

107
36

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**Procedimiento de Construcción de las Traves
de la Línea Elevada del Metro de la Ciudad
de México**

T E S I S

Que para obtener el título de:
I N G E N I E R O C I V I L
p r e s e n t a :
JESUS CELADA DEL CASTILLO GONZALEZ

México, D. F.

1983



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-187

Al Pasante señor JOSE DE J. CELADA DEL C. GONZALEZ,
P a s a n t e

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobade por esta Dirección - propuso el Profesor Ing. Emilio Gil Valdivia, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION DE LAS TRABES DE LA LINEA ELEVADA DEL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO"

- I. Antecedentes. Justificación y proyecto.
- II. Moldes, obras falsas y refuerzo (varilla corrugada y torones de alambrión para el tensado) acero de refuerzo y acero de presfuerzo.
- III. Concretos hidráulicos.
- IV. Programas generales.
- V. Conclusiones.

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 sustentar 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.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ed. Universitaria, 27 de septiembre de 1979

EL DIRECTOR

ING. JAVIER JIMENEZ ESPINO

INFORME

I N D I C E

	pág.
CAPITULO I	
ANTECEDENTES	3
CAPITULO II	
MOLDES Y OBRAS FALSAS	26
CAPITULO III	
CONCRETOS HIDRAULICOS	44
CAPITULO IV	
PROGRAMAS GENERALES	84
CAPITULO V	
CONCLUSIONES	96
BIBLIOGRAFIA	98

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.- ANTECEDENTES

a).- JUSTIFICACION

b) PROYECTO

b.1. Tipo de Estructura
del Metro

b.2 Proyecto en
Línea 4

b.2.1 Alternativas

b.2.2 Combinaciones
de Carga

I.- ANTECEDENTES

JUSTIFICACION Y PROYECTO

a).- JUSTIFICACION

Dado el crecimiento de la población, y la necesidad de transporte rápido y eficaz, para el movimiento de la misma, el uso y crecimiento del Metro ha ido en aumento, a tal grado que en la actualidad se siguen ampliando las líneas existentes y construyéndose nuevas líneas.

"Debido a las características de seguridad, rapidez y capacidad que posee el Metro, se le ha considerado el elemento de mayor importancia, en cuanto a solución de transporte urbano se refiere."

Dicho medio de transporte, inaugurado en 1969, es hoy un medio congestionado, dada la gran demanda de servicio; en el primer semestre de 1979 alcanzó la cifra promedio de más de 2 millones seiscientos mil pasajeros al día.

El Departamento del Distrito Federal se ha avocado a la tarea de resolver el problema del transporte masivo, para lo cual creó la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano, COVITUR el 27 de agosto de 1977.

La Comisión, basándose en el criterio fundamental de trasladar a personas y no vehículos, ha emprendido la tarea de desarrollar el Plan Maestro de Vialidad y Transporte, y como parte integral del mismo, el Plan Maestro del Metro, con proyecciones hasta los primeros años del próximo siglo.

Dicho plan se ha desarrollado tomando en cuenta los siguientes factores: flujo de pasajeros, tránsito de vehículos, densidad de población, áreas de servicio, uso del suelo, tipos de obra civil, obras inducidas, electromecánicas y afectaciones.

El metro es más consistente y económico, que los demás transportes públicos como son los camiones, taxis, automóviles y motocicletas.

Con el uso del Metro hay un enorme ahorro de consumo de energéticos, lo que no así con el servicio de vehículos automotores que además de consumir energéticos en forma considerable, causan un sin fin de problemas para toda la población, como es la contaminación, el ruido, embotellamientos de tránsito, etc. Lo que tiene como consecuencia una gran pérdida de tiempo y dinero, así como trastornos psicológicos en la gente (agresividad, preocupación, etc.).

Debido al trazo de la ciudad de México de origen colonial, los centros fabriles, las zonas comerciales, las habitacionales y de recreación, se han dispersado por toda el área urbana de

tal manera que el traslado de una a otra, implica una inversión considerable de tiempo y energía. Por ésto, lo más óptimo es ampliar las líneas del metro y construir nuevas líneas, según sea el caso si la red es amplia y cómoda, ayuda a disminuir el uso del automóvil.

El actual Sistema de Transporte Colectivo "Metro", se remonta a 1967, cuando la técnica mexicana con asesoramiento de la técnica francesa, llevó a cabo los primeros estudios para vencer los múltiples obstáculos que se presentaban, los que fueron superados, llegando a su fin la magna empresa: se construyeron las tres líneas que conocemos, con una longitud de 40.8 kilómetros y 48 estaciones.

Al analizar la red existente en 1977 y tomando en cuenta su completa saturación, se propuso aumentar sus líneas, basándose en estudios detallados de posibles ampliaciones. Se consideraron hasta 40 alternativas tomando en cuenta la premisa básica de dar servicio a las zonas de mayor densidad y de escasos recursos económicos.

Al principio del régimen se determinó construir 43 kilómetros a efecto de duplicar la longitud de servicio y cuadruplicar la captación de pasajeros.

Al término del presente régimen de gobierno se contará con una red de 80 kilómetros de longitud y 80 estaciones, de las

cuales 6 serán de correspondencia.

Esta ampliación comprende prolongaciones en las líneas 1, 2 y 3 y la construcción de las líneas 4, 5, 6 y 7 que comunican los cuatro puntos cardinales del Distrito Federal y a grandes núcleos habitacionales con importantes centros de trabajo. Dichas obras, ubicadas a lo largo de vías tradicionales de transporte colectivo, servirán fundamentalmente a los estratos populares, ya que sólo el cuatro por ciento de la red está situada en áreas cuya población tiene ingresos elevados.

LINEA 1.- Es ampliada en 1.90 kilómetros desde la estación Zaragoza hasta ligarla con la Línea 5 en su estación de correspondencia superficial Pantitlán. Este tramo de vía es subterráneo, se construye a profundidad media de 8 metros y sigue el curso del río Churubusco; se lleva un avance del 32 por ciento en la obra civil y será inaugurado en agosto de 1982.

LINEA 2.- Se prolongará hacia el poniente, desde la estación Tacuba hasta la Escuela de Transmisiones, en cuyos terrenos se construirá la estación Cuatro Caminos, que es una de las dos con que contará; la otra se denomina Panteones.

Junto a la primeramente mencionada se edificará una nave de depósito para trenes y un paradero de autobuses.

Este nuevo tramo también es subterráneo, tiene una longitud de 3.36 kilómetros y su trazó va por las calzadas México-Tacuba

y San Bartolo. La obra implica la adecuación de la vialidad afectada, así como importantes trabajos de desvío de colectores e instalaciones hidráulicas para dar paso al cajón del Metro. Se lleva un avance del 3 por ciento en la obra civil y será puesto en servicio en junio de 1982.

LINEA 3.- La ampliación de esta parte del STC, que se inició el 27 de agosto de 1980, tendrá una longitud de 6.5 kilómetros desde la estación Zapata, en servicio, hasta la estación Universidad, en Ciudad Universitaria; será totalmente subterránea, con excepción de la terminal mencionada y constará de 5 estaciones: Centro Bancomer, Viveros, Miguel Angel de Quevedo, Copilco y Universidad, ya citada; de su longitud, 3.2 kilómetros se construyen en túnel, a partir de la estación Viveros hacia el sur, a profundidad de 23 metros; el resto se realiza en forma de cajón, a profundidad de 8 a 14 metros.

La prolongación se inicia en la estación Zapata, por la avenida Universidad, continúa por la avenida Copilco, la calle de Cerro del Agua, en la colonia Romero de Terreros, hasta cerca del Circuito Interior en el oriente de la Ciudad Universitaria.

Cabe recordar que la ampliación de esta Línea hacia el norte, entró en operación el 10. de diciembre de 1979, tiene una extensión de 5.4 kilómetros y 4 estaciones: La Raza, que es subterránea, y las de superficie Potrero, Basílica y la Terminal Indios Verdes, junto a la cual se construyeron los talleres de

mantenimiento mayor y menor.

Hacia el sur, la Línea 3 se prolongó a lo largo de 5.32 kilómetros, desde la estación Hospital General hasta la Emiliano Zapata, situada en la intersección de las avenidas Universidad y Félix Cuevas. Consta de 5 estaciones subterráneas: Centro Médico, Etiopía, Eugenia, División del Norte y Zapata, ya mencionada. Este segmento entró en operación el 25 de agosto de 1980.

LINEA 4.- Es la única de tipo elevado y está ubicada en el oriente de la ciudad. Tendrá una longitud de 10.37 kilómetros y fué iniciada el 20 de marzo de 1978. Constará de 10 estaciones, de las cuales serán de superficie la terminal Martín Carrera y Candelaria que es de correspondencia con la Línea 1; serán elevadas, las denominadas Talismán, Bondojito, Consulado, que es de correspondencia con la Línea 5; Canal del Norte, Morelos, Fray Servando, Jamaica y Santa Anita, que además de ser la terminal provisional, es de correspondencia con la Línea 8.

En el tramo de esta Línea comprendido entre las estaciones Martín Carrera y Candelaria con 7.6 kilómetros de longitud, se lleva un avance del 90 por ciento en la obra civil, un 70 por ciento en la electromecánica y el 10 por ciento en la parte electrónica. Será inaugurado a fines del mes de agosto de 1981 en su primera etapa.

En esta parte se construyeron 205 apoyos y 203 traveses con

claros variables de 10 a 40 metros, a fin de que en las vías que cruza la estructura elevada, puedan circular toda clase de vehículos.

Se construye a una altura promedio de 7.5 metros sobre el nivel de la calle; su estilo es moderno y los usuarios podrán llegar a los andenes en forma cómoda a través de accesos adecuados, ya que en la construcción de las estaciones se aplicó una arquitectura aerodinámica que las hacen muy funcionales.

A todo lo largo de la Línea se instalarán 9 mil 812 parapetos de 2.07 por 1.70 metros, para dar seguridad al personal de mantenimiento y a los pasajeros cuando éstos tengan que evacuar un convoy por alguna causa; servirán, además, para amortiguar o disminuir el escaso ruido que producirán los trenes.

Como ya se dijo, la Línea 4 será la primera Línea elevada en México y en Latinoamérica, el proyecto de este tipo de Línea se desarrolló, después de una serie de estudios previos en diversos países, como Francia, Japón, Estados Unidos, etc. en los cuales se vieron las conveniencias para una solución adecuada a las características de la ciudad de México.

Como ventajas del metro construido a nivel elevado, básicamente encontramos:

- a) El espacio de vialidad en que se construyó.

- b) Por ser menos costosa que la subterránea.
- c) La modificación del paisaje urbano durante todo su recorrido.

LINEA 5.- Fue iniciada el 29 de junio de 1978 y tendrá 15 kilómetros de longitud, de los cuales 5 serán subterráneos -a profundidad media de 7 metros- y 10 de tipo superficial. Su sentido es de oriente a poniente y va de Pantitlán, en los límites con Ciudad Netzahualcóyotl (Edo. de México), continúa por la avenida Hangares (Eje 2 Norte) Bulevar Aeropuerto, sigue el curso del Circuito Interior por la avenida Río Consulado y hacia el poniente por la avenida 100 Metros.

Esta Línea constará de 12 estaciones: la terminal definitiva de Pantitlán -de correspondencia con la Línea 1-, Hangares, Terminal Aérea, Oceanía, Aragón, Eduardo Molina, Consulado -de correspondencia con la Línea 4-, Valle Gómez, Misterios, La Raza -de correspondencia con la Línea 3- Terminal de Autobuses del Norte e Instituto del Petróleo, que es de correspondencia con la Línea 6.

LINEA 6.- Esta nueva ruta del Metro partirá de la unidad habitacional El Rosario, en Azcapotzalco-La Villa y Poniente 134. Terminará en la avenida 100 Metros y será subterránea, a excepción de 390 metros que serán superficiales.

Correrá en el norte de la ciudad, de poniente a oriente y

viceversa y tendrá una longitud de 8.32 kilómetros. Constará de 7 estaciones: El Rosario, que será de superficie, y las subterráneas Tezozomoc, Azcapotzalco, Ferrería, Norte 45, Vallejo e Instituto del Petróleo, que será de correspondencia con la Línea 5.

LINEA 7.- Estará ubicada en el poniente de la ciudad, tendrá una longitud de 12.63 kilómetros con sentido norte-sur y viceversa; será subterránea en su totalidad y se inicia en la estación Tacuba, en la calzada México-Tacuba, a través de la cual se liga con la Línea 2, continúa por las calles de Lago Hielmar y Arquímedes, Molino del Rey, Parque Lira y avenida Revolución hasta Barranca del Muerto, cerca de San Angel.

Sus estaciones serán 10: Tacuba, San Joaquín, Polanco, Auditorio, Constituyentes, Tacubaya -de correspondencia con la Línea 1- San Pedro de los Pinos, San Antonio, Mixcoac y la terminal provisional Barranca del Muerto.

Se construye por medio del sistema de túnel, a profundidad de 28 metros en promedio, lo que implica la excavación de 27 lumbreras que sirven para extraer el material de rezago y posteriormente introducir el equipo para hacer la perforación horizontal.

Dichas lumbreras, cuando la línea sea puesta en operación, en junio de 1982, servirán también para darle ventilación conveniente.

Como resultado del Plan de Vialidad y Transporte, se

construirán en las cercanías de las estaciones Paraderos, cuya función será la de recibir transporte urbano y sub-urbano.

El mismo plan contempla zonas para Estacionamientos en algunas de las estaciones.

b) PROYECTO

Introducción

La super-estructura está formada por trabes de concreto postensado con claros de 10 a 40 metros.

Se apoya en columnas de concreto armado de sección trapezoidal y éstas a su vez en zapatas cuadradas de concreto armado.

Las zapatas se integran a un sistema de pilotes de fricción, cuya longitud y número están en función del estudio de mecánica de suelos que se hace para cada apoyo.

Uno de los problemas que afrontaron los ingenieros proyectistas es el debido a las características del suelo de la ciudad de México por ejemplo; para las cimbras el problema consistió en soportar las trabes, además de soportar su peso propio. La solución que se tomó fué la siguiente:

En la Cimbra Tubular:

a) Cuando existe pavimento se desplantó sobre el mismo.

- b) En los casos donde se desplantó la cimbra en el terreno natural fué necesario realizar una excavación de 40 cm de profundidad con el fin de extraer la materia vegetal y mejorar el terreno con materiales adecuados.

En la Cimbra Jumbo

- a) No se utiliza en donde existe pavimento.
- b) Se hace el mejoramiento excepto en las zonas donde van colocados los basamentos que constituyen los apoyos intermedios de la cimbra, donde se excavará a 1.20 mts. de profundidad, esta excavación tendrá un área de 6.35 x 6.70 y se coloca dentro de ella una plantilla de concreto pobre.

b.1.- Tipo de Estructura del Metro

	a) Arquitectónicas
Requisitos del	b) Funcionalidad Urbana
Proyecto	c) Costos
	d) Tiempos de Construcción

- a) Arquitectónicas.- Este requisito se refiere principalmente al ancho de calles, según el ancho de calzadas queda definido el tipo de estructura a utilizarse. Debe existir paralelismo entre los proyectos viales y el Metro (línea superficial).

b) Funcionalidad Urbana.- Este punto se refiere al uso del subsuelo y al uso de la superficie del suelo.

En el subsuelo se tienen instalaciones de drenaje, abastecimiento de agua potable, eléctricas y telefónicas entre otras, en la construcción de una línea subterránea del Metro éstas estorbarían, lo que implicaría una modificación de las mismas, lo que reeditaría en un costo mayor para tal efecto.

Todo lo que interfiere en las áreas de trabajo para la construcción del Metro, tiene necesariamente que ser desviado o retirado, ya sea temporal o permanentemente. De tal manera se procede al retiro de semáforos, alumbrado público, al trasplante de árboles, desvíos de tránsito de vehículos, rutas de trolebuses y tranvías procurando hasta donde es posible causar las menores molestias al público.

Al realizar estos trabajos se mejoran las instalaciones, sobre todo en el caso del agua potable, drenaje y cableado. Terminada esta labor comienza la obra civil según el tipo de vía.

En el desarrollo de este proceso se aprovecha la valiosa e interesante labor del rescate arqueológico del Metro.

El trazo del Metro se lleva a cabo por las principales avenidas de la Ciudad, de aquí que sea irremediable afectar algunos bienes raíces, los que son liquidados debidamente a

sus propietarios.

- c) Costos.- En la construcción del Metro se tienen tres posibilidades. Primera construcción de línea subterránea, segunda construcción de línea superficial y tercera construcción de línea elevada. Cabe hacer notar que se pueden combinar en la ejecución de una ruta, de hecho se combinan, ésto es por ejemplo; subterránea y superficial, cada una con sus propias ventajas y desventajas de beneficio/costo.
- d) Tiempos de Construcción.- En la construcción de las diferentes líneas del Metro, lógicamente se causan molestias al público, como son desviaciones de tránsito, cierre de calles, tránsito más lento, sobre todo en los cruceos o en calles más angostas, modificaciones como las ya expuestas anteriormente, en el punto de funcionalidad urbana por ejemplo, donde de la modificación del uso del suelo y del subsuelo, ya sea temporalmente o no, causan además de molestias y de mal aspecto para la ciudad, una pérdida sensible desde el punto de vista económico en que no se cumpla el tiempo de construcción lo más apegado posible a una ruta crítica establecida.
- En sí el tiempo de construcción de una Línea subterránea es mayor que los otros dos tipos de Línea, seguiría la Línea elevada y por último la Línea superficial.

b.2.- Proyecto en Línea 4

b.2.1 Alternativas

A continuación se presenta parte del estudio del Metro elevado, donde se detallan los puntos más importantes de la estructura más óptima a realizar en el proyecto de 1974.

Basándose en los requisitos del Proyecto, el viaducto elevado es una solución para ampliar el Metro en su segunda etapa. La zona de apoyo en el terreno requiere de un camellón central de tres metros de ancho mínimo y la altura libre sobre el nivel del pavimento deberá ser superior a 4.5 m para satisfacer los requisitos del paso de vehículos por la parte inferior.

Se presentan las alternativas estructurales que se analizaron:

b.2.a.- 60 alternativas del tipo de estructura de la Fig. #1

30 con balasto y concreto ligero

30 sin balasto y concreto común

Con las siguientes variantes:

S = 1, 2, 3, 4 y 5 mts.

L = 20, 25 y 30 mts.

b.2.b.- 60 alternativas del tipo de estructura de la Fig. #2.

30 con balasto y concreto ligero

30 sin balasto y concreto común

Con las siguientes variantes:

S = 1, 2, 3, 4 y 5 mts.

L = 20, 25 y 30 mts.

b.2.c.- 40 alternativas del tipo de estructura de la Fig. # 3

20 con balasto y concreto ligero

20 sin balasto y concreto común

Con las siguientes variantes:

S = 1, 2, 3, 4 y 5 mts.

L = 20 y 25 mts.

b.2.d.- 25 alternativas del tipo de estructura de la Fig. # 4

25 con balasto y concreto común

Con las siguientes variantes

S = 1, 2, 3, 4 y 5 mts.

L = 20, 25, 30, 35 y 40 mts.

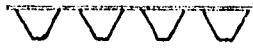


Fig. # 1

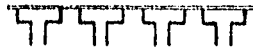


Fig. # 2

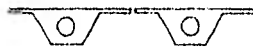


Fig. # 3

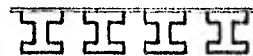
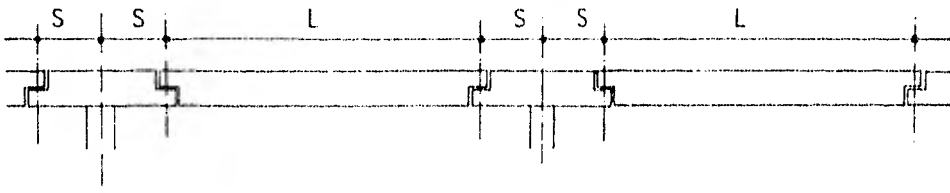


Fig. # 4



Dende:

L = Longitud de la trabe

S = Longitud desde el eje de la columna al apoyo de la trabe.

Fig. # 5

Haciéndose el análisis para cada proposición estructural, con y sin balasto, con concreto ligero y con concreto común, para cada diferente longitud de trabe y para la longitud del eje de la columna al apoyo de la trabe, teniéndose finalmente hasta 165 diferentes alternativas.

El cabezal amplio generó esfuerzos muy altos al considerar el fenómeno de interacción suelo estructura que no se mencionan en el estudio realizado en 1974.

b.2.2 Combinaciones de Carga

Para el diseño de las columnas, se analizaron los siguientes casos de combinaciones de carga: La carga muerta de la trabe, añadiéndole el peso del tren de transporte y el del tren de mantenimiento, buscando la posición más crítica en el apoyo de las trabes; y haciendo un análisis de flexión y cortante para el diseño de las mismas.

Los casos críticos que se analizaron fueron los siguientes:

- a) El tren de transporte y el tren de mantenimiento cerca del apoyo.
- b) El tren de mantenimiento cruzando dos trabes, es decir a la mitad del apoyo.
- c) El tren de mantenimiento y el tren de transporte cruzando 2 trabes, a la mitad del apoyo.

d) El tren de mantenimiento cerca del apoyo, y el tren de transporte a la mitad del mismo.

Cabe hacer notar que el tren de mantenimiento es más pesado que el tren de transporte. También se consideró el efecto de cargas ordinarias y extraordinarias, teniéndose la siguiente tabla de diseño:

Tabla de	Análisis por cargas ordinarias	
diseño	CM	30% de impacto
(4 combinaciones)	+CV	25% de frenaje
	Considerando aceleración y cabeceo	

Tabla de	Cargas extraordinarias	
diseño	CM	Considerando frenaje de uno
(8 combinaciones)	+CV	de los trenes y cabeceo

En todos los casos, el criterio de diseño fué el plástico.

El factor de carga que se usó para las cargas ordinarias, en estructuras importantes fué de 1.5.

En el caso de cargas extraordinarias, para un elemento resistente, el factor de carga fue de $1.1 \times 1.2 = 1.32$ por tratarse de columnas trabajando aisladas.

Para el diseño de las trabes se hizo un análisis tanto de momento flexionante, como de fuerza cortante a diferentes tamaños de claro, diseñándose con la máxima flexión y cortante,

considerándose también el impacto, el criterio que se utilizó fue el de Diseño Plástico, teniéndose como carga última $U = 1.3 [CM + (CV + 1) 1.67]$.

Se revisó los esfuerzos en la trabe a través del tiempo, checando que la tensión en la fibra inferior no sobrepasara la admisible.

La interacción suelo-estructura, es muy importante dadas las características de la estructura. Columna muy rígida y corta, combinada con suelo blando, tiene por consecuencia la inercia rotacional del sistema.

En el análisis que se realizó, se consideró el comportamiento de la placa y la inercia rotacional. Cada una de las alternativas estudiadas al diseñar la placa, tenían diferentes condiciones económicas y de manejo en cuanto a su construcción.

Se compararon dos alternativas, revisando el tiempo y costo.

En la 1a. alternativa, plataformas con trabes precoladas; se consideraban dos frentes, uno en planta y uno en obra, siendo el proceso de la siguiente manera:

Colado de la plataforma-trabes, montaje de las trabes, colado de las losas sobre trabes y detalles:

En la 2a. alternativa estudiada se tenía un solo frente que era en obra y el proceso es:

Colado de la trabe-fraguado, postensado, pérdida de tiempo en el movimiento de cimbras. Se estudió y perfeccionó un sistema de cimbra que disminuye el tiempo de movimiento (Jumbo y Tubular).

Se optó por la 2a. alternativa, dado que su tiempo y su costo resultaba menor.

En la 1a. alternativa, la inclusión de una planta para el colado de traves prefabricadas, no era costeable, dado que ninguna planta de las existentes en México, satisfacía las necesidades para la construcción de traves tan grandes, se necesitaría de una planta especial, con el único fin de fabricarlas, y dicha planta tendría que adecuarse antes de empezar a construir, lo que retrasaría el inicio de la obra.

El costo se incrementa por ser una planta nueva que de principio solo serviría para la construcción del Metro, cargando la mayor parte de su costo de amortización a dicha obra.

Finalmente se decidió realizar la 2a. alternativa con el apoyo de la 1a.

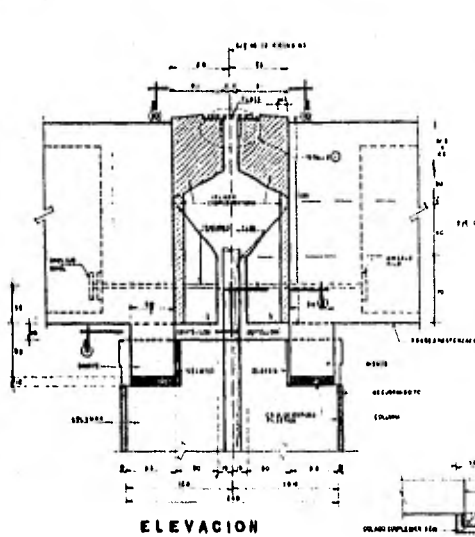
Aquí surge una pregunta, ¿en qué caso se construye una u otra Línea?. Esto se lleva a cabo dependiendo del tipo de estudios que se hayan hecho, esto es referido a la zona urbana por ejemplo, tipo de suelo, si se trata de una arcilla dura o blanda o de la zona de transición, si hay muchos edificios o muchas casas, o los dos, si el ancho de la calle cumple o no con lo

especificado (requisito arquitectónico), cual es el uso del subsuelo y de la superficie del suelo (funcionalidad urbana), etc. y hecho un balance económico se procede a escoger la solución más óptima según sea el caso.

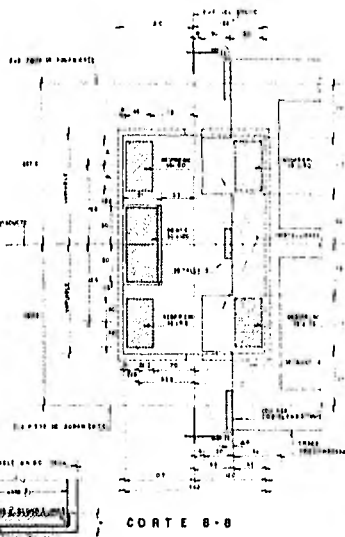
Los costos de las diferentes líneas del Metro varían lógicamente analizando lo ya tratado anteriormente. El costo de una línea subterránea es mucho mayor en comparación con los otros dos casos, un costo intermedio de línea, sería la elevada, y por último tendríamos como más barata la superficial.

Después del análisis hecho anteriormente, podemos considerar que la relación beneficio/costo para la Línea 4 estriba en lo siguiente:

- 1) Una gran densidad de población resultará beneficiada con la obra.
- 2) En casi toda su longitud el ancho de calzada permanece constante, por lo que las afectaciones fueron mínimas.
- 3) La vialidad transversal no se altera. La vialidad paralela fué mejorada mediante un eje vial que corre de Sur a Norte y complementará al STC.
- 4) Las obras inducidas fueron mínimas.
- 5) Finalmente al mejorarse el paisaje urbano, se motiva a la población circundante.



ELEVACION

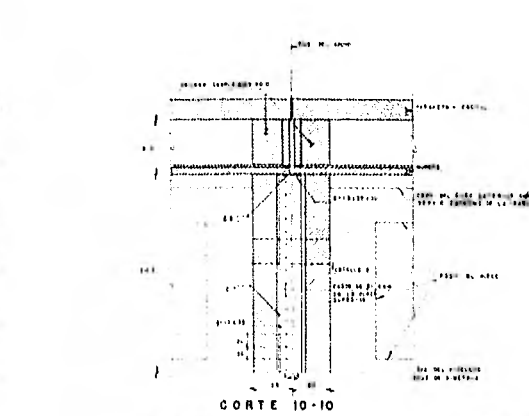


CORTE 8-8



DETALLE 3

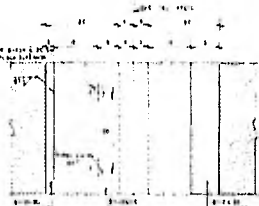
NOTA: EL CEMENTO DE MARCA
DE CALIDAD DE MARCA
DE CALIDAD DE MARCA
DE CALIDAD DE MARCA
DE CALIDAD DE MARCA



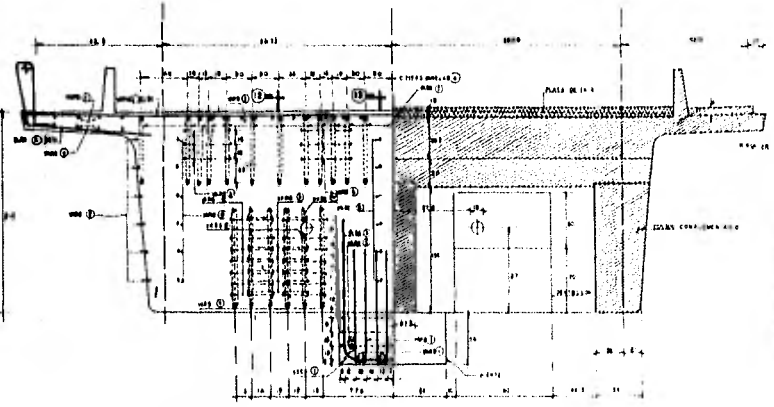
CORTE 10-10



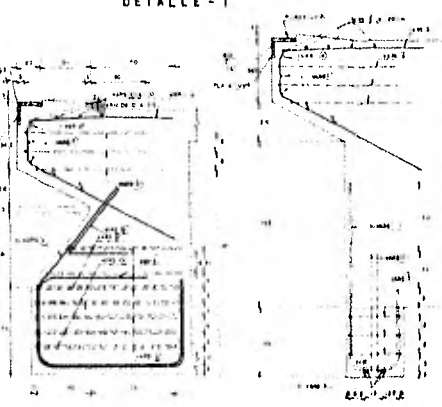
DETALLE -1



DETALLE -2



CORTE 11-11



CORTE 12-12



CORTE 13-13

LISTA DE VARILLAS				
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	MEDIDA	VOLUMEN
1	VARILLA N.º 4	100	1.00	100.00
2	VARILLA N.º 5	200	1.25	250.00
3	VARILLA N.º 6	300	1.50	450.00
4	VARILLA N.º 8	400	2.00	800.00
5	VARILLA N.º 10	500	2.50	1250.00
6	VARILLA N.º 12	600	3.00	1800.00
7	VARILLA N.º 14	700	3.50	2450.00
8	VARILLA N.º 16	800	4.00	3200.00
9	VARILLA N.º 18	900	4.50	4050.00
10	VARILLA N.º 20	1000	5.00	5000.00

NOTAS GENERALES

1. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
2. ACOMODACIONES QUE SE HICIERON EN EL DISEÑO DEL PLAN DE OBSERVACIONES DE OBSERVACIONES.
3. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
4. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
5. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
6. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
7. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
8. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
9. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
10. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
11. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
12. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
13. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
14. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
15. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
16. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
17. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
18. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
19. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
20. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.

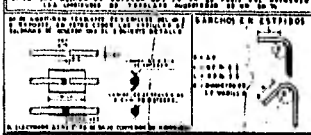
REFUERZO

1. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
2. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
3. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
4. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
5. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
6. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
7. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
8. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
9. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
10. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
11. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
12. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
13. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
14. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
15. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
16. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
17. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
18. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
19. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
20. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.

NOTAS IMPORTANTES

1. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
2. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
3. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
4. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
5. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
6. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
7. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
8. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
9. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
10. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
11. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
12. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
13. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
14. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
15. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
16. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
17. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
18. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
19. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.
20. LEER PLANOS DE OBSERVACIONES Y DE OBSERVACIONES.

DETALLES DEL REFUERZO				
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	MEDIDA	VOLUMEN
1	REFUERZO N.º 1	100	1.00	100.00
2	REFUERZO N.º 2	200	1.25	250.00
3	REFUERZO N.º 3	300	1.50	450.00
4	REFUERZO N.º 4	400	2.00	800.00
5	REFUERZO N.º 5	500	2.50	1250.00
6	REFUERZO N.º 6	600	3.00	1800.00
7	REFUERZO N.º 7	700	3.50	2450.00
8	REFUERZO N.º 8	800	4.00	3200.00
9	REFUERZO N.º 9	900	4.50	4050.00
10	REFUERZO N.º 10	1000	5.00	5000.00



BARRAS Y ESTIROS	
Nº	DESCRIPCIÓN
1	BARRA N.º 1
2	BARRA N.º 2
3	BARRA N.º 3
4	BARRA N.º 4
5	BARRA N.º 5
6	BARRA N.º 6
7	BARRA N.º 7
8	BARRA N.º 8
9	BARRA N.º 9
10	BARRA N.º 10

PROYECTO 100 MB

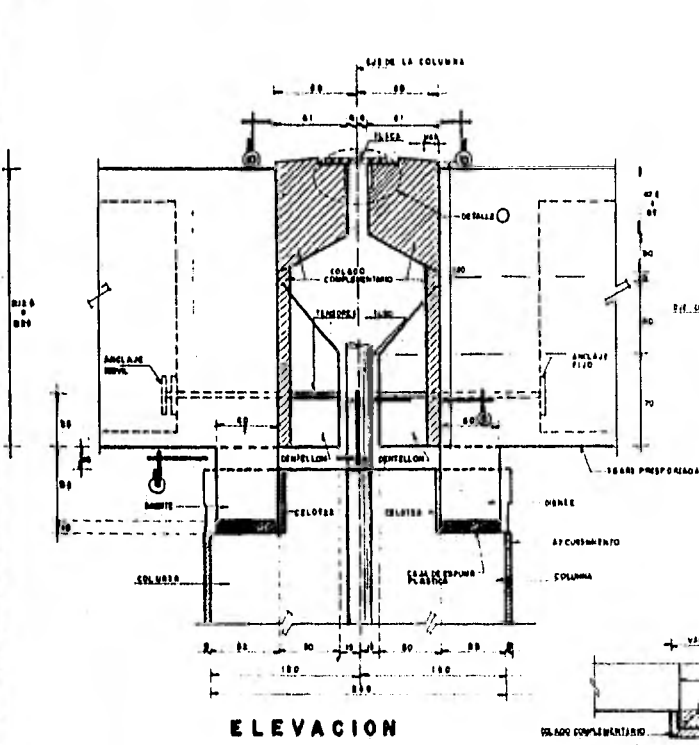
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

NUMERO JEVE 10000 DEL PAVIMENTO DEGRADO

UN A M

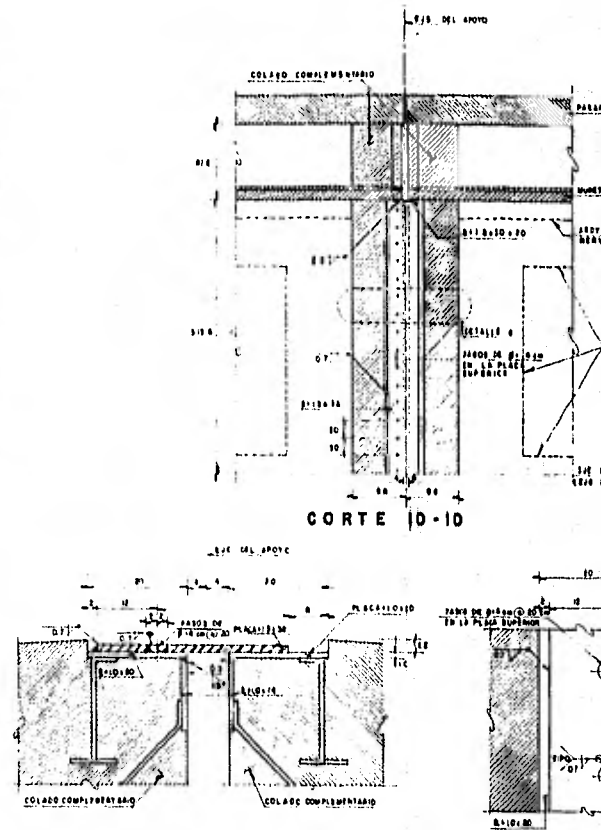
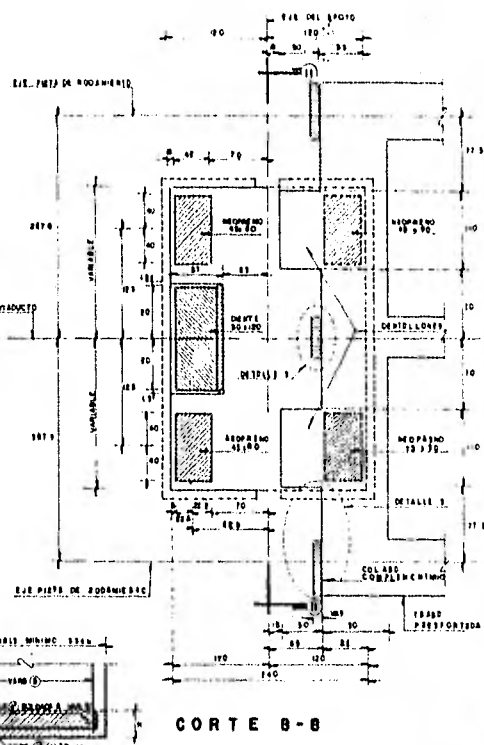
TRADE POSTENSADA METIP-11

CORTES Y DETALLES

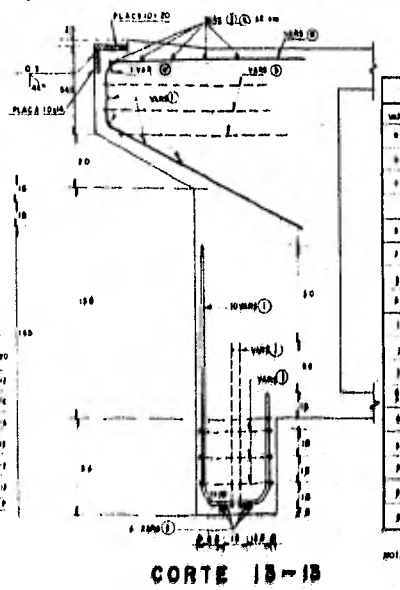
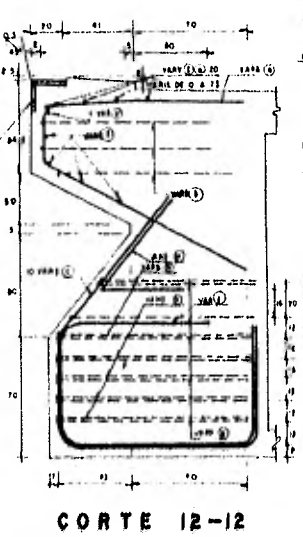
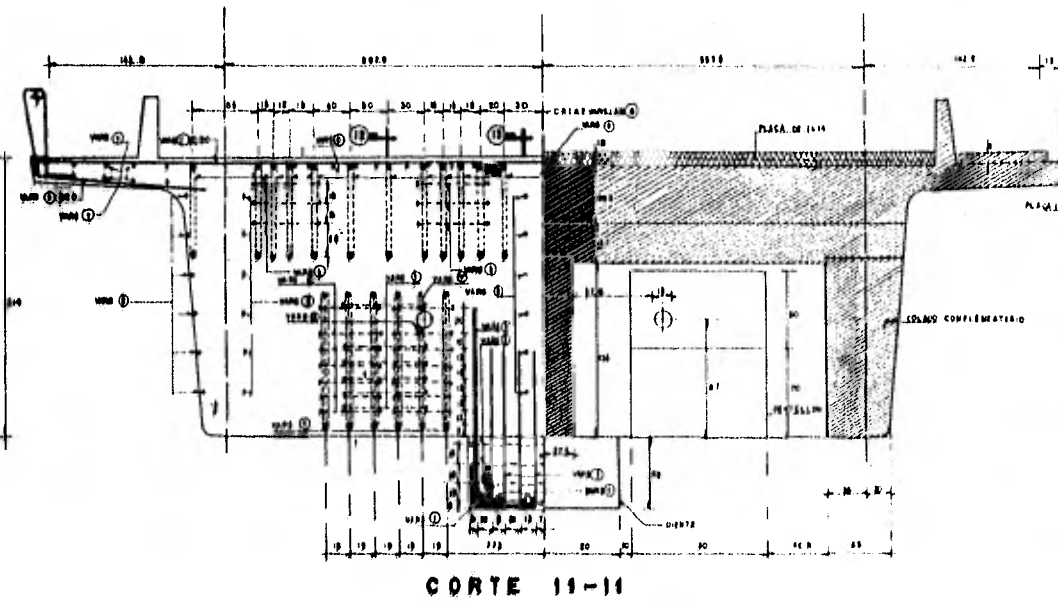


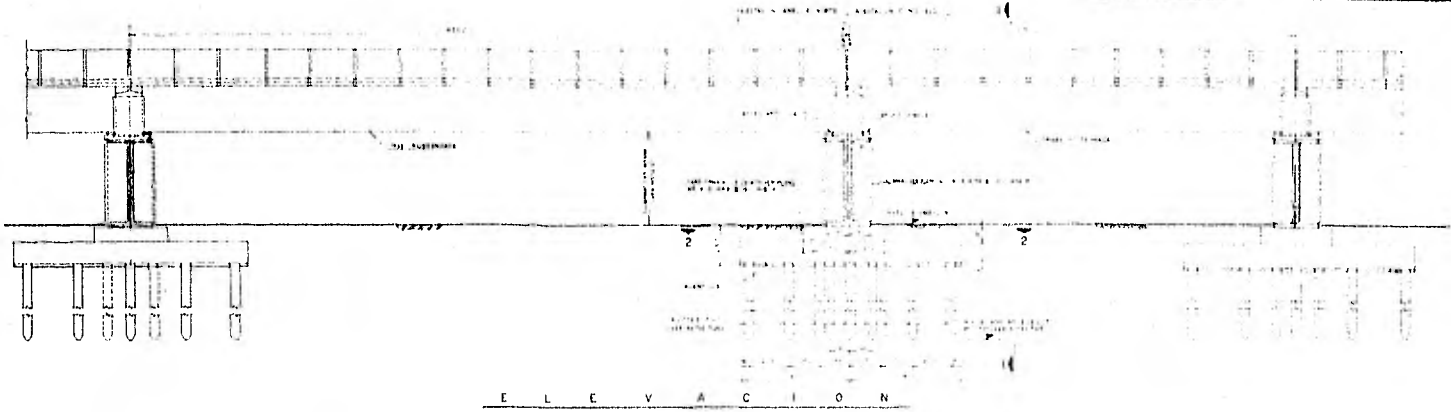
NOTA: EL ESPESOR "t" SE AJUSTARÁ
DE MANERA DE QUE EL ANCHO
DEL REFUERZO
NO SUPERE NINGUNO DE
25 10

DETALLE 3



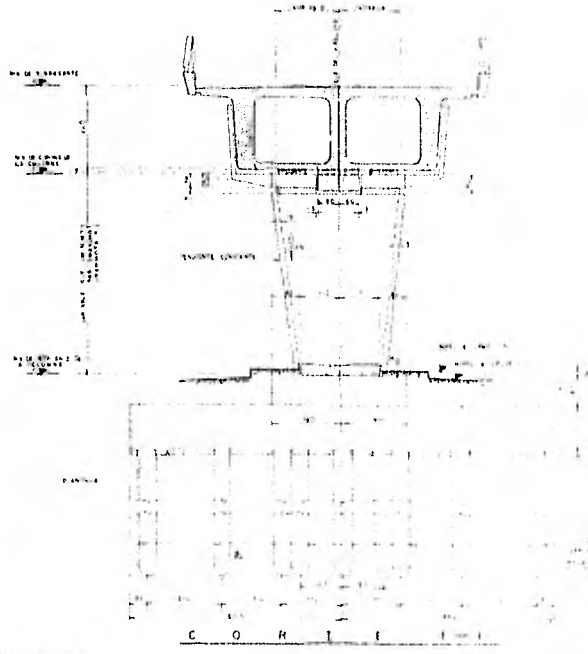
DETALLE - I



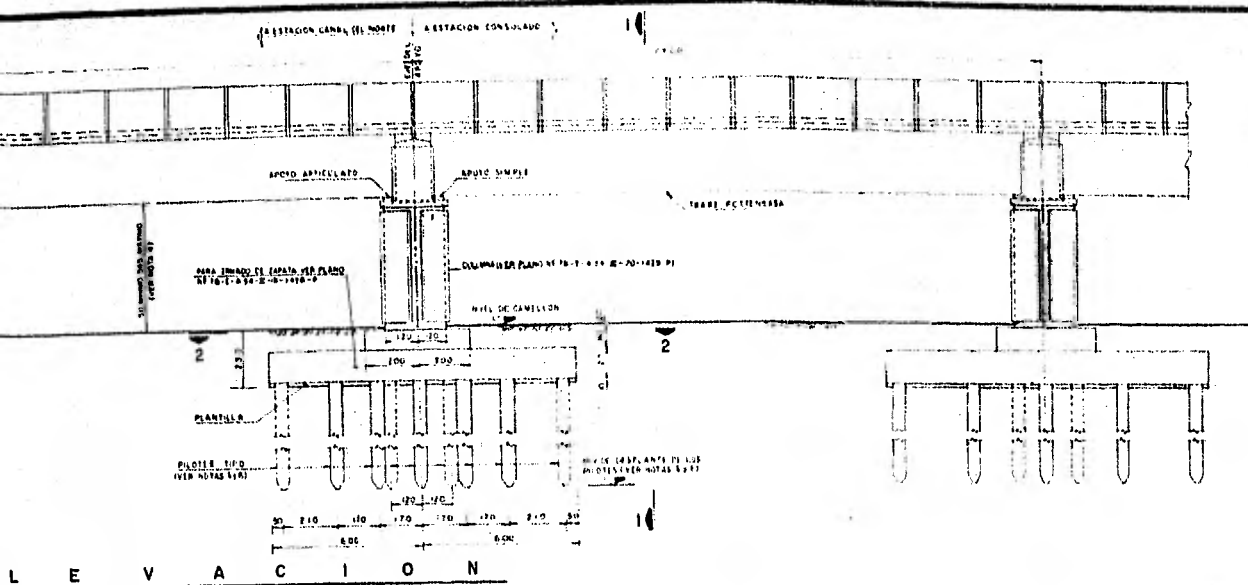


NOTAS GENERALES

1. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 2. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 3. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 4. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 5. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 6. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 7. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 8. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 9. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS
 10. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS DATOS

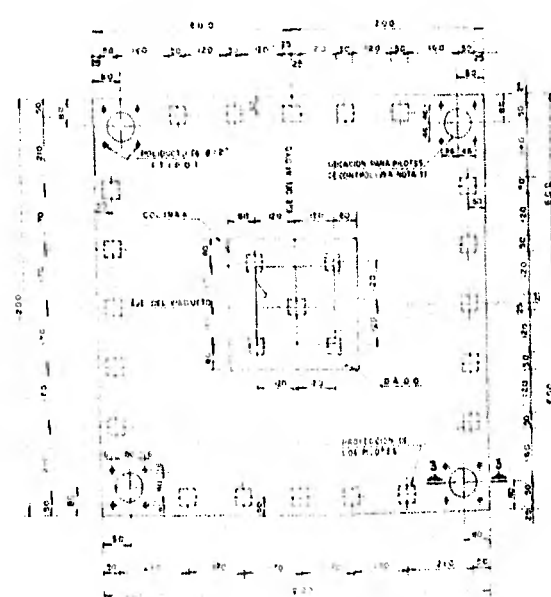


DISEÑO	APROBADO
PROYECTO DE OBRA	
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO	
PARTE DEL SISTEMA GENERAL	
U N A M	L I N E A 1 D I M E N S I O N E S G E N E R A L E S P A R A A P O Y O E C - D O
1971	1971
1971 431 010 117 P	

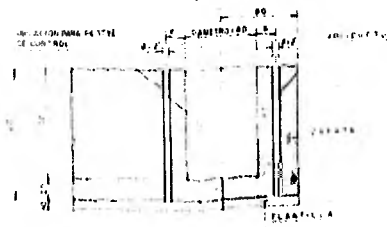


NOTAS GENERALES

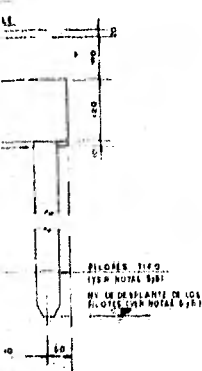
- 1- COTACIONES EN CENTIMETROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD
- 2- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS Nº 79-E-434-M-18-1420-P Y 79-E-434-M-18-1422-P
- 3- SE PREVEE LA COLOCACION DE PILOTES DE CONTROL PARA CORREGIR EL SUBSUELO ANORMAL DE LA CIMENTACION, LA LOCALIZACION DE DICHO PILOTE SE MUESTRA EN EL CORTE 1-1
- 4- VER ALTURA DE COLUMNA EN PLANOS DE PERFIL DEL DEPARTO DE TOPOGRAFIA Y VIA
- 5- LAS DIMENSIONES, MATERIALES Y ESPESORES DE LOS PILOTES ESTAN INDICADOS EN EL PLANO Nº 79-E-434-M-18-1421-P
- 6- EL TIPO Y NIVEL DE DESPLANTE DE LOS PILOTES EN CADA APOYO, DEBERA CONSULTARSE EN LAS ESPECIFICACIONES DE MECANICA DE SUELOS COMISION DIENTES



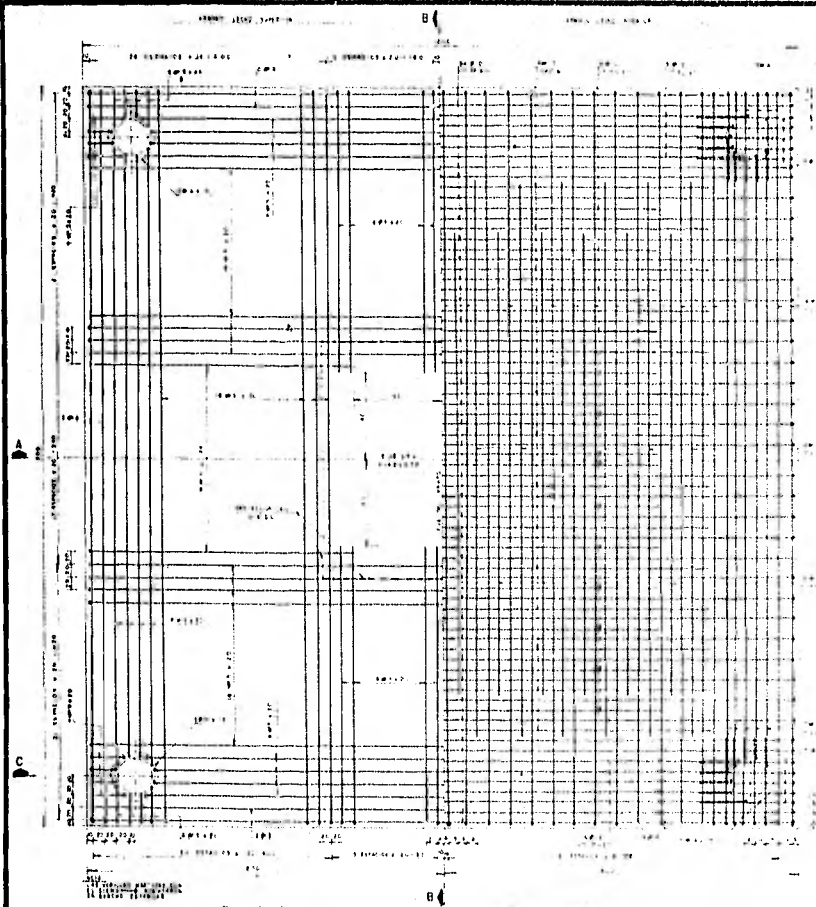
CORTE 2-2



CORTE 3-3



NO. MODIFICACION		FECHA	APROBO
PROYECTO LINEA			
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO			
NOMBRE GRUPO OPERARA DEL PROYECTO GENERAL			
U N A M	LINEA		J B T M E
	DIMENSIONES GENERALES PARA APOYO CC-30		
PROY. DIB.	APROB. EN CA.	PROYECT. APROB. EN CA.	
PLANO Nº 79-E-434-M-18-1421-P			



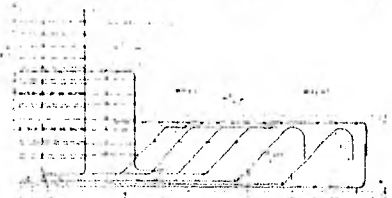
PLANTA DE ARMADO DE ZAPATA



PLANTA (ARMADO DE DADO)

DETALLE DE JUNTA DE ZAPATA CON PILOTE

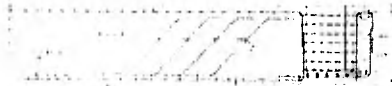
CORTE D-D



CORTE A-A



CORTE B-B



CORTE C-C

NOTAS GENERALES

RESERVADOS LOS DERECHOS PARA SU REPRODUCCION O MODIFICACION SIN EL CONSENTIMIENTO DE LOS AUTORES...
 1. Este proyecto es propiedad de los señores...
 2. No se permite la reproduccion de este proyecto...
 3. El autor no se responsabiliza por los errores...
 4. Este proyecto es propiedad de los señores...

MATERIALES

ACERO: BARRAS DE ACERO...
 CEMENTO: CEMENTO PORTLAND...
 AGUA: AGUA POTABLE...

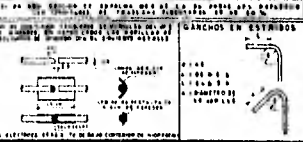
REFUERZO

1. Las barras de acero...
 2. El espesor de la capa de concreto...
 3. La longitud de las barras...
 4. La distancia entre las barras...

