

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

16
49

**Procedimiento de Construcción de las Trabes
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



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.

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

I.- 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 aplicación 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 trazo 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 traveses 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 traveses, además de soportar su peso propio. La solución que se tomó fué la siguiente:

En la Cimbra Tubular:

- a) Cuando existe pavimento se desplazó 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 cruceros o en calles más angostas, modificaciones como las ya expuestas anteriormente, en el punto de funcionalidad urbana por ejemplo, donde 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

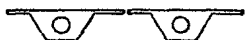
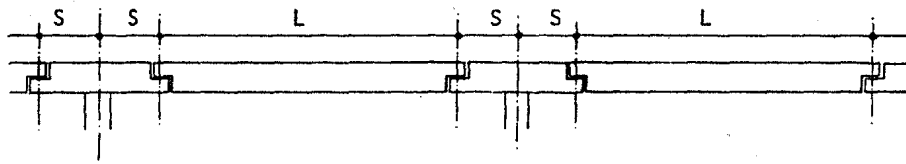


Fig. # 3



Fig. # 4



Donde:

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 fué el de Diseño Plástico, teniéndose como carga última $U = 1.3 [CM + (CV + I) 1.67]$.

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.

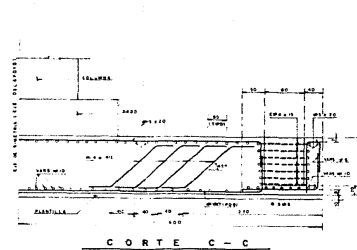
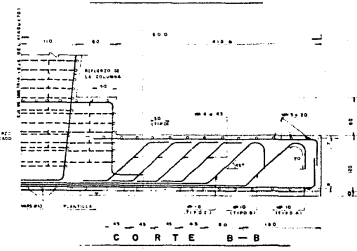
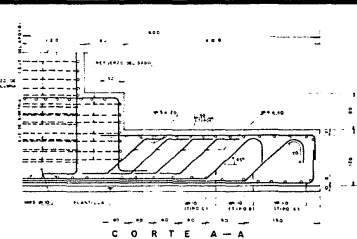
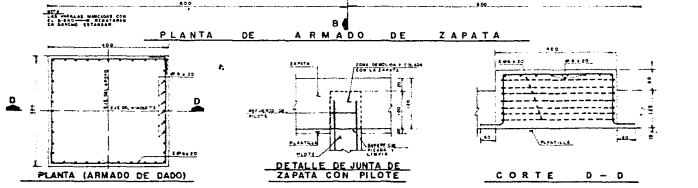
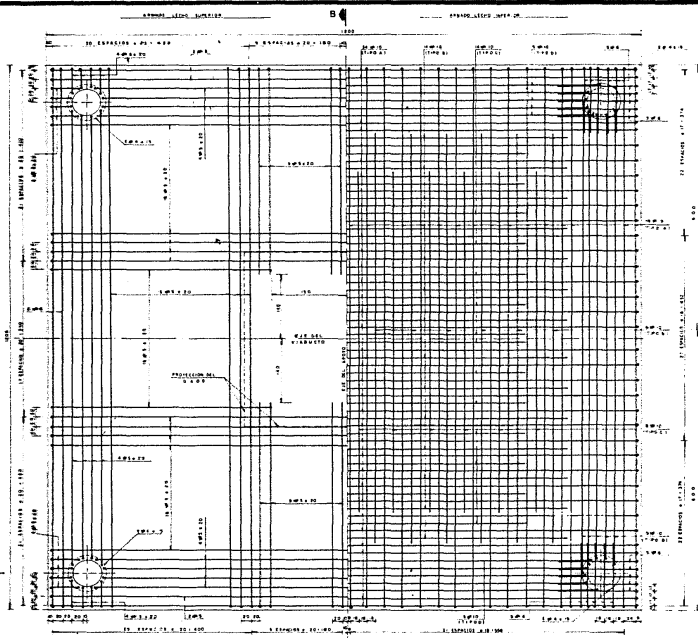
Aquí surge una pregunta, ¿en qué caso se construye una u otra Línea?. Esto se lleva a cabo dependiendo del tipo de estudios que se hayan hecho, esto es referido a la zona urbana por ejemplo, tipo de suelo, si se trata de una arcilla dura o blanda o de la zona de transición, si hay muchos edificios o 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.



NOTAS GENERALES

1. SE DEBE CONSERVAR EL ESTADO DE LA OBRA EN TODO MOMENTO DE LA EJECUCION DE LA MISMA.

2. SE DEBE EVITAR EL EMPLEO DE MADERA EN LA CONSTRUCCION DE LA OBRA.

3. SE DEBE EVITAR EL EMPLEO DE HERRAMIENTAS DE ACERO EN LA CONSTRUCCION DE LA OBRA.

4. SE DEBE EVITAR EL EMPLEO DE HERRAMIENTAS DE ACERO EN LA CONSTRUCCION DE LA OBRA.

5. SE DEBE EVITAR EL EMPLEO DE HERRAMIENTAS DE ACERO EN LA CONSTRUCCION DE LA OBRA.

MATERIALES

1. CEMENTO PORTLAND: TIPO 3000.

2. ACERO: TIPO 4000.

REFUERZO

1. SE DEBE EMPLEAR BARRAS DE ACERO DE TIPO 4000.

2. SE DEBE EMPLEAR BARRAS DE ACERO DE TIPO 4000.

3. SE DEBE EMPLEAR BARRAS DE ACERO DE TIPO 4000.

NOTAS ADICIONALES

1. SE DEBE EMPLEAR BARRAS DE ACERO DE TIPO 4000.

2. SE DEBE EMPLEAR BARRAS DE ACERO DE TIPO 4000.

3. SE DEBE EMPLEAR BARRAS DE ACERO DE TIPO 4000.

DETALLES DEL REFUERZO

TIPO	SECCION	DIAMETRO	LONGITUD	ANCHO	ALTO
1	1	10	100	100	100
2	2	10	100	100	100
3	3	10	100	100	100
4	4	10	100	100	100
5	5	10	100	100	100
6	6	10	100	100	100
7	7	10	100	100	100
8	8	10	100	100	100
9	9	10	100	100	100
10	10	10	100	100	100

SECCIONES EN EXTERIOR

1. SECCION EN EXTERIOR

2. SECCION EN EXTERIOR

3. SECCION EN EXTERIOR

MODIFICACION: _____ FECHA: _____

PROYECTO: **SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO**

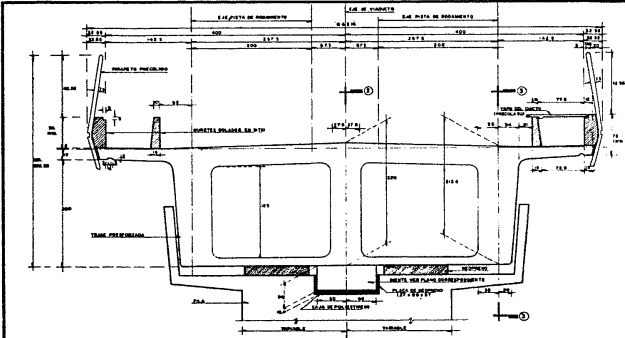
UBICACION: **ZAPATA PARA APOYO CC-10**

UNIDAD: **1**

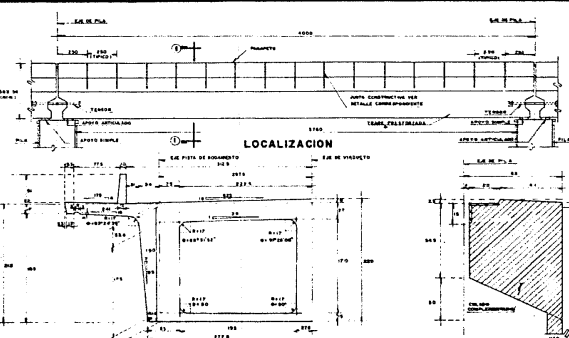
AREA: **1**

VALOR: **1**

FECHA DE EJECUCION: _____

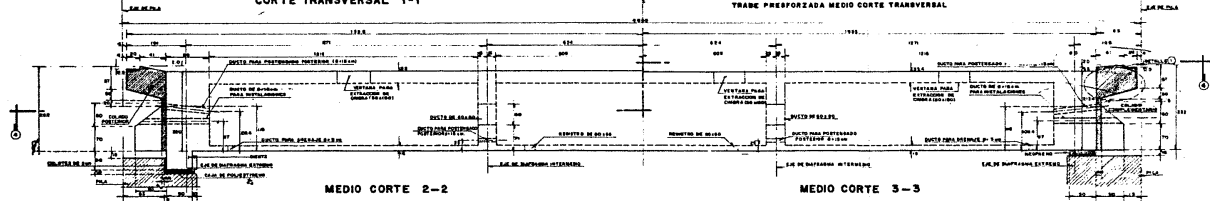


CORTE TRANSVERSAL 1-1



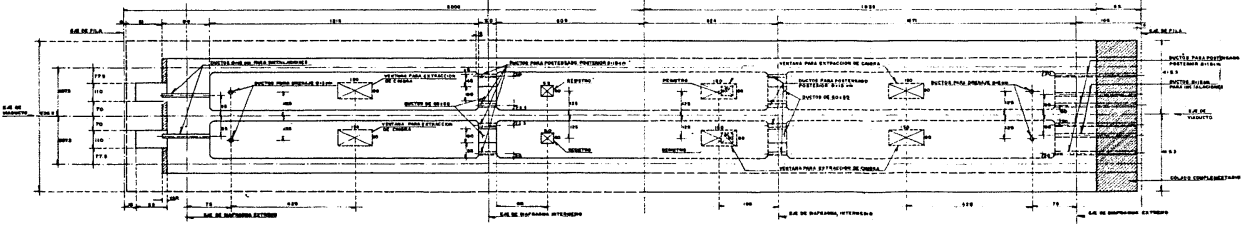
GEOMETRIA TRABE PREFORZADA MEDIO CORTE TRANSVERSAL

DETALLE 1



MEDIO CORTE 2-2

MEDIO CORTE 3-3



CORTE 4-4 PLANTA

NOTAS GENERALES

1. COTAS Y MEDIDAS DE CONSTRUCCION, SALVO INDICACION EN CONTRARIO, SON EN MILIMETROS. LAS COTAS EN METROS SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
2. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
3. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
4. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
5. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
6. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
7. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
8. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
9. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.
10. LAS MEDIDAS DE REDONDEAR SON DE REDONDEAR EN LA FORMA SIGUIENTE: 0,00; 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,65; 0,70; 0,75; 0,80; 0,85; 0,90; 0,95; 1,00.

DETALLES DEL RESERVO

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	TRABE PREFORMADA	1	M	1000	1000
2	PARED LATERAL	1	M	1500	1500
3	TEJADO	1	M	2000	2000
4	PUERTA	1	M	3000	3000
5	SEDE	1	M	4000	4000
6	ALUMINIO	1	M	5000	5000
7	ACERO	1	M	6000	6000
8	VIDRIO	1	M	7000	7000
9	PLASTICO	1	M	8000	8000
10	PAINT	1	M	9000	9000

PROYECTO INGENIERIA

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

PROYECTO: LINEA 1 - ESTACIONES: ...

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	TRABE POSTENSADA MET-PT	1	M	1000	1000
2	PLANO DIMENSIONAL	1	M	1500	1500
3

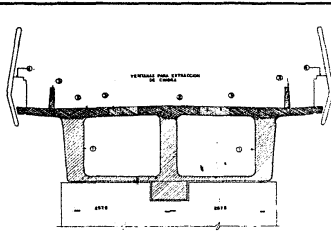


FIGURA I

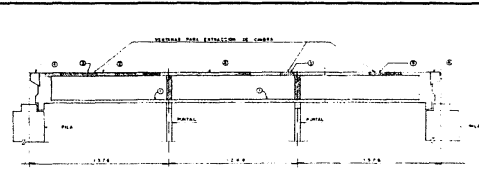
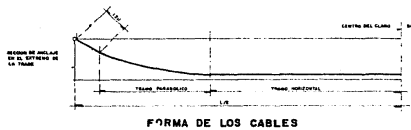


FIG. II



FORMA DE LOS CABLES

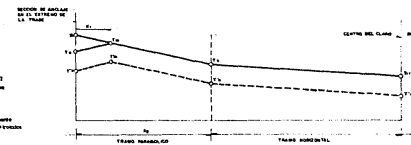


DIAGRAMA DE TENSIONES DE LOS CABLES TENSADOS POR LOS DOS EXTREMOS FIGURA III

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

I. SECUENCIA DE COLADO

- 1) El orden de la toma de las solas, nervaduras y diazientos será el que se indique en el plano de los alambres.
- 2) Cuando sea posible, el apoyo de las solas y diazientos se hará en un solo nivel, como se muestra en el plano de los alambres. En caso de que no sea posible, se hará en dos niveles, como se muestra en el plano de los alambres.
- 3) El orden de colocación de los alambres se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los alambres.
- 4) El orden de colocación de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 5) El orden de colocación de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 6) El orden de colocación de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 7) El orden de colocación de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 8) El orden de colocación de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.

II. PROCEDIMIENTO DE TENSADO

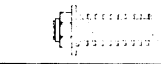
- 1) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 2) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 3) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 4) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 5) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 6) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 7) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.
- 8) El tendido de los cables se hará de acuerdo a lo que se indique en el plano de los cables.

denominación de las tensiones del presfuerzo

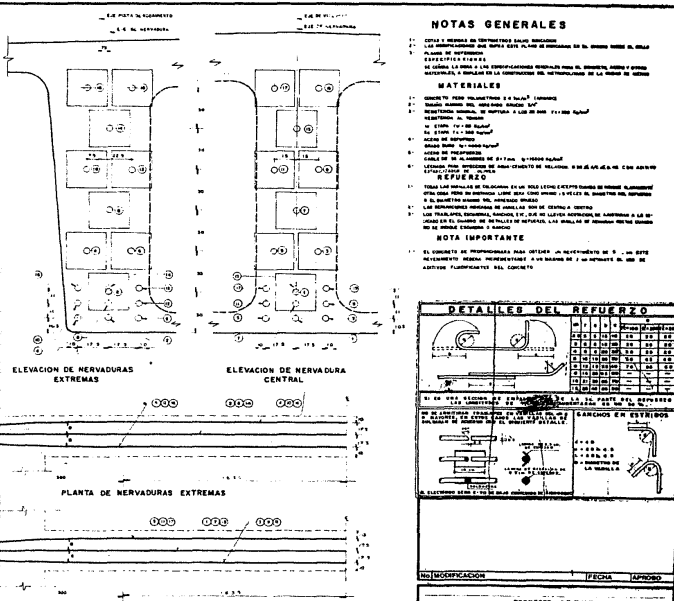
	EN EL CENTRO DEL CLARO	EN LOS EXTREMOS DEL CLARO	EN EL CENTRO DEL CLARO	EN LOS EXTREMOS DEL CLARO
	TS	TE	TS	TE
WALON				

TENSIONES EN LOS CABLES DE PRESFUERZO

SECCION	TS	TE	TS	TE	TS	TE	TS	TE	TS	TE	TS	TE	TS	TE
1	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
2	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
3	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
4	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
5	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
6	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
7	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
8	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
9	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80
10	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80	182.80



ANCLAJE MOVIL BBWY TIPO B-36

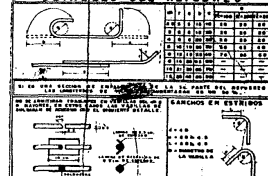


POSICION DE LAS SALIDAS DE LOS CABLES RESPECTO AL CENTRO DEL CLARO

NOTAS GENERALES

- 1) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 2) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 3) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 4) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 5) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 6) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 7) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 8) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 9) Verificar la resistencia de los cables de tensión.
- 10) Verificar la resistencia de los cables de tensión.

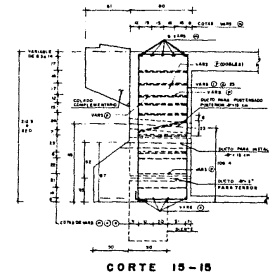
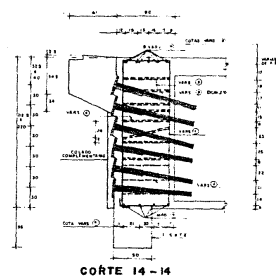
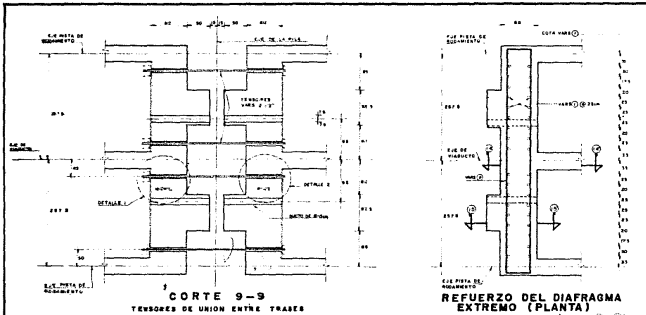
DETALLES DEL REFUERZO



SECCION	TS	TE	TS	TE	TS	TE	TS	TE
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								



RECIBIÓ EN SU AUSENTE



NOTAS GENERALES

- 1. SEVALE DIBUJOS DE LOS DUCTOS EN LA PLANTA INTERIORES.
- 2. LAS CIMENTACIONES DE LAS COLUMNAS DE ESTE PLANO SE REPRESENTAN EN LA PLANTA INTERIORES.
- 3. SE INDICAN LAS CIMENTACIONES DE LOS MUROS DE LOS TRASEROS EN LA PLANTA INTERIORES.
- 4. SE INDICAN LAS CIMENTACIONES DE LAS COLUMNAS EN LA PLANTA INTERIORES.

