



**Dirección General de
Obras y Conservación**

Especificaciones Generales de Construcción

Libro I



Dirección General de Obras y Conservación

Especificaciones generales de construcción de la UNAM

Libro Primero

- 1. Estructura**
 - 1.1. Obras preliminares**
 - 1.2. Cimentación**
 - 1.3. Superestructura**

Contenido

Introducción	9
Generalidades	11
1.1. Obras preliminares	20
1.1.1. Tapiales y cercas	20
1.1.1. 010 Suministro y construcción de tapial de madera	20
1.1.1. 020 Suministro y construcción de tapial vertical de paneles de yeso comprimido para interiores	22
1.1.1. 030 Suministro y colocación de cercado de malla electrosoldada	24
1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos	26
1.1.2. 010 Desmontaje de elementos estructurales metálicos y de madera	26
1.1.2. 020 Desmontaje de cristal en cancelos, ventanas y puertas	28
1.1.2. 025 Desmontaje de domos de acrílico con marcos de aluminio	28
1.1.2. 030 Desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de herrería	28
1.1.2. 035 Desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de aluminio	28
1.1.2. 040 Desmontaje de mamparas	28
1.1.2. 050 Desmontaje de reja metálica	30
1.1.2. 055 Desmontaje de malla ciclónica	30
1.1.2. 060 Desmontaje de barandal y pasamanos de herrería	32
1.1.2. 065 Desmontaje de barandal y pasamanos de aluminio	32
1.1.2. 070 Desmontaje de muebles sanitarios	34
1.1.2. 075 Desmontaje de coladeras	34
1.1.2. 080 Desmantelamiento de tubería de cobre	34
1.1.2. 085 Desmantelamiento de tubería de fierro fundido	34
1.1.2. 090 Desmantelamiento de tubería de PVC	34
1.1.2. 100 Desmontaje de unidades de iluminación	37
1.1.2. 105 Desmontaje de poste metálico y luminaria de alumbrado público	37
1.1.2. 110 Desmontaje de cable conductor de cobre forrado y/o sin forro	37
1.1.2. 115 Desmantelamiento de tubería conduit de fierro galvanizado	37
1.1.2. 120 Desmantelamiento de tubería conduit de PVC	37
1.1.2. 130 Desmontaje de ducto cuadrado embisagrado	40
1.1.2. 135 Desmontaje de charola tipo escalera de aluminio	40
1.1.2. 140 Desmontaje de apagadores y contactos eléctricos	42
1.1.2. 145 Desmontaje de tableros de control eléctrico	42
1.1.2. 150 Desmontaje de puntas de pararrayos	44
1.1.2. 155 Desmontaje de cable de cobre trenzado del sistema de pararrayos	44
1.1.2. 160 Desmontaje de equipos de aire acondicionado	46

1.1.2. 170	<i>Desmontaje de lambrín de madera</i>	48
1.1.2. 175	<i>Desmontaje de piso de duela de madera</i>	48
1.1.2. 180	<i>Desmontaje de puertas de madera</i>	48
1.1.2. 185	<i>Desmontaje de muebles de madera</i>	48
1.1.2. 190	<i>Desmontaje de pasamanos de madera</i>	48
1.1.2. 200	<i>Desmontaje de placas de señalización de aluminio</i>	50
1.1.2. 205	<i>Desmontaje de placas de señalización de acrílico</i>	50
1.1.2. 210	<i>Desmontaje de placas de inauguración</i>	50
1.1.2. 220	<i>Desmantelamiento de cubiertas y muros de paneles prefabricados tipo sándwich de lámina de acero galvanizada y pintada con núcleo de espuma rígida de poliuretano</i>	51
1.1.3.	Demoliciones	53
1.1.3. 005	<i>Demolición de elementos estructurales de concreto armado con herramienta manual</i>	53
1.1.3. 010	<i>Demolición de elementos estructurales de concreto armado con equipo</i>	53
1.1.3. 015	<i>Demolición de elementos de albañilería de concreto armado con herramienta manual</i>	53
1.1.3. 020	<i>Demolición de elementos de albañilería de concreto armado con equipo</i>	53
1.1.3. 025	<i>Demolición de concreto simple con herramienta manual</i>	53
1.1.3. 030	<i>Demolición de concreto simple con equipo</i>	53
1.1.3. 040	<i>Demoliciones de mampostería de piedra</i>	55
1.1.3. 045	<i>Demoliciones de muros</i>	55
1.1.3. 050	<i>Demoliciones de muros falsos</i>	55
1.1.3. 055	<i>Demoliciones de plafones falsos</i>	55
1.1.3. 060	<i>Demoliciones de recubrimientos en pisos y muros</i>	55
1.1.3. 070	<i>Demolición de pavimento de concreto asfáltico y/o hidráulico con herramienta manual</i>	57
1.1.3. 075	<i>Demolición de pavimento de concreto asfáltico y/o hidráulico con maquinaria</i>	57
1.1.3. 080	<i>Demolición de base o sub-base con herramienta manual</i>	57
1.1.3. 085	<i>Demolición de base o sub-base con maquinaria</i>	57
1.1.3. 090	<i>Demolición de piso de adoquín de concreto con herramienta manual</i>	59
1.1.3. 095	<i>Retiro de pavimento de adoquín de concreto colocado sobre cama de arena</i>	59
1.1.3. 100	<i>Retiro de impermeabilizante en azotea</i>	61
1.1.3. 105	<i>Demolición de enladrillado y entortado de azotea</i>	61
1.1.3. 110	<i>Demolición de relleno de azotea</i>	61
1.1.3. 115	<i>Demolición de enladrillado, entortado y relleno de azotea</i>	61

1.1.3. 120	Retiro de alfombra en piso	63
1.1.3. 125	Retiro de alfombra modular	63
1.1.3. 130	Retiro de piso de loseta vinílica	63
1.1.3. 135	Retiro de piso de PVC	63
1.1.3. 140	Retiro de piso de hule	63
1.1.4.	Reubicaciones	65
1.1.4. 010	Reubicación de líneas hidráulicas existentes	65
1.1.4. 020	Reubicación de canalizaciones eléctricas existentes	67
1.1.4. 030	Reubicación de tableros de control eléctrico existentes	67
1.1.4. 040	Reubicación de líneas telefónicas existentes	67
1.1.5.	Limpiezas, desyerbes, talas, despalmes y trasplantes	70
1.1.5. 010	Limpieza de muros de tabique vidriado y de materiales cerámicos existentes con ácido muriático diluido en agua	70
1.1.5. 015	Limpieza de elementos de concreto existentes con cepillo de alambre y lija	70
1.1.5. 020	Limpieza del terreno natural	71
1.1.5. 025	Desyerbe del terreno natural	71
1.1.5. 030	Retiro de tierra vegetal y de pasto de áreas jardinadas	71
1.1.5. 040	Tala de árboles (hasta 30 cm de diámetro)	73
1.1.5. 045	Tala de árboles (diámetros mayores a 30 cm)	73
1.1.5. 050	Extracción y retiro de tocones	73
1.1.5. 060	Despalme del terreno natural	75
1.1.5. 070	Trasplante de árboles de hasta 30.0 cm de diámetro	76
1.1.5. 075	Trasplante de árboles mayores a 30.0 cm de diámetro	76
1.1.5. 080	Trasplante de plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas	76
1.1.6.	Trazo y nivelación	79
1.1.6. 010	Trazo y nivelación para desplante de edificios, con equipo topográfico	79
1.1.6. 015	Trazo y nivelación para plazas, andadores, jardines y canchas deportivas, con equipo topográfico	79
1.1.6.020	Trazo y nivelación para instalaciones, con equipo topográfico	79
1.1.7.	Excavaciones	82
1.1.7. 010	Excavación ejecutada con herramienta manual, en material tipo I	82
1.1.7. 020	Excavaciones y cortes de terreno ejecutados con herramienta manual, en material tipo II	82
1.1.7. 030	Excavación ejecutada con herramienta manual, en material tipo III	82
1.1.7. 040	Excavación ejecutada con maquinaria, en material tipo I	82
1.1.7. 050	Excavación y corte de terreno ejecutados con maquinaria, en material tipo II	82
1.1.7. 060	Excavación y corte de terreno ejecutados con maquinaria, en material tipo III	82
1.1.7. 070	Sondeos con barrena de perforación en roca	86

1.1.8. Acarreos	87
1.1.8. 010 <i>Acarreo en camión con carga mecánica fuera de la obra, a tiro libre</i>	87
1.1.8. 020 <i>Acarreo en camión con carga manual fuera de la obra, a tiro libre</i>	87
1.1.9. Rellenos	88
1.1.9. 010 <i>Rellenos compactados con material tipo I y II producto de la excavación</i>	88
1.1.9. 020 <i>Rellenos compactados con tierra limpia de banco</i>	88
1.1.9. 030 <i>Rellenos compactados con tepetate de banco</i>	88
1.1.9. 040 <i>Mejoramiento del terreno con material de banco</i>	88
1.1.10. Plantillas y concretos ciclópeos	90
1.1.10. 010 <i>Plantilla de concreto</i>	90
1.1.10. 020 <i>Concreto ciclópeo</i>	90
1.2. Cimentación	92
1.2.1. Acero de refuerzo en cimentación	92
1.2.1.010 Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado, grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$)	92
1.2.2. Pilotes y pilas	98
1.2.2.010 Pilotes prefabricados de concreto reforzado hincados a percusión	98
1.2.2. 020 Pilas de concreto colado en sitio	103
1.2.3. Cimbra y concreto en cimentaciones	107
1.2.3. 010 <i>Cimbra y concreto en zapatas aisladas</i>	107
1.2.3. 020 <i>Cimbra y concreto en zapatas corridas</i>	107
1.2.3. 030 <i>Cimbra y concreto en contratrabes</i>	107
1.2.3. 040 <i>Cimbra y concreto en dados de columnas</i>	107
1.2.3. 050 <i>Cimbra y concreto en muros de cimentación</i>	107
1.2.3. 060 <i>Cimbra y concreto en losas de cimentación</i>	107
1.2.3. 070 <i>Concreto en capitel en base de columna</i>	107
1.2.4. Muros de contención	124
1.2.4. 010 <i>Muros de contención de piedra acabado común</i>	124
1.2.4. 020 <i>Muros de contención de piedra acabado aparente</i>	124
1.2.4. 030 <i>Corte, labrado y pepena de piedra</i>	127
1.2.4. 040 <i>Muros de contención de concreto armado acabado común</i>	128
1.2.4. 050 <i>Muros de contención de concreto armado acabado aparente</i>	128

1.3. Superestructura	132
1.3.1. Acero de refuerzo en estructura	132
1.3.1. 010 Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$)	132
1.3.1. 020 Bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8	139
1.3.2. Cimbra y concreto en estructura	142
1.3.2. 010 Cimbra y concreto en trabes	142
1.3.2. 020 Cimbra y concreto en losas	142
1.3.2. 030 Cimbra y concreto en columnas	142
1.3.2. 035 Cimbra en columnas circulares con cartón comprimido	142
1.3.2. 040 Cimbra y concreto en muros	142
1.3.2. 050 Cimbra y concreto en pretilas, faldones y repisones	142
1.3.2. 060 Cimbra y concreto en rampas de escalera	142
1.3.2. 070 Concreto reforzado en losalámina	163
1.3.3. Prefabricados de concreto	164
1.3.3. 010 Trabes prefabricadas preesforzadas	164
1.3.3. 020 Losas prefabricadas preesforzadas	164
1.3.3. 030 Columnas prefabricadas preesforzadas	164
1.3.3. 040 Muros prefabricados preesforzados	164
1.3.3. 050 Trabes prefabricadas postensadas	164
1.3.3. 060 Losas prefabricadas postensadas	164
1.3.3. 070 Columnas prefabricadas postensadas	164
1.3.3.080 Suministro y montaje de fachadas prefabricadas de concreto	169
1.3.4. Estructuras metálicas	172
1.3.4. 010 Suministro, fabricación y montaje de estructuras metálicas	172
1.3.4. 020 Suministro y montaje de losalámina	181

Introducción

La Universidad Nacional Autónoma de México cuenta desde el año de 1975 con especificaciones generales de construcción, las cuales norman la calidad de los materiales y la ejecución de las obras, así como también precisan la correcta medición de los trabajos y el alcance que las empresas contratistas deben considerar al momento de integrar los precios unitarios de los conceptos de obra, alcance que de igual modo debe tomar en cuenta la supervisión de la obra por parte de la UNAM, para que los trabajos sean ejecutados a cabalidad.

En el año de 2001, la Dirección General de Obras y Conservación llevó a cabo una revisión a los cuatro libros originales de las especificaciones, suprimiendo las que se hicieron obsoletas, actualizando las que eran vigentes en ese momento y adicionando aquellas que se originaron por la aparición de nuevos materiales y/o nuevos procedimientos de construcción.

En 2017, en virtud de los años transcurridos desde la última actualización, así como de los avances tecnológicos suscitados en ese lapso, la Dirección General de Obras y Conservación (DGOC) instruye a la Dirección de Planeación conformar un grupo de trabajo con personal técnico de las áreas ejecutoras de la DGOC, que actualice nuevamente este instrumento. Para llevar a cabo lo anterior se instalan mesas de trabajo con periodicidad semanal, concluyendo el proceso de revisión en el mes de septiembre de 2018.

Es preciso señalar que la actualización de las Especificaciones Generales de Construcción de la UNAM, se enmarca dentro del *Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019*, dando respuesta a lo establecido en sus líneas de acción 14.1 y 14.5, *Políticas para el desarrollo sustentable e Infraestructura e impacto ambiental*, respectivamente. En ese sentido, las presentes especificaciones son concordantes con las *Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable* emitidas recientemente, de tal modo que se contemplan lineamientos en materia de ahorro energético, energías renovables, ahorro y uso eficiente del agua, así como requerimientos y normas ambientales a considerar en la ejecución de las obras de la UNAM.

Ciudad Universitaria, septiembre de 2020.



Generalidades

1. Referencias a reglamentos y normas

Los trabajos relativos a la construcción de obras preliminares, cimentaciones y estructuras, deberán ajustarse a lo indicado por estas especificaciones y a lo establecido por los Reglamentos en vigor en la Ciudad de México y en la localidad donde se ejecuten los trabajos.

Por lo anterior, las presentes especificaciones generales de construcción son de aplicación obligatoria en la ejecución de las obras que lleva a cabo la Dirección General de Obras y Conservación, así como las Entidades y Dependencias de la UNAM.

En caso de discrepancias entre las especificaciones y los reglamentos mencionados, será la DGOC y/o la Superintendencia de obras de la Entidad o Dependencia la que decida sobre el particular.

2. Calidad de los materiales

La calidad y propiedades físicas de los diversos materiales a emplear deben apearse a lo dispuesto en estas Especificaciones Generales de Construcción, en las Normas Oficiales Mexicanas, en las Normas Mexicanas, en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias y en la Normatividad aplicable en la localidad.

La calidad se verificará mediante el cumplimiento de las Normas mencionadas en el párrafo anterior, conforme a lo establecido en el artículo 22 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas:

“Artículo 22.- Las dependencias y entidades que, por las características, complejidad y magnitud de las obras que realicen, cuenten o requieran de normas técnicas para que se apliquen en sus especificaciones generales de construcción, deberán exigir su cumplimiento”.

“En los procedimientos de contratación que realicen las dependencias y entidades, se deberá exigir el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y de las Normas Mexicanas, según proceda, y a falta de éstas, de las Normas Internacionales, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 53 y 55 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización”.

En caso de que la DGOC indique marcas de materiales y/o equipos y el contratista pretenda suministrarlos de una marca diferente a la indicada, deberá realizar la evaluación de conformidad de los mismos, a su cargo, de acuerdo a lo indicado en los párrafos anteriores ya que solamente en caso de que el resultado cumpla con los requerimientos la Dirección General de Obras y Conservación (DGOC) aprobará su utilización.

Se aceptarán productos y materiales de importación siempre y cuando cumplan con el artículo 53 y 55 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización:

“Artículo 53.- Cuando un producto o servicio deba cumplir una determinada Norma Oficial Mexicana, sus similares a importarse también deberán cumplir las especificaciones establecidas en dicha norma”.

“Para tal efecto, los productos o servicios a importarse deberán contar con el certificado o autorización de la dependencia competente para regular el producto o servicio correspondiente, o de las personas acreditadas y aprobadas por las dependencias competentes para tal fin conforme a lo dispuesto en esta Ley”.

“Cuando no exista Norma Oficial Mexicana, las dependencias competentes podrán requerir que los productos o servicios a importarse ostenten las especificaciones internacionales con que cumplen, las del país de origen o a falta de éstas, las del fabricante”.

“Artículo 55.- En las controversias de carácter civil, mercantil o administrativo, cuando no se especifiquen las características de los bienes o servicios, las autoridades judiciales o administrativas competentes en sus resoluciones deberán tomar como referencia las normas oficiales mexicanas y en su defecto las normas mexicanas”.

“Sin perjuicio de lo dispuesto por la ley de la materia, los bienes o servicios que adquieran, arrienden o contraten las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, deben cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las Normas Mexicanas, y a falta de éstas, con las Internacionales”.

En la Ley Federal sobre Metrología y Normalización se establece que se entenderá por:

“Dependencias: las Dependencias de la Administración Pública Federal”;

“Personas acreditadas: los organismos de certificación, laboratorios de prueba, laboratorios de calibración y unidades de verificación reconocidos por una entidad de acreditación para la evaluación de la conformidad”.

“Evaluación de la conformidad: la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.”

“Organismos de certificación: las personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación”.

La Secretaría de Economía establece además que:

“Los organismos de certificación son personas morales que tienen por objeto realizar tareas de certificación, esto es, evaluar que un producto o servicio se ajusta a las Normas, lineamientos o reconocimientos de organismos dedicados a la Normalización nacionales o extranjeros”.

3. Verificación en obra de las propiedades físicas y geometría de los materiales

El contratista proporcionará muestras representativas de los materiales a utilizar con 15 días de anticipación a la iniciación del trabajo de que se trate o en el período que indique la supervisión de obra de la DGOC y/o de la Entidad o Dependencia, con objeto de verificar su calidad.

Adicionalmente la supervisión verificará en la obra los diferentes materiales conforme se vayan suministrando. Revisará sus propiedades físicas y los empaques, tomando muestras representativas de los diferentes lotes, comprobando fecha de fabricación, dimensiones, espesores, calibres. etc.

Cuando los materiales no cumplan con la calidad y/o con las propiedades físicas especificadas no se aceptará su uso y el retiro de los mismos será a cargo del contratista.

4. Construcción Sustentable

La ejecución de las obras de la UNAM deberá cumplir con las *Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable* de la UNAM, teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- Todos los proyectos de obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos a realizar en la UNAM, serán revisados por la Dirección General de Obras y Conservación, para garantizar que se dé cumplimiento a las políticas de la Institución en materia de Construcción Sustentable.
- Todas las obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos a realizar, deberán contar con la aprobación del *Comité de Análisis para las Intervenciones Urbanas, Arquitectónicas y de las Ingenierías en el Campus Ciudad Universitaria y los Campi de la Universidad Nacional Autónoma de México*.
- Todos los proyectos, así como las obras nuevas y de reacondicionamiento que se realicen en los campus de la UNAM, deberán cumplir con:
 - La normatividad federal y local aplicable en materia ambiental.
 - Las *Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM*.
 - La normatividad oficial en materia de construcción sustentable que surja a futuro.
- Previo a la ejecución de la obra se deberá contar con la autorización en materia de impacto ambiental, emitida por la autoridad competente en la localidad correspondiente, de conformidad con lo establecido en las *Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable* de la UNAM, en el punto VI.3.
- Por lo anterior, todos los proyectos de obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos, deberán ser revisados por la Dirección General de Obras y Conservación, para determinar si se requiere una evaluación de impacto ambiental.
- En el Campus Central de Ciudad Universitaria, no se podrá proyectar ni realizar

ninguna obra que modifique la imagen original del conjunto. Cualquier trabajo que se pretenda realizar deberá contar con la aprobación del *Comité de Análisis para las Intervenciones Urbanas, Arquitectónicas y de las Ingenierías en el Campus Ciudad Universitaria y los Campi de La Universidad Nacional Autónoma de México*.

- La selección del sitio para nuevos campus o desarrollos debe considerar lo siguiente:
 - Debe ubicarse lo más cercano posible a la infraestructura requerida.
 - El sitio debe estar bien comunicado por medio de los sistemas de transporte público de la localidad en que se encuentre.
 - Debe contar con abasto suficiente de agua y energía y no comprometer el abasto de la comunidad en que se encuentren.
 - No debe alterar ecosistemas protegidos ni el hábitat de especies protegidas.
- Las nuevas obras, ampliaciones y reacondicionamientos mayores deberán garantizar la accesibilidad a personas con discapacidad, cumpliendo con la siguiente normatividad:
 - *Criterios de Diseño Arquitectónico para la Accesibilidad e Inclusión de Personas con Discapacidad en Instalaciones de la UNAM.*
 - *Las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM.*
 - La norma *NMX-R-050-SCFI-2006 Accesibilidad de las Personas con Discapacidad a Espacios Construidos de Servicio al Público.*
- Los proyectos de obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos mayores deben integrar materiales sustentables. Se considera material sustentable aquel que contienen una o varias de las siguientes características:
 - Materiales que hayan sido recuperados o fabricados dentro de un radio de 50 km alrededor del sitio del proyecto.
 - Materiales que durante su producción generen menos residuos peligrosos.
 - Materiales renovables.
 - Materiales en cuya obtención se consuma la menor cantidad de energía.
 - Materiales reciclados.
 - Materiales que puedan ser reciclados a futuro.
 - Materiales con certificaciones ambientales, como las Maderas procedentes de aserraderos certificados, por ejemplo.
- Entre los materiales más recomendables para la construcción se citan los siguientes:
 - Maderas, evitando usar sustancias tóxicas o contaminantes para su protección.
 - Pétreos, por su larga duración y por ser reciclables.

- Tabiques de barro, de adobe o de cemento-arena. Los tabiques de barro no deberán provenir de hornos que trabajan con la quema de neumáticos.
- Metales, no obstante que para su obtención se utiliza mucha energía, se consideran sustentables debido a su larga vida útil.
- Plásticos, como poliestireno expandido, poliuretano y policloruro de vinilo (PVC). De este último se permite su uso en tanto la legislación del país lo permita.
- Todo material que sea susceptible de ser reciclado.
- Pinturas, se recomienda el uso de pinturas que reemplacen los hidrocarburos por materiales naturales. La misma recomendación se aplica a los barnices sintéticos.

- En toda obra se evitará el uso de los siguientes materiales:
 - Asbesto.
 - Impermeabilizantes bituminosos.
 - Elementos de fibrocementos, o aislamientos elaborados con polímeros y de poro cerrado que impiden una correcta transpiración.
 - Maderas tropicales.
 - Pinturas y barnices que no cumplan con normas ecológicas...
 - Materiales aislantes que afecten el medio ambiente.
 - Cloro.
 - Metales pesados.
 - Materiales que sean susceptibles de emitir gases nocivos.

- Medidas de higiene y seguridad en las obras.
 - El contratista deberá integrar un programa de higiene y seguridad que formará parte de la propuesta de licitación y será de observancia obligatoria durante la ejecución de la obra.
 - Todo trabajador deberá usar el equipo de protección personal que requiera, de acuerdo con el trabajo que desempeñe, según lo que establece el artículo 198 del *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
 - Cuando se desalojen aguas freáticas o estancas de la cimentación, deberán encauzarse al sistema de drenaje municipal, colocando filtros que retengan los sólidos suspendidos. Cuando no se cuente con drenaje su desalojo se deberá hacer con pipas.
 - Durante la ejecución de la obra quedará prohibida la quema de residuos. Asimismo se evitará la quema de combustibles, madera o cualquier otro tipo de material para calentar la comida de los trabajadores.
 - La reparación y mantenimiento de maquinaria o equipos, así como la reposición o cambio de lubricantes, debe realizarse evitando siempre contaminar el terreno natural.

- Se deberá prever la colocación de los tapias necesarios, para proteger a los transeúntes de cualquier objeto que pudiera desprenderse de pisos superiores.
- Se colocará el señalamiento necesario para indicar la circulación de personas y vehículos.
- Las banquetas al exterior de la obra, estarán libres de obstáculos a fin de permitir la libre circulación de personas.
- Los materiales peligrosos (como combustibles y lubricantes) deberán almacenarse en depósitos seguros, en zonas cercadas y sobre superficies aisladas del terreno natural, conforme a lo dispuesto por la norma *NOM-018-STPS-vigente - Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo*.
- Manejo de residuos de la construcción.
 - En lo posible, los materiales de demolición susceptibles de reciclaje como: hierro, aluminio, vidrio, concreto, materiales arcillosos, piedra y fresado de carpeta asfáltica, entre otros, deben ser puestos a disposición de prestadores de servicio especializados en su manejo y reciclaje.
 - En obras nuevas, ampliaciones y/o remodelaciones donde se generen residuos de construcción en una cantidad igual o mayor a 50 m³, se elaborará un plan de manejo conforme a lo dispuesto en la Norma *NADF-007-RNAT-vigente - Que establece la Clasificación y Especificaciones de Manejo para Residuos de la Construcción y Demolición*, en el Distrito Federal, o la correspondiente aplicable en la localidad.
 - El plan de manejo a que se refiere el punto anterior, deberá formar parte de la propuesta de licitación de la obra.
 - Cuando la cantidad de residuos de construcción generados sea menor a 50 m³, no se requiere la presentación de un plan de manejo.
 - La recolección de residuos será realizada por un prestador de servicios.
 - En su propuesta para la licitación de la obra, las empresas contratistas deberán designar la empresa que subcontratará para ese cometido.
 - Las empresas contratistas deberán disponer del personal y equipo para asegurar que los residuos que generen durante la construcción, se manejen de manera ambientalmente adecuada.
 - Los escombros o residuos producto de la construcción y/o demolición deberán retirarse en un plazo no mayor de treinta días hábiles a partir del término de la obra.
 - Los camiones que trasladen los escombros o residuos de una obra o demolición deberán contar con los permisos y autorizaciones de la autoridad correspondiente, así como circular siempre cubiertos por lonas, incluso vacíos, para evitar la dispersión de materiales y emisiones de polvo.
 - La empresa contratista exhibirá ante la supervisión de obra de la DGOC y/o de la Entidad o Dependencia, los comprobantes que acrediten la cantidad de

material recibido, así como la fecha y el lugar de depósito. En este supuesto, se deberá aplicar la Norma *NADF-007-RNAT-vigente - Que establece la Clasificación y Especificaciones de Manejo para Residuos de la Construcción y Demolición, en el Distrito Federal*; o la normatividad aplicable en la localidad.

- Manejo de residuos peligrosos de construcción
 - El manejo de residuos peligrosos de construcción y/o demolición, se realizará conforme a lo dispuesto en la *NOM-052-SEMARNAT-vigente - Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos*; y la *NOM-087-ECOL-SSA1-vigente - Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo*.
- Se consideran como residuos peligrosos los siguientes:
 - Residuos generados por la demolición de bioterios, quirófanos, locales de depósito de cadáveres, cuartos de rayos X, cuartos revestidos de plomo, así como espacios donde se manejen materiales radioactivos, agentes biológico-infecciosos o carcinógenos, sustancias químicas tóxicas, líquidos inflamables y gases explosivos, materiales cáusticos (ácidos o bases) soluciones de metales pesados, entre otros.
 - Lámparas fluorescentes y cualquier tipo de lámparas que contengan mercurio.
 - Baterías de plomo-ácido o cualquier otro tipo de baterías.
- Uso eficiente de la energía.
 - El proyecto y construcción de obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos mayores deberán cumplir con lo establecido en las *Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable*, de la UNAM, en su capítulo VII. *Uso eficiente de la energía*.
 - En climas cálidos se deberán especificar materiales adecuados para techos y muros, así como prever dispositivos de protección para evitar una excesiva radiación solar.
 - Se evitará, en la medida de lo posible, el uso de sistemas para climas artificiales.
- Energías alternativas.
 - En función de los recursos disponibles, en obras y conjuntos nuevos se instalarán sistemas de energías alternativas, como:
 - Sistemas fotovoltaicos para generación de energía eléctrica.
 - Sistemas de calentamiento de agua con paneles solares.
 - Luminarias alimentadas con paneles fotovoltaicos.

- Los sistemas de energías renovables deberán cumplir con lo establecido en las *Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable*, de la UNAM, en su *Capítulo VIII. Energías Alternativas*.
- La construcción de áreas verdes deberá regirse por lo siguiente:
 - Su diseño y construcción deberán basarse en la utilización de especies endémicas, en función de reducir la demanda de agua y su mantenimiento.
 - La tala de árboles deberá ser autorizada previamente por la autoridad ambiental en la localidad.
 - Se deberán sustituir los árboles que hayan sido talados, conforme a lo dispuesto por la normatividad aplicable en la localidad.
 - Cuando los terrenos del campus colinden con áreas protegidas se contribuirá a su cuidado y/o restauración.
 - Se evitarán los rellenos de los afloramientos rocosos y se promoverá su rescate.
 - En obras nuevas y ampliaciones se evitará utilizar césped por su alto consumo de agua en el riego.
 - Se evitará, en lo posible, el uso de agentes químicos para control de plagas o como fertilizantes.
 - En todos los casos se procurará el empleo de agua tratada para el riego de las áreas verdes.
 - Cuando la extensión del campus lo amerite, se promoverá la generación de composta para su uso en las propias áreas verdes.
 - No se permitirá el tiro de residuos orgánicos producto de las podas en las instalaciones de la UNAM, su disposición atenderá a lo dispuesto por la autoridad competente en la localidad.
 - El diseño y construcción de azoteas verdes deberá basarse en las *Disposiciones en Materia de Instalación de Sistemas de Naturación en Azoteas de las Edificaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México*.
- En obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos mayores deberán señalizarse las rutas de evacuación y puntos de encuentro para casos de desastre.
- Los nuevos conjuntos deberá considerar un área libre de 50% del predio, sin incluir la correspondiente al estacionamiento.
- El piso de los andadores peatonales y por lo menos el 20% de los estacionamientos se construirán con materiales que faciliten la infiltración del agua de lluvia al subsuelo.
- En estacionamientos se reservarán secciones para aparcar bicicletas y motocicletas, con una capacidad del 10% del número de cajones de vehículos, en cada caso.

5. Supervisión de la obra

- En adelante, cuando se haga referencia a la DGOC, se entenderá que se refiere a la supervisión de la obra por parte de la Dirección ejecutora de la DGOC y/o a la supervisión de obra de la Superintendencia de Obras de la Entidad o Dependencia de que se trate, a menos que se indique algo diferente.

1.1. Obras preliminares

1.1.1. Tapiales y Cercas

1.1.1. 010 Suministro y construcción de tapial de madera

A) Materiales

Hojas de triplay de pino de 2ª de 16 mm de espesor, madera de pino de 2ª en barrotos de 7.62 x 3.81 cm (3" x 1 1/2") y polines de 7.62 x 7.62 cm (3" x 3"), alambre recocido, clavos y concreto de $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$.

