



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA DE LA UNAM**

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Módulo III: Elementos Prefabricados de Concreto

Duración del Módulo: 8 Hrs.

4.1. Control de Calidad de Preesforzados, Postensados y Normales

Periodo de impartición: 04 y 06 de Octubre de 2004.

Nombre del capacitador: Ing. César Urrutia Sánchez

OBJETIVO ESPECÍFICO DEL MÓDULO

Que los participantes reconozcan y apliquen las normas de aspecto constructivo (incluyendo dentro de este conocimiento las disposiciones jurídicas que le dan sustento y la jerarquizan, así como las fuentes de las normas de referencia para su fácil consulta), destacando los principales aspectos a cuidar durante el desarrollo de la obra.



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
México - La Ciudad de la Esperanza

OFICIALÍA MAYOR
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA LABORAL Y SERVICIO PÚBLICO DE CARRERA
DIRECCIÓN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE PERSONAL

DEPENDENCIA: SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS

PRESTADOR DE SERVICIOS DE CAPACITACIÓN: DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM

NOMBRE DEL CURSO: NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

NO.MÓDULO: IV

NO.HORAS: 8

NOMBRE DEL CAPACITADOR: ING. CÉSAR URRITIA SÁNCHEZ

PERIODO: 11 Y 13 DE OCTUBRE DE 2004

HORARIO: De 8:00 a 12:00 DIA (S): LUNES Y MIERCOLES

OBJETIVO ESPECIFICO DEL MODULO: QUE LOS PARTICIPANTES RECONOZCAN Y APLIQUEN LAS NORMAS DE ASPECTOS CONSTRUCTIVO (INCLUYENDO DENTRO DE ESTE CONOCIMIENTO LAS DISPOSICIONES JURIDICAS QUE LE DAN SUSTENTO Y LA JERARQUIZAN, ASI COMO LAS FUENTES DE LAS NORMAS DE REFERENCIA PARA SU FÁCIL CONSULTA), DESTACANDO LOS PRINCIPALES ASPECTOS A CUIDAR DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	TÉCNICA	TIEMPO	PRODUCTOS PARA EVALUACIÓN FORMATIVA
1) MANEJO DE ESTRUCTURA METÁLICA	EXPOSICIÓN ORAL EXPOSICION AUDIOVISUAL	LLUVIA DE IDEAS EXPOSITIVA EJEMPLOS PRACT.	1/2 HORA 3 HORAS 1/2 HORA	CUESTIONARIOS ESCRITOS
2) NORMATIVIDAD DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	EXPOSICIÓN ORAL EXPOSICION AUDIOVISUAL	LLUVIA DE IDEAS EXPOSITIVA EJEMPLOS PRACT.	1/2 HORA 3 HORAS 1/2 HORA	CUESTIONARIOS ESCRITOS

TEMA 4.1. CONTROL DE CALIDAD DE PREESFORZADOS, POSTENSADOS Y NORMALES

PREFABRICADOS DE CONCRETO

A. DEFINICION

A.01. Son elementos estructurales de concreto que se fabrican en un lugar distinto del que tendrán en la estructura terminada, con el objeto principal de agilizar la ejecución de los trabajos o cumplir con funciones estructurales determinadas.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS Y CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Prefabricados de Concreto y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos y Asociaciones Nacionales Regionales o Internacionales, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Conceptos de Obra, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01. 01. 001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01. 01. 004	G.D.F.
Cimbra	3.01. 02.006	G.D.F.
Concreto hidráulico en obra	3.01. 02.007	G.D.F.
Juntas en edificaciones	3.01. 02.009	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	3.01. 02. 011	G.D.F.
Acero de Preesfuerzo	3.01. 02.014	G.D.F.
Bloques de concreto para muros y losas	4.01. 01. 025	G.D.F.
Acero para refuerzo	4.01. 01. 014	G.D.F.
Banquetas, guarniciones y andaderos	3.01. 01. 028	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

- C.O1. Los materiales necesarios para la fabricación de los prefabricados de concreto o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en el área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tiene prioridad sobre las especificaciones correspondientes y estas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

- E.O1. La fabricación y colocación de elementos prefabricados de concreto, deberá ejecutarse con los equipos adecuados y necesarios. El fabricante deberá facilitar al Gobierno del Distrito Federal el acceso a la planta para verificar el correcto proceso de fabricación y los muestreos y pruebas correspondientes. Se deberá contar con mesas y tongas apropiadas para la correcta ejecución del trabajo, así como con el espacio suficiente para las maniobras de curado y almacenaje de los elementos precolados.