MATERIALES

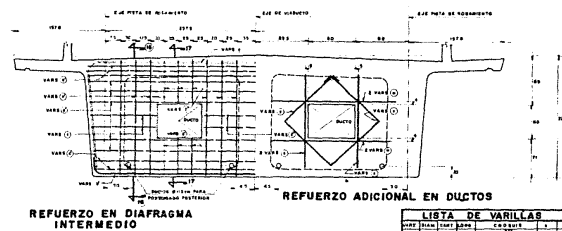
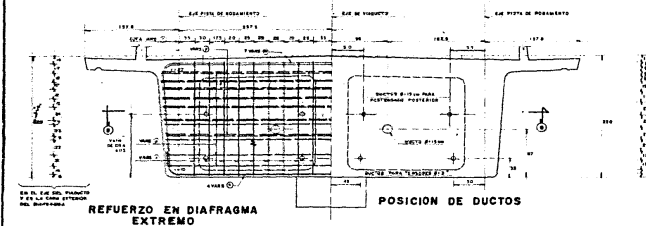
- 1. CEMENTO PULVERIZADO, 160 Kg./m³ (1.400 Kg./m³) EN LA TRAZA INTERIORES. EN LA TRAZA EXTERIORES, 210 Kg./m³ A LOS 25 CM.
- 2. ACERO EN VARILLAS, 220 Kg./m³ EN LA TRAZA INTERIORES.
- 3. ACERO EN VARILLAS, 250 Kg./m³ EN LA TRAZA EXTERIORES.
- 4. HERRAJES EN VARILLAS, 220 Kg./m³ EN LA TRAZA INTERIORES.
- 5. HERRAJES EN VARILLAS, 250 Kg./m³ EN LA TRAZA EXTERIORES.
- 6. ACERO EN VARILLAS, 220 Kg./m³ EN LA TRAZA INTERIORES.
- 7. ACERO EN VARILLAS, 250 Kg./m³ EN LA TRAZA EXTERIORES.
- 8. ACERO EN VARILLAS, 220 Kg./m³ EN LA TRAZA INTERIORES.
- 9. ACERO EN VARILLAS, 250 Kg./m³ EN LA TRAZA EXTERIORES.

REFERIDO

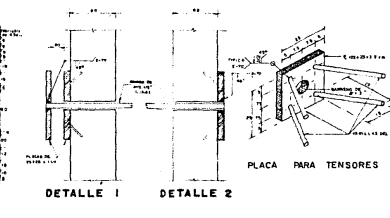
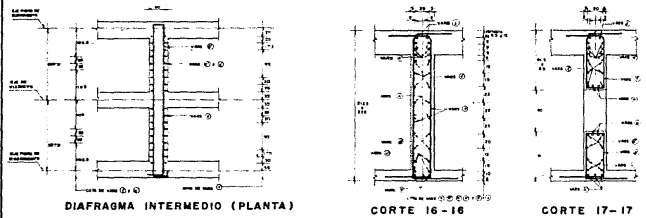
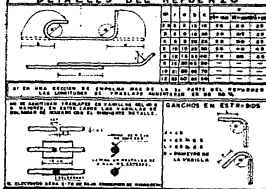
- 1. CIMENTACIONES EN LOS TRASEROS EN LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES.
- 2. CIMENTACIONES EN LOS TRASEROS EN LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES.
- 3. CIMENTACIONES EN LOS TRASEROS EN LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES.
- 4. CIMENTACIONES EN LOS TRASEROS EN LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES.

NOTAS IMPORTANTES

- 1. SE INDICAN LAS CIMENTACIONES DE LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES EN LA PLANTA INTERIORES.
- 2. SE INDICAN LAS CIMENTACIONES DE LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES EN LA PLANTA INTERIORES.
- 3. SE INDICAN LAS CIMENTACIONES DE LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES EN LA PLANTA INTERIORES.
- 4. SE INDICAN LAS CIMENTACIONES DE LOS DUCTOS INTERIORES Y EXTERIORES EN LA PLANTA INTERIORES.



DETALLES DEL REFUERZO



LISTA DE VARILLAS

CANTIDAD	TIPO	ESPECIFICACION	SECCION	LONGITUD	DIAMETRO
1	1	10	10	10	10
2	2	10	10	10	10
3	3	10	10	10	10
4	4	10	10	10	10
5	5	10	10	10	10
6	6	10	10	10	10
7	7	10	10	10	10
8	8	10	10	10	10
9	9	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10
11	11	10	10	10	10
12	12	10	10	10	10
13	13	10	10	10	10
14	14	10	10	10	10
15	15	10	10	10	10
16	16	10	10	10	10
17	17	10	10	10	10
18	18	10	10	10	10
19	19	10	10	10	10
20	20	10	10	10	10
21	21	10	10	10	10
22	22	10	10	10	10
23	23	10	10	10	10
24	24	10	10	10	10
25	25	10	10	10	10
26	26	10	10	10	10
27	27	10	10	10	10
28	28	10	10	10	10
29	29	10	10	10	10
30	30	10	10	10	10
31	31	10	10	10	10
32	32	10	10	10	10
33	33	10	10	10	10
34	34	10	10	10	10
35	35	10	10	10	10
36	36	10	10	10	10
37	37	10	10	10	10
38	38	10	10	10	10
39	39	10	10	10	10
40	40	10	10	10	10
41	41	10	10	10	10
42	42	10	10	10	10
43	43	10	10	10	10
44	44	10	10	10	10
45	45	10	10	10	10
46	46	10	10	10	10
47	47	10	10	10	10
48	48	10	10	10	10
49	49	10	10	10	10
50	50	10	10	10	10
51	51	10	10	10	10
52	52	10	10	10	10
53	53	10	10	10	10
54	54	10	10	10	10
55	55	10	10	10	10
56	56	10	10	10	10
57	57	10	10	10	10
58	58	10	10	10	10
59	59	10	10	10	10
60	60	10	10	10	10
61	61	10	10	10	10
62	62	10	10	10	10
63	63	10	10	10	10
64	64	10	10	10	10
65	65	10	10	10	10
66	66	10	10	10	10
67	67	10	10	10	10
68	68	10	10	10	10
69	69	10	10	10	10
70	70	10	10	10	10
71	71	10	10	10	10
72	72	10	10	10	10
73	73	10	10	10	10
74	74	10	10	10	10
75	75	10	10	10	10
76	76	10	10	10	10
77	77	10	10	10	10
78	78	10	10	10	10
79	79	10	10	10	10
80	80	10	10	10	10
81	81	10	10	10	10
82	82	10	10	10	10
83	83	10	10	10	10
84	84	10	10	10	10
85	85	10	10	10	10
86	86	10	10	10	10
87	87	10	10	10	10
88	88	10	10	10	10
89	89	10	10	10	10
90	90	10	10	10	10
91	91	10	10	10	10
92	92	10	10	10	10
93	93	10	10	10	10
94	94	10	10	10	10
95	95	10	10	10	10
96	96	10	10	10	10
97	97	10	10	10	10
98	98	10	10	10	10
99	99	10	10	10	10
100	100	10	10	10	10

PROYECTO 10706

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

ESTACION 0001 - PASADIZO DEL SOSTAÑO BARRIO GARDOL

U LINEA 1

B TRABE POSTENSADA METP-17

A REFUERZO DE LOS DIAFRAGMAS

M

E

10706 10706 10706

NOTA: LA LISTA DE VARILLAS INDICADA SIEMPRE SE DEBE TOMAR EN CONSIDERACION.

CAPITULO II

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

b).- Acero de Preesfuerzo

a { a.1- Definición y Alcance
a.2- Colocación
a.3- Control de Calidad

b { b.1- Alambre para Concreto
Preesforzado
b.2- Toron para Concreto
Preesforzado

I.- MOLDES Y OBRAS FALSAS: (Varilla Corrugada y Torones de Alamb_rón 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 ha ya 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 traveses	Fabricante	Pruebas por no contarse con datos
Concreto	Zapatas, precolados y cubiertas	ACI	Código ACI
Fibra de Vidrio	Losa reticular, traveses 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 periodo 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

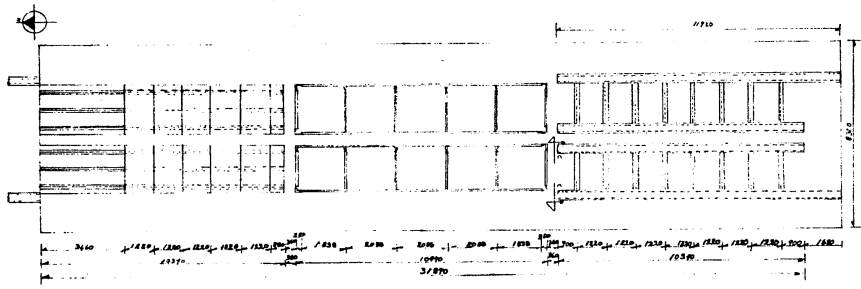
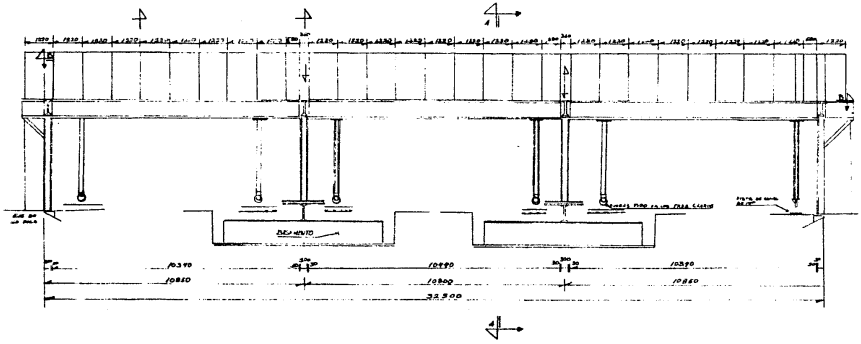
libertad, teniéndose la seguridad de que siempre existirá la posibilidad de hacer coincidir la medida de un tubo con la dimensión diseñada, aún en los casos extremos en que se precise de la combinación de dos o más medidas de tubo para poder cubrir la longitud requerida; lo que acontecerá obligadamente 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.

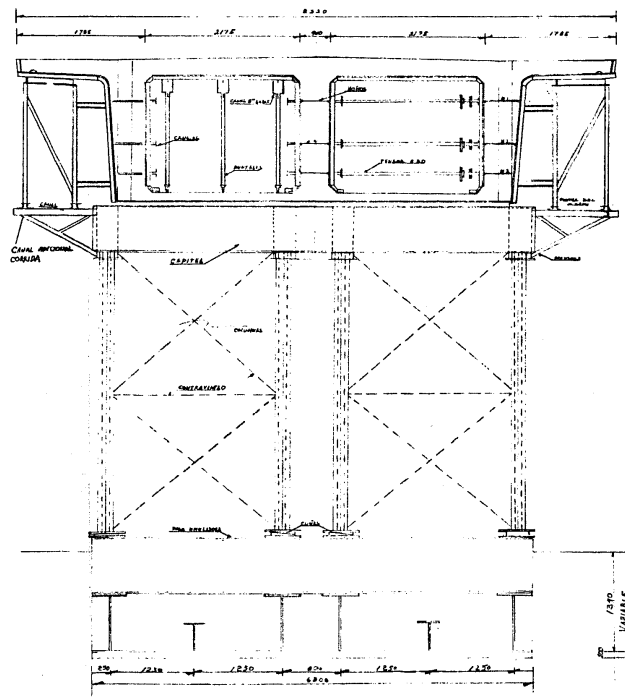
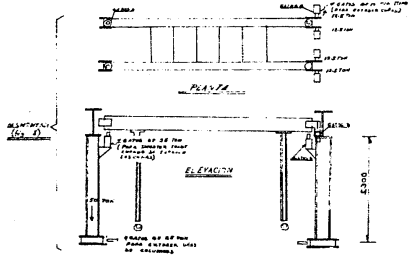
Cimbra Estructural: (JUMBO)

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.



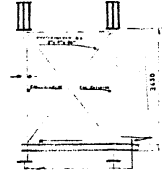
CORTE B-B



CORTE A-A

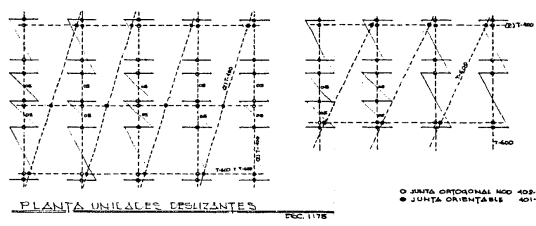
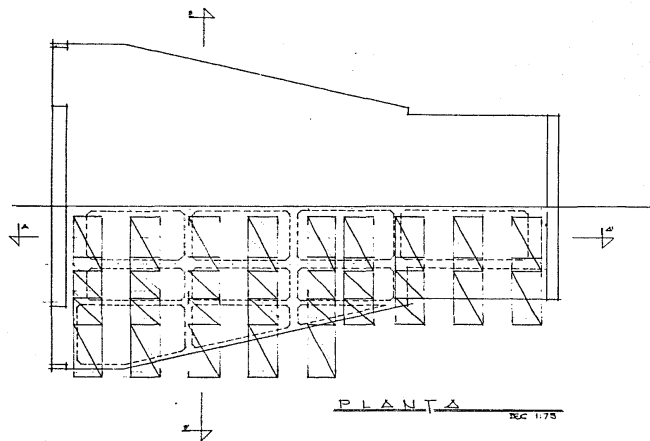
- NOTAS GENERALES
- 1) PROYECTADA POR INGENIEROS
 - 2) DISEÑO EN 1954
 - 3) CONSTRUCCIÓN EN TALLER 1-50-55
 - 4) DIMENSIONES DE CANTOS E TALLAS
 - 5) TALLAS EN 1954 - 1955 GRADO 2
 - 6) TALLAS EN 1954 - 1955 GRADO 2
 - 7) TALLAS EN 1954 - 1955 GRADO 2

VISTA C-C



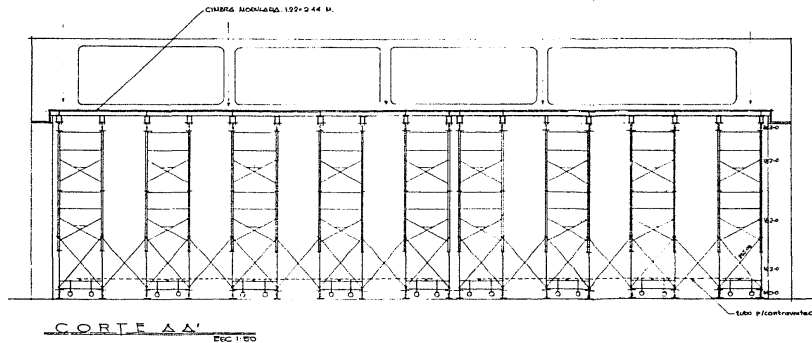
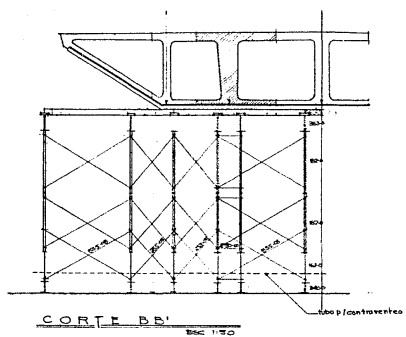
ARCOLO GENERAL PARA
CUBRA DE 35 MTS.

UNAM
MEMBRAL: 2508 CALLE DEL CASTILLO 19
INDUSTRIAL
DORMMA, S.A.



METROS 5600

555-06



CONSTRUCTORA METRO SA
 JESUS GELATA DE CASTILLO
 APUNTALAMIENTO
 TRAMO ELEVADO METRO
 LEGARIA MEXICO DF
 UNAM

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 I
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

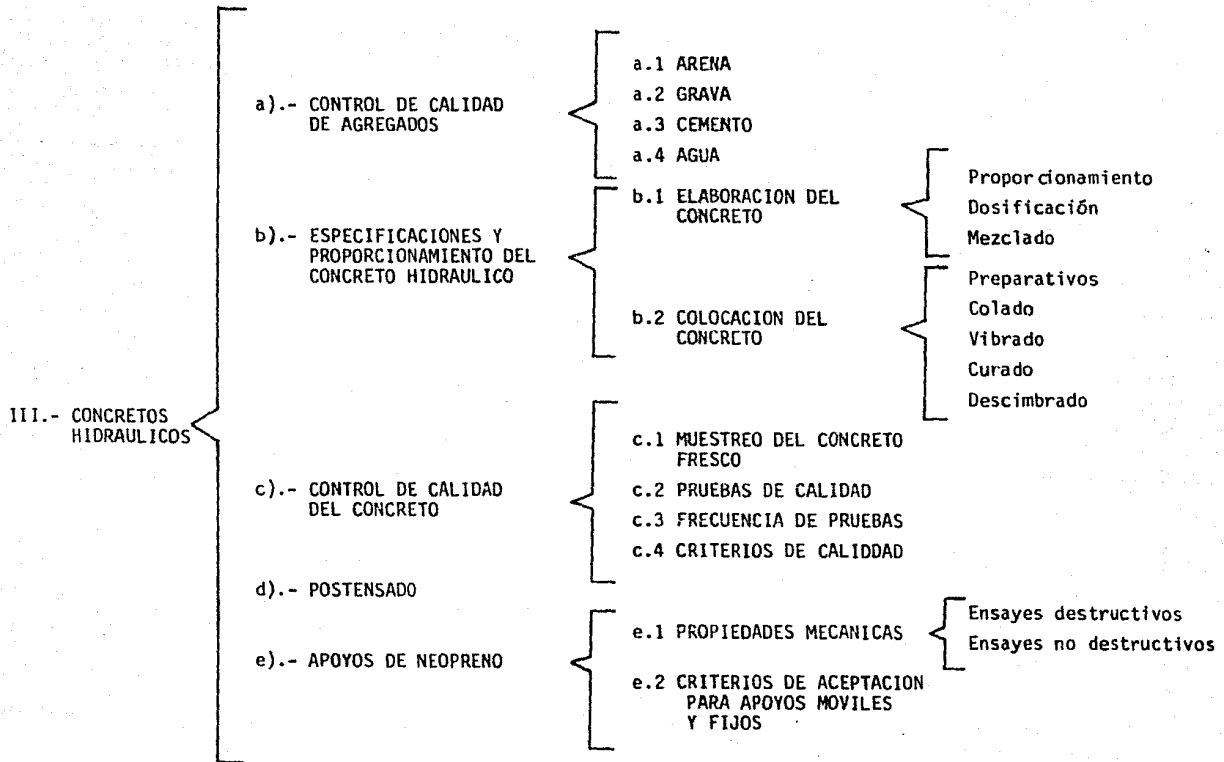
Tamaño Nominal	Diámetro nominal del cable mm.	Carga inicial en Kg.	Carga mínima para alargamiento, del 1%, en kg.
GRADO 176			
1/4	6.3	408	3470
5/16	7.9	658	5579
3/8	9.5	907	7709
7/16	11.1	1225	10433
1/2	12.7	1633	13880
GRADO 190			
3/8	9.5	1043	8867
7/16	11.1	1406	11952
1/2	12.7	1873	15921