Todos los materiales deberán ser aprobados por la DGOC.

El contratista deberá mostrar comprobante que avale que la madera procede de un aserradero certificado, conforme a la Norma Mexicana NMX-AA-143-SCFI-vigente - Para la certificación del manejo sustentable de los bosques y la certificación FSC (Consejo de administración forestal, por sus siglas en ingles), Capítulo México.

B) Ejecución

De acuerdo a los requerimientos de la obra los tapiales podrán ser horizontales o verticales.

Para los tapiales horizontales se habilitarán tarimas en dimensiones de 2.44 x 1.22 m a base de triplay de 16 mm de espesor y barrotos de 7.62 x 3.81 cm (3" x 1 1/2") estas tarimas se apoyarán en una estructura formada por polines de 7.62 x 7.62 cm (3" x 3") a manera de postes y madrinas.

Las tarimas de triplay se fijarán en la estructura de polines de tal manera que resistan los impactos recibidos por las caídas accidentales de los materiales.

En tapiales verticales las hojas de triplay se fijarán directamente a los polines colocados a manera de postes.

Los polines deberán colocarse máximo a cada 2.44 m en el caso de los tapiales horizontales y a cada 1.22 m en tapiales verticales, fijándolos en su base colocando escuadras conformadas con barrotos y con refuerzo en diagonal del mismo material, clavadas al piso o pavimento existente, o en su caso en bases de concreto de $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ con sección de 30.0 x 30.0 cm de lado y 30.0 cm de profundidad o de acuerdo a lo que indique la DGOC.

El retiro de los tapiales se hará cuando lo indique la DGOC.

C) Medición para fines de Pago

El tapial se estimará por metro cuadrado colocado con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de los materiales necesarios, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todas las actividades hasta la terminación de los trabajos encomendados, tales como habilitado, fabricación y colocación de los tapiales y construcción de bases de concreto, en su caso.

Las reparaciones y mantenimiento que se requieran, incluyendo materiales y los refuerzos necesarios, para conservar el tapial en buenas condiciones

Los acarrees horizontales y verticales de materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones.

La demolición de las bases de concreto, en caso de que lo indique la DGOC, ya que regularmente quedarán embebidas en el terreno natural por lo que no será necesaria su demolición.

Las excavaciones para el desplante de las bases de concreto.

El desmontaje del tapial con recuperación a favor del contratista.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del tapial y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del tapial desmontado, del material producto de la demolición, de los materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de la carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.1 Tapiales y Cercas

1.1.1. 020 Suministro y construcción de tapial vertical de paneles de yeso comprimido para interiores

A) Materiales

En la fabricación de tapiales, se utilizarán hojas de paneles de yeso comprimido de 12.7 mm de espesor, barrotos de 7.62 x 3.81 cm (3" x 1 1/2"), clavos y pijas. Todos los materiales serán aprobados por la DGOC.

B) Ejecución

Se formará el bastidor con barrotos de 7.62 x 3.81 cm (3" x 1 1/2") fijándolo en su base colocando escuadras conformadas con barrotos y con refuerzo en diagonal del mismo material clavadas al piso existente.

Los paneles de yeso se fijarán al bastidor con pijas, de tal manera que la estructura conserve el alineamiento horizontal y vertical que delimite el área de trabajo.

C) Medición para fines de pago

El tapial se estimará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de los materiales necesarios, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todas las actividades hasta la terminación de los trabajos encomendados, tales como el habilitado, fabricación y colocación de los tapiales.

Las reparaciones y mantenimiento que se requieran, incluyendo materiales y los refuerzos necesarios, para conservar el tapial en buenas condiciones.

Los acarrees horizontales y verticales de materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramienta.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones.

El desmontaje del tapial, con recuperación a favor del contratista.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del tapial y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los Acarrees del tapial desmontado, de los materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de la carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo

y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.1. Tapiales y cercas

1.1.1. 030 *Suministro y colocación de cercado de malla electrosoldada*

A) Materiales

Los materiales que se utilicen en el cercado serán: malla electrosoldada 6 x 6-10/10, madera de pino de 2ª en barrotos de 7.62 x 3.81 cm (3" x 1 1/2") y polines de 7.62 x 7.62 cm (3" x 3"), concreto de $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ y clavos o grapas de alambre galvanizado.

La DGOC podrá solicitar, de acuerdo a las condiciones de la obra, se incluya la colocación de plástico negro calibre 600 fijado a la malla electrosoldada, el cual deberá cubrir la superficie total de la malla mencionada y será fijado a esta mediante alambre galvanizado.

Todos los materiales deberán ser aprobados por la DGOC.

B) Ejecución

Se colocarán los postes a base de polines, a cada 2.50 m máximo de separación y a 2.44 m de altura, los cuales se fijarán en la base colocando escuadras conformadas con barrotos y con refuerzo en diagonal del mismo material, o bien ahogándolos en base de concreto $f'c=150 \text{ Kg/cm}^2$, con sección de 30.0 x 30.0 cm por lado y 30.0 cm de espesor.

La malla electrosoldada se sujetará con clavos o grapas colocados a cada 40.0 cm máximo en toda la altura del poste.

La malla se tensará uniformemente por tramos, entre polín y polín, de manera que no presente ondulaciones horizontales.

Cuando lo solicite al supervisión de obra, se colocará el plástico negro calibre 600 fijado a la malla electrosoldada mediante alambre galvanizado a cada 30 cm. en ambas direcciones, de manera que el plástico quede perfectamente alineado y sujeto a la malla mencionada.

C) Medición para fines de pago

El cercado de malla electrosoldada se cuantificará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios:

El costo de la malla electrosoldada, la madera, el concreto, plástico negro calibre 600, en su caso, clavos o grapas y demás materiales que intervengan, incluyendo desperdicios, depositados en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todas las actividades hasta la terminación de los trabajos encomendados, tales como la colocación de po-

lines, construcción de bases de concreto y fijación de la malla y del plástico, en su caso.

Las reparaciones y el mantenimiento que se requieran, incluyendo materiales y los refuerzos necesarios, para conservarlo en buenas condiciones.

Los acarreos horizontales y verticales de materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramienta.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones.

La demolición de las bases de concreto, en caso de que lo indique la DGOC, ya que regularmente quedarán embebidas en el terreno natural por lo que no será necesaria su demolición.

Las excavaciones para el desplante de las bases de concreto.

El desmontaje de la cerca, con recuperación a favor del contratista.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del cercado y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos de la cerca desmontada, del material producto de la demolición, de los materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de la carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 010 Desmontaje de elementos estructurales metálicos y de madera

A) Ejecución

El desmantelamiento de estructuras metálicas y de madera, se ejecutará a cualquier altura, de acuerdo a lo siguiente:

Cuando el desmontaje se realice con recuperación del material a favor de la UNAM, el manejo de todas las estructuras por desmontar se efectuará considerando que éstas se utilizarán posteriormente, en consecuencia, todas las piezas deberán separarse y ser manejadas sin causarles daño y con apego al procedimiento que apruebe o indique la DGOC.

En el caso de desmontaje de estructuras de madera con recuperación a favor de la UNAM, los clavos, pernos o pijas, se extraerán de modo que las piezas no se dañen.

Todas las piezas se almacenarán en el lugar indicado por la DGOC, estibándolas y clasificándolas por tamaños.

La DGOC determinará cuales estructuras no son aprovechables, las que se desmontarán sin recuperación, pudiendo, en este caso, utilizarse para su desmontaje el procedimiento que se estime más económico.

B) Medición para fines de pago

Los elementos estructurales metálicos se cuantificarán por kilogramo con aproximación de dos decimales.

La cuantificación se hará de acuerdo con los datos considerados en los manuales y catálogos correspondientes, o bien, cuando la DGOC lo ordene expresamente; se determinará el peso mediante el uso de básculas debidamente autorizadas para prestar este tipo de servicio.

Los elementos estructurales de madera se cuantificarán por metro cúbico con aproximación de dos decimales, o por pieza.

C) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas necesarios para efectuar el trabajo de desmontaje.

Los apuntalamientos, cercados, tendidos, andamiaje y obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Las demoliciones que se requieran, en su caso.

La custodia del material aprovechable: su acarreo horizontal y vertical, estiba y clasificación al sitio destinado para su almacenamiento provisional.

Los cargos por el uso de básculas para el pesaje de la estructura metálica, en su caso.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante el desmontaje de los elementos estructurales y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total por cuenta del contratista, de los elementos desmontados o de la estructura, que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 020 Desmontaje de cristal en cancelos, ventanas y puertas

1.1.2. 025 Desmontaje de domos de acrílico con marcos de aluminio

1.1.2. 030 Desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de herrería

1.1.2. 035 Desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de aluminio

1.1.2. 040 Desmontaje de mamparas

A) Ejecución

El desmontaje con recuperación del material a favor de la UNAM se realizará a cualquier altura conforme a lo siguiente:

El desmontaje de cristales se realizará con el cuidado necesario para evitar romper piezas, se estibarán sobre cama de madera, clasificándolos de acuerdo a su espesor y dimensiones de las piezas, quedando bajo su resguardo hasta la entrega formal a la DGOC o a quien esta indique.

El desmontaje de los domos se realizará con el cuidado necesario para evitar romper las piezas o dañarlas y se almacenarán de tal manera que no queden expuestos al libre tránsito de personas.

El desmontaje de elementos de herrería se ejecutará sin afectar las piezas y de acuerdo al despiece especificado en proyecto o conforme a lo indicado por la DGOC.

Los cortes de los anclajes y de los perfiles de herrería se ejecutará sin afectar los elementos donde están empotrados, en su caso, y se podrán realizar con equipo de oxi-acetileno cuando así lo autorice la DGOC.

Para el caso de cancelos, ventanas y puertas de aluminio, se desmantelarán por piezas completas a menos que la DGOC indique otra cosa, clasificando el material y estibándolo en cama de madera.

El desmontaje de mamparas se realizará por piezas completas, a menos que el proyecto indique otra cosa, y se estibarán en cama de madera y clasificarán de acuerdo a las dimensiones de las piezas.

En ningún caso se debe dañar la estructura, incluso cuando los desmontajes se especifiquen sin recuperación del material, por lo que las demoliciones necesarias se ejecutarán bajo el procedimiento autorizado por la DGOC.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de cristales se cuantificará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, medido a paños exteriores (vanos) de los cancelos, ventanas y puertas.

El desmontaje de tabletas de cristal se cuantificará por pieza.

El desmontaje de domos se medirá por pieza, incluido el marco de aluminio.

El desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de herrería o de aluminio se estimará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales o por pieza.

El desmontaje de mamparas se estimará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, e incluyendo accesorios, herrajes y anclajes, o por pieza.

C) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramienta necesarios para ejecutar los desmontajes, incluyendo demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación y accesorios tales como marcos, bisagras, herrajes y vinilos.

El corte de los anclajes, en su caso.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total por cuenta del contratista, de los elementos desmontados, así como de los elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc. o de la estructura, que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 050 Desmontaje de reja metálica

1.1.2. 055 Desmontaje de malla ciclónica

A) Ejecución

El desmontaje de rejas metálicas con recuperación del material a favor de la UNAM se realizará conforme a lo siguiente:

Los cortes de las piezas se realizarán de tal manera que las partes puedan re-en-samblarse fácilmente.

Los cortes se podrán realizar con equipo de oxi-acetileno cuando así lo autorice la DGOC.

El material se estibarà y clasificarà sobre polines de madera en lugares bajo techo.

El desmontaje se ejecutará de acuerdo al despiece especificado en proyecto conforme a lo indicado por la DGOC.

El desmontaje de malla ciclónica con recuperación del material a favor de la UNAM se realizará conforme a lo siguiente:

La cerca se desmantelará en todos sus elementos.

La malla y el alambre de púas se enrollarán en tramos completos por separado. Todo el material se clasificarà y se estibarà sobre polines de madera, en un lugar bajo techo.

No se permiten cortes en la malla y el alambre de púas.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de rejas metálicas y de cercados de malla ciclónica se estimará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, medido desde el nivel de desplante.

La demolición de la cimentación se estimará por separado.

C) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo demoliciones en su caso, y retiro de los elementos de fijación y accesorios.

El corte de los anclajes, en su caso.

El andamiaje y obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso, al sitio donde indique la DGOC.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos desmontados que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 060 Desmontaje de barandal y pasamanos de herrería

1.1.2. 065 Desmontaje de barandal y pasamanos de aluminio

A) Ejecución

El desmontaje de barandales y pasamanos de herrería con recuperación a favor de la UNAM se realizará a cualquier altura sin afectar las piezas y se estibarán y clasificarán bajo techo en el sitio definido por la DGOC, quedando bajo resguardo del contratista, hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

Para el caso de barandales y pasamanos de aluminio con recuperación a favor de la UNAM se desmantelarán por piezas completas y sin afectarlas, clasificando el material y estibándolo sobre cama de madera bajo techo en el sitio definido por la DGOC, quedando bajo resguardo del contratista, hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

En caso de que el desmontaje sea sin recuperación, el contratista lo realizará con el procedimiento autorizado por la DGOC, sin afectar los elementos donde están anclados los barandales y pasamanos.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de barandales se estimará por metro cuadrado y de los pasamanos de herrería y aluminio se estimará por metro lineal, ambos con aproximación a dos decimales.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo demoliciones en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El corte de los anclajes, en su caso.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total por cuenta del contratista, de los elementos desmontados, así como de los elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc. o de la estructura, que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 070 Desmontaje de muebles sanitarios

1.1.2. 075 Desmontaje de coladeras

1.1.2. 080 Desmantelamiento de tubería de cobre

1.1.2. 085 Desmantelamiento de tubería de fierro fundido

1.1.2. 090 Desmantelamiento de tubería de PVC

A) Ejecución

El desmontaje de muebles sanitarios, coladeras y tuberías hidráulicas y sanitarias, se ejecutará a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

Previo a cualquier desmontaje de muebles sanitarios o instalaciones hidráulicas se verificará que esté seccionada la alimentación de agua en la zona de trabajo. Cuando no existan válvulas que permitan el seccionamiento señalado, la DGOC determinará, en función de la magnitud de las obras, los trabajos que deban ejecutarse para no interrumpir el servicio en las zonas adyacentes que estén en operación.

Cuando en los trabajos de desmontaje se indique recuperación de materiales a favor de la UNAM, éstos deberán limpiarse, clasificarse por tipo y almacenarse en el lugar destinado para ello.

El desmontaje de muebles sanitarios se hará incluyendo accesorios como fluxómetros, céspeol, llaves, mangueras flexibles, válvulas, etc., así como el material de fijación y de soportería clasificándolos por tipo.

Las demoliciones necesarias para el desmontaje de coladeras de azotea se llevarán a cabo bajo el procedimiento autorizado por la DGOC, protegiendo el relleno que llegara a quedar expuesto, con plástico, cubriendo toda la superficie y colocando polines y/o elementos que eviten la entrada de agua de lluvia.

El desmontaje de muebles sanitarios y coladeras, con recuperación a favor de la UNAM, se realizará con el cuidado necesario para evitar romper las piezas o dañarlas.

En el desmontaje de tuberías hidráulicas y sanitarias se deben desmantelar, limpiar y clasificar todos y cada uno de los tubos, conexiones y accesorios, separándolos por tipo y diámetro, así como el material de fijación, soportería y tornillería.

La limpieza de tuberías de instalaciones sanitarias se efectuará con agua y detergente.

No se permiten cortes en tuberías de cobre, de fierro fundido y de PVC, salvo donde indique la DGOC.

Los elementos que se desmonten, de manera provisional para ser colocados

nuevamente en su posición original, deberán marcarse de tal forma que se facilite su posterior identificación.

Durante los trabajos de desmantelamiento de muebles sanitarios y tuberías hidráulicas y sanitarias se deberán proteger los elementos adyacentes, mediante el procedimiento indicado por la DGOC.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser utilizados.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de muebles sanitarios se cuantificará por pieza.

El desmontaje de coladeras se cuantificará por pieza.

El desmantelamiento de tubería hidráulica y sanitaria se estimará por metro lineal de tubería desmontada, con aproximación a dos decimales.

Quedan incluidos en la cuantificación, las conexiones, accesorios, material de fijación y/o de soportería.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo demoliciones en su caso, y retiro de los elementos de fijación. El desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

El andamiaje y las obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos des-

montados, así como de los elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 100 Desmontaje de unidades de iluminación

1.1.2. 105 Desmontaje de poste metálico y luminaria de alumbrado público

1.1.2. 110 Desmontaje de cable conductor de cobre forrado y/o sin forro

1.1.2. 115 Desmantelamiento de tubería conduit de fierro galvanizado

1.1.2. 120 Desmantelamiento de tubería conduit de PVC

A) Ejecución

El desmontaje de unidades de iluminación, poste, cable eléctrico y tubería conduit, incluyendo accesorios, se ejecutará a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

Previo a cualquier trabajo de desmontaje se debe verificar que esté completamente desconectado el servicio de energía eléctrica únicamente de la zona a intervenir, para no suspender el servicio en las demás áreas.

Cuando se indique su recuperación a favor de la UNAM, los materiales deben limpiarse, clasificarse y almacenarse en el lugar destinado para ello. Si se indica aplicación de pintura en gabinetes de unidades de iluminación, la DGOC indicará cuales de éstos deberá recibir el tratamiento señalado.

Cuando se indique desmontaje de unidades de iluminación sin desmontar el cable se encintarán las puntas “vivas”.

El desmontaje de conductores se realizará por partes y cuando menos por dos personas, una en cada caja de registro, para evitar dañar el cable, las tuberías y los accesorios.

Cuando en una canalización no se desmonte la totalidad de los cables se seguirá el procedimiento descrito en el párrafo anterior, y adicionalmente se aplicará el lubricante aprobado por la DGOC para proteger los cables que no se desmonten.

En el desmontaje de tuberías y accesorios no se permitirá el corte de tubos, así mismo se deberán desmantelar y clasificar todos los tubos y sus accesorios. Por ningún motivo se permitirá realizar corte de tuberías que contengan cables.

Los elementos que se desmonten provisionalmente, para ser colocados nuevamente en su posición original, deberán marcarse de tal forma que se facilite su posterior identificación.

Las conexiones a tierra se desconectarán hasta haber desmontado la totalidad de los conductores, a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de unidades de iluminación se medirá por pieza, incluyendo el desmantelamiento de gabinetes, balastros, tubos, bases, y elementos de soporte.

El desmontaje de postes de alumbrado público se medirá por pieza, incluidos el desmontaje de la luminaria y del brazo, en su caso, de herrajes y balastros, etcétera.

Las demoliciones que se requieran, incluyendo la demolición de la cimentación, se estimarán por separado.

El desmontaje de conductores se cuantificará por metro lineal con aproximación a dos decimales.

El desmantelamiento de tubería conduit se estimará por metro lineal con aproximación a dos decimales, quedando incluido el desmontaje y desmantelamiento de accesorios, material de fijación y soportería.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

Para el caso de desmontaje de postes de alumbrado público también forman parte de los cargos el equipo de elevación mecánico y/o hidráulico.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso, al sitio al sitio indicado por la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuanta veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del material desmontado o de los elementos de albañilería, acabados, cristales y mobiliario, o estructura en su caso que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 130 Desmontaje de ducto cuadrado embisagrado

1.1.2. 135 Desmontaje de charola tipo escalera de aluminio

A) Ejecución

El desmontaje de ducto cuadrado embisagrado, y de charola tipo escalera de aluminio se ejecutará a cualquier altura conforme a lo siguiente:

Previo a cualquier desmontaje de ducto cuadrado o charola de aluminio se verificará que se haya desconectado y desmontado en su totalidad el cableado eléctrico.

Durante el desmontaje se deben desmantelar y clasificar todos y cada uno de los tramos rectos, y los accesorios separándolos por tipo y secciones, incluyendo material de fijación, soportería y tornillería.

Las piezas desmontadas deben limpiarse y almacenarse sobre polines de madera en el lugar destinado para ello.

Para el caso en que el desmontaje sea con recuperación a favor de la UNAM, si se indica la aplicación de pintura en los tramos rectos y accesorios de ducto cuadrado, la DGOC indicará cuales de éstos deberán recibir el tratamiento señalado para su reutilización.

No se permite el corte de tramos rectos salvo que así lo indique la DGOC.

Los elementos que se desmonten, de manera provisional para ser colocados nuevamente en su posición original, deberán marcarse de tal forma que se facilite su posterior identificación.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de ducto cuadrado embisagrado y de charola tipo escalera de aluminio se cuantificará por metro lineal con aproximación a dos decimales, queda incluido el desmontaje y desmantelamiento de tramos rectos, accesorios, material de fijación y soportería.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las demoliciones que se requieran, en su caso.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba sobre cama de madera, clasificación y custodia, en su caso, al sitio indicado por la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuanta veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del material desmontado o de los elementos de albañilería, acabados, cristales y mobiliario, que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 140 Desmontaje de apagadores y contactos eléctricos

1.1.2. 145 Desmontaje de tableros de control eléctrico

A) Ejecución

Previo a cualquier desmontaje de apagadores, contactos y tableros de control eléctricos, se debe verificar que esté completamente desconectado el servicio de energía eléctrica, únicamente de la zona a intervenir, para no suspender el servicio en las demás áreas.

Las conexiones a tierra se desconectarán hasta que la totalidad de los conductores se hayan desmontado, a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

Cuando en el desmontaje se indique con recuperación a favor de la UNAM de materiales, éstos deberán limpiarse, clasificarse por tipo, estibarse y almacenarse en el lugar destinado para ello.

En el desmontaje de tableros de control eléctrico, cuando así esté especificado, se desmontarán los interruptores termomagnéticos, separándolos y clasificándolos por tipo y capacidad; así mismo, se desmantelará y clasificará el material de fijación, soportería y tornillería.

Si se especifica la aplicación de pintura en los gabinetes de los tableros, la DGOC indicará cuales de éstos deberán recibir el tratamiento señalado.

Los elementos que se desmonten, de manera provisional para ser colocados nuevamente en su posición original, deben marcarse de tal forma que se facilite su posterior identificación.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

Cuando se indique el desmontaje de apagadores, contactos y/o de tableros eléctricos sin desmontar el cable, se encintarán las puntas “vivas”.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de apagadores y contactos eléctricos se cuantificará por pieza desmontada, incluyendo el desmontaje del chasis, accesorios y material de fijación.

El desmontaje de tableros de control eléctrico se cuantificará por pieza desmontada, incluido el material de fijación y soportería.

El desmontaje de los interruptores termomagnéticos quedará incluido en el desmontaje de tableros de control eléctrico.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las demoliciones que se requieran, en su caso.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del material desmontado o de los elementos de albañilería, acabados, cristales y mobiliario, que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 150 Desmontaje de puntas de pararrayos

1.1.2. 155 Desmontaje de cable de cobre trenzado del sistema de pararrayos

A) Ejecución

El desmontaje de puntas de cobre y cable del sistema de pararrayos se ejecutará a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

Se deberán realizar los desmontajes de elementos del sistema de pararrayos siempre y cuando las condiciones climatológicas lo permitan, por ejemplo ausencia de lluvia, de vientos fuertes, de tormenta eléctrica, etc.

Los materiales desmontados deben limpiarse, clasificarse por tipo y almacenarse en el lugar destinado para ello.

Los elementos que se desmonten, de manera provisional para ser colocados nuevamente en su posición original, deben marcarse de tal forma que se facilite su posterior identificación.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de puntas de cobre del sistema de pararrayos se cuantificará por pieza; queda incluido el desmontaje de la base y de los elementos de fijación.

El desmontaje de cable de cobre trenzado del sistema de pararrayos se cuantificará por metro lineal con aproximación a dos decimales; quedando incluido el desmontaje de los elementos de fijación.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del material producto del desmontaje, de demoliciones y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión; definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del material desmontado o de los elementos de la estructura, albañilería, cristales etc., que haya sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 160 Desmontaje de equipos de aire acondicionado

A) Ejecución

El desmontaje de equipos de aire acondicionado se ejecutará a cualquier altura considerando que previo al desmontaje de los equipos se debe verificar que se hayan desmontado y desconectado de las alimentaciones eléctricas e hidráulicas y la tubería de drenaje en su caso.

Se deben prever las maniobras necesarias, con la maquinaria que se requiera, para el traslado de los equipos al sitio destinado para su almacenamiento o zona de carga para su acarreo fuera de la obra.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de equipos de aire acondicionado se cuantificará por pieza desmontada, incluyendo material de fijación y soportes, así como desconexión de alimentaciones eléctricas e hidráulicas y de tubería de drenaje cuando así esté indicado.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

Las desconexiones de alimentaciones eléctricas e hidráulicas, así como de tuberías de drenaje o desagüe.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La maquinaria, maniobras y traslado al almacén o la zona de carga para su acarreo.

Acarreo horizontal y vertical del equipo y material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su custodia, en el sitio que indique la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del equipo, del material sobrante y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del equipo desmontado o de la estructura, cristales, etc., que haya sufrido daños durante el desmontaje.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 170 Desmontaje de lambrín de madera

1.1.2. 175 Desmontaje de piso de duela de madera

1.1.2. 180 Desmontaje de puertas de madera

1.1.2. 185 Desmontaje de muebles de madera

1.1.2. 190 Desmontaje de pasamanos de madera

A) Ejecución

El desmontaje de lambrín, piso, puertas, muebles y pasamanos de madera se ejecutará cualquier altura, incluyendo los elementos de apoyo y accesorios tales como, bastidores, camas, marcos, bisagras, herrajes, etc.

En desmontajes de lambrines y pisos de duela, con recuperación del material a favor de la UNAM, se desensamblarán todas las piezas, clasificándolas y estibándolas en camas de madera.

Se retirarán todos los clavos, pijas, etc. sin dañar la madera hasta dejarla libre de cualquier elemento.

En ningún caso se deberá dañar la estructura, ni los acabados, muebles, cristales, etc., adyacentes a la zona de trabajo, al retirar los elementos de apoyo y fijación.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de lambrines de madera se cuantificará por metro cuadrado de superficie desmontada, con aproximación a dos decimales, incluyendo el bastidor de apoyo y el desmantelamiento de partes, si fuera el caso.

El desmontaje de pisos de madera se cuantificará por metro cuadrado de superficie desmontada, con aproximación a dos decimales, incluyendo la cama de soporte, el bastidor y el desmantelamiento de partes, si fuera el caso.

El desmontaje de puertas de madera se estimará por pieza, incluidos el marco, bisagras, accesorios y herrajes.

El desmontaje de muebles de madera se estimará por pieza.

El desmontaje de pasamanos de madera se cuantificará por metro lineal con aproximación a dos decimales.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso, en el sitio que indique la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del material producto del desmontaje y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos desmontados o de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc., que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y desmantelamientos

1.1.2. 200 Desmontaje de placas de señalización de aluminio

1.1.2. 205 Desmontaje de placas de señalización de acrílico

1.1.2. 210 Desmontaje de placas de inauguración

A) Ejecución

El desmontaje de placas de señalización se ejecutará a cualquier altura incluyendo los elementos de fijación y soporte.

Las placas de señalización desmontadas deberán limpiarse, clasificarse por tipo y almacenarse en el lugar destinado para ello.

En ningún caso se deberán dañar los materiales de apoyo al retirar las placas.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de placas de señalización se medirá por pieza desmontada incluyendo elementos de fijación o soporte.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreos horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso, hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos desmontados o de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc. que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.2. Desmontajes y dismantelamientos

1.1.2. 220 Desmantelamiento de cubiertas y muros de paneles prefabricados tipo sándwich de lámina de acero galvanizada y pintada con núcleo de espuma rígida de poliuretano

A) Ejecución

Previo al desmontaje de la cubierta se deberá verificar que se hayan retirado en su totalidad las instalaciones o equipos que pudieran haber estado colocados sobre la misma.

Se retirarán los elementos fijados a las cubiertas y muros, como lo son ventanas, puertas y domos por ejemplo.

Primeramente se retirarán aquellos elementos que, formando parte de la cubierta, estén fijados o soportados de la estructura, como botaguas, tapajuntas y accesorios propios de la cubierta como caballetes, aleros, etc.

Se desensamblará la cubierta y los muros en todos sus elementos, clasificando el material y estibándolo en polines de madera.

Finalmente se ejecutará el desmontaje de la estructura de soporte de los muros y de la cubierta.

En ningún caso se permiten cortes de los paneles.

B) Medición para fines de pago

El desmontaje de cubiertas y muros de paneles, prefabricados de espuma rígida de poliuretano y lámina de acero galvanizado, se cuantificará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, descontando el área de puertas, ventanas y domos.

Quedarán incluidos en esta medición todos los elementos de la cubierta y de los muros como botaguas, tapajuntas, accesorios, elementos de fijación, etc.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los dismantelamientos.

Demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación y accesorios.

Los andamios y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las demoliciones que se requieran, en su caso.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso.

El desmontaje de la estructura de soporte.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto del desmontaje y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos desmontados o de la estructura que haya sufrido daños durante los desmontajes.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1. Obras Preliminares

1.1.3. Demoliciones

1.1.3. 005 *Demolición de elementos estructurales de concreto armado con herramienta manual*

1.1.3. 010 *Demolición de elementos estructurales de concreto armado con equipo*

1.1.3. 015 *Demolición de elementos de albañilería de concreto armado con herramienta manual*

1.1.3. 020 *Demolición de elementos de albañilería de concreto armado con equipo*

1.1.3. 025 *Demolición de concreto simple con herramienta manual*

1.1.3. 030 *Demolición de concreto simple con equipo*

A) Ejecución

La demolición de elementos de concreto se ejecutará cualquier altura y tomando en consideración lo siguiente:

El procedimiento de demolición deberá ser tal que no afecte elementos contiguos y en su caso, se colocarán los apuntalamientos y protecciones necesarios.

Tratándose de las superficies que en el futuro ocuparán los terraplenes, las demoliciones se terminarán al nivel de su desplante, y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel o de acuerdo a lo que indique el proyecto o la DGOC.

Cuando así lo indique el proyecto o la DGOC, se evitará dañar el acero de refuerzo de los elementos demolidos, tomando las precauciones necesarias.

Cuando a partir del punto de la demolición se vaya a realizar una unión o junta de colado, se cuidará que el acero de refuerzo, que servirá para establecer la liga, quede con la longitud mínima señalada en el proyecto estructural o la indicada por la DGOC.

Por ningún motivo se deberá acumular el material demolido sobre losas de entrepisos, con objeto de no ocasionar sobrecargas a la estructura.

El contratista removerá todo el escombros y material de demolición, dejando la superficie libre en el nivel y/o superficie donde se estén llevando a cabo los trabajos.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NADF-007-RNAT-2013 - Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en el Distrito Federal, o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se deberá cumplir con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) Medición para fines de pago

La cuantificación de las demoliciones de elementos estructurales y de concreto simple se hará por metro cúbico con aproximación a dos decimales.