NOTAS ADICIONALES

1. Este proyecto es propiedad de los señores...
 2. No se permite la reproduccion de este proyecto...

DETALLES DEL REFUERZO



PROYECTO EN UNO

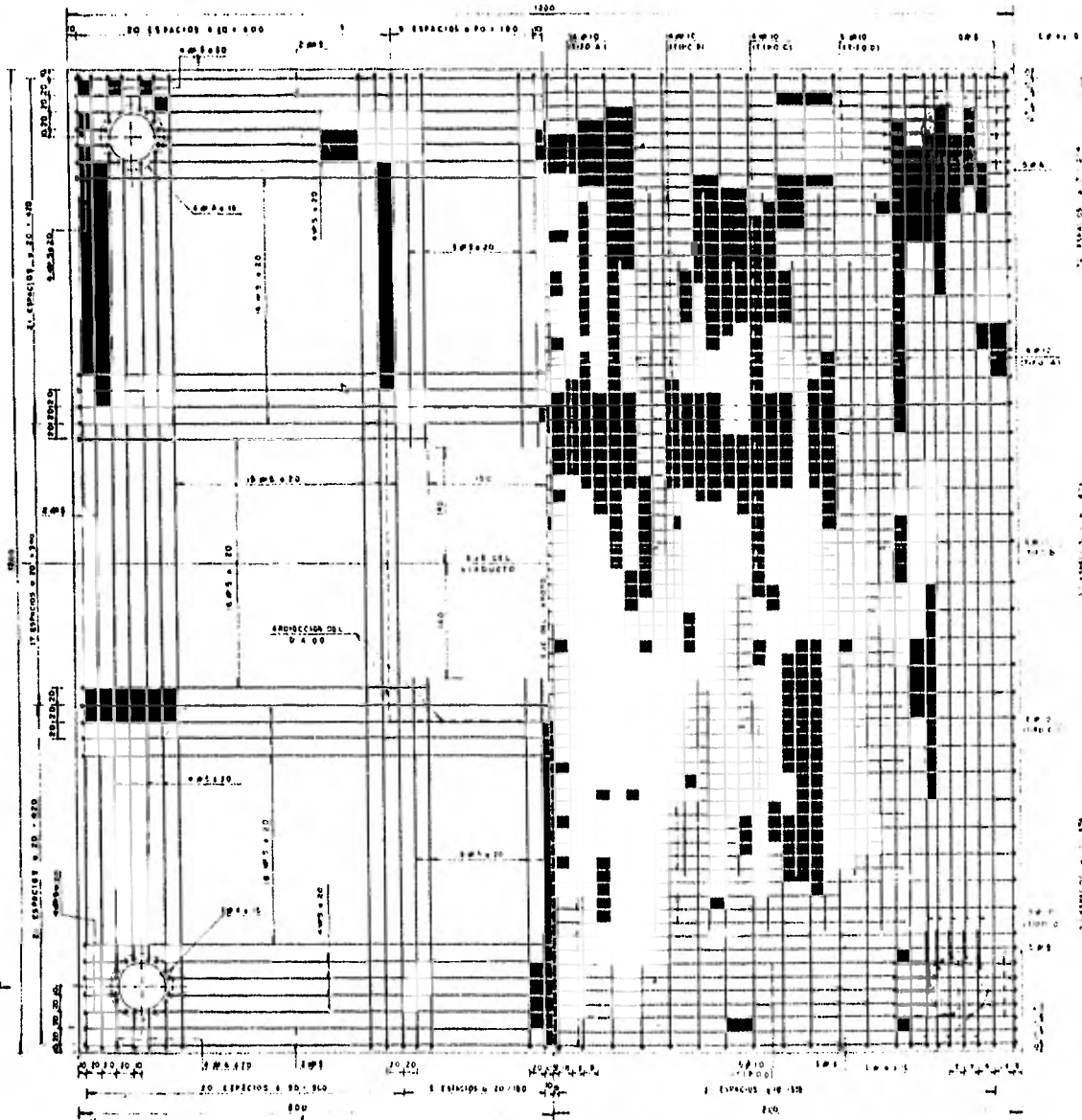
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

ALFABETICO	GRABADO	PROYECTO	CON CONSULTAS	COMPROBADO
U	UNIDAD	UNIDAD	UNIDAD	UNIDAD
N	ZAPATA PARA APOYO	CC-30		
A				
M				

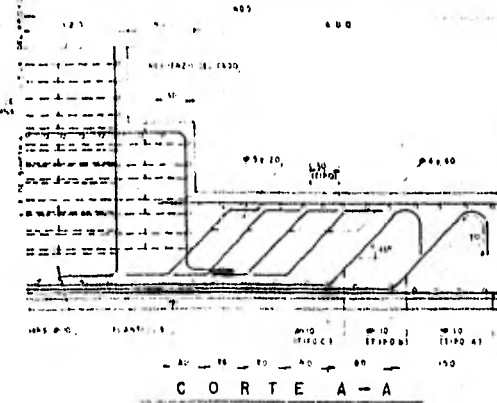
ARMADO LECHO SUPERIOR

ARMADO LECHO INTERIOR

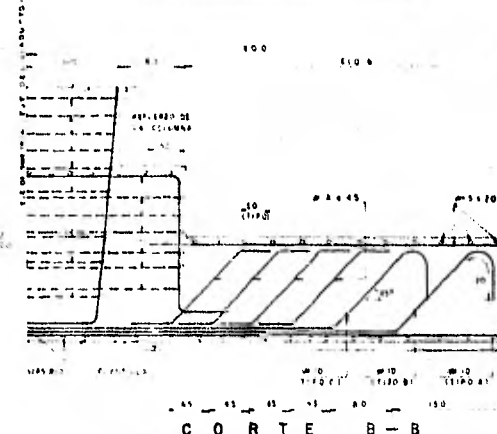
B



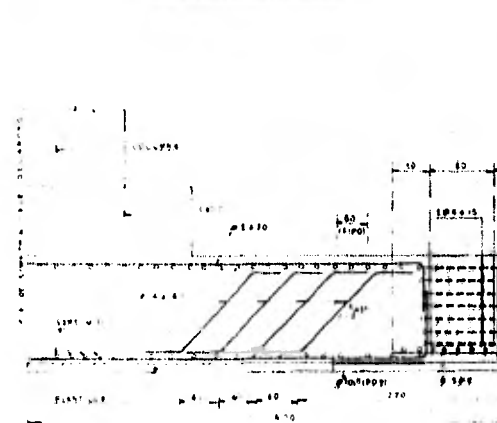
PLANTA DE ARMADO DE ZAPATA



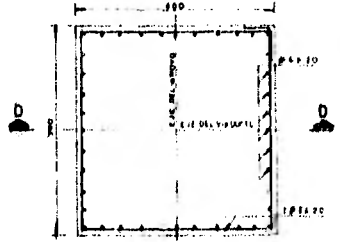
CORTE A-A



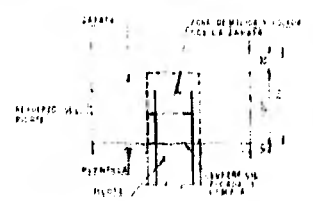
CORTE B-B



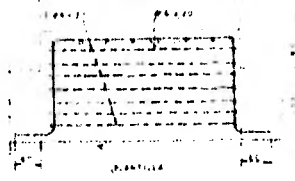
CORTE C-C



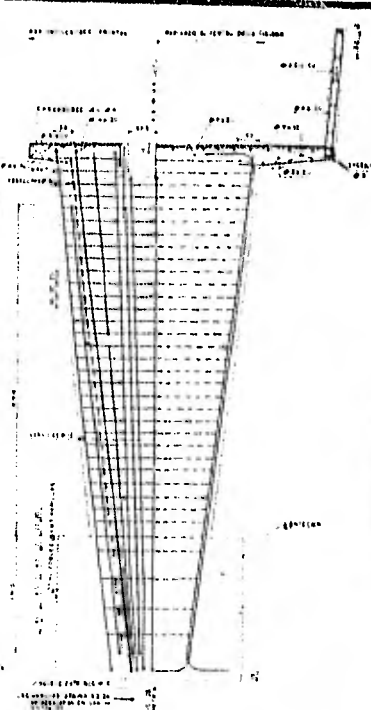
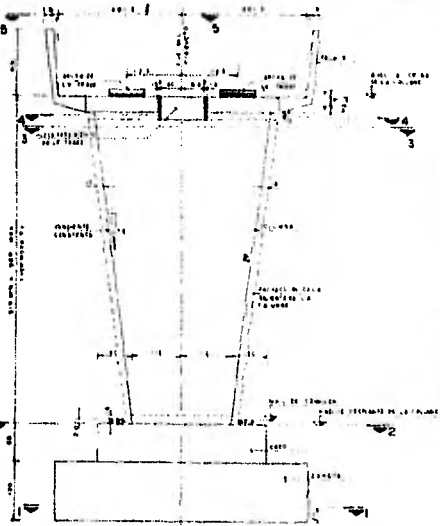
PLANTA (ARMADO DE DADO)



DETALLE DE JUNTA DE ZAPATA CON PILDTE



CORTE D-D



NOTAS GENERALES

1. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
2. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
3. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
4. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
5. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
6. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
7. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
8. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
9. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.
10. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

MATERIALES

1. CEMENTO PORTLAND TIPO 3000.

2. ACERO DE REFUERZO TIPO 40.

3. MORTAR DE CEMENTO TIPO 1.

4. MORTAR DE CEMENTO TIPO 2.

5. MORTAR DE CEMENTO TIPO 3.

6. MORTAR DE CEMENTO TIPO 4.

7. MORTAR DE CEMENTO TIPO 5.

8. MORTAR DE CEMENTO TIPO 6.

9. MORTAR DE CEMENTO TIPO 7.

10. MORTAR DE CEMENTO TIPO 8.

REFUERZO

1. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

2. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

3. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

4. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

5. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

6. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

7. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

8. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

9. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

10. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

NEOPRENO

1. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

2. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

3. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

4. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

5. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

6. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

7. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

8. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

9. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

10. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

NOTAS ADICIONALES

1. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

2. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

3. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

4. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

5. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

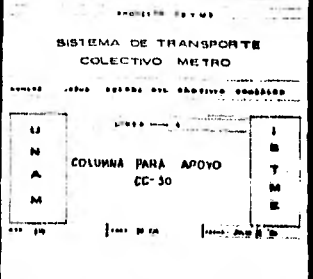
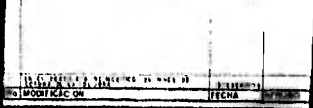
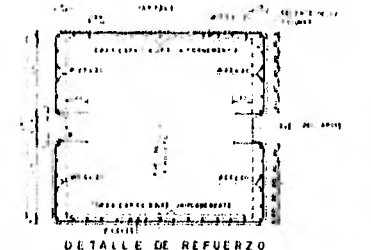
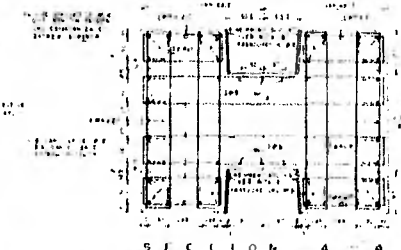
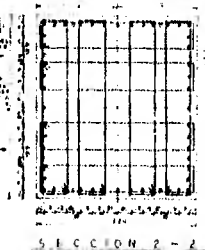
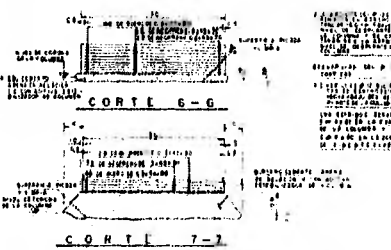
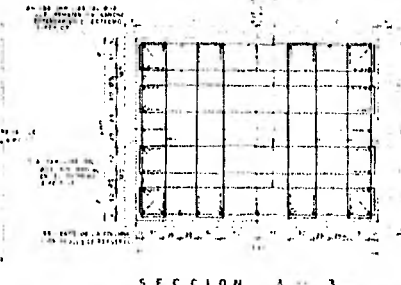
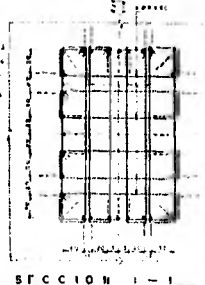
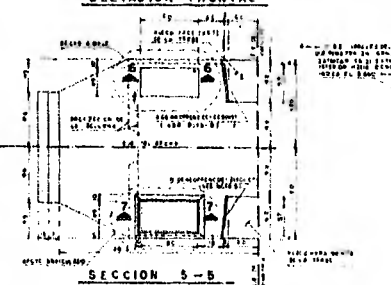
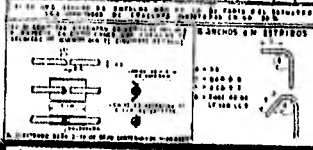
6. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

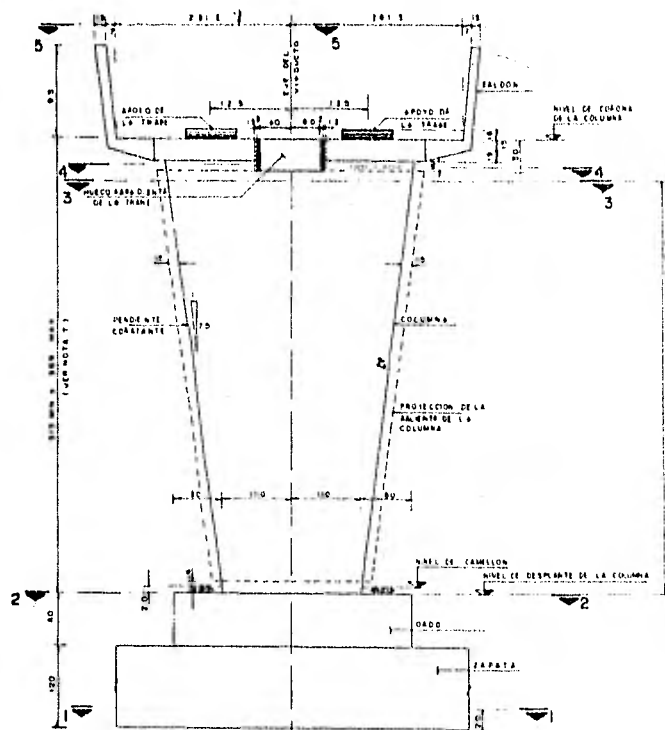
7. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

8. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

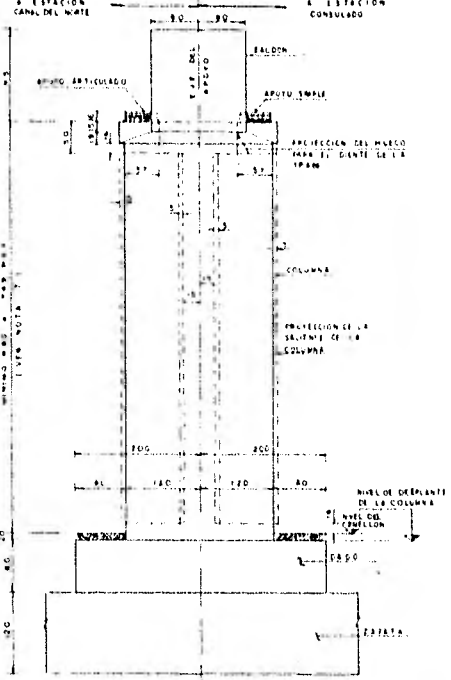
9. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

10. Sección de la columna a reforzar en el punto de apoyo de la viga.

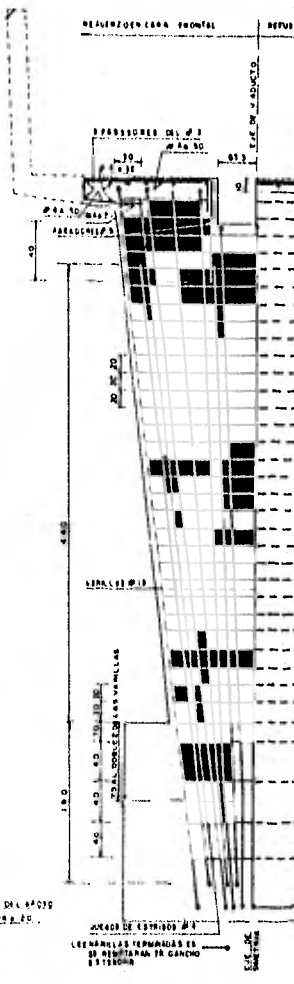




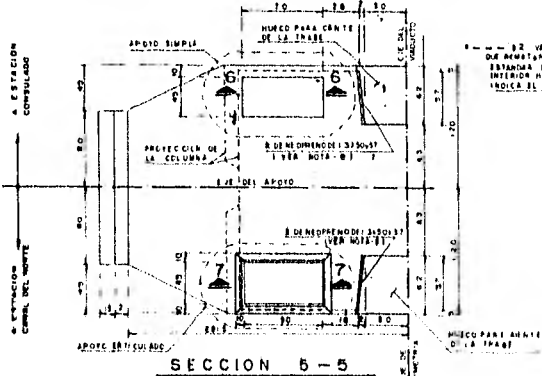
ELEVACION FRONTAL



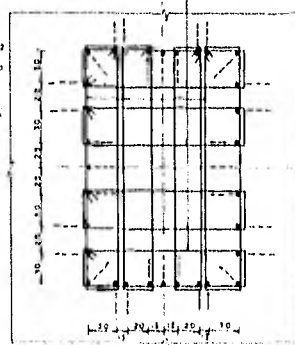
ELEVACION LATERAL



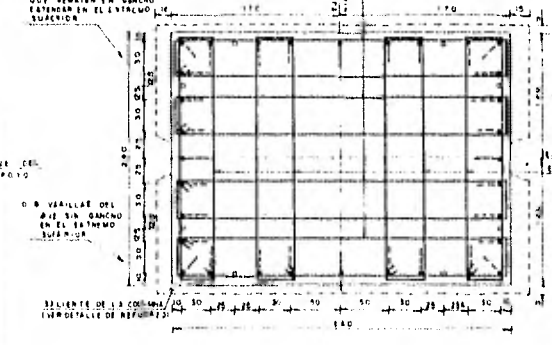
REFUERZO DE LA COLUMNA



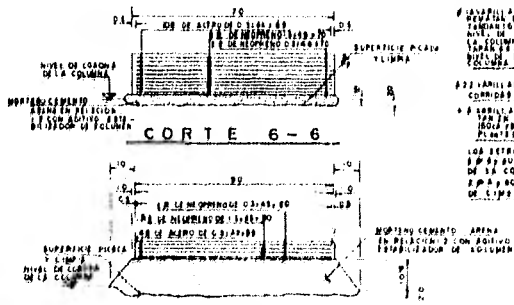
SECCION 5-5



SECCION 1-1



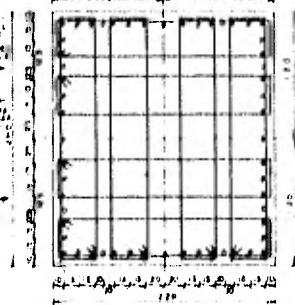
SECCION 3-3



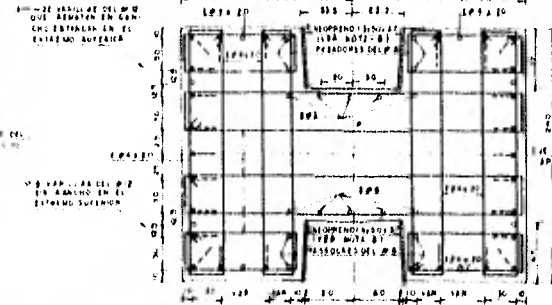
CORTE 6-6



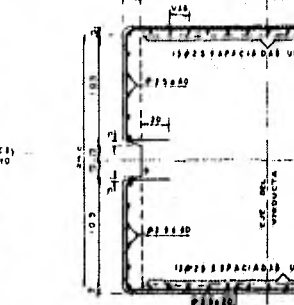
CORTE 7-7



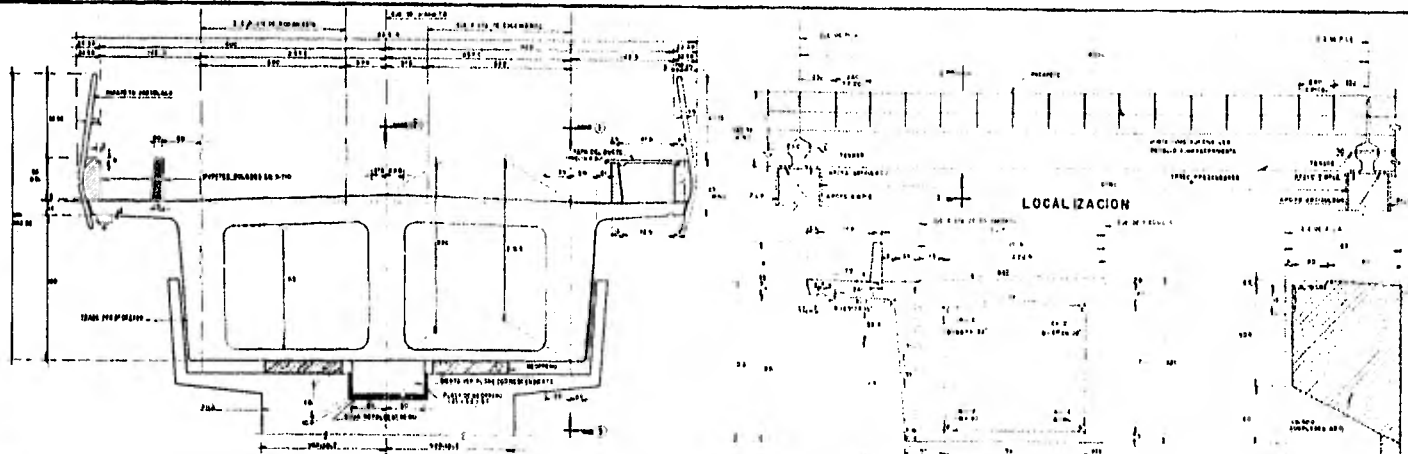
SECCION 2-2



SECCION 4-4



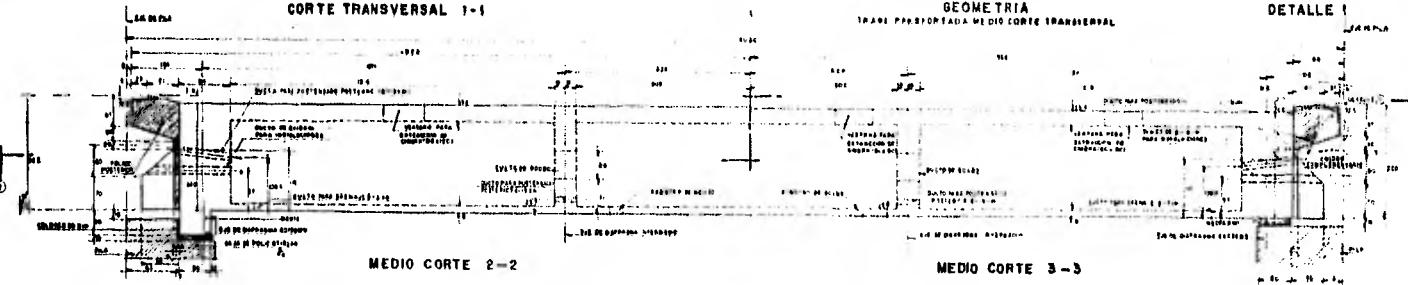
DETALLE DE EN LA SALIENTE DE



CORTE TRANSVERSAL 1-1

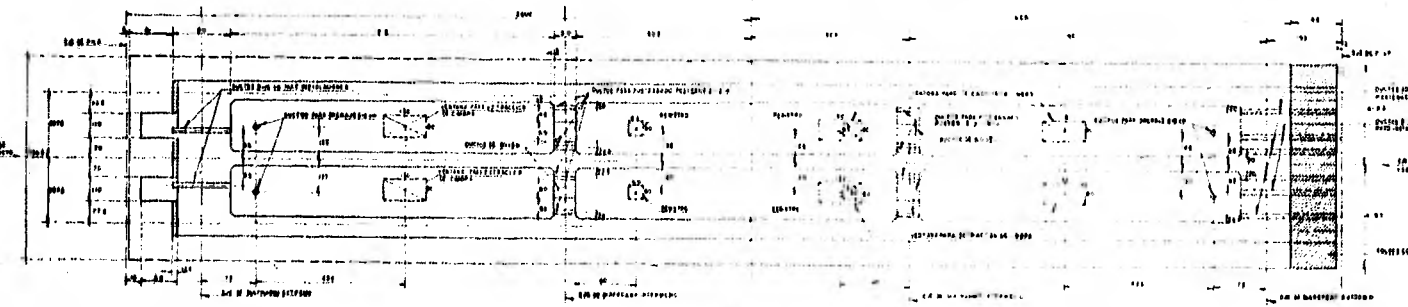
GEOMETRIA
TRANS POSTORADA MEDIO CORTE TRANSVERSAL

DETALLE I



MEDIO CORTE 2-2

MEDIO CORTE 3-3



CORTE 4-4 PLANTA

NOTAS GENERALES

- 1. ESTE DISEÑO DE TRANSPORTADOR DE PASAJEROS...
- 2. ESTE DISEÑO FUE ELABORADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA...
- 3. EL DISEÑO FUE ELABORADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA...
- 4. EL DISEÑO FUE ELABORADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA...

MATERIALES

- 1. ACERO PARA LAS ARMADURAS DE CONCRETO...
- 2. CONCRETO PARA LAS PAREDES Y PISOS...
- 3. MADERA PARA EL PISO DEL PASAJERO...
- 4. VIDRIO PARA LAS VENTANAS...
- 5. PINTURA PARA LAS PAREDES Y PISOS...

REVISIÓN

- 1. ESTE DISEÑO FUE REVISADO POR EL INGENIERO...
- 2. ESTE DISEÑO FUE REVISADO POR EL INGENIERO...
- 3. ESTE DISEÑO FUE REVISADO POR EL INGENIERO...
- 4. ESTE DISEÑO FUE REVISADO POR EL INGENIERO...

NOTAS IMPORTANTES

- 1. ESTE DISEÑO FUE ELABORADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA...
- 2. ESTE DISEÑO FUE ELABORADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA...

PERFILES DEL METRO

PERFIL	ALTO	ANCHO	PESO
1	1000	100	100
2	1000	100	100
3	1000	100	100
4	1000	100	100
5	1000	100	100
6	1000	100	100
7	1000	100	100
8	1000	100	100
9	1000	100	100
10	1000	100	100

ESTRUCTURA DEL METRO

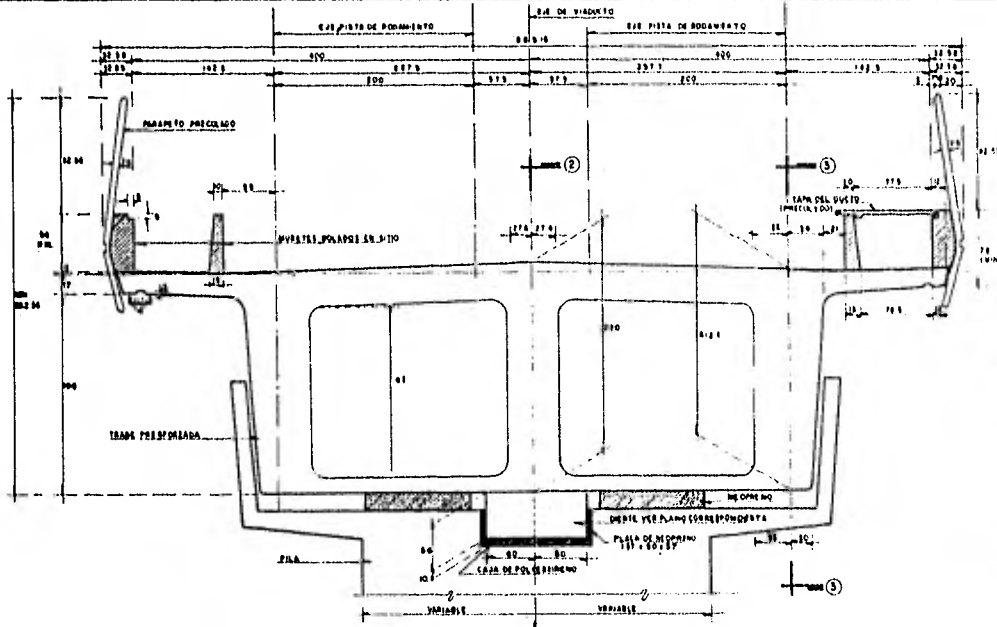
PROYECTO DE TRANSPORTADOR DE PASAJEROS

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

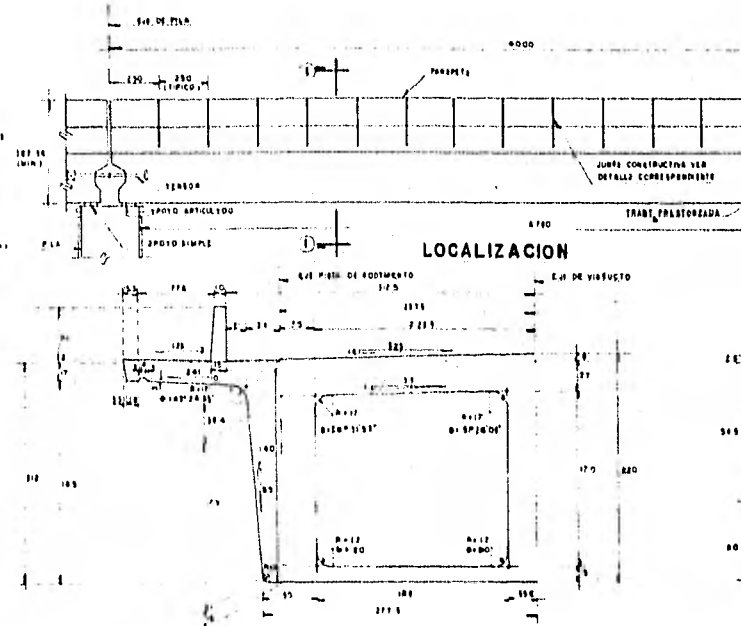
ESTRUCTURA DEL METRO

ESTACION	TIPO
1	ESTACION DE PASAJEROS
2	ESTACION DE PASAJEROS
3	ESTACION DE PASAJEROS
4	ESTACION DE PASAJEROS
5	ESTACION DE PASAJEROS
6	ESTACION DE PASAJEROS
7	ESTACION DE PASAJEROS
8	ESTACION DE PASAJEROS
9	ESTACION DE PASAJEROS
10	ESTACION DE PASAJEROS

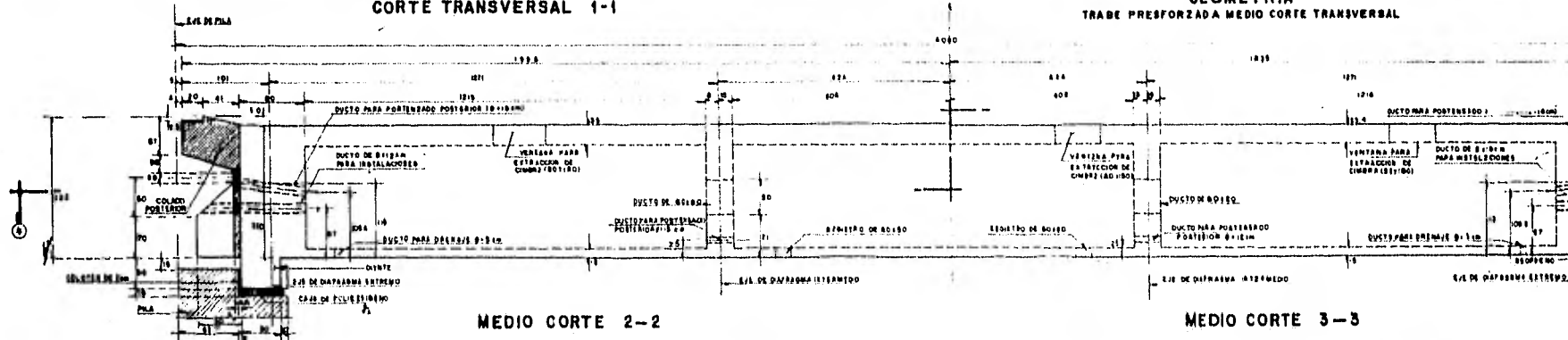
ESTRUCTURA DEL METRO



CORTE TRANSVERSAL 1-1

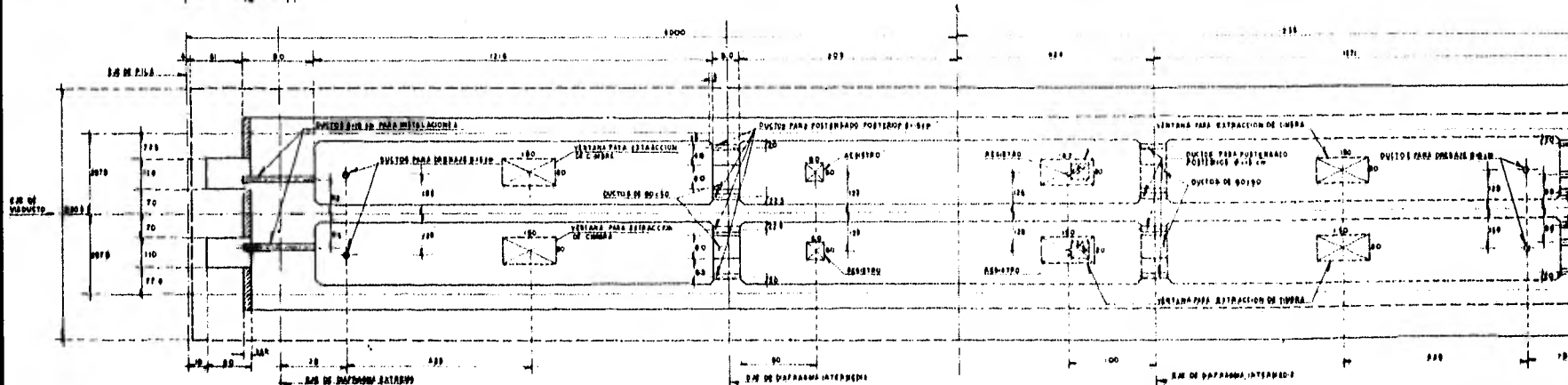


**GEOMETRIA
TRABE PRESTRESADA MEDIO CORTE TRANSVERSAL**



MEDIO CORTE 2-2

MEDIO CORTE 3-3



CORTE 4-4 PLANTA

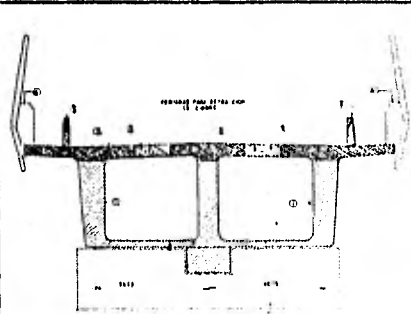


FIGURA 1

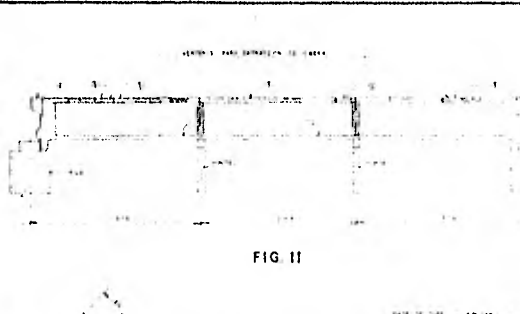


FIG II

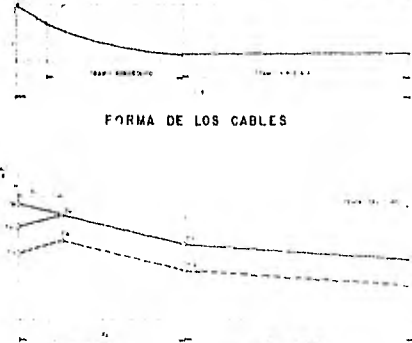
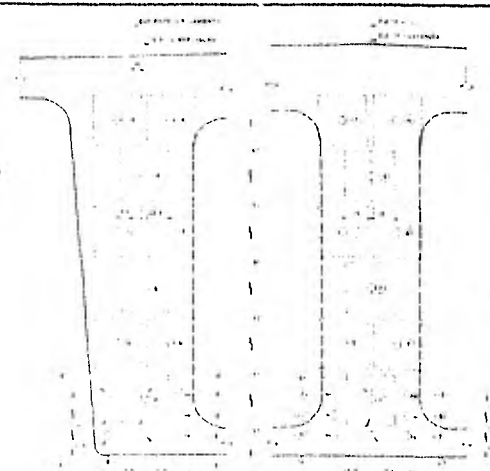


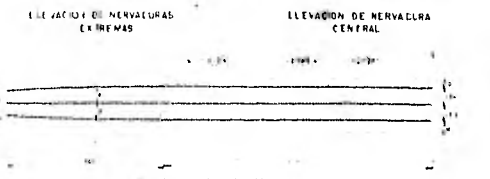
DIAGRAMA DE TENSIONES DE LOS CABLES TENSADOS PDR LOS DOS EXTREMOS FIGURA III

NOMINCLATURA DE LAS TENSIONES DEL PRESFUERZO	
EN LOS EXTREMOS DE LOS CABLES	EN EL CENTRO DEL CLARO
EN EL CENTRO DEL CLARO	EN EL CENTRO DEL CLARO

TENSIONES EN LOS CABLES DE PRESFUERZO	
EN LOS EXTREMOS DE LOS CABLES	EN EL CENTRO DEL CLARO
EN EL CENTRO DEL CLARO	EN EL CENTRO DEL CLARO



ELEVACION DE NERVAJURA CENTRAL



ELEVACION DE NERVAJURA EXTREMAS



PLANTA DE NERVAJURA CENTRAL

POSICION DE LAS SALIDAS DE LOS CABLES RESPECTO AL CENTRO DEL CLARO

NOTAS GENERALES

1. SE DEBE VERIFICAR QUE EL MATERIAL...
2. EL MATERIAL DEBEN SER...
3. EL MATERIAL DEBEN SER...

MATERIALES

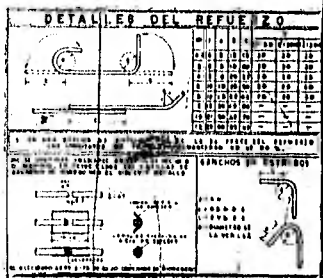
1. ACERO PARA LAS NERVAJURAS...
2. ACERO PARA LOS CABLES...
3. ACERO PARA LOS ANCLAJES...
4. ACERO PARA LOS BARRIOS...
5. ACERO PARA LOS BARRIOS...
6. ACERO PARA LOS BARRIOS...
7. ACERO PARA LOS BARRIOS...
8. ACERO PARA LOS BARRIOS...
9. ACERO PARA LOS BARRIOS...
10. ACERO PARA LOS BARRIOS...

REFUERZO

1. EL REFUERZO DEBEN SER...
2. EL REFUERZO DEBEN SER...
3. EL REFUERZO DEBEN SER...
4. EL REFUERZO DEBEN SER...
5. EL REFUERZO DEBEN SER...
6. EL REFUERZO DEBEN SER...
7. EL REFUERZO DEBEN SER...
8. EL REFUERZO DEBEN SER...
9. EL REFUERZO DEBEN SER...
10. EL REFUERZO DEBEN SER...

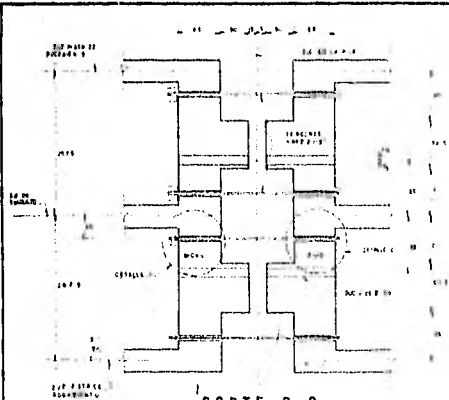
NOTA IMPORTANTE

1. EL CONCRETO DEBEN SER...
2. EL CONCRETO DEBEN SER...
3. EL CONCRETO DEBEN SER...
4. EL CONCRETO DEBEN SER...
5. EL CONCRETO DEBEN SER...
6. EL CONCRETO DEBEN SER...
7. EL CONCRETO DEBEN SER...
8. EL CONCRETO DEBEN SER...
9. EL CONCRETO DEBEN SER...
10. EL CONCRETO DEBEN SER...

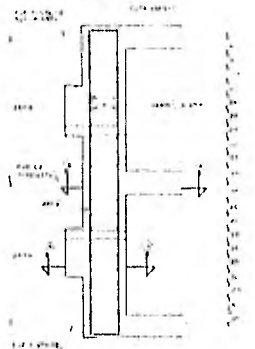


SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO	
U	I
M	B
A	T
M	M
M	E

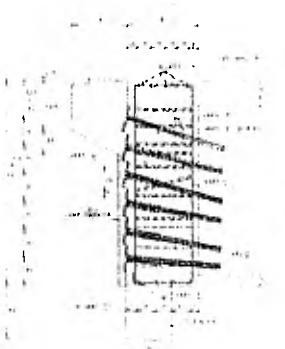
ANCLAJE MOV L BBRY TIPO A 3



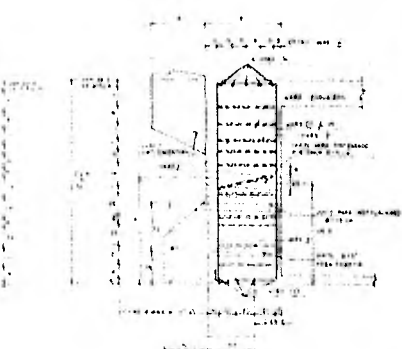
CORTE 9-9
TENSORES DE UNION ENTRE TRABES



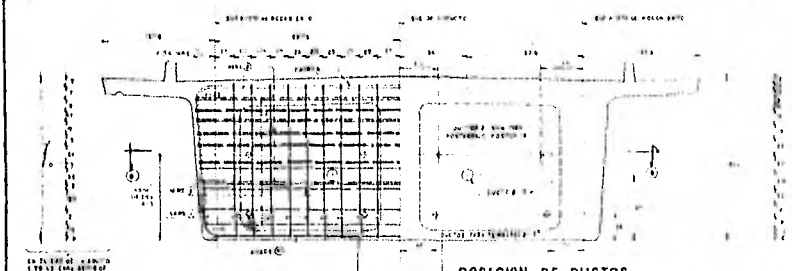
REFUERZO DEL DIAFRAGMA EXTREMO (PLANTA)
EN O T E INDICAN LAS VARILLAS # 1, 2, 3



CORTE 14-14

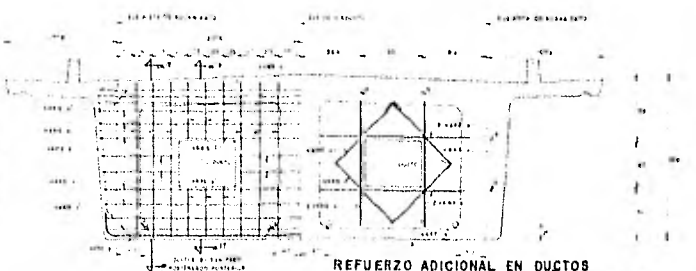


CORTE 15-15

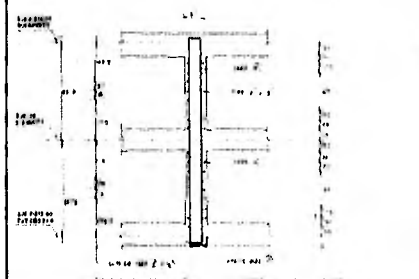


REFUERZO EN DIAFRAGMA EXTREMO

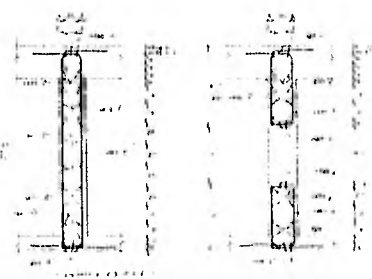
POSICION DE DUCTOS



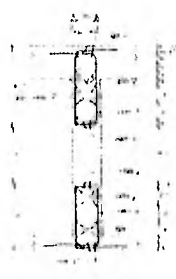
REFUERZO ADICIONAL EN DUCTOS



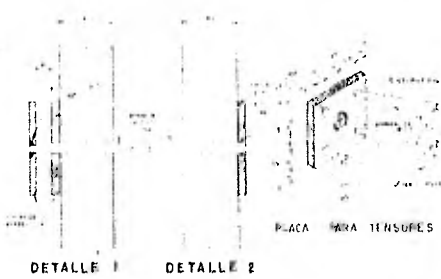
DIAFRAGMA INTERMEDIO (PLANTA)



CORTE 16-16



CORTE 17-17



DETALLE 1 DETALLE 2

LISTA DE VARILLAS									
NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACION	NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACION
1	VARILLA # 10	TONELADA	10.00	ASTM A601	11	VARILLA # 10	TONELADA	10.00	ASTM A601
2	VARILLA # 12	TONELADA	15.00	ASTM A601	12	VARILLA # 12	TONELADA	15.00	ASTM A601
3	VARILLA # 14	TONELADA	20.00	ASTM A601	13	VARILLA # 14	TONELADA	20.00	ASTM A601
4	VARILLA # 16	TONELADA	25.00	ASTM A601	14	VARILLA # 16	TONELADA	25.00	ASTM A601
5	VARILLA # 18	TONELADA	30.00	ASTM A601	15	VARILLA # 18	TONELADA	30.00	ASTM A601
6	VARILLA # 20	TONELADA	35.00	ASTM A601	16	VARILLA # 20	TONELADA	35.00	ASTM A601
7	VARILLA # 22	TONELADA	40.00	ASTM A601	17	VARILLA # 22	TONELADA	40.00	ASTM A601
8	VARILLA # 24	TONELADA	45.00	ASTM A601	18	VARILLA # 24	TONELADA	45.00	ASTM A601
9	VARILLA # 26	TONELADA	50.00	ASTM A601	19	VARILLA # 26	TONELADA	50.00	ASTM A601
10	VARILLA # 28	TONELADA	55.00	ASTM A601	20	VARILLA # 28	TONELADA	55.00	ASTM A601

NOTAS GENERALES

1. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
2. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
3. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
4. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
5. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
6. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
7. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
8. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
9. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
10. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.

BATERIAS

1. BATERIA # 1: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
2. BATERIA # 2: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
3. BATERIA # 3: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
4. BATERIA # 4: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
5. BATERIA # 5: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
6. BATERIA # 6: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
7. BATERIA # 7: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
8. BATERIA # 8: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
9. BATERIA # 9: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.
10. BATERIA # 10: 1000 VOLTIOS, 100 AMPERES, 100 HORAS.

REFUERZO

EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.

NOTAS IMPORTANTES

1. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
2. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
3. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
4. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
5. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
6. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
7. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
8. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
9. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.
10. EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO SE HA HECHO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO PARA EDIFICIOS DE ALTA ALTURA.

DETALLES DEL REFUERZO

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACION
1	VARILLA # 10	TONELADA	10.00	ASTM A601
2	VARILLA # 12	TONELADA	15.00	ASTM A601
3	VARILLA # 14	TONELADA	20.00	ASTM A601
4	VARILLA # 16	TONELADA	25.00	ASTM A601
5	VARILLA # 18	TONELADA	30.00	ASTM A601
6	VARILLA # 20	TONELADA	35.00	ASTM A601
7	VARILLA # 22	TONELADA	40.00	ASTM A601
8	VARILLA # 24	TONELADA	45.00	ASTM A601
9	VARILLA # 26	TONELADA	50.00	ASTM A601
10	VARILLA # 28	TONELADA	55.00	ASTM A601

ANCHOS EN ESTERIOS

1. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

2. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

3. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

4. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

5. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

6. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

7. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

8. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

9. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

10. ANCHO EN ESTERIO: 100 mm

INFORMACION

PROYECTO: SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

CLIENTE: SEPTOR DE TRANSPORTES DEL GOBIERNO NACIONAL

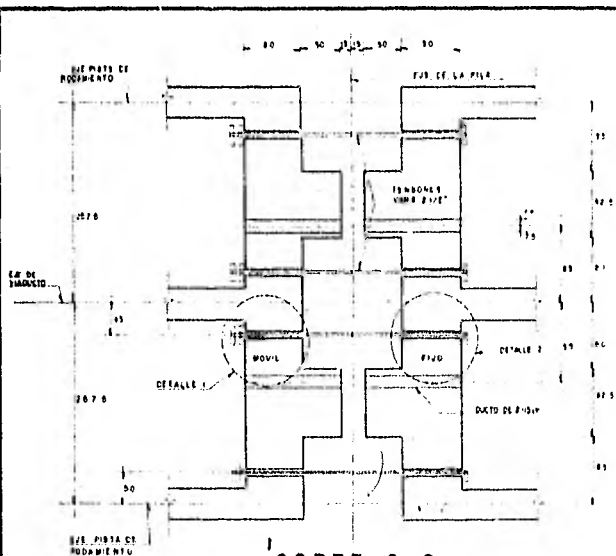
FECHA: 10 DE ABRIL DE 1970

ELABORADO POR: [Nombre]

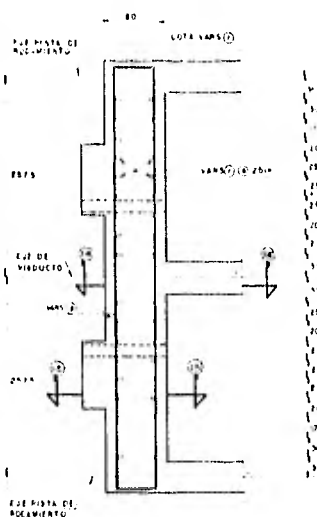
REVISADO POR: [Nombre]

APROBADO POR: [Nombre]

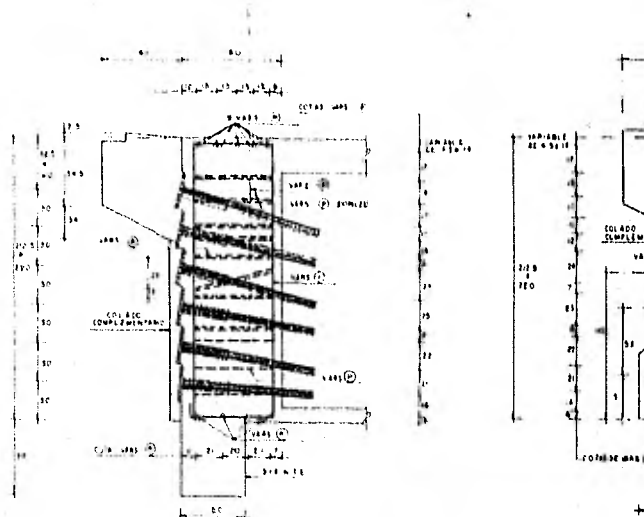
PLANO: 10 DE ABRIL DE 1970



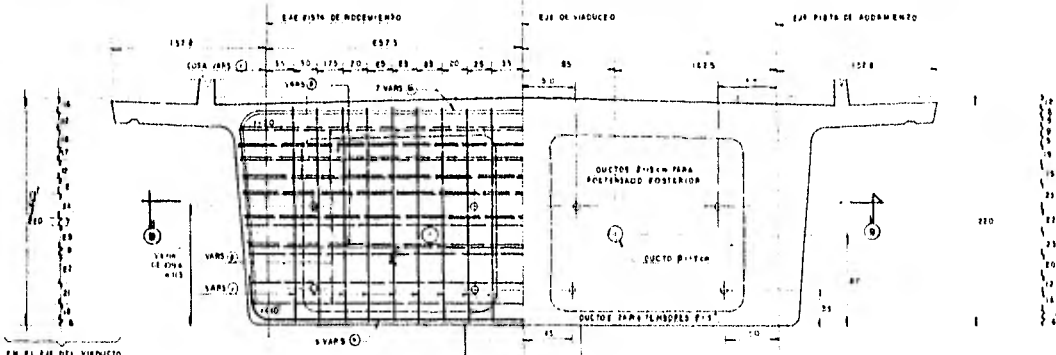
CORTE 9-9
TENSORES DE UNION ENTRE TRABES



REFUERZO DEL DIAFRAGMA EXTREMO (PLANTA)
(NO SE INDICAN LAS VARILLAS m. p. n.)