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
Anhídrido 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 deberá 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/m^3 , 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 m^3 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 construído 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, contenido 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 defelectores, 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 sujeto 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 libres 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 depositar 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 o 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 preesfuerzo 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 vayan 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 verdaderamente 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 revoltura. Tómense las muestras así obtenidas, dentro de los límites 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 completo 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 de 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	$200 < f'_{c} \leq 300 \text{ kg/cm}^2$
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 mm ϕ y 7 mm ϕ , la disposición de los alambres es de 36 alambres de 7 mm ϕ 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

- a) Proceso Productivo
- b) Actividades de un Proceso Productivo
- c) Planeación de un Proceso Productivo
- d) Programación de un Proceso Productivo
- e) Control de un Proceso Productivo

II.- DETERMINACION DE
CANTIDADES DE OBRA

III.- RECURSOS Y
RENDIMIENTO

- a) Fabricación de Pilotes
- b) Hincado
- c) Descabece
- d) Excavación
- e) Armado y Cimbrado de Zapata Incluyendo Dado
- f) Colado de Zapata y Dado
- g) Armado y Cimbrado de Columna
- h) Colado de Columna
- i) Trabe
 - i I) Movimiento y Montaje de Cimbra
 - i II) Cimbra de Contacto
 - i III) Armado Nervaduras (Acero de Refuerzo)
 - i IV) Acero de Preesfuerzo
 - i V) Cimbrado Interior (Nervaduras)
 - i VI) Armado de la Losa Superior
 - i VII) Cimbrado Losa Superior
 - i VIII) Colado Losa Superior

IV.- DURACIONES

V.- RUTA CRITICA DE
UN TRAMO COMO
EJEMPLO

- a) Plano de Red de Actividades
- b) Programa CPM
- c) Programa Calendario
- d) Programa Base
- e) Graficador y Barras

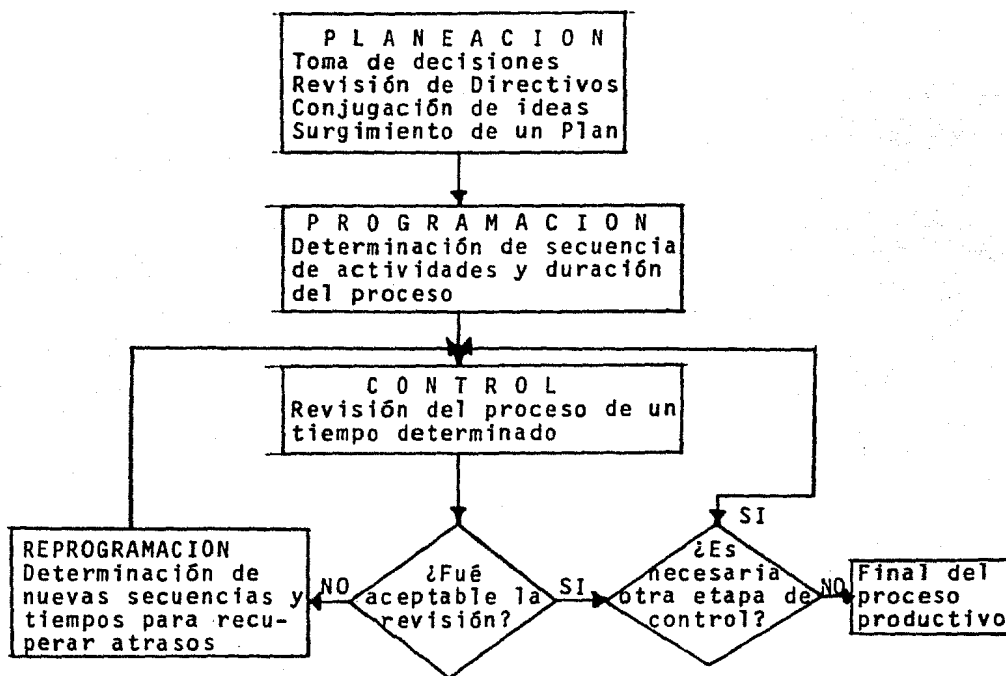
IV.- PROGRAMAS GENERALES

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 Trabes			
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 Poclafn 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
i^I) 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

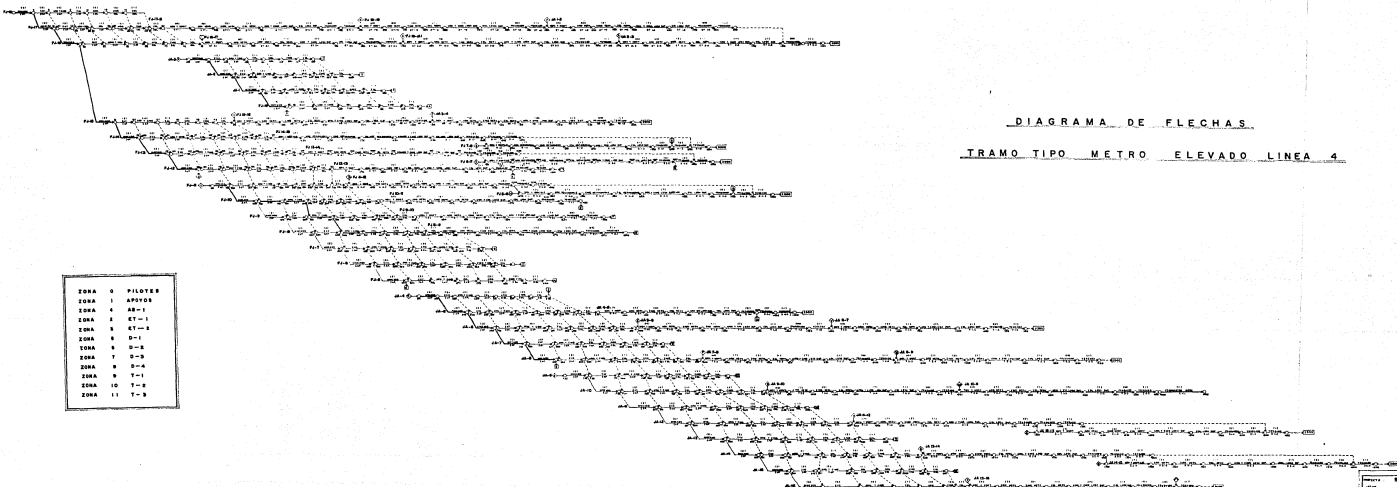


DIAGRAMA DE FLECHAS
TRAMO TIPO METRO ELEVADO LINEA 4

ZONA 0	PILOTES
ZONA 1	APAYOS
ZONA 2	AB-1
ZONA 3	ET-1
ZONA 4	ET-2
ZONA 5	BT-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

SISTEMA DE TRANSPORTES	
COLECCION	METRO
PROYECTO: LINEA 4 DEL METRO DE BUENOS AIRES	
AUTOR: [Illegible]	
FECHA: [Illegible]	

b) PROGRAMA CPM

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

1

JESUS CELADA DEL C.

0

17JUN82

CPM

DURACION TOTAL

206 DIAS

CR	I	N O D O	R E S P	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURA	P R I M E R A		C H U L T I M A S		HOLGURAS	TOT	LIB
							DIAS	INICIAR	TERMINAR	INICIAR			
*	1	3	0	HINCADO ZAPATA FJ-18	0	2	0	2	0	2	0	0	0
	3	6	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-18	1	3	2	5	12	15	10	0	0
*	3	21	0	HINCADO ZAPATA FJ-17	0	2	2	4	2	4	0	0	0
	6	9	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-18	1	4	5	9	15	17	10	0	0
	9	12	0	COLADO ZAPATA FJ-18	1	1	9	10	20	21	11	0	0
	12	15	0	ARMADO COLUMNA FJ-18	1	3	10	13	21	24	11	0	0
	15	18	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-18	1	3	13	16	24	27	11	0	0
	18	51	0	COLADO COLUMNA FJ-18	1	1	16	17	29	30	13	3	3
*	21	57	0	HINCADO ZAPATA FJ-16	0	2	4	6	4	6	0	0	0
	24	27	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-17	1	3	5	8	16	19	11	0	0
	28	30	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-17	1	4	9	13	19	23	10	0	0
	33	36	0	COLADO ZAPATA FJ-17	1	1	13	14	23	24	10	0	0
	39	42	0	ARMADO COLUMNA FJ-17	1	3	14	17	24	27	10	0	0
	45	48	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-17	1	3	17	20	27	30	10	0	0
	51	54	0	COLADO COLUMNA FJ-17	1	1	20	21	30	31	10	0	0
	54	1100	0	MOV.Y MONT. E111 FJ 17-18	2	14	21	35	31	45	10	0	0
*	57	81	0	HINCADO ZAPATA FJ-15	0	2	6	8	6	8	0	0	0
	60	63	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-16	1	3	8	11	39	42	31	2	2
	63	66	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-16	1	4	13	17	42	46	29	0	0
	66	69	0	COLADO ZAPATA FJ-16	1	1	17	18	46	47	29	0	0
	69	72	0	ARMADO COLUMNA FJ-16	1	3	18	21	47	50	29	0	0
	72	75	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-16	1	3	21	24	50	53	29	0	0
	75	78	0	COLADO COLUMNA FJ-16	1	1	24	25	53	54	29	0	0
	78	1148	0	MOV.Y MONT. E211 FJ 16-17	3	14	25	39	56	70	31	0	0
	81	84	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-15	1	3	8	11	18	21	10	0	0
*	81	102	0	HINCADO ZAPATA FJ-14	0	2	8	10	8	10	0	0	0
	84	87	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-15	1	4	11	15	21	25	10	0	0
	87	90	0	COLADO ZAPATA FJ-15	1	1	15	16	32	33	17	0	0
	90	93	0	ARMADO COLUMNA FJ-15	1	3	16	19	33	36	17	0	0
	93	96	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-15	1	3	19	22	36	39	17	0	0
	96	99	0	COLADO COLUMNA FJ-15	1	1	22	23	53	54	31	2	2
	99	1196	0	MOV.Y MONT. A01-1 FJ 15-16	4	14	25	39	93	107	68	0	0
*	102	141	0	HINCADO ZAPATA FJ-13	0	2	10	12	10	12	0	0	0
	105	108	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-14	1	3	11	14	22	25	11	0	0
	111	114	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-14	1	4	15	19	25	29	10	0	0
	117	120	0	COLADO ZAPATA FJ-14	1	1	19	20	35	36	16	0	0
	123	126	0	ARMADO COLUMNA FJ-14	1	3	20	23	36	39	16	0	0
	129	132	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-14	1	3	23	26	39	42	16	0	0
	135	138	0	COLADO COLUMNA FJ-14	1	1	26	27	54	55	28	0	0
	138	1223	0	MOV.Y MONT. D1-1 FJ 14-15	5	7	27	34	71	78	44	0	0
*	141	180	0	HINCADO ZAPATA FJ-12	0	2	12	14	12	14	0	0	0
	144	147	0	EXCAVACION ZAPATA FJ-13	1	3	14	17	26	29	12	0	0
	150	153	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-13	1	4	19	23	29	33	10	0	0
	156	159	0	COLADO ZAPATA FJ-13	1	1	23	24	38	39	15	0	0
	162	165	0	ARMADO COLUMNA FJ-13	1	3	24	27	39	42	15	0	0
	163	171	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-13	1	3	27	30	42	45	15	0	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

2

JESUS CELADA DEL C.

17JUN82

CPM

DURACION TOTAL 0 DIAS

CR	MODO		DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS INICIAR	F PRIMER TERMINAR	E A	C INICIAR	H ULTIMA	A S	HOLGURAS TOT LIB	
	I	J										RESP
	174	177	0	COLADO COLUMNA FJ-13	1	1	30	31	55	56	25	0
	177	1364	0	MOV. Y MONT. D2-1 FJ 13-14	6	7	31	38	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	1328	0	MOV. Y MONT. D3-1 FJ 12-13	7	7	35	42	133	140	98	0
M	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
M	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
M	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. D4-1 JA 4-5	8	7	35	42	102	109	67	0
M	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	70	73	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
M	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	28	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
M	399	462	0	HINCADO ZAPATA JA- 3	0	2	24	26	24	26	0	0

PASA A LA HOJA 3

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

3

JESUS CELADA DEL C.

0

17JUN82

CPM

DURACION TOTAL

0
206 DIAS

CR	H O D O I J RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	F F P R I M E R A C		H A U L T I M A S		HOLGURAS TOT LIB			
					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR				
*	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	26	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
*	450	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	35	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	73	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
*	546	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	41	45	0	0
*	560	562	0	COLADO ZAPATA FJ-10	1	1	45	46	47	49	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	1468	0	MOV.Y MONT. T1-1 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	42	45	2	0
*	582	584	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 9	1	4	45	49	45	49	0	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

17 JUN 82

CPM

DURACION TOTAL

0
206 DIAS

CR	N	D	D	D	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURA DIAS	P R I M E R A		U L T I M A		HOLGURAS TOT LIB	
									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. T2-1 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. T3-1 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
	650	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	69	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

JESUS CELADA DEL C.

0

17JUN82

CPM

DURACION TOTAL

0
206 DIAS

CR	N O D O		DESCRIPCION	ZONA	DURA	P R I M E R A		C H U L T I M A S		HOLCHRAS	LIB
	I	J				RESP	DIAS	INICIAR	TERMINAR		
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	108	109	42	0
813	851	0	HINCADO ZAPATA JA-12	0	2	52	54	97	99	45	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	104	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	47	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	108	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	87	23
971	974	0	EXCAVACION ZAPATA JA-15	1	3	82	85	147	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. E111 FJ 17-18	2	12	35	47	45	57	10	0
1102	1104	0	CIM.HERVAD. E111 FJ 17-18	2	3	47	50	57	60	10	0
1104	1106	0	CUI.HERVAD. E111 FJ 17-18	2	1	50	51	60	61	10	0

PASA A LA HOJA 6

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

6

17JUN82

CR	N O D O I J	RES P	D E S C R I P C I O N	ZONA	CPM		DURACION TOTAL		0 DIAS		HOLGURAS TOT LIB
					DURA DIAS	PR I M E R A INICIAR	C H A S INICIAR	U L T I M A S TERMINAR			
1106	1108	0	AC LOSA SUP. ET11 FJ 17-18	2	7	51	58	61	68	10	0
1108	1110	0	COL. LOSA SUP. ET11 FJ 17-18	2	1	58	59	68	69	10	0
1110	1112	0	FRAGUADO ET11 FJ 17-18	2	14	59	73	69	83	10	0
1112	1114	0	TEMSADO ET11 FJ 17-18	2	1	73	74	83	84	10	0
1114	1116	0	MOV. Y MONT. ET12 FJ 18-19	2	14	74	88	84	98	10	0
1116	1118	0	ARM. NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	12	88	100	98	110	10	0
1118	1120	0	CIM. NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	3	108	103	110	113	10	0
1120	1122	0	COL. NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	1	103	104	113	114	10	0
1122	1124	0	AC LOSA SUP. ET12 FJ 18-19	2	7	104	111	114	121	10	0
1124	1126	0	COL. LOSA SUP. ET12 FJ 18-19	2	1	111	112	121	122	10	0
1126	1128	0	FRAGUADO ET12 FJ 18-19	2	14	112	126	122	136	10	0
1128	1130	0	TEMSADO ET12 FJ 18-19	2	1	126	127	136	137	10	0
1130	1132	0	MOV. Y MONT. ET13 JA 1-2	2	14	127	141	137	151	10	0
1132	1134	0	ARM. NERVAD. ET13 JA 1-2	2	12	141	153	151	163	10	0
1134	1136	0	CIM. NERVAD. ET13 JA 1-2	2	3	153	156	163	166	10	0
1136	1138	0	COL. NERVAD. ET13 JA 1-2	2	1	156	157	166	167	10	0
1138	1140	0	AC LOSA SUP. ET13 JA 1-2	2	7	157	164	167	174	10	0
1140	1142	0	COL. LOSA SUP. ET13 JA 1-2	2	1	164	165	174	175	10	0
1142	1144	0	FRAGUADO ET13 JA 1-2	2	14	165	179	175	189	10	0
1144	1146	0	TEMSADO ET13 JA 1-2	2	1	179	180	189	190	10	0
1148	1150	0	ARM. NERVAD. ET21 FJ 16-17	3	12	19	51	70	82	31	0
1150	1152	0	CIM. NERVAD. ET21 FJ 16-17	3	3	51	54	82	85	31	0
1152	1154	0	COL. NERVAD. ET21 FJ 16-17	3	1	54	55	85	86	31	0
1154	1156	0	AC LOSA SUP. ET21 FJ 16-17	3	7	55	62	86	93	31	0
1156	1158	0	COL. LOSA SUP. ET21 FJ 16-17	3	1	62	63	93	94	31	0
1158	1160	0	FRAGUADO ET21 FJ 16-17	3	14	63	77	94	108	31	0
1160	1162	0	TEMSADO ET21 FJ 16-17	3	1	77	78	108	109	31	0
1162	1164	0	MOV. Y MONT. ET22 FJ16-JA1	3	14	78	92	109	123	31	0
1164	1166	0	ARM. NERVAD. ET22 FJ16-JA1	3	12	92	104	123	135	31	0
1166	1168	0	CIM. NERVAD. ET22 FJ16-JA1	3	3	104	107	135	138	31	0
1168	1170	0	COL. NERVAD. ET22 FJ16-JA1	3	1	107	108	138	139	31	0
1170	1172	0	AC LOSA SUP. ET22 FJ16-JA1	3	7	108	115	139	146	31	0
1172	1174	0	COL. LOSA SUP. ET22 FJ 19 JA 1	3	1	115	116	146	147	31	0
1174	1176	0	FRAGUADO ET22 FJ 19 JA 1	3	14	116	130	147	161	31	0
1176	1178	0	TEMSADO ET22 FJ 19 JA 1	3	1	130	131	161	162	31	0
1178	1180	0	MOV. Y MONT. ET23 JA 2-3	3	14	131	145	162	176	31	0
1180	1182	0	ARM. NERVAD. ET23 JA 2-3	3	2	145	147	176	178	31	0
1182	1184	0	CIM. NERVAD. ET23 JA 2-3	3	3	147	150	178	181	31	0
1184	1186	0	COL. NERVAD. ET23 JA 2-3	3	1	150	151	181	182	31	0
1186	1188	0	AC LOSA SUP. ET23 JA 2-3	3	7	151	158	182	189	31	0
1188	1190	0	COL. LOSA SUP. ET23 JA 2-3	3	1	158	159	189	190	31	21
1190	1192	0	FRAGUADO ET23 JA 2-3	3	14	159	194	190	204	10	0
1192	1194	0	TEMSADO ET23 JA 2-3	3	1	194	195	204	205	10	0
1196	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

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

7

JESUS CELADA DEL C.