La cuantificación de las demoliciones de elementos de concreto de albañilería se hará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

Las cuantificaciones deberán calcularse previamente a la demolición.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar las demoliciones.

Apuntalamientos, protecciones, cercados, tendidos, andamiajes y señalización informativa y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cortes con disco para delimitar la demolición y para evitar posibles daños a los elementos adyacentes, en su caso.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos del material producto de la demolición, de escombros y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Nivelación del terreno cuando así esté especificado.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc., que hayan sufrido daños durante las demoliciones. Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.3. Demoliciones

1.1.3. 040 Demoliciones de mampostería de piedra

1.1.3. 045 Demoliciones de muros

1.1.3. 050 Demoliciones de muros falsos

1.1.3. 055 Demoliciones de plafones falsos

1.1.3. 060 Demoliciones de recubrimientos en pisos y muros

A) Ejecución

Previo a las demoliciones, se deberán retirar todos los elementos de recuperación, como lo pueden ser luminarias (Especificación 1.1.2.100), contactos (Especificación 1.1.2.140), puertas (Especificación 1.1.2.030, 1.1.2.035 y 1.1.2.190), los cuales deberán realizarse de acuerdo a las especificaciones correspondientes.

Las demoliciones se ejecutarán a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

Se realizarán mediante el procedimiento especificado o el que proponga el contratista, previa autorización de la DGOC.

Cuando así lo indique el proyecto o la DGOC, previo a la demolición, se realizarán cortes con disco para delimitar la demolición y para evitar posibles daños a los elementos adyacentes.

Se deberán proteger los elementos circundantes.

Por ningún motivo se deberá acumular el material demolido sobre losas de entrepisos, con objeto de no ocasionar sobrecargas a la estructura.

El contratista removerá todo el escombros y material de demolición, dejando la superficie libre.

En el caso de mampostería de piedra braza, a menos que la DGOC indique lo contrario, la demolición se hará con recuperación de la piedra a favor de la UNAM.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NADF-007-RNAT-2013 - Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en el Distrito Federal, o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se deberá cumplir con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) Medición para fines de pago

Las mamposterías y muros de piedra braza se cuantificarán por metro cúbico con aproximación a dos decimales.

Los plafones y muros falsos se cuantificarán por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, incluyendo el desmontaje del bastidor.

Los muros, plafones y recubrimientos, incluyendo para este último caso la capa de

mortero o de adhesivo cementante, se cuantificarán por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

La cuantificación deberá efectuarse previamente a la demolición.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo, andamios y herramientas necesarios para efectuar las demoliciones.

En el caso de muros de tabique, incluye la demolición de aplanados de mezcla, de los elementos de concreto (cadenas y castillos) y del material de acabado.

Apuntalamientos, protecciones, cercados, tendidos, andamiajes y señalización informativa y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cortes con disco para delimitar demolición y para evitar posibles daños a los elementos adyacentes, en su caso.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del material producto de la demolición, de escombros y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc., que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.3. Demoliciones

1.1.3. 070 Demolición de pavimento de concreto asfáltico y/o hidráulico con herramienta manual

1.1.3. 075 Demolición de pavimento de concreto asfáltico y/o hidráulico con maquinaria

1.1.3. 080 Demolición de base o sub-base con herramienta manual

1.1.3. 085 Demolición de base o sub-base con maquinaria

A) Ejecución

La demolición de pavimentos de concreto asfáltico y/o hidráulico, bases y sub-bases se ejecutarán tomando en consideración lo siguiente:

Cuando así se indique en el proyecto o lo apruebe la DGOC, previo a la demolición del pavimento, se realizarán cortes con cortadora de concreto en los límites y profundidad señalados en el proyecto.

Los cortes del acero de refuerzo se ejecutarán con disco o herramienta manual y en caso de que así se indique se dejarán con la longitud indicada en proyecto para el traslape respectivo.

El procedimiento de demolición del pavimento deberá ser tal que no afecte la base del pavimento ni estructuras, ni las instalaciones y/o elementos aledaños.

Tratándose de demoliciones de pavimentos que incluyan la base, la demolición se llevará hasta el nivel superior de la sub-base de acuerdo a lo indicado por el proyecto y/o por la DGOC.

Las demoliciones de sub-bases se realizarán hasta el nivel superior de la subrasante, de acuerdo a lo indicado por el proyecto y/o por la DGOC.

En vialidades y zonas de tránsito peatonal, se colocarán las protecciones y señalizaciones necesarias, tales como conos, tambos, barreras, cinta de polietileno, etc. para garantizar la seguridad de personas y vehículos, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o por la DGOC.

El acamellonado del material producto del retiro de bases y/o sub-bases, se realizará cuando así lo indique la DGOC.

La zona de trabajo se mantendrá libre de obstáculos de cualquier tipo.

Conforme se avance en la demolición se protegerá la base y/o la sub-base con plástico calibre 600, cuando así lo indique la DGOC.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NADF-007-RNAT-2013 - Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en el Distrito Federal, o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se deberá cumplir con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) Medición para fines de pago

Las demoliciones de pavimentos de concreto asfáltico y/o hidráulico, bases y sub-bases se cuantificarán por metro cúbico con aproximación a dos decimales.

La cuantificación deberá efectuarse con base en las secciones topográficas correspondientes.

Las excavaciones que se requieran se cuantificarán por metro cúbico con aproximación a dos decimales y se estimarán por separado.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar las demoliciones.

Cortes con disco para delimitar demolición, en su caso.

Corte de acero de refuerzo, en su caso.

Obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, cercados, tendidos, así como los señalamientos preventivos y restrictivos.

Los levantamientos topográficos que se requieran para la cuantificación de pavimentos, bases y sub-bases.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del material producto de la demolición, de escombros y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Nivelación del terreno cuando así esté especificado.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.3. Demoliciones

1.1.3. 090 Demolición de piso de adoquín de concreto con herramienta manual

1.1.3. 095 Retiro de pavimento de adoquín de concreto colocado sobre cama de arena

A) Ejecución

Las demoliciones se llevarán a cabo solo cuando el adoquín esté asentado con mortero; cuando esté asentado sobre cama de arena y en buenas condiciones el procedimiento a utilizar será el retiro del mismo con herramienta manual, recuperando el material a favor de la UNAM.

Cuando así se indique, previo a la demolición, se realizarán cortes con disco. Los cortes se harán en los límites señalados en el proyecto y a una profundidad igual o mayor al espesor del adoquín.

En el caso del retiro de adoquín se incluirá el retiro de la cama de arena hasta el nivel superior de la base, a menos que la DGOC indique otra cosa.

En vialidades y zonas de tránsito peatonal, se colocarán las protecciones y señalizaciones necesarias, tales como conos, tambos, barreras, cinta de polietileno, etc. para garantizar la seguridad de personas y vehículos, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o por la DGOC.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NADF-007-RNAT-2013 - Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en el Distrito Federal, o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se deberá cumplir con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) Medición para fines de pago

La demolición y/o el retiro de pisos de adoquín de concreto se estimarán por metro cuadrado, con aproximación a dos decimales, incluyendo la capa de mortero o cama de arena, según sea el caso.

La cuantificación deberá calcularse previo a la demolición y al retiro.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar para efectuar el trabajo de demolición o retiro.

Obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, cercados, tendidos, así como los señalamientos preventivos y restrictivos.

Cortes con disco para delimitar demolición, en su caso.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del material producto de la demolición o del retiro y de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Cuando se indique el retiro con recuperación del material a favor de la UNAM, incluye el acarreo del material recuperado hasta el sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como la estiba, selección y custodia hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

Nivelación del terreno cuando así esté especificado.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.3. Demoliciones

1.1.3. 100 Retiro de impermeabilizante en azotea

1.1.3. 105 Demolición de enladrillado y entortado de azotea

1.1.3. 110 Demolición de relleno de azotea

1.1.3. 115 Demolición de enladrillado, entortado y relleno de azotea

A) Ejecución

El retiro de impermeabilizante y las demoliciones en azotea se ejecutarán a cualquier altura, mediante el procedimiento especificado o el que proponga el contratista, con la autorización expresa de la DGOC.

Previo a cualquier demolición en azotea se deberán desmontar todo tipo de instalaciones y equipos existentes sobre el área a demoler, indicados en el proyecto o que apruebe la DGOC, con recuperación del material y equipo a favor de la UNAM.

En el retiro de impermeabilizante se levantarán todas las capas existentes hasta descubrir la superficie de enladrillado o entortado, teniendo especial cuidado en retirar todo el material que no esté perfectamente adherido a dichas superficies.

En la demolición de enladrillado, entortado y rellenos, se protegerán las áreas de relleno, que queden expuestas a la intemperie, con polietileno o mediante cualquier otro procedimiento autorizado por la DGOC, para evitar la incorporación de agua a la estructura.

Para el traslado del material, producto de la demolición de la azotea hasta el nivel de piso terminado en el exterior o a nivel de terreno, se ejecutarán obras auxiliares como ductos a base de canalones o de acuerdo a lo que autorice la DGOC.

El contratista removerá todo el material producto del retiro y las demoliciones, dejando la superficie libre de escombros.

No se permitirá el almacenaje en azotea o generación de cargas concentradas con el producto de la demolición en cualquier zona del edificio, por lo que conforme se vaya ejecutando la demolición se procederá al traslado del mismo hasta el lugar de acopio para la carga y acarreo.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la NADF-007-RNAT-2013 - Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en el Distrito Federal, o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se deberá cumplir con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) Medición para fines de pago

El retiro del impermeabilizante y la demolición del enladrillado y entortado se cuantifi-

carán por metro cuadrado, con aproximación a dos decimales.

La demolición de rellenos se cuantificará por metro cúbico con aproximación a dos decimales.

La cuantificación será medida en sitio, previo al retiro y a la demolición.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas, necesarios para efectuar las demoliciones.

Cortes con disco para delimitar demolición, en su caso.

Las obras auxiliares necesarias para el descenso y traslado del material producto de la demolición, a nivel de piso terminado en el exterior o a nivel de terreno natural.

Las maniobras y acarrees horizontales y verticales del material producto del desmontaje de instalaciones y equipos, hasta el sitio que indique la DGOC para su almacenamiento provisional.

Protecciones, cercados, tendidos, andamiajes y señalización preventiva y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante el retiro o las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del material producto del retiro y de las demoliciones, de escombros y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de elementos de estructura, albañilería, acabados, ventanería, cristales, tuberías, etc., que hayan sufrido daños al efectuar las demoliciones o durante las maniobras de descenso de escombros.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.3. Demoliciones

1.1.3. 120 Retiro de alfombra en piso

1.1.3. 125 Retiro de alfombra modular

1.1.3. 130 Retiro de piso de loseta vinílica

1.1.3. 135 Retiro de piso de PVC

1.1.3. 140 Retiro de piso de hule

A) Ejecución

El retiro de alfombra, de loseta vinílica, de piso de PVC y de hule se ejecutará a cualquier altura, de acuerdo a lo siguiente:

El retiro de alfombra en piso incluirá el retiro del bajo alfombra y de las tiras de madera con clavos, evitando dañar la superficie de apoyo al retirar las mismas.

En el retiro de alfombra modular, de loseta vinílica, de pisos de PVC y de pisos de hule se tendrá especial cuidado en levantar toda la capa de adhesivo utilizando el equipo adecuado para ello y que sea aprobado por la DGOC.

En caso de que el Contratista dañe el firme o base donde esté colocada la alfombra modular, la loseta vinílica, los pisos de PVC y/o los pisos de hule la reparación y/o reposición del mismo será con cargo a esta.

El contratista removerá todo el material producto del retiro, dejando la superficie libre de escombros.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NADF-007-RNAT-2013 - Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en el Distrito Federal, o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se deberá cumplir con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) Medición para fines de pago

El retiro de alfombra (incluido el retiro de bajo alfombra y de las tiras de madera con clavos) se cuantificará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

El retiro de alfombra modular, de loseta vinílica, de pisos de PVC y de pisos de hule (incluido el retiro del adhesivo), se estimará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

La cuantificación deberá calcularse previo al retiro.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los retiros.

Protecciones, tendidos y señalización informativa y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El retiro de adhesivo con el equipo aprobado.

Las reparaciones y/o reposición del firme o base que sean necesarios, en su caso.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los retiros y hasta al recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees del material producto de los retiros, de escombros y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del piso existente y/o de los elementos que hayan sufrido daños durante los retiros.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.4. Reubicaciones

1.1.4. 010 Reubicación de líneas hidráulicas existentes

A) Ejecución

La reubicación de líneas hidráulicas se realizará conforme al proyecto respectivo. Previo a cualquier reubicación de instalaciones hidráulicas, se deberá verificar que esté seccionada la alimentación de agua en la zona de trabajo. Cuando no existan válvulas que permitan el seccionamiento señalado, la DGOC determinará, en función de la magnitud de las obras, los trabajos que deban ejecutarse para no interrumpir el servicio en las zonas adyacentes que estén en operación.

En la reubicación de instalaciones hidráulicas se deben suministrar tubos, conexiones y válvulas que sean necesarios para llevar a cabo los trabajos, así como atraques, material de fijación y de soportería que se requiera.

No se aceptará la reubicación de líneas hidráulicas que estén enterradas.

La tubería se podrá desmontar por tramos, previo despiece autorizado por la DGOC.

Se deberá desmontar el material de fijación, soporte y tornillería, clasificando, estibando y almacenando el material aprovechable.

No se permiten cortes en las tuberías, salvo autorización expresa de la DGOC.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

Para unir la tubería de cobre se utilizará soldadura 50:50 para agua fría y 95:5 para agua caliente con la debida aplicación de pasta fundente para soldar, y conexiones que, según el tipo y/o diámetro de ésta, serán de cobre o bronce para soldar, de primera calidad, como son: coples, codos, tees, yes, reducciones tipo campana, tipo bushing, conectores de rosca, etc.

Para unir tubería de PVC se utilizará pegamento especial para este tipo de material.

Todas las válvulas que se instalen, deberán ser las especificadas en el proyecto.

Las tuberías hidráulicas reubicadas deberán ser probadas con agua potable al doble de la presión de trabajo, pero en ningún caso a una presión menor de 8.8 Kg/cm² (125 lb./pulg²). La duración mínima de las pruebas será de tres horas, y después de ella, deberán dejarse cargadas soportando la presión de trabajo hasta la instalación de muebles y equipos, para detectar posibles fugas.

B) Medición para fines de pago

La reubicación de instalaciones hidráulicas, se estimará por metro lineal con aproximación a dos decimales para cada diámetro de tubería.

Para el caso de tuberías no agrupadas que no se vayan a colocar suspendidas, en las mediciones se debe incluir la soportería básica que se requiera como son abrazaderas tipo "uña", tipo "omega", taquetes y pijas.

Para el caso de tuberías agrupadas, suspendidas y/o de instalaciones especiales como red contra incendio la soportería se estimará por separado despiezándola. Las conexiones se estimarán por pieza para cada tipo y diámetro de conexión.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de los materiales que sean necesarios, incluyendo el costo de los desperdicios, como tubería, conexiones, soportería y materiales de consumo.

El costo de la mano de obra necesaria para la ejecución de desmontajes, desmantelamientos, ensamblado y colocación en su nueva posición del material recuperado y del que se suministre.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas, así como las protecciones y señalización necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo al sitio destinado para su almacenamiento provisional y de éste al de su nueva ubicación dentro de la obra, clasificación de materiales, almacenamiento y resguardo.

Pruebas de hermeticidad.

Los acarreos de materiales producto de la reubicación y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; cara, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las reubicaciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de las instalaciones, de elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.4. Reubicaciones

1.1.4. 020 Reubicación de canalizaciones eléctricas existentes

1.1.4. 030 Reubicación de tableros de control eléctrico existentes

1.1.4. 040 Reubicación de líneas telefónicas existentes

A) Ejecución

La reubicación de canalizaciones eléctricas, tableros de distribución y líneas telefónicas se ejecutará conforme al proyecto correspondiente.

Previo a cualquier reubicación de instalaciones eléctricas, se deberá verificar que esté completamente desconectado el servicio de energía eléctrica únicamente de la zona a intervenir, para no suspender el servicio en las demás áreas.

En todos los casos se encintarán las puntas “vivas”.

El desmontaje de conductores se realizará por partes y cuando menos por dos personas, una en cada caja de registro, para evitar dañar el cable, las tuberías y los accesorios y adicionalmente se aplicará el lubricante aprobado por la DGOC para proteger los cables que no se desmonten.

Las conexiones a tierra se desconectarán hasta haber desmontado la totalidad de los conductores, a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

En la reubicación de instalaciones eléctricas y telefónicas se deben suministrar los tubos, el cable y los accesorios que sean necesarios para llevar a cabo los trabajos, así como el material de fijación y de soportería que se requiera.

Se deberá desmontar el cable, el material de fijación, soportería y tornillería, clasificando el material aprovechable.

La tubería se podrá desmontar por tramos, previo despiece autorizado por la DGOC, y una vez que se encuentre libre de conductores. No se permiten cortes en las tuberías, salvo autorización expresa de la DGOC.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

El desmontaje de los tableros de control se debe realizar con el cuidado necesario para evitar dañar los interruptores termomagnéticos.

Durante los trabajos se deben proteger los elementos adyacentes mediante el procedimiento indicado por la DGOC.

El reensamblado de canalizaciones eléctricas y de líneas telefónicas, así como la reubicación de tableros de control eléctrico, se realizará con los accesorios (coples, codos, contratueras, monitores, cajas registro, etc.) que se requieran.

B) Medición para fines de pago

La reubicación de instalaciones eléctricas y telefónicas se estimará por metro lineal con aproximación a dos decimales para cada diámetro de tubería.

Quedan incluidos en las mediciones, el suministro de tubería, material de fijación y/o de soportería básica que se requiera para el caso que se tenga una línea independiente que no se vaya a colocar suspendida: por ejemplo abrazaderas tipo “uña”, omega, taquetes y pijas.

Para el caso de tuberías agrupadas y/o suspendidas, la soportería se estimará por separado despiezándola.

Los accesorios se estimarán por pieza para cada tipo y diámetro de conexión.

La reubicación de cable eléctrico y telefónico se estimará por metro lineal con aproximación a dos decimales para cada calibre.

En caso de que se requiera cable eléctrico y/o telefónico nuevo se cuantificará por metro lineal con aproximación a dos decimales.

La reubicación de tableros de control eléctrico se estimará por pieza.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de los materiales que sean necesarios, incluyendo el costo de los desperdicios, como tubo, accesorios, cable y soportería, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra necesaria para la ejecución de desmontajes, desmantelamientos, ensamblado y colocación en su nueva posición del material recuperado y del que se suministre, hasta la total terminación de los trabajos.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas, así como las protecciones y señalización necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las pruebas eléctricas necesarias y/o de continuidad necesarias.

La identificación de todos y cada uno de los circuitos y fases antes de la reubicación de los tableros, para que al ser instalados en su nueva ubicación se conecten tal como se tenían originalmente.

Acarreo al sitio destinado para su almacenamiento provisional y de éste al de su nueva ubicación dentro de la obra, clasificación de materiales, almacenamiento y resguardo.

Los acarreos de materiales producto de las reubicaciones, y de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las reubicaciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de las instalaciones, de elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.5. Limpiezas, desyerbes, talas, despalmes y trasplantes

1.1.5. 010 Limpieza de muros de tabique vidriado y de materiales cerámicos existentes con ácido muriático diluido en agua.

1.1.5. 015 Limpieza de elementos de concreto existentes con cepillo de alambre y lija

A) Ejecución

La limpieza de elementos cerámicos y/o vidriados se realizará con ácido muriático se hará diluyéndolo con agua en una solución al 10 %, mínimo, posterior a ésta se efectuarán tres lavadas con agua y detergente.

Para el caso de elementos de concreto aparente, primeramente se efectuará una limpieza con cepillo de alambre, se ejecutará el rebabeado que se requiera y posteriormente se llevará a cabo un lijado de la superficie hasta retirar las manchas.

No se aceptará el uso de ácido o alguna sustancia semejante para limpieza de elementos de concreto aparente.

Previo a los trabajos de limpieza se deben proteger todos los elementos adyacentes que puedan sufrir daños, o mancharse durante la ejecución de los mismos.

B) Medición para fines de pago

La limpieza de elementos existentes con ácido muriático y con cepillo de alambre y lijado, se estimará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de los materiales de consumo como agua (cuando no sea suministrada por la UNAM), ácido muriático, detergente, lijas, etc., incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra, equipo, andamios y herramientas necesarios para efectuar los trabajos hasta su total terminación.

La protección de elementos circundantes con plástico y cinta adhesiva.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la limpieza de los elementos existentes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

La limpieza de los elementos que se hayan manchado al realizar los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.5. Limpiezas, desyerbes, talas, despalmes y trasplantes

1.1.5. 020 Limpieza del terreno natural

1.1.5. 025 Desyerbe del terreno natural

1.1.5. 030 Retiro de tierra vegetal y de pasto de áreas jardinadas

A) Ejecución

La limpieza del terreno natural consiste en el retiro de basura, escombros y desperdicios que existan en los terrenos en que se construirá.

El desyerbe consiste en el retiro de maleza, arbustos, plantas de campo, y en general toda la vegetación (sin incluir árboles ni especies nativas) que existan en los terrenos donde se construirán los edificios o los terraplenes.

Previo al desyerbe, se identificarán los árboles, plantas, arbustos y especies nativas del lugar que deban respetarse y trasplantarse conforme al proyecto y tomando las previsiones necesarias para no dañarlos.

Cuando por el tipo de obra o por su ubicación se cuente con manifestación de impacto ambiental o informe preventivo el trasplante se realizará de acuerdo a lo indicado en estos estudios.

En ningún caso se permitirá la quema del material producto de estos trabajos.

El retiro de tierra vegetal y de pasto de áreas jardinadas consiste en extraerlos incluyendo toda la capa que contenga material orgánico, por medios mecánicos o manuales de acuerdo a lo que apruebe la DGOC.

El retiro de tierra vegetal y de pasto se realizará sin recuperación.

B) Medición para fines de pago

La limpieza y desyerbe del terreno natural se medirá en metros cuadrados con aproximación a dos decimales.

El retiro de tierra vegetal se estimará por metro cúbico, con aproximación a dos decimales.

El retiro de pasto incluyendo toda la capa que contenga material orgánico se cuantificará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para realizar la limpieza del terreno, el desyerbe y el retiro de tierra vegetal y de pasto, hasta la total terminación de los trabajos.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas, necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El acarreo de los materiales producto de los trabajos de limpieza del terreno, del desyerbe, del retiro de tierra vegetal y de pasto, hasta el lugar de carga del camión, defini-

do en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Los cargos derivados del uso de herramienta, equipo y maquinaria, en su caso, necesarios para llevar a cabo los trabajos.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del desyerbe, del retiro de tierra vegetal y de pasto, hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.5. Limpiezas, desyerbes, talas, despalmes y trasplantes

1.1.5. 040 Tala de árboles (hasta 30 cm de diámetro)

1.1.5. 045 Tala de árboles (diámetros mayores a 30 cm)

1.1.5. 050 Extracción y retiro de tocones

A) Ejecución

Cuando sea necesaria la tala de un árbol por la construcción de una obra o por una situación de alto riesgo, previo a su ejecución se deberá obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente, conforme al procedimiento establecido en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto VI.3. inciso f).

En la tala de árboles, el diámetro se medirá a una altura de 1.0 m a partir del nivel del terreno natural y sobre el tronco principal e incluye el seccionamiento de troncos y ramas, acarreo y estiba al lugar indicado por la DGOC.

La extracción de los tocones se hará mediante la excavación alrededor de los mismos a la profundidad que permita su extracción y el desenraice, a menos que la DGOC indique otra cosa.

Es responsabilidad del contratista retirar de la obra el producto y desperdicio resultado de los trabajos.

En ningún caso se permitirá la quema del material producto de estos trabajos.

B) Medición para fines de pago

La tala de árboles se cuantificará por pieza, sin incluir el tocón.

El retiro de tocones se pagará por pieza.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para realizar la tala de árboles y la extracción de los tocones, hasta la terminación total de los trabajos.

El acarreo de los materiales producto de la tala de árboles y de la extracción de tocones, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Los cargos derivados del uso de herramienta, equipo y maquinaria, en su caso, necesarios para llevar a cabo los trabajos.

Para el caso de la tala de árboles incluye el seccionamiento de troncos y ramas, acarreo y estiba al lugar indicado por la DGOC.

Para el caso del retiro de los tocones incluye la excavación y el desenraice necesarios para su extracción.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución de la tala de árboles y del retiro de tocones, hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.5. Limpiezas, desyerbes, talas, despalmes y trasplantes

1.1.5. 060 Despalme del terreno natural

A) Ejecución

El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal, material orgánico, etc.) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de edificios y/o terraplenes.

El despalme se ejecutará en terrenos que contengan material tipo I o II ya que no aplica para el material tipo III (roca), de acuerdo a lo que especifique el proyecto y/o el estudio de mecánica de suelos para cada caso.

La ejecución del despalme incluye los levantamientos de las secciones topográficas antes y después de realizarlo a cada 20.0 m como máximo, para su cuantificación, o lo que indique la DGOC, de acuerdo a las condiciones particulares del terreno.

s

B) Medición para fines de pago

El despalme del terreno se medirá en banco por metro cúbico con aproximación a dos decimales, con base en secciones topográficas.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para realizar el despalme, hasta la total terminación del trabajo.

El cargo por el uso de herramientas, equipo y maquinaria, en su caso, así como las maniobras necesarias para ejecutar los trabajos.

El acarreo de los materiales producto despalme, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Los cargos derivados del uso de herramienta, equipo y maquinaria, en su caso, necesarios para llevar a cabo los trabajos.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del despalme, y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

El levantamiento de las secciones topográficas para la cuantificación del despalme.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.5. Limpiezas, desyerbes, talas, despalmes y trasplantes

1.1.5. 070 Trasplante de árboles de hasta 30.0 cm de diámetro

1.1.5. 075 Trasplante de árboles mayores a 30.0 cm de diámetro

1.1.5. 080 Trasplante de plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas

A) Materiales

Tierra vegetal, limo, fertilizantes especificados en proyecto, agua, cordel, costales de yute, cartón, etc.

B) Ejecución

Se identificarán los árboles, plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas del lugar a trasplantar, conforme a lo indicado en proyecto y/o de acuerdo a lo aprobado por la DGOC tomando las previsiones necesarias para no dañarlos.

Cuando por el tipo de obra o por su ubicación se cuente con manifestación de impacto ambiental o informe preventivo la identificación y trasplante se realizará de acuerdo a lo indicado en estos estudios.

El contratista trasplantará los árboles, plantas, arbustos y especies nativas con la asesoría de la Coordinación de Áreas Verdes de la DGOC y, en su caso, de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) para el caso de las obras en Ciudad Universitaria, a la zonas definida para ello, lo cual se realizará conforme se vayan retirando del terreno natural.

El diámetro de los árboles a trasplantar se medirá a una altura de 1.0 m del terreno natural y sobre el tronco principal.

Previo al trasplante de los árboles, se procederá a su poda, la cual se realizará dependiendo de la especie en cuestión.

La poda consiste en eliminar selectivamente algunas ramas del árbol para orientar su crecimiento y para darle mayor vigor a la estructura, tomando en cuenta que se debe podar lo menos posible para prevenir alguna infestación de hongos y/o insectos.

La poda sirve también para evitar ramajes demasiados densos, que impiden que la luz llegue uniformemente a todas las partes provocando un desarrollo desigual del ejemplar y para estimular la floración y la fructificación.

Una vez que el árbol está bien formado, será suficiente con realizar una poda de mantenimiento, que consiste en eliminar elementos indeseables como ramas secas o con riesgo de rotura, o aclarar la copa de un ramaje excesivo y darle forma.

Se removerán y cambiarán las capas superficiales, colocando tierra vegetal, limo y fertilizantes, mezclándose con tierra original en toda la cepa, en el espesor indicado en el proyecto y/o autorizado por la Coordinación de Áreas Verdes y la REPSA, en su caso.

La tierra suministrada deberá estar libre de plagas o larvas que perjudiquen las raíces de los árboles, en caso contrario, se ordenarán tratamientos con desinfectantes, fungicidas o insecticidas y, en caso de no eliminar aquellas, se sustituirá la tierra.

Las dimensiones de la cepa para garantizar la integridad de las raíces dependerán de la especie en cuestión y serán las indicadas por el proyecto, el estudio MIA autorizado en su caso, o la DGOC, su amplitud y profundidad debe permitir el crecimiento de las raíces, de manera que no cambien su posición original.

Cuando por el tipo de obra o por su ubicación se cuente con manifestación de impacto ambiental o informe preventivo los procedimientos para el trasplante y cuidados necesarios se realizarán de acuerdo a lo indicado en estos estudios.

Se tendrá especial cuidado en el manejo de las especies, evitando al máximo su maltrato.

Los árboles y/o plantas expuestos a daños, se protegerán con cercados de madera o metálicos, el tiempo que indique la DGOC.

El cuidado y riego de los árboles y de las plantas durante 30 días máximo estará a cargo del contratista, quien deberá reponer los que se sequen o dañen en ese término.

Los árboles que se trasplanten deberán tener edad adecuada para que el crecimiento de sus raíces sea normal.

Para el trasplante de árboles y plantas mayores a 3.0 m de altura, se deberá consultar con la DGOC y obtener su aprobación para iniciar el trabajo.

En los casos que indique la DGOC se apuntalarán los árboles el tiempo que sea necesario para la protección de las raíces (cepellón) y para evitar que se dañe la corteza al realizar las maniobras.

B) Medición para fines de pago

El trasplante de árboles, plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas del lugar a trasplantar se hará tomando como unidad la pieza.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria incluye: apertura de cepas, todos los movimientos y distribución de la tierra, la poda, el desenraice, la extracción, formación de cepellón para el caso de árboles, traslado y trasplante de árboles y/o plantas y mantenimiento de los mismos; hasta la total terminación de los trabajos.

Los cargos derivados de equipo, andamios y herramienta utilizados, así como las obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Los trabajos necesarios para identificar los árboles, plantas, arbustos, cactáceas y especies, en su caso.

El apuntalamiento de los árboles, en su caso.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del trasplante y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra: carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.6. Trazo y nivelación.

1.1.6. 010 Trazo y nivelación para desplante de edificios, con equipo topográfico.

1.1.6. 015 Trazo y nivelación para plazas, andadores, jardines y canchas deportivas, con equipo topográfico

1.1.6.020 Trazo y nivelación para instalaciones, con equipo topográfico

A) Materiales

Cal, hilo, madera de pino de segunda, clavos, pintura de esmalte alquidálico, concreto pobre ($f'c=100\text{Kg/cm}^2$) para mojoneras, etc.

B) Ejecución

El trazo y nivelación de edificios, plazas, andadores, jardines y canchas deportivas consiste en realizar los trabajos previos y durante la ejecución de una obra para definir puntos, distancias, ángulos y cotas marcados en el campo por el contratista, con base en el proyecto, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para la iniciación de la obra.