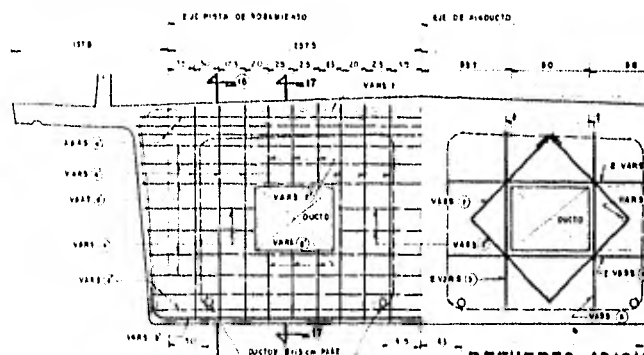


CORTE 14-14



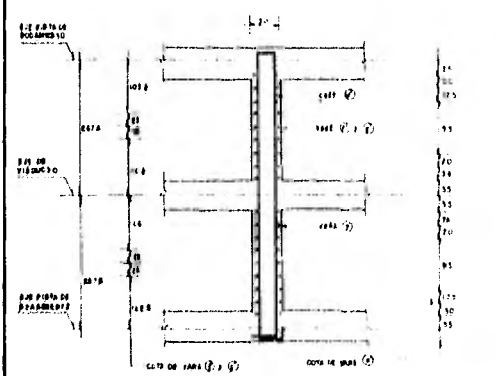
REFUERZO EN DIAFRAGMA EXTREMO

POSICION DE DUCTOS

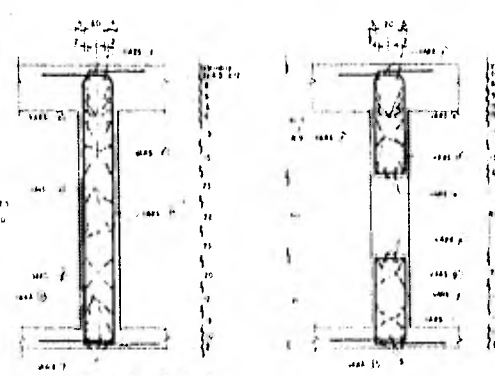


REFUERZO EN DIAFRAGMA INTERMEDIO

REFUERZO ADICIONAL



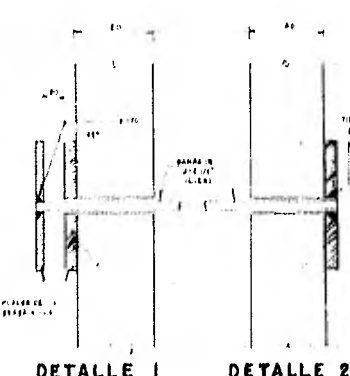
DIAFRAGMA INTERMEDIO (PLANTA)



CORTE 16-16

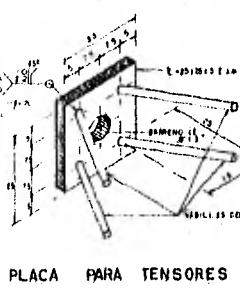


CORTE 17-17

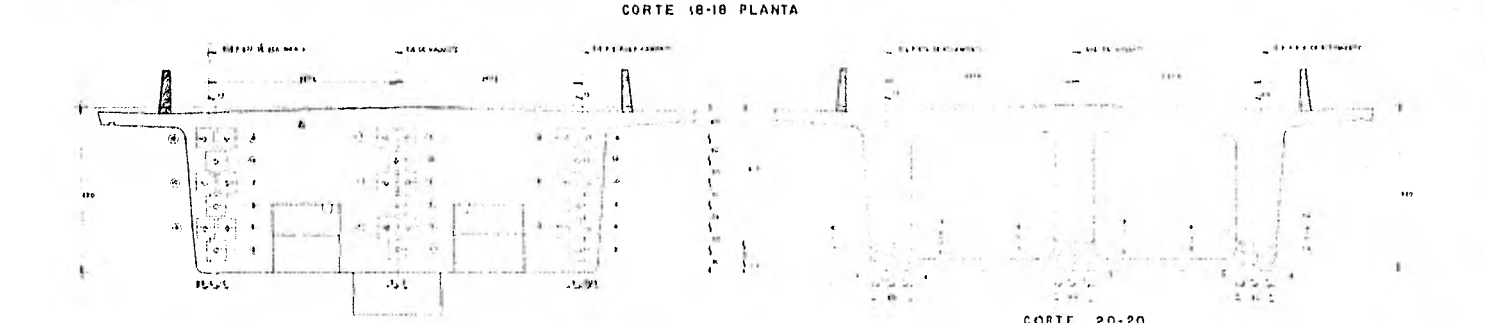
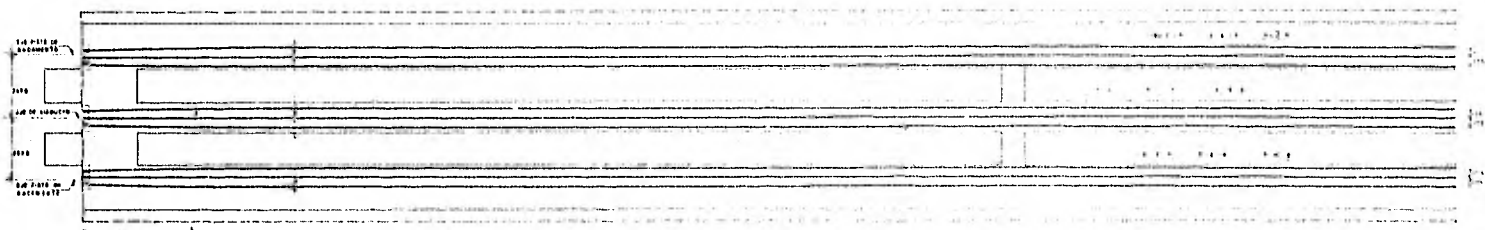
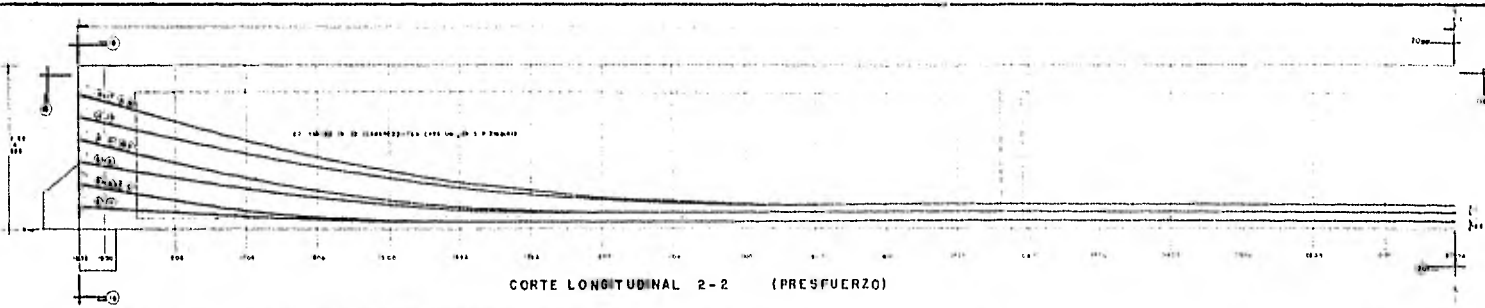


DETALLE 1

DETALLE 2



PLACA PARA TENSORES



COORDENADAS DE LOS CABLES DE PRESFUERZO

CABLE	TIPO	NO.	COORDENADAS
1	1	1	...
2	1	2	...
3	1	3	...
4	1	4	...
5	1	5	...
6	1	6	...
7	1	7	...
8	1	8	...
9	1	9	...
10	1	10	...
11	1	11	...
12	1	12	...
13	1	13	...
14	1	14	...
15	1	15	...
16	1	16	...
17	1	17	...
18	1	18	...
19	1	19	...
20	1	20	...
21	1	21	...
22	1	22	...
23	1	23	...
24	1	24	...
25	1	25	...
26	1	26	...
27	1	27	...
28	1	28	...
29	1	29	...
30	1	30	...

VALORES DE B.F.L.



- ### NOTAS GENERALES
1. ESTE DISEÑO SE CEDE EN BASE A LA PROYECCION...
 2. LAS DIMENSIONES DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBEN SER LAS QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 3. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 4. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 5. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 6. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 7. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 8. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 9. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
 10. EL MATERIAL DE LOS CABLES DE PRESFUERZO DEBE SER EL QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO...
- ### MATERIALES
1. CEMENTO PORTLAND...
 2. ACERO...
 3. CABLES DE PRESFUERZO...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...
- ### REFUERZO
1. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...
- ### NOTA IMPORTANTE
- EL DISEÑO DE ESTE DISEÑO SE CEDE EN BASE A LA PROYECCION...

DETALLES DEL REFUERZO

TIPO	NO.	COORDENADAS
1	1	...
2	2	...
3	3	...
4	4	...
5	5	...
6	6	...
7	7	...
8	8	...
9	9	...
10	10	...
11	11	...
12	12	...
13	13	...
14	14	...
15	15	...
16	16	...
17	17	...
18	18	...
19	19	...
20	20	...
21	21	...
22	22	...
23	23	...
24	24	...
25	25	...
26	26	...
27	27	...
28	28	...
29	29	...
30	30	...

INDICACION: []

FECHA: []

APROBADO: []

PROYECTO: []

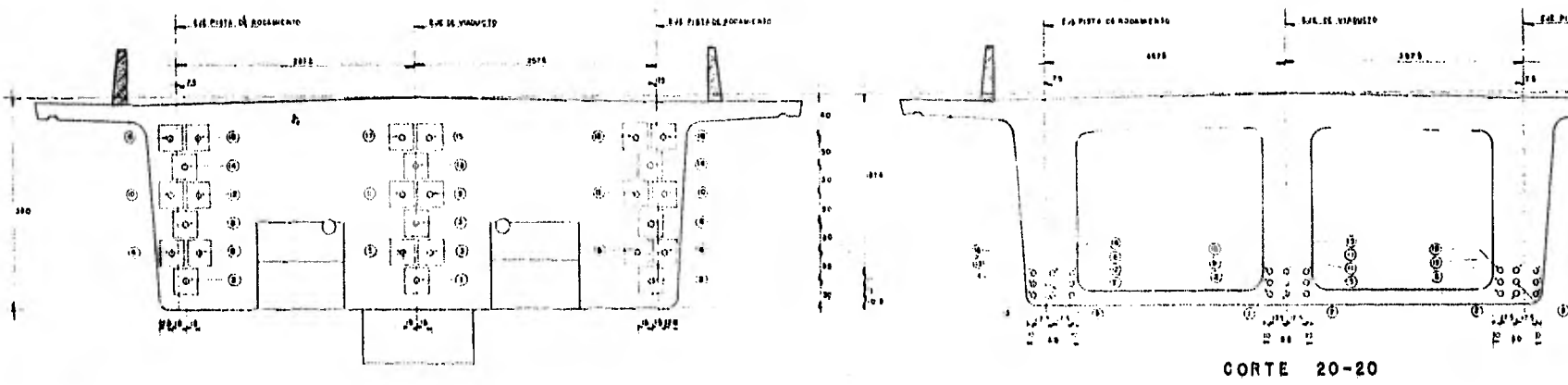
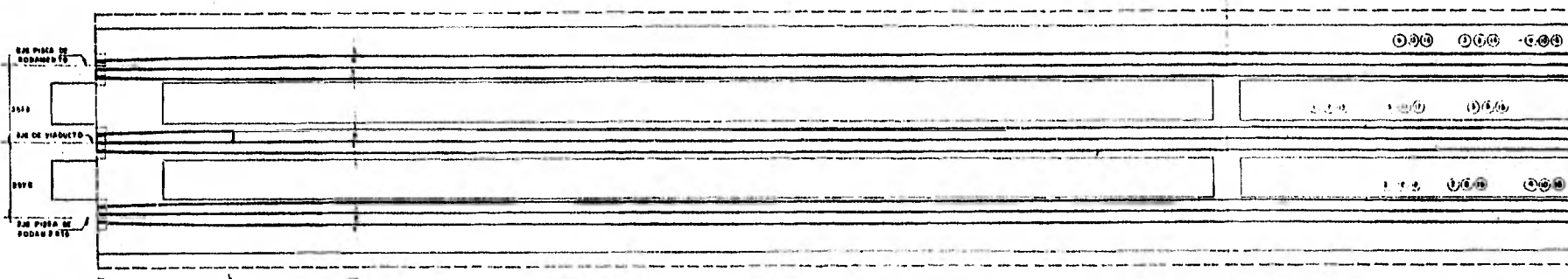
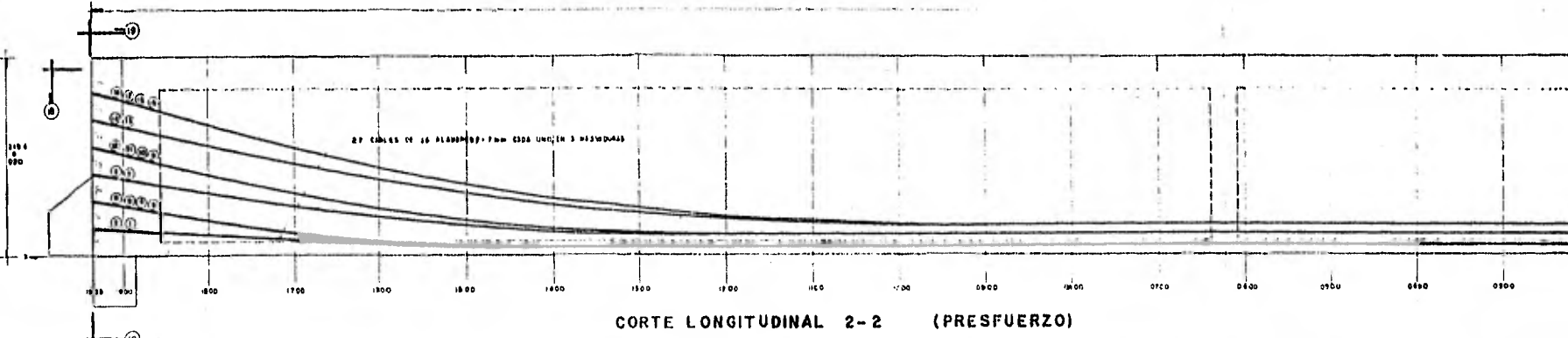
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

TRABAJO: []

TRABE POSTENSADA METP-17

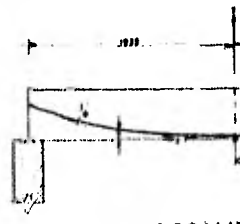
DETALLES DEL ACERO DE PRESFUERZO

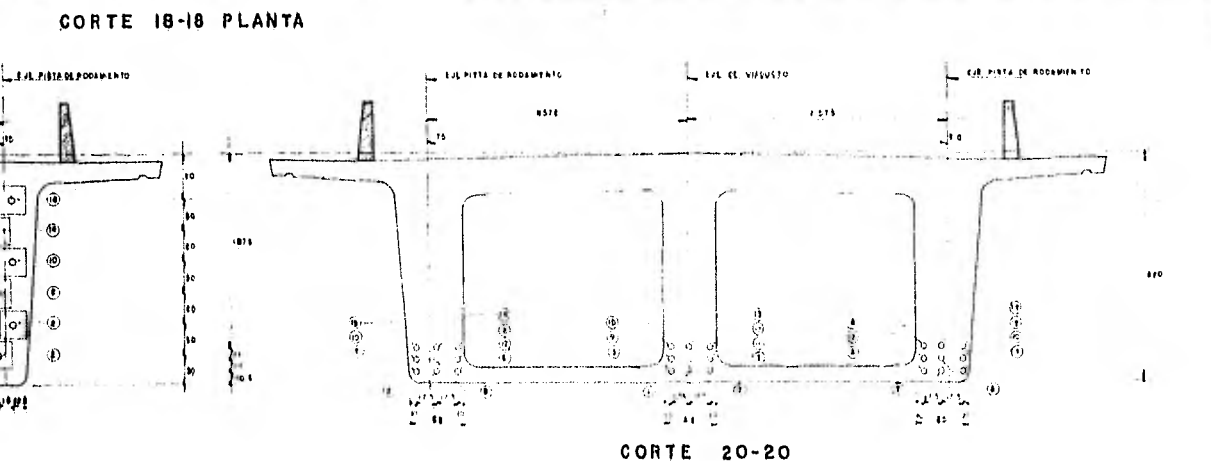
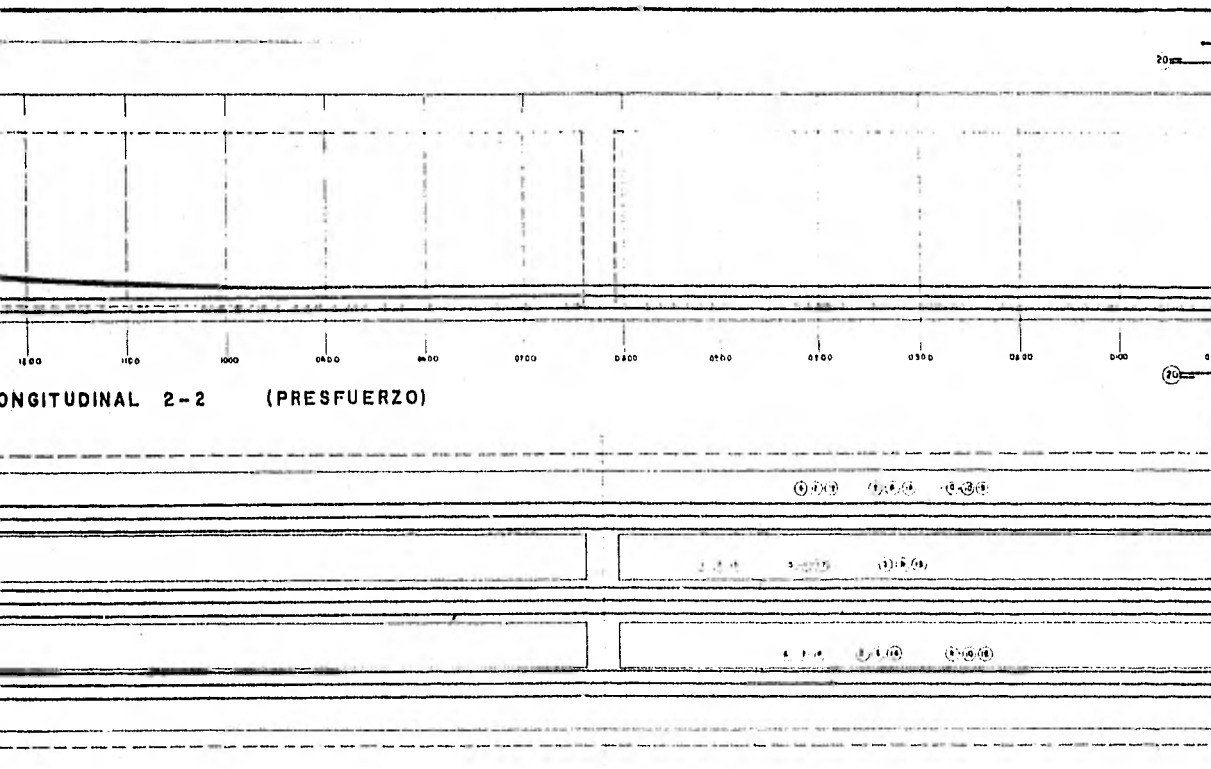
LOCALIZACION: []



CABLE TIPO		COORDENADAS DE LOS CABLES DE PRESFUERZO																				ANGULO DE INCLINACION		
ORDEN	SECCION	0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900		2000	
1	1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
2	2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
3	3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
4	4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
5	5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
6	6	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
7	7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
8	8	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
9	9	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
10	10	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
11	11	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
12	12	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
13	13	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
14	14	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
15	15	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
16	16	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
17	17	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
18	18	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
19	19	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
20	20	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
21	21	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
22	22	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
23	23	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
24	24	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
25	25	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
26	26	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
27	27	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

VALORES DE S Y L												
S	10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
L	10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100





PRESFUERZO										
ESPAZAMIENTO	1800	1700	1600	1500	1400	1300	1200	1100	1000	ÁNGULO DE INCLINACIÓN (GRADOS)
1	13.8	19.0	21.3	27.1	34.3	42.0	50.0	58.3	67.0	32.0°
2	16.8	23.8	27.3	34.3	42.0	50.0	58.3	67.0	75.0	35.0°
3	19.8	28.8	33.3	40.3	48.0	56.0	64.3	73.0	82.0	38.0°
4	22.8	33.8	39.3	47.3	55.0	63.0	71.3	80.0	90.0	41.0°
5	25.8	38.8	44.3	54.3	62.0	70.0	78.3	87.0	99.0	44.0°
6	28.8	43.8	49.3	61.3	69.0	77.0	85.3	94.0	107.0	47.0°
7	31.8	48.8	54.3	68.3	76.0	84.0	92.3	101.0	115.0	50.0°
8	34.8	53.8	59.3	75.3	83.0	91.0	99.3	108.0	123.0	53.0°
9	37.8	58.8	64.3	82.3	90.0	98.0	106.3	115.0	131.0	56.0°
10	40.8	63.8	69.3	89.3	97.0	105.0	113.3	122.0	139.0	59.0°

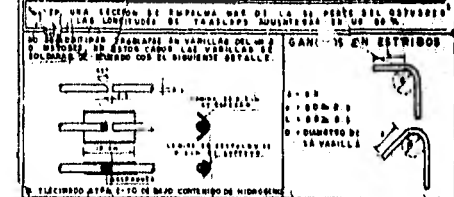
VALORES DE B Y L											
B	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
B	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600



NOTAS GENERALES

1. COTAS Y MEDIDAS EN CENTÍMETROS SALVO INDICACIONES.
 2. LAS MODIFICACIONES QUE SUPUSIEREN ESTE PLANO DEBERÁN SER EN EL CUADRO SOBRE EL SELLO.
 3. PLANOS DE RESPALDA.
- ESPECIFICACIONES
- SE EFECTUÓ LA OBRERA A LAS ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL CONCRETADO Y OTROS MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL METROPOLITANO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.
- MATERIALES**
1. CEMENTO DE TIPO VOLCANICO 2 A 7000 (MEXCAN).
 2. TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO 800 (MEXCAN).
 3. RESISTENCIA NOMINAL DE RUPURA A LOS 28 DÍAS 35000 kg/cm².
 4. RESISTENCIA AL TRABAJO EN ESTADO 28 DÍAS 35000 kg/cm².
 5. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 45000 kg/cm².
 6. ACERO DE ARMADO.
 7. ACERO DE PASAPUERZO.
 8. CABLE DE ALUMBRADO DE 0.7 mm (MEXCAN).
 9. TÉCNICA DE INYECCIÓN CON SELECCIÓN SUMA-RESTA DE 0.300 A VECES CON ACERTO ESTABILIZADOS DE VOLÚMEN.
- REFUERZO**
1. TODAS LAS VARILLAS DE COLOCAR EN UN SOLO LADO SIEMPRE CUANDO SE MANEJE CLASIFICACIÓN OTRA COSA Y SU DISTANCIA LIBRE SERÁ COMO MÁXIMO 5 VECES EL DIÁMETRO DEL DIAPHRAGMA DEL DIÁMETRO DEL CABLE DEL PASAPUERZO.
 2. LAS SEPARACIONES NOMINALES DE VARILLAS SON DE CIERTO A CIERTO.
 3. LOS INCLAPES, BENTAS, GANCHOS ETC QUE HAYAN EN LAS VARILLAS SE AJUSTARÁN A LA INDICACIÓN EN EL CUADRO DE DETALLES DEL ARMADO. LAS VARILLAS SE AJUSTARÁN EN ESTOS CUADROS NO EN LOS DE SEPARACIÓN O GANCHO.
- NOTA IMPORTANTE**
1. EL CONCRETO SE PROPORCIONARÁ PARA OBTENER UN REVESTIMIENTO DE 5 cm. TÍPO REVESTIMIENTO SEERÁ INCREMENTARSE A UN MÁXIMO DE 2 cm. MEDIANTE EL USO DE ADITIVOS FLUIDIFICANTES DEL CONCRETO.

DETALLES DEL REFUERZO									
L	B	E	D	Espesor (mm)				D	D
				10	20	30	40		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
360	370	380	390	400	410	420	430	440	450
460	470	480	490	500	510	520	530	540	550
560	570	580	590	600	610	620	630	640	650
660	670	680	690	700	710	720	730	740	750
760	770	780	790	800	810	820	830	840	850
860	870	880	890	900	910	920	930	940	950
960	970	980	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050



NO MODIFICACION FECHA APROBADO

PROYECTO U.T.M.R.

SISTEMA DE TRANSPORTE

COLECTIVO METRO

NÚMERO DE PLANOS DEL ESTUDIO DEL ESTABLECIMIENTO

LÍNEA 4

TRABE POSTENSADA METP-17

DETALLES DEL ACERO DE PRESFUERZO

PLANO N.º 79-E-900-1-10-101-P

CAPITULO 11

MOLDES Y OBRAS FALSAS

II.- MOLDES Y OBRAS FALSAS

1.- ESPECIFICACIONES GENERALES EN LA
CONSTRUCCION DE CIMBRAS

2.- DISEÑO

3.- TIPOS DE CIMBRA Y MATERIALES

4.- CIMBRA PARA PUENTES Y VIADUCTOS,
INCLUYENDO PILAS.- (LINEA 4)

5.- PLANOS

6.- VARILLA CORRUGADA Y TORONES
DE ALAMBRO PARA EL TENSADO

a).- Acero de Refuerzo

a

a.1- Definición y Alcance

a.2- Colocación

a.3- Control de Calidad

b).- Acero de Preesfuerzo

b

b.1- Alambre para Concreto
Preesforzado

b.2- Toron para Concreto
Preesforzado

1.- MOLDES Y OBRAS FALSAS: (Varilla Corrugada y Torones de Alambon para el Tensado) Acero de Refuerzo y Acero de Preesfuerzo.

1.- ESPECIFICACIONES GENERALES EN LA CONSTRUCCION DE CIMBRAS:

La construcción de la cimbra para una estructura de concreto calculada por el responsable de la obra tendrá mucho que ver con el alcance general de la economía y calidad de la obra terminada. Se deberá especificar y particularizar para una obra determinada, indicando al constructor lo que se espera exactamente de ello, la especificación estará escrita en tal forma que resulte una obra económica y segura.

- a) Confinamiento del concreto para dar la forma según las dimensiones requeridas y suficientemente hermética para evitar fugas de mortero durante el colado del concreto.
- b) Resistencia suficiente para soportar la presión originada por la colocación y vibrado del concreto.
- c) Rigidez adecuada para limitar los desplazamientos de la sección estructural a las tolerancias dimensionales especificadas.
- d) Determinación del tiempo de permanencia de la cimbra, considerando: Cargas de construcción, resistencia a edades tempranas del concreto, cargas accidentales y la posibilidad de recuperación de contraflechas.

2.- DISEÑO:

Los moldes o formas deberán ajustarse a la configuración, líneas, niveles, elevación y dimensiones que vaya a tener el concreto según lo indiquen los planos respectivos.

No se autorizará un colado sin que antes el constructor haya presentado a la consideración del Director de la obra el diseño y la disposición de la cimbra que propone emplear, y que éste haya aprobado dicho diseño. Esta revisión no será motivo de retraso en la ejecución de la obra, ni releva la responsabilidad del constructor para que la cimbra sea estanca y lo suficientemente resistente para soportar las cargas a que estará sometida.

En el diseño se deberá demostrar que la resistencia y la rigidez de la cimbra son adecuadas.

3.- TIPOS DE CIMBRA Y MATERIALES:

La selección de materiales para la cimbra debe basarse en dos aspectos:

- a) Máxima economía para el constructor.
- b) Seguridad y calidad requerida para la obra terminada.

La aprobación del Director de la obra, corresponde al 2° aspecto solamente y siempre que sea solicitada en especificaciones. La siguiente tabla de recomendaciones no excluyen el uso de

cualquier otro material, que cumpla con los aspectos previamente señalados.

Material	Uso principal	Especificación	Datos de Diseño
Acero	Cimbra pesada y andamiaje Columnas y puntales Cimbras permanentes, inc. soldadura	ALSO	Manual del ALSO
		AWS	Manual del AISI
Aluminio	Paneles ligeros	Fabricante	Fabricante
Magnesio	Paneles ligeros	Fabricante	Fabricante
Triplay	Paneles ligeros acabado aparente	Norma C18-46	Esfuerzos en función de su densidad aparente
Papel prensado tubular	Columnas, losas y pilotes	Fabricante	Fabricante
Cartón corrugado	Aligeramiento rectangular o cilíndrico en losas o trabes	Fabricante	Pruebas por no contarse con datos
Concreto	Zapatas, precolados y cubiertas	ACI	Código ACI
Fibra de Vidrio	Losa reticular, trabes y motivos arquitectónicos	Fabricante	Fabricante
Plástico	Acabados aparentes	Fabricante	Fabricante

Para la selección del tipo de cimbra a emplear se recomienda tomar en cuenta los siguientes factores principales:

- a) Tiempo disponible para el diseño.
- b) Experiencia del personal responsable del diseño.
- c) El conocimiento y experiencia del responsable de la construcción de la cimbra.
- d) Consecuencias de una falla.

4.- CIMBRA PARA PUENTES Y VIADUCTOS, INCLUYENDO PILAS.- (LINEA 4)

La remoción de la cimbra debe planearse por anticipado, como una medida importante en este tipo de estructuras. La cimbra deberá ser lo suficientemente rígida para asegurar que la estructura terminada satisface sus funciones estructurales y que el acabado del concreto expuesto presentará una apariencia agradable al público.

Se indican las siguientes recomendaciones para este tipo de obras.

- a) La obra falsa no deberá retirarse hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia igual al 70% $f'c$ (para el caso de la Línea No. 4 es del 80% $f'c$) de la de diseño, y en ningún caso hasta que hayan transcurrido al menos 5 días después del colado del concreto. En estructuras continuas, no

deberá retirarse la cimbra hasta que los claros adyacentes, alcancen la resistencia especificada.

- b) La cimbra puede ser de madera o metálica, no deberá permitir fugas del mortero y será lo suficientemente resistente para prevenir distorsiones durante el colado y curado del concreto.
- c) Las cimbras para obras ornamentales, parapetos y superficies verticales que estarán sujetas a acabado especial, deberán retirarse entre las 12 y las 48 hrs. después del colado, dependiendo de las condiciones climatológicas. Los tapones en las juntas de colado no deberán removerse por un período de 15 hrs. después del colado.
- d) La cimbra de losas, vigas, trabes y ménsulas deberá permanecer hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia igual al 80% $f'c$ de la de diseño.

En la construcción de las trabes de la línea elevada del metro, se utilizan dos tipos de obra falsa: Las tubulares y las metálicas, también llamadas Jumbo, empleando en ambas el mismo tipo de cimbra, que es cimbra de contacto para dar un acabado de apariencia agradable.

La cimbra tubular, por su facilidad para adaptarla a diversas dimensiones se emplea en estaciones, claros de longitud diferente al promedio de 35 metros, tramos pequeños de ajuste, cruces

especiales, y en zona de curvas principalmente, debido a su flexibilidad de colocación, para seguir la curvatura requerida en su caso.

En el caso de los cruces con avenidas transversales al eje del Metro, la cimbra que deberá utilizarse para la construcción de las trabes elevadas será del tipo tubular.

La cimbra Jumbo se utiliza preferentemente en tramos rectos, por ser una estructura rígida, además permite la reutilización de la obra falsa y moldes, después de cinco días de haberse colado la losa superior, quedando soportada la trabe en los cuatro puntales metálicos que se localizan en los diafragmas extremos e intermedios.

En la construcción de la cimbra de contacto, se utilizan bastidores metálicos forrados de triplay con acabado especial de resinas y fibra de vidrio, esto es con el fin de dar un acabado liso exento de cualquier marca en el contacto y un incremento en el número de usos.

La parte superior de la cimbra de contacto, es igual en zona de tramo, cambia en zona de transición y en las estaciones.

En los lugares indicados en planos de acabados se construirán elementos de concreto aparente para lo cual habrá de utilizarse cimbra de triplay de pino de 19 mm. de espesor de primera calidad o cimbra metálica, con el objeto de lograr superficies

tersas.

La cimbra deberá estar construida de manera que sus uniones aseguren un ensamble estanco sin posibilidad de fugas de lechada durante el colado.

La calidad de la cimbra estará sujeta a la aprobación de la Dirección de la Obra y el número de usos será proporcional a la calidad de sus materiales y su fabricación. La Dirección de la Obra podrá disminuir el número de usos de la cimbra según el maltrato y deterioro de ésta.

Cimbra Tubular:

Descripción del material. El material empleado en las cimbras tubulares es básicamente el constituido por tubo de acero de alta resistencia y regido por especificaciones muy estrechas, lo que permite trabajar bajo la acción de esfuerzos muy grandes. Además, el empleo de este material facilita la erección de la obra falsa, ya que los claros de trabajo permitidos para los elementos tubulares son lo suficientemente amplios como para que el operario pueda realizar su labor de montaje con la suficiente precisión y velocidad, dentro de un máximo de seguridad; haciendo de todo ello una ventaja propia del empleo de este material.

Como dato suplementario diremos que el material tubular en cuestión posee además la ventaja de estar modulado en medidas muy diversas, lo cual permite diseñar las estructuras con amplia

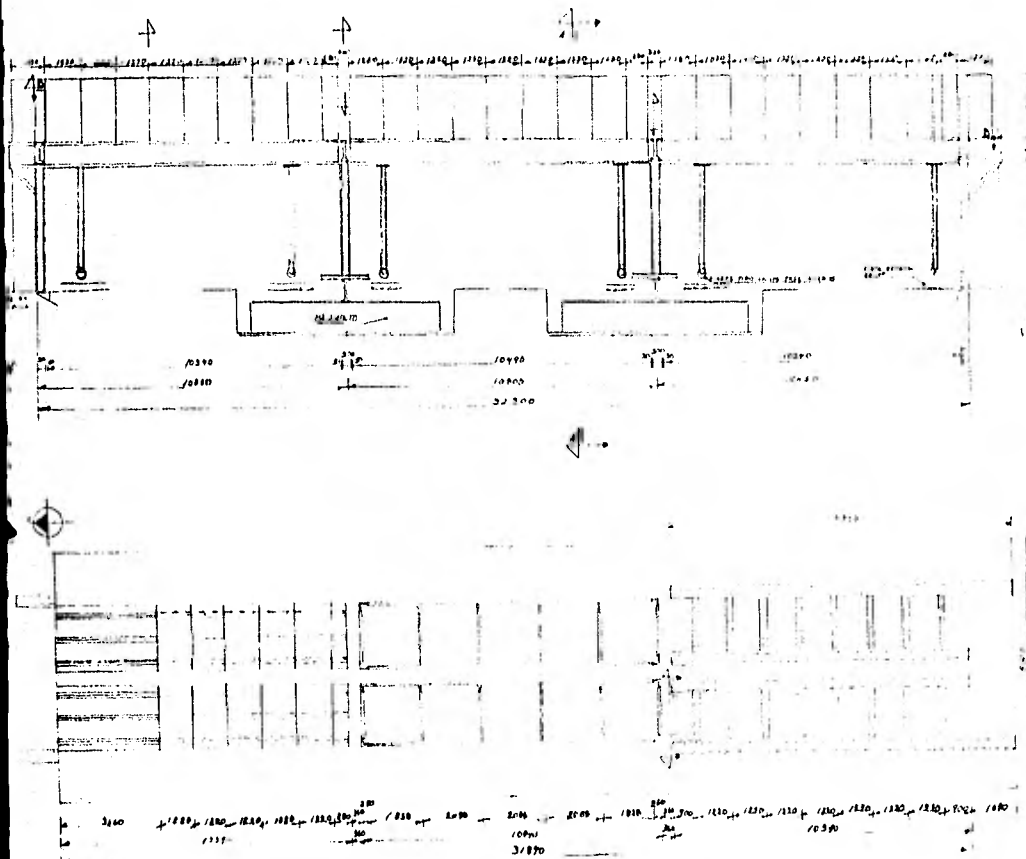
libertad, teniéndose la seguridad de que siempre existirá la posibilidad de hacer coincidir la medida de un tubo con la dimensión diseñada, aún en los casos extremos en que se precise de la combinación de dos o más medidas de tubo para poder cubrir la longitud requerida; lo que acontecerá obligadamente toda vez que se rebase la medida máxima de 6.00 m. que poseen estos tubos; pues de una mayor longitud resultaría muy difícilmente manejables.

Tocando el punto referente a los sistemas existentes para hacer trabajar a todos los tubos dentro de un todo estructural, se siente la necesidad del empleo de algún método práctico, pudiéndose así ocurrir cualquiera a base de uniones, traslapes e incluso soldadura.

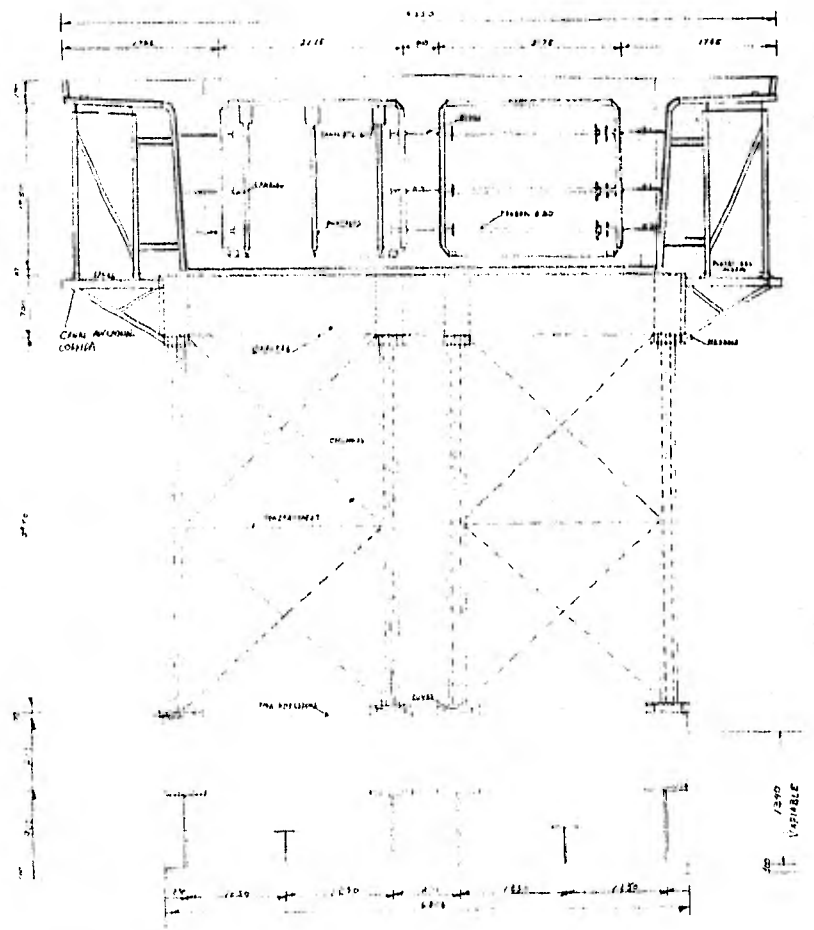
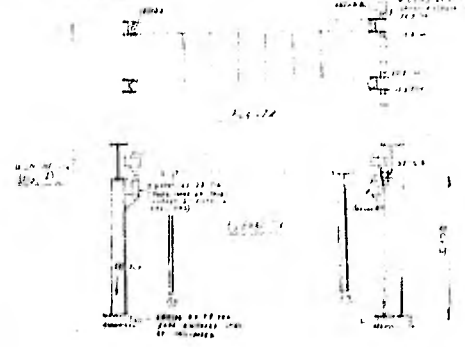
Cimbra Estructural: (JUMBO)

Este tipo de cimbra está constituida por dos basamentos que descargan el peso de los dos puntales centrales y por dos puntales extremos que se reciben sobre las zapatas de cimentación, y en la parte superior por seis carros, tres de cada lado que se apoyan sobre los puntales.

El molde estructural dadas las formas que posee, permite su reuso a los cinco días de colada la trabe contra los veintidós días que permanece la cimbra tubular.



CORTE B-C



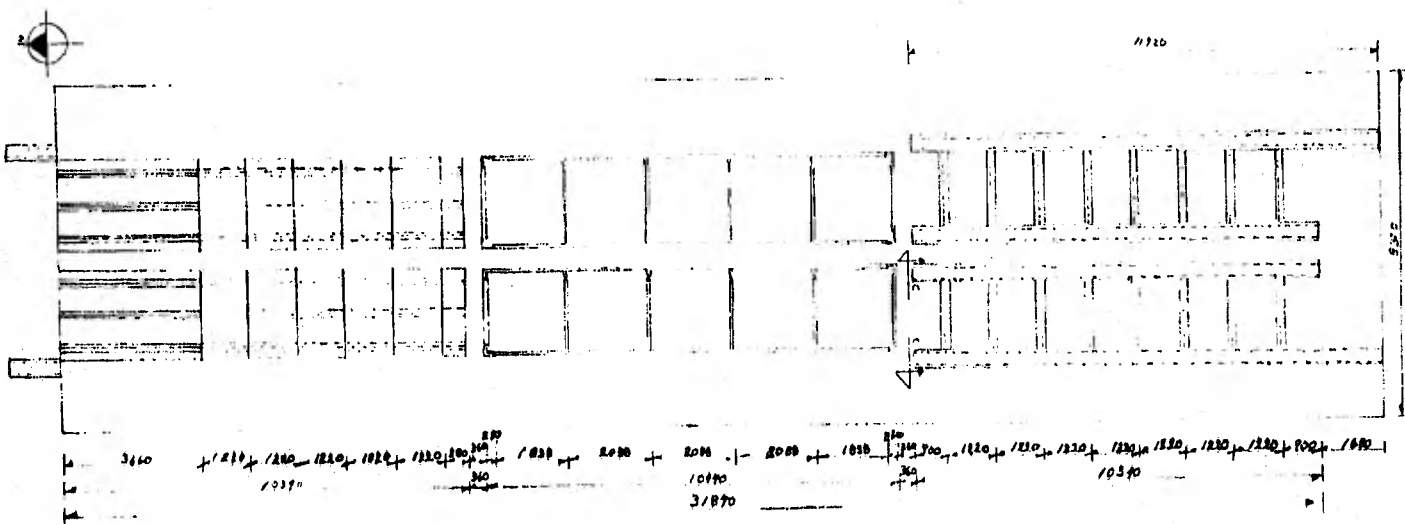
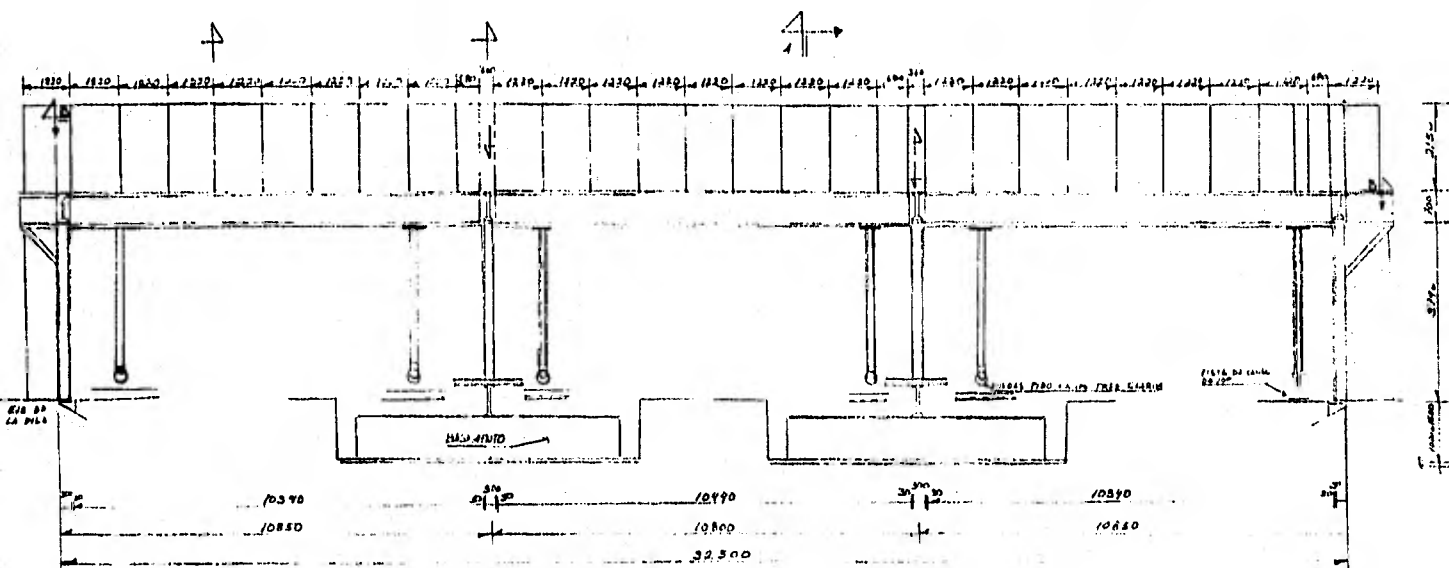
CORTE A-A

NOTAS GENERALES
 1) DISTANCIA ENTRE COLUMNAS
 2) DISTANCIA ENTRE COLUMNAS Y MUR
 3) DISTANCIA ENTRE COLUMNAS Y MUR
 4) DISTANCIA ENTRE COLUMNAS Y MUR
 5) DISTANCIA ENTRE COLUMNAS Y MUR

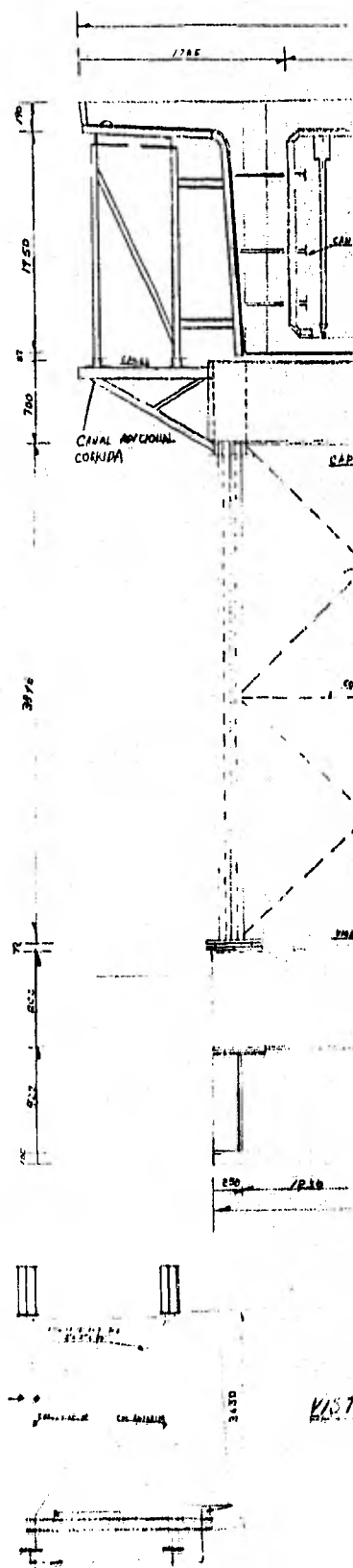
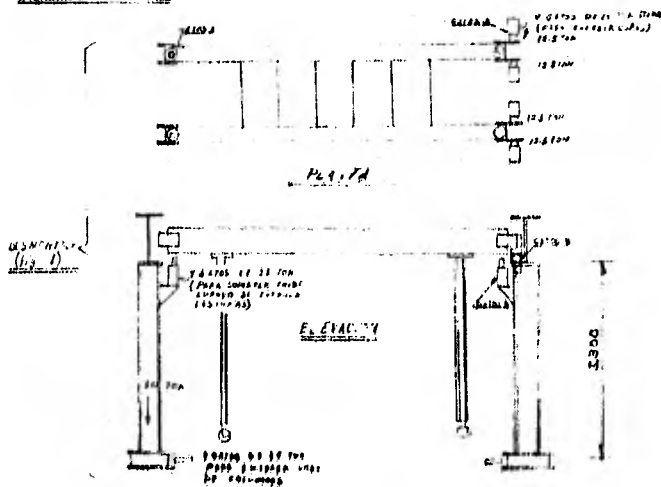
ARREGLO GENERAL PARA
 LINEA DE 35 MTS.
 INDUSTRIAL
 DORMMA, S.A.

UNAM

MEMORIA: PLANOS DE ALICATADO

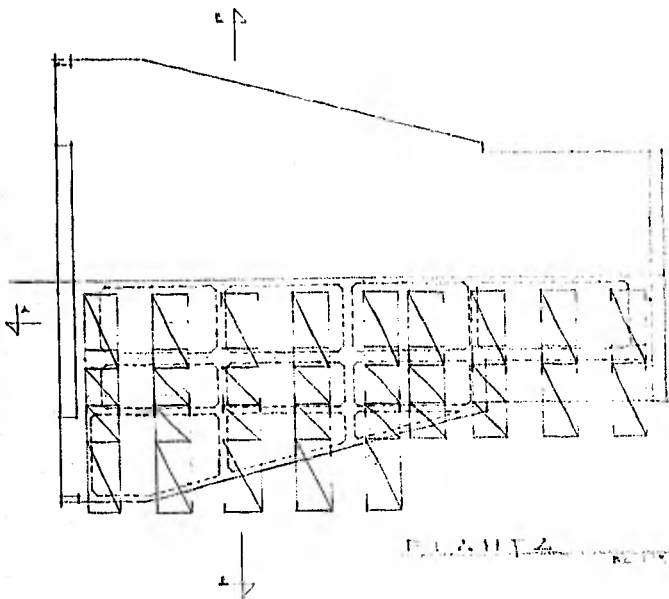


CORTE B-B



METROS 5600

85508

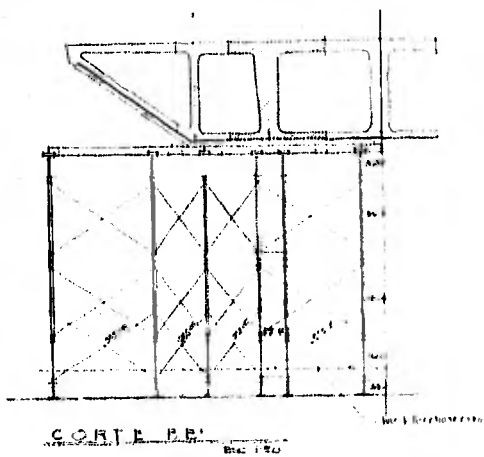


SECCION TRANSVERSAL DEL APUNTE
EN JUNTA CRUCIAL 4010

PLANTA

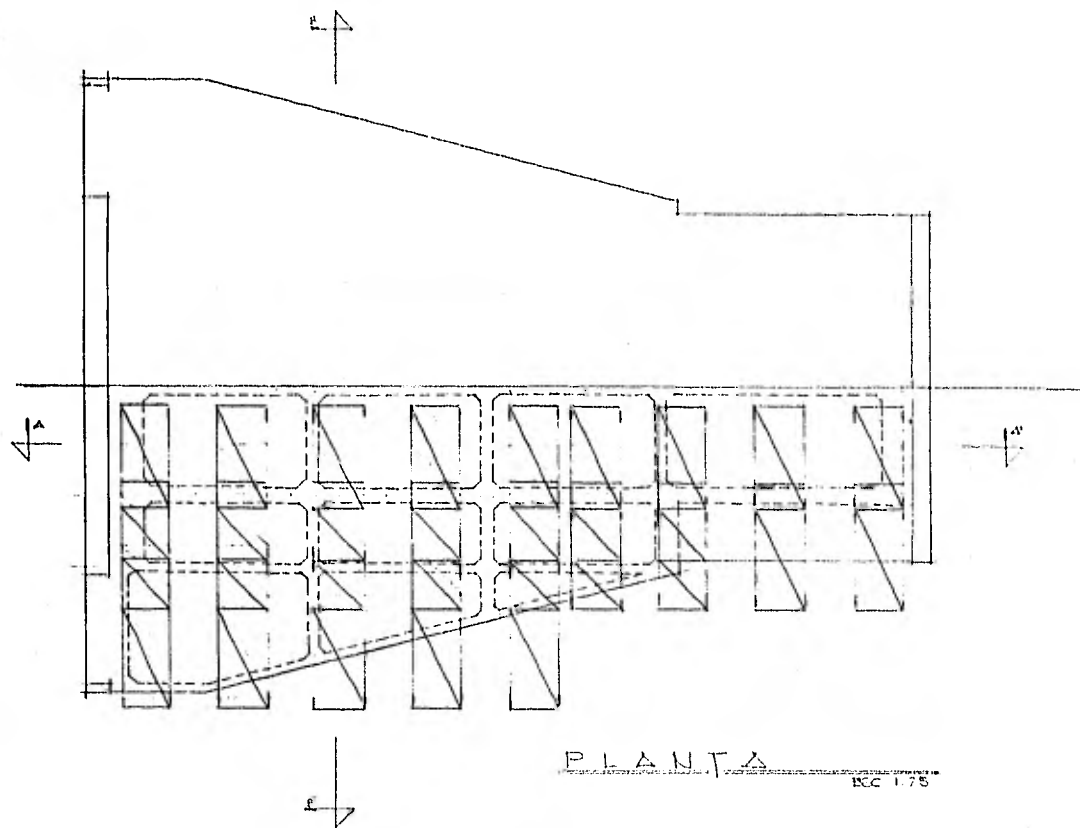
SECCION TRANSVERSAL DEL APUNTE

ZONA DE UNION 1000/1000

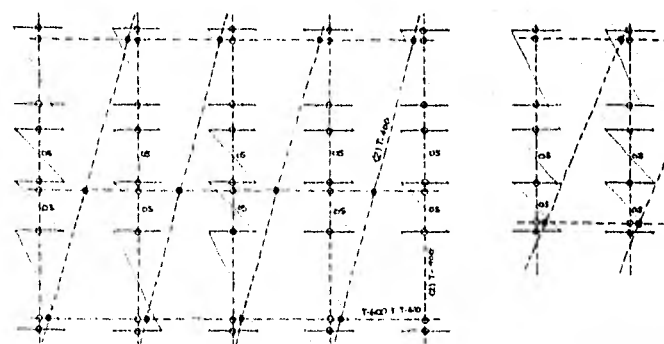


CONSTRUCTORA MITRO SA
 JESUS CELAYA DEL CASTILLO S
 APUNTALAMIENTO
 TRAMO DIEVA DO METRO
 LEGARIA MEXICO DF
 U N A M

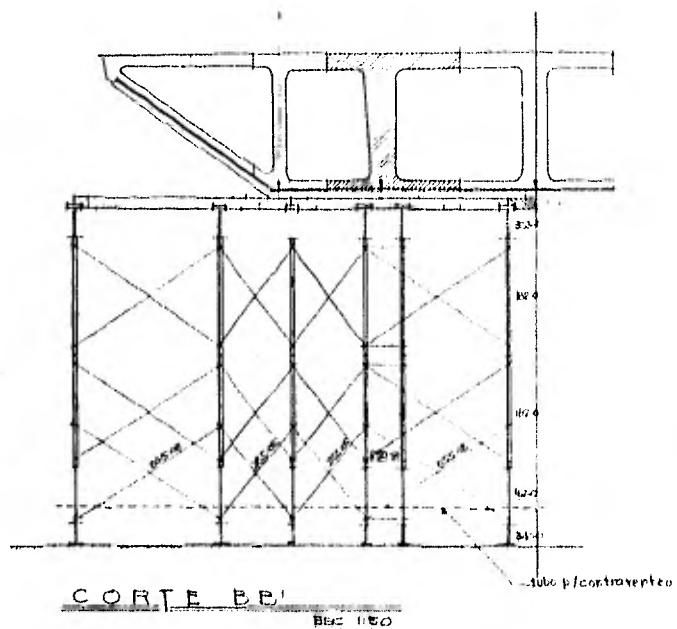
110
 1700
 0.75 122



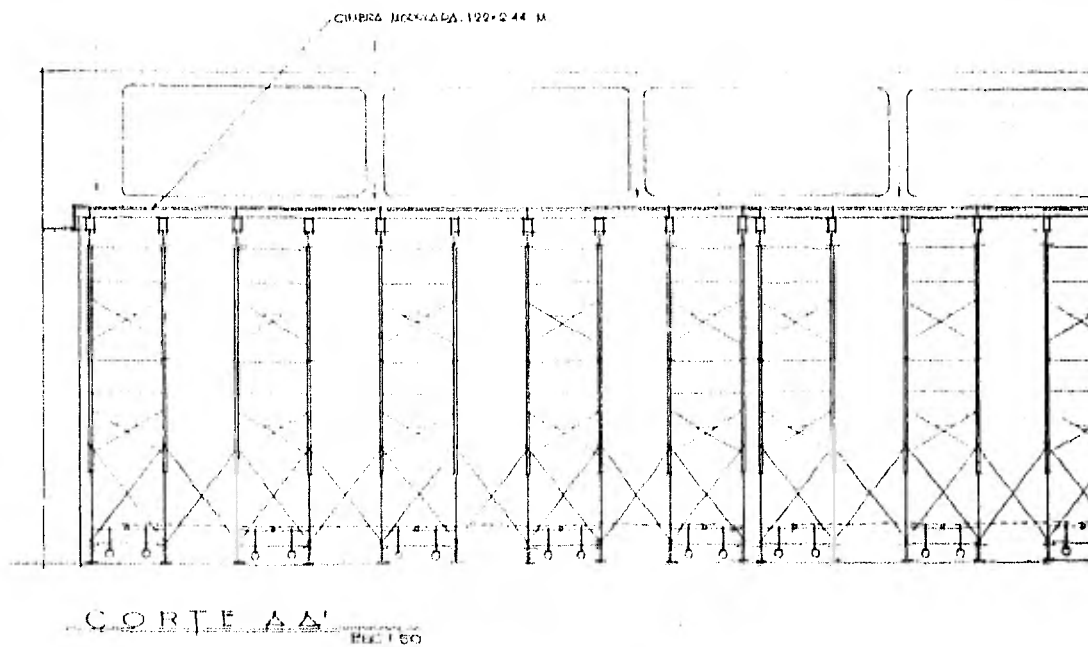
BCC 1.75



BCC 1.75



BCC 1.50



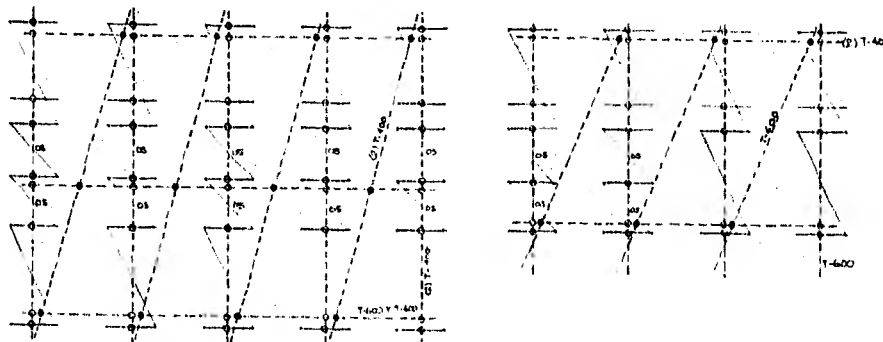
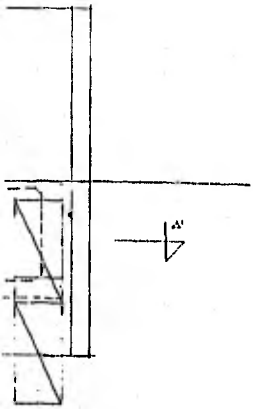
BCC 1.50

CUBIERTA INCLINADA 120°-2.44 M

tubo p/corrimiento

METRO S.A.