17JUN82

N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURA	P R I M E R A	E C H A	DURACION TOTAL		H O L G U R A S	
CR	I J							DIAS	INICIAR	TERMINAR	INICIAR
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 FJ15-16	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 JA3-4	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	7	136	137	204	205	68	0
1228	1230	0	ARM.NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	7	34	41	78	85	44	0
1230	1232	0	CIM.NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	3	41	44	85	88	44	0
1232	1234	0	COL.NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	1	44	45	88	89	44	0
1234	1236	0	AC LOSA SUP.D1-1 FJ 14-15	5	7	45	52	89	96	44	0
1236	1238	0	COL.LOSA SUP.D1-1 FJ 14-15	5	1	52	53	96	97	44	0
1238	1240	0	FRAGUADO 1ET D1-1 FJ 14-15	5	5	53	58	97	102	44	0
1240	1242	0	FRAGUADO 2ET D1-1 FJ 14-15	5	9	58	67	102	194	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 1ET D1-2 FJ 7-8	5	5	91	96	128	133	37	0
1260	1262	0	FRAGUADO 2ET 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
1264	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 1ET D1-3 JA 11-12	5	5	122	127	159	164	37	0
1278	1280	0	FRAGUADO 2ET 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 1ET D1-4 JA 12-13	5	5	153	158	190	195	37	0
1298	1300	0	FRAGUADO 2ET D1-4 JA 12-13	5	9	158	167	195	204	37	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 8

17JUN82

JESUS CELADA DEL C.

CR		N O D O		DESCRIPCION	ZONA	DIAS	DURA	F	E	C	H	A	S	HOLGURAS	
I	J	RESP													DIAS
1300	1302	0		TENSADO D1-4 JA 12-13	5	1	167		168		204	205		37	0
1304	1306	0		ARM.NERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	7	38		45		78	85		40	0
1306	1308	0		CIM.NERVAD. D2-1 FJ 13-14	6	3	45		48		85	88		40	0
1308	1310	0		COL.NERVAD. 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		96	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	0
1318	1320	0		TENSADO D2-1 FJ 13-14	6	1	71		72		203	204	132	0	0
1321	1322	0		MOV.Y MONT. D2-2 FJ 6-7	6	7	62		69		102	109	40	0	0
1322	1324	0		ARM.NERVAD. D2-2 FJ 6-7	6	7	69		76		109	116	40	0	0
1324	1326	0		CIM.NERVAD. D2-2 FJ 6-7	6	3	76		79		116	119	40	0	0
1326	1328	0		COL.NERVAD. D2-2 FJ 6-7	6	1	79		80		119	120	40	0	0
1328	1330	0		AC LOSA SUP. D2-2 FJ 6-7	6	7	80		87		120	127	40	0	0
1330	1332	0		COL.LOSA SUP. D2-2 FJ 6-7	6	1	87		88		127	128	40	0	0
1332	1334	0		FRAGUADO 1ET D2-2 FJ 6-7	6	5	88		93		128	133	40	0	0
1334	1336	0		FRAGUADO 2ET D2-2 FJ 6-7	6	9	93		102		195	204	102	0	0
1336	1338	0		TENSADO D2-2 FJ 6-7	6	1	102		103		204	205	102	0	0
1339	1340	0		MOV.Y MONT. D2-3 JA 13-14	6	7	94		101		133	140	39	0	0
1340	1342	0		ARM.NERVAD. D2-3 JA 13-14	6	7	101		108		140	147	39	0	0
1342	1344	0		CIM.NERVAD. D2-3 JA 13-14	6	3	108		111		147	150	39	0	0
1344	1346	0		COL.NERVAD. D2-3 JA 13-14	6	1	111		112		150	151	39	0	0
1346	1348	0		AC LOSA SUP. D2-3 JA 13-14	6	7	112		119		151	158	39	0	0
1348	1350	0		COL.LOSA SUP. D2-3 JA 13-14	6	1	119		120		158	159	39	0	0
1350	1352	0		FRAGUADO 1ET D2-3 JA 13-14	6	5	120		125		159	164	39	0	0
1352	1354	0		FRAGUADO 2ET D2-3 JA 13-14	6	9	125		134		194	203	69	0	0
1354	1356	0		TENSADO D2-3 JA 13-14	6	1	134		135		203	204	69	0	0
1358	1360	0		MOV.Y MONT. D2-4 JA 14-15	6	7	125		132		164	171	39	0	0
1360	1362	0		ARM.NERVAD. D2-4 JA 14-15	6	7	132		139		171	178	39	0	0
1362	1364	0		CIM.NERVAD. D2-4 JA 14-15	6	3	139		142		178	181	39	0	0
1364	1366	0		COL.NERVAD. D2-4 JA 14-15	6	1	142		143		181	182	39	0	0
1366	1368	0		AC LOSA SUP. D2-4 JA 14-15	6	7	143		150		182	187	39	0	0
1368	1370	0		COL.LOSA SUP. D2-4 JA 14-15	6	1	150		151		189	190	39	0	0
1370	1372	0		FRAGUADO 1ET D2-4 JA 14-15	6	5	151		156		190	195	39	0	0
1372	1374	0		FRAGUADO 2ET D2-4 JA 14-15	6	9	156		165		195	204	39	0	0
1374	1376	0		TENSADO D2-4 JA 14-15	6	1	165		166		204	205	39	0	0
1378	1380	0		ARM.NERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	7	42		49		140	147	98	0	0
1380	1382	0		CIM.NERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	3	49		52		147	150	98	0	0
1382	1384	0		COL.NERVAD. D3-1 FJ 12-13	7	1	52		53		150	151	98	0	0
1384	1386	0		AC LOSA SUP. D3-1 FJ 12-13	7	7	53		60		151	158	98	0	0
1386	1388	0		COL.LOSA SUP. D3-1 FJ 12-13	7	1	60		61		158	159	98	0	0
1388	1390	0		FRAGUADO 1ET D3-1 FJ 12-13	7	5	61		66		159	164	98	0	0
1390	1392	0		FRAGUADO 2ET D3-1 FJ 12-13	7	9	66		75		194	203	128	0	0
1392	1394	0		TENSADO D3-1 FJ 12-13	7	1	75		76		203	204	128	0	0
1395	1396	0		MOV.Y MONT. D3-2 JA 15-16	7	7	102		109		164	171	62	0	0
1396	1398	0		ARM.NERVAD. D3-2 JA 15-16	7	7	109		116		171	178	62	0	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

9

JESUS CELADA DEL C.

17JUN52

CPM		DURACION TOTAL		DIA		HOLGURAS						
CR	N O D O	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION	PRIMERA	SEGUNDA	TOTALES	HOLGURAS			
CR	T	J	RESP	DESCRIPCION	DIA	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	TEMSADO 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	116	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	TEMSADO 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	106	164	174	67	0
1446	1448	0	TEMSADO D4-1	FJ 11-12	8	1	106	107	174	175	67	0
1449	1450	0	MOV. Y MONT. D4-3	FJ 5-6	8	7	97	104	175	182	67	0
1450	1452	0	ARM.NERVAD. D4-3	FJ 5-6	8	7	104	111	182	189	67	0
1452	1454	0	CIM.NERVAD. D4-3	FJ 5-6	8	3	111	114	189	192	67	0
1454	1456	0	COL.NERVAD. D4-3	FJ 5-6	8	1	114	115	192	193	67	0
1456	1458	0	AC LOSA SUP. D4-3	FJ 5-6	8	7	115	122	193	200	67	0
1458	1460	0	COL LOSA SUP. D4-3	FJ 5-6	8	1	122	123	200	201	67	0
1460	1462	0	FRAGUADO 1ET D4-3	FJ 5-6	8	5	123	128	201	206	67	0
1462	1464	0	FRAGUADO 2ET D4-3	FJ 5-6	8	9	128	137	206	215	67	0
1464	1466	0	TEMSADO D4-3	FJ 5-6	8	1	137	138	215	216	67	0
1468	1470	0	ARM.NERVAD. T1-1	FJ 10-11	9	7	67	74	75	82	8	0
1470	1472	0	CIM.NERVAD. T1-1	FJ 10-11	9	3	74	77	82	85	8	0
1472	1474	0	COL.NERVAD. T1-1	FJ 10-11	9	1	77	78	85	86	8	0
1474	1476	0	AC LOSA SUP. T1-1	FJ 10-11	9	7	78	85	86	93	8	0
1476	1478	0	COL LOSA SUP. T1-1	FJ 10-11	9	1	85	86	93	94	8	0
1478	1480	0	FRAGUADO T1-1	FJ 10-11	9	14	86	100	94	108	8	0
1480	1482	0	TEMSADO T1-1	FJ 10-11	9	1	100	101	108	109	8	0
1483	1484	0	MOV. Y MONT. T1-2	JA 5-6	9	14	101	115	109	123	8	0
1484	1486	0	ARM.NERVAD. T1-2	JA 5-6	9	7	115	122	123	130	8	0
1486	1488	0	CIM.NERVAD. T1-2	JA 5-6	9	3	122	125	130	133	8	0
1488	1490	0	COL.NERVAD. T1-2	JA 5-6	9	1	125	126	133	134	8	0
1490	1492	0	AC LOSA SUP. T1-2	JA 5-6	9	7	126	133	134	141	8	0
1492	1494	0	COL LOSA SUP. T1-2	JA 5-6	9	1	133	134	141	142	8	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 10

JESUS CELADA DEL C.

17JUN82

CR	I	H O D O J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	CPM	DURA DIAS	F P R I M E R A	E C H U L T I M A	C H A S	DURACION TOTAL DIAS	HOLGURAS TOT LIB
1494	1496	0	FRAGUADO	T1-2 JA 5-6	9	14	134	148	142	156	8	0
1496	1498	0	TEHSADO	T1-2 JA 5-6	9	1	148	149	156	157	8	0
1498	1499	0	MOV. Y MONT.	T1-3 JA 6-7	9	14	149	163	157	171	8	0
1499	1500	0	ARM. NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	7	163	170	171	178	8	0
1500	1502	0	CIM. NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	3	170	173	178	181	8	0
1502	1504	0	COL. NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	1	173	174	181	182	8	0
1504	1506	0	AC LOSA SUP.	T1-3 JA 6-7	9	7	174	181	182	189	8	0
1506	1508	0	COL. LOSA SUP.	T1-3 JA 6-7	9	1	181	182	189	190	8	0
1508	1510	0	FRAGUADO	T1-3 JA 6-7	9	14	182	196	190	204	8	0
1510	1512	0	TEHSADO	T1-3 JA 6-7	9	1	196	197	204	205	8	0
1514	1516	0	ARM. NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	7	71	78	75	82	4	0
1516	1518	0	CIM. NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	3	78	81	82	85	4	0
1518	1520	0	COL. NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	1	81	82	85	86	4	0
1520	1522	0	AC LOSA SUP.	T2-1 FJ 9-10	9	7	82	89	86	93	4	0
1522	1524	0	COL. LOSA SUP.	T2-1 FJ 9-10	10	1	89	90	93	94	4	0
1524	1526	0	FRAGUADO	T2-1 FJ 9-10	10	14	90	104	94	108	4	0
1526	1528	0	TEHSADO	T2-1 FJ 9-10	10	1	104	105	108	109	4	0
1529	1530	0	MOV. Y MONT.	T2-2 JA 7-8	10	14	105	119	109	123	4	0
1530	1532	0	ARM. NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	7	119	126	123	130	4	0
1532	1534	0	CIM. NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	3	126	129	130	133	4	0
1534	1536	0	COL. NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	1	129	130	133	134	4	0
1536	1538	0	AC LOSA SUP.	T2-2 JA 7-8	10	7	130	137	134	141	4	0
1538	1540	0	COL. LOSA SUP.	T2-2 JA 7-8	10	1	137	138	141	142	4	0
1540	1542	0	FRAGUADO	T2-2 JA 7-8	10	14	138	152	142	156	4	0
1542	1544	0	TEHSADO	T2-2 JA 7-8	10	1	152	153	156	157	4	0
1544	1546	0	MOV. Y MONT.	T2-3 JA 8-9	10	14	153	167	157	171	4	0
1546	1548	0	ARM. NERVAD.	T2-3 JA 8-9	10	7	167	174	171	178	4	0
1548	1550	0	CIM. NERVAD.	T2-3 JA 8-9	10	3	174	177	178	181	4	0
1550	1552	0	COL. NERVAD.	T2-3 JA 8-9	10	1	177	178	181	182	4	0
1552	1554	0	AC LOSA SUP.	T2-3 JA 8-9	10	7	178	185	182	189	4	0
1554	1556	0	COL. LOSA SUP.	T2-3 JA 8-9	10	1	185	186	189	190	4	0
1556	1558	0	FRAGUADO	T2-3 JA 8-9	10	14	186	200	190	204	4	0
1558	1560	0	TEHSADO	T2-3 JA 8-9	10	1	200	201	204	205	4	0
* 1562	1564	0	ARM. NERVAD.	T3-1 FJ 8-9	11	7	75	82	75	82	0	0
* 1564	1566	0	CIM. NERVAD.	T3-1 FJ 8-9	11	3	82	85	82	85	0	0
* 1566	1568	0	COL. NERVAD.	T3-1 FJ 8-9	11	1	85	86	85	86	0	0
* 1568	1570	0	AC LOSA SUP.	T3-1 FJ 8-9	11	7	86	93	86	93	0	0
* 1570	1572	0	COL. LOSA SUP.	T3-1 FJ 8-9	11	1	93	94	93	94	0	0
* 1572	1574	0	FRAGUADO	T3-1 FJ 8-9	11	14	94	108	94	108	0	0
* 1574	1576	0	TEHSADO	T3-1 FJ 8-9	11	1	108	109	108	109	0	0
* 1577	1578	0	MOV. Y MONT.	T3-2 JA 9-10	11	14	109	123	109	123	0	0
* 1578	1580	0	ARM. NERVAD.	T3-2 JA 9-10	11	7	123	130	123	130	0	0
* 1580	1582	0	CIM. NERVAD.	T3-2 JA 9-10	11	3	130	133	130	133	0	0
* 1582	1584	0	COL. NERVAD.	T3-2 JA 9-10	11	1	133	133	133	134	0	0
* 1584	1586	0	AC LOSA SUP.	T3-2 JA 9-10	11	7	134	141	134	141	0	0
* 1586	1588	0	COL. LOSA SUP.	T3-2 JA 9-10	11	1	141	142	141	142	0	0

TESIS EXAMEN PROFESIONAL

0 11

JESUS CELADA DEL C.

17JUN82

CPM		DURACION TOTAL		206 DIAS		0		206 DIAS		HOLGURAS		
CR	H O D O I J RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION DIAS	PRIMERA INICIAR	PRIMERA TERMINAR	ULTIMA INICIAR	ULTIMA TERMINAR	TOT	LIB	HOLGURAS	LIB
* 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. NERVAD. T3-3 JA 10-11	11	7	171	178	171	178	0	0	0
* 1596	1598	0	CIM. NERVAD. T3-3 JA 10-11	11	3	178	181	178	181	0	0	0
* 1598	1600	0	COL. NERVAD. 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. DEL. 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	9-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	24-JUL/81	25-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	8-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

CALENDARIO

TESIS EXAMEN PROFESIONAL J.DEL.C.G...

DECENA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ULTIMA HOJA

d) PROGRAMA BASE

TESIS PROFESIONAL

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 R I M E R A		H U L T I M A		HOLGURAS	
		I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR	TOT.	LIB.
*	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	8
*	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/OCT80	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

JESUS CELADA DEL C.