Incluye la delimitación del área de desplante de los edificios y/o de los terraplenes conforme a proyecto y el trazo de los ejes de referencia.

Trazo y nivelación de instalaciones:

El trazo y nivelación de líneas de conducción hidráulica y/o alcantarillado se realizarán sobre el eje principal de las mismas en estaciones no mayores a veinte metros y transversalmente en el desplante del talud, en su caso.

Se colocarán referencias incluyendo el metraje de la línea a cada cincuenta metros sobre el eje principal mencionado y a cada doscientos metros en el lado opuesto a aquél en que se ejecutará la zanja.

Para el caso de acometidas eléctricas y de voz y datos se realizará el trazo y la nivelación teniendo como referencias el nivel de piso terminado del edificio, el nivel de piso terminado de subestación y/o del Site y los niveles de terreno natural en toda la trayectoria de las acometidas mencionadas.

La DGOC hará una sola localización inicial.

Los trabajos deberán ser ejecutados con personal calificado y con la herramienta, el equipo y aparatos topográficos adecuados.

Posteriormente, los trazos y alineamientos así como niveles de trabajo, serán marcados por el contratista de acuerdo con los planos que le sean proporcionados, asumiendo la responsabilidad total de las dimensiones y niveles fijados para la obra.

Cuando las estructuras estén conformadas por más de un nivel, en cada uno de ellos se ejecutarán los trazos y nivelaciones que se requieran, referidos a los realizados en el terreno natural.

Para edificios, plazas, andadores, jardines y canchas deportivas, en caso de discrepancias entre los planos arquitectónicos y los estructurales, el contratista solicitará instrucciones a la DGOC.

Para líneas de conducción de agua potable, alcantarillado y acometidas eléctricas y de voz y datos, en caso de dudas con los planos topográficos, el contratista solicitará instrucciones a la DGOC.

Para las referencias de los niveles el contratista deberá construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran, procurando que su localización sea adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

Tolerancias

En los trazos de los ejes, la tolerancia será de 1.0 cm con respecto a las dimensiones indicadas en planos.

En niveles, la tolerancia será de más menos 1.0cm con respecto a los indicados en el proyecto.

B) Medición para fines de pago

El trazo y nivelación de edificios se cuantificará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, a líneas de proyecto; se medirá el área que comprende el desplante del edificio o el área comprendida entre los ejes exteriores de la planta baja, lo que resulte mayor.

El trazo y nivelación de plazas, andadores, jardines y canchas deportivas con superficie menor a diez mil metros cuadrados se cuantificará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales; para superficies mayores se cuantificará por hectárea con aproximación a cuatro decimales, en ambos casos a líneas de proyecto.

El trazo y nivelación de instalaciones como líneas de agua potable, alcantarillado y acometidas eléctricas y de voz y datos se cuantificarán por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, a líneas de proyecto.

Se pagará una sola vez para toda la obra.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de los materiales, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El cargo por el uso de equipo topográfico y herramientas necesarios para llevar a cabo hasta su total terminación, dicho concepto de trabajo.

El costo de la mano de obra necesaria y el personal calificado para la ejecución del trabajo, incluyendo entre otras operaciones:

Marcar referencias provisionales o definitivas, la construcción de bancos de nivel y su nivelación si así se requiere.

En caso de destrucción de las mojoneras, ocurridos en el lugar de la obra, su reposición será por cuenta del contratista.

Restitución y verificación de ejes de trazo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución de la obra sin cargo adicional.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionen en estas especificaciones.

1.1.7. Excavaciones

1.1.7. 010 Excavación ejecutada con herramienta manual, en material Tipo I

1.1.7. 020 Excavaciones y cortes de terreno ejecutados con herramienta manual, en material Tipo II

1.1.7. 030 Excavación ejecutada con herramienta manual, en material Tipo III

1.1.7. 040 Excavación ejecutada con maquinaria, en material Tipo I

1.1.7. 050 Excavación y corte de terreno ejecutados con maquinaria, en material Tipo II

1.1.7. 060 Excavación y corte de terreno ejecutados con maquinaria, en material Tipo III

A) Materiales

En lo referente al procedimiento de excavación y corte del terreno, el contratista seguirá las indicaciones del proyecto ejecutivo, así como las que se mencionan en estas especificaciones generales.

El contratista someterá a la aprobación de la DGOC, el equipo y procedimiento que empleará para la realización de los trabajos de excavación y corte.

El material se clasifica de la siguiente forma:

Tipo I: material suelto o ligeramente compacto, para realizar la excavación se utiliza únicamente pala, aunque se puede utilizar pico.

Tipo II: material compacto y que puede contener fragmentos de roca, para realizar la excavación se utiliza pico y pala, aunque se puede utilizar maquinaria.

Tipo III: material rocoso que requiere el uso de maquinaria o cuña y marro para realizar la excavación a mano.

Las dimensiones y niveles de las excavaciones y cortes, se fijarán de acuerdo con el proyecto ejecutivo.

En el caso de suelos compresibles, se construirán las obras necesarias para evitar derrumbes. Se colocarán los ademes que sean necesarios, troquelando a presión los paramentos y acuñándose periódicamente, para mantener constante la presión. Salvo indicación en contrario, el contratista propondrá el sistema de ademado y troquelamiento.

El contratista nivelará periódicamente la superficie expuesta del suelo para controlar los posibles movimientos que puedan existir, y entregará copias de las gráficas correspondientes a la DGOC, la cual indicará al contratista los puntos por nivelar.

En caso de que así convenga, el contratista podrá dejar taludes en la excavación, previa autorización de la DGOC, de acuerdo con los estudios de Mecánica de Suelos y siempre que no se afecten las colindancias o la construcción de la propia cimentación.

El contratista construirá el sistema de drenaje, pozos y bombeo necesarios para man-

tener seca la cimentación. En caso necesario, la DGOC fijará las etapas y procedimientos de construcción, tratando de que los desplazamientos de la superficie del suelo sean los mínimos aceptados.

El contratista deberá lastrar la cimentación, de acuerdo con las indicaciones del proyecto estructural.

El contratista rellenará y compactará con material producto de la excavación o con material de banco, de acuerdo a lo especificado en proyecto y en el estudio de mecánica de suelos, las zonas descubiertas por la misma, una vez terminada la cimentación.

El relleno se hará hasta los niveles del suelo circundante.

En caso de detectar restos fósiles o arqueológicos durante el proceso de las excavaciones, éstas se suspenderán y se notificará de inmediato a la DGOC.

La ejecución de las excavaciones incluye los trabajos de topografía para realizar los levantamientos de las secciones topográficas antes y después de realizarlas, ya que la cuantificación es medida en banco.

Cuando se requiera almacenar combustible y lubricante en la obra para la utilización de maquinaria, los recipientes se almacenarán en un patio destinado específicamente para ello. El patio deberá cumplir con las siguientes medidas:

- Deberá tener piso impermeable y sistema de conducción y control de derrames de líquidos, para evitar la contaminación del suelo natural.
- Deberá contar con extintores tipo químico seco clases A, B y C.
- El patio y los contenedores deberán contar con rótulos con la leyenda “*ATENCIÓN LÍQUIDO COMBUSTIBLE*”, de conformidad con la *NOM-018-STPS-vigente - Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. El rótulo deberá ser en letras negras sobre un fondo amarillo, de conformidad con la NOM-026-STPS-vigente - Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.*

El material producto de la excavación deberá clasificarse y disponerse conforme a lo siguiente:

- La DGOC determinará el material que pueda ser reutilizado, si éste se ocupa para relleno en la obra o si debe ser acarreado a otro sitio.
- La disposición del material que deba ser acarreado fuera de las instalaciones de la UNAM, se realizará a un sitio certificado por la autoridad ambiental de la localidad, para la disposición de materiales de excavación y de construcción.
- El manejo y la disposición del material producto de excavaciones deberán cumplir con lo establecido en la norma *NADF-007-RNAT-2013 - Que establece la*

clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en el Distrito Federal, o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

- *Así mismo se deberá cumplir con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2. Manejo de residuos de la construcción.*

Manejo y disposición de combustibles y lubricantes resultantes de la operación de maquinaria.

El manejo y disposición de este tipo de residuos deberán cumplir con la siguiente normatividad:

- *La norma NOM-052-SEMARNAT-vigente - Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*
- *Las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2.5. Manejo de residuos peligrosos de la construcción.*

Los costos que se deriven de estas actividades serán con cargo al contratista.

B) Medición para fines de pago

La unidad de medición será el metro cúbico con aproximación a dos decimales.

La cuantificación de excavaciones y cortes del terreno natural se medirá en banco con base en las secciones topográficas mencionadas.

En excavaciones para desplante de la cimentación en material tipo I y II, la medición se hará a paños exteriores de estructura más un sobrecancho de 10.0cm a cada paño, incluyendo los taludes que se requieran dependiendo de la profundidad de la excavación y que sean aprobados por la DGOC.

En excavaciones para desplante de la cimentación en material tipo III (roca), la medición se hará a paños exteriores de estructura más un sobrecancho de 20.0 cm a cada paño.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar la excavación, hasta la total terminación del trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, equipo y maquinaria, en su caso, necesarios para llevar a cabo hasta su total terminación, dicho concepto de trabajo.

Para excavaciones en material tipo I o II incluye el afine del fondo de la excavación y de los taludes, el sobrecancho y el talud en su caso.

Para excavaciones en material tipo III (roca) incluye el sobrecancho.

Rampas y escaleras de acceso, andamios, pasarelas, plataformas, equipo y herramienta necesarios para realizar la excavación.

Los traspaleos que sean necesarios hasta depositar el material a pie de cepa o caja.

Ademes y obras de protección cuando lo indiquen los planos estructurales o así esté especificado, incluyendo el troquelamiento necesario.

Construcción de bancos de nivel y nivelación de los mismos mientras dure el proceso de excavación.

Sistemas de drenaje y bombeo del agua mientras dure el proceso de excavación.

Los acarrees del material sobrante hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Traslados del equipo y/o maquinaria a la obra y fuera de la misma al concluir los trabajos.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.7. Excavaciones

1.1.7. 070 Sondeos con barrena de perforación en roca

A) Ejecución

En los sitios indicados por la DGOC, se efectuarán las perforaciones para el sondeo, mismas que serán ejecutadas según el procedimiento y con el equipo adecuado para este trabajo y aprobado por la DGOC.

Los sondeos consisten en realizar perforaciones con barrena de perforación de 3.81 a 6.35 cm (1 1/2" a 2 1/2") de diámetro y con compresor, para detectar cavernas, la barrena debe ser del material adecuado para realizar la perforación ya se dé carburo de tungsteno o diamante.

B) Medición para fines de pago

La unidad de medición para este concepto será el metro lineal de perforación con aproximación a dos decimales.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra, necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, maquinaria y equipo que se requiera para la realización del sondeo.

El cargo por la elaboración de la gráfica respectiva para control del sondeo.

Traslados del equipo a la obra y fuera de la misma al concluir los trabajos.

Elaboración y entrega de informe con interpretación del sondeo.

Obras de protección y señalización de la zona de trabajo.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.8. Acarreos

1.1.8. 010 Acarreo en camión con carga mecánica fuera de la obra, a tiro libre

1.1.8. 020 Acarreo en camión con carga manual fuera de la obra, a tiro libre

A) Materiales

Los materiales de consumo como son: combustibles, insumos menores, etc.

B) Medición para fines de pago

El acarreo de materiales se medirá en banco.

La cuantificación será por metro cúbico con aproximación a dos decimales.

En los casos en que no pueda ser medido en banco, y previa autorización de la DGOC, podrá considerarse el pago por flete, teniendo en cuenta que el vehículo debe tener la capacidad de siete metros cúbicos mínimo, o de acuerdo a lo que indique la DGOC, siendo indispensable realizar la verificación física de la capacidad equipo de transporte.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

Para el acarreo fuera de la obra, se considerará:

Los acarreos del material producto de las excavaciones, demoliciones, desmontajes, desmantelamientos, etc., hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Para el caso particular en que la DGOC suministre materiales y sean transportados por el contratista, el precio unitario incluirá la carga, acarreo y descarga de los materiales, desde las bodegas hasta la obra o viceversa. También estarán incluidos el almacenaje y vigilancia en la misma.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.9. Rellenos

1.1.9. 010 Rellenos compactados con material tipo I y II producto de la excavación

1.1.9. 020 Rellenos compactados con tierra limpia de banco

1.1.9. 030 Rellenos compactados con tepetate de banco

1.1.9. 040 Mejoramiento del terreno con material de banco

A) Ejecución

Las cajas y cepas donde se aloje la cimentación se rellenarán con material producto de la excavación o con material de banco traído de fuera de la obra; el relleno se hará por capas de 20.0 cm de espesor o el que indique el proyecto, dándole al material la humedad óptima para alcanzar el grado de compactación indicado en proyecto.

En rellenos con material producto de excavación tipo I, o II, la compactación se ejecutará con equipo mecánico, hasta obtener el 85% de la prueba próctor estándar o el indicado en proyecto o por la DGOC.

En rellenos con material de banco la compactación se hará por medio de equipo mecánico, hasta obtener la compactación al 90% de la prueba próctor estándar o la indicada en proyecto.

Para el caso de mejoramientos de terrenos, las especificaciones de profundidad, materiales a utilizar y procedimientos (proporciones, mezclado, compactación, pruebas, etc.), serán dadas por el estudio de mecánica de suelos y el proyecto respectivo.

El contratista deberá tomar en cuenta en sus Análisis de Precios Unitarios, las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio de la compactación de rellenos así como las pruebas que solicite la DGOC.

B) Medición para fines de pago

La medición se hará alcanzando el grado de compactación requerido. Se cuantificará por metro cúbico con aproximación a dos decimales.

C) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

Cuando no se utilice material producto de la excavación, se considerará el costo del material de relleno o mejoramiento, incluyendo desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El costo del agua necesaria cuando no sea suministrada por la UNAM.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, dicho concepto de trabajo.

El mezclado de materiales con equipo mecánico, si es el caso.

El acarreo del material hasta el lugar de su colocación.

Traspaleos y tendido del material por capas del espesor especificado.

La compactación para alcanzar el grado especificado.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio para verificar el grado de compactación del relleno o mejoramiento.

La renta y demás cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución del trabajo encomendado.

Limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del relleno y del mejoramiento y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees del material sobrante hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.1.10. Plantillas y concretos ciclópeos

1.1.10. 010 Plantilla de concreto

1.1.10. 020 Concreto ciclópeo

A) Materiales

Para plantillas de concreto de $f'c=100$ Kg/cm², resistencia normal, con agregado máximo de 3/4”.

Para concreto ciclópeo, se utilizará concreto de $f'c=150$ Kg/cm², resistencia normal, con agregado máximo de 3/4” y piedra braza limpia.

B) Ejecución

Plantilla de concreto:

El concreto de las plantillas se elaborará con revolvedora o suministrado de planta, en función del volumen a utilizar y de acuerdo a lo que apruebe la DGOC.

La superficie del terreno donde se va a colocar la plantilla deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudiquen el trabajo. El terreno deberá compactarse y nivelarse según indique el proyecto procurando que dicha operación no rompa la estructura del terreno.

Previamente al colado de la plantilla se humedecerá la superficie del terreno de desplante.

El espesor de la plantilla será de 5.0 cm mínimo y la resistencia del concreto de $f'c=100$ Kg/cm² o de acuerdo a lo que indique el proyecto.

La superficie de la plantilla de concreto deberá quedar perfectamente nivelada y limpia, para poder recibir los trazos respectivos y los elementos estructurales.

Concretos ciclópeos:

El concreto ciclópeo se elaborará con una proporción de 60% de concreto de $f'c=150$ Kg/cm² y 40% de piedra braza limpia, producto de la excavación.

El concreto que se utilizará para el ciclópeo será fabricado en obra con revolvedora o suministrado de planta, en función del volumen a utilizar y de acuerdo a lo que apruebe la DGOC.

La superficie sobre la que se va a colar el concreto ciclópeo deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben, o puedan contaminar el concreto.

Previamente al colado se deberá humedecer la superficie de desplante.

El concreto ciclópeo deberá vibrarse para garantizar que no existan oquedades o burbujas y se logre la compactación del concreto.

La superficie del concreto ciclópeo deberá quedar perfectamente nivelada y limpia, para poder recibir los trazos respectivos y los elementos estructurales.

C) Medición para fines de pago

Para plantillas será por metro cuadrado, con aproximación a dos decimales, incluyendo la sección del elemento estructural más el sobrancho de la excavación.

Para concretos ciclópeos por metro cúbico, con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de todos los materiales que intervengan, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra necesaria para las siguientes operaciones:

Trazo, rectificación de niveles y colocación de maestras; nivelado, apisonado de la plantilla, vibrada del concreto ciclópeo, humedecido de la superficie del terreno, dosificación, elaboración de pruebas, fabricación, transporte y colado, colocación de la piedra, así como acarreo dentro de la obra.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas, rampas, pasarelas, plataformas y las obras de protección necesarias para la correcta ejecución del trabajo.

Para concretos ciclópeos no se incluirá cimbra, salvo que se requiera por las condiciones de la obra y previa autorización de la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del relleno y del mejoramiento y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.2. Cimentación

1.2.1 Acero de refuerzo en cimentación

1.2.1.010 *Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado, grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$)*

A) Materiales

Acero de refuerzo, alambre recocido para amarre calibre No. 18, silletas, y separadores de concreto y/o PVC.

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones del proyecto estructural respectivo y con la Norma NMX- C-407-ONNCCE-vigente - Industria de la construcción.- varilla corrugada de acero proveniente de lingote de palanquilla para refuerzo de concreto.- Especificaciones y métodos de prueba.

Cada remesa de acero de refuerzo suministrada por el Contratista deberá considerarse como lote y estibarse por diámetros, separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado, el contratista y en su caso la DGOC, tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, previo al inicio de su habilitado y colocación, la DGOC no autorizará el inicio de estas actividades hasta tener los resultados de las pruebas de laboratorio, de acuerdo con lo siguiente:

- Resistencia a la tensión mínima para todos los diámetros, Grado 42: 618 MPa (63 Kgf/mm²).
- Esfuerzo de fluencia mínimo para todos los diámetros, Grado 42: 412 MPa (42 Kgf/mm²).
- Masa unitaria: Porcentaje de variación en el lote +- 3.5; y en varillas individuales +- 6.
- Además de los requisitos de tensión especificados, la relación entre la resistencia a la tensión y el esfuerzo de fluencia determinados, no debe ser menor de 1.25.
- Acabado: no deben ser causa de rechazo la presencia en la superficie de: escamas, irregularidades u óxido, siempre y cuando desaparezcan mediante la limpieza MANUAL con cepillo de alambre y la probeta así cepillada, cumpla con los requisitos de dimensiones y mecánicos especificados.

Adicionalmente a lo anterior se debe cumplir lo dispuesto en las tablas 1, 2 y 3 siguientes:

N° de designación	Peso Kg/m	Dimensiones nominales				Requisitos de corrugación		
		Diámetro	Diámetro pulgadas	Área sección transversal mm ²	Perímetro mm	Espaciamiento promedio mm	Altura mínima promedio mm	Distancia máxima entre extremos de corrugaciones transversales (cuerda) mm
2.5	0.388	7.90	5/16	49.00	24.80	5.60	0.30	3.00
3	0.560	9.50	3/8	71.00	29.80	6.70	0.40	3.60
4	0.994	12.70	1/2	127.00	39.90	8.90	0.50	4.90
5	1.552	15.90	5/8	198.00	50.00	11.10	0.70	6.10
6	2.235	19.00	3/4	285.00	60.00	13.30	1.00	7.30
8	3.973	25.40	1	507.00	79.80	17.80	1.30	9.70
10	6.225	31.80	1 1/4	794.00	99.90	22.30	1.60	12.20
12	8.938	38.10	1 1/2	1,140.00	119.70	26.70	1.90	14.60

Tabla 1. Dimensiones nominales y requisitos de corrugación.

N° de designación	Grado 42
2.5	9
3	9
4	9
5	9
6	9
8	8
10	7
12	7

Tabla 2. Alargamiento en 200 mm mínimo en por ciento.

N° de designación	Diámetro del mandril para prueba de doblado, Grado 42
2.5	3.5 d
3	3.5 d
4	3.5 d
5	3.5 d
6	5 d
8	5 d
10	7 d
12	8d

Tabla 3. Doblado.

Cuando la DGOC lo considere necesario también realizará las pruebas de laboratorio del acero de refuerzo, en este caso es obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC el libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras.

En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas: dimensiones nominales, requisitos de corrugación, resistencia a la tensión, esfuerzo de fluencia mínimo, descalibre (variación de la masa unitaria), etc. el material será rechazado y retirado de la obra, con cargo al contratista.

A juicio de la DGOC solicitará al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

La supervisión verificará en obra lo siguiente:

El acero de refuerzo estará libre de lodo, aceite, grasa, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones en sus secciones.

El acero de refuerzo deberá almacenarse, clasificándolo por diámetros, colocándolo sobre una plataforma de polines u otros soportes.

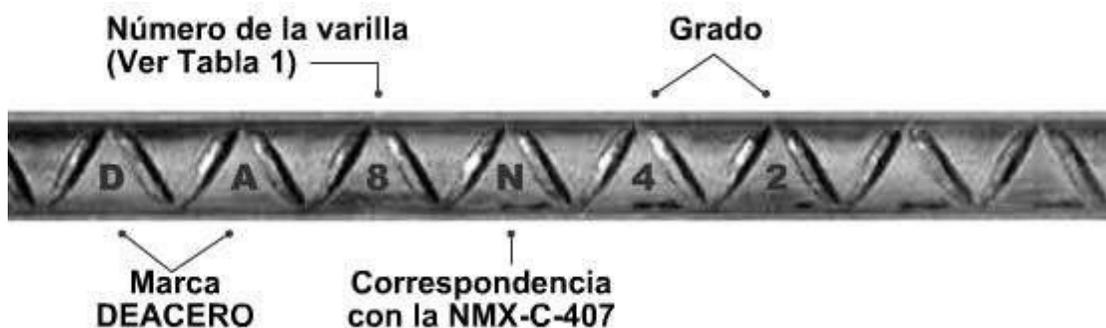
Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin utilizarlo, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberá someter nuevamente a las pruebas de laboratorio para que se decida si se acepta o se rechaza. En caso de aceptarse se deberá limpiar con cepillo de alambre con objeto de garantizar las condiciones adecuadas para su uso. El cepillado deberá realizarse de forma manual.

El refuerzo con óxido, excepto el de preesfuerzo, deberá considerarse satisfactorio conforme a lo indicado arriba en el punto de acabado.

B) Ejecución

La ejecución de este trabajo se hará siguiendo las indicaciones de los planos estructurales y atendiendo a lo siguiente:

Conforme el contratista vaya suministrando el acero de refuerzo, la supervisión verificará en la obra que los resultados de laboratorio sean satisfactorios y que las varillas tengan la letra "N" grabada, lo que indica la correspondencia con la Norma NMX-C-407-ONNCCE-vigente.



Con objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, todas las varillas de refuerzo de cualquier diámetro, se doblarán en frío.

Solo se aceptarán cortes del acero de refuerzo con equipo mecánico, salvo por instrucción expresa de la DGOC.

A menos que el proyecto indique otra cosa, los dobleces se sujetarán a los siguientes requisitos:

Los dobleces tendrán un diámetro igual o mayor a 4 diámetros de la varilla.

Los ganchos de anclajes, deberán tener una vuelta semicircular y una extensión de por lo menos 10.0 diámetros de la varilla, o bien una vuelta de 90 grados, y una extensión de 10.0 diámetros.

Para anclajes de estribos, una vuelta a 135°, más una extensión de 10.0 diámetros.

La longitud del doblez en este último caso, será de 9.5 cm para varillas del N° 3; 13.0 cm para el N° 4 y 16.0 cm para el N° 5.

Juntas de acero de refuerzo

Todas las juntas traslapadas en el acero de refuerzo se harán con la longitud de traslape, especificada en el proyecto, requerida para desarrollar los esfuerzos por adherencia.

Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo.

En una misma sección transversal no debe empalmarse más del 33% del refuerzo o de acuerdo a lo especificado en el proyecto estructural. Las secciones de empalme distanciarán entre sí no menos de 20.0 diámetros.

Las juntas en una misma barra, no podrán estar más cercanas una de otra, que la longitud de traslape especificada, midiéndose ésta entre los extremos más próximos a las varillas.

Colocación

La separación entre varillas no diferirá de la de proyecto más de 10 mm más diez por ciento de dicha separación, en todo caso respetando el número de varillas y su diámetro, y de tal manera que permita pasar al agregado grueso.

Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro, quedarán protegidas por recubrimiento de concreto de espesor no menor a su diámetro, pero en ningún caso se podrá reducir dicho recubrimiento a menos de 1.0 cm, si los planos no indican un recubrimiento mayor.

Las dificultades en colocación por concurrencia de varios elementos, se consultarán con la DGOC, así como la proposición de sustituciones de varillas.

Una vez que esté terminado el armado, la DGOC, hará una cuidadosa revisión de éste,

siendo indispensable su aprobación para proceder al colado. El armado deberá estar perfectamente alineado y a plomo.

El acero de refuerzo deberá colocarse con precisión y se apoyará sobre soportes metálicos, de concreto o de PVC, asegurados contra desplazamientos, no se aceptarán soportes de madera o tabique. Los cruces o empalmes se amarrarán con alambre recocido y por ningún motivo se permitirá la soldadura de los cruces de varillas. Las reducciones en las secciones del armado de columnas se realizarán conforme a lo indicado en proyecto.

Se deberán prever todos los pasos para instalaciones. Todos los pasos para instalaciones deberán ejecutarse conforme al proyecto y reforzarse en su perímetro de acuerdo a lo que esté indicado en el mismo o lo que señale la DGOC.

Tolerancias

El acero de refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en el proyecto, dentro de las siguientes tolerancias:

La posición del refuerzo de losas, zapatas, muros, cascarones, arcos y vigas será tal que no reduzca el peralte efectivo, d , en más de $3 \text{ mm} + 0.03d$ ni reduzca el recubrimiento en más de 5.0 mm . En columnas rige la misma tolerancia, pero referida a la mínima dimensión de la sección transversal, en vez del peralte efectivo.

La separación entre barras no diferirá de la de proyecto más de 10.0 mm más diez por ciento de dicha separación, pero en todo caso respetando el número de barras y su diámetro, y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

C) Medición para fines de pago

La medición del acero de refuerzo se hará tomando como unidad el kilogramo con aproximación a dos decimales, se calculará con los pesos teóricos del refuerzo por unidad de longitud de acuerdo a los datos establecidos en la Norma NMX- C-407-ON-NCCE-vigente (ver tabla 1).

Como base para la cuantificación, se tomará el peso teórico que indique la tabla 1.

No se medirán los desperdicios, descabres, traslapes, ganchos, alambre, silletas ni separadores, por lo que el contratista deberá incluirlos en el precio unitario; únicamente se considerarán las escuadras en zapatas, trabes y columnas, el pago se realizará a líneas de proyecto.

En el caso de requerir uniones mediante bulbos de soldadura, estos serán cuantificados y pagados por separado.

D) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de del acero de refuerzo, incluyendo desperdicios, traslapes, ganchos, silletas y separadores; puestos en el lugar de su uso.

El costo del alambre para amarres, incluyendo desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El enderezado de las varillas, su trazo, corte con segueta, cizalla o disco, doblado, manejo, colocación a plomo y su alineación, acarreo y elevaciones a cualquier altura (con maquinaria o manual) hasta el lugar de su colocación.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos, hasta la terminación y correcta colocación del acero de refuerzo.

Las plataformas de polines u otros soportes para estibar el acero de refuerzo.

Los cargos derivados del equipo, maquinaria y herramientas que intervengan, necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

El costo de las pruebas de laboratorio necesarias.

El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, en su caso.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

El retiro de escamas u oxido, mediante cepillado en caso necesario del acero de refuerzo, así como los traslados dentro de la obra hasta el lugar que indique o apruebe la DGOC para efectuarlo.

El retiro de la obra del acero de refuerzo que no cumpla con las pruebas de laboratorio.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionen en estas especificaciones.

1.2. Cimentación

1.2.2. Pilotes y Pilas

1.2.2.010 Pilotes prefabricados de concreto reforzado hincados a percusión

A) Materiales

Concreto hidráulico de la resistencia indicada en el proyecto, acero de refuerzo, cimbra, juntas, accesorios, etc.

B) Ejecución

El acero de refuerzo cumplirá con la especificación 1.2.1. de estas especificaciones. Las características de las puntas, juntas y accesorios de acero serán las especificadas por el proyecto.

La cimbra y el concreto hidráulico, en lo relativo a su fabricación, colocación, compactación, curado y acabado, cumplirán con la especificación 1.2.3 de estas especificaciones y con lo que especifique el proyecto. No se permitirá el uso de concreto elaborado en obra para elementos estructurales.

En caso de utilizar pilotes en suelo salino se colocará la protección especificada en el proyecto estructural.

Una vez que los pilotes hayan sido suministrados a la obra, se procederá a entongarlos a fin de trasladar al lugar de su colocación solamente los que se vayan a hincar.

La profundidad de desplante, el número y la distribución de pilotes se apegará a lo especificado en el proyecto estructural.

Los procedimientos para la colocación de pilotes deberán garantizar la integridad de estos elementos y que no se ocasione daños a las estructuras e instalaciones vecinas por vibraciones o desplazamiento vertical y horizontal del suelo.

Preferentemente los pilotes se fabricarán en planta a fin de controlar mejor sus características mecánicas y geométricas y su curado.

En la fabricación de la cimbra se atenderá lo siguiente:

Los moldes pueden ser de madera, plástico o metálicos. En cualquiera de estos casos el espesor será el necesario para impedir deformaciones excesivas que no cumplan con las tolerancias fijadas. Los moldes se cubrirán con una película desmoldante, que garantice el descimbrado sin perjudicar los elementos precolados.

La cimbra deberá llevar un chaflán de madera de pino de primera, de 19 mm en cada arista.

Tendrán en el centro una perforación del diámetro y con el refuerzo indicado en proyecto, en su caso, con objeto de comprobar la verticalidad durante el hincado.

Colado

El colado será continuo y en una sola operación; se compactará el concreto por medio de un vibrador de alta frecuencia, con objeto de evitar oquedades o porosidades.

Los moldes laterales podrán retirarse tan pronto como el concreto haya alcanzado la resistencia indicada en proyecto para asegurar que no será perjudicado por esta operación. Durante este proceso el pilote no deberá moverse de sus soportes.

No se hincará ningún pilote antes de veintiocho días después de haber sido colado cuando se emplee cemento Portland normal. Cuando se use otro tipo de cemento, la DGOC fijará el plazo para su manejo e hincado.

Las superficies de las caras del pilote deberán ser lisas, continuas y exentas de bordes, arrugas, salientes, oquedades o rugosidades de cualquier clase. La superficie de colado que resulte defectuosa en cualquier forma, debe reponerse toda o en parte para eliminar defectos, en la forma que lo indique la DGOC.

