo oportunamente los errores, así como captar las experiencias obtenidas y transmitir aquellas que se consideren convenientes para el buen funcionamiento del programa.

El supervisor deberá suspender la obra cuando esta no cumpla las normas y especificaciones; de juzgarlo conveniente, podrá ordenar la realización de ensayos adicionales, de pruebas de carga ó demolición y reconstrucción parcial ó total de las partes de la obra que a su juicio no cumplan con ello.

Para estos fines, tendrán las siguientes facultades:

- Inspeccionar todas las construcciones e instalaciones que se estén ejecutando y aquellas que estén terminadas.
- Practicar inspecciones para conocer el almacenamiento y cuidado de los materiales de construcción exigiendo los medios convenientes de protección de éstos.
- Verificar la calidad de los materiales y de los trabajos, cada vez que lo juzgue necesario ó lo ordene la Dirección de la Obra.
- Aceptar, rechazar ó decidir la forma en que se debe disponer del material que no cumpla con las normas de calidad.

- Ordenar la reposición, demolición o refuerzo de los elementos constructivos
- Ordenar la suspensión de las obras que no cumplan las especificaciones
- Ordenar la ejecución de pruebas de control adicionales cuando lo juzgue necesario
- Exigir a los fabricantes periódicamente los reportes -- de los resultados de las pruebas de control de calidad.

5.1. CONCRETO

La elaboración y colocación del concreto que se utilice para las ampliaciones de la estación Balderas del -- Metropolitano de la Cd. de México, deberá cumplir con -- todo lo referente a las normas de calidad de los materiales componentes, de elaboración, transporte, colocación, acabado y curado que se realicen, además de cumplir con las tolerancias que contempla el proyecto estructural.

Las normas de calidad están comprendidas en las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, consideran los métodos de ensaye aprobados por la Dirección General de -- Normas (D.G.N.) y la American Society Of Testing Materials (A.S.T.M.).

Con objeto de llevar a cabo un adecuado control de la calidad de los materiales para la construcción --

de la obra, es indispensable contar con un laboratorio de campo, durante el período de ejecuciones y en el sitio en que se lleven a cabo.

5.1.1. SUPERVISIÓN

En la mayoría de los casos se utilizará concreto premezclado, pero si esto no ocurriese, el concreto que se elabore en la obra deberá contar con las siguientes características.

El cemento que se emplee será Portland simple -- tipo I a III que cumpla las especificaciones físicas y químicas que se marcan en el reglamento del B.D.F., se almacenará en estructuras protegidas contra la intemperie, apropiadamente ventiladas, para impedir la absorción de humedad. Para su control se deberá observar que:

- Se realicen muestreos del cemento, para su ensaye, con una anticipación máxima de 1 mes con respecto a la fecha de su empleo.
 - No se elaborará concreto mezclando diferentes marcas o tipos de cemento.
 - El cemento que se utilice deberá ser, preferentemente de una marca de reconocida calidad.
- El agua que se utilice en la fabricación del concreto deberá ser limpia y estar liberada de

cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y demás sustancias que puedan ser nocivas.

Cuando exista duda sobre la calidad del agua, se elaborarán 2 mezclas comparativas, idénticas excepto por la procedencia del agua. En la mezcla de prueba se usará agua de la fuente de abastecimiento; la muestra testigo, agua destilada. Se considerará que el agua es aceptable cuando sus especímenes produzcan a 7 y 28 días, resistencia a compresión, mayores del 90% de las correspondientes a la mezcla testigo y, los tiempos de fraguado inicial y final, no difieran en + 60 minutos.

El material que constituya los agregados para concreto, deberán cumplir con los requisitos de granulometría marcados por la D.G.N.

Una vez aceptada la fuente, será necesario colocarlos en condiciones requeridas y hacerlos llegar hasta el equipo de dosificación y mezclado. No se almacenarán directamente sobre el terreno natural para evitar su contaminación al recogerlos. Es recomendable preparar una plantilla de asfalto, concreto pobre o bien, colocar una capa de grava apisonada para facilitar el drenaje.

Por último, los únicos aditivos que se podrán emplear en la fabricación del concreto serán: retardantes, inclusores de aire y estabilizadores de volumen cumpliendo con los requisitos de calidad especificados por la A.S.T.M. y el Manual de Construcción de la Comisión Federal de Electricidad. Su empleo queda a decisión de la Dirección de la Obra.

La mezcla que se obtenga será homogénea y trabajable por lo que, se respetarán los revenimientos que se indican en la sig. tabla, con una tolerancia de ± 2 cm.