0 2

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

HO. CR ACTIV	H D D O I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E R R A P R I M E R A		H A S U L T I M A		HOLGURAS TOT. LIB.	
						INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	732	735	0 HINCADO ZAPATA JA-9	0	2	4/OCT80	7/OCT80	21/NOV80	24/NOV80	39	0
0	735	774	0 HINCADO ZAPATA JA-10	0	2	7/OCT80	9/OCT80	26/NOV80	28/NOV80	41	0
0	774	813	0 HINCADO ZAPATA JA-11	0	2	9/OCT80	11/OCT80	1/DIC80	3/DIC80	43	0
0	813	851	0 HINCADO ZAPATA JA-12	0	2	11/OCT80	14/OCT80	5/DIC80	8/DIC80	45	0
0	851	890	0 HINCADO ZAPATA JA-13	0	2	14/OCT80	16/OCT80	10/DIC80	13/DIC80	47	0
0	890	929	0 HINCADO ZAPATA JA-14	0	2	16/OCT80	18/OCT80	30/DIC80	2/ENE81	60	0
0	929	968	0 HINCADO ZAPATA JA-15	0	2	18/OCT80	21/OCT80	31/ENE81	5/FEB81	85	0
0	968	1020	0 HINCADO ZAPATA JA-16	0	2	21/OCT80	23/OCT80	6/FEB81	9/FEB81	87	23
0	3	6	0 EXCAVACION ZAPATA FJ-18	1	3	13/AG080	16/AG080	25/AG080	27/AG080	10	0
0	6	9	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-18	1	4	16/AG080	21/AG080	28/AG080	30/SEP80	13	0
0	24	27	0 EXCAVACION ZAPATA FJ-17	1	3	16/AG080	20/AG080	29/AG080	30/SEP80	11	0
0	60	63	0 EXCAVACION ZAPATA FJ-16	1	3	20/AG080	23/AG080	26/SEP80	28/SEP80	31	2
0	81	84	0 EXCAVACION ZAPATA FJ-15	1	3	20/AG080	23/AG080	1/SEP80	3/SEP80	10	0
0	9	12	0 COLADO ZAPATA FJ-18	1	1	21/AG080	22/AG080	3/SEP80	4/SEP80	11	0
0	28	30	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-17	1	4	21/AG080	26/AG080	2/SEP80	5/SEP80	10	0
0	12	15	0 ARMADO COLUMNA FJ-18	1	3	22/AG080	26/AG080	4/SEP80	7/SEP80	11	0
0	84	87	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-15	1	4	23/AG080	28/AG080	4/SEP80	7/SEP80	10	0
0	185	108	0 EXCAVACION ZAPATA FJ-14	1	3	23/AG080	27/AG080	5/SEP80	8/SEP80	11	0
0	15	18	0 CIMBRADO COLUMNA FJ-18	1	3	26/AG080	29/AG080	8/SEP80	11/SEP80	11	0
0	33	36	0 COLADO ZAPATA FJ-17	1	1	26/AG080	27/AG080	6/SEP80	7/SEP80	10	0
0	63	66	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-16	1	4	26/AG080	30/AG080	30/SEP80	3/OCT80	29	0
0	39	42	0 ARMADO COLUMNA FJ-17	1	3	27/AG080	30/AG080	8/SEP80	11/SEP80	10	0
0	144	147	0 EXCAVACION ZAPATA FJ-13	1	3	27/AG080	30/AG080	10/SEP80	13/SEP80	12	0

PASA A LA HOJA 3

TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

0 3

24/JUN82

BASE

11/AGOS80
17/ABR81

NO. CR	ACTIV	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 R C A TERMINAR	H U L P I S A INICIAR	TERMINAR	HOLGURAS TOT. LIB.
0	87	90	0		COLADO ZAPATA FJ-15	1	1	28/AG080 15	29/AG080 16	18/SEP80 32	17/SEP80 33	17 0
0	111	114	0		ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-14	1	4	28/AG080 15	2/SEP80 19	9/SEP80 25	17/SEP80 29	10 0
0	18	51	0		COLADO COLUMNA FJ-18	1	1	29/AG080 16	30/AG080 17	13/SEP80 29	17/SEP80 30	13 3
0	90	93	0		ARMADO COLUMNA FJ-15	1	3	29/AG080 16	2/SEP80 19	19/SEP80 33	17/SEP80 36	17 0
0	222	225	0		EXCAVACION ZAPATA JA- 4	1	3	29/AG080 16	2/SEP80 19	29/OCT80 67	17/NOV80 70	51 0
0	45	48	0		CIMBRADO COLUMNA FJ-17	1	3	30/AG080 17	3/SEP80 20	11/SEP80 27	17/SEP80 30	10 0
0	66	69	0		COLADO ZAPATA FJ-16	1	1	30/AG080 17	1/SEP80 18	4/OCT80 46	17/OCT80 47	29 0
0	183	186	0		EXCAVACION ZAPATA FJ-12	1	3	30/AG080 17	3/SEP80 20	15/SEP80 30	17/SEP80 33	13 0
0	69	72	0		ARMADO COLUMNA FJ-16	1	3	1/SEP80 18	4/SEP80 21	6/OCT80 47	17/OCT80 48	29 0
0	93	96	0		CIMBRADO COLUMNA FJ-15	1	3	2/SEP80 19	5/SEP80 22	23/SEP80 36	17/SEP80 39	17 0
0	117	120	0		COLADO ZAPATA FJ-14	1	1	2/SEP80 19	3/SEP80 20	22/SEP80 35	17/SEP80 36	16 0
0	150	153	0		ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-13	1	4	2/SEP80 19	6/SEP80 23	13/SEP80 29	17/SEP80 33	10 0
0	225	228	0		ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 4	1	4	2/SEP80 19	6/SEP80 23	3/NOV80 70	17/NOV80 74	51 0
0	246	249	0		EXCAVACION ZAPATA JA- 5	1	3	2/SEP80 19	5/SEP80 22	4/NOV80 71	17/NOV80 74	52 0
0	51	54	0		COLADO COLUMNA FJ-17	1	1	3/SEP80 20	4/SEP80 21	15/SEP80 30	17/SEP80 31	10 0
0	123	126	0		ARMADO COLUMNA FJ-14	1	3	3/SEP80 20	6/SEP80 23	23/SEP80 36	20/SEP80 39	16 0
0	72	75	0		CIMBRADO COLUMNA FJ-16	1	3	4/SEP80 21	8/SEP80 24	9/OCT80 50	17/OCT80 53	29 0
0	96	99	0		COLADO COLUMNA FJ-15	1	1	5/SEP80 22	6/SEP80 23	13/OCT80 53	17/OCT80 54	31 2
0	285	288	0		EXCAVACION ZAPATA JA- 6	1	3	5/SEP80 22	9/SEP80 25	8/NOV80 75	12/NOV80 78	53 0
0	129	132	0		CIMBRADO COLUMNA FJ-14	1	3	6/SEP80 23	10/SEP80 26	26/SEP80 39	30/SEP80 42	16 0
0	156	159	0		COLADO ZAPATA FJ-13	1	1	6/SEP80 23	8/SEP80 24	25/SEP80 38	20/SEP80 39	15 0
0	189	192	0		ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-12	1	4	6/SEP80 23	11/SEP80 27	19/SEP80 33	24/SEP80 37	10 0
0	228	231	0		COLADO ZAPATA JA- 4	1	1	6/SEP80 23	8/SEP80 24	18/NOV80 83	17/NOV80 84	60 0

TESIS PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AGD80
17/ABR83

NO. CR	NO. ACTIV	N O D O I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E R R A P R I M E R A		H A S U L T I M A		HOLGURAS TOT. LIB.	
							INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	252	255	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 5	1	4	6/SEP80	11/SEP80	7/NOV80	12/NOV80	51	0
							23	27	74	78		
0	75	78	0	COLADO COLUMNA FJ-16	1	1	8/SEP80	9/SEP80	13/OCT80	14/OCT80	29	0
							24	25	53	54		
0	162	165	0	ARMADO COLUMNA FJ-13	1	3	8/SEP80	11/SEP80	26/SEP80	30/SEP80	15	0
							24	27	39	42		
0	231	234	0	ARMADO COLUMNA JA- 4	1	3	8/SEP80	11/SEP80	19/NOV80	24/NOV80	60	0
							24	27	84	87		
0	324	327	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 7	1	3	9/SEP80	12/SEP80	13/NOV80	17/NOV80	54	0
							25	28	79	82		
0	135	138	0	COLADO COLUMNA FJ-14	1	1	10/SEP80	11/SEP80	14/OCT80	15/OCT80	28	0
							26	27	54	55		
0	402	405	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 3	1	3	10/SEP80	13/SEP80	17/OCT80	21/OCT80	31	0
							26	29	67	68		
0	168	171	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-13	1	3	11/SEP80	15/SEP80	30/SEP80	3/OCT80	15	0
							27	30	42	45		
0	195	198	0	COLADO ZAPATA FJ-12	1	1	11/SEP80	12/SEP80	29/SEP80	30/SEP80	14	0
							27	28	41	42		
0	234	237	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 4	1	3	11/SEP80	15/SEP80	24/NOV80	27/NOV80	60	0
							27	30	87	90		
0	258	261	0	COLADO ZAPATA JA- 5	1	1	11/SEP80	12/SEP80	22/NOV80	24/NOV80	59	0
							27	28	86	87		
0	291	294	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 6	1	4	11/SEP80	17/SEP80	12/NOV80	17/NOV80	51	0
							27	31	78	82		
0	201	204	0	ARMADO COLUMNA FJ-12	1	3	12/SEP80	17/SEP80	30/SEP80	3/OCT80	14	0
							28	31	42	45		
0	264	267	0	ARMADO COLUMNA JA- 5	1	3	12/SEP80	17/SEP80	24/NOV80	27/NOV80	59	0
							28	31	87	90		
0	363	366	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 8	1	3	12/SEP80	17/SEP80	18/NOV80	22/NOV80	55	0
							28	31	83	86		
0	405	408	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 3	1	4	13/SEP80	19/SEP80	21/OCT80	25/OCT80	31	0
							29	33	60	64		
0	426	429	0	EXCAVACION ZAPATA JA- 2	1	3	13/SEP80	18/SEP80	22/OCT80	25/OCT80	32	0
							29	32	64	68		
0	174	177	0	COLADO COLUMNA FJ-13	1	1	15/SEP80	17/SEP80	15/OCT80	16/OCT80	25	0
							30	31	55	56		
0	237	240	0	COLADO COLUMNA JA- 4	1	1	15/SEP80	17/SEP80	9/DIC80	10/DIC80	70	0
							30	31	100	101		
0	207	210	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-12	1	3	17/SEP80	20/SEP80	3/OCT80	7/OCT80	14	0
							31	34	45	48		
0	270	273	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 5	1	3	17/SEP80	20/SEP80	27/NOV80	30/NOV80	59	0
							31	34	90	93		
0	297	300	0	COLADO ZAPATA JA- 6	1	1	17/SEP80	18/SEP80	26/NOV80	27/NOV80	58	0
							31	32	89	90		
0	330	333	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 7	1	4	17/SEP80	22/SEP80	17/NOV80	22/NOV80	51	0
							31	35	82	86		

PASA A LA HOJA 5

TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

0 5

NO. CR	ACTIV	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F R I M E R A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.	
		I	J					INICIAR	TERMINAR	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
JESUS CELADA DEL C.

0 6

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR ACTIV	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F R I M E R A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR			
0	417	420	0	COLADO COLUMNA JA- 3	1	1	27/SEP80	29/SEP80	14/NOV80	15/NOV80	40	0	
0	578	580	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 9	1	3	27/SEP80	1/OCT80	30/SEP80	5/OCT80	2	0	
0	450	453	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 2	1	3	29/SEP80	2/OCT80	7/NOV80	11/NOV80	33	0	
0	477	480	0	COLADO ZAPATA JA- 1	1	1	29/SEP80	30/SEP80	6/NOV80	7/NOV80	32	0	
0	504	507	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-19	1	4	29/SEP80	3/OCT80	5/NOV80	10/NOV80	31	0	
0	533	535	0	COLADO ZAPATA FJ-11	1	1	29/SEP80	30/SEP80	2/OCT80	5/OCT80	3	0	
M	0	556	558	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ-10	1	4	29/SEP80	3/OCT80	29/SEP80	1/OCT80	0	0
0	354	357	0	COLADO COLUMNA JA- 7	1	1	30/SEP80	1/OCT80	16/DIC80	17/DIC80	63	0	
0	483	486	0	ARMADO COLUMNA JA- 1	1	3	30/SEP80	3/OCT80	7/NOV80	11/NOV80	32	0	
0	538	540	0	ARMADO COLUMNA FJ-11	1	3	30/SEP80	3/OCT80	3/OCT80	7/OCT80	3	0	
0	387	390	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 8	1	3	1/OCT80	4/OCT80	8/DIC80	11/DIC80	56	0	
0	604	606	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 8	1	3	1/OCT80	4/OCT80	4/OCT80	8/OCT80	3	0	
0	456	459	0	COLADO COLUMNA JA- 2	1	1	2/OCT80	3/OCT80	15/NOV80	17/NOV80	37	0	
0	489	492	0	CIMBRADO COLUMNA JA- 1	1	3	3/OCT80	7/OCT80	11/NOV80	14/NOV80	32	0	
0	507	510	0	COLADO ZAPATA FJ-19	1	1	3/OCT80	4/OCT80	10/NOV80	11/NOV80	31	0	
0	542	544	0	CIMBRADO COLUMNA FJ-11	1	3	3/OCT80	7/OCT80	7/OCT80	10/OCT80	3	0	
0	560	562	0	COLADO ZAPATA FJ-10	1	1	3/OCT80	4/OCT80	6/OCT80	7/OCT80	2	0	
M	0	582	584	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 9	1	4	3/OCT80	8/OCT80	3/OCT80	8/OCT80	0	0
0	393	396	0	COLADO COLUMNA JA- 8	1	1	4/OCT80	6/OCT80	17/DIC80	18/DIC80	60	0	
0	510	513	0	ARMADO COLUMNA FJ-19	1	3	4/OCT80	8/OCT80	11/NOV80	14/NOV80	31	0	
0	564	566	0	ARMADO COLUMNA FJ-10	1	3	4/OCT80	8/OCT80	7/OCT80	10/OCT80	2	0	
0	630	632	0	EXCAVACION ZAPATA FJ- 7	1	3	4/OCT80	8/OCT80	24/NOV80	27/NOV80	41	0	
0	495	498	0	COLADO COLUMNA JA- 1	1	1	7/OCT80	8/OCT80	17/NOV80	19/NOV80	34	0	

TESIS PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

7
0

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR	H O D O A C T I V I J	R E S P	D E S C R I P C I O N	Z O N A	D U R A C I O N E N D I A S	F E C H A S		H A S		H O L G U R A S T O T . L I B .		
						P R I M E R A I N I C I A R	T E R M I N A R	U L T I M A I N I C I A R	T E R M I N A R			
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	48 7/OCT80	49 10/OCT80	57 24/NOV80	58 27/NOV80	39	0	
0	513	516	0 CIMBRADO COLUMNA FJ-19	1	3	48 8/OCT80	51 11/OCT80	87 14/NOV80	90 18/NOV80	31	0	
0	568	570	0 CIMBRADO COLUMNA FJ-10	1	3	49 8/OCT80	52 11/OCT80	80 10/OCT80	83 11/OCT80	2	0	
0	586	588	0 COLADO ZAPATA FJ- 9	1	1	49 8/OCT80	50 9/OCT80	51 9/OCT80	54 11/OCT80	1	0	
X	0	608	610	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 8	1	4	49 8/OCT80	53 13/OCT80	49 8/OCT80	53 13/OCT80	0	0
0	652	654	0 EXCAVACION ZAPATA FJ- 6	1	3	49 8/OCT80	52 11/OCT80	145 3/FEB81	148 7/FEB81	96	0	
0	590	592	0 ARMADO COLUMNA FJ- 9	1	3	50 9/OCT80	53 13/OCT80	51 10/OCT80	54 14/OCT80	1	0	
0	744	747	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA- 9	1	4	51 10/OCT80	55 15/OCT80	90 27/NOV80	94 2/DIC80	39	0	
0	777	780	0 EXCAVACION ZAPATA JA-10	1	3	51 10/OCT80	54 14/OCT80	91 28/NOV80	94 2/DIC80	40	0	
0	516	519	0 COLADO COLUMNA FJ-19	1	1	52 11/OCT80	53 13/OCT80	83 18/NOV80	84 19/NOV80	31	0	
0	572	574	0 COLADO COLUMNA FJ-10	1	1	52 11/OCT80	53 13/OCT80	58 18/OCT80	59 20/OCT80	6	0	
0	674	676	0 EXCAVACION ZAPATA FJ- 5	1	3	52 11/OCT80	55 15/OCT80	149 9/FEB81	152 12/FEB81	97	6	
0	594	596	0 CIMBRADO COLUMNA FJ- 9	1	3	53 13/OCT80	56 16/OCT80	54 14/OCT80	57 17/OCT80	1	0	
X	0	612	614	0 COLADO ZAPATA FJ- 8	1	1	53 13/OCT80	54 14/OCT80	53 13/OCT80	54 14/OCT80	0	0
0	633	634	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA FJ- 7	1	4	53 13/OCT80	57 17/OCT80	90 27/NOV80	94 2/DIC80	37	0	
X	0	616	618	0 ARMADO COLUMNA FJ- 8	1	3	54 14/OCT80	57 17/OCT80	54 14/OCT80	57 17/OCT80	0	0
0	816	819	0 EXCAVACION ZAPATA JA-11	1	3	54 14/OCT80	57 17/OCT80	95 3/DIC80	98 3/DIC80	41	0	
0	750	753	0 COLADO ZAPATA JA- 9	1	1	54 15/OCT80	57 16/OCT80	95 6/DIC80	98 6/DIC80	43	0	
0	783	786	0 ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-10	1	4	55 15/OCT80	59 20/OCT80	98 2/DIC80	99 6/DIC80	39	0	
0	598	600	0 COLADO COLUMNA FJ- 9	1	1	55 16/OCT80	59 17/OCT80	94 20/OCT80	98 21/OCT80	3	0	
0	756	759	0 ARMADO COLUMNA JA- 9	1	3	56 16/OCT80	57 20/OCT80	59 8/DIC80	60 11/DIC80	43	0	
X	0	620	622	0 CIMBRADO COLUMNA FJ- 8	1	3	56 17/OCT80	59 21/OCT80	99 17/OCT80	102 21/OCT80	0	0

PASA A LA HOJA 8

TESIS PROFESIONAL

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

0 8

HO. CR	N O D O I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F P R I M E R A	E	C	H A S U L L I M A	HOLGURAS TOT. LIB.
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	12/FEB81	91 0
0	854	857	0 EXCAVACION ZAPATA JA-12	1	3	17/OCT80	21/OCT80	8/DIC80	11/DIC80	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	14/FEB81	95 2
0	762	765	0 CIMBRADO COLUMNA JA- 9	1	3	20/OCT80	23/OCT80	11/DIC80	13/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	11/DIC80	39 0
0	624	626	0 COLADO COLUMNA FJ- 8	1	1	21/OCT80	22/OCT80	21/OCT80	22/OCT80	0 6
0	795	793	0 ARMADO COLUMNA JA-10	1	3	21/OCT80	24/OCT80	11/DIC80	13/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	93 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/EIC80	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	665	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