Manejo

Los pilotes tendrán marcas que indiquen los puntos de izaje, para poder levantarlos de las mesas de colado, transportarlos e izarlos.

Los pilotes podrán ser retirados de las plataformas siempre y cuando hayan alcanzado la resistencia de diseño, cuando así lo autorice la DGOC. Se estibarán en dos camas máximo en el lugar destinado para ello, teniendo cuidado de colocarlos separados uno del otro, colocando polines para este fin y permaneciendo en dicho lugar hasta que el concreto alcance la resistencia fijada en el proyecto.

El contratista colocará el refuerzo indicado en el proyecto, necesario para el manejo de los pilotes durante el proceso de remoción, almacenamiento y transporte.

Para transportar los pilotes se sujetarán por lo menos en dos puntos.

Hincado

El estudio de mecánica de suelos deberá definir si se requiere perforación previa, con o sin extracción de suelo, para facilitar el hincado o para minimizar el desplazamiento de los suelos blandos. Se indicará en tal caso el diámetro de la perforación y su profundidad y si es necesaria la estabilización con lodo común o bentonítico.

Por ningún motivo se permitirá la disposición de lodo bentonítico en redes de drenaje.

Antes de proceder al hincado, se verificará la verticalidad de los tramos de pilotes y, en su caso, la de las perforaciones previas.

El equipo de hincado se especificará en términos de su energía en relación con la masa del pilote y del peso la masa del martillo golpeador en relación con el peso del pilote.

Las guías para el hincado de pilotes se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos que aseguren apoyo constante al pilote durante el hincado.

Los pilotes tendrán sobre la cabeza bloques de protección o acolchonamiento que garanticen su protección.

Los extremos superiores de todos los pilotes, cuando proceda, se cortarán a escuadra y al nivel fijado en el proyecto por medio de cincel y martillo. Se tendrá cuidado de no causar daño al tramo del pilote que queda abajo de dicho nivel. Las varillas de refuerzo que sobresalgan se ligarán con el refuerzo de la cimentación. Las varillas deberán limpiarse cuidadosamente hasta que su superficie quede libre de cualquier material extraño.

Los pilotes que se agrieten durante su manejo o hincado, o bien que no cumplan con las tolerancias fijadas, serán rechazados.

Tolerancias

Los pilotes hincados deberán cumplir con las siguientes tolerancias:

La desviación del eje del pilote, con respecto a la vertical, no será mayor de 0.03 de la longitud total para pilotes con capacidad de carga por punta, ni de 0.06 para pilotes de fricción.

La posición de la cabeza del pilote no diferirá de la del proyecto en más de 20.0 cm o 25% del ancho del elemento estructural que se apoye en ella. En todos los casos se aplicará el valor menor de los citados.

Durante el hincado se llevará un registro que incluirá los siguientes conceptos: ubicación, longitud y dimensiones transversales, fecha de colado, fecha de hincado, nivel del terreno antes del hincado, nivel de la cabeza del pilote inmediatamente después de la hinca, peso del martillo y su altura de caída, energía por golpe, número de golpes por metro de penetración a través de los estratos superiores al de apoyo y el número de golpes por cada 10 cm de penetración en el estrato de apoyo, y número de golpes por cada 3.0 cm para los últimos 15.0 cm de penetración.

Pruebas de carga de pilotes

El contratista realizará el número de pruebas de carga de pilotes que solicite la DGOC, quien seleccionará, de acuerdo con los registros de hincado, los pilotes que serán probados.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con las características del pilote y en cada caso, la DGOC fijará la carga y el procedimiento que se aplicarán a los pilotes seleccionados, así como la duración de la prueba.

C) Medición para fines de pago

La fabricación de pilotes se medirá tomando como unidad el metro lineal con aproximación a dos decimales o por pieza.

Para el caso de la perforación previa, se considerará la longitud efectiva de perforación desde el nivel de terreno natural hasta el fondo de la perforación previa.

Para el hincado de los pilotes se considera únicamente la longitud de hincado efectivo, comprendida entre el desplante que se haya alcanzado y nivel de remate indicado en el proyecto.

Las pruebas de carga se cotizarán por unidades probadas, y como trabajo independiente a la fabricación, perforación e hincado de los pilotes.

El descabece se estimará por metro lineal con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para la fabricación y vaciado del concreto, curado, así como la ejecución de los moldes y reparación de elementos dañados, hasta la total terminación del concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de herramientas, equipo y maquinaria, necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Cargas, transporte del lugar de fabricación al de hincado, descargas, almacenamiento, entonado, movimientos dentro de la obra, todas las maniobras necesarias para el hincado, perforación previa, guías, equipo de hincado, juntas; reposición de tramos dañados; corte de la cabeza, desperdicios, trazo, nivelación y elaboración de los registros de fabricación e hincado.

En el hincado de pilotes, en su caso, se deberá considerar la colocación de lodo bentonítico u el que especifique proyecto, así como todo el sistema de reciclado, manejo y disposición final de lodos.

El descabece del pilote se estimará por separado.

El contratista proporcionará a la DGOC los registros de hincado de cada uno de los pilotes.

Los cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta, así como las obras de protección para la correcta ejecución de los trabajos.

Las pruebas de carga incluirán: preparación del pilote, plataforma de carga, equipo hidráulico para la aplicación de la carga, lastre y elaboración de informe.

Traslado de los materiales y equipo al lugar de la prueba, así como su retiro fuera de la obra.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los pilotes que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la fabricación, manejo e hincado de los pilotes y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes, desperdicios y del material producto de la perforación hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionen en estas especificaciones.

1.2.2. Pilas y Pilotes

1.2.2. 020 Pilas de concreto colado en sitio

Esta especificación es aplicable a la construcción de pilas de concreto armado que forman parte de una cimentación.

A) Materiales

Acero de refuerzo, concreto hidráulico de la resistencia especificada en proyecto, accesorios, lodo bentonítico, ademes, en su caso, etc.

B) Construcción

El acero de refuerzo cumplirá con la especificación 1.2.1. de estas especificaciones y se dejará con la longitud de anclaje necesaria para la construcción de la cimentación.

El concreto hidráulico deberá cumplir con la especificación 1.2.3. de estas especificaciones en lo relativo a la fabricación, colocación y compactación del concreto.

La perforación del suelo será de las dimensiones indicadas en el proyecto estructural, utilizando equipo mecánico de preferencia rotatorio, tratando de evitar los derrumbes interiores.

El estudio de mecánica de suelos definirá si la perforación previa será estable en forma natural o si se requerirá estabilizarla con lodo común o bentonítico o con ademe.

Antes de proceder al colado de la pila se solicitará a la DGOC la inspección y verificación de la limpieza de la perforación y de la resistencia de la capa de desplante que todos los azolves han sido removidos.

El colado se realizará mediante procedimientos que disminuyan la segregación de los agregados del concreto y la contaminación del mismo con el lodo estabilizador de la perforación o con derrumbes de las paredes de la excavación.

El procedimiento y equipo para el colado será especificado por el proyecto y/o aprobado por la DGOC.

El contratista llevará un registro que incluya los siguientes conceptos: localización de las pilas, dimensiones de las pilas y de las perforaciones, fecha de perforación y colado, la profundidad y los espesores de los estratos y las características del suelo de apoyo.

Cuando la construcción de una cimentación requiera del uso de lodo bentonítico, el contratista no podrá verterlo en el drenaje urbano, por lo que deberá destinar un área para recolectarlo después de usarlo y transportarlo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Cuando se especifiquen pilas con “campana” (ampliación de la base), la perforación de la misma se ejecutará verticalmente en los primeros 20.0 cm para después formar con la horizontal un ángulo no menor de 60.0 grados, el peralte de la “campana” será por lo menos de 50.0 cm. No deben construirse “campanas” bajo agua o lodos, ya que los sistemas empleados para esta operación NO garantizan la colocación de concreto sano en esta zona que es donde se desarrollará la capacidad de carga.

El procedimiento y equipo para la eliminación de azolves será aprobado por la DGOC.

El recubrimiento y la separación mínima del armado de la pila será el especificado en el proyecto estructural.

Las pilas tendrán sobre la cabeza bloques de protección o acolchonamiento que garanticen su protección.

Para desplantar la cimentación sobre el concreto sano del cabezal de la pila, se deberá dejar en la parte superior una longitud extra de concreto equivalente al 90% del diámetro de la misma; este concreto que acarrea las impurezas durante el colado, podrá ser demolido con equipo neumático hasta 20.0 cm arriba de la cota de desplante de la cimentación; estos últimos 20.0 cm se deberán demoler en forma manual con cincel y maceta procurando que la herramienta no produzca fisuras en el concreto que recibirá la cimentación, y se estimará por separado.

En el caso de pilas coladas en seco, la longitud adicional o extremo superior podrá ser de 50% del diámetro de las mismas, y se cortarán a escuadra y al nivel fijado en el proyecto por medio de cincel y martillo, evitando remover el concreto de esta parte en estado fresco con el propósito de que el “sangrado” del concreto se efectúe por esta zona. Esta parte se demolerá siguiendo los lineamientos indicados en el punto anterior y se estimará por separado.

Se evitará dañar el tramo que quede abajo del cabezal de la pila.

Las varillas de refuerzo que sobresalgan se ligarán con el refuerzo de la cimentación. Las varillas deberán limpiarse cuidadosamente hasta que su superficie quede libre de cualquier material extraño.

Las pilas que se agrieten durante su colado, o bien que no cumplan con las tolerancias fijadas, serán rechazadas.

En cualquier tipo de pila, será necesario construir un brocal o pretil antes de iniciar la perforación a fin de preservar la seguridad del personal y la calidad de la pila por construir.

No deberán construirse pilas de menos de 80.0 cm de diámetro hasta 30.0 m de profundidad, ni de menos de 100.0 cm para profundidades mayores.

Tolerancias

Respecto de la localización de las pilas se aceptará una tolerancia del 10% de su diámetro.

La tolerancia en la verticalidad de una pila será de 2% de su longitud hasta 25.0 m de profundidad y de 3% para mayor profundidad.

La posición de la cabeza de la pila no diferirá de la del proyecto en más de 20.0 cm o 25% del ancho del elemento estructural que se apoye en ella. En todos los casos se aplicará el valor menor de los citados.

Durante el colado se llevará un registro que incluirá los siguientes conceptos: ubicación, longitud y dimensiones transversales, fecha de colado, y nivel del terreno antes del colado.

Pruebas de carga de pilas

El contratista realizará las pruebas de carga de pilas que solicite la DGOC, quien seleccionará las pilas que serán probadas.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con las características de la pila y en cada caso, la DGOC fijará la carga y el procedimiento que se aplicarán a las pilas seleccionadas, así como la duración de la prueba.

C) Medición

Las pilas se medirán por longitud, tomando como unidad el metro lineal con aproximación a dos decimales.

Para el caso de perforación previa, se considerará la longitud efectiva de perforación desde el nivel de terreno natural hasta el fondo de la perforación previa.

Para el colado de pilas se considerará únicamente la longitud de colado efectivo, comprendida entre el desplante que se haya alcanzado y nivel de remate indicado en el proyecto.

El ademe con camisas, en su caso, se medirá por longitud, tomando como unidad el metro lineal con aproximación a dos decimales.

Las pruebas de carga se cotizarán por unidades probadas, y como trabajo independiente al colado de las pilas.

El descabece se estimará por metro lineal con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para la fabricación de las pilas incluyendo la reparación de elementos dañados, hasta la total terminación del concepto de trabajo.

El costo para ejecutar los siguientes conceptos: todas las maniobras necesarias para el colado; perforación previa, verificación de la resistencia de la capa de desplante, juntas, reposición de tramos dañados, descabece de la pila; vaciado y compactación del concreto, curado, así como los moldes y los desperdicios que pudiera haber.

El suministro, habilitado y colocación del acero de refuerzo, cuando así esté indicado,

incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

En la perforación previa, deberá considerar construcción de la perforación, equipo necesario, extracción del material, retiro de azolves, estabilización de la perforación con lodo bentonítico y/o ademes en su caso, bombeo de achique, estabilización de las paredes en su caso y limpieza de la perforación.

Los cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramientas, así como obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Elaboración de registros del colado, trazos y nivelaciones.

En su caso, en el colado de las pilas, se deberá considerar la colocación de lodo bentonítico incluyendo el suministro u otro que especifique el proyecto, así como todo el sistema de reciclado, manejo y disposición final de lodos.

El control freático e instrumentación, en su caso.

Las pruebas de carga incluirán: preparación de la pila, plataforma de carga, equipo hidráulico para la aplicación de la carga, lastre y elaboración del informe; traslado de los materiales y equipo al lugar de la prueba, así como su retiro fuera de la obra.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de las pilas que no hayan sido correctamente ejecutadas conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción de las pilas de concreto colado en sitio y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes y desperdicios así como del material producto de la perforación y del lodo bentonítico, en su caso, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, por ejemplo del lodo bentonítico, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionen en estas especificaciones.

1.2.3. Cimbra y concreto en cimentaciones

1.2.3. 010 Cimbra y concreto en zapatas aisladas

1.2.3. 020 Cimbra y concreto en zapatas corridas

1.2.3. 030 Cimbra y concreto en contratrabes

1.2.3. 040 Cimbra y concreto en dados de columnas

1.2.3. 050 Cimbra y concreto en muros de cimentación

1.2.3. 060 Cimbra y concreto en losas de cimentación

1.2.3. 070 Concreto en capitel en base de columna

A) Materiales para el cimbrado

Tanto la cimbra de contacto como la obra falsa se construirán con madera de pino de primera y/o de segunda, perfiles metálicos u otro material previamente aprobado por la DGOC.

El tipo de materiales que se empleen serán los que permitan obtener el acabado especificado en el proyecto respectivo y deberán ajustarse a las normas de calidad indicadas en estas Especificaciones Generales de Construcción, UNAM.

La cimbra aparente deberá ejecutarse con triplay de madera de pino de primera o con duela de madera de pino de primera incluyendo los separadores y chaflanes para juntas de colado, la cimbra también será de pino de primera en elementos visibles en fachada, todo de acuerdo a lo indicado en proyecto o aprobado por la DGOC.

El contratista deberá mostrar comprobante que avale que la madera procede de un aserradero certificado, conforme a:

- *La Norma Mexicana NMX-AA-143-SCFI-vigente - Para la certificación del manejo sustentable de los bosques.*
- *La Certificación FSC (Consejo de administración forestal, por sus siglas en inglés), Capítulo México.*

B) Ejecución del cimbrado

Diseño de la cimbra

La cimbra se construirá de acuerdo con el proyecto presentado por el contratista y aprobado por la DGOC. Esta aprobación no releva al contratista de la responsabilidad para que la cimbra satisfaga los requisitos de estabilidad, acabado y los que después se indiquen.

En el diseño de la cimbra, deberán considerarse los siguientes factores:

Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.

Cargas, incluyendo carga viva, muerta, accidental y por impacto.

Deflexión, contraflecha y excentricidad.

Contraventeo horizontal y diagonal.

Traslapes de puntales y desplante adecuado de la obra falsa.

Tamaño de la cimbra y su colocación.

Las cimbras se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.

Las cimbras deberán estar contraventeadas y unidas adecuadamente entre sí, para mantener su posición y forma durante el colado.

Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar deformaciones que no cumplan con las tolerancias, debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y las demás cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto.

En el cimbrado de dados, en su caso, se ejecutarán “ventanas” para evitar la segregación del concreto al caer en el fondo, la ejecución de las ventanas (detalle y altura) serán aprobados por la DGOC.

La cimbra de contacto deberá estar debidamente dispuesta entre sí para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado del concreto.

No se permitirá la iniciación de un colado, si en la cimbra existen cuñas, taquetes u otros elementos sueltos, o bien, si no está construida de acuerdo con el diseño aprobado por la DGOC.

Salvo indicación en contrario, todas las aristas en la cimbra con acabado aparente llevarán un chaflán de madera de pino de primera que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 19 mm., para el caso de cimbra con acabado común no llevarán chaflán a menos que la DGOC lo solicite.

La superficie de contacto con el concreto deberá humedecerse durante dos horas mínimo antes del colado.

La limpieza y protección de la cimbra deberá apegarse a las indicaciones siguientes:

Previamente al habilitado de la cimbra se aplicará a la misma la cantidad necesaria y suficiente para saturarla con diésel y previo a la colocación del acero de refuerzo se le aplicará desmoldante para protección de la madera, aprobado por la DGOC, por ningún motivo se aceptará aceite requemado u otro material diferente al indicado, para evitar que el concreto se adhiera a la misma, facilitando así el descimbrado y alargando la vida útil de la misma.

Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia, exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde, para tal fin el contratista utilizará los medios que considere adecuados y que se aprueben o se indiquen.

Cuando la DGOC lo estime necesario se dejarán aberturas para facilitar la limpieza previa al colado, y las inspecciones que al respecto se requieran. La limpieza de la cimbra de contacto estará sujeta a la inspección de la DGOC, sin cuya aprobación no

se podrá iniciar el colado. Si es necesario se dejarán registros en la cimbra para facilitar su limpieza.

Por lo que se refiere al uso de los moldes, tratándose de cimbra para acabado común y para cimbra acabado aparente se utilizarán con el número de usos mínimo y máximo que indique o apruebe la DGOC, siempre y cuando el contratista cumpla con los siguientes requisitos:

- a) Les proporcione el tratamiento adecuado para obtener el tipo de acabado que señale el proyecto, y previa autorización de la DGOC. Esto no exime al contratista la responsabilidad de cerciorarse que el estado físico de la cimbra y todos los demás elementos utilizados en la misma no serán causas de fallas o colapsos.
- b) El habilitado, cimbrado y descimbrado lo ejecutarán carpinteros oficiales, por ningún motivo se aceptarán ayudantes y siempre y cuando los procedimientos empleados no afecten el acabado del concreto por afectación de la madera al ejecutar estos trabajos.
- c) Invariablemente se le aplique a la madera el diésel y el desmoldante especificado.

Descimbrado

La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la DGOC. Las cimbras se quitarán de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.

La remoción de la cimbra de contacto se hará sin dañar la superficie del concreto colado. Para remover la cimbra de contacto y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que dañen la estructura.

En las maniobras de descimbrado los apoyos de la obra falsa, (cuñas, gatos, etc.) deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

No se permitirá descimbrar aquellos elementos de la cimentación que no estén apuntalados adecuadamente para soportar durante la construcción, cargas que excedan a las del diseño.

Una vez efectuado el descimbrado, la cimbra no debe almacenarse en zonas de la estructura en construcción, que pudieran dañarse al sufrir el peso concentrado de aquélla.

Tiempo de descimbrado

La determinación del tiempo que debe permanecer colocada la cimbra de contacto y la obra falsa, depende del carácter de la estructura, de las condiciones climáticas y del tipo de cemento empleado, considerando que los elementos estructurales deben permanecer cimbrados el tiempo necesario para que el concreto alcance la resistencia suficiente para soportar su peso propio y las cargas que actúen durante la construcción.

La remoción de la cimbra de contacto y de la obra falsa podrá iniciarse cuando el contratista demuestre, mediante las pruebas de laboratorio, que el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura.

Tolerancias

Las tolerancias con respecto a las indicaciones de los planos estructurales, serán las siguientes:

Las dimensiones de la sección transversal de un miembro no excederán de las del proyecto en más de $10.0 \text{ mm} + 0.05x$, siendo x la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores que las del proyecto en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03x$.

El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no excederá al de proyecto en más de $5.0 \text{ mm} + 0.05t$, siendo t el espesor del proyecto, ni será menor que éste en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03t$.

La variación entre los niveles especificados y los reales no será mayor de 1.0 cm.

En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto, con tolerancia de 1.0 cm.

C) Materiales para el concreto

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico, son los siguientes:

Cemento Portland en todos sus tipos, agregados pétreos y agua potable.

Los aditivos se utilizarán solamente cuando lo solicite y/o apruebe la DGOC.

Por ninguna razón se aceptará concreto hidráulico hecho en obra para elementos estructurales, salvo indicación expresa de la DGOC o lo que indique proyecto.

Cemento

A menos que se especifique en planos el tipo de cemento, el contratista propondrá a la DGOC el cemento a utilizar, de acuerdo con las características especificadas para el concreto, tiempo de descimbrado y programa de obras.

El cemento que se utilice deberá cumplir con la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente* - Industria de la construcción.- cementantes hidráulicos.- Especificaciones y métodos de prueba para lo cual la DGOC verificará que el empaque del cemento suministrado a la obra tenga impreso en el mismo el tipo de cemento y la leyenda "cumple la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente*". En caso de que la DGOC lo considere necesario solicitará al contratista el certificado que avale el cumplimiento de la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente*, con cargo al mismo.

Clasificación general del cemento de acuerdo a la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente*, conforme a las tablas siguientes:

Tipo	Denominación
CPO	Cemento Portland Ordinario
CPP	Cemento Portland Puzolánico
CPEG	Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno
CPC	Cemento Portland Compuesto
CPS	Cemento Portland con Humo de Sílice
CEG	Cemento con Escoria Granulada de alto horno

Tabla 4a.

Clase resistente
20
30
30R
40
40R

Tabla 4b.

Características especiales
RS (Resistente a los sulfatos)
BRA (Baja Reactividad álcali agregado)
BCH (bajo calor de hidratación)
B (Blanco)
40R

Tabla 4c.

Según las necesidades del proyecto, los cementos pueden requerir de una o más características especiales, por ejemplo un cemento CPORS que es un Cemento Portland Ordinario resistente a los sulfatos, o bien un CPOB que corresponde a un Cemento Portland Ordinario Blanco.

Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de 30 días de almacenamiento, siempre y cuando se haya almacenado en una bodega y sobre elementos de madera. Cuando la DGOC lo considere necesario, aprobará su uso siempre y cuando cumpla con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio, con cargo al contratista.

Cuando por motivos justificados el contratista pretenda usar cemento de un tipo distinto a lo especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de la DGOC, siempre y cuando cumpla con la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente y sin que esto implique variación del precio unitario.

El lugar destinado para almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el contratista y autorizado por la DGOC, debiendo reunir las condiciones de protección necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.

Agregados pétreos

Los agregados finos y gruesos serán propuestos por el contratista en función de la clase o tipo de concreto especificado por el proyecto y deberán ser aprobados por la DGOC.

El contratista deberá proporcionar muestras de los materiales que va a utilizar, cuando menos con quince días de anticipación a la fecha fijada para dar principio al colado, a fin de realizar las pruebas de laboratorio correspondientes.

Periódicamente y a juicio de la DGOC, se harán muestreos y ensayos a los agregados pétreos fino y grueso aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC, un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

Requisitos

Los agregados deben cumplir con la *Norma NMX-C-111-ONNCCE-vigente* - "Industria de la Construcción- Agregados para Concreto Hidráulico- Especificaciones y Métodos de Prueba, de acuerdo a lo siguiente:

Agregado fino, debe cumplir con los límites granulométricos que se indican a continuación:

- a) Estar dentro de los límites establecidos en la tabla 5, excepto en los casos que se indican en los párrafos c y d de este inciso.
- b) El módulo de finura debe estar comprendido entre 2.3 y 3.10. El módulo de finura puede ser determinado con pruebas previas, de no existir éstas, se puede determinar con el promedio del valor obtenido de las primeras 10 pruebas consecutivas o el promedio de las pruebas que haya cuando no se completa este número.
- c) El retenido parcial de la masa total en cualquier criba no debe ser mayor de 45%. Pueden aumentarse los porcentajes del retenido acumulado de la masa ensayada en las cribas 0.300 mm (No. 50) y 0.150 mm (No. 100) a 95% y 100% respectivamente, siempre y cuando el contenido de cemento del concreto en que se vaya a utilizar el agregado sea mayor de 240 Kg/cm² para concreto con aire incluido, o mayor de 300 Kg/cm² para concreto sin aire incluido, o bien añadiendo un cementante que supla la deficiencia de material que pase por estas cribas.
- d) En el caso de que los agregados que se pretendan emplear no cumplan con las tolerancias indicadas en los incisos a, b, y c, estos, pueden usarse siempre y cuando se tenga antecedentes de comportamiento aceptable en el concreto elaborado con ellos, o bien, que los resultados de las pruebas realizadas a estos concretos sean satisfactorias; los agregados se pueden usar siempre que se haga un ajuste apropiado en el proporcionamiento del concreto, para compensar las deficiencias en la granulometría. (Ver Tabla 5).

Criba mm. (No.)	Material acumulado en masa, en porcentaje; % que pasa
9.5 (3/8")	100
4.75 (No. 4)	95-100
2.36 (No. 8)	80-100
1.18 (No. 16)	50-85
0.600 (No. 30)	25-60
0.300 (No. 50)	10-30
0.150 (No. 100)	2-10

Tabla 5. Límites granulométricos del agregado fino.

Agregado grueso

Debe cumplir con los límites granulométricos que establece la tabla 6.

Tamaño nominal, mm (pulg.)	100 4"	90 3 1/2"	75 (3")	63 2 1/2"	50 2"	37.5 1 1/2"	25 1"	19 3/4"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	No. 4 4.75	No. 8 2.36	No.16 1.18
90.0 a 37.5 (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100	---	25 a 60	---	0 a 15	---	---	---	---	---	---	---
63.0 a 37.5 (2 1/2" a 1 1/2")	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 15	---	---	---	---	---
50.0 a 25.0 (2" a 1")	---	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---
50.0 a 4.75 (2" a No. 4)	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	---	0 a 5	---	---
37.5 a 19.0 (1 1/2" a 3/4")	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---
37.5 a 4.75 (1 1/2" a No. 4)	---	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---	---
25.0 a 12.5 (2" a 1/2")	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---	---
25.0 a 9.5 (1" a 3/8")	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	---	---
25.0 a 4.75 (1" a No. 4)	---	---	---	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5	---
19.0 a 9.5 (3/4" a 3/8")	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	---	---
19.0 a 4.75 (3/4" a No. 4)	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---
12.5 a 4.75 (1/2" a No. 4)	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	---
9.5 a 2.36 (3/8" a No. 8)	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Tabla 6. Límites granulométricos del agregado grueso, en masa, en porcentaje que pasa.

Cuando se tengan agregados gruesos fuera de los límites indicados en la tabla 6, se deben procesar para que satisfagan dichos límites.

En el caso de aceptar que los agregados no cumplan con estos límites debe de ajustarse el proporcionamiento del concreto para compensar las deficiencias granulométricas, por lo tanto, debe demostrarse que el concreto elaborado tiene un comportamiento adecuado.

Coefficiente volumétrico (de forma)

Los agregados gruesos deben tener un coeficiente volumétrico mayor o igual de 0.20

En caso de utilizar agregados con coeficiente volumétrico menor que 0.20, debe realizarse un estudio que muestre el impacto de su uso, y hacer los ajustes correspondientes en las mezclas de concreto, para satisfacer los requisitos de cohesión, trabajabilidad, módulo de elasticidad y contracción requeridos por el cliente.

Almacenamiento

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no altere su composición granulométrica, ya sea por su segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas.

Los agregados deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, construidos ex profeso para tal fin y en lotes distantes para evitar que se mezclen entre sí. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo y por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

Agregado pétreo fino

El agregado fino será de arena, ya sea natural u obtenido por trituración o una combinación de ambas.

Sustancias nocivas en el agregado fino

La cantidad de partículas deleznable (que se deshace fácilmente) y carbón o lignito (carbón de color pardo) en el agregado fino no debe exceder los límites que establece la tabla 7 siguiente:

Concepto		Material máximo permisible en la masa total de la muestra en %
Grumos de arcilla y partículas deleznable		3.0
Carbón y lignito: 2.36 (No. 8)	En concreto aparente	0.5
	En otros concretos	1.0

Tabla 7. Límites máximos de partículas deleznable y carbón o lignito agregado finos.

Impurezas orgánicas (Materia orgánica)

Los agregados finos deben estar libres de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

Los agregados después de efectuar la prueba, que den un color más oscuro que la coloración No. 3 deben rechazarse, excepto, si se demuestra que la coloración es debida a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito (carbón de color pardo) o partículas semejantes, o bien, si se demuestra que el efecto de las impurezas orgánicas en concretos ensayados a la edad de 7 días, dan resistencias calculadas no menores del 95%, conforme al método que establece la Norma *NMX-C-076-ONNCCE-vigente - Industria de la construcción.- efectos de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros.- métodos de prueba.*

Agua

El agua para la elaboración de concretos deberá ser potable y estar exenta de materiales perjudiciales, tales como el aceite, grasas, ácidos, álcalis, sales, material orgánico, etc.

Cuando el contratista pretenda utilizar aguas tratadas o no potables deberá demostrar con ensayos de laboratorio, que no afectan la resistencia del concreto y que cumplen con la Norma *NMX-C-122-ONNCCE-vigente - "Industria de la Construcción-agua para concreto- Especificaciones, donde se establecen los valores característicos y límites máximos tolerables de sales e impurezas"*.

Aditivos

Los aditivos serán los especificados en el proyecto estructural y deben cumplir con los requisitos de la *NMX-C-356-vigente - "Industria de la Construcción.- Aditivos para concreto hidráulico. Cloruro de calcio, especificaciones y métodos de prueba"* y *NMX-C-298-vigente - Industria de la Construcción.- aditivos para concreto hidráulico.- Determinación de la efectividad de las adiciones cementantes hidráulicas y aditivos químicos para prevenir o mitigar la expansión del concreto debido a la reacción álcali-sílice.*

Para su uso, debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener la misma composición y rendimiento del concreto en toda la obra.

Concreto premezclado

Cuando se utilice concreto premezclado deberá provenir de una planta previamente autorizada por la DGOC.

D) Ejecución del concreto

Prueba de especímenes

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión ($f'c$), especificada en proyecto.

Los concretos clase 1 tendrán una resistencia igual o mayor a $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, con peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2 ton/m^3 .

Los concretos clase 2 tendrán una resistencia menor a $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, con peso volumétrico en estado fresco comprendido entre 1.9 y 2.2 ton/m^3 .

La resistencia del concreto en compresión axial se determinará mediante ensayos fabricados, curados y probados de acuerdo con las *NMX-C-159-ONNCCE-vigente - "Industria de la Construcción-concreto- elaboración y curado de especímenes en el laboratorio* y *NMX-C-083-ONNCCE-vigente - "Industria de la Construcción-concreto- Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes- método de ensayo*, en un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

En concreto elaborado con cemento Portland normal, el ensayo se efectuará a los 28 días y cuando se trate de concreto elaborado con cemento Portland tipo III resistencia rápida, a los 14 días.

Se obtendrán las muestras con la frecuencia que la DGOC considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos mínimos: se tomará una muestra por cada 40.0 m^3 de colado; para cada concreto de diferente $f'c$; para cada frente de colado; y por cada día de colado.

En su caso se tomará una muestra por cada bacheada de camión revolvedor, o en su defecto cada 10.0 m^3 .

Cada muestra probada a edad especificada consistirá en 3 cilindros de la misma.

Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especímenes regirán la *NMX-C-159-ONNCCE-vigente* y *NMX-C-083-ONNCCE-vigente*, mencionadas arriba.

Para el concreto clase 1 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c - 35 \text{ Kg/cm}^2$, y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que el $f'c$ especificado en proyecto.

Para el concreto clase 2 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c - 50 \text{ Kg/cm}^2$, y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que $f'c - 17 \text{ Kg/cm}^2$.

Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los incisos anteriores, el contratista deberá reponer los elementos que hayan causado bajas resistencias y además será responsable de cualquier daño que pudiera originarse por ese motivo.

Cuando las condiciones de la estructura sean tales que la DGOC deba cerciorarse acerca de la seguridad, tendrá derecho a ordenar al contratista una prueba de carga

de cualquier parte de ella, o bien, de su totalidad; extraer y muestrear corazones de acuerdo a la Norma: *NMX-C-169-ONNCCE-vigente - Industria de la Construcción-concreto- extracción de especímenes cilíndricos o prismáticos de concreto hidráulico endurecido*, o mediante el método que apruebe la DGOC.

Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada caso particular se señalen. Este costo será por cuenta del contratista.

Proporcionamiento

La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la resistencia que se trate, será propuesta por el contratista la cual será resultado de los análisis efectuados por el laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Revenimiento

El concreto tendrá el revenimiento fijado por el proyecto y/o por la DGOC, con las tolerancias de la tabla 8.

Revenimiento cm.	Tolerancia cm.
menor de 5	±1.5
de 5 a 10	± 2.5
mayor de 10	± 3.5

Tabla 8. Tolerancias en revenimientos

Se harán las pruebas necesarias en cada colado para comprobar el revenimiento del concreto; así como el peso volumétrico fresco que, para el caso del concreto clase 1, será superior a 2,200 Kg/m³, y para concreto clase 2 de 1,900 a 2,200 Kg/m³.

Estas pruebas se realizarán con la frecuencia indicada en la tabla 9.

Prueba	Frecuencia	
	Concreto premezclado	Concreto hecho en obra
Revenimiento del concreto	Una vez por cada entrega del concreto	Una vez cada cinco revolturas
Peso volumétrico del concreto fresco	Una vez por cada día de colocado, pero no menos de una por cada 20 m ³	Una vez por cada día de colado

Tabla 9. Frecuencia en pruebas de revenimiento y peso volumétrico fresco.

Fabricación

La fabricación del concreto hecho en obra deberá hacerse siempre a máquina para lograr una mezcla uniforme.

El contratista deberá obtener previo a la fabricación del concreto la autorización de la DGOC del equipo que pretenda emplear.

El tiempo de la revoltura será de 1.5 minutos mínimo, contados a partir de que todos los materiales que intervienen se encuentren en la revolvedora.

Cuando se utilice concreto premezclado deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas en estas especificaciones al llegar a su destino. Así mismo el concreto premezclado deberá ser depositado por los camiones que lo transportan, en lugares adecuados para evitar su contaminación.

El concreto premezclado y hecho en obra clase 1 deberá cumplir con la Norma *MMX-C-403-vigente - Industria de la Construcción- Concreto hidráulico para uso estructural*.

El concreto premezclado y hecho en obra clase 2 deberá cumplir con la Norma *MMX-C-155-vigente - Industria de la Construcción- Concreto hidráulico industrializado-especificaciones*.

Transporte

El tiempo que transcurra entre la fabricación del concreto y su colocación en la cimbra, no será mayor de dos horas, a menos que se tomen previsiones para retardar el fraguado inicial. Para su transporte se usarán camiones, revolvedoras, carretillas, canales, bombas, etc. En todos los casos se evitará la segregación de los agregados.

Concreto bombeado

La DGOC definirá los casos en que se utilizará concreto bombeado, tales como zonas de trabajo reducidos y accesos limitados.

La DGOC especificará el proporcionamiento de los agregados, el tamaño máximo del agregado grueso y el reveminiento para que el concreto fluya fácil y uniformemente en las tuberías.

La DGOC especificará, en su caso, los aditivos que sean adecuados para reducir la fricción en las tuberías, el contenido de agua y para evitar la segregación del concreto.

El contratista utilizará concreto bombeado y aditivos solamente cuando lo especifique la DGOC.

Colado

Es la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto en los moldes. Esta operación deberá efectuarse en forma de capas horizontales a todo lo largo de la sec-

ción transversal del elemento por colar, excepto en losas o elementos de poco espesor.
Inspección previa

Previo a la realización del colado, el contratista deberá dar aviso a la DGOC con suficiente anticipación, con objeto de que verifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

Que la cimbra cumpla con lo señalado en la sección correspondiente a estas especificaciones.

Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en el inciso respectivo de estas especificaciones y se hayan colocado todas las preparaciones necesarias para el refuerzo de elementos como, capiteles en base de columnas, armado para muros de tabique hueco vertical, castillos, pasos de instalaciones y su respectivo refuerzo en el armado, etc.

Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido el interior de la revoladora y el equipo de conducción, para que éste reúna las condiciones enumeradas en estas especificaciones.

Que los materiales que vayan a intervenir en la elaboración del concreto, satisfagan las condiciones descritas en los incisos respectivos de este mismo capítulo.

Que las condiciones climáticas sean favorables. En caso contrario, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo el colado, previniendo en un momento dado, interrumpirlo y protegerlo debidamente.

No deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5.0 grados centígrados, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos autorizados por la DGOC.

Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto, cumplan con lo siguiente:

Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas, se colocarán conforme a proyecto.

Las camisas, conductos y otros tubos que pasen a través de pisos, muros o vigas, serán de tal tamaño o estarán en tal disposición, que no disminuyan indebidamente la resistencia de estos elementos estructurales, colocándose conforme a proyecto.

Las camisas, tubos y conductores de cualquier material no dañino al concreto y dentro de las limitaciones de estas especificaciones, podrán quedar ahogados en el concreto con la aprobación de la DGOC.

Las tuberías para líquidos, gas o vapor, no se podrán ahogar en el concreto, salvo indicación expresa de la DGOC y en este caso se observarán las siguientes condiciones adicionales a lo marcado en el párrafo anterior: la temperatura del líquido, gas o vapor no excederá de 65 grados centígrados.

Antes de colar, todas las tuberías y accesorios serán probados como una unidad completa para localizar fugas de acuerdo con lo que se indica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales, de estas especificaciones.

No será necesario efectuar las pruebas especificadas en tuberías de drenaje y en aquellas sometidas a presiones menores de 0.10 Kg./cm².

La ejecución de un colado podrá iniciarse hasta que se cuente con la autorización de la DGOC, consignada debidamente en la bitácora de obra.

Ejecución

En el colado, cada uno de los frentes o capas deberán irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación, para que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

No se dejará caer la revoltura desde más de 3.0 metros de altura, cuando se trate de colado de elementos verticales. Para los demás elementos estructurales la altura máxima de caída será de 1.50 metros.

La revoltura se vaciará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario. La interrupción del colado se hará en lugares previamente señalados.

Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de la superficie deberá ser liso, continuo, exento de bordes, arrugas, salientes u oquedades.

Cualquier colado que resulte defectuoso, o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse parcial o totalmente por cuenta del mismo.

Finalizando el descimbrado, las varillas o alambres de amarre salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se destinen a algún uso específico posterior.

Cuando se haga el descimbrado se quitarán todos los elementos que no tengan un fin específico.

Compactación

Para concretos hechos en obra, la compactación y el acomodo de la revoltura se hará dentro de los 30.0 minutos posteriores a la iniciación del mezclado del concreto; para concretos premezclados la compactación y el acomodo se realizará dentro de las dos horas posteriores a la salida del camión de la planta, de manera que éste llene totalmente el volumen limitado por los bordes sin dejar huecos dentro de la masa. Esto se obtendrá mediante el uso de vibradores, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.

Independientemente del procedimiento que se siga, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso y compacto que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles.

Se evitarán excesos en la compactación para impedir la segregación de los agregados,

así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo que pudiera originar alteraciones en la posición del mismo, pérdida de adherencia del acero de refuerzo, o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado.

Por ningún motivo se deberán apoyar los vibradores sobre las varillas ya que esto ocasionaría desplazamientos y al mismo tiempo se perdería adherencia entre el concreto y el acero de refuerzo. Tampoco se deberán apoyar los vibradores sobre la madera de la cimbra ya que podrían desplomarla o dañarla.

Juntas de construcción para cortes de colado

Las juntas de colado se harán en los lugares y forma señalada en el programa de colados respectivos, aprobados por la DGOC. En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta, sin autorización previa, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar a la junta de colado próxima anterior.

Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de colado correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana, y se saturará con agua cuatro horas antes del colado. Solamente se autorizará el colado cuando el contratista cumpla con los dos requisitos.

Después del colado, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que, una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, se transite sobre ella, o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un tiempo mínimo de 24 horas.

Quedará incluido en el precio unitario el procedimiento que el contratista determine para resolver las juntas de colado en los elementos de concreto, con el fin de cumplir con todos los requisitos del proyecto arquitectónico.

A juicio de la DGOC solicitará al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Curado

Es el control de la humedad, una vez terminado el colado, para que el concreto adquiera la resistencia especificada.

Para garantizar que el concreto se mantenga en ambiente húmedo, 7.0 días en el caso de cemento normal y 3.0 días para el cemento de resistencia rápida, se recomiendan los siguientes procedimientos:

Humedecido continuo de las superficies coladas con agua limpia y exenta de ácido y de cualquier otra clase de sustancias nocivas.

Estos lapsos se aumentarán adecuadamente si la temperatura desciende a menos de 5 grados centígrados.

Las membranas impermeables deberán ser previamente aprobadas por la DGOC en cuanto a calidad y aplicación.

Para el caso de curado con vapor, el contratista propondrá el procedimiento a seguir, mismo que deberá ser aprobado por la DGOC.

Por ningún motivo se permitirá depositar o disponer concreto fresco en ningún tipo de red de drenaje, vialidades y áreas verdes.

E) Medición para fines de pago

La cimbra se medirá por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie de contacto con el concreto.

El concreto se cuantificará por volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a dos decimales, a líneas de proyecto.

F) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de los materiales necesarios para el cimbrado incluyendo cimbra de contacto, soportes y refuerzos laterales, rastras, contraventeos, pies derechos, diésel, desmoldante, clavos, chaflanes para juntas de colado y para la modulación de las fachadas etc., incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

En el costo de la madera para acabado común y acabado aparente se considerará el mínimo y máximo de usos que indique o apruebe la DGOC.

El costo del cemento, de los agregados pétreos y del agua potable (cuando no sea suministrada por la UNAM), que intervienen en la elaboración del concreto, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo del impermeabilizante integral y demás aditivos, en su caso, incluyendo desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El costo del concreto premezclado, incluyendo su transporte y bombeo, en su caso, y desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El costo de los materiales que se empleen para el curado del concreto, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de los materiales y mano de obra para la ejecución de los registros en la cimbra para su limpieza, y de las “ventanas” para el colado de dados.

El costo de los materiales y mano de obra para la construcción de plataformas y/o pisos para el almacenamiento de los agregados en obra.

El costo de la mano de obra para la nivelación, alineación, colocación a plomo, etc. de la cimbra de contacto.

El costo de la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, transportar, colocar, vibrar, curar y muestrear el concreto, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

El costo de la mano de obra para la limpieza de la cimbra, el humedecido de la cimbra de contacto durante dos horas mínimo y para la preparación de las juntas de colado (limpieza y saturación con agua durante cuatro horas), previo al inicio del colado.

El costo de la mano de obra, andamios, equipo y herramientas para el descimbrado.

Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas, maquinaria y accesorios necesarios para la dosificación, elaboración, pruebas de laboratorio, transporte, bombeo, colado, vibrado y curado del concreto, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, incluyendo la verificación del revenimiento, del peso volumétrico en estado fresco y de la resistencia a la compresión; para la extracción y ensaye de especímenes cilíndricos o prismáticos (corazones) de concreto hidráulico endurecido. El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, en su caso.

Todos los fletes, maniobras, acarrees y elevaciones necesarios a cualquier altura, tanto de materiales como del equipo, herramientas y maquinaria.

El costo de los materiales y de la mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del cimbrado y elementos colados que no hayan sido ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del cimbrado y del concreto en cimentaciones incluyendo todas y cada una de las actividades descritas en estas especificaciones como elaboración, colocación, curado, etc. y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.2.4. Muros de contención

1.2.4. 010 Muros de contención de piedra acabado común

1.2.4. 020 Muros de contención de piedra acabado aparente

A) Materiales

Piedra limpia sin labrar, sin excesiva porosidad y sin forma de laja.

Para el mortero se usará cemento Portland normal, arena limpia, cal y agua potable que cumplan con lo indicado en la especificación 1.2.3. Cimbra y concreto en cimentaciones.

Tubos del material y diámetro indicados en proyecto para drenes.

B) Ejecución

El estudio de mecánica de suelos deberá definir el procedimiento constructivo de los muros de contención.

En el procedimiento se especificarán los trabajos necesarios para evitar daños a las estructuras e instalaciones vecinas y a los servicios públicos por vibraciones o desplazamiento vertical y horizontal del suelo.

La piedra deberá colocarse bien asentada, con mortero cemento-cal-arena en proporción 1:½:4 o con cemento hidráulico-cemento para albañilería-arena con la proporción especificada en proyecto o por un laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación), considerando lo siguiente:

- a) Su resistencia a la compresión será de por lo menos 40.0Kg/cm².
- b) Siempre deberá contener cemento, en cantidad mínima pero cumpliendo con la resistencia indicada en el inciso anterior.
- c) La relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 3.
- d) Se empleará la mínima cantidad de agua que dé como resultado un mortero fácilmente trabajable.

Se rellenarán los huecos con piedra chica y mortero. Las juntas deberán quedar cuatrapeadas, por lo que no se admitirán juntas verticales ni horizontales.

Las caras más rectangulares deberán quedar en los paramentos visibles, limpiándose la junta de todo exceso de revoltura; las caras aparentes deberán quedar a plomo o con la inclinación que marque el proyecto; con juntas secas o a hueso, o bien si lo indica el proyecto con juntas remetidas 5.0 mm del paño de la piedra. Las dimensiones serán dadas por el proyecto y/o la DGOC.

Se deberán prever drenes en la construcción de muros sujetos a presiones hidrostáticas, los cuales se colocarán conforme a lo que indique el proyecto o la DGOC.

Las caras en contacto con la tierra se impermeabilizarán, si la otra cara da al interior de un local.

Los muros de contención se construirán con el escarpio (ampliación de la base) indicado en proyecto para dar mayor área de desplante y, por lo tanto, mayor estabilidad al muro.

Limpieza de los muros: las superficies expuestas se lavarán con una solución de ácido muriático diluida al 10% o la que autorice la DGOC y se retirarán los escurrimientos de mezcla o de cualquier partícula extraña.

Tolerancias

El área de las secciones fijadas, no podrá variar más de 1% en niveles y alineamientos, y las desviaciones no serán mayores de 2.0 mm por cada metro de longitud de los muros.

C) Medición para fines de pago

Los muros de piedra se medirán por metro cúbico colocado, con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de la piedra y el agua (cuando no sean suministrados por la UNAM), cemento, cal, arena, tubo para drenes y demás materiales que se necesiten para la fabricación del muro, puestos en el lugar de su uso, incluyendo desperdicios.

El costo de la obra de mano necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: dosificación, elaboración, pruebas, lavado en el grado que se requiera, humedecido, colocación, ajustes, asentado y junteado de las piedras, colocación de drenes, así como las demás operaciones adicionales que se necesiten para llevar a cabo los trabajos encomendados; curados, hechura y terminado de juntas, boquillas, según demande para cada caso el proyecto, así como la limpieza final.

Acarreos horizontales y verticales dentro de la obra y elevaciones de los materiales a cualquier altura hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas, andamios y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El acabado en los diferentes lados del muro.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los muros que no hayan sido correctamente ejecutados, conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza del muro y de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del muro y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del ca-

mión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Para el caso de que la DGOC suministre la piedra, también incluye el acarreo de la piedra sobrante al lugar indicado por la DGOC.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.2.4. Muros de contención

1.2.4. 030 Corte, labrado y pepena de piedra

A) Ejecución

La piedra deberá clasificarse desechando aquella que, a juicio de la DGOC, presente porosidad excesiva.

Las piezas deberán cortarse dentro de los rangos de tamaño que indique la DGOC, por ejemplo de 10.0 a 30.0 cm. y considerando que las piedras menores a 10.0 cm pueden utilizarse para calzar las más grandes.

El labrado se hará dejando al menos dos caras con superficie uniforme libre de protuberancias.

Las piezas ya labradas deben apilarse en el sitio que indique la DGOC.

B) Medición para fines de pago

La pepena, así como el corte y labrado de piedra braza se medirán por metro cúbico con aproximación a dos decimales.

C) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo la clasificación de las piedras, así como el corte y labrado de las mismas, hasta la total terminación de los trabajos.

Acarreos y apilamiento dentro de la obra al sitio destinado para ello.

Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante el corte, labrado y pepena y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos de materiales producto del corte y labrado y de desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.2.4. Muros de contención

1.2.4. 040 Muros de contención de concreto armado acabado común

1.2.4. 050 Muros de contención de concreto armado acabado aparente

A) Materiales

El acero de refuerzo, la cimbra y el concreto deberán cumplir con lo que señalan las especificaciones 1.2.1. Acero de refuerzo en Cimentación y 1.2.3 Cimbra y concreto en cimentaciones.

B) Ejecución

Los muros de contención de concreto armado se ejecutarán conforme a lo siguiente:

Las dimensiones del muro, la resistencia del concreto y el armado estarán dados por los planos estructurales.

Se deberá prever la ejecución de drenes conforme a lo indicado por el proyecto o por la DGOC.

Armado

El armado del acero de refuerzo se ejecutará conforme a lo dispuesto por la especificación 1.2.1. y adicionalmente se observará lo siguiente:

Se preverán los anclajes y preparaciones para ligar los muros con otros elementos estructurales, conforme al proyecto estructural.

Los pasos para instalaciones se reforzarán con el armado que indique el proyecto estructural o la DGOC.

Cimbrado y descimbrado

El cimbrado y descimbrado se ejecutarán conforme a lo señalado por la especificación 1.2.3. y adicionalmente a lo siguiente:

Por lo que se refiere al uso de los moldes, tratándose de cimbra para acabado común y para cimbra para acabado aparente se utilizará el número de usos que indique o apruebe la DGOC siempre y cuando el contratista cumpla con los siguientes requisitos:

- a) Le proporcione el tratamiento adecuado para obtener el tipo de acabado que señale el proyecto, y previa autorización de la DGOC. Esto no exime al contratista la responsabilidad de cerciorarse que el estado físico de la cimbra y todos los demás elementos utilizados en la misma no serán causas de fallas o colapsos.
- b) El habilitado, cimbrado y descimbrado lo ejecutarán carpinteros oficiales, por ningún motivo se aceptarán ayudantes. Y siempre y cuando los procedimientos empleados no afecten el acabado del concreto por afectación de la madera al ejecutar estos trabajos.

c) Invariablemente se le aplique a la madera el diésel y el desmoldante especificado.

La cimbra de contacto deberá ajustarse a las dimensiones indicadas en planos estructurales, y tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar fuerzas e impactos.

Se prepararán las juntas de colado a plomo, nivel y escuadra, según detalles de cimbrado. Antes de reanudar el colado se limpiarán y perfilarán las juntas.

Las superficies verticales se podrán descimbrar a las 24 horas si se usa cemento Portland tipo III (resistencia rápida) y se apuntalan convenientemente para recibir los empujes existentes.

Cuando se utilice cemento normal el descimbrado de trabes y losas se realizará a los 7 días o cuando lo apruebe la DGOC con base en los resultados de las pruebas de laboratorio.

Colado

La ejecución del colado se sujetará a lo dispuesto en el inciso 1.2.3. de estas especificaciones; observándose también lo señalado a continuación:

La cara que quedará en contacto con la tierra, deberá aplanarse e impermeabilizarse, cuando el proyecto o la DGOC así lo señalen.

Para el curado, el concreto se mantendrá humedecido durante un período mínimo de 7 días.

Limpieza de los muros acabado aparente: las superficies expuestas se liján hasta obtener una superficie uniforme y se retirarán los escurrimientos de concreto o de cualquier partícula extraña.

Tolerancias

El área de la sección fijada no variará más del 1% en niveles y alineamientos y las desviaciones no serán mayores de 2.0 mm por cada metro de longitud de los muros.

C) Medición para fines de pago

La cimbra se medirá por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie del área de contacto con el concreto.

La cuantificación del acero de refuerzo se hará tomando como unidad el kilogramo con aproximación a dos decimales, se calculará con los pesos teóricos del refuerzo por unidad de longitud de acuerdo a los datos establecidos en la Norma NMX- C-407-ON-NCCE-vigente (ver tabla 1).

No se medirán los desperdicios, descalibres, traslapes, ganchos, alambre, silletas ni separadores, por lo que el contratista deberá incluirlos en el precio unitario; únicamente se considerarán las escuadras en zapatas, trabes y columnas, el pago se realizará a líneas de proyecto.

Se cuantificará el concreto por metro cúbico colado con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de los materiales necesarios para el cimbrado incluyendo cimbra de contacto, soportes y refuerzos laterales, rastras, contraventeos, pies derechos, diésel y desmoldante, clavos etc., incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la madera para acabado común y acabado aparente se considera el mínimo y máximo de usos que indique o apruebe la DGOC.

El costo del impermeabilizante integral y demás aditivos en su caso, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo del concreto premezclado, incluyendo desperdicios, su transporte y bombeo en su caso, puestos en el lugar de su uso.

El costo de los materiales que se empleen para el curado del concreto, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra, andamios, equipo y herramienta necesarios para el habilitado de la cimbra, su colocación, el descimbrado y el mantenimiento de la misma.

El costo de la mano de obra necesaria para el habilitado y armado de los muros.

El costo de la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, transportar, colocar, vibrar, curar y muestrear el concreto, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas, maquinaria y accesorios necesarios para la dosificación, elaboración, pruebas de laboratorio, transporte, bombeo, colado, vibrado y curado del concreto, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

Los cargos necesarios para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, incluyendo la verificación del revenimiento, del peso volumétrico en estado fresco y de la resistencia a la compresión.

Todos los fletes, maniobras, acarreos y elevaciones necesarios, tanto de materiales como del equipo, herramientas y maquinaria.

El costo de los materiales y de la mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los muros que no hayan sido correctamente ejecutados, conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza del muro y de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del muro y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra, carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.3. Superestructura

1.3.1 Acero de refuerzo en estructura

1.3.1.010 Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$)

A) Materiales

Acero de refuerzo, alambre recocido para amarre calibre No. 18, silletas, y separadores de concreto y/o PVC.

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de los proyectos estructurales respectivos y con la Norma *NMX- C-407-ONNCCE-vigente - Industria de la construcción.- varilla corrugada de acero proveniente de lingote de palanquilla para refuerzo de concreto.- Especificaciones y métodos de prueba.*

Cada remesa de acero de refuerzo suministrada por el Contratista deberá considerarse como lote y estibarse por diámetros, separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado, el contratista y en su caso la DGOC, tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, previo al inicio de su habilitado y colocación, la DGOC no autorizará el inicio de estas actividades hasta tener los resultados de las pruebas de laboratorio, de acuerdo con lo siguiente:

- Resistencia a la tensión mínima para todos los diámetros, Grado 42: 618 MPa (63 Kgf/mm²).
- Esfuerzo de fluencia mínimo para todos los diámetros, Grado 42: 412 MPa (42 Kgf/mm²).
- Masa unitaria: Porcentaje de variación en el lote +- 3.5; y en varillas individuales +- 6.
- Además de los requisitos de tensión especificados, la relación entre la resistencia a la tensión y el esfuerzo de fluencia determinados, no debe ser menor de 1.25.
- Acabado: no deben ser causa de rechazo la presencia en la superficie de: escamas, irregularidades u óxido, siempre y cuando desaparezcan mediante la limpieza MANUAL con cepillo de alambre y la probeta así cepillada, cumple con los requisitos dimensionales y mecánicos especificados.
- Adicionalmente a lo anterior se debe cumplir lo dispuesto en las tablas 10, 11 y 12 siguientes:

N° de designación	Peso Kg/m	Dimensiones nominales				Requisitos de corrugación		
		Diámetro mm	Diámetro pulgadas	Área sección transversal mm ²	Perímetro mm	Espaciamiento promedio mm	Altura mínima promedio mm	Distancia máxima entre extremos de corrugaciones transversales (cuerda) mm
2.5	0.388	7.90	5/16	49.00	24.80	5.60	0.30	3.00
3	0.560	9.50	3/8	71.00	29.80	6.70	0.40	3.60
4	0.994	12.70	1/2	127.00	39.90	8.90	0.50	4.90
5	1.552	15.90	5/8	198.00	50.00	11.10	0.70	6.10
6	2.235	19.00	3/4	285.00	60.00	13.30	1.00	7.30
8	3.973	25.40	1	507.00	79.80	17.80	1.30	9.70
10	6.225	31.80	1 1/4	794.00	99.90	22.30	1.60	12.20
12	8.938	38.10	1 1/2	1,140.00	119.70	26.70	1.90	14.60

Tabla 10. Dimensiones nominales y requisitos de corrugación.

N° de designación	Grado 42
2.5	9
3	9
4	9
5	9
6	9
8	8
10	7
12	7

Tabla 11. Alargamiento en 200 mm mínimo en por ciento.

N° de designación	Diámetro del mandril para prueba de doblado, Grado 42
2.5	3.5 d
3	3.5 d
4	3.5 d
5	3.5 d
6	5 d
8	5 d
10	7 d
12	8d

Tabla.12 Doblado.

Cuando la DGOC lo considere necesario también realizará las pruebas de laboratorio del acero de refuerzo, en este caso es obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC el libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras.

Cuando los resultados de las pruebas no cumplan con normas (dimensión nominal, requisitos de corrugación, resistencia a la tensión, esfuerzo de fluencia mínimo, descalibre (variación de la masa unitaria), etc., el material será rechazado y retirado de la obra con cargo al contratista.

A juicio de la DGOC solicitará al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

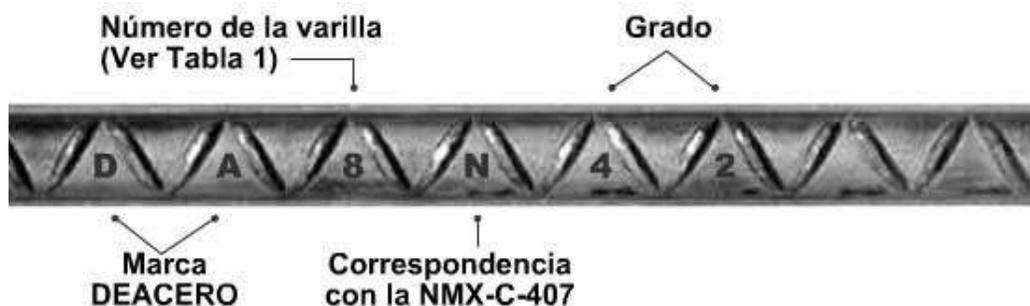
La supervisión verificará en obra lo siguiente:

1. El acero de refuerzo estará libre de lodo, aceite, grasa, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones en sus secciones.
2. El acero de refuerzo deberá almacenarse, clasificándolo por diámetros, colocándolo sobre una plataforma de polines u otros soportes.
3. Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin utilizarlo, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberá someter nuevamente a las pruebas de laboratorio para que se decida si se acepta o se rechaza. En caso de aceptarse se deberá limpiar con cepillo de alambre, con objeto de garantizar las condiciones adecuadas para su uso. El cepillado deberá realizarse de forma manual.

B) Ejecución

La ejecución de este trabajo se hará siguiendo las indicaciones de los planos estructurales y atendiendo a lo siguiente:

Conforme el contratista vaya suministrando el acero de refuerzo, la supervisión verificará en la obra que los resultados de laboratorio sean satisfactorios y que las varillas tengan la letra "N" grabada, lo que indica la correspondencia con la Norma *MMX-C-407-ONNCCE- vigente*.



Con objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, todas las varillas de refuerzo de cualquier diámetro, se doblarán en frío.

Solo se aceptarán cortes del acero de refuerzo con equipo mecánico, salvo por instrucción expresa de la DGOC.

A menos que el proyecto indique otra cosa, los dobleces se sujetarán a los siguientes requisitos:

Los dobleces tendrán un diámetro igual o mayor a 4 diámetros de la varilla.

Los ganchos de anclajes, deberán tener una vuelta semicircular y una extensión de por lo menos 10 diámetros de la varilla, o bien una vuelta de 90 grados, y una extensión de 10 diámetros.

Para anclajes de estribos, una vuelta a 135°, más una extensión de 10 diámetros.

La longitud del doblez en este último caso, será de 9.5 cm para varillas del N° 3; 13 cm para el N° 4 y 16 cm para el N° 5.

Juntas de acero de refuerzo

Todas las juntas traslapadas en el acero de refuerzo se harán con la longitud de traslape, especificada en el proyecto, requerida para desarrollar los esfuerzos por adherencia.

Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo.

En una misma sección transversal no debe empalmarse más del 33% del refuerzo o de acuerdo a lo especificado en el proyecto estructural. Las secciones de empalme distanciarán entre sí no menos de 20.0 diámetros.

Las juntas en una misma barra, no podrán estar más cercanas una de otra, que la longitud de traslape especificada, midiéndose ésta entre los extremos más próximos a las varillas.

Colocación

La separación entre varillas no diferirá de la de proyecto más de 10.0 mm más diez por ciento de dicha separación, en todo caso respetando el número de varillas y su diámetro, y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

La distancia mínima de centro a centro entre dos varillas paralelas, debe ser cuando menos de 2.5 veces su diámetro; en todo caso, la separación de las varillas no deberá ser menor al tamaño del agregado grueso del concreto que se haya especificado.

Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro, quedarán protegidas por recubrimiento de concreto de espesor no menor a su diámetro, pero en ningún caso se podrá reducir dicho recubrimiento a menos de 1.0 cm, si los planos no indican un recubrimiento mayor.

Las dificultades en colocación por concurrencia de varios elementos, se consultarán con la DGOC, así como la proposición de sustituciones de varillas.

Una vez que esté terminado el armado, la DGOC, hará una cuidadosa revisión de éste, siendo indispensable su aprobación para proceder al colado. El armado deberá estar perfectamente alineado y a plomo.

El acero de refuerzo deberá colocarse con precisión y se apoyará sobre soportes metálicos, de concreto o de PVC, asegurados contra desplazamientos, no se aceptarán soportes de madera o tabique.

Los cruces o empalmes se amarrarán con alambre recocido y por ningún motivo se permitirá la soldadura de los cruces de varillas.

Los cortes de varilla únicamente podrán ser realizados con equipo mecánico.

Las reducciones en las secciones del armado de columnas se realizarán conforme a lo indicado en proyecto.