RESISTENCIA	EDAD (DIAS)	REVENIMIENTO	EMPLEO EN		
150 M.	28	16-18	Tablaestaca de Concreto		
150 R.R.	14	"	"	"	
200 M.	28	"	"	"	
200 R.R.	14	"	"	"	
150 M.	28	8-10	Losas de cajón		
150 R.R.	14	"	"	"	
200 M.	28	"	Trabes, losas y Columnas		
200 R.R.	14	"	"	"	"
250 M.	28	"	"	"	"
250 R.R.	14	"	"	"	"
175 M.	28	"	"	"	"
175 R.R.	14	"	"	"	"

Los revenimientos pueden variar de acuerdo con la Supervisión, para concretos colados con bomba ó para condiciones especiales.

El peso volumétrico del concreto debe estar -- comprendido entre 2.1 y 2.4 ton/m³, consideraciones tomadas para la elaboración del proyecto.

La prueba de revenimiento se efectuará en el sitio de descarga, antes de ser colocado, conforme a la norma A.S.T.M.C-143 por lo menos -- cada 5m³ de concreto.

Para la colocación del concreto se deberá observar que todo el trabajo de cimbra, instalación de partes que estarán ahogadas y preparación de las superficies de colado, hayan sido aprobadas.

Inmediatamente antes de efectuar el colado, -- todas las superficies sobre ó contra las que se cuele concreto, estarán libres de agua encharcada, lodo ó escombros. Las superficies -- absorbentes contra la colocación, se humedecerán previo al colado. Las superficies de las -- juntas de construcción limpias y humedecidas, efectuando la remoción de toda nata, concreto suelto, etc.

Se limpiarán las superficies con agua a presión cuando menos 3hs. antes del colado.

En ningún caso se deberá usar concreto que llegue a su destino despues de 60min. posteriores a su mezclado debido a la formación de su fraguado inicial. Dentro de los 90 min. siguientes al inicio del mezclado, el acomodo se hará mediante el uso de vibradores de inmersión según los elementos estructurales para evitar -- huecos dentro de su masa.

Una vez concluido el colado de cualquier elemento estructural se llevará a cabo el curado manteniendolo el tiempo que requiera el concreto -- para alcanzar la resistencia de proyecto, no -- siendo menor de 7 días cuando se haya utilizado cemento Tipo I y, de tres días si se emplea cemento tipo III; obteniendose la humedad superficial con riegos adecuados de agua aplicados a -- partir del momento en que éstos no marquen huellas, aplicando a las superficies una membrana impermeable que impida la evaporación o cubriendo las superficies expuestas con arena húmeda. El descimbrado se hará de tal forma, que logre la seguridad de la estructura. Las cimbras de columnas y cimbras verticales se quitarán después de 24 hs. Siempre y cuando sea el concreto lo suficientemente resistente para no recibir -- daño.

En otros elementos estructurales será necesario transcurrir el tiempo necesario para que el concreto alcance 60% de su resistencia de proyecto para llevar a cabo el descimbrado.

5.1.2. CONTROL DE CALIDAD

Para poder obtener muestras de concreto, es deberá estar fresco. Se requieren que sea completas las cuales se tendrán que regirse a la norma D.G.N. C-161 y A.S.T.M.C-172, en las cuales se describe el procedimiento para obtener muestras representativas de concreto fresco tal y como se entrega en la obra, sobre las que se realizarán pruebas para determinar si se cumplen los requisitos de calidad, teniendo en consideración que no se deberá exceder de 15min. entre la obtención de la primera y de la última porción de las muestras.

Para determinar las propiedades y características del concreto se deberán contemplar las siguientes pruebas:

PRUEBA	D.G.N.	A.S.T.M.
Revenimiento	C-156	C-143
Peso Volumetrico		C-138
Contenido de aire	C-157	C-231
Tiempo de fraguado	C-166	C-403
Segrado		C-232

ferior al 79% de ella. Si las pruebas individuales de muestras curadas en el laboratorio producen resistencias inferiores en más de 35 kg/cm^2 deben formarse medidas para asegurar que la capacidad de carga de la estructura no quede comprometida. Si se confirma que el concreto es de baja resistencia y, los cálculos indican que la capacidad de carga se ha reducido significativamente, se puede requerir la prueba de corazones extraídos de la zona de duda de acuerdo con el "Metodo de Obtención y Prueba de Corazones de Concreto Extraídos con Broca y de Vigas Aserradas de concreto A.S.T.M.C-42". Deben tomarse tres corazones por cada resultado de prueba de cilindros que esté por debajo de f_c en más de 35 kg/cm^2 . Si el concreto de la estructura va a estar seco durante las condiciones de servicio, los corazones deben secarse al aire (temperatura $15^\circ\text{--}30^\circ\text{C}$) durante 7 días antes de la prueba y deben probarse secos. Si el concreto de la estructura va a estar más que superficialmente húmedo durante las condiciones de servicio, los corazones deben sumergirse en agua por lo menos durante 48 hs. y probarse húmedos. El concreto de la zona representada por los corazones se considera estructuralmente adecuado

si el promedio de los tres es por lo menos --
igual al 85 por ciento de f_c y ningún corazon
tiene una resistencia menor del 75 por ciento
de f_c .