35508



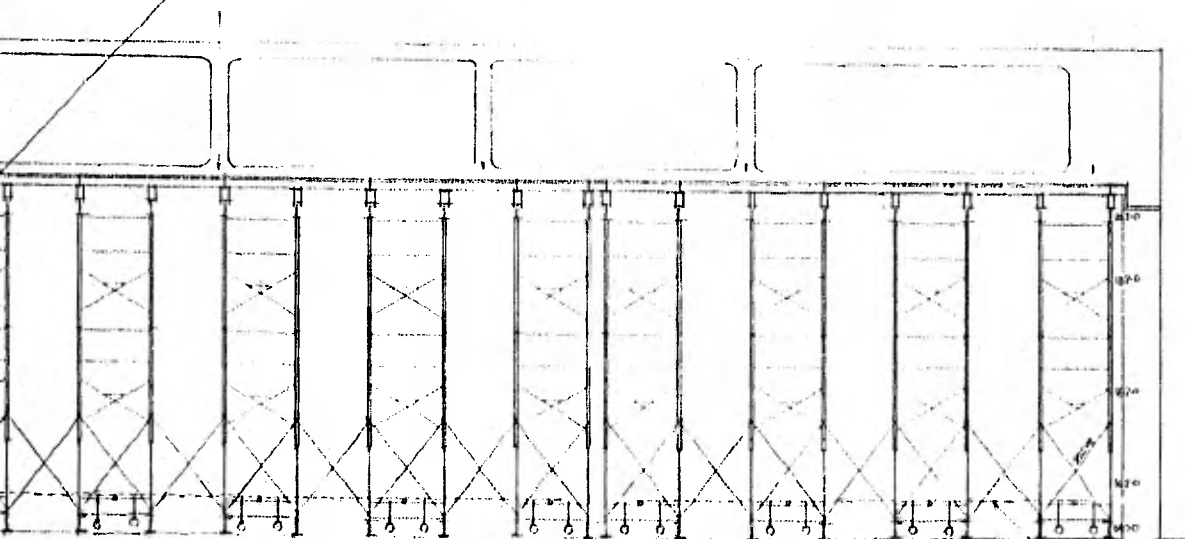
PLANTA UNILALES DESLIZANTES

○ JUNTA ORTOGONAL MOD 402-0
● JUNTA ORIENTABLES 401-0

ESC: 1:75

ESC: 1:75

CIUBRA MOVILADA 120 x 244 M.



CONSTRUCTORA METRO SA
JESUS CELAYA DEL CASTILLO S.
APUNTALAMIENTO
TRAMO ELEVADO METRO
LEGARIA MEXICO D.F.
UNAM

B.T.F. A.A.

ESC: 1:60

Lobo p/contraintes

IND.

17/11/77 122
D.V.B.

6.- VARILLA CORRUGADA Y TORONES DE ALAMBRON PARA EL TENSADO.

a).- Acero de Refuerzo.

a.1.- Definición y Alcance

Las especificaciones de calidad que se estipulan, 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.), la American Society Testing of Materials (A.S.T.M.) y la American Welding Society (A.W.S.).

Con objeto de llevar a cabo un adecuado control de calidad del acero de refuerzo y preesfuerzo es necesario que un Laboratorio, autorizado por la Dirección de la Obra, efectúe las pruebas de control correspondientes, que se mencionan más adelante.

El propósito de la inspección y ensaye del acero, es verificar que se satisfacen las especificaciones y tolerancias contempladas en el proyecto estructural.

a.2.- Colocación

Las varillas de refuerzo serán inspeccionadas en la obra, verificando 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, grasa o cualquier materia

objetable a juicio de la Dirección de la Obra y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden ahogadas en el concreto. No se permitirá la iniciación de un colado sin que la Dirección de la Obra haya dado su visto bueno respecto a la limpieza y colocación del acero.

a.3.- Control de Calidad

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

Para determinar las propiedades y características del acero de refuerzo, se emplearán los siguientes métodos:

Prueba	D.G.N.	A.S.T.M.
Para varillas corrugadas para refuerzo de concreto.		
Determinación del peso unitario y área transversal	B-434	-
Determinación de requisitos a la tensión:	B-172	A-370
Resistencia mínima a la tensión, en kg/mm ² .		A-615
Límite de fluencia mínimo, en kg/mm ² .		A-616
Alargamiento mínimo, en porcentaje.		E - 8
Determinación de requisitos de doblado.	B-172	A-370

Prueba	D.G.N.	A.S.T.M.
Determinación de las características de las corrugaciones.	B-291	A-305

Tolerancias

- a) En colocación del refuerzo en losas y zapatas, 0.2 cm. verticalmente y 2.5 cm. horizontalmente, respetando el número de varillas por metro.
- b) En colocación del refuerzo con los demás elementos, 0.5 cm.
- c) En longitudes de bastones, corte de varillas, traslapes y dimensiones de ganchos, menos 1.0 cm.
- d) En área transversal del acero de refuerzo, menos 4%.
- e) Si el esfuerzo de fluencia (f_y), de un espécimen resulta mayor o igual que el mínimo especificado para ese grado en la Norma D.G.N., correspondiente, y si además, cumple con los otros requisitos de la Norma, se podrá usar el lote representativo por el espécimen. En caso contrario, el lote se rechazará.

Soldadura

Deberán efectuarse un mínimo de tres pruebas de tensión en

varillas de diferentes diámetros a cada soldador antes de aceptar lo, debiendo ser las 3 pruebas satisfactorias. La resistencia de las conexiones soldadas de las pruebas y el refuerzo no será menor que la resistencia máxima de las varillas de que se trata.

Adicionalmente a la inspección continua, la soldadura de campo será controlada mediante el examen de radiografías o gammagrafías de las uniones soldadas, cuando sea solicitado por la Dirección de la Obra.

b.- Acero de Preesfuerzo

b.1.- Alambre para Concreto Preesforzado.

Requisitos de Tensión

El alambre debe cumplir con los requisitos indicados en las Tablas I y II

Tabla 1
Requisitos de Tensión

Diámetro en mm.	Límite de fluencia, mínima en kg/cm^2	Resistencia a la tensión, mínima en kg/mm^2
2.00	176	220
5.00	140	175
7.00	132	165

Tabla II
Requisitos de Alargamiento

Diámetro en mm.	Alargamiento mínimo después de la ruptura	Longitud calibrada del espécimen para esta prueba en mm.
2.00	4.00	20
5.00	3.50	180
7.00	3.50	250

Requisitos de Doblado

El alambre debe resistir, sin agrietarse ni romperse, dos pruebas de doblado, en planos perpendiculares entre sí. Cada prueba consiste de cinco dobleces alternados a noventa grados (90°).

Tolerancias en las Dimensiones

Las dimensiones del alambre no deben variar más de ± 0.05 mm, del diámetro nominal especificado. La diferencia entre los diámetros máximo y mínimo, medidos en cualquier sección transversal dada, no debe ser mayor de 0.05 mm.

Anclaje de botón.- El alambre que vaya a usarse en anclaje de tipo botón, debe ser de calidad conveniente para permitir la formación, en frío, de botones de anclaje. El agrietamiento longitudinal no se considera como una causa para rechazar el material,

si el anclaje de botón es capaz de desarrollar la resistencia total del alambre. El agrietamiento transversal puede ser causa de rechazo.

El alambre terminado no debe llevar soldaduras o juntas. Se debe eliminar todas las soldaduras o uniones que se hubieran efectuado, para facilitar el proceso de fabricación.

b.2.- Torón para Concreto Preesforzado

Propiedades Mecánicas

Carga de Ruptura.- Los torones terminados relevados de esfuerzo, deben cumplir con los requisitos de resistencia a la ruptura indicados en la Tabla I.

Tabla I
Requisitos de Resistencia

Tamaño nominal	Diámetro nominal del torón, en mm.	Resistencia a la ruptura del torón, mínima KG.	Area nominal de acero del torón mm ² .	Peso nominal aproximado del torón Kg/m
GRADO 176				
1/4	6.3	4080	23.23	0.182
5/16	7.9	6580	37.42	0.293
3/8	9.5	9070	51.61	0.405
7/16	11.1	12250	69.68	0.456
1/2	12.7	16330	92.90	0.729
GRADO 190				
3/8	9.5	10430	54.84	0.432
7/16	11.1	14060	74.19	0.580
1/2	12.7	18730	98.71	0.774

Resistencia de fluencia.- La carga mínima en el límite de fluencia para todos los torones, determinada por el método de deformación especificada bajo carga y considerando una deformación del 1.0% no debe ser menor del 85% de la resistencia de ruptura mínima especificada en la Tabla II.

La deformación unitaria bajo carga, debe determinarse con un extensómetro calibrado, cuya sensibilidad no sea menor de 0.0001.

La carga inicial indicada en la Tabla II se debe aplicar al espécimen, y en ese momento, se fija el extensómetro ajustándolo a una lectura de 0.001 cm por cada cm de longitud calibrada. Después la carga se incrementa hasta que el extensómetro indique una deformación unitaria de 0.01. La carga para esta deformación, se registra y debe cumplir con los requisitos estipulados en la Tabla II.

Tabla II
Requisitos de Resistencia de Fluencia

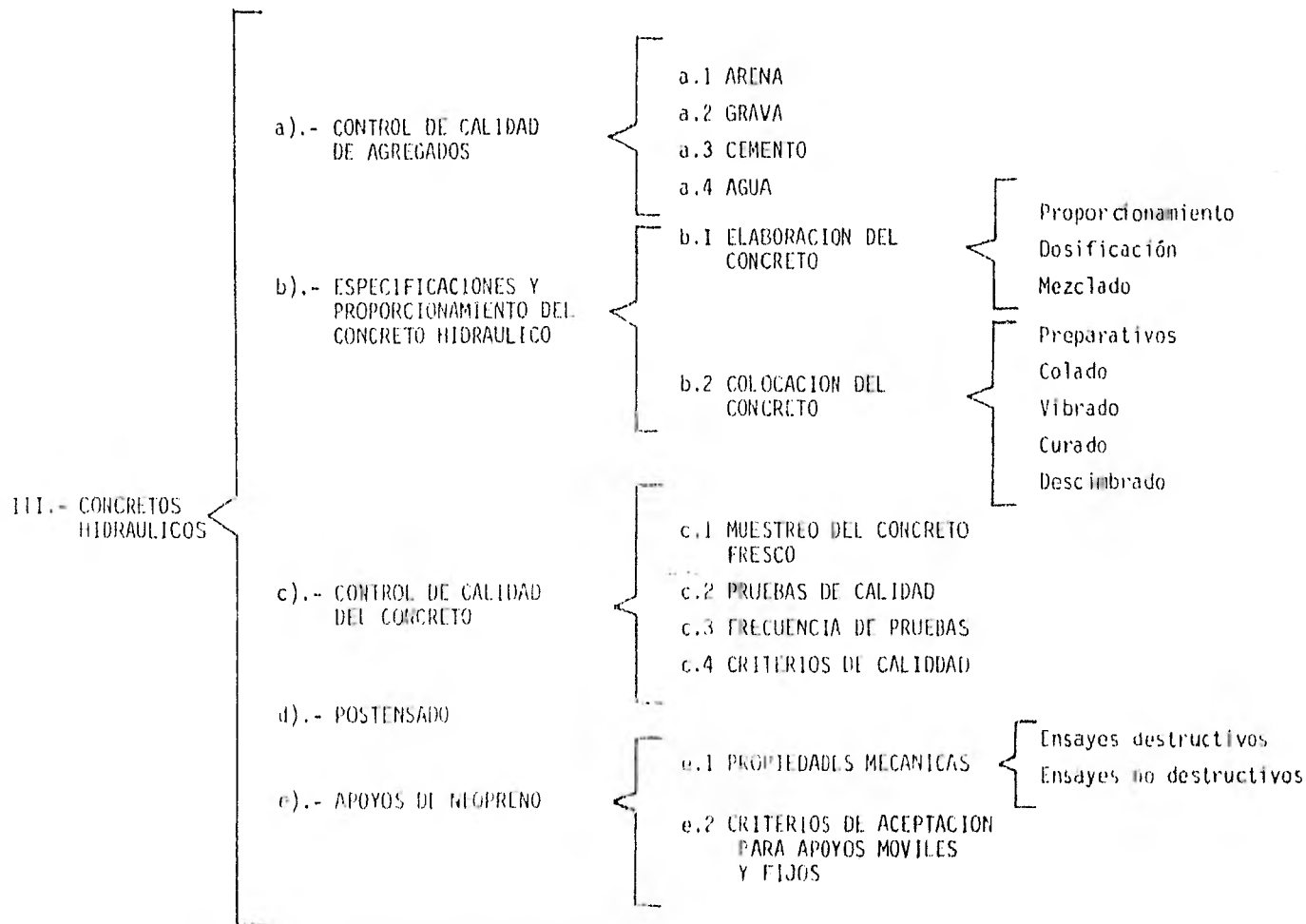
Tamaño Nominal	Diámetro nominal del cable mm.	Carga inicial en Kg.	Carga mínima para alargamiento, del 1%, en kg.
GRADO 176			
1/4	6.3	408	3470
5/16	7.9	658	5579
3/8	9.5	907	7709
7/16	11.1	1225	10433
1/2	12.7	1633	13880
GRADO 190			
3/8	9.5	1043	8867
7/16	11.1	1406	11952
1/2	12.7	1873	15921

Requisitos de alargamiento.- El alargamiento total del torón bajo carga debe ser como mínimo de 3.5% y se debe medir en una longitud calibrada mínima de 610 mm. El alargamiento se determina por medio de un extensómetro que se coloca sobre el espécimen después de haberle aplicado una carga inicial. La carga inicial debe ser igual al 10% de la resistencia de ruptura mínima requerida, como se indicó en la Tabla II. Cuando se alcance un alargamiento de 1.0%, puede removerse el extensómetro y continuar cargando hasta la falla. El valor del alargamiento se determina entonces, por el incremento de la longitud entre las mordazas, al cual debe adicionársele el valor de 1% determinado con el extensómetro.

Requisitos dimensionales.- La tolerancia en el diámetro nominal para torones del grado 176 es de ± 0.41 mm y para el grado 190 de + 0.66, - 0.15 mm, medidas en la corona del torón.

CAPITULO III

CONCRETOS HIDRAULICOS



III.- CONCRETOS HIDRAULICOS

La elaboración, colocación y calidad del concreto que se utilice para la construcción de elementos postensados, elaborados en la obra, deberá cumplir con las normas de calidad de los materiales correspondientes, de elaboración, transporte, colocación, acabado y curado que se describen a continuación, además de cumplir las tolerancias que contempla el proyecto estructural.

a).- CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS

Los agregados que se empleen en la elaboración del concreto para elementos postensados deberán consistir de partículas sin fracturas, resistentes a la abrasión, limpios y libres de contaminaciones nocivas, con graduación adecuada y cuyo origen haya sido una roca dura. Deberá certificarse que los agregados que se utilicen para elaborar el concreto no contienen substancias que reaccionen desfavorablemente con los álcalis del cemento produciendo expansiones excesivas; si los agregados contienen cantidades excesivas de elementos reactivos con los álcalis del cemento, sólo podrán emplearse si se utiliza cemento que contenga no más de 0.6% de álcalis calculados como óxido de sodio ó bien, con el empleo de un aditivo que prevenga la expansión dañina debida a la reacción álcalis-agregados.

La Supervisión Técnica de la Obra, podrá efectuar análisis para verificar la calidad de los agregados, mismos que deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a.1 ARENA

1.- Graduación.- Deberá cumplir con lo estipulado en la siguiente tabla:

Tabla de Requisitos para la Granulometría del Agregado Fino

Malla	Agregado Fino que pasa, en Porcentaje
9.51 mm. (3/8 pulg.)	100
4.76 mm. (No. 4)	95 a 100
2.38 mm. (No. 8)	80 a 100
1.19 mm. (No. 16)	50 a 85
595 μ (No. 30)	25 a 60
297 μ (No. 50)	10 a 30
149 μ (No.100)	2 a 10

Los porcentajes señalados se deberán obtener en la dosificadora; dado que la graduación en el banco puede ser distinta, se agregarán las partículas necesarias para obtener los porcentajes especificados. El módulo de finura de la arena estará comprendido entre 2.3 y 3.1; se deberán hacer ajustes en la planta dosificadora toda vez que el módulo de finura acuse variaciones de 0.2 del valor considerado en el diseño de la mezcla. La

arena no tendrá más de 45% retenido entre 2 mallas consecutivas, de las indicadas anteriormente.

Podrán admitirse desviaciones fuera de los límites granulométricos especificados hasta de 5% en exceso ó en defecto, en no más de dos de los tamaños correspondientes a las mallas No. 4, 8, 16, 50 y 100.

2.- Los límites de otros requisitos de calidad, en agregado fino para concreto, serán los siguientes:

M a t e r i a l	Máximo, en Porcentaje del peso total de la muestra
Partículas desmenuzables ASTM-C-142	3.0
Material que pasa la malla No. 200 (74 μ): (Pérdida por lavado, ASTM-C-117)	5.0 (*)
Contenido de finos en prueba de sedimentación	3.0

(*) Si se comprueba que el material fino no es fundamentalmente arcilloso, este límite será de 7.0%.

El peso específico de la arena, la absorción y el contenido de humedad deberán ser determinados para fundamentar la dosificación de las mezclas del concreto. Un cambio mayor a 0.05 en el peso específico, obligará a un nuevo diseño de la mezcla.

a.2 GRAVA

1.- Graduación.- La grava deberá cumplir con los siguientes requisitos granulométricos:

Tamaño Nominal	Material que pasa (peso en Porcentaje)					
	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 8
20 a 5 mm.		90 a		20 a	0 a	0 a
(3/4" a No. 4)	100	100	-	55	10	5

Como tolerancia podrá admitirse que por un período no mayor de 7 días se obtengan desviaciones del 5% en los límites inferiores de los porcentajes que pasan en cada malla excepto en la de 1".

2.- Otros Requisitos de Calidad.- La cantidad de sustancias de letéreas en agregados gruesos para concreto, no debe exceder los siguientes límites:

M a t e r i a l	Porcentaje máximo del peso total de la muestra
Partículas desmenuzables, ASTM-C-142	5.0
Material que pasa la malla No. 200 (74 μ), ASTM-C-117	1.0 (*)
Pérdida por abrasión, ASTM-C-131	50.0

(*) Si se comprueba que el material fino no es fundamentalmente arcilloso, este límite será de 1.5%

a.3 CEMENTO

El cemento que se emplee será Portland Tipo I.

La Dirección de la Obra, a través de la Supervisión Técnica, podrá realizar muestreos del cemento para verificar la calidad del mismo, rechazando las partidas que no cumplan con dichas normas.

Requisitos Químicos

Para ser aceptado el cemento Portland Simple, deberá cumplir con los siguientes requisitos químicos, verificados según la Norma D.G.N.-C-131-1976, vigente:

Especificaciones Químicas

Compuestos y Características	Cemento Tipo I
Oxido de magnesio, (MgO) máx. %	5.0
Anhidrido sulfúrico, (SO ₃), máx. %	
Cuando (3CaO. Al ₂ O ₃) es 8% o menor	3.0
Cuando (3CaO. Al ₂ O ₃) es mayor de 8%	3.5
Pérdida de calcinación, máximo %	3.0
Residuo insoluble, máximo %	0.75
Aluminato tricálcico (3CaO. Al ₂ O ₃) Máx. %	---

Requisitos Físicos

El cemento deberá satisfacer los siguientes requisitos físicos para ser aprobado:

Especificaciones Físicas

Características	Cemento Tipo I
Finura, superficie específica, cm^2/g . Método de permeabilidad al aire, min.	2800
Sanidad, (prueba de Autoclave) Expansión máxima en %.	0.80
Tiempo de fraguado, método Vicat: Fraguado inicial en mins. no menos de:	45
Fraguado final en horas, no más de:	8
Resistencia a la compresión, kg/cm^2 En cubos de mortero 1:2.75 en peso (arena graduada estándar), relación agua/cemento constante 0.485 Valores mínimos:	
A las 24 horas.	---
A los 3 días	130
A los 7 días.	200
A los 28 días.	---

La determinación de las propiedades físicas se hará de acuerdo con los métodos oficiales de la Dirección General de Normas y/o de la American Society for Testing and Materials, que se mencionan a continuación:

Propiedad	Método D.G.N.	Método A.S.T.M.
1.- Finura	C-56	C-204
2.- Sanidad	C-62	C-151
3.- Tiempo de Fraguado	C-58	C-266
4.- Resistencia a la compresión	C-61	C-109
5.- Fraguado falso	C-132	C-451

a.4 AGUA

El agua que se utilice en la fabricación del concreto debe rá ser limpia y estar libre de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y demás sustancias que puedan ser nocivas y con los límites indicados en la tabla siguiente.

Tabla de Límites Recomendables de Impurezas en Agua para Concreto

Sulfatos (SO ₄), máximo en ppm.	300
Cloruros (como Cl ⁻), máximo en ppm.	300
Magnesio (como MgO), máximo en ppm.	150
Materia orgánica (oxígeno consumido en medio ácido), máximo en ppm.	10
Sólidos totales en solución, máximo en ppm.	1 500
pH no menor de	7

Cuando a juicio de la Supervisión Técnica, exista duda sobre la calidad del agua, se elaborarán 2 mezclas comparativas de mortero. Dichas mezclas serán idénticas, excepto por la procedencia del agua. En la mezcla de prueba se usará agua de la fuente de abastecimiento en estudio; en la mezcla testigo, agua destilada. Se considerará que el agua estudiada es aceptable cuando sus especímenes produzcan a 7 y 28 días, resistencia a compresión, mayores del 90% de las correspondientes a los

especímenes elaborados con la mezcla testigo, y los tiempos de fraguado inicial y final, no difieran en ± 60 mins.

b.- ESPECIFICACIONES Y PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO HIDRAULICO

b.1 ELABORACION DEL CONCRETO

Proporcionamiento

Los distintos ingredientes que se utilicen, se mezclarán adecuadamente para obtener un concreto homogéneo y trabajable, que permita una colocación adecuada y los acabados indicados en el Proyecto.

- 1.- Tamaño máximo del agregado.- El tamaño máximo de los agregados en ningún caso será mayor de 20 mm ($3/4$ ").
- 2.- Consistencia.- La cantidad de agua empleada en la producción del concreto, se regulará para obtener la consistencia apropiada, debiéndose ajustar por cualquier variación en el contenido de humedad ó graduación de los agregados, al penetrar a la mezcladora. No se permitirá la adición de agua para compensar el endurecimiento del concreto antes de ser colocado. Se requerirá uniformidad en la consistencia del concreto de revoltura a revoltura. El Contratista podrá equipar cada mezcladora con un medidor de consistencia, que proporcione un índice de la consistencia de concreto. La sensibilidad de los medidores de consistencia será tal que el efecto de un cambio de revenimiento de 1.5 cm. sea fácilmente

detectado por el operador. El diseño y construcción de los medidores de consistencia será tal que elimine errores apreciables ocasionados por la fricción en la operación de la mezcladora y por variaciones de la corriente eléctrica.

El revenimiento de diseño de las mezclas será de 5 cm y mediante la inclusión de un aditivo fluidizante podrá elevarse hasta 8 ± 2 cm, a fin de facilitar el acomodo del concreto en las cimbras.

El peso volumétrico del concreto deberá estar comprendido entre 2.1 y 2.4 ton/m³, en estado húmedo.

La prueba de revenimiento se efectuará en el sitio de la descarga del concreto, antes de ser colocado y consolidado; la determinación se hará conforme a la norma A.S.T.M. C-143. Se efectuará la prueba de revenimiento cada vez que la Dirección de la Obra lo juzgue necesario ó por lo menos cada 5 m³ de concreto.

No se admitirá el concreto que presente un revenimiento mayor de 10 cm una vez incluido el fluidizante. No será aceptable la colocación del concreto con bomba.

Dosificación

En el concreto hecho en obra y premezclado, la base para medir el concreto será el metro cúbico al descargar la revolvedora. El volumen del concreto fresco se medirá por el peso de

cada revoltura, dividido entre el peso volumétrico real determinado mediante ensayos.

El peso de cada revoltura se podrá determinar como la suma del peso de cada material que interviene en la mezcla, incluyendo el agua, agregados y cemento. El peso volumétrico real se obtendrá por el método A.S.T.M.C.-138.

El concreto hecho en obra y premezclado deberá cumplir con los requisitos de dosificación que a continuación se enuncian:

- 1.- Concreto hecho en obra.- Se empleará, únicamente en casos en que se requieran volúmenes pequeños, y para lo cual, la Contratista requerirá la aprobación de la Dirección de la Obra. El equipo de mezclado será mecánico, y la medición de los agregados, podrá ser volumétrica, siempre que se dosifique en recipientes de geometría y rigidez adecuadas. La dosificación del cemento se hará por sacos completos y la del agua en recipientes graduados.
- 2.- Concreto Premezclado.- El suministro de volúmenes mayores, se hará con concreto premezclado, elaborado en planta, que cuente con el equipo necesario para garantizar la calidad uniforme y considerando los siguientes requisitos:
 - a).- Ingredientes.- Las cantidades de cemento, agregados y aditivos que intervengan en la fabricación del concreto, serán determinadas por peso, en forma independiente para cada

revoltura de concreto; la cantidad de agua será determinada por volumen ó peso.

Se usarán tolvas independientes para pesar el cemento, las que estarán equipadas con los aditamentos necesarios para que la descarga del cemento por revoltura sea completa; cuando el cemento sea suministrado por sacos, la dosificación deberá realizarse para cada revoltura, por sacos completos de cemento.

El equipo para manejar el cemento estará construido y operado de manera que se eviten mermas durante la medición, transporte y descarga.

b).- El equipo pesador y medidor, se ajustará a los siguientes requisitos:

Cada unidad pesadora deberá incluir una carátula visible con indicador, sin resortes, que marque la carga de la báscula en cualquier etapa de la operación de pesado, desde cero hasta la capacidad total de la báscula, e incluir un dispositivo que indique si falta carga, si sobra ó si la báscula está en equilibrio, tanto descargada como cuando está cargada por el peso marcado en la barra. La carrera de la aguja indicadora en la carátula, deberá tener una amplitud suficiente para marcar sobrecarga de cuando menos 1/3 de la carrera que indica falta de carga. Las barras

de las básculas deberán estar interconectadas, de tal modo que no pueda iniciarse la operación de pesado de una nueva revoltura, hasta que la tolva de pesado esté completamente descargada de la pesada anterior y la báscula esté en equilibrio. Las tolvas de pesado deberán estar construídas de tal manera que permitan eliminar de ellas el material sobrante de una pesada, que esté en exceso de las tolerancias prescritas.

El equipo se deberá poder ajustar fácilmente para compensar la variación de peso motivada por el contenido de humedad de los agregados y por cambios en las proporciones de la mezcla.

El equipo será capaz de controlar la entrada de materiales, de manera que las imprecisiones combinadas en alimentación y medición, durante la operación normal, no excedan 1% para agua; 1.5% para cemento; 3% para aditivos; 2% para arena, grava de 20 mm (3/4") y grava de 40 mm (1 1/2").

Se proveerán las facilidades necesarias para obtener muestras representativas de cemento, aditivos, arena y cada tamaño de agregado grueso, de los flujos de descarga entre los silos y tolvas dosificadoras ó entre las tolvas dosificadoras y las revolvedoras.

El mecanismo de operación del aparato medidor de agua

deberá impedir que haya escurrimiento cuando las válvulas estén cerradas. El aparato medidor de agua se construirá de manera que el agua sea descargada rápida y libremente al interior de la revolvedora. Además del aparato medidor de agua, existirán aditamentos complementarios para medición e introducción de pequeñas cantidades de agua al interior de la revolvedora, cuando se requiera para ajuste final de la mezcla. Este equipo vaciará el agua añadida en el interior de la revolvedora.

El registrador de consistencia a que se refiere anteriormente, así como los controles de operación, se instalarán en la caseta donde se localizan las carátulas para el peso de los materiales. Las carátulas de escala, indicadores y dispositivo medidor de agua, serán francamente visibles, sin interferencias que impidan su lectura.

Cuando lo juzgue necesario, la Dirección de la Obra podrá, a través de la Supervisión Técnica, verificar las condiciones de funcionamiento de la planta, para lo cual, la Contratista deberá otorgar las facilidades que se requieran.

El equipo que no llene los requisitos anteriores, será reparado o reemplazado satisfactoriamente, a juicio de la Dirección de la Obra.

Mezclado

El equipo y método empleados en la producción de concreto hecho en obra y premezclado, serán los adecuados para obtener uniformidad en las mezclas, en cuanto a consistencia, con tenido de cemento, agua y demás ingredientes, con las mismas proporciones de principio a fin de cada revoltura, en el momento de descargarse.

Se proveerá del equipo suficiente para el mezclado, transporte y colocación del concreto, a efecto de evitar al máximo posible las juntas frías.

La elaboración del concreto hecho en obra y premezclado, deberá efectuarse con el agua de mezclado a una temperatura igual o menor de 20°C; los agregados tendrán una temperatura inferior a 30°C. La temperatura del concreto, deberá estar comprendida entre 5 y 27°C, en el momento de colado.

1.- Concreto Hecho en Obra.- Cada revoltura se ajustará a los siguientes tiempos de mezclado:

Capacidad de la Revolvedora	Tiempo de Revoltura
1.5 m ³ ó menos	1.5 minutos mínimo
2.3 m ³	2 minutos mínimo
3.0 m ³	2.5 minutos mínimo

Todas las revolvedoras que se utilicen, independientemente de su tipo, serán capaces de descargar con facilidad el concreto del menor revenimiento solicitado.

- 2.- Concreto Premezclado.- Cuando se utilicen camiones revolvedores, el tiempo de mezclado se medirá por el número de revoluciones del tambor, y estará comprendido entre un mínimo de 60 y un máximo de 100, girando el tambor a una velocidad de 8 a 12 r.p.m. Una vez completado el ciclo de mezclado, el tambor girará a una velocidad menor de 6 r.p.m.

No se podrá añadir agua a la revoltura una vez que ha salido de la dosificadora; si algún camión requiere agua adicional para permitir una colocación satisfactoria, la mezcla será desechada.

Al descargar el camión revolvedor, deberá evitar la segregación del agregado grueso, utilizando bandas ó defectores, de manera que el concreto caiga verticalmente ó con cierta inclinación, en el recipiente que lo reciba. Se desechará cualquier mezcla que presente segregación.

b.2 COLOCACION DEL CONCRETO

Preparativos

- 1.- Ninguna porción de concreto será colada hasta que todo el

trabajo de cimbras, armado, instalación de partes que estarán ahogadas, preparación de las superficies de colado, así como el equipo para la colocación y manejo de la mezcla, (artesas, bandas, deflectores, tolvas, embudos, etc.), hayan sido aprobadas por la Dirección de la Obra.

- 2.- En caso de estar lloviendo se podrá colar , siempre y cuando la zona de trabajo se proteja de la lluvia. Si durante el colado se presenta una lluvia que pueda provocar deslaves y/o defectos en el acabado, deberán protegerse convenientemente las superficies de concreto fresco; tampoco se colocará en agua corriente, ni el concreto fresco estará su jeto a su acción, hasta después que haya endurecido.
- 3.- Todas las superficies de la cimbra y materiales ahogados, que hayan quedado cubiertas con pegaduras de mortero seco ó lechada de concreto, se limpiarán antes de colar el concreto circundante ó adyacente.
- 4.- Superficies de desplante y liga de colado.
 - a) Inmediatamente antes de efectuar el colado, todas las superficies sobre ó contra las que se cuele concreto, estarán li bres de agua encharcada, lodo y escombros. Además, deberán estar limpias de aceite y sustancias objetables. Las superficies absorbentes contra las que se colocará concreto, deberán quedar saturadas de agua, previo al colado.

b) Se define como juntas de construcción las superficies de concreto endurecido, contra las cuales se hará un nuevo colado. Se harán en los lugares y forma fijados por el proyecto, observándose las siguientes recomendaciones:

- Las superficies de las juntas de construcción, estarán limpias y humedecidas, al ser cubiertas con concreto fresco. La limpieza consistirá en la remoción de toda nata, concreto suelto ó defectuoso, pegaduras, arena ó cualquier material extraño.
 - En caso de suspender el colado fuera de una junta de construcción, será necesario demoler el concreto hasta llegar a la junta anterior, teniendo la precaución de reajustar las formas, apretándolas bien.
- 5.- En ninguno de los casos se usará revoltura que llegue a su destino después de los 60 minutos siguientes a la incorporación del agua y el cemento a la mezcladora. Tampoco se permitirá que sufran alteraciones las propiedades de la mezcla por falta de limpieza y por condiciones inadecuadas de los medios de transporte.
- 6.- Dentro de los 90 min. posteriores a la incorporación del agua y cemento a la mezcladora, las operaciones de dosificación, mezclado, transporte y colocación, deberán quedar concluidas, de manera que el concreto llene totalmente los

moldes, sin dejar huecos dentro de su masa. Esto se obtendrá con alguno de los procedimientos siguientes:

Mediante el uso de vibradores de inmersión según los elementos estructurales por colar. Deberán emplearse en número suficiente para asegurar un correcto acomodo de la revolutura, de acuerdo con el volumen correspondiente a la etapa que deba colarse. La Dirección de la Obra podrá, en cualquier momento, ordenar el aumento del número de vibradores que sean necesarios, si a su juicio los utilizados por la Contratista se consideran insuficientes. Además la Contratista deberá contar con vibradores de repuesto, cuyo número estará sujeto al criterio de la Dirección de la Obra y al volumen ó estructura que se esté colando.

Colado

No será aceptable la colocación del concreto utilizando bomba. El concreto se depositará en todos los casos, tan cerca como sea posible de su posición final; no se obligará a fluir de manera que el movimiento lateral cause la segregación del agregado grueso, mortero ó agua de la masa del concreto. Los métodos y equipos empleados para despositar el concreto en los moldes, serán tales que no causen amontonamientos del agregado grueso, separados de la masa del concreto, si esto ocurre, serán esparcidos antes de vibrar el concreto.

Vibrado

- 1.- En ningún caso se demorará el colado tanto tiempo que la unidad vibradora no penetre fácilmente por su propio peso en el concreto previamente depositado, al reanudar el colado; el vibrador deberá penetrar en la capa anterior, revibrando el concreto depositado antes de la demora.
- 2.- La superficie de contacto entre ambos concretos deberá estar libre de materiales extraños al concreto, cuando se reanude el colado.
- 3.- El concreto se consolidará hasta la densidad máxima que sea posible alcanzar, de manera que expulse el aire atrapado y que cierre adecuadamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados. La consolidación del concreto en diferentes estructuras, se hará con vibradoras de inmersión, de acción eléctrica ó neumática.
- 4.- La consolidación de las capas de concreto se ajustará al uso de vibradores que satisfagan los requisitos descritos anteriormente, así como al siguiente procedimiento:

Los vibradores se operarán en posición vertical; por ningún motivo se aceptará introducir el cabezal en posición horizontal. Cuando el concreto se coloque en diferentes capas, la cabeza vibradora deberá penetrar aproximadamente 5 cm en la capa subyacente, la que estará en estado plástico, sin

haber alcanzado su fraguado inicial. En las áreas en las cuales se deposite concreto fresco sobre concreto previamente colado, se hará una vibración mayor de la usual especialmente cuando se trate de concreto en masa, penetrando la cabeza vibradora como se indicó anteriormente hasta cerca de los contactos del concreto ya vibrado. En toda vibración de concreto en masa, el tiempo de vibrado será aquel, que sin producirse segregación ó sangrado, dé al concreto su máxima densidad. No se colocará más concreto en capas superiores hasta que el concreto previamente colado haya sido completamente vibrado, como se especifica. Se tendrá cuidado en evitar contacto de la cabeza vibradora con la superficie de la cimbra. Cuando el concreto se cuele por el procedimiento de capas, en las áreas extremas, en las cuales no se haya completado el espesor de la capa, se suspenderá el vibrado hasta que ésta haya sido completada en su espesor. La Dirección de la Obra podrá rechazar el equipo de vibrado que a su juicio no satisfaga las condiciones requeridas.

Curado

El curado se mantendrá el tiempo que requiera el concreto para asegurar que se alcanzará la resistencia del proyecto, y no será menor de siete días, conservando la humedad superficial mediante alguno de los procedimientos siguientes;

- a) Manteniendo húmedas las superficies expuestas al aire, en los moldes, mediante riegos adecuados de agua que se apliquen a partir del momento en que estos no marquen huella en dichas superficies.
- b) Aplicando a las superficies expuestas una membrana impermeable que impida la evaporación del agua del concreto.
- c) Cubriendo la superficie expuesta con arena, costales ó mantas, que se mantendrán húmedas mediante riegos.
- d) Mediante otros procedimientos previamente aprobados por la Dirección de la Obra.

Descimbrado

- 1.- El descimbrado deberá hacerse de tal forma, que se logre la completa seguridad de la estructura y cuando ésta se encuentre adecuadamente soportada en puntales.
- 2.- Previa autorización de la Dirección de la Obra, el descimbrado de los lados de las vigas y trabes, las cimbras de columnas y las cimbras verticales similares podrán retirarse después de 24 horas, siempre y cuando sea el concreto lo suficientemente resistente para que no reciba daño.
- 3.- La cimbra que soporta los elementos postensados se podrá retirar cuando se haya aplicado suficiente presfuerzo como para que dichos elementos sean capaces de resistir su propio peso y las cargas previstas de construcción.

c) CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

c.1 MUESTREO DE CONCRETO FRESCO

Las pruebas que han de realizarse se sujetarán a los procedimientos de muestreo de las Normas D.G.N.-C-161 y 160, 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 de las especificaciones del concreto; además de tener en consideración las siguientes recomendaciones:

- 1.- El tiempo que transcurra entre la obtención de la primera y de la última porción de las muestras compuestas deberá ser tan corto como sea posible, y en ningún caso deberá excederse de 15 min.
- 2.- Las mezclas individuales se transportarán al lugar donde van a realizarse las pruebas sobre concreto fresco, ó donde se moldeen los especímenes de prueba; después, deberán combinarse y remezclarse con una pala lo necesario para asegurar uniformidad.
- 3.- Las pruebas de revenimiento, de contenido de aire, o ambas, deberán iniciarse dentro de los primeros 5 min. después de completar el muestreo. Luego, deberán completarse tan rápidamente como sea posible. El moldeado de especímenes para pruebas de resistencia tendrá que comenzarse dentro de los

primeros 15 min. después que se haya tomado la muestra. El tiempo entre la obtención y el empleo de la muestra, será tan corto como sea posible; la muestra deberá protegerse del sol, del viento y de otras causas de evaporación rápida, así como de la contaminación. De requerirse, deberá disponerse de locales apropiados, que mantengan en condiciones de especificación a las muestras recién tomadas.

Tamaño de la Muestra

- 1.- Las muestras para pruebas de resistencia deberán ser cuando menos, de 28 lt. Pueden permitirse más pequeñas para pruebas rutinarias de contenido de aire y de revenimiento.
- 2.- Los procedimientos del muestreo deberán incluir el empleo de todas las precauciones que ayuden a obtener muestras ver
daderamente representativas de la naturaleza y condición del concreto muestreado.
- 3.- Muestreo en revolvedoras estacionarias.- El concreto se muestreará a dos ó más intervalos espaciados en forma regular durante la descarga de la porción intermedia de la revol
tura. Tómense las muestras así obtenidas, dentro de los lí
mites de tiempo especificados y combínense en una sola, para propósitos de ensaye. No deben tomarse muestras de la primera ó de la última porción de la descarga. El muestreo se efectuará pasando un receptáculo a través del chorro com
pleto de descarga, ó desviando completamente ésta a un

recipiente para muestras. Si la descarga del concreto es demasiado rápida para desviarla completamente, entonces se vacía en un recipiente ó unidad de transporte lo suficientemente grande para acomodar la carga completa, y posteriormente se realiza el muestreo en la forma que ya se indicó. Deberá tenerse cuidado de no restringir el flujo de concreto de la revolvedora, del recipiente o de la unidad de transporte, a fin de evitar la segregación. Estos requisitos se aplicarán a revolvedoras basculantes y no basculantes.

- 4.- Muestreo en revolvedoras o agitadores montados en camiones.- Se muestreará el concreto en dos ó más intervalos espaciados en forma regular durante la descarga de la porción intermedia de la revoltura. Tómense las muestras así obtenidas dentro de los límites de tiempo especificados y combínense en una sola, para propósitos de ensaye. En ningún caso deberán obtenerse muestras antes de agregar toda el agua a la revolvedora, ni tampoco se obtendrán de la primera ó última porción de la descarga. El muestreo se efectuará pasando repetidamente un receptáculo por el chorro completo de descarga, ó desviando completamente ésta a un recipiente para muestras. La velocidad de descarga debe regularse mediante la velocidad de rotación del tambor, y no por el tamaño de la abertura de la compuerta.
- 5.- Muestreo en revolvedoras abiertas en la parte superior,

montadas en camiones, en equipo no agitador o en otro tipo de recipientes abiertos.- Las muestras se tomarán por el procedimiento que sea más aplicable, bajo las condiciones que se presenten, de los descritos anteriormente.

c.2 PRUEBAS DE CALIDAD

El concreto que se emplee deberá cumplir tanto con las especificaciones de diseño, como con las especificaciones de fabricación y normas de calidad citadas en los demás capítulos.

Para determinar las propiedades y características del concreto, la Dirección de la Obra designará el laboratorio que efectúe los ensayos, mismo, que deberá apegarse a los siguientes métodos de prueba:

P r u e b a	D. G. N.	A. S. T. M.
Revenimiento de concreto hecho con cemento Portland.	C-156	C-143
Peso volumétrico, rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) del concreto.		C-138
Contenido del aire en concreto fresco, por el método de presión.	C-157	C-231
Contenido del aire, el peso unitario y el rendimiento del concreto.	C-162	
Tiempo de fraguado de mezclas de concreto, por medio de resistencia a la penetración.	C-166	C-403

Sangrado de concreto		C-232
Resistencia a compresión de cilindros moldeados de concreto.	C- 83	C- 39
Resistencia a la flexión del concreto.	C- 74	C- 78
Resistencia de especímenes, cilindros de concreto a tensión indirecta.	C-163	C-496
Cambio de longitud de concreto	C-172	C-157
Módulo de elasticidad estático y relación de Poisson, en compresión de especímenes cilíndricos de concreto.	C-173	C-469

C.3 FRECUENCIA DE PRUEBAS

Antes de aprobar los proporcionamientos de los diferentes tipos de concretos hechos en obra, que van a ser empleados en la construcción, se deberán hacer las pruebas señaladas anteriormente, muestreando el concreto de acuerdo con lo especificado, quedando a juicio de la Dirección de la Obra, la aceptación o rechazo de cada uno de los concretos.

Debido a que el concreto empleado en la obra tiene diferentes resistencias de proyecto, revenimientos, tamaño máximo de agregados y diferentes procedencias por lo que respecta a su fabricación, se realizarán determinaciones de la calidad del concreto, mediante los ensayos correspondientes, cada vez que la Dirección de la Obra lo solicite, pero con una frecuencia no menor

a la señalada a continuación:

P r u e b a	Frecuencia, cada
Consistencia de las mezclas mediante la prueba de revenimiento.	5 m ³
Resistencia a la compresión.	
- Los primeros 5000 m ³ para cada tipo y fuente de abastecimiento.	
Una muestra de 2 cilindros ó	20 m ³ ó fracción
Una muestra de 4 cilindros	40 m ³ ó fracción
- Después de 5000 m ³ para cada tipo y fuente de abastecimiento.	
Una muestra de 2 cilindros ó	40 m ³ ó fracción
Una muestra de 4 cilindros.	80 m ³ ó fracción
Peso volumétrico, rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) del concreto.	*
Tiempo de fraguado de mezclas de concreto.	*
Sangrado de concreto.	*
Resistencia a la flexión del concreto.	*
Cambio de longitud del concreto.	*
Módulo de elasticidad estático y relación de Poisson, del concreto.	*

Las pruebas señaladas con *, se realizarán con la frecuencia que juzgue conveniente la Dirección de la Obra.

En las pruebas de resistencia a la compresión invariablemente

se ensayarán 2 cilindros a la edad de 7 días y dos restantes a la edad de 28 días. La Dirección de la Obra podrá ordenar un mayor número de muestras para ensayos a menor edad.

Los resultados de pruebas de revenimiento y resistencia a la compresión de cilindros de concreto, serán entregados oportunamente a la Dirección de la Obra, con objeto de que, si se da el caso de determinar una revoltura de mala calidad, se puedan tomar las medidas para corregir o bien demoler las partes que fueron coladas con dicha revoltura.

Corresponde a la Dirección de la Obra, de acuerdo con los resultados de los ensayos practicados en una determinada revoltura, y utilizada en determinados elementos de la obra, el aceptar, ó rechazar y ordenar demoler y reponer ó reforzar el concreto defectuoso.

c.4 CRITERIOS DE CALIDAD

Todo el concreto que se emplee en la construcción de elementos postensados del Sistema de Transporte Colectivo (METRO), deberá cumplir con los requisitos especificados, en las Normas del Reglamento de Construcción de Concreto Reforzado A.C.I.-318 y clasificado como concreto de calidad B, según la Norma de la Secretaría de Industria y Comercio D.G.N.-C-155, las cuales nos indican lo siguiente.

Resistencia a la Compresión

- 1.- Se admitirá que las características de resistencia del concreto correspondientes a un día de colado cumplen con la resistencia especificada, $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c$ menos 35 kg/cm^2 , y, además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de tres parejas consecutivas de ese día no son menores que $f'c \text{ kg/cm}^2$.
- 2.- Los materiales de concreto deberán proporcionarse para una resistencia, fcr , mayor que la especificada $f'c$; para tal fin, dependiendo de la desviación estándar (σ) que logre el proveedor al elaborar su concreto, se deberá incrementar la resistencia proyecto $f'c$, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$fcr = f'c + 1.343\sigma$$

Donde: fcr = Resistencia promedio \bar{X} que debe utilizarse como base para elegir las proporciones del concreto, en kg/cm^2 .

$f'c$ = Resistencia especificada según planos.

σ = Desviación estándar de las pruebas de resistencia a compresión del concreto, en kg/cm^2 . Su valor se determinará a partir de antecedentes de no menos de 30 parejas de cilindros que representen un concreto cuya resistencia no

difiera en más de 70 kg/cm^2 de la especificada para el trabajo propuesto, y fabricado con materiales, procedimientos y control similares a las del trabajo en cuestión. Si no se cuenta con tales antecedentes, la desviación estándar podrá tomarse de la siguiente tabla:

Desviación Estándar de la Resistencia del Concreto en kg/cm^2

Procedimiento de fabricación	$200 \leq f' c \leq 300 \text{ kg/cm}^2$
Mezclado mecánico, proporcionamiento por peso, corrección por humedad y absorción de los agregados. Agregados de una misma fuente y de calidad controlada.	35
Mezclado mecánico, proporcionamiento por peso.	45
Mezclado mecánico proporcionamiento por volumen; volúmenes cuidadosamente controlados.	70

Calificación del Muestreo

Para la evaluación de la resistencia a la compresión en muestras de concreto, se aceptará como máximo coeficiente de variación 5.0% .

Curado

La Dirección de la Obra, puede solicitar pruebas de resistencia de muestras curadas en condiciones de campo, de acuerdo

con el "Método de Fabricación y Curado en Campo de Muestras de Concreto para Pruebas de Flexión y Compresión" (A.S.T.M. C-31), a fin de comprobar el curado y la protección del concreto en la estructura. Para que el concreto sea aceptable, tales muestras deben moldearse al mismo tiempo y provenir del mismo volumen de concreto que las muestras de pruebas curadas en el laboratorio. Cuando la resistencia de los cilindros curados en el campo, a la edad de prueba designada para medir f'_c , sea menor de 85 por ciento de la de los cilindros correspondientes curados en el laboratorio deberán mejorarse los procedimientos de protección y curado del concreto. Cuando las resistencias de los cilindros curados en el laboratorio sean claramente mayores que f'_c , las resistencias de los cilindros curados en el campo no necesitan exceder de f'_c , en más de 35 kg/cm^2 , aun cuando no se cumpla el criterio de 85%.

Pruebas de Corazones

Si las pruebas individuales de muestras curadas en el laboratorio producen resistencias inferiores en más de 35 kg/cm^2 a f'_c , o si las pruebas de los cilindros curados en el campo indican deficiencias de protección y curado, deben tomarse 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 en duda, de acuerdo con el "Método 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 entre 15 y 30°C ; humedad relativa menor de 60 por ciento), 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 horas y probarse húmedos.

Pruebas de Carga

El concreto de la zona representada por los corazones se considera estructuralmente adecuado si el promedio de los tres corazones es por lo menos igual al 85 por ciento de $f'c$, y ningún corazón tiene una resistencia menor del 75 por ciento de $f'c$, (Para comprobar la precisión de la prueba se pueden volver a probar los lugares que representen las resistencias dudosas de los corazones). Si estos criterios de aceptación de resistencia no se cumplen mediante las pruebas de corazones, y si las condiciones estructurales permanecen en duda, la Dirección de la Obra, podrá ordenar que se hagan pruebas de carga, como se expone en el Capítulo LVI, Artículo 360 del Reglamento de Construcciones

del Distrito Federal, para la parte dudosa de la estructura, o tomar otra decisión adecuada a las circunstancias.

d) POSTENSADO

El colado de la trabe se hace en dos etapas; nervaduras, losa de fondo y diafragmas en la primera y losa superior o de piso en la segunda.

Una vez que el segundo colado ha alcanzado la edad de 21 días se aplica la primera carga del primer preesfuerzo con lo cual es autosoportable el elemento (siempre y cuando el concreto tenga una resistencia mínima de 90% de la de proyecto).

Posteriormente y cuando se alcanza la resistencia de proyecto, se aplica la segunda tensión de cables, deben de transcurrir 60 días después de colada la losa superior o de piso.

Para el tensado de las trabes de la línea cuatro, se utilizan los métodos de Frayssinet y B.B.R.V.

El método de Frayssinet se emplea para tensar torones con diámetros de $3/8"$ ϕ y $1/2"$ ϕ , la disposición de los torones es de 12 torones de $1/2"$ ϕ por ducto, el anclaje se hace mediante cuñas.