9

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR	NO. I	NO. D	NO. J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.	
								P R I M E R A INICIAR	T E R M I N A R	I N I C I A R	T E R M I N A R		
0	807	810	0	COLADO	COLUMNA JA-10	1	1	28/OCT80	29/OCT80	19/DIC80	20/DIC80	42	0
0	668	670	0	COLADO	COLUMNA FJ- 6	1	1	29/OCT80	30/OCT80	24/FEB81	25/FEB81	75	0
0	840	843	0	CIMBRADO	COLUMNA JA-11	1	3	29/OCT80	31/NOV80	19/DIC80	23/DIC80	41	0
0	866	869	0	COLADO	ZAPATA JA-12	1	1	29/OCT80	30/OCT80	18/DIC80	19/DIC80	40	0
0	899	902	0	ARM.Y CIMBR.	ZAPATA JA-13	1	4	29/OCT80	4/NOV80	17/DIC80	22/DIC80	39	0
0	872	875	0	ARMADO	COLUMNA JA-12	1	3	30/OCT80	4/NOV80	19/DIC80	23/DIC80	40	0
0	680	682	0	CIMBRADO	COLUMNA FJ- 5	1	3	31/OCT80	5/NOV80	21/FEB81	25/FEB81	91	0
0	845	848	0	COLADO	COLUMNA JA-11	1	1	3/NOV80	4/NOV80	29/DIC80	30/DIC80	45	0
0	878	881	0	CIMBRADO	COLUMNA JA-12	1	3	4/NOV80	7/NOV80	23/DIC80	27/DIC80	40	0
0	905	908	0	COLADO	ZAPATA JA-13	1	1	4/NOV80	5/NOV80	22/DIC80	23/DIC80	39	0
0	682	684	0	COLADO	COLUMNA FJ- 5	1	1	5/NOV80	6/NOV80	25/FEB81	26/FEB81	91	0
0	911	914	0	ARMADO	COLUMNA JA-13	1	3	5/NOV80	8/NOV80	23/DIC80	27/DIC80	39	0
0	884	887	0	COLADO	COLUMNA JA-12	1	1	7/NOV80	8/NOV80	30/DIC80	31/DIC80	42	0
0	917	920	0	CIMBRADO	COLUMNA JA-13	1	3	8/NOV80	12/NOV80	27/DIC80	31/DIC80	39	0
0	923	926	0	COLADO	COLUMNA JA-13	1	1	12/NOV80	13/NOV80	31/DIC80	31/DIC80	39	0
0	932	935	0	EXCAVACION	ZAPATA JA-14	1	3	13/NOV80	17/NOV80	2/FEB81	7/FEB81	39	0
0	938	941	0	ARM.Y CIMBR.	ZAPATA JA-14	1	4	17/NOV80	22/NOV80	6/FEB81	10/FEB81	39	0
0	971	974	0	EXCAVACION	ZAPATA JA-15	1	3	17/NOV80	21/NOV80	3/FEB81	6/FEB81	63	0
0	1020	1026	0	EXCAVACION	ZAPATA JA-16	1	3	21/NOV80	25/NOV80	9/FEB81	13/FEB81	64	2
0	944	947	0	COLADO	ZAPATA JA-14	1	1	22/NOV80	24/NOV80	10/FEB81	12/FEB81	39	0
0	977	980	0	ARM.Y CIMBR.	ZAPATA JA-15	1	4	22/NOV80	27/NOV80	7/FEB81	12/FEB81	62	0
0	950	953	0	ARMADO	COLUMNA JA-14	1	3	24/NOV80	27/NOV80	12/FEB81	15/FEB81	39	0
0	956	959	0	CIMBRADO	COLUMNA JA-14	1	3	27/NOV80	1/DIC80	15/FEB81	18/FEB81	39	0

TESIS PROFESIONAL

10

JESUS CELADA DEL C.

0

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

NO. CR	NO. ACTIV	M O D O I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E R R A P R I M E R A		H O L I D A U L T I M A		HOLGURAS TOT. LIB.	
							INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	983	986	0	COLADO ZAPATA JA-15	1	1	27/NOV80 90	28/NOV80 91	13/FEB81 153	14/FEB81 154	63	0
0	1026	1032	0	ARM.Y CIMBR. ZAPATA JA-16	1	4	27/NOV80 90	2/DIC80 94	12/FEB81 152	13/FEB81 156	62	0
0	989	1002	0	ARMADO COLUMNA JA-15	1	3	28/NOV80 91	2/DIC80 94	14/FEB81 154	18/FEB81 157	63	0
0	962	965	0	COLADO COLUMNA JA-14	1	1	1/DIC80 93	2/DIC80 94	19/ENE81 132	20/ENE81 133	39	0
0	1005	1008	0	CIMBRADO COLUMNA JA-15	1	3	2/DIC80 94	5/DIC80 97	18/FEB81 157	20/FEB81 160	63	0
0	1032	1038	0	COLADO ZAPATA JA-16	1	1	2/DIC80 94	3/DIC80 95	17/FEB81 156	18/FEB81 157	62	0
0	1038	1044	0	ARMADO COLUMNA JA-16	1	3	3/DIC80 95	6/DIC80 98	18/FEB81 157	20/FEB81 160	62	0
0	1011	1014	0	COLADO COLUMNA JA-15	1	1	5/DIC80 97	6/DIC80 98	24/FEB81 162	25/FEB81 163	65	0
0	1044	1046	0	CIMBRADO COLUMNA JA-16	1	3	6/DIC80 98	10/DIC80 101	21/FEB81 160	25/FEB81 163	62	0
0	1046	1047	0	COLADO COLUMNA JA-16	1	1	10/DIC80 101	11/DIC80 102	25/FEB81 163	26/FEB81 164	62	0
0	54	1100	0	MOV.Y MONT. ET11 FJ 17-18	2	14	4/SEP80 21	22/SEP80 35	17/SEP80 31	3/OCT80 45	10	0
0	1100	1102	0	ARM.NERVAD. ET11 FJ 17-18	2	12	22/SEP80 35	6/OCT80 47	3/OCT80 45	27/OCT80 57	10	0
0	1102	1104	0	CIM.NERVAD. ET11 FJ 17-18	2	3	6/OCT80 47	9/OCT80 50	17/OCT80 57	21/OCT80 60	10	0
0	1104	1106	0	COL.NERVAD. ET11 FJ 17-18	2	1	9/OCT80 50	10/OCT80 51	21/OCT80 60	22/OCT80 61	10	0
0	1106	1108	0	AC LOSA SUP.ET11 FJ 17-18	2	7	10/OCT80 51	18/OCT80 58	22/OCT80 61	30/OCT80 68	10	0
0	1108	1110	0	COL.LOSA SUP.ET11 FJ 17-18	2	1	18/OCT80 58	20/OCT80 59	30/OCT80 68	31/OCT80 69	10	0
0	1110	1112	0	FRAGUADO ET11 FJ 17-18	2	14	20/OCT80 59	6/NOV80 73	31/OCT80 69	18/NOV80 83	10	0
0	1112	1114	0	TENSADO ET11 FJ 17-18	2	1	6/NOV80 73	7/NOV80 74	18/NOV80 83	19/NOV80 84	10	0
0	1114	1116	0	MOV.Y MONT. ET12 FJ 18-19	2	14	7/NOV80 74	25/NOV80 88	19/NOV80 84	6/DIC80 98	10	0
0	1116	1118	0	ARM.NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	12	25/NOV80 83	9/DIC80 100	6/DIC80 98	22/DIC80 110	10	0
0	1118	1120	0	CIM.NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	3	9/DIC80 100	13/DIC80 103	22/DIC80 110	26/DIC80 113	10	0
0	1120	1122	0	COL.NERVAD. ET12 FJ 18-19	2	1	13/DIC80 103	15/DIC80 104	26/DIC80 113	27/DIC80 114	10	0
0	1122	1124	0	AC LOSA SUP.ET12 FJ 18-19	2	7	15/DIC80 104	23/DIC80 111	27/DIC80 114	17/ENE81 121	10	0

TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

11
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 R I M E R A		H A L T I M A		HOLGURAS TOT. LIR.	
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	1124	1126	0	COL.LOSA SUP.ET12 FJ 18-19	2	1	23/DIC80	24/DIC80	6/ENE81	7/ENE81	10	0
0	1126	1128	0	FRAGUADO ET12 FJ 18-19	2	14	111 24/DIC80	112 12/ENE81	121 7/ENE81	122 23/ENE81	10	0
0	1128	1130	0	TENSADO ET12 FJ 18-19	2	1	112 12/ENE81	126 13/ENE81	127 23/ENE81	128 24/ENE81	10	0
0	1130	1132	0	NJV.Y MONT. ET13 JA 1-2	2	14	126 13/ENE81	127 29/ENE81	136 24/ENE81	137 11/ENE81	10	0
0	1132	1134	0	ARM.NERVAD. ET13 JA 1-2	2	12	127 29/ENE81	141 13/FEB81	137 11/FEB81	151 25/FEB81	10	0
0	1134	1136	0	CIM.NERVAD. ET13 JA 1-2	2	3	141 13/FEB81	153 17/FEB81	151 25/FEB81	163 22/FEB81	10	0
0	1136	1138	0	COL.NERVAD. ET13 JA 1-2	2	1	153 17/FEB81	156 18/FEB81	163 28/FEB81	166 2/MAR81	10	0
0	1138	1140	0	AC LOSA SUP ET13 JA 1-2	2	7	156 18/FEB81	157 26/FEB81	166 2/MAR81	167 10/MAR81	10	0
0	1140	1142	0	COL.LOSA SUP.ET13 JA 1-2	2	1	157 26/FEB81	164 27/FEB81	167 10/MAR81	174 11/MAR81	10	0
0	1142	1144	0	FRAGUADO ET13 JA 1-2	2	14	164 27/FEB81	165 16/MAR81	174 11/MAR81	175 20/MAR81	10	0
0	1144	1146	0	TENSADO ET13 JA 1-2	2	1	165 16/MAR81	179 17/MAR81	175 28/MAR81	189 30/MAR81	10	0
0	78	1148	0	MOV.Y MONT. ET21 FJ 16-17	3	14	179 9/SEP80	180 26/SEP80	189 16/OCT80	190 3/NOV80	31	0
0	1148	1150	0	ARM.NERVAD. ET21 FJ 16-17	3	12	25 26/SEP80	39 10/OCT80	56 3/NOV80	70 27/NOV80	31	0
0	1150	1152	0	CIM.NERVAD. ET21 FJ 16-17	3	3	39 10/OCT80	51 14/OCT80	70 17/NOV80	82 21/NOV80	31	0
0	1152	1154	0	COL.NERVAD. ET21 FJ 16-17	3	1	51 14/OCT80	54 15/OCT80	82 21/NOV80	85 22/NOV80	31	0
0	1154	1156	0	AC LOSA SUP.ET21 FJ 16-17	3	7	54 15/OCT80	55 23/OCT80	85 22/NOV80	86 1/DIC80	31	0
0	1156	1158	0	COL.LOSA SUP.ET21 FJ 16-17	3	1	55 23/OCT80	62 24/OCT80	86 1/DIC80	93 2/DIC80	31	0
0	1158	1160	0	FRAGUADO ET21 FJ 16-17	3	14	62 24/OCT80	63 11/NOV80	93 2/DIC80	94 19/DIC80	31	0
0	1160	1162	0	TENSADO ET21 FJ 16-17	3	1	63 11/NOV80	77 12/NOV80	94 19/DIC80	103 22/DIC80	31	0
0	1162	1164	0	MOV.Y MONT. ET22 FJ16-JA1	3	14	77 12/NOV80	78 29/NOV80	108 20/DIC80	109 8/ENE81	31	0
0	1164	1166	0	ARM.NERVAD. ET22 FJ16-JA1	3	12	78 29/NOV80	92 15/DIC80	109 8/ENE81	123 22/ENE81	31	0
0	1166	1168	0	CIM.NERVAD. ET22 FJ16-JA1	3	3	92 15/DIC80	104 18/DIC80	123 22/ENE81	135 26/ENE81	31	0
0	1168	1170	0	COL.NERVAD. ET22 FJ16-JA1	3	1	104 18/DIC80	107 19/DIC80	135 26/ENE81	138 27/ENE81	31	0

PASA A LA HOJA 12

TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

0 12

24/JUN82

BASE

11/AGD80
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E C		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.	
	ACTIV	I					J	P R I M E R A INICIAR	TERMINAR	U L T I M A INICIAR		TERMINAR
0	1170	1172	0	AC LOSA SUP.ET22 FJ16-JA1	3	7	19/DIC80	29/DIC80	27/ENE81	4/FEB81	31	0
0	1172	1174	0	COL.LOSA SUP.ET22 FJ16-JA1	3	1	108	115	139	146	31	0
0	1174	1176	0	FRAGUADO ET22 FJ 19 JA 1	3	14	29/DIC80	30/DIC80	4/FEB81	5/FEB81	31	0
0	1176	1178	0	YENSADO ET22 FJ 19 JA 1	3	1	115	116	146	147	31	0
0	1178	1180	0	MOV.Y MONT. ET23 JA 2-3	3	14	30/DIC80	16/ENE81	6/FEB81	23/FEB81	31	0
0	1180	1182	0	ARM.NERVAD. ET23 JA 2-3	3	2	116	130	147	151	31	0
0	1182	1184	0	CIM.NERVAD. ET23 JA 2-3	3	3	16/ENE81	17/ENE81	23/FEB81	24/FEB81	31	0
0	1184	1186	0	COL.NERVAD. ET23 JA 2-3	3	1	130	131	161	162	31	0
0	1186	1188	0	AC LOSA SUP.ET23 JA 2-3	3	7	17/ENE81	3/FEB81	24/FEB81	12/MAR81	31	0
0	1188	1190	0	COL.LOSA SUP.ET23 JA 2-3	3	1	131	145	162	176	31	0
0	1190	1192	0	FRAGUADO ET23 JA 2-3	3	14	3/FEB81	6/FEB81	12/MAR81	14/MAR81	31	0
0	1192	1194	0	TEMSADO ET23 JA 2-3	3	1	145	147	176	178	31	0
0	99	1196	0	MOV.Y MONT. AB1-1 FJ 15-16	4	14	6/FEB81	10/FEB81	14/MAR81	18/MAR81	31	0
0	1196	1198	0	ARM.NERVAD. AB1-1 FJ 15-16	4	12	147	150	178	181	31	0
0	1198	1200	0	CIM.NERVAD. AB1-1 FJ 15-16	4	3	10/FEB81	11/FEB81	18/MAR81	19/MAR81	31	0
0	1200	1202	0	COL.NERVAD. AB1-1 FJ 15-16	4	1	150	151	181	182	31	0
0	1202	1204	0	AC LOSA SUP AB1-1 FJ 15-16	4	10	11/FEB81	19/FEB81	19/MAR81	20/MAR81	31	0
0	1204	1206	0	COL.LOSA SUP.AB1-1 FJ15-16	4	1	151	158	182	189	31	21
0	1206	1208	0	FRAGUADO AB1-1 FJ 15-16	4	14	19/FEB81	20/FEB81	28/MAR81	30/MAR81	31	0
0	1208	1210	0	TEMSADO AB1-1 FJ 15-16	4	1	28/MAR81	3/ABR81	30/MAR81	15/ABR81	10	0
0	1210	1212	0	MOV.Y MONT. AB1-2 JA 3-4	4	14	158	159	189	190	31	0
0	1212	1214	0	ARM.NERVAD. AB1-2 JA 3-4	4	12	17/MAR81	3/ABR81	30/MAR81	15/ABR81	10	0
0	1214	1216	0	CIM.NERVAD. AB1-2 JA 3-4	4	3	180	194	190	204	31	0
							3/ABR81	4/ABR81	15/ABR81	16/ABR81	10	0
							9/SEP80	26/SEP80	1/DIC80	10/DIC80	68	0
							25	39	93	107		
							26/SEP80	10/OCT80	18/DIC80	3/ENE81	68	0
							39	51	107	119		
							10/OCT80	14/OCT80	3/ENE81	7/ENE81	68	0
							51	54	119	122		
							14/OCT80	15/OCT80	7/ENE81	3/ENE81	68	0
							54	55	122	123		
							15/OCT80	27/OCT80	8/ENE81	20/ENE81	68	0
							55	65	123	133		
							27/OCT80	28/OCT80	20/ENE81	21/ENE81	68	0
							65	66	133	134		
							28/OCT80	14/NOV80	21/ENE81	1/FEB81	68	0
							66	80	134	148		
							14/NOV80	15/NOV80	7/FEB81	7/FEB81	68	0
							80	81	148	149		
							15/NOV80	3/DIC80	9/FEB81	12/FEB81	68	0
							81	95	149	163		
							3/DIC80	18/DIC80	25/FEB81	11/MAR81	68	0
							95	107	163	175		
							18/DIC80	22/DIC80	11/MAR81	12/MAR81	68	0
							107	110	175	178		