- E.O2. Para la fabricación y colocación de este tipo de elementos debe observarse lo siguiente:

- a. Salvo indicación de lo contrario, todos los detalles del refuerzo, conexiones, asientos de apoyo, inserciones, anclajes, recubrimientos de concreto, aberturas, dispositivos de levantamiento, fabricación y tolerancias en el montaje de elementos estructurales prefabricados, deberán ser los mostrados en los planos de taller.
- b. Los dispositivos de anclajes tales como barras de unión o inserciones ya sea que se proyecten fuera del concreto o permanezcan expuestos para ser inspeccionados, podrán instalarse mientras el concreto se halla en estado plástico, siempre y cuando no sea necesario que queden enganchados o atados al refuerzo en el concreto y se mantengan en su posición correcta mientras el concreto está aún en el citado estado plástico.
- c. Los moldes pueden ser de madera, plástico o metal; en caso de que sean madera, esta tendrá un espesor tal que en conjunto con la obra falsa evite posibles deformaciones antes y durante el colado. Y se aplicará un recubrimiento con objeto de hacerlos impermeables y fáciles de desmoldar.

- d. El concreto será de la resistencia y características especificadas en el proyecto respectivo, pudiendo elaborarse en planta o en la obra.
 - e. El colado de las piezas se hará en forma continua y en una sola operación; se podrá realizar en cualquier posición de las formas, ya sea horizontal o vertical siempre y cuando no tenga esfuerzos diferentes a su diseño estructural.
El concreto fresco se acomodará con vibrador, cumpliendo con lo indicado en el capítulo 3.01.02.007 de CONCRETO HIDRAULICO inciso E.15.
 - f. Las piezas no deberán moverse de su lugar de colado, hasta que hayan adquirido la resistencia necesaria para su manejo a fin de evitar grietas, fracturas o deformaciones de acuerdo a lo indicado en el proyecto y /o por la Residencia de Obra a través de la Supervisión..
 - g. Todas las superficies de los elementos deberán ser lisas, continuas y exentas de salientes, oquedades o rugosidades. En el caso de ser aparentes, deberán tener el acabado requerido en el Proyecto. Cualquier superficie que resulte defectuosa, deberá corregirla el contratista por su cuenta.
 - h. Los moldes laterales podrán retirarse tan pronto como el concreto haya alcanzado una dureza suficiente para asegurar que no será perjudicado por esta operación. Durante este proceso la pieza no deberá moverse de sus soportes.
 - i. Cada elemento precolado debe marcarse para indicar su localización en la estructura, la fecha de fabricación, posición correcta para su manejo, transporte, elevación e instalación. Las marcas de identificación deben corresponder con los planos de colocación.
 - j. Se cuidará la apariencia de las piezas, de modo que los materiales empleados para su protección y curado no manchen ni deterioren la superficie de las mismas.
 - k. Durante el curado, descimbrado, almacenamiento, transporte y montaje, los elementos precolados no deben sobreesforzarse, alabearse o dañarse, o tener una contraflecha que los pueda afectar adversamente. Cualquier deterioro o daño que se presente por las causas citadas, será responsabilidad exclusiva del contratista, quien por su cuenta reparará o repondrá las piezas dañadas.
 - l. Los elementos prefabricados deberán estar contraventeados y soportados adecuadamente durante el montaje, para garantizar su alineamiento e integridad estructural hasta que se terminen completamente las conexiones definitivas.
- E.03. Las guarniciones precoladas podrán ser fabricadas indistintamente con moldes o con una máquina extruidora, pero en ambos casos, deberá observarse para su fabricación y colocación lo indicado en el capítulo 3.01.01.028 referente a banquetas, guarniciones y andaderos para peatones .