Se deberán prever todos los pasos para instalaciones. Todos los pasos para instalaciones deberán ejecutarse conforme al proyecto y reforzarse en su perímetro de acuerdo a lo que esté indicado en el mismo o lo que señale la DGOC.

Tolerancias

El acero de refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en el proyecto, dentro de las siguientes tolerancias:

La posición del refuerzo de losas, zapatas, muros, cascarones, arcos y vigas será tal que no reduzca el peralte efectivo, d , en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03d$ ni reduzca el recubrimiento en más de 5.0 mm . En columnas rige la misma tolerancia, pero referida a la mínima dimensión de la sección transversal, en vez del peralte efectivo.

La separación entre barras no diferirá de la de proyecto más de 10.0 mm más diez por ciento de dicha separación, pero en todo caso respetando el número de barras y su diámetro, y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

Las dimensiones del refuerzo transversal de vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederá a las del proyecto en más de $10.0 \text{ mm} + 0.05x$, siendo x la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores que las de proyecto en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03x$.

La separación del refuerzo transversal de vigas y columnas no diferirá de la de proyecto más de 10.0 mm más diez por ciento de dicha separación, respetando el número de elementos de refuerzo y su diámetro.

La localización de dobleces y cortes de barras longitudinales no debe diferir en más de $10.0 \text{ mm} + 0.01L$ de la señalada en proyecto, siendo L el claro, excepto en extremos discontinuos de miembros donde la tolerancia será de 10.0 mm .

C) Medición para fines de pago

La medición del acero de refuerzo se hará tomando como unidad el kilogramo con aproximación a dos decimales, se calculará con los pesos teóricos del refuerzo por unidad de longitud de acuerdo a los datos establecidos en la *Norma NMX- C-407-ON-NCCE-vigente* (ver tabla 1).

Como base para la cuantificación, se tomará el peso teórico que indique la tabla 1.

No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, silletas ni separadores, por lo que el contratista deberá incluirlos en el precio unitario; únicamente se considerarán las escuadras en zapatas, trabes y columnas, el pago se realizará a líneas de proyecto.

En el caso de requerir uniones mediante bulbos de soldadura, estos serán cuantificados y pagados por separado.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo del acero de refuerzo incluyendo desperdicios, traslapes, ganchos, silletas y separadores, puestos en el lugar de su uso.

El costo del alambre para amarres, incluyendo desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El enderezado de las varillas, su trazo, corte con segueta, cizalla o disco, doblado, manejo, colocación a plomo y su alineación, acarreo y elevaciones a cualquier altura (con maquinaria o manual) hasta el lugar de su colocación.

La mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos, hasta la correcta colocación del acero de refuerzo.

Las plataformas de polines u otros soportes para estibar el acero de refuerzo.

Los cargos derivados del equipo, maquinaria y herramientas que intervengan.

El costo de las pruebas de laboratorio necesarias.

El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, en su caso.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

El retiro de escamas u oxido, mediante cepillado en caso necesario del acero de refuerzo, así como los traslados dentro de la obra hasta el lugar que indique o apruebe la DGOC para efectuarlo.

El retiro de la obra del acero de refuerzo que no cumpla con las pruebas de laboratorio.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionen en estas especificaciones.

1.3.1. Acero de refuerzo en estructura

1.3.1. 020 Bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8.

A) Materiales

Se utilizará soldadura E-7018 (E: soldadura eléctrica manual, 70: esfuerzo nominal en psi, 1: posición en que se puede soldar correctamente, en este caso todas las posiciones, 8: tipo de revestimiento del electrodo), E-9016(E: soldadura eléctrica manual, 90: esfuerzo nominal en psi, 1: posición en que se puede soldar correctamente, en este caso todas las posiciones, 6: tipo de revestimiento del electrodo) o la indicada en proyecto.

E-7018: Es un electrodo de bajo hidrógeno con polvo de hierro en el revestimiento para soldar en todas posiciones. Tiene altas propiedades mecánicas a temperaturas bajo cero, es recomendable para depósitos en los cuales se desee minimizar el riesgo de fracturas y poros, generalmente se utiliza para soldadura de aceros con alto contenido de azufre.

Propiedades Mecánicas:

Resistencia a la Tensión 490 MPa (70 000 psi= 4921.5 Kg/cm²).

Límite Elástico 400 MPa (58 000 psi= 4078 Kg/cm²).

E-9016: Es un electrodo para aceros de alta resistencia y baja aleación, de fácil aplicación, ideal para el soldador por su fácil encendido y reencendido de arco. Conformación apropiada de cordones para reconstrucción, aplicable con corriente directa con electrodo al positivo y polaridad invertida CDPI y corriente alterna (CA). Por su control de escoria y manipulación del electrodo es de gran facilidad para aplicarse en toda posición.

Propiedades Mecánicas:

Resistencia a la Tensión 620 MPa (90 000 psi= 6328 Kg/cm²)

Límite Elástico 530 Mpa (77 000 psi= 5414 Kg/cm²).

B) Ejecución

La soldadura se aplicará en varillas con diámetro mayor al N° 8, a cualquier altura.

En la ejecución de este trabajo el contratista se sujetará a lo indicado en los planos estructurales. Previo a la ejecución de la soldadura, el personal que se hará cargo del trabajo, será evaluado por un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

El contratista será el responsable de entregar la certificación del personal ante la DGOC. La evaluación realizada se sujetará al código correspondiente para soldadura

de arco eléctrico en la construcción de edificios y se hará con electrodos E-9016, según la AWS. El carnet con que cuentan algunos soldadores no sustituye al certificado, sólo es un complemento, por lo que en todos los casos se debe contar con el mismo.

El contratista proveerá y acreditará ante la DGOC que el equipo, incluyendo el de seguridad para los soldadores, y herramientas sean los adecuados para realizar los trabajos.

Las varillas a soldarse serán de $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ y se colocarán a tope.

Para soldadura hecha en varillas verticales se usará un bisel sencillo a 45° y en las horizontales una "V" sencilla a 30° ; en ambos casos se usará respaldo de placa de $5.08 \times 5.08 \times 0.794 \text{ cm}$ ($2 \times 2 \times 5/16$ ") o de las dimensiones indicadas en el proyecto y la separación entre ambas varillas no podrá ser mayor a 4.0 mm.

Las juntas en una misma barra no podrán estar más cercanas de otra en una longitud equivalente a 40 diámetros, midiéndose dicha distancia entre los extremos más próximos de las varillas.

La ejecución de la soldadura constará de preparación y limpieza de la junta, uso y fijación del respaldo, depósito de material de aporte, fusión, limpieza y sanidad, control de calor y energía eléctrica, según las normas de la AWS, de tal manera que sea siempre capaz de desarrollar un esfuerzo a la tensión del 125% del esfuerzo de fluencia especificado para el acero de refuerzo en el proyecto.

En todos los casos se requerirá el precalentamiento del metal base a 50 grados centígrados para evitar agrietamiento de los puntos de soldadura al alinear la junta por soldarse. Generalmente el precalentamiento se hace con una llama generada por un equipo de oxígeno-acetileno, teniendo cuidado de que la elevación de la temperatura sea uniforme y que la flama aplicada aproximadamente a 5.0 cm no contamine los biseles correspondientes.

En una misma sección transversal no deberá empalmarse con soldadura más del 33% del refuerzo, a menos que el proyecto especifique otra cosa, o lo autorice la DGOC.

No se permitirá la ejecución de soldaduras bajo condiciones de lluvia, viento fuerte o cuando la temperatura ambiente sea menor a 0° centígrados.

Una vez realizadas las uniones soldadas se inspeccionarán ocularmente y se repararán todas las que presenten defectos, como tamaño insuficiente, cráteres o socavación, e invariablemente se rechazarán las soldaduras agrietadas.

El contratista realizará los muestreos radiográficos con un laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) para verificar la calidad de las soldaduras y del procedimiento empleado.

Los muestreos se realizarán en el 15% de las soldaduras aplicadas o de acuerdo a lo indicado por la DGOC.

La DGOC se reserva el derecho de muestrear y probar las soldaduras en el grado que se estime necesario.

Tolerancias.

Todas y cada una de las deficiencias detectadas en las pruebas radiográficas, mismas que estarán descritas en los resultados de laboratorio, las corregirá el contratista a su cargo.

C) Medición para fines de pago

La medición de bulbos de soldadura para juntas de varillas se hará por pieza.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios:

El costo de los materiales tales como soldadura, placas de respaldo, etc., incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos, hasta la correcta colocación de la soldadura.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas que intervengan.

Los cargos derivados del uso de torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las erogaciones para llevar a cabo las pruebas de laboratorio y la evaluación de los soldadores.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los bulbos de soldadura que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones, así como las correcciones descritas en los resultados de las pruebas de laboratorio.

La limpieza en caso necesario del acero de refuerzo.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes y/o las facturas con los requisitos fiscales expedidos por el tiro donde le recibieron los mismos, ya que solamente así procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.3.2. Cimbra y concreto en estructura

1.3.2. 010 Cimbra y concreto en trabes

1.3.2. 020 Cimbra y concreto en losas

1.3.2. 030 Cimbra y concreto en columnas

1.3.2. 035 Cimbra en columnas circulares con cartón comprimido

1.3.2. 040 Cimbra y concreto en muros

1.3.2. 050 Cimbra y concreto en pretiles, faldones y repisiones

1.3.2. 060 Cimbra y concreto en rampas de escalera

A) Materiales para el cimbrado

Tanto la cimbra de contacto como la obra falsa se construirán con madera de pino de primera y/o de segunda, perfiles metálicos u otro material previamente aprobado por la DGOC.

El tipo de materiales que se empleen serán los que permitan obtener el acabado especificado en el proyecto respectivo y deberán ajustarse a las normas de calidad indicadas en estas Especificaciones Generales de Construcción, UNAM.

La cimbra aparente deberá ejecutarse con triplay de madera de pino de primera o con duela de madera de pino de primera incluyendo los separadores y chaflanes para juntas de colado, la cimbra también será de pino de primera en elementos visibles en fachada, todo de acuerdo a lo indicado en proyecto o aprobado por la DGOC.

El contratista deberá mostrar comprobante que avale que la madera procede de un aserradero certificado, conforme a:

- La Norma Mexicana *NMX-AA-143-SCFI-vigente* - Para la certificación del manejo sustentable de los bosques.
- La Certificación FSC (Consejo de administración forestal, por sus siglas en ingles), Capítulo México.

Adicionalmente se utilizarán:

- Tubos de cartón comprimido como cimbra de contacto para columnas circulares.
- Bloques de concreto o casetones de poliestireno de alta densidad para losa reticular.
- Canal de aluminio de 2.54 x 1.27 x 0.3175 cm (1 x 1/2 x 1/8") o de la sección indicada en proyecto o chaflán de madera de pino de primero de 19 mm (3/4") para goteros.
- Malla de acero electrosoldada 6 x 6- 10/10 o de las características indicadas en proyecto estructural para capa de compresión de losa reticular.

B) Ejecución del cimbrado

La cimbra se construirá de acuerdo con el proyecto presentado por el contratista y aprobado por la DGOC. Esta aprobación no releva al contratista de la responsabilidad para que la cimbra satisfaga los requisitos de estabilidad, acabado y los que se indiquen durante la ejecución de los trabajos.

En el diseño de la cimbra, deberán considerarse los siguientes factores:

Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.

Cargas, incluyendo carga viva, muerta, accidental y por impacto.

Deflexión, contraflecha y excentricidad.

Contraventeo horizontal y diagonal.

Traslapes de puntales y desplante adecuado de la obra falsa.

Tamaño de la cimbra y su colocación.

Las cimbras se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.

Las cimbras deberán estar contraventeadas y unidas adecuadamente entre sí, para mantener su posición y forma durante el colado.

Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar deformaciones que no cumplan con las tolerancias, debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y las demás cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto.

En el cimbrado de columnas se ejecutarán “ventanas” para evitar la segregación del concreto al caer en el fondo, la ejecución de las ventanas (detalle y altura) serán aprobados por la DGOC.

La cimbra de contacto deberá estar debidamente dispuesta entre sí para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado del concreto.

No se permitirá el inicio de un colado, si en la cimbra existen cuñas, taquetes u otros elementos sueltos, o bien, si no está construida de acuerdo con el diseño aprobado por la DGOC.

Salvo indicación en contrario todas las aristas en la cimbra con acabado aparente llevarán un chaflán de madera de pino de primera que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 19 mm (3/4”). Para el caso de cimbra con acabado común no llevarán chaflán a menos que la DGOC lo solicite.

La superficie de contacto con el concreto deberá humedecerse durante dos horas mínimo antes del colado.

La limpieza y protección de la cimbra deberá apegarse a las indicaciones siguientes:

Previamente al habilitado de la cimbra se le aplicará la cantidad necesaria y suficiente para saturarla con diésel y previo a la colocación del acero de refuerzo se le aplicará desmoldante aprobado por la DGOC, para protección de la madera y para evitar que el concreto se adhiera a la misma, facilitando así el descimbrado y alargando la vida útil de la misma. Por ningún motivo se aceptará aceite quemado u otro material diferente al indicado.

Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia, exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde, para tal fin el contratista utilizará los medios que considere adecuados y que se aprueben o se indiquen.

La limpieza de la cimbra de contacto estará sujeta a la inspección de la DGOC, sin cuya aprobación no se podrá iniciar el colado. Si es necesario se dejarán registros en la cimbra para facilitar su limpieza.

Por lo que se refiere al uso de los moldes, tratándose de cimbra para acabado común y para cimbra para acabado aparente se utilizará el número de usos mínimo y máximo que indique o apruebe la DGOC. Para tal efecto el contratista deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Proporcionarle a la cimbra el tratamiento adecuado para obtener el tipo de acabado que señale el proyecto, y previa autorización de la DGOC. Esto no exime al contratista la responsabilidad de cerciorarse que el estado físico de la cimbra y todos los demás elementos utilizados en la misma, garanticen el acabado especificado en proyecto o que no serán causas de fallas o colapsos.
- b) El habilitado, cimbrado y descimbrado lo ejecutarán carpinteros oficiales, por ningún motivo se aceptará que dichos trabajos sean ejecutados por ayudantes.
Se tendrá especial cuidado en que los procedimientos empleados no afecten el acabado del concreto por un posible deterioro de la madera, al ejecutar estos trabajos.
- c) Invariablemente se le aplicará a la madera el diésel y el desmoldante especificado.

La cimbra de contacto deberá ajustarse a las dimensiones indicadas en planos estructurales, y tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar fuerzas e impactos.

Se prepararán las juntas de colado a plomo, nivel y escuadra, según detalles de cimbrado. Antes de reanudar el colado se limpiarán y perfilarán las juntas.

Se colocará en trabes, losas, pretilas-faldones, etc. un canal de aluminio de 2.54 x 1.27 x 0.3175 cm (1 x ½ x 1/8") o un chaflán de madera de pino de primera de 19 mm (3/4") que servirá como gotero, el cual se sujetará con clavos a la cimbra, previo a la ejecución del colado, o de acuerdo a lo indicado en proyecto.

Descimbrado

La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la DGOC. Las cimbras se quitarán de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.

La remoción de la cimbra de contacto se hará sin dañar la superficie del concreto recién colado.

Para remover la cimbra de contacto y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que dañen la estructura.

En las maniobras de descimbrado los apoyos de la obra falsa, (cuñas, gatos, etc.) deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente para soportar durante la construcción, cargas que excedan a las del diseño.

Una vez efectuado el descimbrado, la cimbra no debe almacenarse en zonas de la estructura en construcción, que pudieran dañarse al sufrir el peso concentrado de aquella.

Tiempo de descimbrado

La determinación del tiempo que deben permanecer colocados la cimbra de contacto y la obra falsa, depende del carácter de la estructura, de las condiciones climáticas y del tipo de cemento empleado, considerando que los elementos estructurales deben permanecer cimbrados el tiempo necesario para que el concreto alcance la resistencia suficiente para soportar su peso propio y las cargas que actúen durante la construcción.

La remoción de la cimbra de contacto y de la obra falsa podrá iniciarse cuando el contratista demuestre, mediante las pruebas de laboratorio, que el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura.

Las superficies verticales se podrán descimbrar a las 24 horas si se usa cemento Portland tipo III (resistencia rápida) y se apuntalan convenientemente para recibir los empujes existentes.

Cuando se utilice cemento normal el descimbrado de trabes y losas se realizará a los 7 días o cuando lo apruebe la DGOC con base en los resultados de las pruebas de laboratorio.

Tolerancias

Las tolerancias con respecto a las indicaciones de los planos estructurales, serán las siguientes:

Las dimensiones de la sección transversal de un miembro no excederán de las del proyecto en más de $10.0 \text{ mm} + 0.05x$, siendo x la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores que las del proyecto en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03x$.

El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no excederá al de proyecto en más de $5.0 \text{ mm} + 0.05t$, siendo t el espesor de proyecto, ni será menor que éste en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03t$.

La tolerancia en desplomo de una columna será de 5.0 mm más dos por ciento de la dimensión de la sección transversal de la columna paralela a la desviación.

La posición de los ejes de vigas con respecto a los de las columnas donde apoyan no

deberá diferir de la de proyecto en más de 10.0 mm más dos por ciento de la dimensión de la columna paralela a la desviación, ni más de 10.0 mm más dos por ciento del ancho de la viga.

La variación entre los niveles especificados y los reales no será mayor de 1.0 cm. En ningún punto la distancia medida verticalmente entre losas de pisos consecutivos, diferirá de la de proyecto más de 30.0 mm, ni la inclinación de una losa respecto a la de proyecto más de uno por ciento.

En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto, con tolerancia de un centímetro.

Toda columna quedará desplantada de tal manera que su eje no diste, del que se ha trazado, más de 10.0 mm más dos por ciento de la dimensión transversal de la columna paralela a la desviación. Además, no deberá excederse esta cantidad en la desviación del eje de la columna, con respecto al de la columna inmediata inferior.

La desviación angular de una línea de cualquier sección transversal de un miembro respecto a la dirección que dicha línea tendría según el proyecto, no excederá de cuatro por ciento.

C) Materiales para el concreto

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico, son los siguientes:

Cemento Portland en todos sus tipos, agregados pétreos y agua potable.

Los aditivos se utilizarán solamente cuando lo solicite y/o apruebe la DGOC.

Por ninguna razón se aceptará concreto hidráulico hecho en obra para elementos estructurales, salvo indicación expresa de la DGOC o lo que indique el proyecto.

A menos que se especifique en planos el tipo de cemento, el contratista propondrá a la DGOC el cemento a utilizar, de acuerdo con las características especificadas para el concreto, tiempo de descimbrado y programa de obras.

El cemento que se utilice deberá cumplir con la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente*, para lo cual la DGOC verificará que el empaque del cemento suministrado a la obra tenga impreso en el mismo el tipo de cemento y la leyenda “cumple la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente*”. En caso de que la DGOC lo considere necesario solicitará al contratista el certificado que avale el cumplimiento de la Norma citada, con cargo al mismo.

Clasificación general del cemento de acuerdo a la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente*, conforme a las tablas siguientes:

Tipo	Denominación
CPO	Cemento Portland Ordinario
CPP	Cemento Portland Puzolánico
CPEG	Cemento Portland con Escoria Granulada de alto horno
CPC	Cemento Portland Compuesto
CPS	Cemento Portland con Humo de Sílice
CEG	Cemento con Escoria Granulada de alto horno

Tabla 13a.

Clase resistente
20
30
30R
40
40R

Tabla 13b.

Características especiales
RS (Resistente a los sulfatos)
BRA (Baja Reactividad álcali agregado)
BCH (bajo calor de hidratación)
B (Blanco)

Tabla 13c.

Según las necesidades del proyecto, los cementos pueden requerir de una o más características especiales, por ejemplo un cemento CPORS que es un Cemento Portland Ordinario resistente a los sulfatos, o bien un CPOB que corresponde a un Cemento Portland Ordinario Blanco.

Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de 30 días de almacenamiento, siempre y cuando se haya almacenado en una bodega y sobre elementos de madera. Cuando la DGOC lo considere necesario, aprobará su uso siempre y cuando cumpla con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio, con cargo al contratista.

Cuando por motivos justificados el contratista pretenda usar cemento de un tipo distinto a lo especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de la DGOC, siempre y cuando cumpla con la Norma *NMX-C-414-ONNCCE-vigente* y sin que esto implique variación del precio unitario.

El lugar destinado para almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el contratista y autorizado por la DGOC, debiendo reunir las condiciones de protección necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.

Agregados pétreos

Los agregados finos y gruesos serán propuestos por el contratista en función de la clase o tipo de concreto especificado por el proyecto y deberán ser aprobados por la DGOC.

El contratista deberá proporcionar muestras de los materiales que va a utilizar, cuando menos con quince días de anticipación a la fecha fijada para dar principio al colado, a fin de realizar las pruebas de laboratorio correspondientes.

Periódicamente y a juicio de la DGOC, se harán muestreos y ensayos a los agregados pétreos fino y grueso aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC, un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

Requisitos

Los agregados deben cumplir con la Norma *NMX-C-111-ONNCCE-vigente* -Industria de la Construcción- Agregados para Concreto Hidráulico- Especificaciones y Métodos de Prueba, de acuerdo a lo siguiente:

El agregado fino debe cumplir con los límites granulométricos que se indican a continuación:

- a) Estar dentro de los límites establecidos en la tabla 14, excepto en los casos que se indican en los párrafos c y d de este inciso.
- b) El módulo de finura debe estar comprendido entre 2.3 y 3.10. El módulo de finura puede ser determinado con pruebas previas, de no existir éstas, se puede determinar con el promedio del valor obtenido de las primeras 10 pruebas consecutivas o el promedio de las pruebas que haya cuando no se completa este número.
- c) El retenido parcial de la masa total en cualquier criba no debe ser mayor de 45%. Pueden aumentarse los porcentajes del retenido acumulado de la masa ensayada en las cribas 0.300 mm (No. 50) y 0.150 mm (No. 100) a 95% y 100% respectivamente, siempre y cuando el contenido de cemento del concreto en que se vaya a utilizar el agregado sea mayor de 240 Kg/cm² para concreto con aire incluido, o mayor de 300 Kg/cm² para concreto sin aire incluido, o bien añadiendo un cementante que supla la deficiencia de material que pase por estas cribas.
- d) En el caso de que los agregados que se pretendan emplear no cumplan con las tolerancias indicadas en los incisos a, b, y c, estos, pueden usarse siempre y cuando se tenga antecedentes de comportamiento aceptable en el concreto elaborado con ellos, o bien, que los resultados de las pruebas realizadas a estos concretos sean satisfactorias; los agregados se pueden usar siempre que se haga un ajuste apropiado en el proporcionamiento del concreto, para compensar las deficiencias en la granulometría. (Ver tabla 14).

Criba mm (No.)	Material acumulado en masa, en porcentaje; % que pasa
9.5 (3/8")	100
4.75 (No. 4)	95-100
2.36 (No. 8)	80-100
1.18 (No. 16)	50-85
0.600 (No. 30)	25-60
0.300 (No. 50)	10-30
0.150 (No. 100)	2-10

Tabla 14. Límites de granulometría para agregado fino.

Agregado grueso

Debe cumplir con los límites granulométricos que establece la tabla 15.

Cuando se tengan agregados gruesos fuera de los límites indicados en la tabla 15, se deben procesar para que satisfagan dichos límites. En el caso de aceptar que los agregados no cumplan con estos límites debe de ajustarse el proporcionamiento del concreto para compensar las deficiencias granulométricas, por lo tanto, debe demostrarse que el concreto elaborado tiene un comportamiento adecuado.

Tamaño nominal, mm (pulg.)	100 4"	90 3 1/2"	75 (3")	63 2 1/2"	50 2"	37.5 1 1/2"	25 1"	19 3/4"	12.5 1/2"	9.5 3/8"	No. 4 4.75	No. 8 2.36	No.16 1.18
90.0 a 37.5 (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100	---	25 a 60	---	0 a 15	---	---	---	---	---	---	---
63.0 a 37.5 (2 1/2" a 1 1/2")	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 15	---	---	---	---	---
50.0 a 25.0 (2" a 1")	---	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---
50.0 a 4.75 (2" a No. 4)	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	---	0 a 5	---	---
37.5 a 19.0 (1 1/2" a 3/4")	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---
37.5 a 4.75 (1 1/2" a No. 4)	---	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---	---
25.0 a 12.5 (2" a 1/2")	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---	---	---
25.0 a 9.5 (1" a 3/8")	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	---	---
25.0 a 4.75 (1" a No. 4)	---	---	---	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5	---
19.0 a 9.5 (3/4" a 3/8")	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	---	---
19.0 a 4.75 (3/4" a No. 4)	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5	---
12.5 a 4.75 (1/2" a No. 4)	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	---
9.5 a 2.36 (3/8" a No. 8)	---	---	---	---	---	---	---	---	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Tabla 15. Límites granulométricos del agregado grueso, en masa, en porcentaje que pasa.

Coeficiente volumétrico (de forma)

Los agregados gruesos deben tener un coeficiente volumétrico mayor o igual de 0.20.

En caso de utilizar agregados con coeficiente volumétrico menor que 0.20, debe realizarse un estudio que muestre el impacto de su uso, y hacer los ajustes correspondientes en las mezclas de concreto, para satisfacer los requisitos de cohesión, trabajabilidad, módulo de elasticidad y contracción requeridos por el cliente.

Almacenamiento

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no altere su composición granulométrica, ya sea por su segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas.

Los agregados deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, construidos ex profeso para tal fin y en lotes distantes para evitar que se mezclen entre sí. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo y por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

Agregado pétreo fino

El agregado fino será de arena, ya sea natural u obtenido por trituración o una combinación de ambas.

Sustancias nocivas en el agregado fino

La cantidad de partículas deleznable (que se deshace fácilmente) y carbón o lignito (carbón de color pardo) en el agregado fino no debe exceder los límites que establece la tabla 16 siguiente:

Concepto		Material máximo permisible en la masa total de la muestra en %
Grumos de arcilla y partículas deleznales		3.0
Carbón y lignito:	En concreto aparente	0.5
	En otros concretos	1.0

Tabla 16. Límites máximos de partículas deleznales y carbón o lignito en agregado finos.

Impurezas orgánicas (Materia orgánica)

Los agregados finos deben estar libres de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

Los agregados después de efectuar la prueba, que den un color más oscuro que la coloración No. 3 deben rechazarse, excepto, si se demuestra que la coloración es debida a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito (carbón de color pardo) o partículas semejantes, o bien, si se demuestra que el efecto de las impurezas orgánicas en concretos ensayados a la edad de 7 días, dan resistencias calculadas no menores del 95%, conforme al método que establece la Norma *NMX-C-076-ONNCCE- vigente - Industria de la construcción.- efectos de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros.- métodos de prueba.*

Agua

El agua para la elaboración de concretos deberá ser potable y estar exenta de materiales perjudiciales, tales como el aceite, grasas, ácidos, álcalis, sales, material orgánico, etc.

Cuando el contratista pretenda utilizar aguas tratadas o no potables deberá demostrar con ensayos de laboratorio, que no afectan la resistencia del concreto y que cumplen con la Norma *NMX-C-122-ONNCCE- vigente - Industria de la Construcción-agua para concreto- Especificaciones, donde se establecen los valores característicos y límites máximos tolerables de sales e impurezas.*

Aditivos

Los aditivos serán los especificados en el proyecto estructural y deben cumplir con los requisitos de la *NMX-C-356-vigente - Industria de la Construcción.- Aditivos para concreto hidráulico. Cloruro de calcio, especificaciones y métodos de prueba* y *NMX-C-298-vigente - Industria de la Construcción.- aditivos para concreto hidráulico.- Determinación de la efectividad de las adiciones cementantes hidráulicas y aditivos químicos para prevenir o mitigar la expansión del concreto debido a la reacción alcali-sílice.*

Para su uso, debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener la misma composición y rendimiento del concreto en toda la obra.

En elementos estructurales no se permitirá el uso de concreto hidráulico hecho en obra, salvo indicación expresa del proyecto o la DGOC.

Concreto premezclado.

Cuando se utilice concreto premezclado deberá provenir de una planta previamente autorizada por la DGOC.

D) Ejecución del concreto

Prueba de especímenes

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión ($f'c$).

Los concretos clase 1 tendrán una resistencia igual o mayor a $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, con peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2 ton/m^3 .

Los concretos clase 2 tendrán una resistencia menor a $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, con peso volumétrico en estado fresco comprendido entre 1.9 y 2.2 ton/m^3 .

La resistencia del concreto en compresión axial se determinará mediante ensayos fabricados, curados y probados de acuerdo con las *NMX-C-159-ONNCCE-vigente - Industria de la Construcción-concreto- elaboración y curado de especímenes en el laboratorio* y *NMX-C-083-ONNCCE-vigente - Industria de la Construcción-concreto- Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes- método de ensayo*, en un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

En concreto elaborado con cemento Portland normal, el ensayo se efectuará a los 28 días y cuando se trate de concreto elaborado con cemento Portland tipo III resistencia rápida, a los 14 días.

Se obtendrán las muestras con la frecuencia que la DGOC considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos mínimos: se tomará una muestra por cada 40.0 m^3 de colado; para cada concreto de diferente $f'c$; para cada frente de colado; y por cada día de colado.

En su caso se tomará una muestra por cada bacheada de camión revolvedor, o en su defecto cada 10.0 m^3 .

Cada muestra probada a edad especificada consistirá en 3 cilindros de la misma.

Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especímenes regirán las *NMX-C-159-ONNCCE-vigente* y *NMX-C-083-ONNCCE-vigente*, mencionadas arriba.

Para el concreto clase 1 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c - 35 \text{ Kg/cm}^2$, y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que el $f'c$ especificado en proyecto.

Para el concreto clase 2 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c - 50 \text{ Kg/cm}^2$, y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que $f'c - 17 \text{ Kg/cm}^2$.

Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los incisos anteriores, el contratista deberá reponer los elementos que hayan causado bajas resistencias y además será responsable de cualquier daño que pudiera originarse por ese motivo.

Cuando las condiciones de la estructura sean tales que la DGOC deba cerciorarse acerca de la seguridad, tendrá derecho a ordenar al contratista una prueba de carga de cualquier parte de ella, o bien, de su totalidad; extraer y muestrear corazones de acuerdo a la Norma: NMX-C-169-ONNCCE-vigente - Industria de la Construcción-concreto-extracción de especímenes cilíndricos o prismáticos de concreto hidráulico endurecido o mediante el método que apruebe la DGOC.

Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada caso particular se señalen. Este costo será por cuenta del contratista.

Proporcionamiento

La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la resistencia que se trate, será propuesta por el contratista la cual será resultado de los análisis efectuados por el laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Revenimiento

El concreto tendrá el revenimiento fijado por el proyecto y/o por la DGOC, con las tolerancias de la tabla 17.