TESIS PROFESIONAL

13
0

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AGOS0
17/ABR82

NO. CR	ACTIV	N O D O I J	RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F P R I E R A C		H A S		HOURS TOT. LIB.	
							INICIAR	TERMINAR	UL T I M A INICIAR	TERMINAR		
0	1216	1218	0	COL.NERVAD. AB1-2 JA 3-4	4	1	22/DIC80	23/DIC80	14/MAR81	16/MAR81	68	0
0	1218	1220	0	AC LOSA SUP.AB1-2 JA 3-4	4	10	23/DIC80	6/ENE81	16/MAR81	17/MAR81	68	0
0	1220	1222	0	COL.LOSA SUP.AB1-2 JA3-4	4	1	6/ENE81	7/ENE81	28/MAR81	30/MAR81	68	0
0	1222	1224	0	FRAGUADO AB1-2 JA 3-4	4	14	7/ENE81	23/ENE81	30/MAR81	17/ABR81	68	0
0	1224	1226	0	TENSADO AB1-2 JA 3-4	4	1	23/ENE81	24/ENE81	15/ABR81	16/ABR81	68	0
0	138	1228	0	MOV.Y MONT. D1-1 FJ 14-15	5	7	11/SEP80	20/SEP80	4/NOV80	17/NOV80	44	0
0	1228	1230	0	ARM.NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	7	20/SEP80	29/SEP80	12/NOV80	21/NOV80	44	0
0	1230	1232	0	CIM.NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	3	29/SEP80	2/OCT80	21/NOV80	25/NOV80	44	0
0	1232	1234	0	COL.NERVAD. D1-1 FJ 14-15	5	1	2/OCT80	3/OCT80	25/NOV80	27/NOV80	44	0
0	1234	1236	0	AC LOSA SUP.D1-1 FJ 14-15	5	7	3/OCT80	11/OCT80	26/NOV80	27/DIC80	44	0
0	1236	1238	0	COL.LOSA SUP.D1-1 FJ 14-15	5	1	11/OCT80	13/OCT80	4/DIC80	5/DIC80	44	0
0	1238	1240	0	FRAGUADO 1ET D1-1 FJ 14-15	5	5	13/OCT80	18/OCT80	5/DIC80	11/DIC80	44	0
0	1240	1242	0	FRAGUADO 2ET D1-1 FJ 14-15	5	9	18/OCT80	29/OCT80	3/ABR81	14/ABR81	136	0
0	1246	1248	0	MOV.Y MONT. D1-2 FJ 7-8	5	7	27/OCT80	5/NOV80	11/DIC80	20/DIC80	37	0
0	1242	1244	0	TENSADO D1-1 FJ 14-15	5	1	29/OCT80	30/OCT80	14/ABR81	15/ABR81	136	0
0	1248	1250	0	ARM.NERVAD. D1-2 FJ 7-8	5	7	5/NOV80	13/NOV80	20/DIC80	30/DIC80	37	0
0	1250	1252	0	CIM.NERVAD. D1-2 FJ 7-8	5	3	13/NOV80	17/NOV80	30/DIC80	1/ENE81	37	0
0	1252	1254	0	COL.NERVAD. D1-2 FJ 7-8	5	1	17/NOV80	18/NOV80	3/ENE81	4/ENE81	37	0
0	1254	1256	0	AC LOSA SUP.D1-2 FJ 7-8	5	7	18/NOV80	27/NOV80	5/ENE81	6/ENE81	37	0
0	1256	1258	0	COL.LOSA SUP.D1-2 FJ 7-8	5	1	27/NOV80	28/NOV80	13/ENE81	14/ENE81	37	0
0	1258	1260	0	FRAGUADO 1ET D1-2 FJ 7-8	5	5	28/NOV80	4/DIC80	14/ENE81	15/ENE81	37	0
0	1260	1262	0	FRAGUADO 2ET D1-2 FJ 7-8	5	9	4/DIC80	16/DIC80	4/ABR81	5/ABR81	99	0
0	1265	1266	0	MOV.Y MONT. D1-3 JA 11-12	5	7	4/DIC80	13/DIC80	20/ENE81	21/ENE81	37	0

CASA A LA HOJA 14

TESIS PROFESIONAL

14

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

BASE

11/AC
17/ABR

NO. CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H U L I M A		HOLGURAS TOT. LIB.
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR	
0 1266	1268	0	ARM.NERVAD.	D1-3 JA 11-12	5	7	13/DIC80 103	22/DIC80 110	28/ENE81 140	6/FEB81 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 150	37 0
0 1270	1272	0	COL.NERVAD.	D1-3 JA 11-12	5	1	26/DIC80 113	27/DIC80 114	10/FEB81 150	10/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 158	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 159	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 164	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 203	67 0
0 1284	1285	0	MOV.Y MONT.	D1-4 JA 12-13	5	7	13/ENE81 127	21/ENE81 134	26/FEB81 164	26/FEB81 171	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 178	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 204	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 181	37 0
0 1290	1292	0	COL.NERVAD.	D1-4 JA 12-13	5	1	2/FEB81 144	3/FEB81 145	18/MAR81 181	19/MAR81 182	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 190	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 204	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 205	37 0
0 177	1304	0	MOV.Y MONT.	D2-1 FJ 13-14	6	7	17/SEP80 31	25/SEP80 38	4/NOV80 71	4/NOV80 78	40 0
0 1304	1306	0	ARM.NERVAD.	D2-1 FJ 13-14	6	7	25/SEP80 38	3/OCT80 45	12/NOV80 78	12/NOV80 85	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/NOV80 96	40 0

TESIS PROFESIONAL

0 15

24/JUN82

JESUS CELADA DEL C.

11/AGO80
17/ABR81

BASE

NO. CR	N O D D		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E R M E R A		H A S U L T I M A		MOLGURAS TOT. LIB.
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR	
0	1312	1314	0	COL.LOSA SUP.D2-1 FJ	13-14 6	1	16/OCT80	17/OCT80	4/DIC80	5/DIC80	40 0
0	1314	1316	0	FRAGUADO 1ET D2-1 FJ	13-14 6	5	17/OCT80	23/OCT80	5/DIC80	1/DIC80	40 0
0	1316	1318	0	FRAGUADO 2ET D2-1 FJ	13-14 6	9	23/OCT80	4/NOV80	3/ABR81	1/ABR81	132 0
0	1321	1322	0	MOV.Y MONT. D2-2 FJ	6-7 6	7	23/OCT80	31/OCT80	11/DIC80	2/DIC80	40 0
0	1322	1324	0	ARM.NERVAD. D2-2 FJ	6-7 6	7	31/OCT80	10/NOV80	20/DIC80	30/DIC80	40 0
0	1318	1320	0	TENSADO D2-1 FJ	13-14 6	1	4/NOV80	5/NOV80	14/ABR81	13/ABR81	132 0
0	1324	1326	0	CIM.NERVAD. D2-2 FJ	6-7 6	3	10/NOV80	13/NOV80	30/DIC80	3/ENE81	40 0
0	1326	1328	0	COL.NERVAD. D2-2 FJ	6-7 6	1	13/NOV80	14/NOV80	3/ENE81	5/ENE81	40 0
0	1328	1330	0	AC LOSA SUP.D2-2 FJ	6-7 6	7	14/NOV80	24/NOV80	5/ENE81	13/ENE81	40 0
0	1330	1332	0	COL.LOSA SUP.D2-2 FJ	6-7 6	1	24/NOV80	25/NOV80	13/ENE81	14/ENE81	40 0
0	1332	1334	0	FRAGUADO 1ET D2-2 FJ	6-7 6	5	25/NOV80	1/DIC80	14/ENE81	20/ENE81	40 0
0	1334	1336	0	FRAGUADO 2ET D2-2 FJ	6-7 6	9	1/DIC80	11/DIC80	4/ABR81	12/ABR81	102 0
0	1339	1340	0	MOV.Y MONT. D2-3 JA	13-14 6	7	2/DIC80	10/DIC80	20/ENE81	20/ENE81	39 0
0	1340	1342	0	ARM.NERVAD. D2-3 JA	13-14 6	7	10/DIC80	19/DIC80	28/ENE81	13/FEB81	39 0
0	1336	1338	0	TENSADO D2-2 FJ	6-7 6	1	11/DIC80	13/DIC80	15/ABR81	12/ABR81	102 0
0	1342	1344	0	CIM.NERVAD. D2-3 JA	13-14 6	3	19/DIC80	23/DIC80	6/FEB81	15/FEB81	39 0
0	1344	1346	0	COL.NERVAD. D2-3 JA	13-14 6	1	23/DIC80	24/DIC80	10/FEB81	12/FEB81	39 0
0	1346	1348	0	AC LOSA SUP.D2-3 JA	13-14 6	7	24/DIC80	3/ENE81	11/FEB81	12/FEB81	39 0
0	1348	1350	0	COL.LOSA SUP.D2-3 JA	13-14 6	1	3/ENE81	5/ENE81	19/FEB81	20/FEB81	39 0
0	1350	1352	0	FRAGUADO 1ET D2-3 JA	13-14 6	5	5/ENE81	10/ENE81	20/FEB81	18/FEB81	39 0
0	1352	1354	0	FRAGUADO 2ET D2-3 JA	13-14 6	9	10/ENE81	21/ENE81	3/ABR81	12/ABR81	69 0
0	1358	1360	0	MOV.Y MONT. D2-4 JA	14-15 6	7	10/ENE81	19/ENE81	26/FEB81	6/MAR81	39 0
0	1360	1362	0	ARM.NERVAD. D2-4 JA	14-15 6	7	19/ENE81	27/ENE81	6/MAR81	12/MAR81	39 0

TESIS PROFESIONAL

0 16

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81.

NO. CR	H O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F I R M E R A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR			
0 1354	1356	0	TEMSADO	D2-3 JA	13-14	6	1	21/ENE81	22/ENE81	14/ABR81	15/ABR81	69	0
0 1362	1364	0	CIM.NERVAD.	D2-4 JA	14-15	6	3	27/ENE81	30/ENE81	14/MAR81	12/MAR81	39	0
0 1364	1366	0	COL.NERVAD.	D2-4 JA	14-15	6	1	30/ENE81	31/ENE81	18/MAR81	19/MAR81	39	0
0 1366	1368	0	AC LOSA SUP.	D2-4 JA	14-15	6	7	31/ENE81	10/FEB81	19/MAR81	19/MAR81	39	0
0 1368	1370	0	COL.LOSA SUP.	D2-4 JA	14-15	6	1	10/FEB81	11/FEB81	28/MAR81	29/MAR81	39	0
0 1370	1372	0	FRAGUADO 1ET	D2-4 JA	14-15	6	5	11/FEB81	17/FEB81	30/MAR81	1/ABR81	39	0
0 1372	1374	0	FRAGUADO 2ET	D2-4 JA	14-15	6	9	17/FEB81	27/FEB81	4/ABR81	5/ABR81	39	0
0 1374	1376	0	TEMSADO	D2-4 JA	14-15	6	1	27/FEB81	28/FEB81	15/ABR81	16/ABR81	39	0
0 216	1378	0	MOV.Y MONT.	D3-1 FJ	12-13	7	7	22/SEP80	30/SEP80	20/ENE81	1/ENE81	98	0
0 1378	1380	0	ARM.NERVAD.	D3-1 FJ	12-13	7	7	30/SEP80	8/OCT80	28/ENE81	10/FEB81	98	0
0 1380	1382	0	CIM.NERVAD.	D3-1 FJ	12-13	7	3	8/OCT80	11/OCT80	6/FEB81	10/FEB81	98	0
0 1382	1384	0	COL.NERVAD.	D3-1 FJ	12-13	7	1	11/OCT80	13/OCT80	10/FEB81	11/FEB81	98	0
0 1384	1386	0	AC LOSA SUP.	D3-1 FJ	12-13	7	7	13/OCT80	21/OCT80	11/FEB81	19/FEB81	98	0
0 1386	1388	0	COL.LOSA SUP.	D3-1 FJ	12-13	7	1	21/OCT80	22/OCT80	19/FEB81	20/FEB81	98	0
0 1388	1390	0	FRAGUADO 1ET	D3-1 FJ	12-13	7	5	22/OCT80	28/OCT80	20/FEB81	20/FEB81	98	0
0 1390	1392	0	FRAGUADO 2ET	D3-1 FJ	12-13	7	9	28/OCT80	8/NOV80	3/ABR81	1/ABR81	128	0
0 1392	1394	0	TEMSADO	D3-1 FJ	12-13	7	1	8/NOV80	10/NOV80	14/ABR81	15/ABR81	128	0
0 1395	1396	0	MOV.Y MONT.	D3-2 JA	15-16	7	7	11/DIC80	20/DIC80	26/FEB81	6/MAR81	62	0
0 1396	1398	0	ARM.NERVAD.	D3-2 JA	15-16	7	7	20/DIC80	30/DIC80	6/MAR81	1/MAR81	62	0
0 1398	1400	0	CIM.NERVAD.	D3-2 JA	15-16	7	3	30/DIC80	3/ENE81	14/MAR81	18/MAR81	62	0
0 1400	1402	0	COL.NERVAD.	D3-2 JA	15-16	7	1	3/ENE81	5/ENE81	18/MAR81	19/MAR81	62	0
0 1402	1404	0	AC LOSA SUP.	D3-2 JA	15-16	7	7	5/ENE81	13/ENE81	19/MAR81	20/MAR81	62	0
0 1404	1406	0	COL.LOSA SUP.	D3-2 JA	15-16	7	1	13/ENE81	14/ENE81	28/MAR81	29/MAR81	62	0

PASA A LA HOJA 17

TESIS PROFESIONAL
JESUS CELADA DEL C.

0 17

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR	ACTIV	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H A S		HPLGURAS 101. LIB.	
		I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR		
0	1406	1408	0	FRAGUADO	1ET D3-2 JA 15-16	7	5	14/ENE81	20/ENE81	30/MAR81	4/ABR81	62	0
								128	133	190	195		
0	1408	1410	0	FRAGUADO	2ET D3-2 JA 15-16	7	9	20/ENE81	30/ENE81	4/ABR81	15/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	16/ABR81	62	0
								142	143	204	205		
0	279	1414	0	MOV.Y MONT.	D4-1 JA 4-5	8	7	22/SEP80	30/SEP80	11/DIC80	20/DIC80	67	0
								35	42	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	3/ENE81	67	0
								49	52	116	119		
0	1418	1420	0	COL.NERVAD.	D4-1 JA 4-5	8	1	11/OCT80	13/OCT80	3/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	13/ENE81	67	0
								53	60	120	127		
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	127	128		
0	1424	1426	0	FRAGUADO	1ET D4-1 JA 4-5	8	5	22/OCT80	23/OCT80	14/ENE81	20/ENE81	67	0
								61	66	128	133		
0	1426	1428	0	FRAGUADO	2ET 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 MONT.	D4-2 FJ 11-12	8	7	28/OCT80	6/NOV80	20/ENE81	16/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	30/FEB81	67	0
								70	74	140	147		
0	1428	1430	0	TENSADO	D4-1 JA 4-5	8	1	8/NOV80	10/NOV80	15/ABR81	16/ABR81	129	0
								75	76	205	205		
0	1434	1436	0	CIM.NERVAD.	D4-2 FJ 11-12	8	3	14/NOV80	18/NOV80	6/FEB81	17/FEB81	67	0
								80	83	147	150		
0	1436	1438	0	COL.NERVAD.	D4-2 FJ 11-12	8	1	18/NOV80	19/NOV80	10/FEB81	11/FEB81	67	0
								83	84	150	151		
0	1438	1440	0	AC LOSA SUP.	D4-2 FJ 11-12	8	7	19/NOV80	23/NOV80	11/FEB81	19/FEB81	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/FEB81	20/FEB81	67	0
								91	92	158	159		
0	1442	1444	0	FRAGUADO	1ET D4-2 FJ 11-12	8	5	29/NOV80	5/DIC80	20/FEB81	26/FEB81	67	0
								92	97	159	164		
0	1444	1446	0	FRAGUADO	2ET 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 MONT.	D4-3 FJ 5-6	8	7	5/DIC80	15/DIC80	26/FEB81	6/MAR81	67	0
								97	104	164	171		
0	1450	1452	0	ARM.NERVAD.	D4-3 FJ 5-6	8	7	15/DIC80	23/DIC80	6/MAR81	14/MAR81	67	0
								104	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

18
0

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AGOS0
17/ABR81

NO. CR ACTIV	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	P R I M E R A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR	
0 1452	1454	0	CIM.NERVAD.	D4-3 FJ 5-6	8	3	23/DIC80	27/DIC80	14/MAR81	18/MAR81	67 0
							111	114	178	181	
0 1454	1456	0	COL.NERVAD.	D4-3 FJ 5-6	8	1	27/DIC80	29/DIC80	18/MAR81	19/MAR81	67 0
							114	115	181	182	
0 1456	1458	0	AC LOSA SUP.	D4-3 FJ 5-6	8	7	29/DIC80	7/ENE81	19/MAR81	28/MAR81	67 0
							115	122	182	189	
0 1458	1460	0	COL.LOSA SUP.	D4-3 FJ 5-6	8	1	7/ENE81	8/ENE81	28/MAR81	30/MAR81	67 0
							122	123	189	190	
0 1460	1462	0	FRAGUADO 1ET.	D4-3 FJ 5-6	8	5	8/ENE81	14/ENE81	30/MAR81	4/ABR81	67 0
							123	128	190	195	
0 1462	1464	0	FRAGUADO 2ET.	D4-3 FJ 5-6	8	9	14/ENE81	24/ENE81	4/ABR81	15/ABR81	67 0
							128	137	195	204	
0 1464	1466	0	TENSADO	D4-3 FJ 5-6	8	1	24/ENE81	26/ENE81	15/ABR81	16/ABR81	67 0
							137	138	204	205	
0 574	1468	0	MOV.Y MONT.	T1-1 FJ 10-11	9	14	13/OCT80	29/OCT80	22/OCT80	8/NOV80	8 0
							53	87	61	75	
0 600	1514	0	MOV.Y MONT.	T2-1 FJ 9-10	9	14	17/OCT80	4/NOV80	22/OCT80	3/NOV80	4 0
							57	71	61	75	
0 1468	1470	0	ARM.NERVAD.	T1-1 FJ 10-11	9	7	29/OCT80	7/NOV80	8/NOV80	17/NOV80	8 0
							67	74	75	82	
0 1514	1516	0	ARM.NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	7	4/NOV80	12/NOV80	8/NOV80	17/NOV80	4 0
							71	78	75	82	
0 1470	1472	0	CIM.NERVAD.	T1-1 FJ 10-11	9	3	7/NOV80	11/NOV80	17/NOV80	21/NOV80	8 0
							74	77	82	85	
0 1472	1474	0	COL.NERVAD.	T1-1 FJ 10-11	9	1	11/NOV80	12/NOV80	21/NOV80	22/NOV80	8 0
							77	78	85	86	
0 1474	1476	0	AC LOSA SUP.	T1-1 FJ 10-11	9	7	12/NOV80	21/NOV80	22/NOV80	1/DIC80	8 0
							78	85	86	93	
0 1516	1518	0	CIM.NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	3	12/NOV80	15/NOV80	17/NOV80	21/NOV80	4 0
							78	81	82	85	
0 1518	1520	0	COL.NERVAD.	T2-1 FJ 9-10	9	1	15/NOV80	17/NOV80	21/NOV80	22/NOV80	4 0
							81	82	85	86	
0 1520	1522	0	AC LOSA SUP.	T2-1 FJ 9-10	9	7	17/NOV80	26/NOV80	22/NOV80	1/DIC80	4 0
							82	89	86	93	
0 1476	1478	0	COL.LOSA SUP.	T1-1 FJ 10-11	9	1	21/NOV80	22/NOV80	1/DIC80	2/DIC80	8 0
							85	86	93	94	
0 1478	1480	0	FRAGUADO	T1-1 FJ 10-11	9	14	22/NOV80	9/DIC80	2/DIC80	19/DIC80	8 0
							86	100	94	108	
0 1480	1482	0	TENSADO	T1-1 FJ 10-11	9	1	9/DIC80	10/DIC80	19/DIC80	20/DIC80	8 0
							100	101	109	109	
0 1483	1484	0	MOV.Y MONT.	T1-2 JA 5-6	9	14	10/DIC80	29/DIC80	20/DIC80	8/ENE81	8 0
							101	115	109	123	
0 1484	1486	0	ARM.NERVAD.	T1-2 JA 5-6	9	7	29/DIC80	7/ENE81	8/ENE81	16/ENE81	8 0
							115	122	123	130	
0 1486	1488	0	CIM.NERVAD.	T1-2 JA 5-6	9	3	7/ENE81	10/ENE81	16/ENE81	24/ENE81	8 0
							122	125	130	133	