- E.04. En la construcción con elementos pretensados o postensados, además de lo indicado en los incisos anteriores, se tomará en cuenta lo siguiente:
- a. La carga, el transporte, la descarga y las maniobras para el montaje de elementos precolados, sólo podrán efectuarse después de haberse colocado los dispositivos para el manejo, aplicado el preesfuerzo inicial o el total y, en su caso, después de transcurridos tres (3) hrs. de la inyección de la lechada.
 - b. Los dispositivos para el manejo, así como la sujeción lateral de las vigas, sólo podrán retirarse cuando, éstas queden montadas en su posición de proyecto y debidamente contraventeadas.
 - c. Las cabezas o placas de concreto hidráulico para la distribución de los esfuerzos en los extremos de las vigas deberán ser precoladas, empleándose moldes especiales para garantizar la precisión de su geometría con relación a la fijada en el proyecto. Se tendrá especial cuidado en su fabricación, manejo y colocación, y no se aceptará que presenten rupturas, grietas, rajaduras, o cualquier otro defecto,
 - d. Los alambres, cables y barras, que se empleen en las vigas preesforzadas deberán colocarse y ser tensadas con el equipo, la longitud, posición, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el capítulo 4. 01. 01. 013 correspondiente.
 - e. El corte de cables y torones se hará con herramientas adecuadas; el corte con soplete solo se permitirá previa aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión,
 - f. No se permitirá soldar alambres o torones dentro de los tramos o longitudes de los mismos que vayan a quedar tensados.
- E.05. Los extremos de anclaje y ductos deberán protegerse de cualquier daño o deterioro, por lo que permanecerán sellados hasta que los torones o cables sean enroscados y en los mismos el esfuerzo de fatiga empiece a desarrollarse.
Los ductos serán fijados y alineados con la tolerancia de ± 12 milímetros en tramos rectos y de ± 25 milímetros en tramos con curvatura. Los anclajes se fijarán con una tolerancia de ± 12 milímetros.
Los ductos se mantendrán limpios y hermeticamente cerrados durante la instalación, el tensado y el inyectado.
Se procurará hacer el menor número de juntas en los ductos, los cuales se traslaparán cuando menos 300 milímetros.
- E.06. El diámetro interior de los ductos deberá ser mayor que el diámetro del cable entre 4 y 6 milímetros.

- E.07. Antes del tensado, el contratista deberá demostrar que los puntos de aplicación para la tensión de cables y torones se encuentran con entera libertad de movimiento. En ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto hidráulico haya adquirido el 80 por ciento como mínimo de la f_c de proyecto. El tensado total se hará cuando el concreto haya alcanzado la f_c de proyecto.
En el caso de tensores curvos, se les aplicará una tensión igual en sus extremos.
- E.08 Después de establecer la tolerancia para un tensado esperado, el alargamiento real en cada extremo será comparado con el esperado. Cualquier variación en el alargamiento de ± 5 por ciento será reportada a la Residencia de Obra a través de la Supervisión, quien decidirá las medidas que al respecto se deban aplicar.
- E.09. Para comprobar las tensiones aplicadas a cada cable o torón, deberá verificarse la correspondencia de dichas tensiones con los alargamientos registrados en los extremos del cable y las lecturas en la escala de presión. En caso de no satisfacerse esa correspondencia, deberán registrarse todas estas operaciones. Y una copia del registro entregarla a la Residencia a través de la Supervisión de Obra, antes de 24 horas de concluida cada operación.
- E.10. Para la operación de inyectado de lechada se seguirán los lineamientos siguientes:
- El equipo inyector deberá tener capacidad para mantener una presión continua de operación superior a 7 kg/cm^2 , incluyendo sus accesorios y un sistema de circulación al momento de suspender la operación de inyectado.
Todo el equipo deberá lavarse cuidadosamente cuando menos cada tres horas y al final de cada turno de trabajo.
 - Antes de iniciar cualquier operación de inyectado se limpiarán los ductos, con aire a presión.
No se permitirán operaciones de inyectado cuando la temperatura ambiente sea menor a 3°C . Una vez realizada la operación, los elementos y juntas deberán permanecer a una temperatura superior a 3°C durante tres días como mínimo y durante 24 horas, deberán protegerse contra golpes o vibraciones.
 - El nivel de la lechada será revisado y en caso necesario corregido después de transcurridos dos días de realizado el inyectado.
- E.11. Tolerancias.- Para dar por terminada la construcción de un elemento o estructura de concreto preesforzado, se verificarán sus dimensiones, forma y alineamiento, admitiéndose las siguientes tolerancias:
- Las dimensiones de cualquier sección transversal de trabes, losas, muros o columnas, no diferirá respecto a las del proyecto, en más de $0.01 t + 2 \text{ mm}$. o menos de $(0.01 t + 2 \text{ mm}) / 2$. , (donde t es la dimensión para la cual, se aplica la tolerancia).