El método B.B.R.V. es usado para tensar alambres con diámetros de $4\text{ mm } \phi$ y $7\text{ mm } \phi$, la disposición de los alambres es de 36 alambres de $7\text{ mm } \phi$ por ducto, el anclaje es también hecho por

cuñas aunque son diferentes a las usadas en el método Frayssinet.

En ambos métodos se tienen anclajes de dos tipos que son móviles (2) y fijos (1).

En colocación el sistema Frayssinet es más rápido que el B.B.R.V.

e) APOYOS DE NEOPRENO

e.1 PROPIEDADES MECANICAS

Las propiedades mecánicas de los apoyos formados con láminas intercaladas de neopreno y acero se deberán verificar mediante ensayos de laboratorio de dos tipos:

- A) Ensayes destructivos, que se realizarán sobre probetas elaboradas con los mismos materiales y procedimientos de fabricación empleados para fabricar los apoyos que se colocarán en la estructura.
- B) Ensayes no destructivos, que se realizarán sobre los apoyos de tipo móvil fabricados para colocarse en la estructura.

A.- Ensayes Destructivos

Este tipo de ensayos se realizarán para determinar: el módulo de elasticidad transversal G , la resistencia a la ruptura en compresión y la adherencia entre el elastómero y las láminas

separadoras, que se logran con los materiales y el proceso de fabricación empleados para formar los apoyos.

Las probetas necesarias para los ensayos deberán tener el mismo espesor total que las placas del apoyo a controlar, o estar constituidas por lo menos de 2 capas de elastómero y de 3 láminas separadoras de acero; el espesor total del elastómero deberá ser por lo menos de 15 mm. Las probetas deberán tener una dimensión mínima de 150 x 200 mm para la determinación de G y de la adherencia entre neopreno y acero; para la determinación de la resistencia a la ruptura en compresión, se usarán probetas con dimensiones de 100 x 100 mm como mínimo.

- 1.- El valor del módulo de elasticidad transversal obtenido de los ensayos deberá estar comprendido dentro del rango:

$$9.54 < G < 12.90 \text{ kg/cm}^2$$

- 2.- La resistencia a la ruptura en compresión debe ser por lo menos igual a 6 veces el esfuerzo de servicio previsto para el apoyo.
- 3.- Para controlar la liga entre el elastómero y las placas separadoras de acero, se debe someter la probeta utilizada para determinar G, a una distorsión horizontal igual a $2T$, siendo T el espesor de cada una de las capas de elastómero que formen la probeta. Al producirse esta distorsión, no se deberá presentar ningún desprendimiento entre el

elastómero y las láminas de acero y la curva esfuerzo cortante-distorsión no deberá presentar puntos angulosos ni discontinuidades.

B.- Ensayes no Destructivos

Los apoyos destinados a ser del tipo móvil en la estructura se ensayarán en el laboratorio para certificar que se cumplen las siguientes restricciones:

Proceso de Ensaye.- Al someterse a una secuencia de cargas verticales y deformaciones laterales que reproduzcan el proceso a que se verá sujeto el apoyo móvil por acción de las cargas y deformaciones que le serán impuestas en la estructura real, la deformación vertical del apoyo no deberá exceder del 7% de la suma de espesores de las capas de neopreno (T) y su límite de elasticidad al esfuerzo cortante no deberá exceder de 12.90 K/cm^2 . La secuencia de cargas y deformaciones a aplicar en el ensaye particular de los apoyos móviles será el que se describe enseguida:

- 1.1.- Aplicación de un esfuerzo vertical de 5.1 K/cm^2 .
- 1.2.- Inducción de una deformación lateral de $0.2 T$ entre las aristas superior e inferior de los lados más largos del apoyo.
- 1.3.- Incremento hasta 30.5 K/cm^2 en el esfuerzo vertical aplicado.

- 1.4.- Incremento de la deformación lateral hasta alcanzar 0.4 T de desplazamiento entre las aristas superior e inferior del apoyo antes descritas.
- 1.5.- Incremento hasta 100 K/cm^2 en el esfuerzo vertical aplicado.
- 1.6.- Descarga total de la fuerza aplicada para inducir la deformación lateral, midiendo la recuperación que presente el apoyo en estas condiciones y manteniendo el esfuerzo vertical de 100 Kg/cm^2 .
- 1.7.- Disminución gradual del esfuerzo vertical en el apoyo, hasta su descarga total.
- 1.8.- De los ensayos efectuados deberán elaborarse gráficas esfuerzo-deformación unitaria, calculada ésta siempre en relación al espesor efectivo de láminas de neopreno en el apoyo real.

e.2 CRITERIO DE ACEPTACION PARA APOYOS MOVILES Y FIJOS

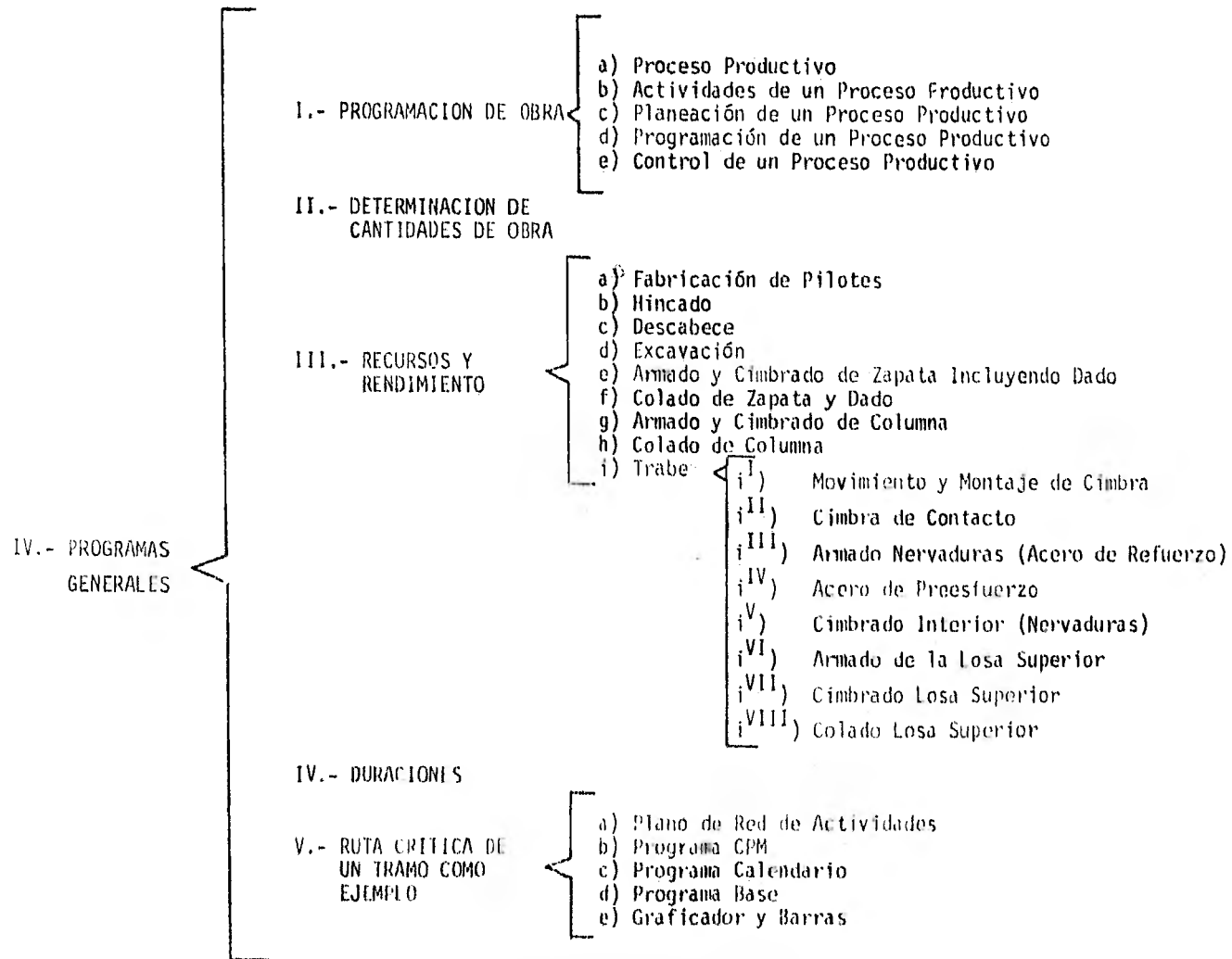
Para ser aceptados para colocarse en la estructura elevada de la Línea 4 del METRO, los apoyos móviles de tamaño real, no deberán presentar ningún desgarramiento, desprendimiento o extrusión en ninguna de sus capas de neopreno.

Los apoyos destinados a ser del tipo fijo en la estructura

se ensayarán en el laboratorio para certificar que se cumplen las siguientes restricciones:

- 1.- Al someterse a un esfuerzo de compresión de 100 K/cm^2 , uniformemente distribuido en su área, la deformación del apoyo fijo de tamaño real no deberá exceder de 7% de la suma de los espesores de las capas de neopreno que formen parte de dicho apoyo.
- 2.- En el ensaye no deberán aparecer desgarramientos, desprendimientos ó extrusiones en las capas de neopreno del apoyo.
- 3.- Los apoyos fijos que cumplan las restricciones de los dos incisos anteriores serán aceptados para su colocación en la estructura. El incumplimiento de cualquiera de las restricciones motivará el rechazo del apoyo.

CAPITULO IV
PROGRAMAS GENERALES



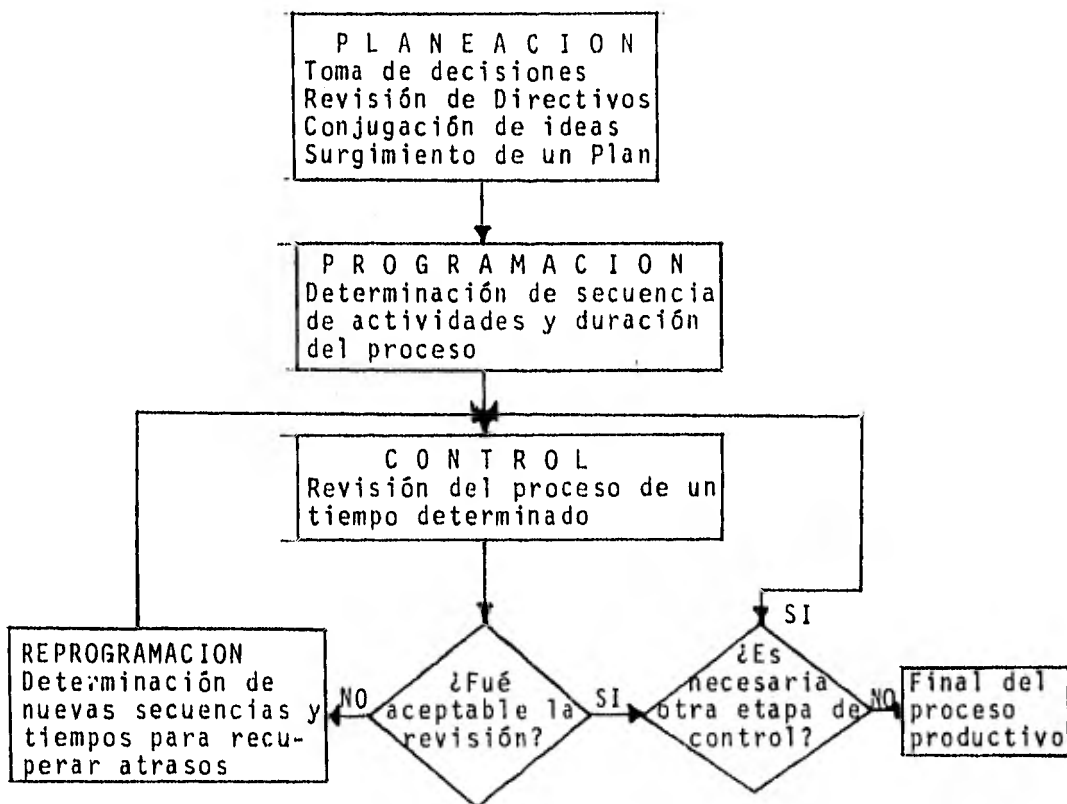
IV.- PROGRAMAS GENERALES

I.- PROGRAMACION DE OBRA

Se mencionarán algunas definiciones que serán de utilidad, para ubicarnos dentro del presente capítulo.

- a) Proceso Productivo.- Es el conjunto de trabajos que es necesario efectuar para producir un bien.
- b) Actividades de un Proceso Productivo.- Son los trabajos que constituyen al proceso.
- c) Planeación de un Proceso Productivo.- Es un conjunto de decisiones que deben elaborarse para realizar en el futuro los objetivos del proceso, de la manera más eficiente posible.
- d) Programación de un Proceso Productivo.- Es la elaboración de tablas o gráficas en las que se muestran los tiempos de duración, de iniciación y de terminación de las actividades de un proceso.
- e) Control de un Proceso Productivo.- Es una revisión periódica a la planeación inicial para detectar en un momento dado, una desviación en el camino óptimo de dicha planeación y poder tomar decisiones precisas para contrarrestar o eliminar aquellos efectos perjudiciales al logro de los objetivos del proceso en cuestión.

Usando un diagrama de flujo, podemos representar de la siguiente manera lo anterior.



La planeación y programación de un proceso productivo requieren la participación de todo el personal directivo encargado de realizar el proceso. Mientras más cuidadosa sea la planeación y la programación de éste, mejor será el aprovechamiento de los recursos disponibles, y por lo tanto, mayor será la eficiencia de la ejecución del proceso.

II.- DETERMINACION DE CANTIDADES DE OBRA

Se propone un tramo de un kilómetro, con una estación intermedia como ejemplo para este capítulo, teniéndose las cantidades de obra en función del mismo.

	Tramo	Estación	Total
I Zapatas	31 pzas	6 pzas	37 pzas
I.1. Pilotes	23x31=713 pzas	23x6= 138 pzas	851 pzas
I.2. Excavación	364.5x31=11,299.5 M ³	480.5x6=2883.0 M ³	14,182.5 M ³
I.3. Acero	36.45x31=1,129.95 ton	57.66x6=346 ton	1,475.95 ton
I.4. Concreto	273.38x31=8,474.78M ³	360.38x6=2,162.28 M ³	10,637.06 M ³
II Columnas			
II.1. Acero	16.25x31=503.75 ton	21x6=126 ton	629.75 ton
II.2. Cimbra	2 juegos x52M ² =104M ²	1 juego x 65M ² =65 M ²	169 M ²
II.3. Concreto	40x31=1,240 M ³	65x6=390 M ³	1,630 M ³
III Traves			
III.1. Cimbra exterior			
III.1.1. Tubulares	3 juegos x52.5=157.5 ton	3 juegosx65.63ton=196.89 ton	354.39 ton
III.1.2. Estructuras	4 juegosx174=696.0 ton	4 juegosx217.50 ton=870.00 ton	1566 ton
III.2. Cimbra de Contacto	3 juegosx810m ² =2430 M ²	1 juego x 1066M ²	3496 M ²
III.3. Acero	22 pzasx37=814 ton	46.25 ton	860.25 ton
III.4. Concreto	22 pzas x185=4070 M ³	231.25 M ³	4302.25 M ³

III.- RECURSOS Y RENDIMIENTOS

a) Fabricación de Pilotes.- Se están utilizando pilotes de fricción de sección cuadrada de 50 x 50 cm, y una longitud de 23 mts en promedio; dado que se trata de elementos prefabricados, y por la demanda de los mismos la constructora se vió en la necesidad de crear en zonas adyacentes a la Línea 4, patios para su fabricación, llegándose en ocasiones a curar a vapor dichos elementos, esto con el fin de alcanzar la resistencia requerida en el menor tiempo posible, ya que los programas de obra eran bastante restringidos en su fecha de terminación.

Rendimiento de fabricación 25 pzas / turno.

b) Hincado.- Para el hincado de pilotes, se cuenta con una perforadora Soil-Mec con broca de 1.8' y una carrera de 50 mts, una draga nodriza Link-Belt LS 98 y una draga con martillo Link Belt LS 108, el martillo es un Kobe 25 con una masa de 1 ton y una caída libre de 1 mt. Se utilizan dos días para el hincado de pilotes de una zapata.

c) Descabece.- El descabece de pilotes se hace con 4 perforistas con sus respectivos ayudantes y se cuenta con 4 rompedoras neumáticas Atlas Copco TEX-41 con 110 impactos por minuto y un compresor Atlas Copco de 600 pcm. El rendimiento es de tres días por cada zapata.

- d) Excavación.- La excavación de las zapatas se lleva a cabo por medio de una retroexcavadora Poclain de 3/4 de yd³., te niéndose tres días de duración por cada zapata.
- e) Armado y Cimbrado de Zapata Incluyendo Dado.- Para el armado se cuenta con dos cabos y siete fierreros, para cimbrar intervienen dos cuadrillas de peones, un cabo, dos oficiales y dos ayudantes.
- f) Colado de Zapata y Dado.- Se lleva a cabo con concreto premezclado, utilizándose una cuadrilla de ocho gentes. El rendimiento es de una zapata por cada cinco días, incluyendo el dado, utilizándose cuatro días para armado y cimbrado y un día para colado.
- g) Armado y Cimbrado de Columna.- El armado de columna lo hacen un cabo y cuatro fierreros, el cimbrado se hace a base de tableros, con una grúa (Pettibone de 15 toneladas) y una cuadrilla de cuatro maniobristas.
- h) Colado de Columna.- El colado se hace con concreto bombeado, fabricado en planta, utilizándose dos ayudantes con vibrador y uno con pala. Se utilizan siete días por cada columna, utilizándose seis días para armado y cimbrado y uno para colado.
- i) Trabe
- i¹) Movimiento y Montaje de Cimbra.- Se hace con dos grúas

(Pettibone) y diez parejas de maniobristas.

i^{II}) Cimbra de Contacto.- La cimbra de contacto se monta con grúas Pettibone de 15 ton de capacidad, utilizando para su reparación entre dos y tres parejas de carpinteros.

El tiempo que se utiliza para llevar a cabo estas actividades, es de catorce días a excepción de la cimbra Dorma o Jumbo que ocupa solo siete días.

i^{III}) Armado Nervaduras (Acero de Refuerzo).- El armado está a cargo de un sobreestante, dos cabos, cuatro oficiales fierros y cuatro ayudantes. Para la maniobra de subir el acero correspondiente es necesario el apoyo de una grúa (Pettibone).

i^{IV}) Acero de Preesfuerzo.- Se cuenta con una cuadrilla de ocho personas para la colocación, tanto de los ductos como de los cables de tensado, utilizándose una grúa (Pettibone). El tiempo que se utiliza para realizar el armado, tanto en la cimbra tubular como en la Jumbo, es de siete días.

i^V) Cimbrado Interior (Nervaduras).- El cimbrado interior o de nervaduras, se hace con una grúa e intervienen cinco parejas de carpinteros, para los dos tipos de cimbra se utilizan tres días.

i^{VI}) Armado de la Losa Superior.- El armado de la losa superior lo realizan cuatro oficiales y cuatro ayudantes con

ayuda de una grúa (Pettibone).

i^{VII}) Cimbrado Losa Superior.- El cimbrado lo realizan los mismos carpinteros que cimbran las nervaduras, apoyados con una grúa. Para ambos casos de armado y cimbrado de la losa superior tanto en la cimbra Jumbo como en la Tubular se utilizan siete días.

i^{VIII}) Colado Losa Superior.- El colado lo realiza la misma cuadrilla que interviene en el colado de la zapata en las dos etapas, se hace por medio de bombeo utilizándose bombas Whiteman de 4 in de diámetro. En ambos casos para los dos tipos se utiliza un día para realizar el colado.

IV.- DURACIONES

Se considera un tramo de 1 Km de longitud con una estación intermedia, 31 apoyos (columnas) y 30 trabes. Se tiene el siguiente número de cimbras como recursos principales.

	1 de Bocina AB	No. de usos 2 veces
Cimbras Tubulares	2 de Estación ET	No. de usos 3 veces
	3 de Tramo T	No. de usos 3 veces
Cimbra Estructural (Jumbo)	4 Dormas D	No. de usos 3 veces

Y para columnas se tienen
2 cimbras de tramo
1 cimbra de estación

Con las siguientes duraciones de proyecto:

APOYOS

Actividad	No. de días
A.- Hincado de pilotes	2 por zapata
B.- Descabece de pilotes	3 por zapata
C.- Excavación	3 por zapata
D.- Zapata y dado	5 por zapata (4 armado y cimbrado, 1 colado)
E.- Columna	7 por zapata

TRABES

Actividad	T	D	AB	ET
E.- Movimiento y montaje	14	7	14	14
G.- Arm. nervaduras	7	7	12	12
H.- Cimb. nervaduras	3	3	3	3
I.- Colado nervaduras	1	1	1	1
J.- Arm. y cimb. losa sup.	7	7	10	7
K.- Colado losa superior	1	1	1	1
L.- Fraguado	14	frag.1a.et. 5 frag.2a.et. 9	14	14
M.- Tensado	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
TOTAL	48	41	56	53

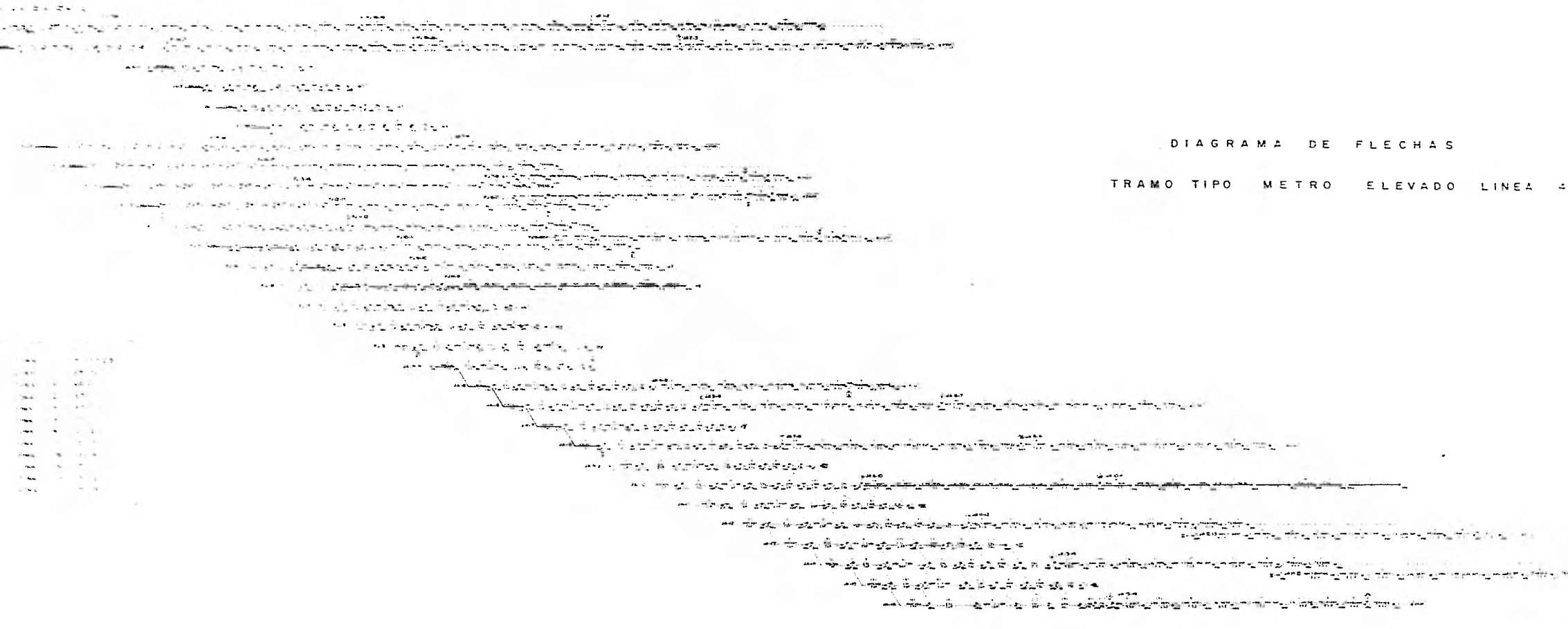
V.- RUTA CRITICA DE UN TRAMO COMO EJEMPLO

Se considera un tramo de un Km. de longitud con una estación intermedia, 31 apoyos (columnas) y 30 trabes. La estación es la Jamaica y los tramos son Fray Serv.-Jamaica y Jamaica Santa Anita.

a) PLANO DE LA RED DE ACTIVIDADES

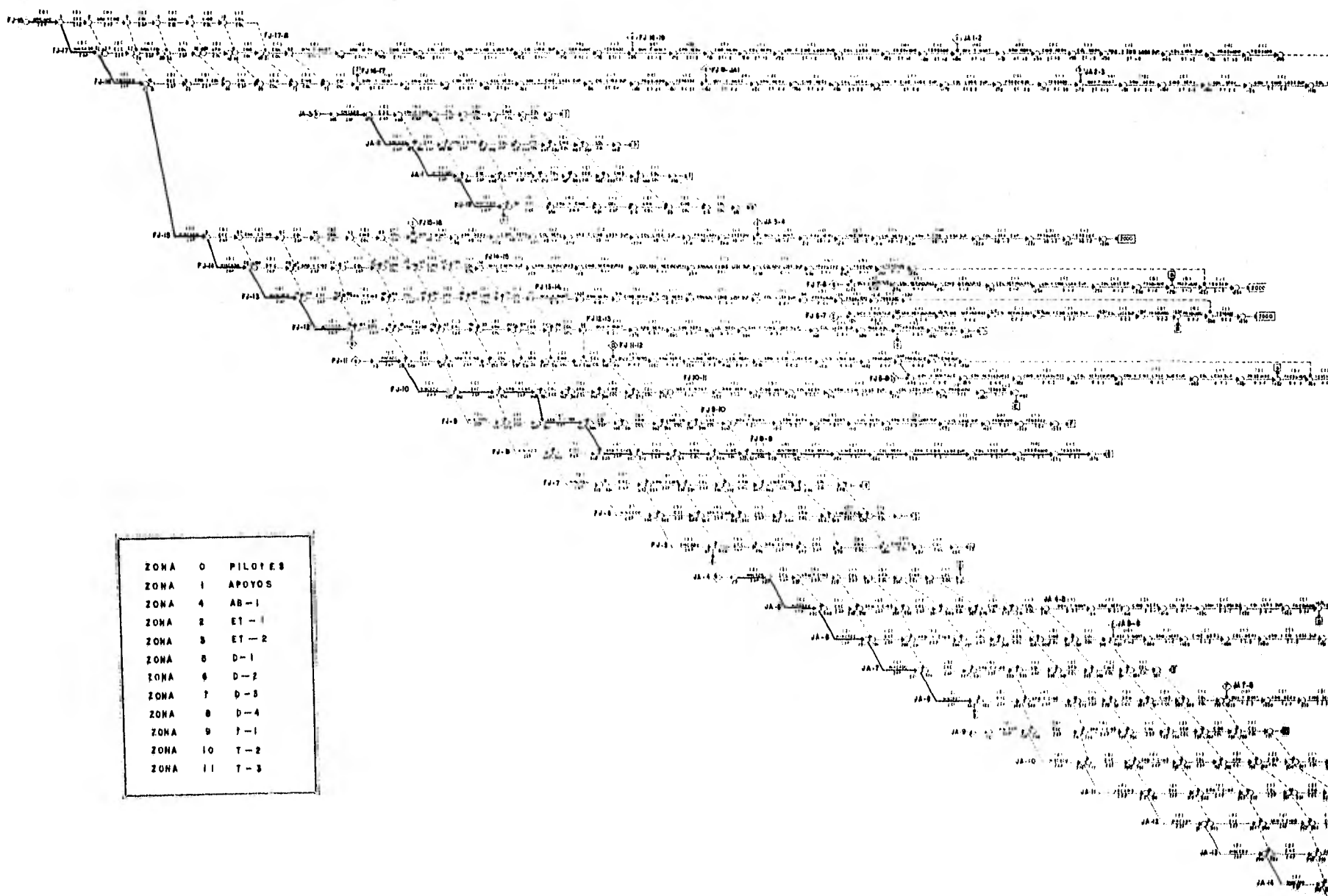
DIAGRAMA DE FLECHAS

TRAMO TIPO METRO ELEVADO LINEA 4



Column	Value
1	1.00
2	1.00
3	1.00
4	1.00
5	1.00
6	1.00
7	1.00
8	1.00
9	1.00
10	1.00
11	1.00
12	1.00
13	1.00
14	1.00
15	1.00
16	1.00
17	1.00
18	1.00
19	1.00
20	1.00

ZONA	0	PILOTES
ZONA	1	APOYOS
ZONA	4	AB-1
ZONA	2	E1-1
ZONA	3	E1-2
ZONA	5	D-1
ZONA	6	D-2
ZONA	7	D-3
ZONA	8	D-4
ZONA	9	T-1
ZONA	10	T-2
ZONA	11	T-3



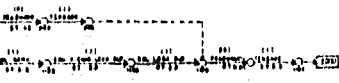
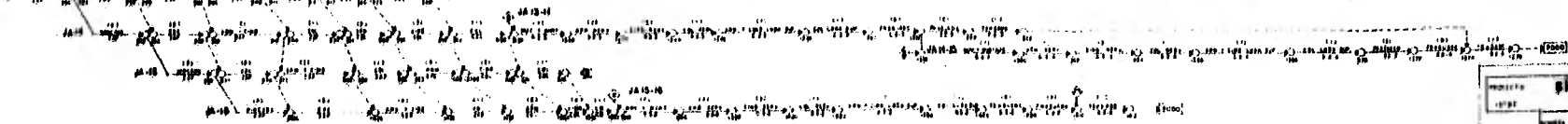
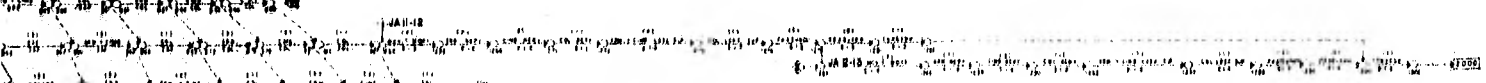
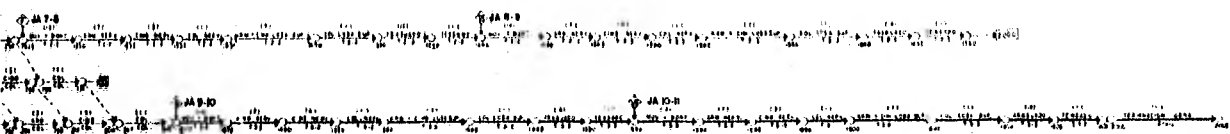
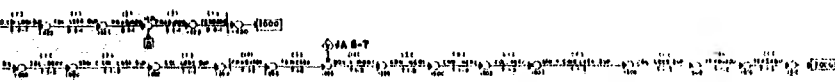
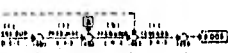


DIAGRAMA DE FLECHAS

TRAMO TIPO METRO ELEVADO LINEA 4



PROYECTO	SISTEMA DE TRANSPORTE
TÍTULO	COLECTIVO METRO
UBICACIÓN	AV. CALVO CALZADA DEL SURESTE
NÚMERO	215
FECHA	
ESCALA	LINEA - 4
PLANO	NI

b) PROGRAMA CPM

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 1

17JUN82

JESUS CELADA DEL C.

CPM

DURACION TOTAL

0 206 DIAS

CR	H O D O		DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	P R I M E R A		U L T I M A		HORAS TOT LIB
	T	J				RESP	INICIAR	TERMINAR	INICIAR	
*	1	3	0	HINCADO ZAPATA FJ-18	0	2	0	2	0	0
*	3	6	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-18	1	3	2	5	12	15
*	3	21	0	HINCADO ZAPATA FJ-17	0	2	2	4	2	4
*	6	9	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-18	1	4	5	9	15	19
*	9	12	0	COLADO ZAPATA FJ-18	1	1	9	10	20	21
*	12	15	0	ARMADO COLUMNA FJ-18	1	3	10	13	21	24
*	15	18	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-18	1	3	13	16	24	27
*	18	51	0	COLADO COLUMNA FJ-18	1	1	16	17	29	30
*	21	57	0	HINCADO ZAPATA FJ-16	0	2	4	6	4	6
*	24	27	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-17	1	3	5	8	16	19
*	28	30	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-17	1	4	9	13	19	23
*	33	36	0	COLADO ZAPATA FJ-17	1	1	13	15	23	24
*	37	47	0	ARMADO COLUMNA FJ-17	1	3	14	17	24	27
*	45	48	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-17	1	3	17	20	27	30
*	51	54	0	COLADO COLUMNA FJ-17	1	1	20	21	30	31
*	54	1100	0	MOV.Y MONT. E111 FJ 17-18	2	14	21	35	31	45
*	57	81	0	HINCADO ZAPATA FJ-15	0	2	6	8	6	8
*	60	63	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-16	1	3	8	11	39	42
*	63	66	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-16	1	4	13	17	42	46
*	66	69	0	COLADO ZAPATA FJ-16	1	1	17	18	46	47
*	69	72	0	ARMADO COLUMNA FJ-16	1	3	18	21	47	50
*	72	75	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-16	1	3	21	24	50	53
*	75	78	0	COLADO COLUMNA FJ-16	1	1	24	25	53	54
*	78	1148	0	MOV.Y MONT. E121 FJ 16-17	3	14	25	39	56	70
*	81	84	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-15	1	3	8	11	48	51
*	81	102	0	HINCADO ZAPATA FJ-14	0	2	8	10	8	10
*	84	87	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-15	1	4	11	15	21	25
*	87	90	0	COLADO ZAPATA FJ-15	1	1	15	16	32	33
*	90	93	0	ARMADO COLUMNA FJ-15	1	3	16	19	33	36
*	93	96	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-15	1	3	19	22	36	39
*	96	99	0	COLADO COLUMNA FJ-15	1	1	22	23	43	44
*	99	1196	0	MOV.Y MONT. ABI-1 FJ 15-16	4	14	25	39	43	107
*	102	141	0	HINCADO ZAPATA FJ-13	0	2	10	12	10	12
*	105	108	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-14	1	3	11	14	22	25
*	111	114	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-14	1	4	15	19	25	29
*	117	120	0	COLADO ZAPATA FJ-14	1	1	19	20	35	36
*	123	126	0	ARMADO COLUMNA FJ-14	1	3	20	23	36	39
*	129	132	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-14	1	3	23	26	39	42
*	135	138	0	COLADO COLUMNA FJ-14	1	1	26	27	54	55
*	138	1223	0	MOV.Y MONT. BI-1 FJ 14-15	5	7	27	34	71	78
*	141	144	0	HINCADO ZAPATA FJ-12	0	2	12	14	12	14
*	144	147	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-13	1	3	14	17	24	27
*	150	153	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-13	1	4	19	23	29	33
*	156	159	0	COLADO ZAPATA FJ-13	1	1	23	24	38	39
*	162	165	0	ARMADO COLUMNA FJ-13	1	3	24	27	39	42
*	168	171	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-13	1	3	27	30	42	45

PASA A LA HOJA 2

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 2

17 JUN 82

JESUS CELADA DEL C.

CPM

DURACION TOTAL

0
206 DIAS

CR	N O D O I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	P R I M E R A		S E G U N D A		H O I G U R A S TOT LIB		
						INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR			
	176	177	0	COLADO COLUMNA FJ-13	1	1	30	31	55	56	25	0
	177	1304	0	MOV.Y MONT. D2-1 FJ 13-14	6	7	31	35	71	78	40	0
	183	186	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-12	1	3	17	20	30	33	13	0
	189	192	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-12	1	4	23	27	33	37	10	0
	195	198	0	COLADO ZAPATA FJ-12	1	1	27	28	41	42	14	0
	201	204	0	ARMADO COLUMNA FJ-12	1	3	28	31	42	45	14	0
	207	210	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-12	1	3	31	34	45	48	14	0
	213	216	0	COLADO COLUMNA FJ-12	1	1	34	35	56	57	22	0
	216	1378	0	MOV.Y MONT. D3-1 FJ 12-13	7	7	35	42	133	140	28	0
*	219	222	0	HINCADO ZAPATA JA- 4	0	2	14	16	14	16	0	0
	222	225	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 4	1	3	16	19	67	70	51	0
*	222	243	0	HINCADO ZAPATA JA- 5	0	2	16	18	16	18	0	0
	225	228	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 4	1	4	19	23	70	74	51	0
	228	231	0	COLADO ZAPATA JA- 4	1	1	23	24	83	84	60	0
	231	234	0	ARMADO COLUMNA JA- 4	1	3	24	27	84	87	60	0
	234	237	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 4	1	3	27	30	87	90	60	0
	237	240	0	COLADO COLUMNA JA- 4	1	1	30	31	100	101	70	0
*	243	282	0	HINCADO ZAPATA JA- 6	0	2	18	20	18	20	0	0
	246	249	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 5	1	3	19	22	71	74	52	0
	252	255	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 5	1	4	23	27	74	78	51	0
	258	261	0	COLADO ZAPATA JA- 5	1	1	27	28	86	87	59	0
	264	267	0	ARMADO COLUMNA JA- 5	1	3	28	31	87	90	59	0
	270	273	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 5	1	3	31	34	90	93	59	0
	276	279	0	COLADO COLUMNA JA- 5	1	1	34	35	101	102	67	0
	279	1414	0	MOV.Y MONT. D1-1 JA 4-5	8	7	35	42	102	109	67	0
*	282	321	0	HINCADO ZAPATA JA- 7	0	2	20	22	20	22	0	0
	285	288	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 6	1	3	22	25	75	78	53	0
	291	294	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 6	1	4	27	31	78	82	51	0
	297	300	0	COLADO ZAPATA JA- 6	1	1	31	32	89	90	58	0
	303	306	0	ARMADO COLUMNA JA- 6	1	3	32	35	90	93	58	0
	309	312	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 6	1	3	35	38	93	96	58	0
	315	318	0	COLADO COLUMNA JA- 6	1	1	38	39	104	105	66	0
*	321	360	0	HINCADO ZAPATA JA- 8	0	2	22	24	22	24	0	0
	324	327	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 7	1	3	25	28	79	82	54	0
	330	333	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 7	1	4	31	35	82	86	51	0
	336	339	0	COLADO ZAPATA JA- 7	1	1	35	36	92	93	57	0
	342	345	0	ARMADO COLUMNA JA- 7	1	3	36	39	93	96	57	0
	348	351	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 7	1	3	39	42	96	99	57	0
	354	357	0	COLADO COLUMNA JA- 7	1	1	42	43	105	106	63	0
	363	366	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 8	1	3	25	31	83	86	55	0
	369	372	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 8	1	4	35	39	86	90	51	0
	375	378	0	COLADO ZAPATA JA- 8	1	1	39	40	95	96	56	0
	381	384	0	ARMADO COLUMNA JA- 8	1	3	40	43	96	99	56	0
	387	390	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 8	1	3	43	46	99	102	56	0
	393	396	0	COLADO COLUMNA JA- 8	1	1	46	47	106	107	60	0
*	399	402	0	HINCADO ZAPATA JA- 3	0	2	24	24	24	24	0	0

TESTES EXAMEN PROFESIONAL

3

JESUS CELADA DEL C.

0

17JUN82

CR	H O D O			DESCRIPCION	ZONA	CPM	DURACION TOTAL		DURACION		HOLGURAS	
	1	J	RESP				DURAS	DIAS	P	F		E
							INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR	101	LIB
*	402	405	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 3	1	3	26	29	57	60	31	0
*	402	423	0	HINCADO ZAPATA JA- 2	0	2	26	28	28	28	0	0
*	405	408	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 3	1	4	29	33	60	64	31	0
*	408	411	0	COLADO ZAPATA JA- 3	1	1	33	34	67	68	34	0
*	411	414	0	ARMADO COLUMNA JA- 3	1	3	34	37	68	71	34	0
*	414	417	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 3	1	3	37	40	71	74	34	0
*	417	420	0	COLADO COLUMNA JA- 3	1	1	40	41	80	81	40	0
*	423	462	0	HINCADO ZAPATA JA- 1	0	2	28	30	28	30	0	0
*	426	429	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 2	1	3	29	32	61	64	32	0
*	432	435	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 2	1	4	33	37	64	68	31	0
*	438	441	0	COLADO ZAPATA JA- 2	1	1	37	38	70	71	33	0
*	444	447	0	ARMADO COLUMNA JA- 2	1	3	38	41	71	74	33	0
*	450	453	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 2	1	3	41	44	74	77	33	0
*	456	459	0	COLADO COLUMNA JA- 2	1	1	44	45	81	82	37	0
*	462	500	0	HINCADO ZAPATA FJ-19	0	2	30	32	30	32	0	0
*	465	468	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 1	1	3	32	35	65	68	33	0
*	471	474	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 1	1	4	37	41	68	72	31	0
*	477	480	0	COLADO ZAPATA JA- 1	1	1	41	42	74	74	32	0
*	483	486	0	ARMADO COLUMNA JA- 1	1	3	42	45	74	77	32	0
*	489	492	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 1	1	3	45	48	77	80	32	0
*	495	498	0	COLADO COLUMNA JA- 1	1	1	48	49	82	83	34	0
*	501	504	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-19	1	3	35	38	69	72	34	3
*	504	507	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-19	1	4	41	45	72	76	31	0
*	507	510	0	COLADO ZAPATA FJ-19	1	1	45	46	76	77	31	0
*	510	513	0	ARMADO COLUMNA FJ-19	1	3	46	49	77	80	31	0
*	513	516	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-19	1	3	49	52	80	83	31	0
*	516	519	0	COLADO COLUMNA FJ-19	1	1	52	53	83	84	31	0
*	521	523	0	HINCADO ZAPATA FJ-11	0	2	32	34	32	34	0	0
*	523	550	0	HINCADO ZAPATA FJ-10	0	2	34	36	36	38	2	0
*	525	527	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-11	1	3	34	37	34	37	0	0
*	529	531	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-11	1	4	37	41	37	41	0	0
*	533	535	0	COLADO ZAPATA FJ-11	1	1	41	42	44	45	3	0
*	538	540	0	ARMADO COLUMNA FJ-11	1	3	42	45	45	48	3	0
*	542	544	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-11	1	3	45	48	48	51	3	0
*	544	548	0	COLADO COLUMNA FJ-11	1	1	48	49	57	58	9	0
*	550	576	0	HINCADO ZAPATA FJ- 9	0	2	36	38	40	42	4	0
*	552	554	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-10	1	3	37	40	38	41	1	0
*	556	558	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-10	1	4	41	45	61	65	0	0
*	560	562	0	COLADO ZAPATA FJ-10	1	1	45	46	47	48	2	0
*	564	566	0	ARMADO COLUMNA FJ-10	1	3	46	49	48	51	2	0
*	568	570	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-10	1	3	49	52	51	54	2	0
*	572	574	0	COLADO COLUMNA FJ-10	1	1	52	53	58	59	6	0
*	574	1448	0	MOV.Y MONT. T-1 FJ 10-11	9	14	53	67	61	75	8	0
*	576	602	0	HINCADO ZAPATA FJ- 8	0	2	38	40	44	46	6	0
*	578	580	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 9	1	3	40	43	43	45	2	0
*	582	584	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 9	1	4	43	49	43	49	0	0

IESIS EXAMEN PROFESIONAL

4

JESUS CELADA DEL C.

0

17JUN82

CPM

DURACION TOTAL

0
206 DIAS

CR	H O D O		DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	P R I M E R A		U L T I M A		HOLGURAS TOT LIB		
	I	J				RESP	INICIAR	TERMINAR	INICIAR		TERMINAR	
	586	588	0	COLADO ZAPATA FJ- 9	1	1	49	50	50	51	1	0
	590	592	0	ARMADO COLUMNA FJ- 9	1	3	50	53	51	54	1	0
	594	596	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 9	1	3	53	56	54	57	1	0
	598	600	0	COLADO COLUMNA FJ- 9	1	1	56	57	59	60	3	0
	600	1514	0	MOV.Y MONT. 12-1 FJ 9-10	9	14	57	71	61	75	4	0
	602	628	0	HINCADO ZAPATA FJ- 7	0	2	40	42	79	81	39	0
	604	606	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 8	1	3	43	46	46	49	3	0
*	608	610	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 8	1	4	49	53	49	53	0	0
*	612	614	0	COLADO ZAPATA FJ- 8	1	1	53	54	53	54	0	0
*	616	618	0	ARMADO COLUMNA FJ- 8	1	3	54	57	54	57	0	0
*	620	622	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 8	1	3	57	60	57	60	0	0
*	624	626	0	COLADO COLUMNA FJ- 8	1	1	60	61	60	61	0	0
*	626	1562	0	MOV.Y MONT. 13-1 FJ 8-9	11	14	61	75	61	75	0	0
	628	650	0	HINCADO ZAPATA FJ- 6	0	2	42	44	81	83	39	0
	630	632	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 7	1	3	46	49	87	90	41	0
	633	634	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 7	1	4	53	57	90	94	37	0
	635	636	0	COLADO ZAPATA FJ- 7	1	1	57	58	94	95	37	0
	638	640	0	ARMADO COLUMNA FJ- 7	1	3	58	61	95	98	37	0
	642	644	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 7	1	3	61	64	98	101	37	0
	646	648	0	COLADO COLUMNA FJ- 7	1	1	64	65	101	102	37	0
	650	672	0	HINCADO ZAPATA FJ- 5	0	2	44	46	83	85	39	0
	652	654	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 6	1	3	49	52	145	148	96	0
	655	656	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 6	1	4	57	61	148	152	91	0
	657	658	0	COLADO ZAPATA FJ- 6	1	1	58	59	153	154	95	2
	660	662	0	ARMADO COLUMNA FJ- 6	1	3	61	64	154	157	93	0
	664	666	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 6	1	3	64	67	157	160	93	0
	668	670	0	COLADO COLUMNA FJ- 6	1	1	67	68	162	163	95	0
	674	676	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 5	1	3	52	55	149	152	97	6
	676	677	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 5	1	4	61	65	152	156	91	0
	677	678	0	COLADO ZAPATA FJ- 5	1	1	65	66	156	157	91	0
	678	680	0	ARMADO COLUMNA FJ- 5	1	3	66	69	157	160	91	0
	680	682	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 5	1	3	67	72	160	163	91	0
	682	684	0	COLADO COLUMNA FJ- 5	1	1	72	73	163	164	91	0
	732	735	0	HINCADO ZAPATA JA- 9	0	2	46	48	85	87	39	0
	735	774	0	HINCADO ZAPATA JA 10	0	2	48	51	89	91	41	0
	738	741	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 9	1	3	48	51	87	90	39	0
	744	747	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 9	1	4	51	55	90	94	39	0
	750	753	0	COLADO ZAPATA JA- 9	1	1	55	56	98	99	43	0
	756	759	0	ARMADO COLUMNA JA- 9	1	3	56	59	99	102	43	0
	762	765	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 9	1	3	59	62	102	105	43	0
	768	771	0	COLADO COLUMNA JA- 9	1	1	62	63	107	108	45	0
	774	813	0	HINCADO ZAPATA JA-11	0	2	50	52	93	95	43	0
	777	780	0	EXCAVACION ZAPATA JA-10	1	3	51	54	91	94	40	0
	783	786	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-10	1	4	55	59	94	98	39	0
	789	792	0	COLADO ZAPATA JA-10	1	1	59	60	101	102	42	0
	795	798	0	ARMADO COLUMNA JA-10	1	3	60	63	102	105	42	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

5
0

17 JUN 82

JESUS CELADA DEL C.

CR	N O D O		DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	F I N I E R A C I O N		D U R A C I O N T O T A L		H O J A S	LIBROS
	I	J				RESP	INICIAR	TERMINAR	INICIAR		
801	804	0	CIMBRADO COLUMNA JA-10	1	3	63	66	105	108	42	0
807	810	0	COLADO COLUMNA JA-10	1	1	66	67	103	109	42	0
813	851	0	HINCADO ZAPATA JA-12	0	2	52	54	77	99	65	0
816	819	0	EXCAVACION ZAPATA JA-11	1	3	54	57	95	98	41	0
822	825	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-11	1	4	59	63	98	102	39	0
828	831	0	COLADO ZAPATA JA-11	1	1	63	64	105	105	41	0
834	837	0	ARMADO COLUMNA JA-11	1	3	64	67	105	108	41	0
840	843	0	CIMBRADO COLUMNA JA-11	1	3	67	70	108	111	41	0
845	848	0	COLADO COLUMNA JA-11	1	1	70	71	115	116	45	0
851	890	0	HINCADO ZAPATA JA-13	0	2	54	56	101	103	67	0
854	857	0	EXCAVACION ZAPATA JA-12	1	3	57	60	99	102	42	0
860	863	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-12	1	4	63	67	102	106	39	0
866	869	0	COLADO ZAPATA JA-12	1	1	67	68	107	108	40	0
872	875	0	ARMADO COLUMNA JA-12	1	3	68	71	103	111	40	0
878	881	0	CIMBRADO COLUMNA JA-12	1	3	71	74	111	114	40	0
884	887	0	COLADO COLUMNA JA-12	1	1	74	75	116	117	42	0
890	929	0	HINCADO ZAPATA JA-14	0	2	56	58	115	118	60	0
893	896	0	EXCAVACION ZAPATA JA-13	1	3	60	63	103	106	43	0
899	902	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-13	1	4	67	71	106	110	39	0
905	908	0	COLADO ZAPATA JA-13	1	1	71	72	110	111	39	0
911	914	0	ARMADO COLUMNA JA-13	1	3	72	75	111	114	39	0
917	920	0	CIMBRADO COLUMNA JA-13	1	3	75	78	114	117	39	0
923	926	0	COLADO COLUMNA JA-13	1	1	78	79	117	118	39	0
929	968	0	HINCADO ZAPATA JA-15	0	2	58	60	143	145	85	0
932	935	0	EXCAVACION ZAPATA JA-14	1	3	79	82	118	121	39	0
938	941	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-14	1	4	82	86	121	125	39	0
944	947	0	COLADO ZAPATA JA-14	1	1	86	87	125	126	39	0
950	953	0	ARMADO COLUMNA JA-14	1	3	87	90	126	129	39	0
956	959	0	CIMBRADO COLUMNA JA-14	1	3	90	93	129	132	39	0
962	965	0	COLADO COLUMNA JA-14	1	1	93	94	132	133	39	0
968	1020	0	HINCADO ZAPATA JA-16	0	2	60	62	147	149	73	0
971	974	0	EXCAVACION ZAPATA JA-15	1	3	82	85	145	148	63	0
977	980	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-15	1	4	86	90	148	152	62	0
983	986	0	COLADO ZAPATA JA-15	1	1	90	91	153	154	63	0
989	1002	0	ARMADO COLUMNA JA-15	1	3	91	94	154	157	63	0
1005	1008	0	CIMBRADO COLUMNA JA-15	1	3	94	97	157	160	63	0
1011	1014	0	COLADO COLUMNA JA-15	1	1	97	98	162	163	65	0
1020	1026	0	EXCAVACION ZAPATA JA-16	1	3	85	88	149	152	64	2
1026	1032	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-16	1	4	90	94	152	156	62	0
1032	1038	0	COLADO ZAPATA JA-16	1	1	94	95	156	157	62	0
1038	1044	0	ARMADO COLUMNA JA-16	1	3	95	98	157	160	62	0
1044	1046	0	CIMBRADO COLUMNA JA-16	1	3	98	101	160	163	62	0
1046	1047	0	COLADO COLUMNA JA-16	1	1	101	102	163	164	62	0
1100	1102	0	ARM.HERVAD. (1111 FJ 17-18	2	12	35	47	45	57	10	0
1102	1104	0	CIM.HERVAD. (1111 FJ 17-18	2	3	47	50	57	60	10	0
1104	1106	0	COL.HERVAD. (1111 FJ 17-18	2	1	50	51	60	61	10	0

TESTS EXAMEN PROFESIONAL

0 6

17 JUN 82

JESUS CELADA DEL C.