TESIS PROFESIONAL

19
0

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AGO80
17/ABR81

NO. CR	H O D O		RESP	D E S C R I P C I O N	ZONA	DURACION EN DIAS	F R I M E R A		H A L T I M A		HOLGURAS TOT. LIB.
	I	J					INICIAR	TERMINAR	INICIAR	TERMINAR	
0 1488	1490	0	COL.NERVAD.	T1-2 JA 5-6	9	1	10/ENE81	12/ENE81	20/ENE81	21/ENE81	8 0
							125	126	133	134	
0 1490	1492	0	AC LOSA SUP.	T1-2 JA 5-6	9	7	12/ENE81	20/ENE81	21/ENE81	29/ENE81	8 0
							126	133	134	141	
0 1492	1494	0	COL.LOSA SUP.	T1-2 JA 5-6	9	1	20/ENE81	21/ENE81	29/ENE81	30/ENE81	8 0
							133	134	141	142	
0 1494	1496	0	FRAGUADO	T1-2 JA 5-6	9	14	21/ENE81	7/FEB81	30/ENE81	17/FEB81	8 0
							134	148	142	156	
0 1496	1498	0	TENSADO	T1-2 JA 5-6	9	1	7/FEB81	9/FEB81	17/FEB81	18/FEB81	8 0
							148	149	156	157	
0 1498	1499	0	MOV.Y MONT.	T1-3 JA 6-7	9	14	9/FEB81	25/FEB81	18/FEB81	6/MAR81	8 0
							149	163	157	171	
0 1499	1500	0	ARM.NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	7	25/FEB81	5/MAR81	6/MAR81	14/MAR81	8 0
							163	170	171	178	
0 1500	1502	0	CIM.NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	3	5/MAR81	9/MAR81	14/MAR81	18/MAR81	8 0
							170	173	178	181	
0 1502	1504	0	COL.NERVAD.	T1-3 JA 6-7	9	1	9/MAR81	10/MAR81	18/MAR81	19/MAR81	8 0
							173	174	181	182	
0 1504	1506	0	AC LOSA SUP.	T1-3 JA 6-7	9	7	10/MAR81	18/MAR81	19/MAR81	28/MAR81	8 0
							174	181	182	189	
0 1506	1508	0	COL.LOSA SUP.	T1-3 JA 6-7	9	1	18/MAR81	19/MAR81	28/MAR81	30/MAR81	8 0
							181	182	189	190	
0 1508	1510	0	FRAGUADO	T1-3 JA 6-7	9	14	19/MAR81	6/ABR81	30/MAR81	15/ABR81	8 0
							182	196	190	204	
0 1510	1512	0	TENSADO	T1-3 JA 6-7	9	1	6/ABR81	7/ABR81	15/ABR81	16/ABR81	8 0
							196	197	204	205	
0 1522	1524	0	COL.LOSA SUP.	T2-1 FJ 9-10	10	1	26/NOV80	27/NOV80	1/DIC80	2/DIC80	4 0
							89	90	94	108	
0 1524	1526	0	FRAGUADO	T2-1 FJ 9-10	10	14	27/NOV80	15/DIC80	2/DIC80	19/DIC80	4 0
							90	104	94	108	
0 1526	1528	0	TENSADO	T2-1 FJ 9-10	10	1	15/DIC80	16/DIC80	19/DIC80	20/DIC80	4 0
							104	105	108	109	
0 1529	1530	0	MOV.Y MONT.	T2-2 JA 7-8	10	14	16/DIC80	3/ENE81	20/DIC80	8/ENE81	4 0
							105	119	109	123	
0 1530	1532	0	ARM.NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	7	3/ENE81	12/ENE81	8/ENE81	16/ENE81	4 0
							119	126	123	130	
0 1532	1534	0	CIM.NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	3	12/ENE81	15/ENE81	16/ENE81	20/ENE81	4 0
							126	129	130	133	
0 1534	1536	0	COL.NERVAD.	T2-2 JA 7-8	10	1	15/ENE81	16/ENE81	20/ENE81	21/ENE81	4 0
							129	130	133	134	
0 1536	1538	0	AC LOSA SUP.	T2-2 JA 7-8	10	7	16/ENE81	24/ENE81	21/ENE81	29/ENE81	4 0
							130	137	134	141	
0 1538	1540	0	COL.LOSA SUP.	T2-2 JA 7-8	10	1	24/ENE81	26/ENE81	29/ENE81	30/ENE81	4 0
							137	138	141	142	
0 1540	1542	0	FRAGUADO	T2-2 JA 7-8	10	14	26/ENE81	12/FEB81	30/ENE81	17/FEB81	4 0
							138	152	142	156	

TESIS PROFESIONAL

20

JESUS CELADA DEL C.

24/JUN82

BASE

11/AG080
17/ABR81

NO. CR	N O D O		RESP	DESCRIPCION	ZONA	DURACION EN DIAS	F E R I A		H A S		HOLGURAS TOT. LIB.		
	I	J					PR	TERMINAR	UL	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	12/FEB81 152	13/FEB81 153	17/FEB81 156	18/FEB81 157	4	0	
0	1546	1548	0	ARM.NERVAD. T2-3 JA 8-9	10	7	12/FEB81 153	10/MAR81 167	6/MAR81 157	14/MAR81 171	4	0	
0	1548	1550	0	CIM.NERVAD. T2-3 JA 8-9	10	3	10/MAR81 167	13/MAR81 174	14/MAR81 171	18/MAR81 178	4	0	
0	1550	1552	0	COL.NERVAD. T2-3 JA 8-9	10	1	13/MAR81 174	14/MAR81 177	18/MAR81 178	19/MAR81 181	4	0	
0	1552	1554	0	AC LOSA SUP.T2-3 JA 8-9	10	7	14/MAR81 177	24/MAR81 178	19/MAR81 181	28/MAR81 182	4	0	
0	1554	1556	0	COL.LOSA SUP.T2-3 JA 8-9	10	1	24/MAR81 185	25/MAR81 185	28/MAR81 182	30/MAR81 185	4	0	
0	1556	1558	0	FRAGUADO T2-3 JA 8-9	10	14	25/MAR81 186	10/ABR81 186	30/MAR81 189	15/ABR81 190	4	0	
0	1558	1560	0	TENSADO T2-3 JA 8-9	10	1	10/ABR81 200	11/ABR81 201	15/ABR81 204	16/ABR81 205	4	0	
*	0	626	1562	0	MOV.Y MONT. T3-1 FJ 8-9	11	14	22/OCT80 61	8/NOV80 75	22/OCT80 61	8/NOV80 75	0	0
*	0	1562	1564	0	ARM.NERVAD. T3-1 FJ 8-9	11	7	8/NOV80 75	17/NOV80 82	8/NOV80 75	17/NOV80 82	0	0
*	0	1564	1566	0	CIM.NERVAD. T3-1 FJ 8-9	11	3	17/NOV80 82	21/NOV80 85	17/NOV80 82	21/NOV80 85	0	0
*	0	1566	1568	0	COL.NERVAD. T3-1 FJ 8-9	11	1	21/NOV80 85	22/NOV80 86	21/NOV80 85	22/NOV80 86	0	0
*	0	1568	1570	0	AC LOSA SUP.T3-1 FJ 8-9	11	7	22/NOV80 86	1/DIC80 93	22/NOV80 86	1/DIC80 93	0	0
*	0	1570	1572	0	COL.LOSA SUP.T3-1 FJ 8-9	11	1	1/DIC80 93	2/DIC80 94	1/DIC80 93	2/DIC80 94	0	0
*	0	1572	1574	0	FRAGUADO T3-1 FJ 8-9	11	14	2/DIC80 94	19/DIC80 108	2/DIC80 94	19/DIC80 108	0	0
*	0	1574	1576	0	TENSADO T3-1 FJ 8-9	11	1	19/DIC80 108	20/DIC80 109	19/DIC80 108	20/DIC80 109	0	0
*	0	1577	1578	0	MOV.Y MONT. T3-2 JA 9-10	11	14	20/DIC80 109	8/ENE81 123	20/DIC80 109	8/ENE81 123	0	0
*	0	1578	1580	0	ARM.NERVAD. T3-2 JA 9-10	11	7	8/ENE81 123	16/ENE81 130	8/ENE81 123	16/ENE81 130	0	0
*	0	1580	1582	0	CIM.NERVAD. T3-2 JA 9-10	11	3	16/ENE81 130	20/ENE81 133	16/ENE81 130	20/ENE81 133	0	0
*	0	1582	1584	0	COL.NERVAD. T3-2 JA 9-10	11	1	20/ENE81 133	21/ENE81 134	20/ENE81 133	21/ENE81 134	0	0
*	0	1584	1586	0	AC LOSA SUP.T3-2 JA 9-10	11	7	21/ENE81 134	29/ENE81 141	21/ENE81 134	29/ENE81 141	0	0
*	0	1586	1588	0	COL.LOSA SUP.T3-2 JA 9-10	11	1	29/ENE81 141	30/ENE81 142	29/ENE81 141	30/ENE81 142	0	0

TESIS PROFESIONAL

21

JESUS CELADA DEL C.

0

24/JUN82

BASE

11/AGG80
17/ABR81

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

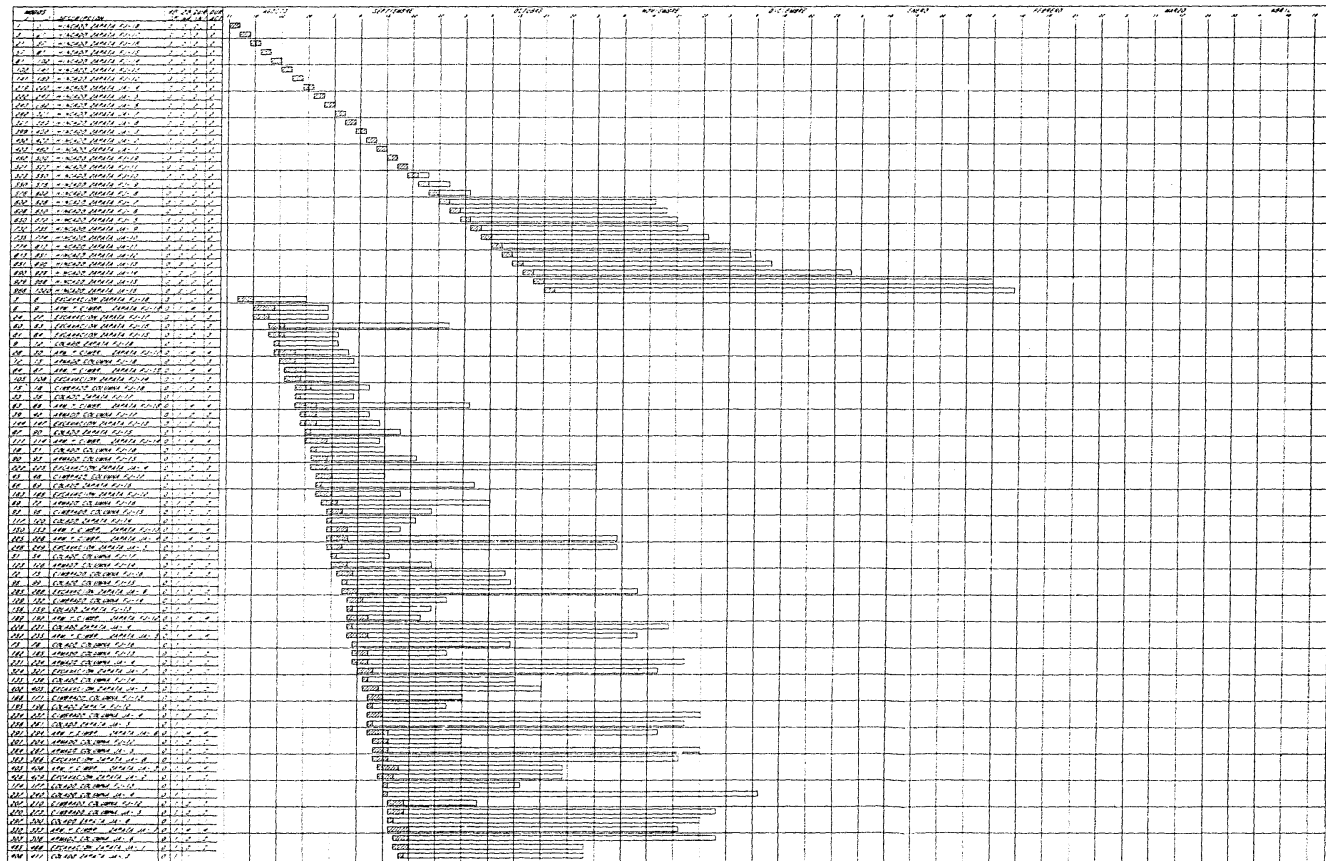
ULTIMA HOJA

e) **GRAFICADOR Y BARRAS**

TESTES PROFESIONALES
JESUS CELADA DEL C.

842

FORMA DE INSTRUCCION
DE UN ANO

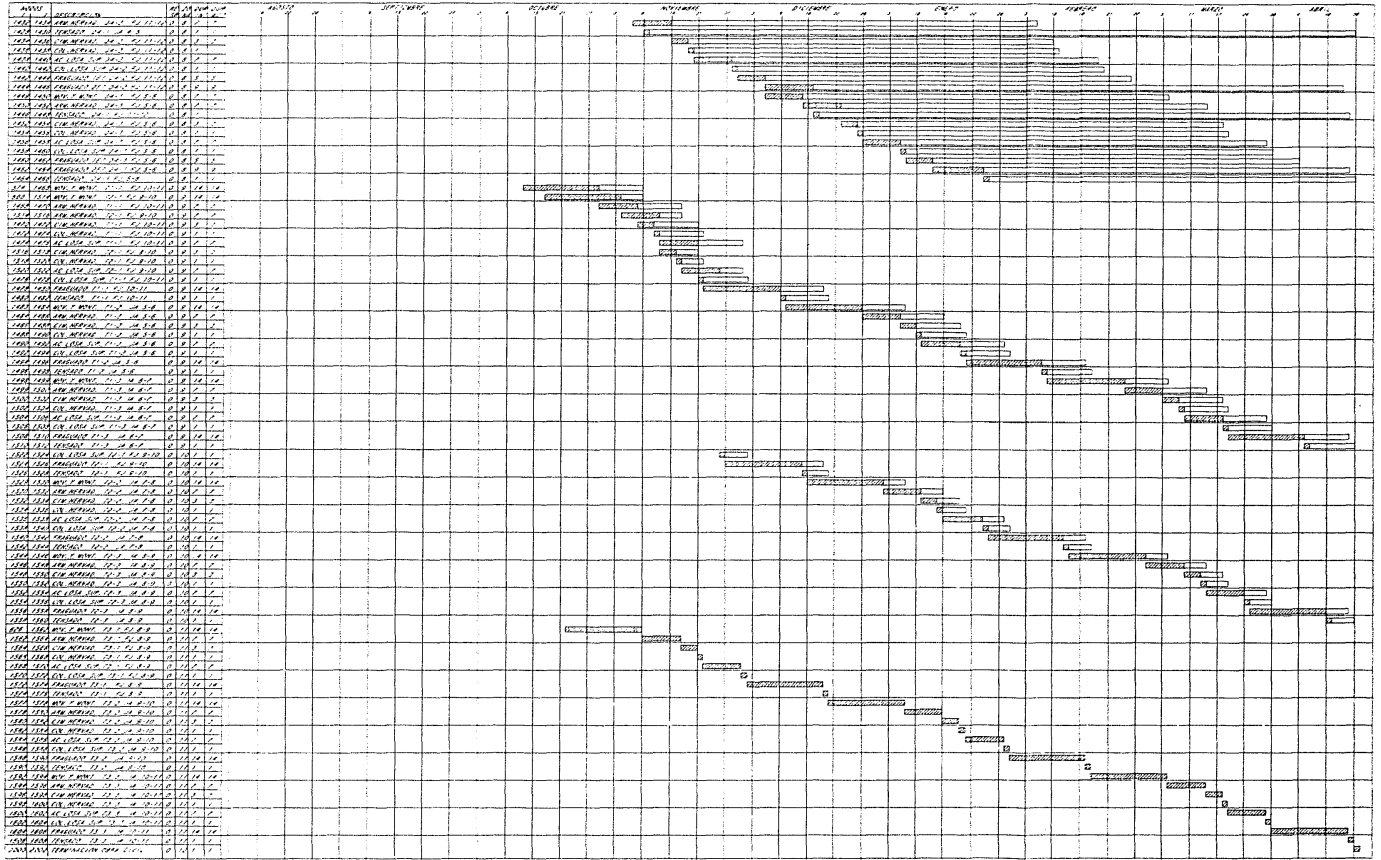


TESTIS PROFESIONAL

TESTIS GELAM 1991. G.

8456

FORM NO. 1 (1977)
14 JUN 81



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 había construido 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.

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 contexto 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)