- b. La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de una trabe y/o columna respecto a la señalada en el proyecto, para elementos colados en el lugar, no será mayor de un grado, que es el ángulo cuya tangente es 0.017, y en elementos precolados, no será mayor de medio grado, cuya tangente es 0.009.
- c. La distancia entre el eje centroidal de una trabe de sección constante y la recta que une los centroides de las secciones transversales de sus extremos, antes de aplicar el esfuerzo, medida en la dirección vertical, no será mayor de $(0.01h - 2 \text{ mm})$ y en dirección horizontal no mayor de $(0.01b - 4 \text{ mm}) / 2$ (donde h es el peralte de la trabe y b el ancho o patín de mayor dimensión de la misma).
- d. Los ejes de apoyo de las trabes no diferirán respecto a los de proyecto, longitudinalmente, en más de 2 mm, y trasversalmente en más de 5 mm.
- e. Una vez aplicado el preesfuerzo, la distancia horizontal entre el eje centroidal de una trabe y la recta que une los centroides de las secciones de sus extremos, no será mayor de $L/700$ ni de $b/20$ (donde L es la longitud total de la trabe y b el ancho o patín de mayor dimensión de la misma).
- f. La distancia entre el eje centroidal de una columna y la recta que une los centroides de sus secciones transversales extremas, no será mayor de $0.01 t - 2 \text{ mm}$; definiéndose t como la dimensión de la sección de la columna, perpendicular a la medida de tolerancia.

E.12. Pilotes precolados (de sección circular, cuadrada u octagonal). Su fabricación estará sujeta a los siguientes lineamientos:

- a. El armado será longitudinal, transversal y/o helicoidal de acuerdo al proyecto respectivo. Todo el acero de refuerzo debe estar libre de óxido, grasa, aceite u otro tipo de sustancias que puedan impedir una buena adherencia con el concreto.
- b. Las aristas o rincones de los moldes de pilotes de sección cuadrada a menos que otra cosa se indique, serán achaflanados, siendo la dimensión de éstos de dos (2) centímetros.
- c. La desviación máxima admisible del eje longitudinal del pilote, con respecto a la línea recta trazada desde la punta inferior al centro de la cabeza no excederá de 1.5 milímetros.
- d. Los pilotes precolados deberán llevar un ducto central en toda su longitud, del diámetro y características que permitan verificar la profundidad de hincado y su verticalidad o inclinación.
- e. En los pilotes de concreto que vayan a quedar expuestos a suelos alcalinos se utilizará cemento Pórtland puzolánico tipo CPP y deberán ser curados durante un período de veintiocho (28) días.

- f. Cuando se empleen cuchillas, zapatas de acero y tubos para chiflones deberán ser previamente aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.
 - g. En la fabricación de los tramos de pilote, las placas de unión deberán quedar perpendiculares al eje longitudinal del pilote.
- E.13. Los pilotes postensados estarán formados por tramos de sección circular de longitud no mayor de tres veces su diámetro, con una perforación central para alojar el acero de preesfuerzo.

Las juntas entre los tramos serán machihembradas y para unirlos se usará una pasta de cemento.

En el tramo que forme la punta del pilote se anclará debidamente el acero de preesfuerzo el cual pasará por la perforación central hasta la cabeza del pilote.

E.14. En la construcción de pilotes mencionados en inciso E.13, las tolerancias permitidas serán las siguientes:

- a. Las dimensiones de la sección transversal y la posición del acero de refuerzo no diferirán en más de un centímetro de las fijadas en el proyecto.
- b. La distancia entre el eje centroidal de un tramo de un pilote antes de su hincado y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de tres (3) milímetros por cada metro de longitud, sin exceder de 20 mm.
- c. La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de un tramo de pilote respecto a los de proyecto, no excederá de dos grados diecisiete minutos ($2^{\circ}17'$), cuya tangente es igual a cuatro centésimas.

E.15. Cuando se empleen losas de concreto con vigueta y bovedilla se observarán las siguientes recomendaciones:

a.- Longitud de las viguetas.- Se debe dividir el claro de la losa de acuerdo a los muros o a las vigas de carga para que en cada zona, todas las viguetas sean de una misma longitud, medida a paños interiores de los muros o vigas de carga mas 10 cms .

Las viguetas se fabrican en múltiplos de 10 cms .

Los claros máximos a paños interiores son:

Losa con h = 12 cm	4.80	Bovedilla cemento arena
	5.10	Bovedilla poliestireno.
Losa con h = 17 a 18 cm	6.00	Bovedilla cemento arena
	6.10	Bovedilla poliestireno.