CFM

DURACION TOTAL

206 DIAS

CR	N O D O		DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	F E C H A		H O L G U R A S		HOLGURAS TOT	LIB
	I	J				RESP	DIAS	INICIAR	TERMINAR		
1106	1108	0	AC LOSA SUP. E111 FJ 17-18	2	7	51	58	61	68	10	0
1108	1110	0	COL. LOSA SUP. E111 FJ 17-18	2	1	58	59	68	69	10	0
1110	1112	0	FRAGUADO E111 FJ 17-18	2	14	59	73	69	83	10	0
1112	1114	0	TENSADO E111 FJ 17-18	2	1	73	74	83	84	10	0
1114	1116	0	MOV. Y MONT. E112 FJ 18-19	2	14	74	88	84	98	10	0
1116	1118	0	ARM. NERVAD. E112 FJ 18-19	2	12	88	100	98	110	10	0
1118	1120	0	CIM. NERVAD. E112 FJ 18-19	2	3	100	103	110	113	10	0
1120	1122	0	COL. NERVAD. E112 FJ 18-19	2	1	103	104	113	114	10	0
1122	1124	0	AC LOSA SUP. E112 FJ 18-19	2	7	104	111	114	121	10	0
1124	1126	0	COL. LOSA SUP. E112 FJ 18-19	2	1	111	112	121	122	10	0
1126	1128	0	FRAGUADO E112 FJ 18-19	2	14	112	126	122	136	10	0
1128	1130	0	TENSADO E112 FJ 18-19	2	1	126	127	136	137	10	0
1130	1132	0	MOV. Y MONT. E113 JA 1-2	2	14	127	141	137	151	10	0
1132	1134	0	ARM. NERVAD. E113 JA 1-2	2	12	141	153	151	163	10	0
1134	1136	0	CIM. NERVAD. E113 JA 1-2	2	3	153	156	163	166	10	0
1136	1138	0	COL. NERVAD. E113 JA 1-2	2	1	156	157	166	167	10	0
1138	1140	0	AC LOSA SUP. E113 JA 1-2	2	7	157	164	167	174	10	0
1140	1142	0	COL. LOSA SUP. E113 JA 1-2	2	1	164	165	174	175	10	0
1142	1144	0	FRAGUADO E113 JA 1-2	2	14	165	179	175	189	10	0
1144	1146	0	TENSADO E113 JA 1-2	2	1	179	180	189	190	10	0
1148	1150	0	ARM. NERVAD. E121 FJ 16-17	3	12	39	51	70	82	31	0
1150	1152	0	CIM. NERVAD. E121 FJ 16-17	3	3	51	54	82	85	31	0
1152	1154	0	COL. NERVAD. E121 FJ 16-17	3	1	54	55	85	86	31	0
1154	1156	0	AC LOSA SUP. E121 FJ 16-17	3	7	55	62	86	93	31	0
1156	1158	0	COL. LOSA SUP. E121 FJ 16-17	3	1	62	63	93	94	31	0
1158	1160	0	FRAGUADO E121 FJ 16-17	3	14	63	77	94	108	31	0
1160	1162	0	TENSADO E121 FJ 16-17	3	1	77	78	108	109	31	0
1162	1164	0	MOV. Y MONT. E122 FJ16-JA1	3	14	78	92	109	123	31	0
1164	1166	0	ARM. NERVAD. E122 FJ16-JA1	3	12	92	104	123	135	31	0
1166	1168	0	CIM. NERVAD. E122 FJ16-JA1	3	3	104	107	135	138	31	0
1168	1170	0	COL. NERVAD. E122 FJ16-JA1	3	1	107	108	138	139	31	0
1170	1172	0	AC LOSA SUP. E122 FJ16-JA1	3	7	108	115	139	146	31	0
1172	1174	0	COL. LOSA SUP. E122 FJ16-JA1	3	1	115	116	146	147	31	0
1174	1176	0	FRAGUADO E122 FJ 19 JA 1	3	14	116	130	147	161	31	0
1176	1178	0	TENSADO E122 FJ 19 JA 1	3	1	130	131	161	162	31	0
1178	1180	0	MOV. Y MONT. E123 JA 2-3	3	14	131	145	162	176	31	0
1180	1182	0	ARM. NERVAD. E123 JA 2-3	3	2	145	147	176	178	31	0
1182	1184	0	CIM. NERVAD. E123 JA 2-3	3	3	147	150	178	181	31	0
1184	1186	0	COL. NERVAD. E123 JA 2-3	3	1	150	151	181	182	31	0
1186	1188	0	AC LOSA SUP. E123 JA 2-3	3	7	151	158	182	189	31	0
1188	1190	0	COL. LOSA SUP. E123 JA 2-3	3	1	158	159	189	190	31	21
1190	1192	0	FRAGUADO E123 JA 2-3	3	14	159	174	190	204	10	0
1192	1194	0	TENSADO E123 JA 2-3	3	1	174	175	204	205	10	0
1194	1198	0	ARM. NERVAD. AB1-1 FJ 15-16	4	12	39	51	107	119	68	0
1198	1200	0	CIM. NERVAD. AB1-1 FJ 15-16	4	3	51	54	119	122	68	0
1200	1202	0	COL. NERVAD. AB1-1 FJ 15-16	4	1	54	55	122	123	68	0

PASA A LA HOJA 7

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

7
0

17 JUN 82

JESUS CELADA DEL C.

CR	N O D O I J RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	C		H		A		LIB	LIB
					PR	TER	U	LI	LI	LI		
1202	1204	0	AC LOSA SUP	AB1-1 FJ 15-16	4	10	55	65	123	133	68	0
1204	1206	0	COL. LOSA SUP.	AB1-1 FJ 15-16	4	1	65	66	133	134	68	0
1206	1208	0	FRAGUADO	AB1-1 FJ 15-16	4	14	66	80	134	148	68	0
1208	1210	0	TENSADO	AB1-1 FJ 15-16	4	1	80	81	148	149	68	0
1210	1212	0	MOV. Y MONT.	AB1-2 JA 3-4	4	14	81	95	149	163	68	0
1212	1214	0	ARM. NERVAD.	AB1-2 JA 3-4	4	12	95	107	163	175	68	0
1214	1216	0	CIM. NERVAD.	AB1-2 JA 3-4	4	3	107	110	175	178	68	0
1216	1218	0	COL. NERVAD.	AB1-2 JA 3-4	4	1	110	111	178	179	68	0
1218	1220	0	AC LOSA SUP.	AB1-2 JA 3-4	4	10	111	121	179	189	68	0
1220	1222	0	COL. LOSA SUP.	AB1-2 JA 3-4	4	1	121	122	189	190	68	0
1222	1224	0	FRAGUADO	AB1-2 JA 3-4	4	14	122	136	190	204	68	0
1224	1226	0	TENSADO	AB1-2 JA 3-4	4	1	136	137	204	205	68	0
1228	1230	0	ARM. NERVAD.	D1-1 FJ 14-15	5	7	34	41	78	85	64	0
1230	1232	0	CIM. NERVAD.	D1-1 FJ 14-15	5	3	41	44	85	88	64	0
1232	1234	0	COL. NERVAD.	D1-1 FJ 14-15	5	1	44	45	88	89	64	0
1234	1236	0	AC LOSA SUP.	D1-1 FJ 14-15	5	7	45	52	89	96	64	0
1236	1238	0	COL. LOSA SUP.	D1-1 FJ 14-15	5	1	52	53	96	97	64	0
1238	1240	0	FRAGUADO	DET D1-1 FJ 14-15	5	9	53	58	97	107	64	0
1240	1242	0	FRAGUADO	DET D1-1 FJ 14-15	5	9	58	67	107	203	136	0
1242	1244	0	TENSADO	D1-1 FJ 14-15	5	1	67	68	203	204	136	0
1246	1248	0	MOV. Y MONT.	D1-2 FJ 7-8	5	7	65	72	102	109	37	0
1248	1250	0	ARM. NERVAD.	D1-2 FJ 7-8	5	7	72	79	109	116	37	0
1250	1252	0	CIM. NERVAD.	D1-2 FJ 7-8	5	3	79	82	116	119	37	0
1252	1254	0	COL. NERVAD.	D1-2 FJ 7-8	5	1	82	83	119	120	37	0
1254	1256	0	AC LOSA SUP.	D1-2 FJ 7-8	5	7	83	90	120	127	37	0
1256	1258	0	COL. LOSA SUP.	D1-2 FJ 7-8	5	1	90	91	127	128	37	0
1258	1260	0	FRAGUADO	DET D1-2 FJ 7-8	5	9	91	96	128	133	37	0
1260	1262	0	FRAGUADO	DET D1-2 FJ 7-8	5	9	96	105	133	204	99	0
1262	1264	0	TENSADO	D1-2 FJ 7-8	5	1	105	106	204	205	99	0
1265	1266	0	MOV. Y MONT.	D1-3 JA 11-12	5	7	96	103	133	140	37	0
1266	1268	0	ARM. NERVAD.	D1-3 JA 11-12	5	7	103	110	140	147	37	0
1268	1270	0	CIM. NERVAD.	D1-3 JA 11-12	5	3	110	113	147	150	37	0
1270	1272	0	COL. NERVAD.	D1-3 JA 11-12	5	1	113	114	150	151	37	0
1272	1274	0	AC LOSA SUP.	D1-3 JA 11-12	5	7	114	121	151	158	37	0
1274	1276	0	COL. LOSA SUP.	D1-3 JA 11-12	5	1	121	122	158	159	37	0
1276	1278	0	FRAGUADO	DET D1-3 JA 11-12	5	9	122	127	159	164	37	0
1278	1280	0	FRAGUADO	DET D1-3 JA 11-12	5	9	127	136	164	203	67	0
1280	1282	0	TENSADO	D1-3 JA 11-12	5	1	136	137	203	204	67	0
1284	1286	0	MOV. Y MONT.	D1-4 JA 12-13	5	7	127	134	164	171	37	0
1286	1288	0	ARM. NERVAD.	D1-4 JA 12-13	5	7	134	141	171	178	37	0
1288	1290	0	CIM. NERVAD.	D1-4 JA 12-13	5	3	141	144	178	181	37	0
1290	1292	0	COL. NERVAD.	D1-4 JA 12-13	5	1	144	145	181	182	37	0
1292	1294	0	AC LOSA SUP.	D1-4 JA 12-13	5	7	145	152	182	189	37	0
1294	1296	0	COL. LOSA SUP.	D1-4 JA 12-13	5	1	152	153	189	190	37	0
1296	1298	0	FRAGUADO	DET D1-4 JA 12-13	5	9	153	158	190	195	37	0
1298	1300	0	FRAGUADO	DET D1-4 JA 12-13	5	9	158	167	195	204	37	0

PASA A LA HOJA 8

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 8

17JUN82

JESUS CELADA DEL C.

CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	CPM	DURACION TOTAL	DURACION TOTAL		H O L G U R A S	
	J	J						DIAS	DIAS	TOT	LID
								INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR
1300	1302	0	TENSADO D1-4 JA 12-13	5	1	167	168	204	205	37	0
1304	1306	0	ARM.HERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	7	38	45	78	85	40	0
1306	1308	0	CIM.HERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	3	45	48	35	88	40	0
1308	1310	0	COL.HERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	1	48	49	88	89	40	0
1310	1312	0	AC LOSA SUP. D2-1 FJ 13-14	6	7	49	56	89	96	40	0
1312	1314	0	COL. LOSA SUP. D2-1 FJ 13-14	6	1	56	57	96	97	40	0
1314	1316	0	FRAGUADO 1ET D2-1 FJ 13-14	6	5	57	62	97	102	40	0
1316	1318	0	FRAGUADO 2ET D2-1 FJ 13-14	6	9	62	71	194	203	132	0
1318	1320	0	TENSADO D2-1 FJ 13-14	6	1	71	72	203	204	132	0
1321	1322	0	MOV.Y MONT. D2-2 FJ 6-7	6	7	62	69	102	109	40	0
1322	1324	0	ARM.HERVAD. D2-2 FJ 6-7	6	7	69	76	109	116	40	0
1324	1326	0	CIM.HERVAD. D2-2 FJ 6-7	6	3	76	79	116	119	40	0
1326	1328	0	COL.HERVAD. D2-2 FJ 6-7	6	1	79	80	119	120	40	0
1328	1330	0	AC LOSA SUP. D2-2 FJ 6-7	6	7	80	87	120	127	40	0
1330	1332	0	COL. LOSA SUP. D2-2 FJ 6-7	6	1	87	88	127	128	40	0
1332	1334	0	FRAGUADO 1ET D2-2 FJ 6-7	6	5	88	93	128	133	40	0
1334	1336	0	FRAGUADO 2ET D2-2 FJ 6-7	6	9	93	102	195	204	102	0
1336	1338	0	TENSADO D2-2 FJ 6-7	6	1	102	103	204	205	102	0
1339	1340	0	MOV.Y MONT. D2-3 JA 13-14	6	7	94	101	133	140	39	0
1340	1342	0	ARM.HERVAD. D2-3 JA 13-14	6	7	101	108	140	147	39	0
1342	1344	0	CIM.HERVAD. D2-3 JA 13-14	6	3	108	111	147	150	39	0
1344	1346	0	COL.HERVAD. D2-3 JA 13-14	6	1	111	112	150	151	39	0
1346	1348	0	AC LOSA SUP. D2-3 JA 13-14	6	7	112	119	151	158	39	0
1348	1350	0	COL. LOSA SUP. D2-3 JA 13-14	6	1	119	120	158	159	39	0
1350	1352	0	FRAGUADO 1ET D2-3 JA 13-14	6	5	120	125	159	164	39	0
1352	1354	0	FRAGUADO 2ET D2-3 JA 13-14	6	9	125	134	194	203	69	0
1354	1356	0	TENSADO D2-3 JA 13-14	6	1	134	135	203	204	69	0
1358	1360	0	MOV.Y MONT. D2-4 JA 14-15	6	7	125	132	164	171	39	0
1360	1362	0	ARM.HERVAD. D2-4 JA 14-15	6	7	132	139	171	178	39	0
1362	1364	0	CIM.HERVAD. D2-4 JA 14-15	6	3	139	142	178	181	39	0
1364	1366	0	COL.HERVAD. D2-4 JA 14-15	6	1	142	143	181	182	39	0
1366	1368	0	AC LOSA SUP. D2-4 JA 14-15	6	7	143	150	182	189	39	0
1368	1370	0	COL. LOSA SUP. D2-4 JA 14-15	6	1	150	151	189	190	39	0
1370	1372	0	FRAGUADO 1ET D2-4 JA 14-15	6	5	151	156	190	195	39	0
1372	1374	0	FRAGUADO 2ET D2-4 JA 14-15	6	9	156	165	195	204	39	0
1374	1376	0	TENSADO D2-4 JA 14-15	6	1	165	166	204	205	39	0
1378	1380	0	ARM.HERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	7	42	49	149	147	98	0
1380	1382	0	CIM.HERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	3	49	52	147	150	98	0
1382	1384	0	COL.HERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	1	52	53	150	151	98	0
1384	1386	0	AC LOSA SUP. D3-1 FJ 12-13	7	7	53	60	151	158	98	0
1386	1388	0	COL. LOSA SUP. D3-1 FJ 12-13	7	1	60	61	158	159	98	0
1388	1390	0	FRAGUADO 1ET D3-1 FJ 12-13	7	5	61	66	159	164	98	0
1390	1392	0	FRAGUADO 2ET D3-1 FJ 12-13	7	9	66	75	194	203	128	0
1392	1394	0	TENSADO D3-1 FJ 12-13	7	1	75	76	203	204	128	0
1395	1396	0	MOV.Y MONT. D3-2 JA 15-16	7	7	102	109	164	171	62	0
1396	1398	0	ARM.HERVAD. D3-2 JA 15-16	7	7	109	116	171	178	62	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 9

17JUN82

JESUS CELADA DEL C.

CR	N O D U I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	CPM	DURACION TOTAL DIAS	DURA DIAS	P R I M E R A		S E G U N D A		HOLGURAS TOI LID		
								INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR			
1398	1400	0	CIM.NERVAD. D3-2 JA 15-16	7	3	116		119		178		181	62	0
1400	1402	0	COL.NERVAD. D3-2 JA 15-16	7	1	119		120		181		182	62	0
1402	1404	0	AC LOSA SUP. D3-2 JA 15-16	7	7	120		127		182		187	62	0
1404	1406	0	COL.LOSA SUP. D3-2 JA 15-16	7	1	127		128		187		190	62	0
1406	1408	0	FRAGUADO 1ET D3-2 JA 15-16	7	5	128		133		190		195	62	0
1408	1410	0	FRAGUADO 2ET D3-2 JA 15-16	7	9	133		142		195		204	62	0
1410	1412	0	TENSADO D3-2 FJ 15-16	7	1	142		143		204		205	62	0
1414	1416	0	ARM.NERVAD. D4-1 JA 4-5	8	7	42		49		109		116	67	0
1416	1418	0	CIM.NERVAD. D4-1 JA 4-5	8	3	49		52		114		119	67	0
1418	1420	0	COL.NERVAD. D4-1 JA 4-5	8	1	52		53		119		120	67	0
1420	1422	0	AC LOSA SUP. D4-1 JA 4-5	8	7	53		60		120		127	67	0
1422	1424	0	COL.LOSA SUP. D4-1 JA 4-5	8	1	60		61		127		128	67	0
1424	1426	0	FRAGUADO 1ET D4-1 JA 4-5	8	5	61		66		128		133	67	0
1426	1428	0	FRAGUADO 2ET D4-1 JA 4-5	8	9	66		75		133		142	67	0
1428	1430	0	TENSADO D4-1 JA 4-5	8	1	75		76		142		143	67	0
1431	1432	0	MOV.Y MONT. D4-2 FJ 11-12	8	7	66		73		133		140	67	0
1432	1434	0	ARM.NERVAD. D4-2 FJ 11-12	8	7	73		80		140		147	67	0
1434	1436	0	CIM.NERVAD. D4-2 FJ 11-12	8	3	80		83		147		150	67	0
1436	1438	0	COL.NERVAD. D4-2 FJ 11-12	8	1	83		84		150		151	67	0
1438	1440	0	AC LOSA SUP. D4-2 FJ 11-12	8	7	84		91		151		158	67	0
1440	1442	0	COL.LOSA SUP. D4-2 FJ 11-12	8	1	91		92		158		159	67	0
1442	1444	0	FRAGUADO 1ET D4-2 FJ 11-12	8	5	92		97		159		164	67	0
1444	1446	0	FRAGUADO 2ET D4-2 FJ 11-12	8	9	97		105		164		173	67	0
1446	1448	0	TENSADO D4-1 FJ 11-12	8	1	106		107		173		174	67	0
1449	1450	0	MOV.Y MONT. D4-3 FJ 5-6	8	7	97		104		164		171	67	0
1450	1452	0	ARM.NERVAD. D4-3 FJ 5-6	8	7	104		111		171		178	67	0
1452	1454	0	CIM.NERVAD. D4-3 FJ 5-6	8	3	111		114		178		181	67	0
1454	1456	0	COL.NERVAD. D4-3 FJ 5-6	8	1	114		115		181		182	67	0
1456	1458	0	AC LOSA SUP. D4-3 FJ 5-6	8	7	115		122		182		189	67	0
1458	1460	0	COL.LOSA SUP. D4-3 FJ 5-6	8	1	122		123		189		190	67	0
1460	1462	0	FRAGUADO 1ET D4-3 FJ 5-6	8	5	123		128		190		195	67	0
1462	1464	0	FRAGUADO 2ET D4-3 FJ 5-6	8	9	128		137		195		204	67	0
1464	1466	0	TENSADO D4-3 FJ 5-6	8	1	137		138		204		205	67	0
1468	1470	0	ARM.NERVAD. 11-1 FJ 10-11	9	7	67		74		75		82	8	0
1470	1472	0	CIM.NERVAD. 11-1 FJ 10-11	9	3	74		77		82		85	8	0
1472	1474	0	COL.NERVAD. 11-1 FJ 10-11	9	1	77		78		85		86	8	0
1474	1476	0	AC LOSA SUP. 11-1 FJ 10-11	9	7	78		85		86		93	8	0
1476	1478	0	COL.LOSA SUP. 11-1 FJ 10-11	9	1	85		86		93		94	8	0
1478	1480	0	FRAGUADO 11-1 FJ 10-11	9	14	86		100		94		103	8	0
1480	1482	0	TENSADO 11-1 FJ 10-11	9	1	100		101		103		109	8	0
1483	1484	0	MOV.Y MONT. 11-2 JA 5-6	9	14	101		115		109		123	8	0
1484	1486	0	ARM.NERVAD. 11-2 JA 5-6	9	7	115		122		123		130	8	0
1486	1488	0	CIM.NERVAD. 11-2 JA 5-6	9	3	122		125		130		133	8	0
1488	1490	0	COL.NERVAD. 11-2 JA 5-6	9	1	125		126		133		134	8	0
1490	1492	0	AC LOSA SUP. 11-2 JA 5-6	9	7	126		133		134		141	8	0
1492	1494	0	COL.LOSA SUP. 11-2 JA 5-6	9	1	133		134		141		142	8	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

10

JESUS CELADA DEL C.

17JUN82

CPM

DURACION TOTAL

0
206 DIAS

CR	H O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	P R I M E R A		H O L G U R A S		HOLGURAS TOT	LIB
	1	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
1494	1496	0	FRAGUADO	11-2 JA 5-6	9	14	134	148	142	156	8	0
1496	1498	0	TENSADO	11-2 JA 5-6	9	1	148	149	156	157	8	0
1498	1499	0	MOV.Y MONI.	11-3 JA 6-7	9	14	149	163	157	171	8	0
1499	1500	0	ARM.NERVAD.	11-3 JA 6-7	9	7	163	170	171	178	8	0
1500	1502	0	CIM.NERVAD.	11-3 JA 6-7	9	3	170	173	178	181	8	0
1502	1504	0	COL.NERVAD.	11-3 JA 6-7	9	1	173	174	181	182	8	0
1504	1506	0	AC LOSA SUP.	11-3 JA 6-7	9	7	174	181	182	189	8	0
1506	1508	0	COL.LOSA SUP.	11-3 JA 6-7	9	1	181	182	189	190	8	0
1508	1510	0	FRAGUADO	11-3 JA 6-7	9	14	182	196	190	204	8	0
1510	1512	0	TENSADO	11-3 JA 6-7	9	1	196	197	204	205	8	0
1514	1516	0	ARM.NERVAD.	12-1 FJ 9-10	9	7	71	78	75	82	4	0
1516	1518	0	CIM.NERVAD.	12-1 FJ 9-10	9	3	78	81	82	85	4	0
1518	1520	0	COL.NERVAD.	12-1 FJ 9-10	9	1	81	82	85	86	4	0
1520	1522	0	AC LOSA SUP.	12-1 FJ 9-10	9	7	82	89	86	93	4	0
1522	1524	0	COL.LOSA SUP.	12-1 FJ 9-10	10	1	89	90	93	94	4	0
1524	1526	0	FRAGUADO	12-1 FJ 9-10	10	14	90	104	94	108	4	0
1526	1528	0	TENSADO	12-1 FJ 9-10	10	1	104	105	108	109	4	0
1529	1530	0	MOV.Y MONI.	12-2 JA 7-8	10	14	105	119	109	123	4	0
1530	1532	0	ARM.NERVAD.	12-2 JA 7-8	10	7	119	126	123	130	4	0
1532	1534	0	CIM.NERVAD.	12-2 JA 7-8	10	3	126	129	130	133	4	0
1534	1536	0	COL.NERVAD.	12-2 JA 7-8	10	1	129	130	133	134	4	0
1536	1538	0	AC LOSA SUP.	12-2 JA 7-8	10	7	130	137	134	141	4	0
1538	1540	0	COL.LOSA SUP.	12-2 JA 7-8	10	1	137	138	141	142	4	0
1540	1542	0	FRAGUADO	12-2 JA 7-8	10	14	138	152	142	156	4	0
1542	1544	0	TENSADO	12-2 JA 7-8	10	1	152	153	156	157	4	0
1544	1546	0	MOV.Y MONI.	12-3 JA 8-9	10	14	153	167	157	171	4	0
1546	1548	0	ARM.NERVAD.	12-3 JA 8-9	10	7	167	174	171	178	4	0
1548	1550	0	CIM.NERVAD.	12-3 JA 8-9	10	3	174	177	178	181	4	0
1550	1552	0	COL.NERVAD.	12-3 JA 8-9	10	1	177	178	181	182	4	0
1552	1554	0	AC LOSA SUP.	12-3 JA 8-9	10	7	178	185	182	189	4	0
1554	1556	0	COL.LOSA SUP.	12-3 JA 8-9	10	1	185	186	189	190	4	0
1556	1558	0	FRAGUADO	12-3 JA 8-9	10	14	186	200	190	204	4	0
1558	1560	0	TENSADO	12-3 JA 8-9	10	1	200	201	204	205	4	0
* 1562	1564	0	ARM.NERVAD.	13-1 FJ 8-9	11	7	75	82	75	82	0	0
* 1564	1566	0	CIM.NERVAD.	13-1 FJ 8-9	11	3	82	85	82	85	0	0
* 1566	1568	0	COL.NERVAD.	13-1 FJ 8-9	11	1	85	86	85	86	0	0
* 1568	1570	0	AC LOSA SUP.	13-1 FJ 8-9	11	7	86	93	86	93	0	0
* 1570	1572	0	COL.LOSA SUP.	13-1 FJ 8-9	11	1	93	94	93	94	0	0
* 1572	1574	0	FRAGUADO	13-1 FJ 8-9	11	14	94	108	94	108	0	0
* 1574	1576	0	TENSADO	13-1 FJ 8-9	11	1	108	109	108	109	0	0
* 1577	1578	0	MOV.Y MONI.	13-2 JA 9-10	11	14	109	123	109	123	0	0
* 1578	1580	0	ARM.NERVAD.	13-2 JA 9-10	11	7	123	130	123	130	0	0
* 1580	1582	0	CIM.NERVAD.	13-2 JA 9-10	11	3	130	133	130	133	0	0
* 1582	1584	0	COL.NERVAD.	13-2 JA 9-10	11	1	133	134	133	134	0	0
* 1584	1586	0	AC LOSA SUP.	13-2 JA 9-10	11	7	134	141	134	141	0	0
* 1586	1588	0	COL.LOSA SUP.	13-2 JA 9-10	11	1	141	142	141	142	0	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 11

17JUN82

JESUS CELADA DEL C.

CR	H O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DIAS	DURA	F E R		C	H A S		MARGENAS
	1	J						P	M		I	N	
* 1588	1590	0	FRAGUADO T3-2	JA 9-10	11	14	142	156	142	156	0	0	0
* 1590	1592	0	TENSADO T3-2	JA 9-10	11	1	156	157	156	157	0	0	0
* 1592	1594	0	MOV. Y MONI. T3-3	JA 10-11	11	14	157	171	157	171	0	0	0
* 1594	1596	0	ARM. HERVAD. T3-3	JA 10-11	11	7	171	178	171	178	0	0	0
* 1596	1598	0	CIM. HERVAD. T3-3	JA 10-11	11	3	178	181	178	181	0	0	0
* 1598	1600	0	COL. HERVAD. T3-3	JA 10-11	11	1	181	182	181	182	0	0	0
* 1600	1602	0	AC LOSA SUP. T3-3	JA 10-11	11	7	182	189	182	189	0	0	0
* 1602	1604	0	COL. LOSA SUP. T3-3	JA 10-11	11	1	189	190	189	190	0	0	0
* 1604	1606	0	FRAGUADO T3-3	JA 10-11	11	14	190	204	190	204	0	0	0
* 1606	1608	0	TENSADO T3-3	JA 10-11	11	1	204	205	204	205	0	0	0
* 2000	2002	0	TERMINACION OBRA CIVIL		12	1	205	206	205	206	0	0	0

c) PROGRAMA CALENDARIO

CALENDARIO
TESIS EXAMEN PROFESIONAL J. D.L.E.C.G...

DECENA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	11-AGO/80	12-AGO/80	13-AGO/80	14-AGO/80	15-AGO/80	16-AGO/80	18-AGO/80	19-AGO/80	20-AGO/80	21-AGO/80
1	22-AGO/80	23-AGO/80	25-AGO/80	26-AGO/80	27-AGO/80	28-AGO/80	29-AGO/80	30-AGO/80	1-SEP/80	2-SEP/80
2	3-SEP/80	4-SEP/80	5-SEP/80	6-SEP/80	8-SEP/80	9-SEP/80	10-SEP/80	11-SEP/80	12-SEP/80	13-SEP/80
3	15-SEP/80	17-SEP/80	18-SEP/80	19-SEP/80	20-SEP/80	22-SEP/80	23-SEP/80	24-SEP/80	25-SEP/80	26-SEP/80
4	27-SEP/80	29-SEP/80	30-SEP/80	1-OCT/80	2-OCT/80	3-OCT/80	4-OCT/80	6-OCT/80	7-OCT/80	8-OCT/80
5	9-OCT/80	10-OCT/80	11-OCT/80	13-OCT/80	14-OCT/80	15-OCT/80	16-OCT/80	17-OCT/80	18-OCT/80	20-OCT/80
6	21-OCT/80	22-OCT/80	23-OCT/80	24-OCT/80	25-OCT/80	27-OCT/80	28-OCT/80	29-OCT/80	30-OCT/80	31-OCT/80
7	3-NOV/80	4-NOV/80	5-NOV/80	6-NOV/80	7-NOV/80	8-NOV/80	10-NOV/80	11-NOV/80	12-NOV/80	13-NOV/80
8	14-NOV/80	15-NOV/80	17-NOV/80	18-NOV/80	19-NOV/80	21-NOV/80	22-NOV/80	24-NOV/80	25-NOV/80	26-NOV/80
9	27-NOV/80	28-NOV/80	29-NOV/80	1-DIC/80	2-DIC/80	3-DIC/80	4-DIC/80	5-DIC/80	6-DIC/80	8-DIC/80
10	9-DIC/80	10-DIC/80	11-DIC/80	13-DIC/80	15-DIC/80	16-DIC/80	17-DIC/80	18-DIC/80	19-DIC/80	20-DIC/80
11	22-DIC/80	23-DIC/80	24-DIC/80	26-DIC/80	27-DIC/80	29-DIC/80	30-DIC/80	31-DIC/80	2-ENE/81	3-ENE/81
12	5-ENE/81	6-ENE/81	7-ENE/81	8-ENE/81	9-ENE/81	10-ENE/81	12-ENE/81	13-ENE/81	14-ENE/81	15-ENE/81
13	16-ENE/81	17-ENE/81	19-ENE/81	20-ENE/81	21-ENE/81	22-ENE/81	23-ENE/81	24-ENE/81	26-ENE/81	27-ENE/81
14	28-ENE/81	29-ENE/81	30-ENE/81	31-ENE/81	2-FEB/81	3-FEB/81	4-FEB/81	6-FEB/81	7-FEB/81	9-FEB/81
15	10-FEB/81	11-FEB/81	12-FEB/81	13-FEB/81	14-FEB/81	16-FEB/81	17-FEB/81	18-FEB/81	19-FEB/81	20-FEB/81
16	21-FEB/81	23-FEB/81	24-FEB/81	25-FEB/81	26-FEB/81	27-FEB/81	28-FEB/81	2-MAR/81	3-MAR/81	4-MAR/81
17	5-MAR/81	6-MAR/81	7-MAR/81	9-MAR/81	10-MAR/81	11-MAR/81	12-MAR/81	13-MAR/81	14-MAR/81	16-MAR/81
18	17-MAR/81	18-MAR/81	19-MAR/81	20-MAR/81	23-MAR/81	24-MAR/81	25-MAR/81	26-MAR/81	27-MAR/81	28-MAR/81
19	30-MAR/81	31-MAR/81	1-ABR/81	2-ABR/81	3-ABR/81	4-ABR/81	6-ABR/81	7-ABR/81	8-ABR/81	9-ABR/81
20	10-ABR/81	11-ABR/81	13-ABR/81	14-ABR/81	15-ABR/81	16-ABR/81	17-ABR/81	18-ABR/81	20-ABR/81	21-ABR/81
21	22-ABR/81	27-ABR/81	28-ABR/81	29-ABR/81	30-ABR/81	2-MAY/81	4-MAY/81	5-MAY/81	6-MAY/81	7-MAY/81
22	8-MAY/81	9-MAY/81	11-MAY/81	12-MAY/81	13-MAY/81	14-MAY/81	15-MAY/81	16-MAY/81	18-MAY/81	19-MAY/81
23	20-MAY/81	21-MAY/81	22-MAY/81	23-MAY/81	25-MAY/81	26-MAY/81	27-MAY/81	28-MAY/81	29-MAY/81	30-MAY/81
24	1-JUN/81	2-JUN/81	3-JUN/81	4-JUN/81	5-JUN/81	6-JUN/81	8-JUN/81	9-JUN/81	10-JUN/81	11-JUN/81
25	12-JUN/81	13-JUN/81	15-JUN/81	16-JUN/81	17-JUN/81	18-JUN/81	19-JUN/81	20-JUN/81	22-JUN/81	23-JUN/81
26	24-JUN/81	25-JUN/81	26-JUN/81	27-JUN/81	29-JUN/81	30-JUN/81	1-JUL/81	2-JUL/81	3-JUL/81	4-JUL/81
27	6-JUL/81	7-JUL/81	8-JUL/81	9-JUL/81	10-JUL/81	11-JUL/81	13-JUL/81	14-JUL/81	15-JUL/81	16-JUL/81
28	17-JUL/81	18-JUL/81	20-JUL/81	21-JUL/81	22-JUL/81	23-JUL/81	25-JUL/81	26-JUL/81	27-JUL/81	28-JUL/81
29	29-JUL/81	30-JUL/81	31-JUL/81	1-AGO/81	3-AGO/81	4-AGO/81	5-AGO/81	6-AGO/81	7-AGO/81	8-AGO/81
30	10-AGO/81	11-AGO/81	12-AGO/81	13-AGO/81	14-AGO/81	15-AGO/81	17-AGO/81	18-AGO/81	19-AGO/81	20-AGO/81
31	21-AGO/81	22-AGO/81	24-AGO/81	25-AGO/81	26-AGO/81	27-AGO/81	28-AGO/81	29-AGO/81	31-AGO/81	1-SEP/81
32	2-SEP/81	3-SEP/81	4-SEP/81	5-SEP/81	7-SEP/81	8-SEP/81	9-SEP/81	10-SEP/81	11-SEP/81	12-SEP/81
33	14-SEP/81	15-SEP/81	17-SEP/81	18-SEP/81	19-SEP/81	21-SEP/81	22-SEP/81	23-SEP/81	24-SEP/81	25-SEP/81
34	26-SEP/81	28-SEP/81	29-SEP/81	30-SEP/81	1-OCT/81	2-OCT/81	3-OCT/81	5-OCT/81	6-OCT/81	7-OCT/81
35	8-OCT/81	9-OCT/81	10-OCT/81	12-OCT/81	13-OCT/81	14-OCT/81	15-OCT/81	16-OCT/81	17-OCT/81	19-OCT/81
36	20-OCT/81	21-OCT/81	22-OCT/81	23-OCT/81	24-OCT/81	26-OCT/81	27-OCT/81	28-OCT/81	29-OCT/81	30-OCT/81
37	31-OCT/81	2-NOV/81	3-NOV/81	4-NOV/81	5-NOV/81	6-NOV/81	7-NOV/81	9-NOV/81	10-NOV/81	11-NOV/81
38	12-NOV/81	13-NOV/81	14-NOV/81	16-NOV/81	17-NOV/81	18-NOV/81	19-NOV/81	20-NOV/81	21-NOV/81	23-NOV/81
39	24-NOV/81	25-NOV/81	26-NOV/81	27-NOV/81	28-NOV/81	30-NOV/81	1-DIC/81	2-DIC/81	3-DIC/81	4-DIC/81
40	5-DIC/81	7-DIC/81	8-DIC/81	9-DIC/81	10-DIC/81	11-DIC/81	12-DIC/81	14-DIC/81	15-DIC/81	16-DIC/81
41	17-DIC/81	18-DIC/81	19-DIC/81	21-DIC/81	22-DIC/81	23-DIC/81	24-DIC/81	25-DIC/81	26-DIC/81	28-DIC/81
42	29-DIC/81	30-DIC/81	31-DIC/81	1-ENE/82	2-ENE/82	4-ENE/82	5-ENE/82	6-ENE/82	7-ENE/82	8-ENE/82
43	9-ENE/82	11-ENE/82	12-ENE/82	13-ENE/82	14-ENE/82	15-ENE/82	16-ENE/82	18-ENE/82	19-ENE/82	20-ENE/82
44	21-ENE/82	22-ENE/82	23-ENE/82	25-ENE/82	26-ENE/82	27-ENE/82	28-ENE/82	29-ENE/82	30-ENE/82	1-FEB/82
45	2-FEB/82	3-FEB/82	4-FEB/82	5-FEB/82	6-FEB/82	8-FEB/82	9-FEB/82	10-FEB/82	0-ENE/80	0-ENE/80

CALLNDARIO
TESIS EXAMEN PROFESIONAL J.D.L.C.G...

DECENA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ULTIMA HOJA

d) PROGRAMA BASE

TESIS PROFESIONAL

0 1

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

CR	NO. ACTIV	M O D O		RESP	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.	
		I	J					INICIAR	TERMINAR	U L T I M A	INICIAR		TERMINAR
*	0	1	3	0	HINCADO ZAPATA FJ-18	0	2	11/AG080	13/AG080	11/AG080	13/AG080	0	0
*	0	3	21	0	HINCADO ZAPATA FJ-17	0	2	13/AG080	15/AG080	13/AG080	15/AG080	0	0
*	0	21	57	0	HINCADO ZAPATA FJ-16	0	2	15/AG080	18/AG080	15/AG080	18/AG080	0	0
*	0	57	81	0	HINCADO ZAPATA FJ-15	0	2	18/AG080	20/AG080	18/AG080	20/AG080	0	0
*	0	81	102	0	HINCADO ZAPATA FJ-14	0	2	20/AG080	22/AG080	20/AG080	22/AG080	0	0
*	0	102	141	0	HINCADO ZAPATA FJ-13	0	2	22/AG080	25/AG080	22/AG080	25/AG080	0	0
*	0	141	180	0	HINCADO ZAPATA FJ-12	0	2	25/AG080	27/AG080	25/AG080	27/AG080	0	0
*	0	219	222	0	HINCADO ZAPATA JA- 4	0	2	27/AG080	29/AG080	27/AG080	29/AG080	0	0
*	0	222	243	0	HINCADO ZAPATA JA- 5	0	2	29/AG080	1/SEP80	29/AG080	1/SEP80	0	0
*	0	243	282	0	HINCADO ZAPATA JA- 6	0	2	1/SEP80	3/SEP80	1/SEP80	3/SEP80	0	0
*	0	282	321	0	HINCADO ZAPATA JA- 7	0	2	3/SEP80	5/SEP80	3/SEP80	5/SEP80	0	0
*	0	321	360	0	HINCADO ZAPATA JA- 8	0	2	5/SEP80	8/SEP80	5/SEP80	8/SEP80	0	0
*	0	399	402	0	HINCADO ZAPATA JA- 3	0	2	8/SEP80	10/SEP80	8/SEP80	10/SEP80	0	0
*	0	402	423	0	HINCADO ZAPATA JA- 2	0	2	10/SEP80	12/SEP80	10/SEP80	12/SEP80	0	0
*	0	423	462	0	HINCADO ZAPATA JA- 1	0	2	12/SEP80	15/SEP80	12/SEP80	15/SEP80	0	0
*	0	462	500	0	HINCADO ZAPATA FJ-19	0	2	15/SEP80	18/SEP80	15/SEP80	18/SEP80	0	0
*	0	521	523	0	HINCADO ZAPATA FJ-11	0	2	18/SEP80	20/SEP80	18/SEP80	20/SEP80	0	0
	0	523	550	0	HINCADO ZAPATA FJ-10	0	2	20/SEP80	23/SEP80	23/SEP80	25/SEP80	2	0
	0	550	576	0	HINCADO ZAPATA FJ- 9	0	2	23/SEP80	25/SEP80	27/SEP80	30/SEP80	4	0
	0	576	602	0	HINCADO ZAPATA FJ- 8	0	2	25/SEP80	27/SEP80	2/UCT80	4/OCT80	6	0
	0	602	628	0	HINCADO ZAPATA FJ- 7	0	2	27/SEP80	30/SEP80	13/NOV80	15/NOV80	39	0
	0	628	650	0	HINCADO ZAPATA FJ- 6	0	2	30/SEP80	2/OCT80	15/NOV80	18/NOV80	39	0
	0	650	672	0	HINCADO ZAPATA FJ- 5	0	2	2/OCT80	4/OCT80	18/NOV80	21/NOV80	39	0

TESIS PROFESIONAL

0 2

JESÚS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

NO. CR	M O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.	
	1	J					P R I M E R A	TERMINAR	U L T I M A	INICIAR TERMINAR		
0	732	735	0	HINCADO ZAPATA JA-9	0	2	4/OCT80	7/OCT80	21/NOV80	24/NOV80	39	0
							46	48	85	87		
0	735	774	0	HINCADO ZAPATA JA-10	0	2	7/OCT80	9/OCT80	26/NOV80	28/NOV80	41	0
							48	50	89	91		
0	774	813	0	HINCADO ZAPATA JA-11	0	2	9/OCT80	11/OCT80	1/DIC80	3/DIC80	43	0
							50	52	93	95		
0	813	851	0	HINCADO ZAPATA JA-12	0	2	11/OCT80	14/OCT80	5/DIC80	8/DIC80	45	0
							52	54	97	99		
0	851	890	0	HINCADO ZAPATA JA-13	0	2	14/OCT80	16/DCT80	10/DIC80	13/DIC80	47	0
							54	56	101	103		
0	890	929	0	HINCADO ZAPATA JA-14	0	2	16/OCT80	18/OCT80	30/DIC80	2/FEB81	60	0
							56	58	116	118		
0	929	968	0	HINCADO ZAPATA JA-15	0	2	18/OCT80	21/OCT80	31/FEB81	5/FEB81	85	0
							58	60	143	145		
0	968	1020	0	HINCADO ZAPATA JA-16	0	2	21/OCT80	23/OCT80	6/FEB81	9/FEB81	87	23
							60	62	147	149		
0	3	6	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-18	1	3	13/AG080	16/AG080	25/AG080	AG080	10	0
							2	5	12	15		
0	6	9	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-18	1	4	16/AG080	21/AG080	28/AG080	SEP80	13	0
							5	9	15	19		
0	24	27	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-17	1	3	16/AG080	20/AG080	29/AG080	SEP80	11	0
							5	8	16	19		
0	60	63	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-16	1	3	20/AG080	23/AG080	26/SEP80	SEP80	31	2
							8	11	39	42		
0	81	84	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-15	1	3	20/AG080	23/AG080	1/SEP80	SEP80	10	0
							8	11	18	21		
0	9	12	0	COLADO ZAPATA FJ-18	1	1	21/AG080	22/AG080	3/SEP80	SEP80	11	0
							9	10	20	21		
0	28	30	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-17	1	4	21/AG080	26/AG080	2/SEP80	SEP80	10	0
							9	13	19	23		
0	12	15	0	ARMADO COLUMNA FJ-18	1	3	22/AG080	26/AG080	4/SEP80	SEP80	11	0
							10	13	21	24		
0	84	87	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-15	1	4	23/AG080	28/AG080	4/SEP80	SEP80	10	0
							11	15	21	25		
0	105	108	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-14	1	3	23/AG080	27/AG080	5/SEP80	SEP80	11	0
							11	14	22	25		
0	15	18	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-18	1	3	26/AG080	29/AG080	8/SEP80	SEP80	11	0
							13	16	24	27		
0	33	36	0	COLADO ZAPATA FJ-17	1	1	26/AG080	27/AG080	6/SEP80	SEP80	10	0
							13	14	23	24		
0	63	66	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-16	1	4	26/AG080	30/AG080	30/SEP80	OCT80	29	0
							13	17	42	46		
0	39	42	0	ARMADO COLUMNA FJ-17	1	3	27/AG080	30/AG080	8/SEP80	SEP80	10	0
							14	17	24	27		
0	144	147	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-13	1	3	27/AG080	30/AG080	10/SEP80	SEP80	12	0
							14	17	26	29		

PASA A LA HOJA 3

TESIS PROFESIONAL

0 3

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AGOS

17/ABR81

NO. CR ACTIV	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H U L T I A		HOLGURAS TOT. LIB.	
	1	J					P R I M E R A	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	87	90	0	COLADO ZAPATA FJ-15	1	1	28/AG080	29/AG080	18/SEP80	7/SEP80	17	0
							15	16	32	33		
0	111	114	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-14	1	4	28/AG080	2/SEP80	9/SEP80	5/SEP80	10	0
							15	19	25	29		
0	18	51	0	COLADO COLUMNA FJ-18	1	1	29/AG080	30/AG080	13/SEP80	7/SEP80	13	3
							16	17	29	30		
0	90	93	0	ARMADO COLUMNA FJ-15	1	3	29/AG080	2/SEP80	19/SEP80	7/SEP80	17	0
							16	19	33	36		
0	222	225	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 4	1	3	29/AG080	2/SEP80	29/OCT80	NOV80	51	0
							16	19	67	70		
0	45	48	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-17	1	3	30/AG080	3/SEP80	11/SEP80	SEP80	10	0
							17	20	27	30		
0	66	69	0	COLADO ZAPATA FJ-14	1	1	30/AG080	1/SEP80	4/OCT80	OCT80	29	0
							17	18	46	47		
0	183	186	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-12	1	3	30/AG080	3/SEP80	15/SEP80	7/SEP80	13	0
							17	20	30	33		
0	69	72	0	ARMADO COLUMNA FJ-16	1	3	1/SEP80	4/SEP80	6/OCT80	OCT80	29	0
							18	21	47	50		
0	93	96	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-15	1	3	2/SEP80	5/SEP80	23/SEP80	SEP80	17	0
							19	22	36	39		
0	117	120	0	COLADO ZAPATA FJ-14	1	1	2/SEP80	3/SEP80	22/SEP80	SEP80	16	0
							19	20	35	36		
0	150	153	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-13	1	4	2/SEP80	6/SEP80	13/SEP80	7/SEP80	10	0
							19	23	29	33		
0	225	228	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 4	1	4	2/SEP80	6/SEP80	3/NOV8	7/NOV80	51	0
							19	23	70	74		
0	246	249	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 5	1	3	2/SEP80	5/SEP80	4/NOV80	7/NOV80	52	0
							19	22	71	74		
0	51	54	0	COLADO COLUMNA FJ-17	1	1	3/SEP80	4/SEP80	19/SEP80	17/SEP80	10	0
							20	21	30	31		
0	123	126	0	ARMADO COLUMNA FJ-14	1	3	3/SEP80	6/SEP80	23/SEP80	20/SEP80	16	0
							20	23	36	39		
0	72	75	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-14	1	3	4/SEP80	8/SEP80	9/OCT80	1/OCT80	29	0
							21	24	50	53		
0	94	99	0	COLADO COLUMNA FJ-15	1	1	5/SEP80	6/SEP80	13/OCT80	1/OCT80	31	2
							22	23	53	54		
0	285	288	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 6	1	3	5/SEP80	9/SEP80	8/NOV80	12/NOV80	53	0
							22	25	75	78		
0	129	132	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-14	1	3	6/SEP80	10/SEP80	26/SEP80	30/SEP80	16	0
							23	26	39	42		
0	196	199	0	COLADO ZAPATA FJ-13	1	1	6/SEP80	8/SEP80	25/SEP80	20/SEP80	15	0
							23	24	38	39		
0	189	192	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-12	1	4	6/SEP80	11/SEP80	19/SEP80	24/SEP80	10	0
							23	27	33	37		
0	228	231	0	COLADO ZAPATA JA- 4	1	1	6/SEP80	8/SEP80	18/NOV80	12/NOV80	60	0
							23	24	83	84		

PASA A LA HOJA 4

TESIS PROFESIONAL

0 4

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR ACTIV	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLOURAS TOT. LIB.	
	I	J					PRIMERA INICIAR	TERMINAR	ULTIMA INICIAR	TERMINAR		
0	252	255	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 5	1	4	6/SEP80	11/SEP80	7/NOV80	12/NOV80	51	0
0	75	78	6	COLADO COLUMNA FJ-16	1	1	23/24	27/25	74/53	78/54	29	0
0	162	165	0	ARMADO COLUMNA FJ-13	1	3	8/SEP80	11/SEP80	26/SEP80	30/SEP80	15	0
0	231	234	0	ARMADO COLUMNA JA- 4	1	3	24/24	27/27	39/39	42/42	60	0
0	324	327	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 7	1	3	8/SEP80	11/SEP80	19/NOV80	24/NOV80	60	0
0	135	138	0	COLADO COLUMNA FJ-14	1	1	24/25	27/28	84/79	87/82	54	0
0	402	405	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 3	1	3	10/SEP80	11/SEP80	14/OCT80	15/OCT80	28	0
0	168	171	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-13	1	3	26/26	27/29	54/57	55/60	31	0
0	195	198	0	COLADO ZAPATA FJ-12	1	1	11/SEP80	15/SEP80	17/OCT80	21/OCT80	31	0
0	234	237	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-13	1	3	27/27	30/30	42/42	45/45	15	0
0	195	198	0	COLADO ZAPATA FJ-12	1	1	11/SEP80	15/SEP80	30/SEP80	3/OCT80	15	0
0	234	237	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 4	1	3	27/27	30/30	42/41	45/42	14	0
0	258	261	0	COLADO ZAPATA JA- 5	1	1	11/SEP80	15/SEP80	24/NOV80	2/NOV80	60	0
0	291	294	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 6	1	4	27/27	28/31	87/78	87/82	59	0
0	201	204	0	ARMADO COLUMNA FJ-12	1	3	11/SEP80	17/SEP80	12/NOV80	17/NOV80	51	0
0	264	267	0	ARMADO COLUMNA FJ-12	1	3	27/28	31/31	42/87	45/90	14	0
0	264	267	0	ARMADO COLUMNA JA- 5	1	3	12/SEP80	17/SEP80	30/SEP80	3/OCT80	14	0
0	363	366	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 8	1	3	28/28	31/31	42/83	45/86	59	0
0	405	408	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 3	1	4	12/SEP80	17/SEP80	24/NOV80	27/NOV80	55	0
0	426	429	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 2	1	3	13/SEP80	19/SEP80	18/NOV80	22/NOV80	55	0
0	174	177	0	COLADO COLUMNA FJ-13	1	1	29/29	33/33	60/60	64/64	31	0
0	237	240	0	COLADO COLUMNA JA- 4	1	1	13/SEP80	18/SEP80	21/OCT80	25/OCT80	32	0
0	207	210	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-12	1	3	29/30	32/31	61/55	64/56	32	0
0	270	273	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 5	1	3	13/SEP80	18/SEP80	22/OCT80	25/OCT80	32	0
0	297	300	0	COLADO ZAPATA JA- 6	1	1	15/SEP80	17/SEP80	15/OCT80	16/OCT80	25	0
0	330	333	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 7	1	4	30/31	31/34	55/45	56/48	70	0
0	207	210	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-12	1	3	15/SEP80	17/SEP80	9/DIC80	10/DIC80	70	0
0	270	273	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 5	1	3	30/31	31/34	100/95	101/93	14	0
0	297	300	0	COLADO ZAPATA JA- 6	1	1	17/SEP80	20/SEP80	3/OCT80	7/OCT80	14	0
0	330	333	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 7	1	4	31/31	32/35	45/82	48/86	59	0
0	297	300	0	COLADO ZAPATA JA- 6	1	1	17/SEP80	20/SEP80	27/NOV80	1/DIC80	59	0
0	330	333	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 7	1	4	31/31	32/35	89/82	90/86	58	0

TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

0 5

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E R C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	ACTIV	I					J	PR	TERMINAR	ULTIMA INICIAR		TERMINAR	
0	303	306	0	ARMADO COLUMNA JA- 6	1	3	18/SEP80	22/SEP80	27/NOV80	1/DIC80	58	0	
0	465	468	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 1	1	3	18/SEP80	22/SEP80	27/OCT80	30/OCT80	33	0	
0	408	411	0	COLADO ZAPATA JA- 3	1	1	19/SEP80	20/SEP80	29/OCT80	30/OCT80	34	0	
0	432	435	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 2	1	4	19/SEP80	24/SEP80	25/OCT80	30/OCT80	31	0	
0	213	216	0	COLADO COLUMNA FJ-12	1	1	20/SEP80	22/SEP80	16/OCT80	17/OCT80	22	0	
0	276	279	0	COLADO COLUMNA JA- 5	1	1	20/SEP80	22/SEP80	10/DIC80	11/DIC80	67	0	
0	411	414	0	ARMADO COLUMNA JA- 3	1	3	20/SEP80	24/SEP80	30/OCT80	4/NOV80	34	0	
M	0	525	527	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-11	1	3	20/SEP80	24/SEP80	20/SEP80	24/SEP80	0	0
0	309	312	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 6	1	3	22/SEP80	25/SEP80	1/DIC80	4/DIC80	58	0	
0	336	339	0	COLADO ZAPATA JA- 7	1	1	22/SEP80	23/SEP80	29/NOV80	1/DIC80	57	0	
0	369	372	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 8	1	4	22/SEP80	26/SEP80	22/NOV80	27/NOV80	51	0	
0	501	504	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-19	1	3	22/SEP80	25/SEP80	31/OCT80	5/NOV80	34	3	
0	342	345	0	ARMADO COLUMNA JA- 7	1	3	23/SEP80	26/SEP80	1/DIC80	4/DIC80	57	0	
0	414	417	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 3	1	3	24/SEP80	27/SEP80	4/NOV80	7/NOV80	34	0	
0	438	441	0	COLADO ZAPATA JA- 2	1	1	24/SEP80	25/SEP80	3/NOV80	4/NOV80	33	0	
0	471	474	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 1	1	4	24/SEP80	29/SEP80	30/OCT80	5/NOV80	31	0	
M	0	529	531	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-11	1	4	24/SEP80	29/SEP80	24/SEP80	29/SEP80	0	0
0	552	554	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-10	1	3	24/SEP80	27/SEP80	25/SEP80	29/SEP80	1	0	
0	315	318	0	COLADO COLUMNA JA- 6	1	1	25/SEP80	26/SEP80	15/DIC80	16/DIC80	66	0	
0	444	447	0	ARMADO COLUMNA JA- 2	1	3	25/SEP80	29/SEP80	4/NOV80	7/NOV80	33	0	
0	348	351	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 7	1	3	26/SEP80	30/SEP80	4/DIC80	8/DIC80	57	0	
0	375	378	0	COLADO ZAPATA JA- 8	1	1	26/SEP80	27/SEP80	3/DIC80	4/DIC80	56	0	
0	381	384	0	ARMADO COLUMNA JA- 8	1	3	27/SEP80	1/OCT80	4/DIC80	5/DIC80	56	0	

PASA A LA HOJA 6

TESIS PROFESIONAL

0 6

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

NO. CR ACTIV	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					PRIMERA INICIAR	TERMINAR	ULTIMA INICIAR	TERMINAR			
0	417	420	0	COLADO COLUMNA JA- 3	1	1	27/SEP80 40	29/SEP80 41	14/NOV80 80	15/NOV80 81	40	0	
0	578	580	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 9	1	3	27/SEP80 40	1/OCT80 43	30/SEP80 42	5/OCT80 45	2	0	
0	450	453	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 2	1	3	29/SEP80 41	2/OCT80 44	7/NOV80 74	1/NOV80 77	33	0	
0	477	480	0	COLADO ZAPATA JA- 1	1	1	29/SEP80 41	30/SEP80 42	6/NOV80 73	7/NOV80 74	32	0	
0	504	507	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-19	1	4	29/SEP80 41	3/OCT80 45	5/NOV80 72	12/NOV80 76	31	0	
0	533	535	0	COLADO ZAPATA FJ-11	1	1	29/SEP80 41	30/SEP80 42	2/OCT80 44	5/OCT80 45	3	0	
x	0	556	558	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-10	1	4	29/SEP80 41	3/OCT80 45	29/SEP80 41	5/OCT80 45	0	0
0	354	357	0	COLADO COLUMNA JA- 7	1	1	30/SEP80 42	1/OCT80 43	16/DIC80 105	17/DIC80 106	63	0	
0	483	486	0	ARMADO COLUMNA JA- 1	1	3	30/SEP80 42	3/OCT80 45	7/NOV80 74	11/NOV80 77	32	0	
0	538	540	0	ARMADO COLUMNA FJ-11	1	3	30/SEP80 42	3/OCT80 45	3/OCT80 45	7/OCT80 48	3	0	
0	387	390	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 8	1	3	1/OCT80 43	4/OCT80 46	8/DIC80 99	11/DIC80 102	56	0	
0	604	606	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 8	1	3	1/OCT80 43	4/OCT80 46	4/OCT80 46	8/OCT80 49	3	0	
0	456	459	0	COLADO COLUMNA JA- 2	1	1	2/OCT80 44	3/OCT80 45	15/NOV80 81	17/NOV80 82	37	0	
0	489	492	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 1	1	3	3/OCT80 45	7/OCT80 48	11/NOV80 77	14/NOV80 80	32	0	
0	507	510	0	COLADO ZAPATA FJ-19	1	1	3/OCT80 45	4/OCT80 46	10/NOV80 76	11/NOV80 77	31	0	
0	542	544	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-11	1	3	3/OCT80 45	7/OCT80 48	7/OCT80 48	10/OCT80 51	3	0	
0	560	562	0	COLADO ZAPATA FJ-10	1	1	3/OCT80 45	4/OCT80 46	6/OCT80 47	7/OCT80 48	2	0	
x	0	582	584	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 9	1	4	3/OCT80 45	8/OCT80 49	3/OCT80 45	8/OCT80 49	0	0
0	393	396	0	COLADO COLUMNA JA- 8	1	1	4/OCT80 46	6/OCT80 47	17/DIC80 106	18/DIC80 107	60	0	
0	510	513	0	ARMADO COLUMNA FJ-19	1	3	4/OCT80 46	8/OCT80 49	11/NOV80 77	14/NOV80 80	31	0	
0	564	566	0	ARMADO COLUMNA FJ-10	1	3	4/OCT80 46	8/OCT80 49	7/OCT80 48	10/OCT80 51	2	0	
0	630	632	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 7	1	3	4/OCT80 46	8/OCT80 49	24/NOV80 87	27/NOV80 90	41	0	
0	495	498	0	COLADO COLUMNA JA- 1	1	1	7/OCT80 48	8/OCT80 49	17/NOV80 82	18/NOV80 83	34	0	

PASA A LA HOJA 7

TESIS PROFESIONAL

24/JUN82

JESUS CELADA DLL C.