Si estos criterios de aceptación de resistencia
no se cumplen mediante las pruebas de corazon
y si las condiciones estructurales permanecen -
en duda, se ordenarán pruebas de carga, Capitu-
lo LVI Artículo 360 del Reglamento de Construc-
ciones del Distrito Federal, para la parte du--
dosa de la estructura o, tomar otra decisión --
adecuada a las circunstancias.

Por último y debido a la premura que requieren
las obras de ampliación, es recomendable tener
un criterio para poder evaluar resultados al -
aplicar un proceso de curado acelerado el cual
proporcionará resistencias de proyecto prematu-
ramente, llevándose a cabo a base de calenta--
miento del concreto por medio de inyecciones -
de vapor de agua.

El curado de vapor de los elementos estructura-
les de concreto reforzado elaborados en la --
obra deberá cumplir con ciertos requisitos.

Se iniciará despues de que haya transcurrido
el período de fraguado inicial del concreto, -
considerandose de dos horas como mínimo despues

del colado. El ascenso de temperatura no será mayor de 23°C por hora debiéndose obtener un ascenso promedio de $15^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por hora y no exceder de 77°C antes de 4 horas a partir del momento que se inicie el proceso.

Una vez alcanzada la temperatura máxima de la cámara de vapor, esta no deberá mantenerse por tiempo alguno, sino que se iniciará de inmediato el proceso de descenso. La resistencia a compresión simple se determinará (para el caso de estructuras curadas con vapor) por medio de muestras representativas y sometidas al mismo proceso de curado.

La preparación de los cilindros de prueba será realizada de acuerdo con las normas A.S.T.M. C-31 y C-39. La resistencia mínima será alcanzada después de 5 ± 3 horas al término del curado y no será menor de 60% de la f_c especificada para concreto normal, 70% para concreto de resistencia rápida y no menor a la especificada a los 28 días de edad.

.2. A C E R O .

La calidad y colocación del Acero de Refuerzo juega un papel importante dentro del control de calidad para -- las ampliaciones de la estación Balderas, debiéndose -- cumplir con todo lo referente a calidad, almacenamiento y colocación que se requieran.

Las especificaciones de calidad que se estipulen, están comprendidas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y consideran los métodos de ensaye aprobados por la Dirección General de -- Normas (D.G.N.) y la Sociedad Americana de la Soldadura (A.W.S.).

El proposito de la inspección y ensaye de acero de refuerzo, al igual que para el concreto, es verificar que se satisfacen las especificaciones y tolerancias contempladas, en el proyecto estructural.

5.2.1. SUPERVISIÓN

Corresponderá a la supervisión verificar el almacenamiento y cuidado del acero y exigir que -- se proporcionen medios convenientes para este fin. Deberá comprobar que cumpla con los requisitos de calidad para cada tipo de acero que -- el proceso de fabricación sea de acuerdo a lo especificado. Aceptar, rechazar ó decidir la --

forma en que se debe disponer del acero que no cumpla con las normas de calidad.

Comprobar que los trabajos de colocación del acero sean los señalados, cada vez que lo juzgue necesario e inspeccionar todas las colocaciones del acero que se estén ejecutando y -- aquellas que estén terminadas, dando su visto bueno para el siguiente proceso de construcción ó el rechazo y la verificación de la colocación adecuada.

Las varillas de acero de refuerzo serán inspeccionadas en la obra, para lo que se verificará que se localicen conforme a los planos midiendo su separación centro a centro, su diámetro, forma, longitud, traslapes y cantidad de acero colocado. Las superficies de las varillas deberán estar libres de polvo, cemento, escamas de óxido pesadas, escamas de laminación, tierra, grasas ó cualquier materia objetable.

Los dobleces de las varillas se harán en frío; la posición, diámetro y forma las que consiguiera los planos.

El recubrimiento debe ser respetado y el mínimo corresponderá con las dimensiones mostradas en los planos estructurales en los que se indica la distancia libre entre la superficie del

acero y el concreto.

El acero se colocará firmemente para impedir su movimiento durante el colado. Se aceptará el uso de silletas de concreto ó metálicas. Se debe tener el cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud para obtener mínimos desperdicios.