- b. Apoyo.- El ancho del apoyo para cada extremo de la vigueta debe ser de cinco (5) centímetros. Si los apoyos lo permiten, es aconsejable dejar separadas las cabezas de las losas dos (2) o tres (3) centímetros y rellenar este espacio con el concreto de la capa de compresión:
 - c. Capa de compresión.- Será como concreto colado en obra de 200 kgf/cm² y tres (3) cms de espesor, reforzado con malla de acero de 6X6 -10/10 .Se debe mojar suficientemente las viguetas y bovedillas antes del colado.
 - d. Dalas perimetrales.-Deben ser de ancho igual al muro de carga y peralte igual o mayor al de la losa .
- E.16. Las cajas o casetones para aligerar losas de entrepiso en general deberán cumplir con los siguientes requisitos de colocación y manejo:
- a. Las cajas de concreto utilizados en las losas reticulares, se colocarán de acuerdo al trazo fijado en el proyecto.
 - b. Previamente al tendido del fierro de refuerzo se trazará sobre la cimbra la distribución de las cajas de concreto.
 - c. Los casetones deberán fijarse a la cimbra con alambre y clavos laterales, para evitar que se puedan mover durante la ejecución del trabajo. No se aceptará que las cajas para aligerar losas se amarren al armado.
 - d. Previamente al vaciado del concreto se deberá verificar la sección de las nervaduras, a fin de poder corregir oportunamente cualquier desviación producida en la ejecución del trabajo; asimismo se deberán mojar o humedecer los casetones inmediatamente antes de colar el concreto.
 - e. Si fuera necesario hacer ajustes a las medidas de las cajas que originen huecos, se deberán tapar dichas oquedades con papel o cualquier material ligero para evitar que se introduzca el concreto.
 - f. Para evitar que las piezas se rompan o cambien de posición durante el proceso de colado, se deberán tender sobre los casetones, pasarelas o tablonés convenientemente dispuestos de manera que se pueda transitar sobre ellos.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS ARA CUANTIFICAR y BASE DE PAGO

F.01. () Suministro y colocación de cajas de concreto para losa reticular.- El costo directo incluye: el suministro de los casetones, elementos de fijación y materiales menores de consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo.; colocación, fijación, limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medición será la pieza. Para cuantificar se contarán las piezas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante a vigencia del mismo.

Para efectos de pago se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

() Suministro y colocación de cajas de casetones para losa reticular, con dimensiones entre 15 x 20 x 40 cm y 40 x 60 x 60 cm \$/pza

F. 02. () Suministro y colocación de losa concreto de concreto de vigueta y bovedilla o similar.- El costo directo incluye : el suministro de la viguetas y las bovedillas , malla de acero, elementos de sujeción y anclaje y materiales menores de consumo; la mano de obra, carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical , trazo, cortes, fijación, nivelación, cimbra y descimbra de madrinan niveladoras, retiro de sobrantes y limpieza ; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será m2 con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificación se medirá la superficie de losa, en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la residencia de obra a través de la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

() Suministro y colocación de losa de vigueta y bovedilla:

\$ / m2

F.03.() Fabricación de pilotes precolados de concreto.- El costo directo incluye: el suministro del concreto, acero de refuerzo, cimbra, materiales de curado, anclas para izaje y materiales menores de consumo, la mano de obra para carga, descarga, acarreo horizontal y/o vertical, cimbrado, descimbrado, habilitado y armado del acero de refuerzo, muestreos, vibrado,

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Ing. César Urrutia Sánchez

curado y limpieza; el equipo y herramienta necesarias para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medición será el metro lineal, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar se medirá la longitud del pilote fabricado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la residencia de obra a través de la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

- () Fabricación de pilotes precolados de concreto $f_c = 250 \text{ kg/m}^2$ agregado máximo de 40 mm y cemento Pórtland Ordinario (CPO), con sección entre:
 - () 40 x 40 m y 50 x 50 m, con 8 Varillas, entre el No. 6 y el No. 8 y estribos del No.2.5 (10 a 7, 10 a 10, en ambos extremos y a 15 m en el centro). \$/m
 - () 40 x 40 m con 8 Varillas., No. 6 y estribos del No. 4 (4 a 7.5, 6 a 15 en ambos extremos y a 25 m en el centro). \$/m

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- 1.- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.
GACETA DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.
- 2.- NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO
GACETA DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
- 3.-BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE (ACI)
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE
- 4.- COMENTARIOS Y AYUDAS DE DISEÑO PARA LAS NORMAS TECNICAS
COMPLEMENTARIAS PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO
INSTITUTO DE INGENIERIA, UNAM
- 5.-NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
COORDINACIÓN SECTORIAL DE NORMAS, ESPECIFICACIONES Y PRECIOS
UNITARIOS