BASE

11/AGU80
17/ABR81

NO. CR ACTIV	H O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H A S U L T I M A		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR			
0	546	548	0	COLADO COLUMNA FJ-11	1	1	7/OCT80	8/OCT80	17/OCT80	18/OCT80	9	0	
0	738	741	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 9	1	3	7/OCT80	10/OCT80	24/NOV80	27/NOV80	39	0	
0	513	516	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-19	1	3	8/OCT80	11/OCT80	14/NOV80	18/NOV80	31	0	
0	568	570	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-10	1	3	8/OCT80	11/OCT80	10/OCT80	13/OCT80	2	0	
0	586	588	0	COLADO ZAPATA FJ- 9	1	1	8/OCT80	9/OCT80	9/OCT80	10/OCT80	1	0	
*	0	608	610	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 8	1	4	8/OCT80	13/OCT80	8/OCT80	13/OCT80	0	0
0	652	654	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 6	1	3	8/OCT80	11/OCT80	31/FEB81	7/FEB81	76	0	
0	590	592	0	ARMADO COLUMNA FJ- 9	1	3	9/OCT80	13/OCT80	10/OCT80	14/OCT80	1	0	
0	744	747	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 9	1	4	10/OCT80	15/OCT80	27/NOV80	2/DIC80	39	0	
0	777	780	0	EXCAVACION ZAPATA JA-10	1	3	10/OCT80	14/OCT80	28/NOV80	2/DIC80	40	0	
0	516	519	0	COLADO COLUMNA FJ-19	1	1	11/OCT80	13/OCT80	18/NOV80	19/NOV80	31	0	
0	572	574	0	COLADO COLUMNA FJ-10	1	1	11/OCT80	13/OCT80	18/OCT80	20/OCT80	6	0	
0	674	676	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 5	1	3	11/OCT80	15/OCT80	9/FEB81	12/FEB81	47	6	
0	594	596	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 9	1	3	13/OCT80	16/OCT80	14/OCT80	17/OCT80	1	0	
*	0	612	614	0	COLADO ZAPATA FJ- 8	1	1	13/OCT80	14/OCT80	13/OCT80	14/OCT80	0	0
0	633	634	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 7	1	4	13/OCT80	17/OCT80	27/NOV80	2/DIC80	37	0	
*	0	616	618	0	ARMADO COLUMNA FJ- 8	1	3	14/OCT80	17/OCT80	14/OCT80	17/OCT80	0	0
0	816	819	0	EXCAVACION ZAPATA JA-11	1	3	14/OCT80	17/OCT80	3/DIC80	7/DIC80	41	0	
0	750	753	0	COLADO ZAPATA JA- 9	1	1	15/OCT80	16/OCT80	6/DIC80	7/DIC80	43	0	
0	783	786	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-10	1	4	15/OCT80	20/OCT80	2/DIC80	6/DIC80	39	0	
0	598	600	0	COLADO COLUMNA FJ- 9	1	1	16/OCT80	17/OCT80	20/OCT80	21/OCT80	3	0	
0	756	757	0	ARMADO COLUMNA JA- 9	1	3	16/OCT80	20/OCT80	8/DIC80	11/DIC80	43	0	
*	0	620	622	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 8	1	3	17/OCT80	21/OCT80	17/OCT80	21/OCT80	0	0

TESIS PROFESIONAL

8

JESUS CELADA DEL C.

0

24/JUN82

BASE

11/AGOS80
17/ABR81

NO. CP ACTIV	M O D O		RESU	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					P R I M E R A INICIAR	T E R M I N A R	U L T I M A INICIAR	T E R M I N A R			
0	635	636	0	COLADO ZAPATA FJ- 7	1	1	17/OCT80	18/OCT80	2/DIC80	3/DIC80	37	0	
0	655	656	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 6	1	4	17/OCT80	22/OCT80	7/FEB81	22/FEB81	91	0	
0	854	857	0	EXCAVACION ZAPATA JA-12	1	3	17/OCT80	21/OCT80	8/OCT80	11/OCT80	42	0	
0	638	640	0	ARMADO COLUMNA FJ- 7	1	3	18/OCT80	22/OCT80	3/DIC80	7/DIC80	37	0	
0	657	658	0	COLADO ZAPATA FJ- 6	1	1	18/OCT80	20/OCT80	13/FEB81	24/FEB81	95	2	
0	762	765	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 9	1	3	20/OCT80	23/OCT80	11/DIC80	15/DIC80	43	0	
0	789	792	0	COLADO ZAPATA JA-10	1	1	20/OCT80	21/OCT80	10/DIC80	11/DIC80	42	0	
0	822	825	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-11	1	4	20/OCT80	24/OCT80	6/DIC80	10/DIC80	39	0	
*	0	624	626	0	COLADO COLUMNA FJ- 8	1	1	21/OCT80	22/OCT80	21/OCT80	22/OCT80	0	0
0	795	793	0	ARMADO COLUMNA JA-10	1	3	21/OCT80	24/OCT80	11/DIC80	16/DIC80	42	0	
0	893	896	0	EXCAVACION ZAPATA JA-13	1	3	21/OCT80	24/OCT80	13/DIC80	17/DIC80	43	0	
0	642	644	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 7	1	3	22/OCT80	25/OCT80	6/DIC80	10/DIC80	37	0	
0	660	662	0	ARMADO COLUMNA FJ- 6	1	3	22/OCT80	25/OCT80	14/FEB81	18/FEB81	73	0	
0	676	677	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 5	1	4	22/OCT80	27/OCT80	12/FEB81	17/FEB81	91	0	
0	768	771	0	COLADO COLUMNA JA- 9	1	1	23/OCT80	24/OCT80	18/DIC80	19/DIC80	45	0	
0	801	804	0	CIMBRADO COLUMNA JA-10	1	3	24/OCT80	28/OCT80	16/DIC80	19/DIC80	42	0	
0	828	831	0	COLADO ZAPATA JA-11	1	1	24/OCT80	25/OCT80	15/DIC80	16/DIC80	41	0	
0	860	863	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-12	1	4	24/OCT80	29/OCT80	11/DIC80	17/DIC80	39	0	
0	646	648	0	COLADO COLUMNA FJ- 7	1	1	25/OCT80	27/OCT80	10/DIC80	11/DIC80	37	0	
0	664	666	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 6	1	3	25/OCT80	29/OCT80	18/FEB81	21/FEB81	93	0	
0	834	837	0	ARMADO COLUMNA JA-11	1	3	25/OCT80	29/OCT80	16/DIC80	19/DIC80	41	0	
0	677	673	0	COLADO ZAPATA FJ- 5	1	1	27/OCT80	28/OCT80	17/FEB81	18/FEB81	91	0	
0	678	680	0	ARMADO COLUMNA FJ- 5	1	3	28/OCT80	31/OCT80	18/FEB81	21/FEB81	91	0	

TESIS PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

0

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C P R I M E R A		H A S U L T I M A		MOLGURAS 101. LIB.	
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	807	810	0	COLADO COLUMNA JA-10	1	1	28/OCT80 66	29/OCT80 67	19/DIC80 108	20/DIC80 109	42	0
0	668	670	0	COLADO COLUMNA FJ- 6	1	1	29/OCT80 67	30/OCT80 68	24/FEB81 162	25/FEB81 163	35	0
0	840	843	0	CIMBRADO COLUMNA JA-11	1	3	29/OCT80 67	31/NOV80 70	19/DIC80 108	23/DIC80 111	41	0
0	866	869	0	COLADO ZAPATA JA-12	1	1	29/OCT80 67	10/OCT80 68	18/DIC80 107	19/DIC80 108	40	0
0	899	902	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-13	1	4	29/OCT80 67	4/NOV80 71	17/DIC80 106	22/DIC80 110	39	0
0	872	875	0	ARMADO COLUMNA JA-12	1	3	30/OCT80 68	4/NOV80 71	19/DIC80 108	23/DIC80 111	40	0
0	680	682	0	CIMBRADO COLUMNA FJ- 5	1	3	31/OCT80 69	5/NOV80 72	21/FEB81 160	22/FEB81 163	31	0
0	845	848	0	COLADO COLUMNA JA-11	1	1	3/NOV80 70	4/NOV80 71	29/DIC80 115	30/DIC80 116	45	0
0	878	881	0	CIMBRADO COLUMNA JA-12	1	3	4/NOV80 71	7/NOV80 74	23/DIC80 111	27/DIC80 114	40	0
0	905	908	0	COLADO ZAPATA JA-13	1	1	4/NOV80 71	5/NOV80 72	22/DIC80 110	23/DIC80 111	39	0
0	682	684	0	COLADO COLUMNA FJ- 5	1	1	5/NOV80 72	6/NOV80 73	25/FEB81 163	27/FEB81 164	31	0
0	911	914	0	ARMADO COLUMNA JA-13	1	3	5/NOV80 72	8/NOV80 75	23/DIC80 111	27/DIC80 114	39	0
0	884	887	0	COLADO COLUMNA JA-12	1	1	7/NOV80 74	8/NOV80 75	30/DIC80 116	31/DIC80 117	42	0
0	917	920	0	CIMBRADO COLUMNA JA-13	1	3	8/NOV80 75	12/NOV80 78	22/DIC80 114	27/DIC80 117	39	0
0	923	926	0	COLADO COLUMNA JA-13	1	1	12/NOV80 78	13/NOV80 79	31/DIC80 117	31/ENE81 118	39	0
0	932	935	0	EXCAVACION ZAPATA JA-14	1	3	13/NOV80 79	17/NOV80 82	21/ENE81 118	21/ENE81 121	39	0
0	938	941	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-14	1	4	17/NOV80 82	22/NOV80 86	6/ENE81 121	11/ENE81 125	39	0
0	971	974	0	EXCAVACION ZAPATA JA-15	1	3	17/NOV80 82	21/NOV80 85	31/FEB81 145	1/ENE81 148	43	0
0	1020	1026	0	EXCAVACION ZAPATA JA-16	1	3	21/NOV80 85	25/NOV80 88	9/FEB81 149	13/FEB81 152	64	0
0	944	947	0	COLADO ZAPATA JA-14	1	1	22/NOV80 86	24/NOV80 87	10/ENE81 125	11/ENE81 126	39	0
0	977	980	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-15	1	4	22/NOV80 86	27/NOV80 90	7/FEB81 148	11/FEB81 152	62	0
0	950	953	0	ARMADO COLUMNA JA-14	1	3	24/NOV80 87	27/NOV80 90	12/ENE81 126	13/ENE81 129	39	0
0	956	959	0	CIMBRADO COLUMNA JA 14	1	3	27/NOV80 90	1/DIC80 93	15/ENE81 129	17/ENE81 132	39	0

PASA A LA HOJA 10

TESIS PROFESIONAL

0 10

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H U L T M A		HOLGURAS TOT. LIB.	
	I	J					PRIMERA INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	983	986	0	COLADO ZAPATA JA-15	1	1	27/NOV80	28/NOV80	13/FEB81	14/FEB81	63	0
0	1026	1032	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-16	1	4	27/NOV80	2/DIC80	12/FEB81	13/FEB81	62	0
0	989	1002	0	ARMADO COLUMNA JA-15	1	3	28/NOV80	2/DIC80	14/FEB81	15/FEB81	63	0
0	962	965	0	COLADO COLUMNA JA-16	1	1	1/DIC80	2/DIC80	19/ENE81	20/ENE81	39	0
0	1005	1008	0	CIMBRADO COLUMNA JA-15	1	3	2/DIC80	5/DIC80	18/FEB81	21/FEB81	63	0
0	1032	1038	0	COLADO ZAPATA JA-16	1	1	2/DIC80	3/DIC80	17/FEB81	18/FEB81	62	0
0	1038	1044	0	ARMADO COLUMNA JA-16	1	3	3/DIC80	6/DIC80	18/FEB81	21/FEB81	62	0
0	1011	1014	0	COLADO COLUMNA JA-15	1	1	5/DIC80	6/DIC80	24/FEB81	25/FEB81	65	0
0	1044	1046	0	CIMBRADO COLUMNA JA-16	1	3	6/DIC80	10/DIC80	21/FEB81	24/FEB81	62	0
0	1046	1047	0	COLADO COLUMNA JA-16	1	1	10/DIC80	11/DIC80	25/FEB81	26/FEB81	62	0
0	54	1140	0	MOV.Y MONT. ET11 FJ 17-18	2	14	4/SEP80	22/SEP80	17/SEP80	3/OCT80	10	0
0	1100	1102	0	ARM.NERVAD. ET11 FJ 17-18	2	12	22/SEP80	6/OCT80	3/OCT80	17/OCT80	10	0
0	1102	1104	0	CIM.NERVAD. ET11 FJ 17-18	2	3	6/OCT80	9/OCT80	17/OCT80	21/OCT80	10	0
0	1104	1106	0	COL.NERVAD. ET11 FJ 17-18	2	1	9/OCT80	10/OCT80	21/OCT80	22/OCT80	10	0
0	1106	1108	0	AC LOSA SUP.ET11 FJ 17-18	2	7	10/OCT80	18/OCT80	22/OCT80	30/OCT80	10	0
0	1108	1110	0	COL.LOSA SUP.ET11 FJ 17-18	2	1	18/OCT80	20/OCT80	30/OCT80	31/OCT80	10	0
0	1110	1112	0	FRAGUADO ET11 FJ 17-18	2	14	20/OCT80	6/NOV80	31/OCT80	18/NOV80	10	0
0	1112	1114	0	LENSADO ET11 FJ 17-18	2	1	6/NOV80	7/NOV80	18/NOV80	19/NOV80	10	0
0	1114	1116	0	MOV.Y MONT. ET12 FJ 18-19	2	14	7/NOV80	25/NOV80	19/NOV80	6/DIC80	10	0
0	1116	1118	0	ARM.NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	12	25/NOV80	9/DIC80	6/DIC80	22/DIC80	10	0
0	1118	1120	0	CIM.NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	3	9/DIC80	13/DIC80	22/DIC80	26/DIC80	10	0
0	1120	1122	0	COL.NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	1	13/DIC80	15/DIC80	26/DIC80	27/DIC80	10	0
0	1122	1124	0	AC LOSA SUP.ET12 FJ 18-19	2	7	15/DIC80	23/DIC80	27/DIC80	1/ENE81	10	0

TESIS PROFESIONAL

11
0

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AG080
17/ABR81

NO. CR	H O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		BOLGURAS	
	I	J					PRIMERA INICIAR	TERMINAR	ULTIMA INICIAR	TERMINAR	TDI.	LIP.
0	1124	1126	0	COL. LOSA SUP. E112 FJ 18-19	2	1	23/DIC80	24/DIC80	6/FEB81	7/FEB81	10	0
0	1126	1128	0	FRAGUADO E112 FJ 18-19	2	14	111	112	121	122	10	0
0	1128	1130	0	TENSADO E112 FJ 18-19	2	1	112	126	122	136	10	0
0	1130	1132	0	MOV. Y MONT. E113 JA 1-2	2	14	126	127	136	137	10	0
0	1132	1134	0	ARM. NERVAD. E113 JA 1-2	2	12	127	141	137	151	10	0
0	1134	1136	0	CIN. NERVAD. E113 JA 1-2	2	3	141	153	151	163	10	0
0	1136	1138	0	COL. NERVAD. E113 JA 1-2	2	1	153	156	163	166	10	0
0	1138	1140	0	AC LOSA SUP E113 JA 1-2	2	7	156	157	166	167	10	0
0	1140	1142	0	COL. LOSA SUP. E113 JA 1-2	2	1	157	164	167	174	10	0
0	1142	1144	0	FRAGUADO E113 JA 1-2	2	14	164	165	174	175	10	0
0	1144	1146	0	TENSADO E113 JA 1-2	2	1	165	179	175	189	10	0
0	78	1148	0	MOV. Y MONT. E121 FJ 16-17	3	14	179	180	189	190	31	0
0	1148	1150	0	ARM. NERVAD. E121 FJ 16-17	3	12	25	39	56	70	31	0
0	1150	1152	0	CIN. NERVAD. E121 FJ 16-17	3	3	39	51	70	82	31	0
0	1152	1154	0	COL. NERVAD. E121 FJ 16-17	3	1	51	54	82	85	31	0
0	1154	1156	0	AC LOSA SUP. E121 FJ 16-17	3	7	54	55	85	86	31	0
0	1156	1158	0	COL. LOSA SUP. E121 FJ 16-17	3	1	55	62	86	93	31	0
0	1158	1160	0	FRAGUADO E121 FJ 16-17	3	14	62	63	93	94	31	0
0	1160	1162	0	TENSADO E121 FJ 16-17	3	1	63	77	94	108	31	0
0	1162	1164	0	MOV. Y MONT. E122 FJ16-JA1	3	14	77	78	108	109	31	0
0	1164	1166	0	ARM. NERVAD. E122 FJ16-JA1	3	12	78	92	109	123	31	0
0	1166	1168	0	CIN. NERVAD. E122 FJ16-JA1	3	3	92	104	123	135	31	0
0	1168	1170	0	COL. NERVAD. E122 FJ16-JA1	3	1	104	107	135	138	31	0
							107	108	138	139		

PASA A LA HOJA 12

TESIS PROFESIONAL

12
0

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR ACTIV	M O D O		RESP	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.
	I	J					P R I M E R A	T E R M I N A R	I N I C I A R	T E R M I N A R	
0 1170	1172	0	AC LOSA SUP.	ET22 FJ16-JA1	3	7	19/DIC80	29/DIC80	21/ENE81	4/FEB81	31 0
							108	115	139	146	
0 1172	1174	0	COL.LOSA SUP.	ET22 FJ16-JA1	3	1	29/DIC80	30/DIC80	4/FEB81	6/FEB81	31 0
							115	116	146	147	
0 1174	1176	0	FRAGUADO	ET22 FJ 19 JA 1	3	14	30/DIC80	16/ENE81	6/FEB81	23/FEB81	31 0
							116	130	147	51	
0 1176	1178	0	TENSADO	ET22 FJ 19 JA 1	3	1	16/ENE81	17/ENE81	23/FEB81	25/FEB81	31 0
							130	131	161	152	
0 1178	1180	0	MOV.Y MONT.	E123 JA 2-3	3	14	17/ENE81	3/FEB81	24/FEB81	12/MAR81	31 0
							131	145	162	176	
0 1180	1182	0	ARM.NERVAD.	E123 JA 2-3	3	2	3/FEB81	6/FEB81	12/MAR81	14/MAR81	31 0
							145	147	176	178	
0 1182	1184	0	CIM.NERVAD.	E123 JA 2-3	3	3	6/FEB81	10/FEB81	14/MAR81	18/MAR81	31 0
							147	150	178	181	
0 1184	1186	0	COL.NERVAD.	E123 JA 2-3	3	1	10/FEB81	11/FEB81	18/MAR81	19/MAR81	31 0
							150	151	181	182	
0 1186	1188	0	AC LOSA SUP.	E123 JA 2-3	3	7	11/FEB81	19/FEB81	19/MAR81	20/MAR81	31 0
							151	158	182	189	
0 1188	1190	0	COL.LOSA SUP.	E123 JA 2-3	3	1	19/FEB81	20/FEB81	28/MAR81	30/MAR81	31 21
							158	159	189	190	
0 1190	1192	0	FRAGUADO	ET23 JA 2-3	3	14	17/MAR81	3/ABR81	30/MAR81	15/ABR81	10 0
							180	174	190	204	
0 1192	1194	0	TENSADO	E123 JA 2-3	3	1	3/ABR81	4/ABR81	15/ABR81	16/ABR81	10 0
							194	195	204	205	
0 1194	1196	0	MOV.Y MONT.	AB1-1 FJ 15-16	4	14	9/SEP80	26/SEP80	1/OCT80	2/DIC80	68 0
							25	37	93	207	
0 1196	1198	0	ARM.NERVAD.	AB1-1 FJ 15-16	4	12	26/SEP80	10/OCT80	18/DIC80	3/ENE81	68 0
							37	51	107	119	
0 1198	1200	0	CIM.NERVAD.	AB1-1 FJ 15-16	4	3	10/OCT80	14/OCT80	3/ENE81	7/ENE81	68 0
							51	54	119	122	
0 1200	1202	0	COL.NERVAD.	AB1-1 FJ 15-16	4	1	14/OCT80	15/OCT80	7/ENE81	6/ENE81	68 0
							54	55	122	123	
0 1202	1204	0	AC LOSA SUP.	AB1-1 FJ 15-16	4	10	15/OCT80	27/OCT80	8/ENE81	30/ENE81	68 0
							55	65	123	133	
0 1204	1206	0	COL.LOSA SUP.	AB1-1 FJ15-16	4	1	27/OCT80	28/OCT80	20/ENE81	24/ENE81	68 0
							65	66	133	134	
0 1206	1208	0	FRAGUADO	AB1-1 FJ 15-16	4	14	28/OCT80	14/NOV80	21/ENE81	11/ENE81	68 0
							66	80	134	138	
0 1208	1210	0	TENSADO	AB1-1 FJ 15-16	4	1	14/NOV80	15/NOV80	7/FEB81	7/FEB81	68 0
							80	81	148	149	
0 1210	1212	0	MOV.Y MONT.	AB1-2 JA 3-4	4	14	15/NOV80	3/DIC80	9/FEB81	12/FEB81	68 0
							81	95	149	163	
0 1212	1214	0	ARM.NERVAD.	AB1-2 JA 3-4	4	12	3/DIC80	18/DIC80	25/FEB81	11/MAR81	68 0
							95	107	163	175	
0 1214	1216	0	CIM.NERVAD.	AB1-2 JA 3-4	4	3	18/DIC80	22/DIC80	11/MAR81	12/MAR81	68 0
							107	110	175	178	

PASA A LA HOJA 13

TESIS PROFESIONAL

13

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AGOS0
17/ABR82

HO. CR ACTIV	N O O O I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E R R A		H A S		HOI GUER/S 101. LIB.	
						INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	1216	1218	0 COL.NERVAD. AB1-2 JA 3-4	4	1	22/DIC80	23/DIC80	14/MAR81	14/MAR81	68	0
0	1218	1220	0 AC LOSA SUP. AB1-2 JA 3-4	4	10	110 23/DIC80	111 6/ENER81	178 16/MAR81	179 16/MAR81	68	0
0	1220	1222	0 COL. LOSA SUP. AB1-2 JA3-4	4	1	111 6/ENER81	121 7/ENER81	179 28/MAR81	189 30/MAR81	68	0
0	1222	1224	0 FRAGUADO AB1-2 JA 3-4	4	14	121 7/ENER81	122 23/ENER81	189 30/MAR81	190 17/ABR81	68	0
0	1224	1226	0 TENSADO AB1-2 JA 3-4	4	1	122 23/ENER81	136 24/ENER81	190 15/ABR81	204 16/ABR81	68	0
0	138	1228	0 MOV. Y MONT. D1-1 FJ 14-15	5	7	136 11/SEP80	137 20/SEP80	204 4/NOV80	205 17/NOV80	44	0
0	1228	1230	0 ARM. NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	7	27 20/SEP80	34 29/SEP80	71 12/NOV80	78 21/NOV80	44	0
0	1230	1232	0 CIM. NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	3	34 29/SEP80	41 2/OCT80	75 21/NOV80	85 25/NOV80	44	0
0	1232	1234	0 COL. NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	1	41 2/OCT80	44 3/OCT80	85 25/NOV80	88 27/NOV80	44	0
0	1234	1236	0 AC LOSA SUP. D1-1 FJ 14-15	5	7	44 3/OCT80	45 11/OCT80	88 26/NOV80	89 27/DIC80	44	0
0	1236	1238	0 COL. LOSA SUP. D1-1 FJ 14-15	5	1	45 11/OCT80	52 13/OCT80	89 4/DIC80	96 5/DIC80	44	0
0	1238	1240	0 FRAGUADO 1ET D1-1 FJ 14-15	5	5	52 13/OCT80	53 18/OCT80	96 5/DIC80	97 11/DIC80	44	0
0	1240	1242	0 FRAGUADO 2ET D1-1 FJ 14-15	5	9	53 18/OCT80	58 29/OCT80	97 3/ABR81	102 14/ABR81	136	0
0	1246	1248	0 MOV. Y MONT. D1-2 FJ 7-8	5	7	58 27/OCT80	67 5/NOV80	102 11/DIC80	109 26/DIC80	37	0
0	1242	1244	0 LIGADO D1-1 FJ 14-15	5	1	65 29/OCT80	72 30/OCT80	102 14/ABR81	109 15/ABR81	136	0
0	1248	1250	0 ARM. NERVAD. D1-2 FJ 7-8	5	7	67 5/NOV80	68 13/NOV80	203 20/DIC80	204 30/DIC80	37	0
0	1250	1252	0 CIM. NERVAD. D1-2 FJ 7-8	5	3	72 13/NOV80	79 17/NOV80	109 30/DIC80	116 1/ENER81	37	0
0	1252	1254	0 COL. NERVAD. D1-2 FJ 7-8	5	1	79 17/NOV80	82 18/NOV80	116 3/ENER81	119 5/ENER81	37	0
0	1254	1256	0 AC LOSA SUP. D1-2 FJ 7-8	5	7	82 18/NOV80	83 27/NOV80	119 5/ENER81	120 1/ENER81	37	0
0	1256	1258	0 COL. LOSA SUP. D1-2 FJ 7-8	5	1	83 27/NOV80	90 28/NOV80	120 15/ENER81	127 17/ENER81	37	0
0	1258	1260	0 FRAGUADO 1ET D1-2 FJ 7-8	5	5	90 28/NOV80	91 4/DIC80	127 14/ENER81	128 17/ENER81	37	0
0	1260	1262	0 FRAGUADO 2ET D1-2 FJ 7-8	5	9	91 4/DIC80	96 16/DIC80	128 4/ABR81	133 10/ABR81	99	0
0	1265	1266	0 MOV. Y MONT. D1-3 JA 11-12	5	7	96 4/DIC80	105 13/DIC80	133 23/ENER81	134 24/ENER81	37	0

TESIS PROFESIONAL

14

JESUS CEJADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AC
17/A

NO. CR	N O D O I J	RESP	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	F P R I M E R A INICIAR	E E R A TERMINAR	H U I N I C I A R	S I M A T E R M I N A R	HOLGURAS TOT. LIB.		
0	1266	1268	0	ARM.NERVAD. D1-3 JA 11-12	5	7	13/DIC80 103	22/DIC80 110	28/ENE81 140	6/ENE81 140	37	0
0	1262	1264	0	TENSADO D1-2 FJ 7-8	5	1	16/DIC80 105	17/DIC80 106	15/ABR81 204	15/ABR81 204	99	0
0	1268	1270	0	CIM.NERVAD. D1-3 JA 11-12	5	3	22/DIC80 110	26/DIC80 113	6/FEB81 147	6/FEB81 147	37	0
0	1270	1272	0	COL.NERVAD. D1-3 JA 11-12	5	1	26/DIC80 113	27/DIC80 114	10/FEB81 150	11/FEB81 150	37	0
0	1272	1274	0	AC LOSA SUP.D1-3 JA 11-12	5	7	27/DIC80 114	6/ENE81 121	11/FEB81 151	11/FEB81 151	37	0
0	1274	1276	0	COL.LOSA SUP.D1-3 JA 11-12	5	1	6/ENE81 121	7/ENE81 122	19/FEB81 158	19/FEB81 158	37	0
0	1276	1278	0	FRAGUADO 1ET D1-3 JA 11-12	5	5	7/ENE81 122	13/ENE81 127	20/FEB81 159	20/FEB81 159	37	0
0	1278	1280	0	FRAGUADO 2ET D1-3 JA 11-12	5	9	13/ENE81 127	23/ENE81 136	3/ABR81 194	3/ABR81 194	67	0
0	1284	1286	0	MOV.Y MONT. D1-4 JA 12-13	5	7	13/ENE81 127	21/ENE81 134	26/FEB81 164	26/FEB81 164	37	0
0	1286	1288	0	ARM.NERVAD. D1-4 JA 12-13	5	7	21/ENE81 134	29/ENE81 141	6/MAR81 171	6/MAR81 171	37	0
0	1280	1282	0	TENSADO D1-3 JA 11-12	5	1	23/ENE81 136	24/ENE81 137	14/ABR81 203	14/ABR81 203	67	0
0	1288	1290	0	CIM.NERVAD. D1-4 JA 12-13	5	3	29/ENE81 141	2/FEB81 144	14/MAR81 178	14/MAR81 178	37	0
0	1290	1292	0	COL.NERVAD. D1-4 JA 12-13	5	1	2/FEB81 144	3/FEB81 145	18/MAR81 181	18/MAR81 181	37	0
0	1292	1294	0	AC LOSA SUP.D1-4 JA 12-13	5	7	3/FEB81 145	12/FEB81 152	19/MAR81 182	26/MAR81 189	37	0
0	1294	1296	0	COL.LOSA SUP.D1-4 JA 12-13	5	1	12/FEB81 152	13/FEB81 153	28/MAR81 189	28/MAR81 189	37	0
0	1296	1298	0	FRAGUADO 1ET D1-4 JA 12-13	5	5	13/FEB81 153	19/FEB81 158	30/MAR81 190	30/MAR81 195	37	0
0	1298	1300	0	FRAGUADO 2ET D1-4 JA 12-13	5	9	19/FEB81 158	2/MAR81 167	4/ABR81 195	4/ABR81 195	37	0
0	1300	1302	0	TENSADO D1-4 JA 12-13	5	1	2/MAR81 167	3/MAR81 168	15/ABR81 204	15/ABR81 204	37	0
0	1377	1304	0	MOV.Y MONT. D2-1 FJ 13-14	6	7	17/SEPT80 51	25/SEPT80 38	4/NOV80 71	4/NOV80 78	40	0
0	1304	1306	0	ARM.NERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	7	25/SEPT80 38	3/OCT80 45	12/NOV80 78	12/NOV80 78	40	0
0	1306	1308	0	CIM.NERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	3	3/OCT80 45	7/OCT80 48	21/NOV80 85	21/NOV80 88	40	0
0	1308	1310	0	COL.NERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	1	7/OCT80 48	8/OCT80 49	25/NOV80 88	25/NOV80 89	40	0
0	1310	1312	0	AC LOSA SUP.D2-1 FJ 13-14	6	7	8/OCT80 49	16/OCT80 56	26/NOV80 89	26/DIC80 96	40	0

TESIS PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

0

24/JUN82

BASE

11/AG80
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR			
0	1312	1314	0	COL. LOSA SUP. D2-1	FJ 13-14	6	16/OCT80	17/DEC80	4/DEC80	14/DEC80	40	0	
							56	57	96	96			
0	1314	1316	0	FRAGUADO 1ET D2-1	FJ 13-14	6	17/OCT80	23/DEC80	5/DEC80	2/DEC80	40	0	
							57	62	97	102			
0	1316	1318	0	FRAGUADO 2ET D2-1	FJ 13-14	6	9	23/DEC80	6/NOV80	3/ABR81	2/ABR81	132	0
							62	71	194	203			
0	1321	1322	0	MOV. Y MONT. D2-2	FJ 6-7	6	7	23/DEC80	31/DEC80	11/DEC80	27/DEC80	40	0
							62	67	102	107			
0	1322	1324	0	ARM. NERVAD. D2-2	FJ 6-7	6	7	31/DEC80	10/NOV80	20/DEC80	30/DEC80	40	0
							69	76	109	116			
0	1318	1320	0	TENSADO D2-1	FJ 13-14	6	1	6/NOV80	5/NOV80	14/ABR81	15/ABR81	132	0
							71	72	203	204			
0	1324	1326	0	CIM. NERVAD. D2-2	FJ 6-7	6	3	10/NOV80	13/NOV80	30/DEC80	31/ENE81	40	0
							76	79	116	119			
0	1326	1328	0	COL. NERVAD. D2-2	FJ 6-7	6	1	13/NOV80	14/NOV80	31/ENE81	51/ENE81	40	0
							79	80	119	120			
0	1328	1330	0	AC LOSA SUP. D2-2	FJ 6-7	6	7	14/NOV80	24/NOV80	5/ENE81	13/ENE81	40	0
							80	87	120	127			
0	1330	1332	0	COL. LOSA SUP. D2-2	FJ 6-7	6	1	24/NOV80	25/NOV80	13/ENE81	14/ENE81	40	0
							87	83	127	128			
0	1332	1334	0	FRAGUADO 1ET D2-2	FJ 6-7	6	5	25/NOV80	1/DEC80	14/ENE81	20/ENE81	40	0
							83	93	128	133			
0	1334	1336	0	FRAGUADO 2ET D2-2	FJ 6-7	6	9	1/DEC80	11/DEC80	6/ABR81	15/ABR81	102	0
							93	102	195	204			
0	1339	1340	0	MOV. Y MONT. D2-3	JA 13-14	6	7	2/DEC80	10/DEC80	20/ENE81	20/ENE81	39	0
							94	101	133	140			
0	1340	1342	0	ARM. NERVAD. D2-3	JA 13-14	6	7	10/DEC80	19/DEC80	28/ENE81	15/ENE81	39	0
							101	108	140	147			
0	1334	1338	0	TENSADO D2-2	FJ 6-7	6	1	11/DEC80	13/DEC80	15/ABR81	15/ABR81	102	0
							102	103	204	20			
0	1342	1344	0	CIM. NERVAD. D2-3	JA 13-14	6	3	19/DEC80	23/DEC80	6/ENE81	27/ENE81	39	0
							108	111	147	150			
0	1344	1346	0	COL. NERVAD. D2-3	JA 13-14	6	1	23/DEC80	24/DEC80	10/ENE81	21/ENE81	39	0
							111	112	150	151			
0	1346	1348	0	AC LOSA SUP. D2-3	JA 13-14	6	7	24/DEC80	3/ENE81	11/ENE81	19/ENE81	39	0
							112	119	151	158			
0	1348	1350	0	COL. LOSA SUP. D2-3	JA 13-14	6	1	3/ENE81	5/ENE81	19/ENE81	26/ENE81	39	0
							119	120	158	159			
0	1350	1352	0	FRAGUADO 1ET D2-3	JA 13-14	6	5	5/ENE81	10/ENE81	20/ENE81	15/ENE81	39	0
							120	125	159	164			
0	1352	1354	0	FRAGUADO 2ET D2-3	JA 13-14	6	9	10/ENE81	21/ENE81	3/ABR81	14/ABR81	69	0
							125	134	194	203			
0	1358	1360	0	MOV. Y MONT. D2-4	JA 14-15	6	7	10/ENE81	19/ENE81	26/ENE81	6/MAR81	39	0
							125	132	164	171			
0	1360	1362	0	ARM. NERVAD. D2-4	JA 14-15	6	7	19/ENE81	27/ENE81	6/MAR81	14/MAR81	39	0
							132	139	171	178			

TESIS PROFESIONAL

16

JESUS CEJADA OEL C.

0

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

NO. CR	N D B O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOL. LIB.	
	1	J					P R I M E R A	T E R M I N A R	I N I C I A R	T E R M I N A R		
0	1354	1356	0	TEMSADO D2-3 JA 13-14	6	1	21/ENE81	22/ENE81	14/ABR81	15/ABR81	69	0
							134	135	203	204		
0	1362	1364	0	CIM.HERVAD. D2-4 JA 14-15	6	3	27/ENE81	30/ENE81	14/MAR81	18/MAR81	39	0
							139	142	178	181		
0	1364	1366	0	COL.HERVAD. D2-4 JA 14-15	6	1	30/ENE81	31/ENE81	18/MAR81	19/MAR81	39	0
							142	143	181	82		
0	1366	1368	0	AC LOSA SUP. D2-4 JA 14-15	6	7	31/ENE81	10/FEB81	19/MAR81	20/MAR81	39	0
							143	150	182	187		
0	1368	1370	0	COL. LOSA SUP. D2-4 JA 14-15	6	1	10/FEB81	11/FEB81	28/MAR81	29/MAR81	39	0
							150	151	189	190		
0	1370	1372	0	FRAGUADO 1EI D2-4 JA 14-15	6	5	11/FEB81	17/FEB81	30/MAR81	31/MAR81	39	0
							151	156	190	95		
0	1372	1374	0	FRAGUADO 2EI D2-4 JA 14-15	6	9	17/FEB81	27/FEB81	4/ABR81	5/ABR81	39	0
							156	165	195	204		
0	1374	1376	0	TEMSADO D2-4 JA 14-15	6	1	27/FEB81	28/FEB81	15/MAR81	16/MAR81	39	0
							165	166	204	205		
0	216	1378	0	MOV. Y MONT. D3-1 FJ 12-13	7	7	22/SEP80	30/SEP80	20/ENE81	21/ENE81	98	0
							35	42	133	140		
0	1378	1380	0	ARM.HERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	7	30/SEP80	8/OCT80	28/ENE81	29/FEB81	98	0
							42	49	140	147		
0	1380	1382	0	CIM.HERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	3	8/OCT80	11/OCT80	6/FEB81	7/FEB81	98	0
							49	52	147	150		
0	1382	1384	0	COL.HERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	1	11/OCT80	13/OCT80	10/FEB81	11/FEB81	98	0
							52	53	150	151		
0	1384	1386	0	AC LOSA SUP. D3-1 FJ 12-13	7	7	13/OCT80	21/OCT80	11/FEB81	12/FEB81	98	0
							53	60	151	158		
0	1386	1388	0	COL. LOSA SUP. D3-1 FJ 12-13	7	1	21/OCT80	22/OCT80	19/FEB81	20/FEB81	98	0
							60	61	158	159		
0	1388	1390	0	FRAGUADO 1EI D3-1 FJ 12-13	7	5	22/OCT80	28/OCT80	20/FEB81	21/FEB81	98	0
							61	66	159	164		
0	1390	1392	0	FRAGUADO 2EI D3-1 FJ 12-13	7	9	28/OCT80	8/NOV80	3/ABR81	4/ABR81	128	0
							66	75	194	203		
0	1392	1394	0	TEMSADO D3-1 FJ 12-13	7	1	8/NOV80	10/NOV80	14/ABR81	15/ABR81	128	0
							75	76	203	204		
0	1395	1396	0	MOV. Y MONT. D3-2 JA 15-16	7	7	11/DIC80	20/DIC80	26/FEB81	27/MAR81	62	0
							102	109	164	71		
0	1396	1398	0	ARM.HERVAD. D3-2 JA 15-16	7	7	20/DIC80	30/DIC80	6/MAR81	7/MAR81	62	0
							109	116	171	178		
0	1398	1400	0	CIM.HERVAD. D3-2 JA 15-16	7	3	30/DIC80	3/ENE81	14/MAR81	15/MAR81	62	0
							116	119	178	181		
0	1400	1402	0	COL.HERVAD. D3-2 JA 15-16	7	1	3/ENE81	5/ENE81	18/MAR81	19/MAR81	62	0
							119	120	181	32		
0	1402	1404	0	AC LOSA SUP. D3-2 JA 15-16	7	7	5/ENE81	13/ENE81	19/MAR81	20/MAR81	62	0
							120	127	182	89		
0	1404	1406	0	COL. LOSA SUP. D3-2 JA 15-16	7	1	13/ENE81	14/ENE81	28/MAR81	29/MAR81	62	0
							127	128	189	190		

TESIS PROFESIONAL

17

JESUS CELADA DEL C.

0

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR ACTIV	N O D O		RESP	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS 101. LIB.	
	I	J					P R I M E R A INICIAR	T E R M I N A R TERMINAR	U I L I M A INICIAR	T E R M I N A R TERMINAR		
0 1406	1408	0	FRAGUADO 1EI	D3-2 JA 15-16	7	5	14/ENE81	20/ENE81	30/MAR81	6/ABR81	62	0
							128	133	140	149		
0 1408	1410	0	FRAGUADO 2EI	O3-2 JA 15-16	7	9	20/ENE81	30/ENE81	6/ABR81	22/ABR81	62	0
							133	142	195	204		
0 1410	1412	0	TENSADO	D3-2 FJ 15-16	7	1	30/ENE81	31/ENE81	15/ABR81	18/ABR81	62	0
							142	143	205	205		
0 279	1414	0	MOV.Y MONI.	D4-1 JA 4-5	8	7	22/SEP80	30/SEP80	11/DIC80	20/DIC80	67	0
							35	62	102	109		
0 1414	1416	0	ARM.NERVAD.	D4-1 JA 4-5	8	7	30/SEP80	8/OCT80	20/DIC80	30/DIC80	67	0
							42	49	109	116		
0 1416	1418	0	CIM.NERVAD.	D4-1 JA 4-5	8	3	8/OCT80	11/OCT80	30/DIC80	31/ENE81	67	0
							49	52	116	119		
0 1418	1420	0	COL.NERVAD.	D4-1 JA 4-5	8	1	11/OCT80	13/OCT80	31/ENE81	5/ENE81	67	0
							52	53	119	120		
0 1420	1422	0	AC LOSA SUP.	D4-1 JA 4-5	8	7	13/OCT80	21/OCT80	5/ENE81	15/ENE81	67	0
							53	60	120	122		
0 1422	1424	0	COL.LOSA SUP.	D4-1 JA 4-5	8	1	21/OCT80	22/OCT80	13/ENE81	14/ENE81	67	0
							60	61	122	128		
0 1424	1426	0	FRAGUADO 1EI	D4-1 JA 4-5	8	5	22/OCT80	28/OCT80	14/ENE81	20/ENE81	67	0
							61	66	128	133		
0 1426	1428	0	FRAGUADO 2EI	D4-1 JA 4-5	8	9	28/OCT80	8/NOV80	4/ABR81	15/ABR81	129	0
							66	75	195	204		
0 1431	1432	0	MOV.Y MONI.	D4-2 FJ 11-12	8	7	28/OCT80	6/NOV80	20/ENE81	18/ENE81	67	0
							66	73	133	140		
0 1432	1434	0	ARM.NERVAD.	D4-2 FJ 11-12	8	7	6/NOV80	14/NOV80	28/ENE81	6/EFE81	67	0
							73	80	140	147		
0 1428	1430	0	TENSADO	D4-1 JA 4-5	8	1	8/NOV80	10/NOV80	15/ABR81	15/ABR81	129	0
							75	76	204	205		
0 1434	1436	0	CIM.NERVAD.	D4-2 FJ 11-12	8	3	14/NOV80	18/NOV80	6/EFE81	22/EFE81	67	0
							80	83	147	150		
0 1436	1438	0	COL.NERVAD.	D4-2 FJ 11-12	8	1	18/NOV80	19/NOV80	10/EFE81	12/EFE81	67	0
							83	84	150	151		
0 1438	1440	0	AC LOSA SUP.	D4-2 FJ 11-12	8	7	19/NOV80	28/NOV80	11/EFE81	19/EFE81	67	0
							84	91	151	158		
0 1440	1442	0	COL.LOSA SUP.	D4-2 FJ 11-12	8	1	28/NOV80	29/NOV80	19/EFE81	20/EFE81	67	0
							91	92	158	159		
0 1442	1444	0	FRAGUADO 1EI	D4-2 FJ 11-12	8	5	29/NOV80	5/DIC80	20/EFE81	26/EFE81	67	0
							92	97	159	164		
0 1444	1446	0	FRAGUADO 2EI	D4-2 FJ 11-12	8	9	5/DIC80	17/DIC80	3/ABR81	14/ABR81	97	0
							97	106	194	203		
0 1449	1450	0	MOV.Y MONI.	D4-3 FJ 5-6	8	7	5/DIC80	15/DIC80	26/EFE81	6/MAR81	67	0
							97	106	164	171		
0 1450	1452	0	ARM.NERVAD.	D4-3 FJ 5-6	8	7	15/DIC80	23/DIC80	4/MAR81	14/MAR81	67	0
							106	111	171	178		
0 1446	1448	0	TENSADO	D4-1 FJ 11-12	8	1	17/DIC80	18/DIC80	14/ABR81	15/ABR81	97	0
							106	107	203	204		

TESIS PROFESIONAL
 JESUS CELADA DEL C.