Para garantizar la firmeza en la colocación se amarrarán las varillas con alambre recocido y salvo indicación expresa de la Dirección de la ~~Obra~~, podrán soldarse las varillas del No. 8 ó ~~de~~ diámetro superior, tomándose las debidas precauciones para evitar sobrecalentamientos de ellas. Solo se permitirá soldadura a tope, biselándose previamente la punta de la varilla de acuerdo a detalles.

5.2.2. CONTROL DE CALIDAD.

El acero de refuerzo que se empleará en la construcción de las obras de ampliación, deberá cumplir con las especificaciones de diseño, como las de fabricación y normas de calidad que se citan.

Para determinar las propiedades y características de ~~el~~, se emplearán los siguientes métodos.

PRUEBA	D.G.N.	A.S.T.M.
Determinación del área transversal	B-434	
Determinación del requisito a la tensión	B-172	A-370
Resistencia mínima a la tensión		A-615
Límite de fluencia mínimo		A-616
Alargamiento mínimo (%)		E-8
Determinación de requisitos de doblado	B-172	A-370
Características de corrosión	B-291	A-305

Existe una tolerancia que se podrá aplicar con el criterio adecuado. Para normarlos se proponen 2cm. para la colocación vertical y 2.5 cm. para la vertical en losas y zapatas, respetando el No. de varillas por metro; en colocación del refuerzo con los demás elementos, 5cm.

En longitudes de bastones, corte de varillas, trabas y dimensiones de ganchos, menos 1.0 cm. y en área transversal, menos de 4%.

Si el esfuerzo de fluencia de un espécimen resulta mayor o igual que el mínimo especificado para ese grado en la Norma D.G.N., correspondiente y, si cumple con los otros requisitos de la Norma, se podrá usar el lote respectivo por el espécimen. En caso contrario, el lote se rechazará.

6. CONCLUSIONS.

6. CONCLUSIONES.

Centímetro a centímetro, los problemas en el Metro forman kilómetros, casi todos dentro del mismo servicio que este Sistema presta a millones de usuarios.

Estar dentro del Metro en las horas consideradas como "pico", es meterse en un enorme gusano color naranja el cual se encuentra en un mundo incómodo, mal oliente y caluroso.

Su principal problema es que resulta insuficiente y molesto para muchos de los usuarios que no tienen automóvil y que desplazarse en camión, pesero ó taxi por la superficie citadina les resulta más incómodo que viajar en el popular Metro, aunado a la hipótesis de que las rutas de transporte dentro de la ciudad de México no están en función de las líneas de transporte colectivo de deseo ni de acuerdo a los esquemas de origen y destino.

Se ha dicho que todo progreso crea nuevas y más necesidades, imponiendo nuevos esfuerzos, es por eso que la transportación masiva de pasajeros por medio de un ferrocarril con vía libre es el único capaz de transportar la cantidad de 60,000 pasajeros por hora. Por ello, el Metro debe ser la columna vertebral de un Sistema Integral de transportación para una ciudad.

Para integrar el Plan Maestro del Metro fué necesario desarrollar cada uno de los sistemas que lo componen considerando que este, por sus características de operación, con

tituye el sistema integral de transporte para la Cd. de México, y entendiéndose que toda planeación debe de ser de caracter dinámico, de ahí que la revisión de objetivos en forma periódica sea una característica del plan, para garantizar su consecución exitosa.

Surge a su vez otro grave problema debido a las ampliaciones a que debe de ser sometido el sistema. El procedimiento constructivo que para las obras de ampliación de la estación Balderas y en general para las nuevas integraciones está basado en experiencias obtenidas en las obras que para el ferrocarril metropolitano se han venido realizando desde su inicio, no existiendo la preocupación de actualizar los procesos los cuales causan conflictos severos en lo que a vialidades se refiere durante el período de su construcción.

Existe la alternativa de un estudio en el cual se arrojen resultados satisfactorios en lo que a mejoras se refiere, no siendo tema de la presente tesis, por lo que se asienta un antecedente para su elaboración.

Se palpa que la sistematica de todas las soluciones a problemas existentes en el Sistema estan basadas en conflictos actuales, lo que no ayuda en mucho sino al contrario, deriva cierta obsolescencia.

Pese a todo el estudio de flujos y problemas existentes dentro del transporte colectivo y en especial de la estación Balderas del Metro, los conflictos que para el usua-

rio les parecen molestos aún no son terminados y quizás -
se concluyan cuando las nuevas estaciones tengan la per-
fecta planeación por dar cabida a millones de usuarios y
cuando la gente decida ser más gente.