18
 0

24/JUN82

BASE

11/AGU80
 17/ABR81

NO. CR	A C T I V	N O D O		R E S P	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.	
		I	J					INICIAR	TERMINAR	U L I M A	INICIAR TERMINAR		
0	1452	1454	0	CIM.NERVAD.	D4-3 FJ 5-6	8	3	23/DIC80 111	27/DIC80 114	14/MAR81 178	18/MAR81 181	67	0
0	1454	1456	0	COL.NERVAD.	D4-3 FJ 5-6	8	1	27/DIC80 114	29/DIC80 115	18/MAR81 181	19/MAR81 182	67	0
0	1456	1458	0	AC LOSA SUP.	D4-3 FJ 5-6	8	7	29/DIC80 115	7/ENE81 122	19/MAR81 182	28/MAR81 189	67	0
0	1458	1460	0	COL.LOSA SUP.	D4-3 FJ 5-6	8	1	7/ENE81 122	8/ENE81 123	28/MAR81 189	30/MAR81 190	67	0
0	1460	1462	0	FRAGUADO 1ET.	D4-3 FJ 5-6	8	5	8/ENE81 123	14/ENE81 128	30/MAR81 190	4/ABR81 195	67	0
0	1462	1464	0	FRAGUADO 2ET.	D4-3 FJ 5-6	8	9	14/ENE81 128	24/ENE81 137	4/ABR81 195	15/ABR81 204	67	0
0	1464	1466	0	TENSADO	D4-3 FJ 5-6	8	1	24/ENE81 137	26/ENE81 138	15/ABR81 204	16/ABR81 205	67	0
0	574	1468	0	MOV.Y MONT.	T1-1 FJ 10-11	9	14	13/OCT80 53	29/OCT80 67	22/OCT80 61	8/NOV80 75	8	0
0	600	1514	0	MOV.Y MONT.	T2-1 FJ 9-10	9	14	17/OCT80 57	4/NOV80 71	22/OCT80 61	3/NOV80 75	4	0
0	1468	1470	0	ARM.NERVAD.	T1-1 FJ 10-11	9	7	29/OCT80 67	7/NOV80 74	8/NOV80 75	17/NOV80 82	8	0
0	1514	1516	0	ARM.NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	7	4/NOV80 71	12/NOV80 78	8/NOV80 75	17/NOV80 82	4	0
0	1470	1472	0	CIM.NERVAD.	T1-1 FJ 10-11	9	3	7/NOV80 74	11/NOV80 77	17/NOV80 82	21/NOV80 85	8	0
0	1472	1474	0	COL.NERVAD.	T1-1 FJ 10-11	9	1	11/NOV80 77	12/NOV80 78	21/NOV80 85	22/NOV80 86	8	0
0	1474	1476	0	AC LOSA SUP.	T1-1 FJ 10-11	9	7	12/NOV80 78	21/NOV80 85	22/NOV80 86	1/DIC80 93	8	0
0	1516	1518	0	CIM.NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	3	12/NOV80 78	15/NOV80 81	17/NOV80 82	21/NOV80 85	4	0
0	1518	1520	0	COL.NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	1	15/NOV80 81	17/NOV80 82	21/NOV80 85	22/NOV80 86	4	0
0	1520	1522	0	AC LOSA SUP.	T2-1 FJ 9-10	9	7	17/NOV80 82	26/NOV80 89	22/NOV80 86	1/DIC80 93	4	0
0	1476	1478	0	COL.LOSA SUP.	T1-1 FJ 10-11	9	1	21/NOV80 85	22/NOV80 86	1/DIC80 93	2/DIC80 94	8	0
0	1478	1480	0	FRAGUADO	T1-1 FJ 10-11	9	14	22/NOV80 86	9/DIC80 100	2/DIC80 94	19/DIC80 108	8	0
0	1480	1482	0	TENSADO	T1-1 FJ 10-11	9	1	9/DIC80 100	10/DIC80 101	19/DIC80 108	20/DIC80 109	8	0
0	1483	1484	0	MOV.Y MONT.	T1-2 JA 5-6	9	14	10/DIC80 101	29/DIC80 115	20/DIC80 109	8/ENE81 123	8	0
0	1484	1486	0	ARM.NERVAD.	T1-2 JA 5-6	9	7	29/DIC80 115	7/ENE81 122	8/ENE81 123	16/ENE81 130	8	0
0	1486	1488	0	CIM.NERVAD.	T1-2 JA 5-6	9	3	7/ENE81 122	10/ENE81 125	16/ENE81 130	20/ENE81 133	8	0

TESIS PROFESIONAL

19

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AGOSO

17/ABR81

NO. CR	H O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H A S U L T A D O S		HOLGURAS TOT. LIB.
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR	
0 1488	1490	0	COL.NERVAD.	11-2 JA 5-6	9	1	10/ENE81	12/ENE81	20/ENE81	21/ENE81	8 0
0 1490	1492	0	AC LOSA SUP.	T1-2 JA 5-6	9	7	125	126	133	134	8 0
0 1492	1494	0	COL.LOSA SUP.	T1-2 JA 5-6	9	1	126	133	134	141	8 0
0 1494	1496	0	FRAGUADO	T1-2 JA 5-6	9	14	20/ENE81	21/ENE81	29/ENE81	30/ENE81	8 0
0 1496	1498	0	TENSADO	T1-2 JA 5-6	9	1	133	134	141	142	8 0
0 1498	1499	0	MOV.Y MONI.	T1-3 JA 6-7	9	14	21/ENE81	7/FEB81	30/ENE81	17/FEB81	8 0
0 1499	1500	0	ARM.NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	7	154	148	142	156	8 0
0 1500	1502	0	CIM.NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	3	7/FEB81	9/FEB81	17/FEB81	18/FEB81	8 0
0 1502	1504	0	COL.NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	1	148	149	156	157	8 0
0 1504	1506	0	AC LOSA SUP.	T1-3 JA 6-7	9	7	9/FEB81	25/FEB81	18/FEB81	6/MAR81	8 0
0 1506	1508	0	COL.LOSA SUP.	T1-3 JA 6-7	9	1	149	163	157	171	8 0
0 1508	1510	0	FRAGUADO	T1-3 JA 6-7	9	14	25/FEB81	5/MAR81	6/MAR81	14/MAR81	8 0
0 1510	1512	0	TENSADO	T1-3 JA 6-7	9	1	163	170	171	178	8 0
0 1512	1524	0	COL.LOSA SUP.	T2-1 FJ 9-10	10	1	5/MAR81	9/MAR81	14/MAR81	18/MAR81	8 0
0 1524	1526	0	FRAGUADO	T2-1 FJ 9-10	10	14	170	173	175	181	8 0
0 1526	1528	0	TENSADO	T2-1 FJ 9-10	10	1	9/MAR81	10/MAR81	13/MAR81	19/MAR81	8 0
0 1528	1530	0	MOV.Y MONI.	T2-2 JA 7-8	10	14	173	174	181	182	8 0
0 1530	1532	0	ARM.NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	7	10/MAR81	18/MAR81	19/MAR81	28/MAR81	8 0
0 1532	1534	0	CIM.NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	3	174	181	182	189	8 0
0 1534	1536	0	COL.NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	1	18/MAR81	19/MAR81	28/MAR81	30/MAR81	8 0
0 1536	1538	0	AC LOSA SUP.	T2-2 JA 7-8	10	7	181	182	189	190	8 0
0 1538	1540	0	COL.LOSA SUP.	T2-2 JA 7-8	10	1	19/MAR81	6/ABR81	30/MAR81	15/ABR81	8 0
0 1540	1542	0	FRAGUADO	T2-2 JA 7-8	10	14	182	196	190	204	8 0
							196	197	204	205	
							26/NOV80	27/NOV80	1/DIC80	2/DIC80	4 0
							89	90	93	94	
							90	104	94	108	
							104	105	108	109	
							105	119	109	123	
							119	126	123	130	
							126	129	130	133	
							129	130	133	134	
							130	137	134	141	
							137	138	141	142	
							138	152	142	156	

PASA A LA HOJA 20

IESIS PROFESIONAL

20
0

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					P R I M E R A	U L T I M A	INICIAR	TERMINAR		INICIAR	TERMINAR
0	1542	1544	0	TENSADO T2-2 JA 7-8	10	1	12/FEB81	13/FEB81	17/FEB81	18/FEB81	4	0	
0	1544	1546	0	MOV.Y MONT. T2-3 JA 8-9	10	14	152 13/FEB81	153 2/MAR81	156 18/FEB81	157 6/MAR81	4	0	
0	1546	1548	0	ARM.NERVAD. T2-3 JA 8-9	10	7	153 2/MAR81	167 10/MAR81	157 6/MAR81	171 14/MAR81	4	0	
0	1548	1550	0	CIM.NERVAD. T2-3 JA 8-9	10	3	167 10/MAR81	174 13/MAR81	171 14/MAR81	178 18/MAR81	4	0	
0	1550	1552	0	COL.NERVAD. T2-3 JA 8-9	10	1	174 13/MAR81	177 14/MAR81	178 18/MAR81	181 19/MAR81	4	0	
0	1552	1554	0	AC LOSA SUP. T2-3 JA 8-9	10	7	177 14/MAR81	178 24/MAR81	181 19/MAR81	182 28/MAR81	4	0	
0	1554	1556	0	COL.LOSA SUP. T2-3 JA 8-9	10	1	178 24/MAR81	185 25/MAR81	182 28/MAR81	189 30/MAR81	4	0	
0	1556	1558	0	FRAGUADO T2-3 JA 8-9	10	14	185 25/MAR81	186 10/ABR81	189 30/MAR81	190 15/ABR81	4	0	
0	1558	1560	0	TENSADO T2-3 JA 8-9	10	1	186 10/ABR81	200 11/ABR81	190 15/ABR81	204 16/ABR81	4	0	
*	0	626	1562	0	MOV.Y MONT. T3-1 FJ 8-9	11	14	200 22/OC180	201 8/NOV80	204 22/OC180	205 8/NOV80	0	0
*	0	1562	1564	0	ARM.NERVAD. T3-1 FJ 8-9	11	7	61 8/NOV80	75 17/NOV80	61 8/NOV80	75 17/NOV80	0	0
*	0	1564	1566	0	CIM.NERVAD. T3-1 FJ 8-9	11	3	75 17/NOV80	82 21/NOV80	75 17/NOV80	82 21/NOV80	0	0
*	0	1566	1568	0	COL.NERVAD. T3-1 FJ 8-9	11	1	82 21/NOV80	85 22/NOV80	82 21/NOV80	85 22/NOV80	0	0
*	0	1568	1570	0	AC LOSA SUP. T3-1 FJ 8-9	11	7	85 22/NOV80	86 1/DIC80	85 22/NOV80	86 1/DIC80	0	0
*	0	1570	1572	0	COL.LOSA SUP. T3-1 FJ 8-9	11	1	86 1/DIC80	93 2/DIC80	86 1/DIC80	93 2/DIC80	0	0
*	0	1572	1574	0	FRAGUADO T3-1 FJ 8-9	11	14	93 2/DIC80	94 19/DIC80	93 2/DIC80	94 19/DIC80	0	0
*	0	1574	1576	0	TENSADO T3-1 FJ 8-9	11	1	94 19/DIC80	108 20/DIC80	94 19/DIC80	108 20/DIC80	0	0
*	0	1577	1578	0	MOV.Y MONT. T3-2 JA 9-10	11	14	108 20/DIC80	109 8/ENE81	108 20/DIC80	109 8/ENE81	0	0
*	0	1578	1580	0	ARM.NERVAD. T3-2 JA 9-10	11	7	109 8/ENE81	123 16/ENE81	109 8/ENE81	123 16/ENE81	0	0
*	0	1580	1582	0	CIM.NERVAD. T3-2 JA 9-10	11	3	123 16/ENE81	130 20/ENE81	123 16/ENE81	130 20/ENE81	0	0
*	0	1582	1584	0	COL.NERVAD. T3-2 JA 9-10	11	1	130 20/ENE81	133 21/ENE81	130 20/ENE81	133 21/ENE81	0	0
*	0	1584	1586	0	AC LOSA SUP. T3-2 JA 9-10	11	7	133 21/ENE81	134 29/ENE81	133 21/ENE81	134 29/ENE81	0	0
*	0	1586	1588	0	COL.LOSA SUP. T3-2 JA 9-10	11	1	134 29/ENE81	141 30/ENE81	134 29/ENE81	141 30/ENE81	0	0

TESIS PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

21

24/JUN82

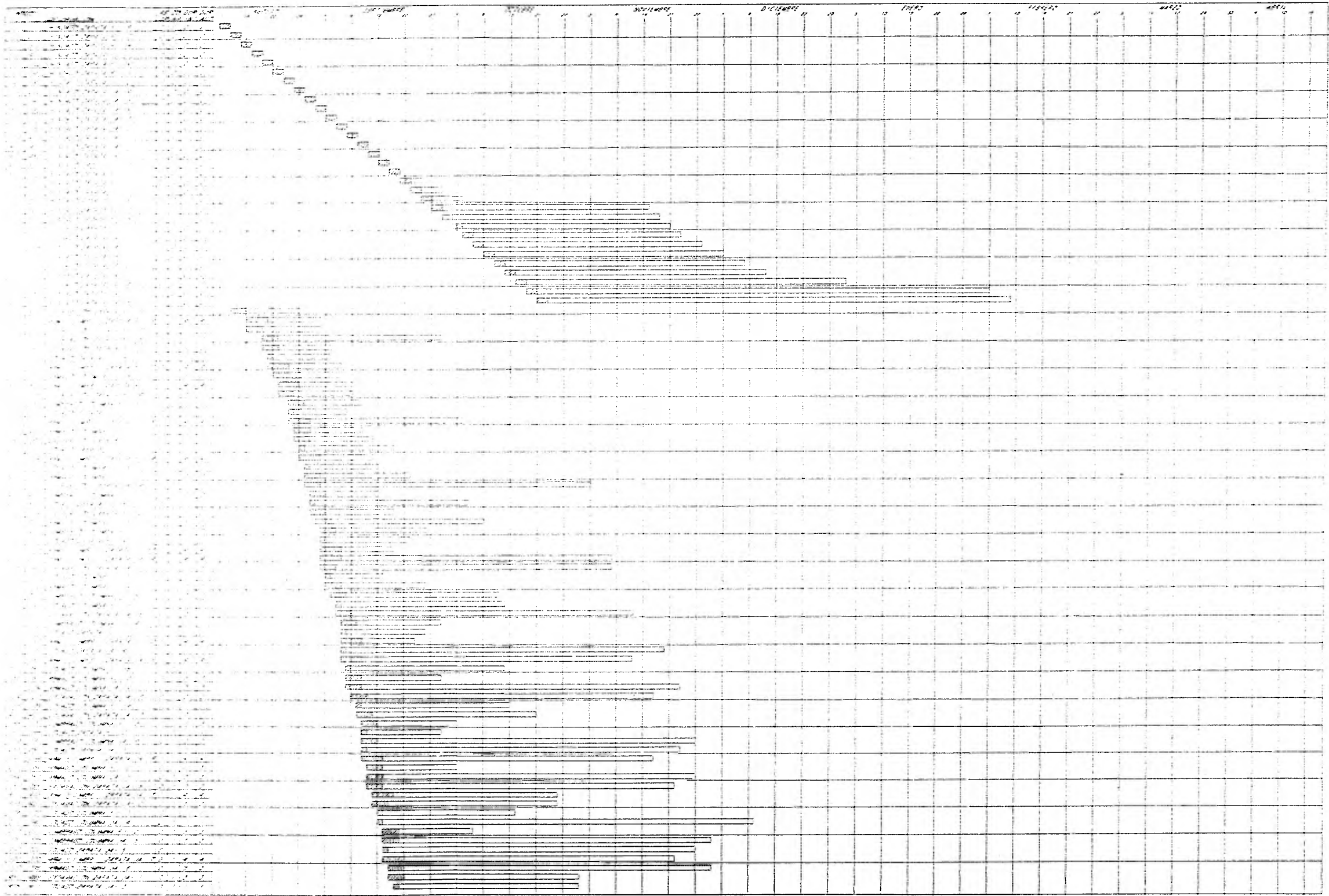
BASE

11/AGG80
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	ACTIV	I					J	P R I M E R A INICIAR	T E R M I N A R	U L T I M A INICIAR		T E R M I N A R	
*	0	1588	1590	0	FRAGUADO T3-2 JA 9-10	11	14	30/ENE81	17/FEB81	30/ENE81	17/FEB81	0	0
								142	156	142	156		
*	0	1590	1592	0	TENSADO T3-2 JA 9-10	11	1	17/FEB81	18/FEB81	17/FEB81	18/FEB81	0	0
								156	157	156	157		
*	0	1592	1594	0	MOV.Y MONF. T3-3 JA 10-11	11	14	18/FEB81	6/MAR81	18/FEB81	6/MAR81	0	0
								157	171	157	171		
*	0	1594	1596	0	ARM.HERVAD. T3-3 JA 10-11	11	7	6/MAR81	14/MAR81	6/MAR81	14/MAR81	0	0
								171	178	171	178		
*	0	1596	1598	0	CIM.HERVAD. T3-3 JA 10-11	11	3	14/MAR81	18/MAR81	14/MAR81	18/MAR81	0	0
								178	181	178	181		
*	0	1598	1600	0	COL.HERVAD. T3-3 JA 10-11	11	1	18/MAR81	19/MAR81	18/MAR81	19/MAR81	0	0
								181	182	181	182		
*	0	1600	1602	0	AC LOSA SUP. T3-3 JA 10-11	11	7	19/MAR81	28/MAR81	19/MAR81	28/MAR81	0	0
								182	189	182	189		
*	0	1602	1604	0	COL.LOSA SUP. T3-3 JA 10-11	11	1	28/MAR81	30/MAR81	28/MAR81	30/MAR81	0	0
								189	190	189	190		
*	0	1604	1606	0	FRAGUADO T3-3 JA 10-11	11	14	30/MAR81	15/ABR81	30/MAR	5/ABR81	0	0
								190	204	190	204		
*	0	1606	1608	0	TENSADO T3-3 JA 10-11	11	1	15/ABR81	16/ABR81	15/ABR81	16/ABR81	0	0
								204	205	204	205		
*	0	2000	2002	0	TERMINACION OBRA CIVIL	12	1	16/ABR81	17/ABR81	16/ABR81	17/ABR81	0	0
								205	206	205	206		

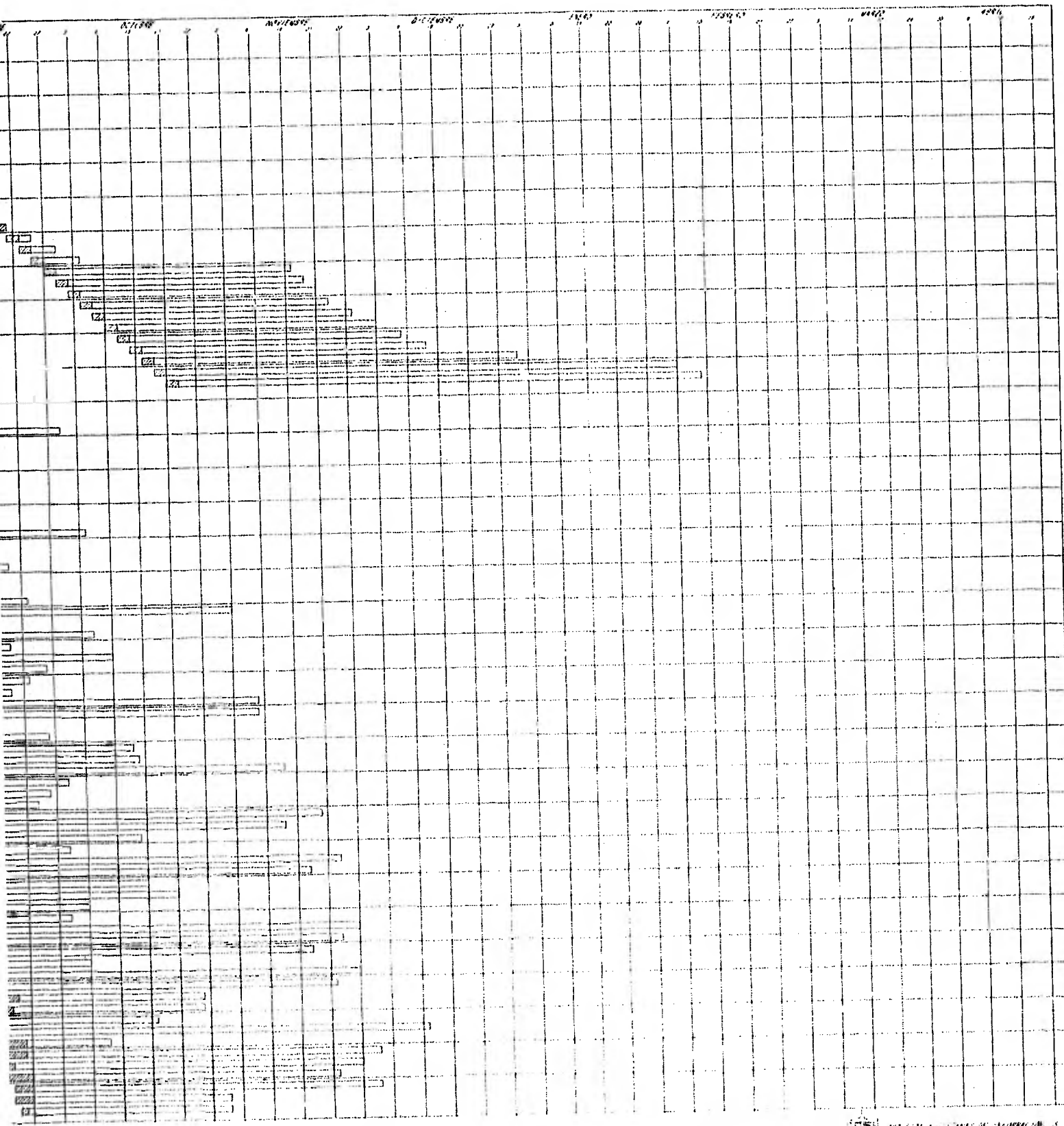
ULTIMA HOJA

e) GRAFICADOR Y BARRAS



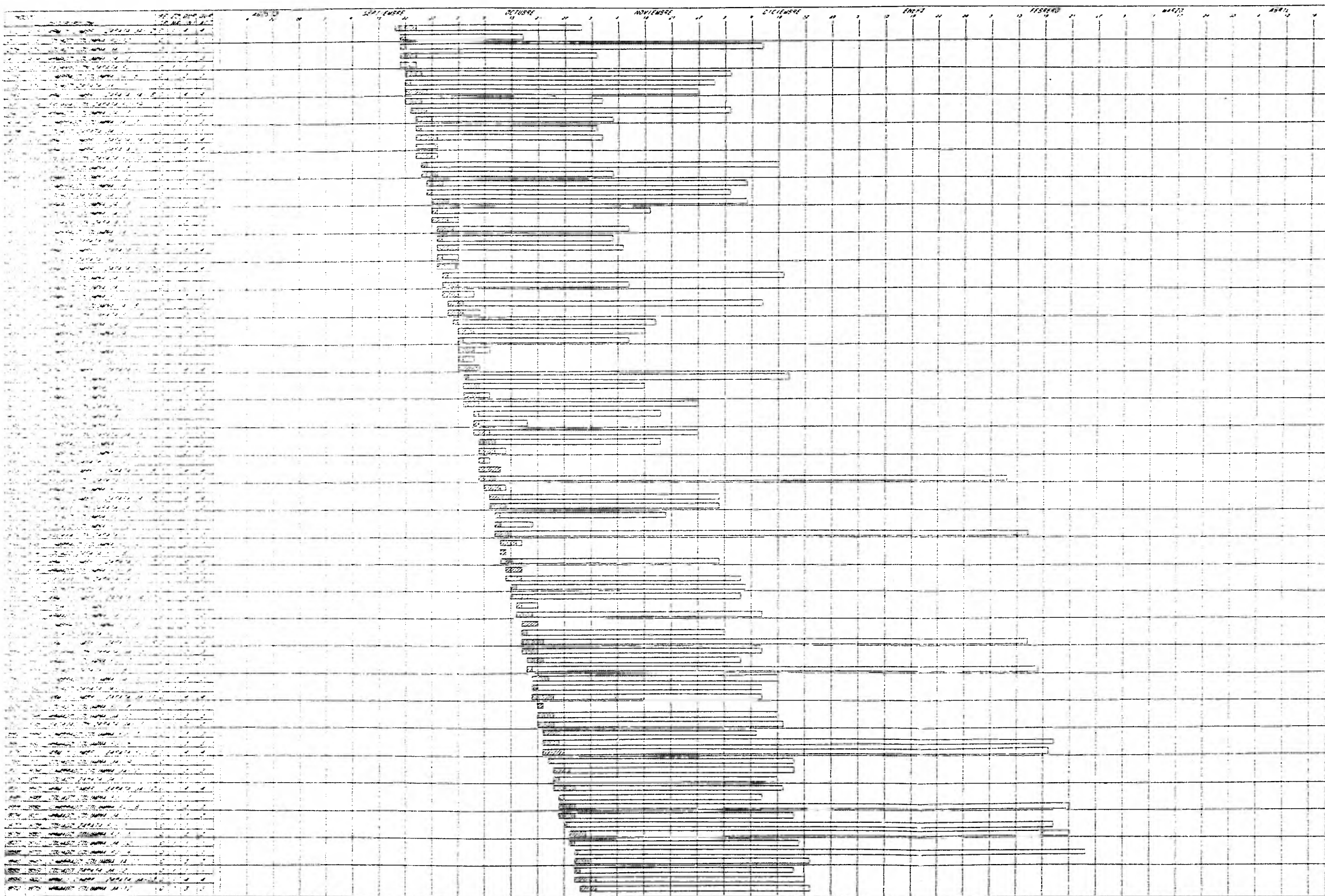
TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

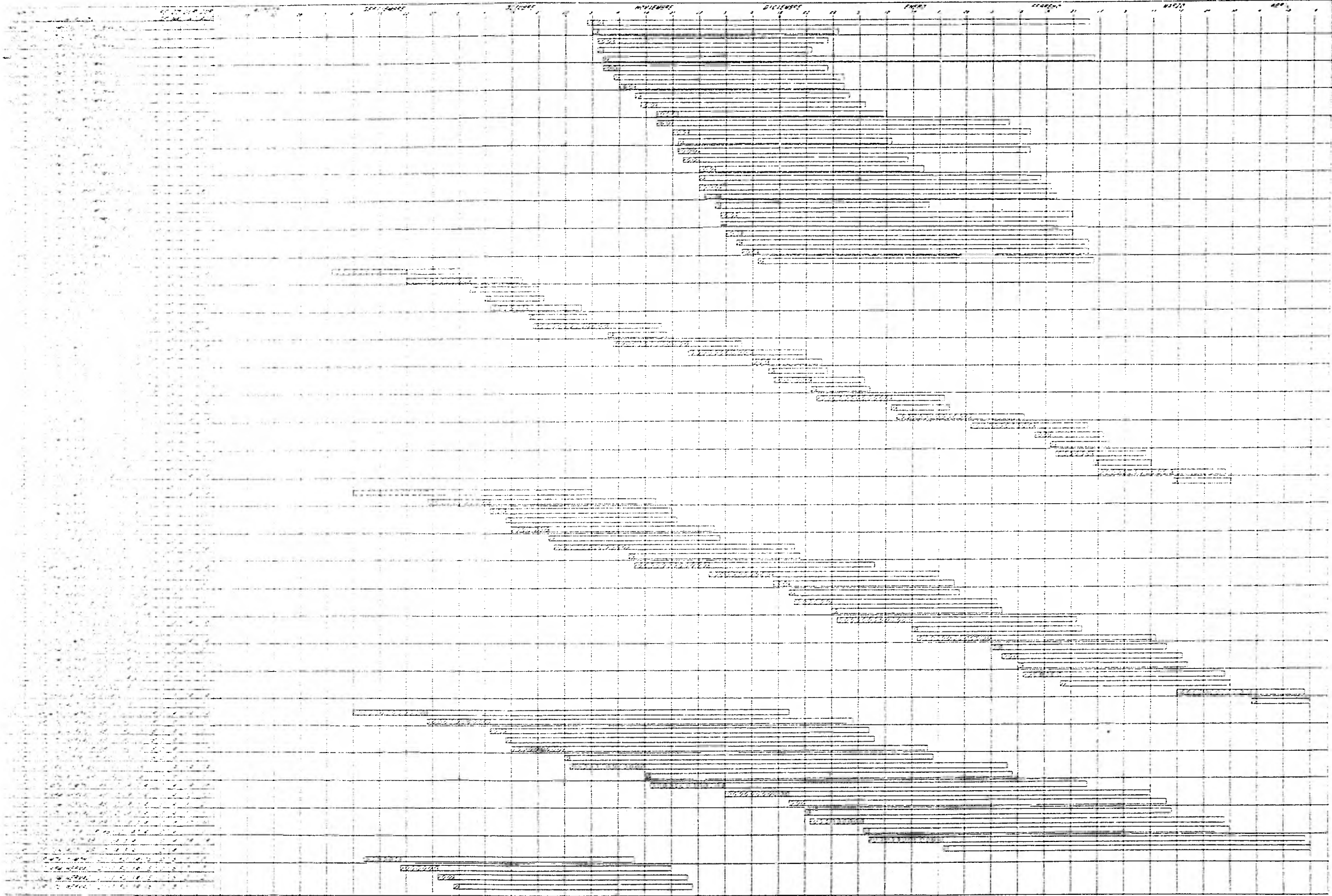
8132



TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

BASE

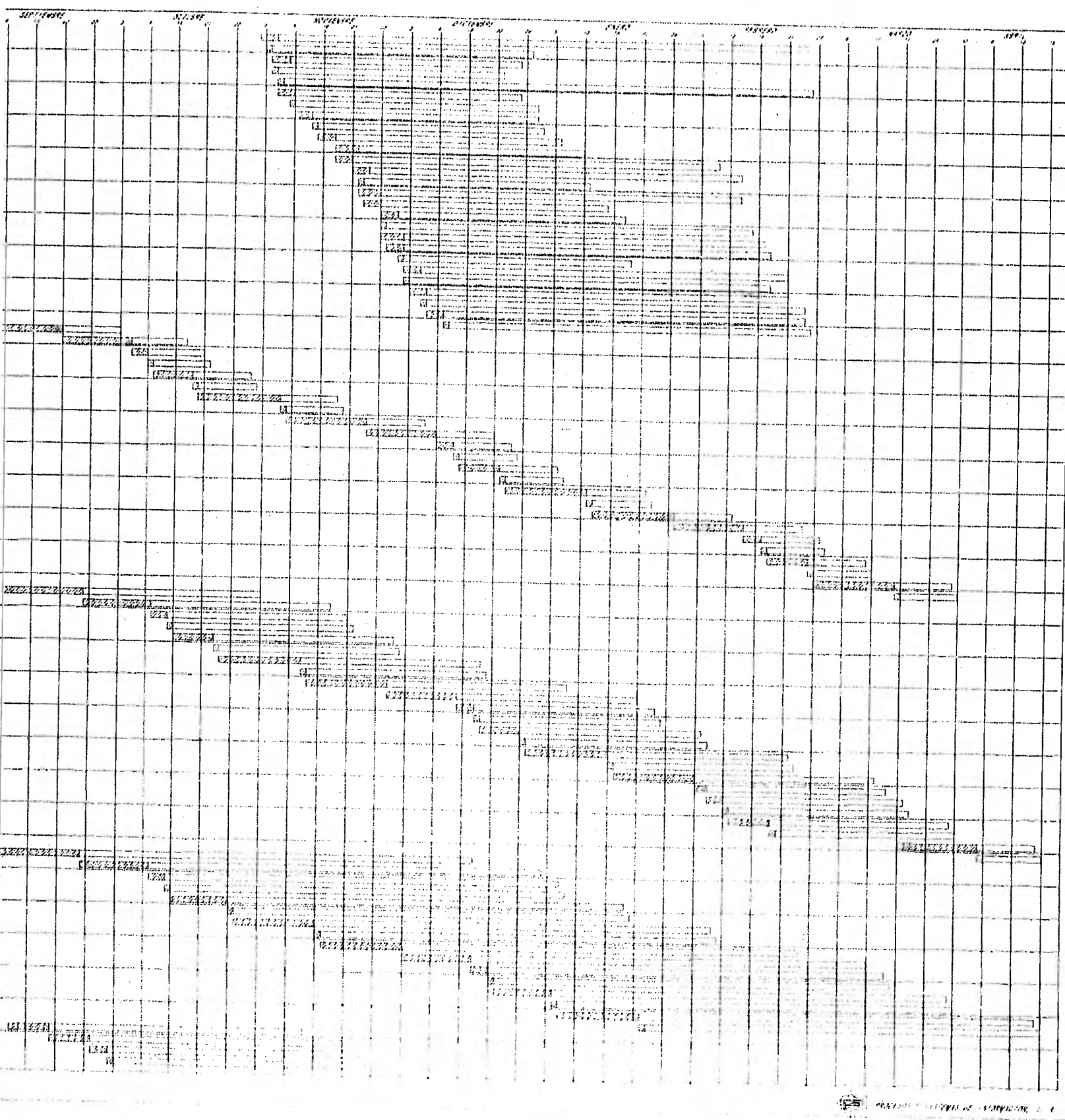




JESUS PROFESIONAL

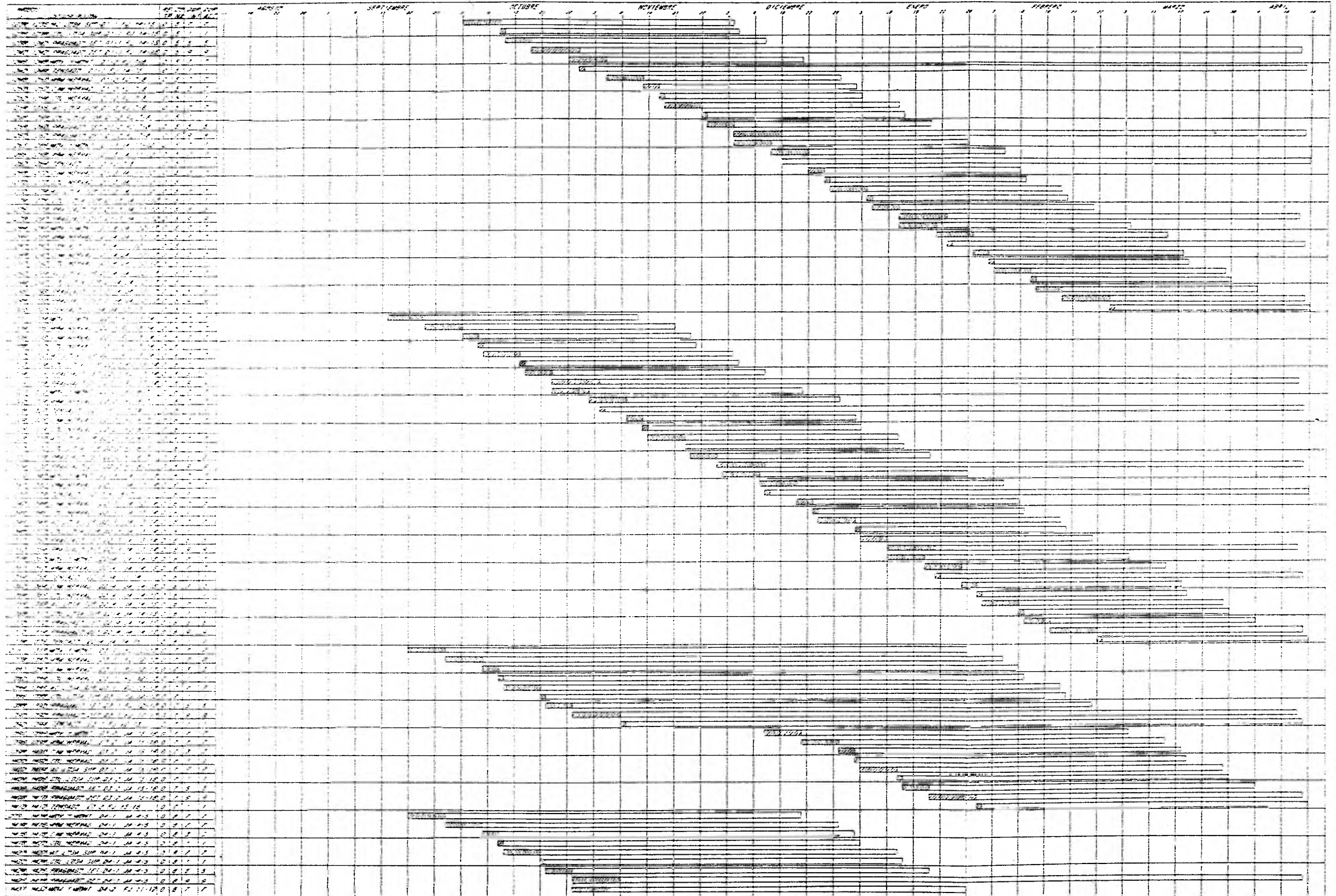
JESUS LEAGA DEL

311



TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

FORMA DE INSTRUCCIONES
14 JUN 2011



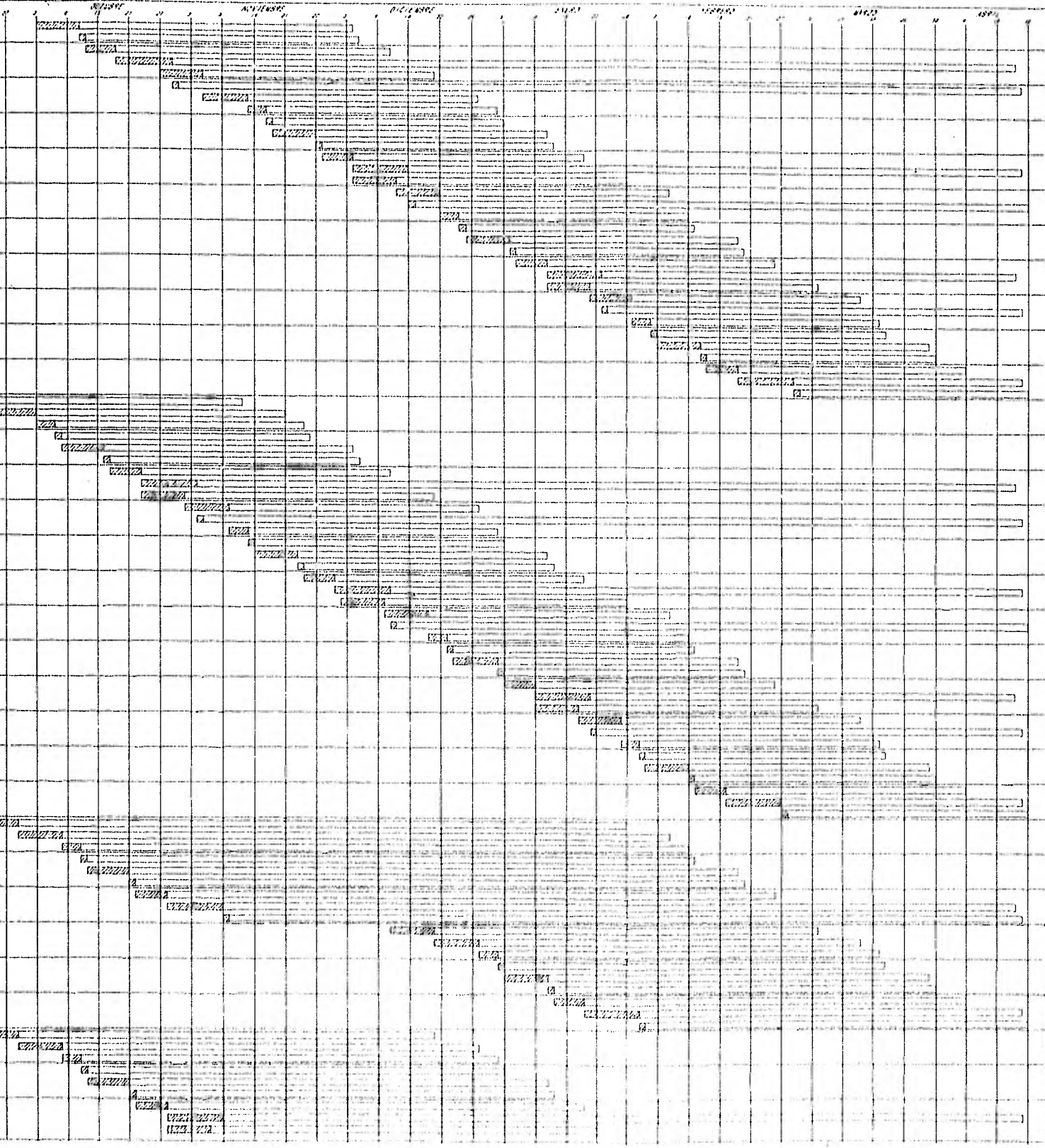
FORMA DE INICIACION
24 JUN 20

TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

NUMERO	DESCRIPCION	DIAS	SEMANAS	FECHA INICIO	FECHA FIN	ESTADO	OTROS
1220	AC LISA SUP. 01-1	2	1	12-15	12-15		
1221	CIN. MEXICO 01-1	3	1	12-15	12-15		
1222	FRAGUADO 1ET 01-1	5	1	12-15	12-15		
1223	FRAGUADO 2ET 01-1	3	1	12-15	12-15		
1224	MUY. P. MEX. 01-1	2	1	12-15	12-15		
1225	FRAGUADO 01-1	2	1	12-15	12-15		
1226	AC LISA SUP. 01-2	2	1	12-15	12-15		
1227	CIN. MEXICO 01-2	3	1	12-15	12-15		
1228	FRAGUADO 1ET 01-2	5	1	12-15	12-15		
1229	FRAGUADO 2ET 01-2	3	1	12-15	12-15		
1230	MUY. P. MEX. 01-2	2	1	12-15	12-15		
1231	FRAGUADO 01-2	2	1	12-15	12-15		
1232	AC LISA SUP. 01-3	2	1	12-15	12-15		
1233	CIN. MEXICO 01-3	3	1	12-15	12-15		
1234	FRAGUADO 1ET 01-3	5	1	12-15	12-15		
1235	FRAGUADO 2ET 01-3	3	1	12-15	12-15		
1236	MUY. P. MEX. 01-3	2	1	12-15	12-15		
1237	FRAGUADO 01-3	2	1	12-15	12-15		
1238	AC LISA SUP. 01-4	2	1	12-15	12-15		
1239	CIN. MEXICO 01-4	3	1	12-15	12-15		
1240	FRAGUADO 1ET 01-4	5	1	12-15	12-15		
1241	FRAGUADO 2ET 01-4	3	1	12-15	12-15		
1242	MUY. P. MEX. 01-4	2	1	12-15	12-15		
1243	FRAGUADO 01-4	2	1	12-15	12-15		
1244	AC LISA SUP. 01-5	2	1	12-15	12-15		
1245	CIN. MEXICO 01-5	3	1	12-15	12-15		
1246	FRAGUADO 1ET 01-5	5	1	12-15	12-15		
1247	FRAGUADO 2ET 01-5	3	1	12-15	12-15		
1248	MUY. P. MEX. 01-5	2	1	12-15	12-15		
1249	FRAGUADO 01-5	2	1	12-15	12-15		
1250	AC LISA SUP. 01-6	2	1	12-15	12-15		
1251	CIN. MEXICO 01-6	3	1	12-15	12-15		
1252	FRAGUADO 1ET 01-6	5	1	12-15	12-15		
1253	FRAGUADO 2ET 01-6	3	1	12-15	12-15		
1254	MUY. P. MEX. 01-6	2	1	12-15	12-15		
1255	FRAGUADO 01-6	2	1	12-15	12-15		
1256	AC LISA SUP. 01-7	2	1	12-15	12-15		
1257	CIN. MEXICO 01-7	3	1	12-15	12-15		
1258	FRAGUADO 1ET 01-7	5	1	12-15	12-15		
1259	FRAGUADO 2ET 01-7	3	1	12-15	12-15		
1260	MUY. P. MEX. 01-7	2	1	12-15	12-15		
1261	FRAGUADO 01-7	2	1	12-15	12-15		
1262	AC LISA SUP. 01-8	2	1	12-15	12-15		
1263	CIN. MEXICO 01-8	3	1	12-15	12-15		
1264	FRAGUADO 1ET 01-8	5	1	12-15	12-15		
1265	FRAGUADO 2ET 01-8	3	1	12-15	12-15		
1266	MUY. P. MEX. 01-8	2	1	12-15	12-15		
1267	FRAGUADO 01-8	2	1	12-15	12-15		
1268	AC LISA SUP. 01-9	2	1	12-15	12-15		
1269	CIN. MEXICO 01-9	3	1	12-15	12-15		
1270	FRAGUADO 1ET 01-9	5	1	12-15	12-15		
1271	FRAGUADO 2ET 01-9	3	1	12-15	12-15		
1272	MUY. P. MEX. 01-9	2	1	12-15	12-15		
1273	FRAGUADO 01-9	2	1	12-15	12-15		
1274	AC LISA SUP. 01-10	2	1	12-15	12-15		
1275	CIN. MEXICO 01-10	3	1	12-15	12-15		
1276	FRAGUADO 1ET 01-10	5	1	12-15	12-15		
1277	FRAGUADO 2ET 01-10	3	1	12-15	12-15		
1278	MUY. P. MEX. 01-10	2	1	12-15	12-15		
1279	FRAGUADO 01-10	2	1	12-15	12-15		
1280	AC LISA SUP. 01-11	2	1	12-15	12-15		
1281	CIN. MEXICO 01-11	3	1	12-15	12-15		
1282	FRAGUADO 1ET 01-11	5	1	12-15	12-15		
1283	FRAGUADO 2ET 01-11	3	1	12-15	12-15		
1284	MUY. P. MEX. 01-11	2	1	12-15	12-15		
1285	FRAGUADO 01-11	2	1	12-15	12-15		
1286	AC LISA SUP. 01-12	2	1	12-15	12-15		
1287	CIN. MEXICO 01-12	3	1	12-15	12-15		
1288	FRAGUADO 1ET 01-12	5	1	12-15	12-15		
1289	FRAGUADO 2ET 01-12	3	1	12-15	12-15		
1290	MUY. P. MEX. 01-12	2	1	12-15	12-15		
1291	FRAGUADO 01-12	2	1	12-15	12-15		
1292	AC LISA SUP. 01-13	2	1	12-15	12-15		
1293	CIN. MEXICO 01-13	3	1	12-15	12-15		
1294	FRAGUADO 1ET 01-13	5	1	12-15	12-15		
1295	FRAGUADO 2ET 01-13	3	1	12-15	12-15		
1296	MUY. P. MEX. 01-13	2	1	12-15	12-15		
1297	FRAGUADO 01-13	2	1	12-15	12-15		
1298	AC LISA SUP. 01-14	2	1	12-15	12-15		
1299	CIN. MEXICO 01-14	3	1	12-15	12-15		
1300	FRAGUADO 1ET 01-14	5	1	12-15	12-15		
1301	FRAGUADO 2ET 01-14	3	1	12-15	12-15		
1302	MUY. P. MEX. 01-14	2	1	12-15	12-15		
1303	FRAGUADO 01-14	2	1	12-15	12-15		
1304	AC LISA SUP. 01-15	2	1	12-15	12-15		
1305	CIN. MEXICO 01-15	3	1	12-15	12-15		
1306	FRAGUADO 1ET 01-15	5	1	12-15	12-15		
1307	FRAGUADO 2ET 01-15	3	1	12-15	12-15		
1308	MUY. P. MEX. 01-15	2	1	12-15	12-15		
1309	FRAGUADO 01-15	2	1	12-15	12-15		
1310	AC LISA SUP. 01-16	2	1	12-15	12-15		
1311	CIN. MEXICO 01-16	3	1	12-15	12-15		
1312	FRAGUADO 1ET 01-16	5	1	12-15	12-15		
1313	FRAGUADO 2ET 01-16	3	1	12-15	12-15		
1314	MUY. P. MEX. 01-16	2	1	12-15	12-15		
1315	FRAGUADO 01-16	2	1	12-15	12-15		
1316	AC LISA SUP. 01-17	2	1	12-15	12-15		
1317	CIN. MEXICO 01-17	3	1	12-15	12-15		
1318	FRAGUADO 1ET 01-17	5	1	12-15	12-15		
1319	FRAGUADO 2ET 01-17	3	1	12-15	12-15		
1320	MUY. P. MEX. 01-17	2	1	12-15	12-15		
1321	FRAGUADO 01-17	2	1	12-15	12-15		
1322	AC LISA SUP. 01-18	2	1	12-15	12-15		
1323	CIN. MEXICO 01-18	3	1	12-15	12-15		
1324	FRAGUADO 1ET 01-18	5	1	12-15	12-15		
1325	FRAGUADO 2ET 01-18	3	1	12-15	12-15		
1326	MUY. P. MEX. 01-18	2	1	12-15	12-15		
1327	FRAGUADO 01-18	2	1	12-15	12-15		
1328	AC LISA SUP. 01-19	2	1	12-15	12-15		
1329	CIN. MEXICO 01-19	3	1	12-15	12-15		
1330	FRAGUADO 1ET 01-19	5	1	12-15	12-15		
1331	FRAGUADO 2ET 01-19	3	1	12-15	12-15		
1332	MUY. P. MEX. 01-19	2	1	12-15	12-15		
1333	FRAGUADO 01-19	2	1	12-15	12-15		
1334	AC LISA SUP. 01-20	2	1	12-15	12-15		
1335	CIN. MEXICO 01-20	3	1	12-15	12-15		
1336	FRAGUADO 1ET 01-20	5	1	12-15	12-15		
1337	FRAGUADO 2ET 01-20	3	1	12-15	12-15		
1338	MUY. P. MEX. 01-20	2	1	12-15	12-15		
1339	FRAGUADO 01-20	2	1	12-15	12-15		

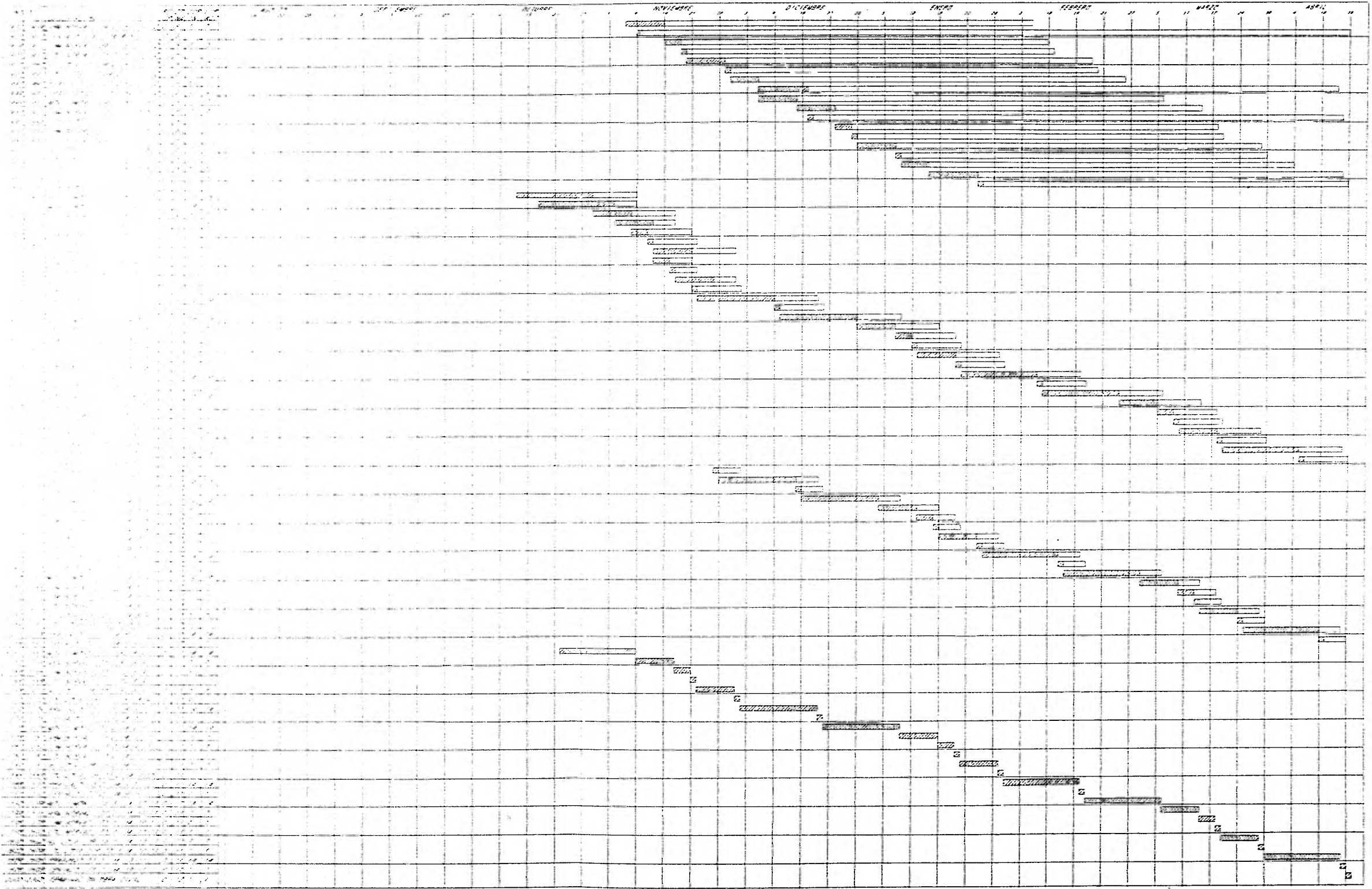
TESTIS PROFESIONAL
JESUS GELARA DCL C.

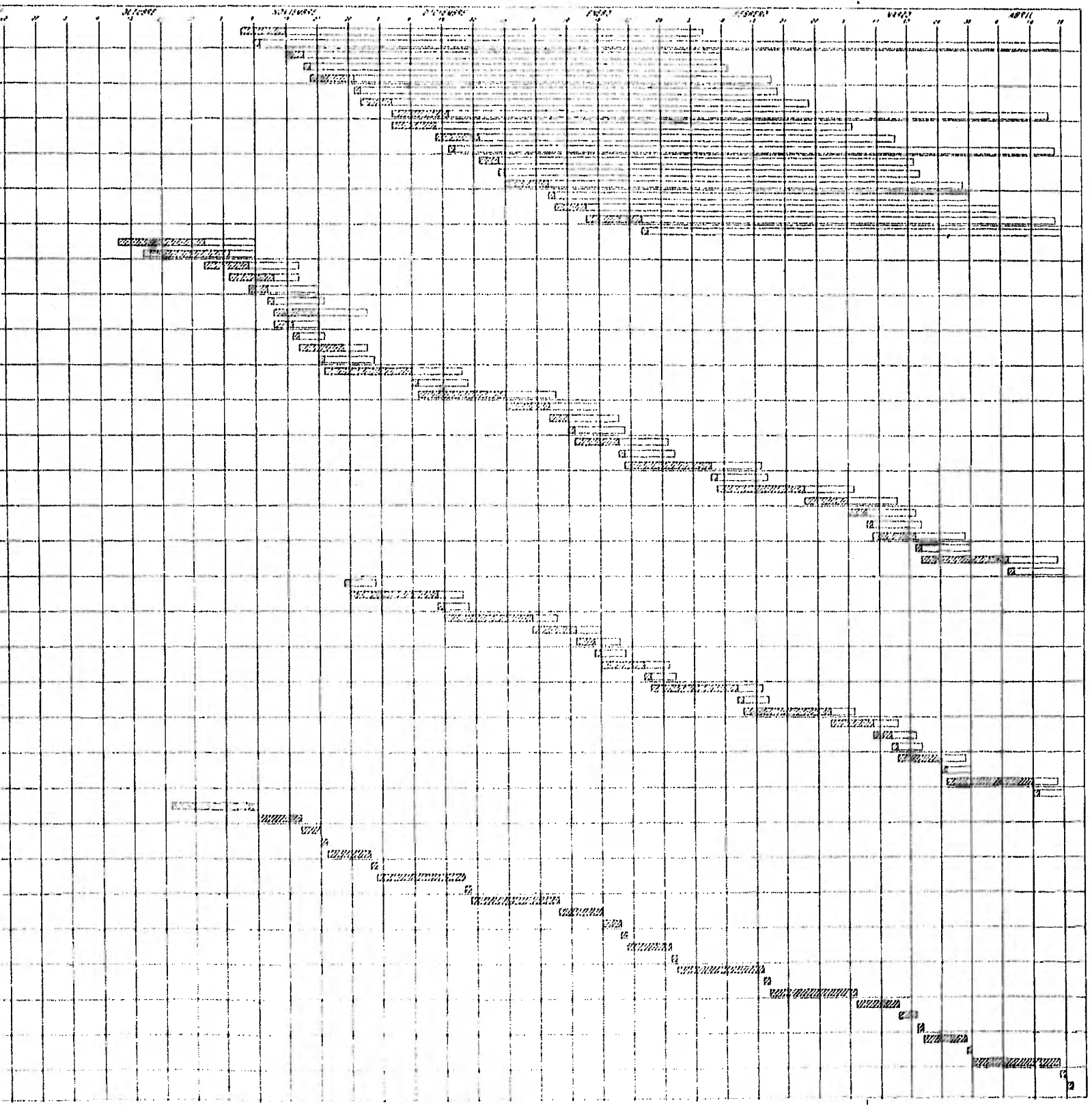
515



TESIS PROFESIONAL
JESUS DELA DEL C.

BASE





CAPITULO V

CONCLUSIONES

V.- CONCLUSIONES

La ampliación de las líneas del Metro existentes, así como la creación de nuevas líneas era necesaria como consecuencia de la saturación y demanda de las mismas. Una de estas nuevas líneas es la línea elevada, esta es un nuevo diseño de línea que no se ha bía construido en México y en Latinoamérica, el proyecto de este tipo de Línea se desarrolló, después de una serie de estudios pre vios en diversos países, como Francia, Japón, Estados Unidos, etc., en los cuales se vieron las conveniencias para una solución adecuada a las características de la ciudad de México.

Dentro del proyecto hubieron de ser considerados todos los pros y contras, siendo los primeros los determinantes en la construcción de la línea, por ejemplo la línea elevada era la solución más indicada, esto derivado al espacio de vialidad en que debía construirse, más también por ser menos costosa que la subterránea y sumando a esto que estéticamente mejora en gran parte el contex to urbano durante todo su recorrido.

La utilización de las cimbras tubular y la estructural (Dorma) también llamada "Jumbo", dieron los resultados óptimos que se esperaban en la construcción de las traveses de la Línea 4.

Por tratarse de un nuevo tipo de línea, se ha trabajado con factores muy altos de seguridad, esto es justificable ya que tratándose de un medio de transporte del cual harán uso miles de

personas diariamente, ninguna medida de seguridad está por demás.

Una de las características principales del sub-suelo donde se construyó la Línea, es la de suelo limo-arcilloso de resistencia media-baja aunado a los altos contenidos de humedad en sitio. Localizándose los mantos duros a más de 50 mts. de profundidad por lo que se determinó el tipo de cimentación a base de pilotes de fricción así como por las solicitudes de carga de la línea elevada.

El concreto y acero que se utilizaron para la construcción de la línea cumplieron con las especificaciones propuestas por ISTME, tanto en la construcción como en el control de calidad.

Por lo tanto podemos decir que la construcción de la Línea elevada del Metro (Línea 4), dá la pauta a seguir para que se sigan construyendo este tipo de líneas, en los lugares donde las condiciones existentes así lo requieran, ya sea aquí mismo en la ciudad de México o en el interior de la República e incluso en el extranjero, donde exista el problema masivo de transporte, ya que la tecnología mexicana demuestra que está capacitada para resolver problemas de ingeniería de transporte, en una forma por demás satisfactoria, buscando siempre un mayor beneficio a un costo menor.

BIBLIOGRAFIA

- a) GUION DE AUDIOVISUAL DE PROCESO CONSTRUCTIVO DE LINEA ELEVADA DEL METRO. COVITUR.
- b) TRATADO DE PROCEDIMIENTOS GENERALES DE CONSTRUCCION OBRAS DE FABRICA Y METALICAS. PAUL GALABRU.
- c) GUIA PRACTICA DE LA CONSTRUCCION METALICA. R. DAUSSY.
- d) CIMBRAS DISEÑO (J.G. RICHARDSON) IMCYC.
- e) CIMBRAS Y MOLDES (J.G. RICHARDSON) IMCYC.
- f) ALGUNAS CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA ZONA ELEVADA PARA LA AMPLIACION DEL "METRO". ,ING. CARLOS MARTINEZ MOLINA (ISTME). REVISTA GRUPO ICA. REUNION TECNICA '74.
- g) FALLAS EN OBRAS FALSAS (REVISTA IMCYC, VOL. 17 No. 97/MARZO-ABRIL/1979).
- h) ESPECIFICACIONES PARA ELEMENTOS DE CONCRETO APARENTE (ESPECIFICACIONES ISTME).
- i) PROYECTO Y CONSTRUCCION DE CIMBRAS. ING. PABLO GUZMAN ZALAPA. (IMCYC).
- j) REVISTAS DE LA DIRECCION GENERAL DE RELACIONES PUBLICAS DEL DDF (No. 1 Y 2).

k) ESPECIFICACIONES DE CONCRETO HIDRAULICO PARA ELEMENTOS
POSTENSADOS. (ESPECIFICACIONES ISTME).

l) ESPECIFICACIONES PARA APOYOS DE NEOPRENO. (ISTME)