Revenimiento cm.	Tolerancia cm.
menor de 5	±1.5
de 5 a 10	± 2.5
mayor de 10	± 3.5

Tabla 17. Tolerancias en revenimientos

Se harán las pruebas necesarias en cada colado para comprobar el revenimiento del concreto; así como el peso volumétrico fresco que, para el caso del concreto clase 1, será superior a 2,200 Kg/m³, y para concreto clase 2 de 1,900 a 2,200 Kg/m³.

Estas pruebas se realizarán con la frecuencia indicada en la tabla 18.

Prueba	Frecuencia	
	Concreto premezclado	Concreto hecho en obra
Revenimiento del concreto	Una vez por cada entrega del concreto	Una vez cada cinco revolturas
Peso volumétrico del concreto fresco	Una vez por cada día de colocado, pero no menos de una por cada 20 m ³	Una vez por cada día de colado

Tabla 18. Frecuencia en pruebas de revenimiento y peso volumétrico fresco.

Fabricación

La fabricación del concreto hecho en obra deberá hacerse siempre en máquina para lograr una mezcla uniforme.

El contratista deberá obtener la previa autorización de la DGOC del equipo que pretenda emplear.

El tiempo de la revoltura será de 1.5 minutos mínimo, contados a partir de que todos los materiales que intervienen se encuentren en la revolvedora.

Cuando se utilice concreto premezclado deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas en estas especificaciones al llegar a su destino. Así mismo el concreto premezclado deberá ser depositado por los camiones que lo transportan, en lugares adecuados para evitar su contaminación.

El concreto premezclado y hecho en obra clase 1 deberá cumplir con la Norma NMX-C-403-vigente - Industria de la Construcción- Concreto hidráulico para uso estructural.

El concreto premezclado y hecho en obra clase 2 deberá cumplir con la Norma NMX-C-155-vigente - Industria de la Construcción- Concreto hidráulico industrializado-especificaciones.

Transporte

El tiempo que transcurra entre la fabricación del concreto y su colocación en la cimbra, no será mayor de dos horas, a menos que se tomen previsiones para retardar el fraguado inicial. Para su transporte se usarán camiones, revolvedoras, carretillas, canalones, bombas, etc. En todos los casos se evitará la segregación de los agregados.

Concreto bombeado

La DGOC definirá los casos en que se utilizará concreto bombeado, tales como zonas de trabajo reducido, accesos limitados y/o edificios de altura considerable.

La DGOC especificará el proporcionamiento de los agregados, el tamaño máximo del agregado grueso y el revenimiento para que el concreto fluya fácil y uniformemente en las tuberías.

La DGOC especificará, en su caso, los aditivos que sean adecuados para reducir la fricción en las tuberías, el contenido de agua y para evitar la segregación del concreto.

El contratista utilizará concreto bombeado y aditivos solamente cuando lo especifique la DGOC.

Colado

Es la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto recién elaborado en los moldes. Esta operación deberá efectuarse en forma de capas horizontales a todo lo largo de la sección transversal del elemento por colar, excepto en losas o elementos de poco espesor.

Inspección previa

Previo a la realización del colado, el contratista deberá dar aviso a la DGOC con suficiente anticipación, con objeto de que verifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

Que la cimbra cumpla con lo señalado en la sección correspondiente a estas especificaciones.

Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en el inciso respectivo de estas especificaciones y se hayan colocado todas las preparaciones necesarias para el refuerzo de elementos como, capiteles en base de columnas, muros de block hueco vertical, castillos, pasos de instalaciones y su respectivo refuerzo en el armado, etc.

Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido el interior de la revoladora y el equipo de conducción, para que éste reúna las condiciones enumeradas en estas especificaciones.

Que los materiales que vayan a intervenir en la elaboración del concreto, satisfagan las condiciones descritas en los incisos respectivos de este mismo capítulo.

Que las condiciones climáticas sean favorables. En caso contrario, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo el colado, previniendo en un momento dado, interrumpirlo y protegerlo debidamente.

No deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5 grados centígrados, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos autorizados por la DGOC.

Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto, cumplan con lo siguiente:

Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas, se colocarán conforme a proyecto.

Las camisas, conductos y otros tubos que pasen a través de pisos, muros o vigas, serán de tal tamaño o estarán en tal disposición, que no disminuyan indebidamente la resistencia de estos elementos estructurales, colocándose conforme a proyecto.

Las camisas, tubos y conductores de cualquier material no dañino al concreto y dentro de las limitaciones de estas especificaciones, podrán quedar ahogados en el concreto con la aprobación de la DGOC.

Las tuberías para líquidos, gas o vapor, no se podrán ahogar en el concreto, salvo indicación expresa de la DGOC y en este caso se observarán las siguientes condiciones adicionales a lo marcado en el párrafo anterior: la temperatura del líquido, gas o vapor no excederá de 65 grados centígrados.

Antes de colar, todas las tuberías y accesorios serán probados como una unidad completa para localizar fugas de acuerdo con lo que se indica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales, de estas especificaciones.

No será necesario efectuar las pruebas especificadas en tuberías de drenaje y en aquellas sometidas a presiones menores de 0.10 Kg./cm².

La ejecución de un colado podrá iniciarse hasta que se cuente con la autorización de la DGOC, consignada debidamente en la bitácora de obra.

Ejecución

En el colado, cada uno de los frentes o capas deberán irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación, para que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

No se dejará caer la revoltura desde más de 3.0 metros de altura, cuando se trate de colado de elementos verticales. Para los demás elementos estructurales la altura máxima de caída será de 1.50 metros.

La revoltura se vaciará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario. La interrupción del colado se hará en lugares previamente señalados.

Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de la superficie deberá ser liso, continuo, exento de bordes, arrugas, salientes u oquedades.

Cualquier colado que resulte defectuoso, o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse parcial o totalmente por cuenta del mismo.

Finalizando el descimbrado, las varillas o alambres de amarre salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se destinen a algún uso específico posterior.

Cuando se haga el descimbrado se quitarán todos los elementos que no tengan un fin específico.

Compactación

Para concretos hechos en obra, la compactación y el acomodo de la revoltura se hará dentro de los 30 minutos posteriores a la iniciación del mezclado del concreto; para concretos premezclados la compactación y el acomodo se realizará dentro de las dos horas posteriores a la salida del camión de la planta, de manera que éste llene totalmente el volumen limitado por los bordes sin dejar huecos dentro de la masa. Esto se obtendrá mediante el uso de vibradores, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.

Independientemente del procedimiento que se siga, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso y compacto que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles.

Se evitarán excesos en la compactación para impedir la segregación de los agregados, así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo que pudiera originar alteraciones en la posición del mismo, pérdida de adherencia del acero de refuerzo o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado.

Por ningún motivo se deberán apoyar los vibradores sobre las varillas ya que esto ocasionaría desplazamientos y al mismo tiempo se perdería adherencia entre el concreto y el acero de refuerzo. Tampoco se deberán apoyar los vibradores sobre la madera de la cimbra ya que podrían desplomarla o dañarla.

Juntas de construcción para cortes de colado

Las juntas de colado se harán en los lugares y forma señalada en el programa de colados respectivos, aprobados por la DGOC. En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta, sin autorización previa, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar a la junta de colado próxima anterior.

Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de colado correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos con objeto de lograr una superficie rugosa y sana, y se saturará con agua cuatro horas antes del colado. Solamente se autorizará el colado cuando el contratista cumpla con los dos requisitos.

Después del colado, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que, una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, se transite sobre ella, o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un tiempo mínimo de 24 horas.

Quedará incluido en el precio unitario el procedimiento que el contratista determine para resolver las juntas de colado en los elementos de concreto, con el fin de cumplir

con todos los requisitos del proyecto arquitectónico.

A juicio de la DGOC solicitará al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Curado

Es el control de la humedad, una vez terminado el colado, para que el concreto adquiera la resistencia especificada.

Para garantizar que el concreto se mantenga en ambiente húmedo, 7 días en el caso de cemento normal y 3 días para el cemento de resistencia rápida, se recomiendan los siguientes procedimientos:

Humedecido continuo de las superficies coladas con agua limpia y exenta de ácido y de cualquier otra clase de sustancias nocivas.

Estos lapsos se aumentarán adecuadamente si la temperatura desciende a menos de 5 grados centígrados.

Las membranas impermeables deberán ser previamente aprobadas por la DGOC en cuanto a calidad y aplicación.

Para el caso de curado con vapor, el contratista propondrá el procedimiento a seguir, mismo que deberá ser aprobado por la DGOC.

La compactación del concreto en losas y capas de compresión se realizará mediante pisones de mano, previa autorización de la DGOC.

Por ningún motivo se permitirá depositar o disponer concreto fresco en ningún tipo de red de drenaje, vialidades y áreas verdes.

E) Materiales para concreto aparente

Toda la cimbra correspondiente a un concreto que va a quedar expuesto será de alguno de los siguientes materiales, previa aprobación de la DGOC: hojas de triplay de madera de pino de primera, duela de madera de pino de primera, lámina metálica, tubos de cartón comprimido, etc.

Los espesores de estos materiales serán los correctos para cumplir con estas especificaciones generales.

F) Ejecución del concreto aparente

Se entiende como acabado aparente, el concreto obtenido en moldes hechos para lograr los acabados requeridos en planos arquitectónicos. Su superficie será completamente lisa o con el acabado indicado en proyecto.

La textura y color del concreto deberán quedar plenamente garantizados, especialmente en cortes de colado, o cuando se utilicen concretos de diferentes dosificaciones,

o cemento de diferentes marcas; responsabilizándose el contratista de su uniformidad.

La distribución de los “moños” en la cimbra de elementos verticales, la modulación de la misma, la orientación en el veteado de la madera, la localización de los cortes de colado, así como la ubicación de buñas o entrecalles, goteros y chaflanes, se harán de acuerdo a lo que indique el proyecto y/o la DGOC.

Ya para terminar la obra y cuando la DGOC lo determine, se hará un rebabeo y lijado en seco hasta obtener una superficie uniforme.

Tolerancias

Las tolerancias con respecto a las indicaciones de los planos estructurales, serán las indicadas en el inciso B) ejecución del cimbrado de esta especificación: 1.3.2 cimbra y concreto en estructura.

También se deberá tomar en cuenta que en elementos de fachada no se aceptarán ondulaciones mayores de 0.3 cm por entre-eje.

G) Medición para fines de pago

El concreto se cuantificará por volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a dos decimales, de acuerdo a líneas de proyecto.

La cimbra se medirá por metro cuadrado con aproximación a dos decimales, debiéndose cuantificar exclusivamente el área que esté en contacto con el concreto.

En el costo de la madera para acabado común y acabado aparente se considerará el mínimo y máximo de usos que indique o apruebe la DGOC.

En la medición de la cimbra de losas nervadas quedan incluidos los casetones de poliestireno o blocks de concreto, por lo que se considera para pago el área horizontal total de la losa.

En la medición del concreto en losas nervadas queda incluida la malla de acero electrosoldada, cuando así esté especificado.

En la medición del concreto en losas queda incluido el acabado pulido integral, cuando así esté especificado.

H) Cargos que incluyen los Precios Unitarios

El costo de los materiales necesarios para el cimbrado incluyendo cimbra de contacto, soportes y refuerzos laterales, rastras, contraventeos, pies derechos, diésel y desmolidante, clavos, chaflanes para juntas de colado, “goteros”, para la modulación de las fachadas etc., incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de los tubos de cartón comprimido, de los bloques de concreto, de los casetones de poliestireno, de la malla de acero electrosoldada y del canal de aluminio para “goteros”, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

En el costo de la madera para acabado común y acabado aparente se considerará el mínimo y máximo de usos que indique o apruebe la DGOC.

El costo del cemento, de los agregados pétreos y del agua potable (cuando no sea suministrada por la UNAM), que intervienen en la elaboración del concreto, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo del impermeabilizante integral y demás aditivos, en su caso, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo del concreto premezclado, incluyendo su transporte y bombeo, en su caso, y desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El costo de los materiales que se empleen para el curado del concreto, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de los materiales y mano de obra para la ejecución de los registros en la cimbra para su limpieza, y de las “ventanas”, en su caso, para el colado de columnas.

El costo de los materiales y mano de obra para la construcción de plataformas y/o pisos para el almacenamiento de los agregados en obra.

El costo de la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, transportar, colocar, vibrar, curar y muestrear el concreto, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

El costo de la mano de obra para la limpieza de la cimbra, el humedecido de la cimbra de contacto y para la preparación de las juntas.

El costo de la mano de obra, andamios, equipo y herramientas para el descimbrado.

El costo de la mano de obra y materiales para la saturación de la cimbra con diésel y la aplicación del desmoldante.

Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas, maquinaria y accesorios necesarios para la dosificación, elaboración, pruebas de laboratorio, transporte, bombeo, colado, vibrado y curado del concreto, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, incluyendo la verificación del revenimiento, del peso volumétrico en estado fresco y de la resistencia a la compresión. Y para la extracción y ensaye de especímenes cilíndricos o prismáticos (corazones) de concreto hidráulico endurecido.

El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, en su caso.

Todos los fletes, maniobras, acarreo y elevaciones necesarios a cualquier altura, tanto de materiales como del equipo, herramientas y maquinaria.

Quedará incluido también el procedimiento que el contratista determine para resolver

las juntas de colado, en los nudos de los elementos de concreto, con el fin de satisfacer los requerimientos planteados en el proyecto arquitectónico.

El costo de los materiales y de la mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, del cimbrado y elementos colados que no hayan sido ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del cimbrado y del concreto en la estructura incluyendo todas y cada una de las actividades descritas en estas especificaciones como elaboración, colocación, curado, etc. y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

Tratándose de concreto aparente, adicionalmente incluye:

La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación este concepto de trabajo, incluyendo entre otras operaciones: el rebabeo, el lijado, etc.

1.3.2. Cimbra y concreto en estructura

1.3.2. 070 Concreto reforzado en losalámina

A) Materiales

Los materiales a emplear deberán apearse a lo señalado en los incisos 1.3.2.cimbra y concreto en estructura de estas especificaciones.

El acero de refuerzo debe cumplir con lo señalado en 1.3.1 de estas especificaciones.

B) Ejecución

Previo al colado se deberá verificar que se hayan colocado, conforme a proyecto, todas las preparaciones relativas a los refuerzos, soportes, elementos de anclaje, instalaciones ahogadas, pasos de instalaciones, etc.

La capa de compresión de concreto se colará en el espesor indicado en proyecto, cumpliendo con el inciso 1.3.2. de estas especificaciones.

Para las tolerancias se atenderá a lo dispuesto en el inciso 1.3.2 de estas especificaciones.

En la ejecución de este trabajo el contratista se sujetará a lo indicado en los planos estructurales.

C) Medición para fines de pago:

Este concepto se cuantificará en metros cuadrados con aproximación a dos decimales.

En esta medición queda incluido la capa de compresión y el concreto que va alojado en los canales de la lámina, independientemente del perfil del que se trate, el armado y la cimbra que se requiera.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios:

Se considerarán todos los cargos señalados en los incisos 1.3.1 y 1.3.2. de estas especificaciones, así como el suministro y colocación de refuerzos, soportes, elementos de anclaje, la malla de acero electrosoldada para el armado y demás que intervengan para la correcta ejecución del trabajo, incluyendo desperdicios puestos en el lugar de su uso.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras, y que no se mencionen en estas especificaciones.

1.3.3. Prefabricados de concreto

1.3.3. 010 Trabes prefabricadas preesforzadas

1.3.3. 020 Losas prefabricadas preesforzadas

1.3.3. 030 Columnas prefabricadas preesforzadas

1.3.3. 040 Muros prefabricados preesforzados

1.3.3. 050 Trabes prefabricadas postensadas

1.3.3. 060 Losas prefabricadas postensadas

1.3.3. 070 Columnas prefabricadas postensadas

A) Materiales

Los materiales a emplear deberán apegarse a lo señalado en los incisos 1.3.1 acero de refuerzo en estructura, 1.3.2. cimbra y concreto en estructura de estas especificaciones y acero de presfuerzo.

B) Ejecución

La fabricación y el almacenaje de los elementos en cuestión se realizarán en una planta especializada. El fabricante deberá dar todas las facilidades a la DGOC para la supervisión del proceso de fabricación y de las pruebas correspondientes, las visitas se realizarán las veces que considere necesario la DGOC.

El transporte, el almacenaje en obra y las maniobras necesarias para el montaje y la fijación de los elementos prefabricados, serán estrechamente supervisados por la DGOC y dará seguimiento a lo indicado en la descripción detallada de los procedimientos constructivos especiales del proyecto respectivo.

El acero de presfuerzo deberá cumplir con las Normas siguientes:

NMX-B-292: Torón de siete alambres sin recubrimiento con relevado de esfuerzos para concreto presforzado.

NMX-B-293: Alambre de acero, sin recubrimiento con relevado de esfuerzos, para usarse en concreto presforzado.

NMX-B-310; Métodos de prueba a la tensión para productos de acero.

El contratista entregará a la DGOC los certificados que avalen el cumplimiento de las normas mencionadas para garantizar la calidad del acero de presfuerzo y adicionalmente se realizará el muestreo y ensaye por un laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) tomando una muestra por cada lote del mismo.

Tanto los alambres como los torones deberán identificarse con una etiqueta resistente y firmemente adherida en la que se indique la longitud, número de carrete, tamaño nominal y nombre del fabricante.

Los torones serán de baja relajación grado 176 (250 lb/ft²=1,221 Kg/m²) o grado 190 (270 lb/ft²=1,318 Kg/m²), de acuerdo a lo especificado en proyecto estructural.

El corte de los alambres y torones se efectuará con herramientas mecánicas aprobadas por la DGOC, no se permitirá el corte con soplete en ningún caso.

Tampoco se permitirá soldar alambres o torones dentro de los sectores o longitudes de los mismos que vayan a quedar tensados

Ductos y anclajes

La lámina de acero que se utilice en la fabricación de ductos, será del espesor y características indicadas en los planos, evitando en lo posible las juntas en los ductos.

Cuando se realicen juntas de los ductos deberán ser el menor número posible de ellas y tendrán un traslape cuando menos de treinta centímetros.

En los ductos se evitará la introducción de materias extrañas, mediante un buen sellado entre las juntas.

Los extremos de anclaje y ductos deberán protegerse de cualquier daño o deterioro, permaneciendo sellados hasta que los cables o torones sean enroscados y la fatiga de esfuerzo en los mismos empiece a manifestarse.

El anclaje y sus accesorios serán los especificados en el proyecto estructural y deberán identificarse mediante una etiqueta resistente y auto-adherible, la que contendrá el tipo de anclaje y el número particular y/o general de la o las piezas que lo componen. Para el manejo y colocación de los ductos se tomará en cuenta lo siguiente:

- Se verificará la hermeticidad de los ductos y sus accesorios a fin de impedir la entrada de agua o lechada de concreto.
- Los ductos se fijarán en la posición y lugar indicados en el proyecto, mediante los amarres o tipo de sujeción aprobado por la DGOC, ya sea al acero de refuerzo y/o al molde.
- No se iniciará ningún colado hasta que la DGOC inspeccione y apruebe dicha posición.
- Los ductos de aluminio no deberán ahogarse en el concreto estructural, a menos que se recubran adecuadamente o se pinten para evitar la reacción concreto-aluminio, o la acción electrolítica entre el aluminio y el acero.
- Antes de la inyección de la lechada, los ductos deben mantenerse libres de agua si los elementos que van a inyectarse están expuestos a temperaturas inferiores al punto de congelación.
- No se permitirá que los torones estén aceitados o engrasados.
- Se deberá ejecutar una base y una protección en donde se realicen todas las actividades concernientes al corte y enhebrado del torón para evitar su contaminación considerando el periodo de lluvias. Una ligera oxidación, sin que haya causado picaduras visibles a simple vista, no será motivo de rechazo del material.

La aplicación del presfuerzo se realizará conforme a lo siguiente:

- Los gatos, manómetros y demás instrumentos necesarios para las operaciones de tensado, serán calibradas y certificadas al inicio de las actividades y posteriormente cada 3 meses, por un laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).
- Se deberá elaborar por cada pieza por fabricar una gráfica de elongación de torones (relación esfuerzo–deformación), la cual tendrá que ser revisada y aprobada por la DGOC.
- En elementos postensados, en ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto haya alcanzado cuando menos el ochenta por ciento de la resistencia a la compresión ($f'c$) especificada en el proyecto y de haberse verificado que los cables deslicen libremente dentro de los ductos.
- En caso de trabes, el alma deberá estar en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria.
- El tensado total se efectuará posterior a que el concreto alcance la resistencia a la compresión ($f'c$) total especificada en el proyecto.
- Para aprobar el tensado de cada cable, deberá comprobarse la correspondencia de la fuerza aplicada con el alargamiento esperado en el extremo del cable. De no satisfacerse esta correspondencia el tensado se suspenderá hasta corregir las causas.
- Después de efectuado el tensado y dentro de un plazo no mayor de veinticuatro horas, deberán llenarse los ductos correspondientes, inyectándoles a presión el mortero de cemento en la proporción especificada en el proyecto.
- En elementos colados en el lugar, la remoción de la obra falsa, solo podrá realizarse después de aplicado el presfuerzo inicial o total, según se indique.
- Tanto los ductos como los anclajes deberán limpiarse antes de su instalación, y permanecer libres de cualquier material extraño, perjudicial a la adherencia del concreto o lechada.
- Los ductos se mantendrán limpios y tapados durante el lapso de su instalación, tensado é inyectado.
- Antes del tensado, el contratista deberá demostrar a la DGOC que los puntos de aplicación para la tensión de cables y torones se encuentran con entera libertad de movimiento.

Tolerancias

- a) Las dimensiones de la sección transversal de un miembro no excederán de las del proyecto en más de $10 \text{ mm} + 0.05x$, siendo x la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores que las del proyecto en más de $3 \text{ mm} + 0.03x$.

- b) El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no excederá al de proyecto en más de $5 \text{ mm} + 0.05t$, siendo t el espesor de proyecto, ni será menor que éste en más de $3 \text{ mm} + 0.03t$.
- c) En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto, con tolerancia de un centímetro.
- d) La tolerancia en desplomo de una columna será de 5 mm más dos por ciento de la dimensión de la sección transversal de la columna paralela a la desviación.
- e) La posición de los ejes de vigas con respecto a los de las columnas donde apoyan no deberá diferir de la de proyecto en más de 10 mm más dos por ciento de la dimensión de la columna paralela a la desviación, ni más de 10 mm más dos por ciento del ancho de la viga.
- f) Los anclajes se fijarán con una tolerancia de más-menos 12.0 mm .
- g) Los ductos serán fijados y alineados con una tolerancia de más-menos 12.0 mm en tramos rectos y más-menos 25.0 mm en tramos con curvatura.
- h) El diámetro interior de los ductos deberán ser como mínimo, 4.0 mm mayor que el diámetro del cable, pero no mayor de 6.0 mm .

C) Medición para fines de pago

La cuantificación de los elementos estructurales prefabricados se realizará por pieza.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo de los materiales que se requieran, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra, necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, equipo y maquinaria necesarios para la fabricación y almacenaje en planta y en obra.

La mano de obra, equipo y maquinaria requeridos para su transporte, suministro y almacenaje en obra.

La mano de obra y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, maquinaria y accesorios necesarios para el montaje, fijación de los elementos en cuestión, alineación y plomeo.

Todos los fletes, maniobras y acarreos necesarios, tanto de materiales, equipo, herramientas y maquinaria, como de los elementos prefabricados al sitio de obra.

El costo de los materiales y de mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y del acero de refuerzo y del acero de presfuerzo.

El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, en su caso.

Los cargos derivados para el corte y la identificación de alambres y torones; para la elaboración y colocación de los ductos incluyendo su protección; para el anclaje y sus accesorios incluyendo su identificación; para la elaboración y colado de la lechada con mortero de cemento.

El costo de la mano de obra, equipos y herramientas para la aplicación del presfuerzo, tales como gatos, manómetros y demás instrumentos; así como para la elaboración de la gráfica de elongación de los torones.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos prefabricados que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza de todos y cada uno de los elementos prefabricados y de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución de los mismos y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.3.3. Prefabricados de concreto

1.3.3.080 Suministro y montaje de fachadas prefabricadas de concreto

A) Materiales

Los procedimientos, alcances y materiales a emplear deberán apegarse a lo señalado en los incisos 1.3.1 acero de refuerzo en estructura, 1.3.2. cimbra y concreto en estructura y 1.3.4. Estructuras Metálicas de estas especificaciones, así como en la Especificación General de Construcción (EGC) 1.3.3.010 al 060.

B) Ejecución

La geometría, la resistencia a la compresión del concreto ($f'c$) y el armado de todos y cada uno de los elementos prefabricados se realizará conforme a proyecto.

El Contratista deberá realizar levantamientos en obra para verificar dimensiones y niveles de todos y cada uno de los precolados, previo a su fabricación.

Los planos de fabricación y montaje invariablemente serán aprobados por la DGOC.

La fabricación y el almacenaje de los elementos en cuestión se realizarán en una planta especializada. El fabricante deberá dar todas las facilidades a la DGOC para la supervisión del proceso de fabricación y de las pruebas correspondientes, las visitas se realizarán las veces que considere necesario la DGOC.

El transporte, el almacenaje en obra y las maniobras necesarias para el montaje y la fijación de los elementos prefabricados, serán estrechamente supervisados por La DGOC y dará seguimiento a lo indicado en la descripción detallada de los procedimientos constructivos especiales del proyecto respectivo.

Las fachadas de elementos prefabricados de concreto se ejecutaran de acuerdo al proyecto, incluyendo las placas ahogadas en los precolados, los PTR y/o perfiles indicados en el proyecto estructural, elementos de sujeción y del bastidor, chaflanes, goteros, buñas, gasas (ganchos) ahogadas en los precolados para el izaje, etc.

Las soldaduras para el montaje de los precolados serán aplicadas por soldadores calificados.

El color y la textura serán aprobadas por la DGOC.

Entre los elementos de la estructura y los precolados se aplicará sellador elástico y/o el material especificado en proyecto.

En todos y cada uno de los precolados se aplicará el número de manos necesario de sellador repelente al agua especificado en el proyecto.

En caso de que los precolados presenten defectos el contratista los corregirá a su costo y si es necesario, a juicio de la DGOC, lo sustituirá también a su costo.

Tolerancias:

El espesor de todos y cada uno de los elementos prefabricados que conforman las fachadas no excederá al de proyecto en más de $5 \text{ mm} + 0.05t$, siendo t el espesor de proyecto, ni será menor que éste en más de $3 \text{ mm} + 0.03t$.

En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto, con tolerancia de un centímetro.

C) Medición para fines de pago:

La cuantificación de los elementos estructurales prefabricados se realizará por pieza.

La cuantificación de la estructura metálica se realizará por kilogramo con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios:

El costo de los materiales, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su uso.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, equipo y maquinaria necesarios para la fabricación y almacenaje en planta y en obra.

La mano de obra, equipo y maquinaria requeridos para su transporte, suministro y almacenaje en obra.

La mano de obra y demás cargos derivados del uso de equipo, herramientas, maquinaria y accesorios necesarios para el montaje, fijación de los elementos en cuestión, alineación y plomeo.

Todos los fletes, maniobras y acarreos necesarios, tanto de materiales, equipo, herramientas y maquinaria, como de los elementos prefabricados al sitio de obra.

El costo de los materiales y de mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y del acero de refuerzo y, en su caso, el costo del certificado que avale el cumplimiento de todas y cada una de las Normas mencionadas en esta Especificación.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos prefabricados que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza de todos y cada uno de los elementos prefabricados y de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución de los mismos y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.3.4. Estructuras metálicas

1.3.4. 010 Suministro, fabricación y montaje de estructuras metálicas

Aun cuando por lo general en las estructuras de acero existen elementos de concreto, tales como, zapatas, dados, losas, muros y elementos similares, este inciso se referirá exclusivamente a las piezas de acero propiamente dichas, en virtud de que el tema relacionado con el concreto se trata en otro apartado de estas especificaciones.

La forma, secciones, esfuerzos de trabajo y demás características de resistencia y rigidez de los elementos que integran la estructura, estarán dados por el proyecto y/o por la DGOC.

La fabricación y montaje de las estructuras de acero se efectuará utilizando equipo apropiado, que ofrezca la mayor seguridad posible y deberá apegarse estrictamente a lo especificado en los planos de taller y de montaje. Solamente se podrán efectuar cambios mediante la aprobación por escrito de la DGOC y del corresponsable estructural.

La aprobación se referirá únicamente a la interpretación que el contratista haya dado a los planos estructurales que se le proporcionen, en los que únicamente se indicarán perfiles y conexiones tipo, y no lo relevará de su responsabilidad respecto a cualquier otro tipo de error u omisión.

La aprobación no se refiere a las longitudes, cortes y demás características geométricas de la estructura.

El contratista tendrá tanto en taller como en la obra, un libro de Bitácora en que se anotarán las fechas de las distintas etapas de la fabricación y construcción, así como las modificaciones y la aprobación o rechazo, por parte de la DGOC.

Enderezado del material

Todo el material que vaya a utilizarse en la estructura debe estar recto y, cuando sea necesario el enderezado, se hará en frío, utilizando medios mecánicos.

Cortes

Los cortes pueden hacerse con cizalla, sierra o soplete. Este último debe guiarse mecánicamente.

Los cortes con soplete requieren un acabado liso y libre de rebabas, en caso de presentarse muescas o depresiones, deberán eliminarse con esmeril.

Los cantos de placas o perfiles cortados con cizalla o soplete no necesitan cepillarse, a menos que se indique en los planos de detalle, o por la DGOC.

Montaje

Por lo que se refiere a los tipos de uniones empleadas, estas pueden ser:

- Estructuras soldadas.
- Estructuras remachadas y/o atornilladas.

A) Materiales

El acero y demás materiales en la construcción de este tipo de estructuras, deberá ser de las características fijadas en el proyecto, y además satisfacer las normas que la DGOC establezca para cada caso, tales como:

Todos y cada uno de los componentes de las estructuras metálicas deberán cumplir con la Norma NMX-B-284-vigente - Acero estructural de alta resistencia y baja aleación al manganeso y vanadio y con las normas indicadas en el proyecto estructural.

Se utilizará soldadura E-7018 y E-9016, conforme a lo especificado en proyecto y a lo dispuesto en la especificación 1.3.1. 020, y cuyas propiedades mecánicas serán de acuerdo a lo siguiente:

- Soldadura E-7018:
 - Resistencia a la Tensión 490 MPa (70 000 psi= 4921.5 Kg/cm²)
 - Límite Elástico 400 MPa (58 000 psi= 4078 Kg/cm²).
- Soldadura E-9016E:
 - Resistencia a la Tensión 620 MPa (90 000 psi= 6328 Kg/cm²)
 - Límite Elástico 530 Mpa (77 000 psi= 5414 Kg/cm²).

Las estructuras metálicas serán de acero A-36, A-50, o la indicada en proyecto.

Las varillas lisas para contravientos y tirantes tendrán un esfuerzo de fluencia $F_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$.

Las anclas serán de acero A-307 o el indicado en proyecto.

Los perfiles PTR, con color de identificación blanco, verde o rojo, cumplirán con las especificaciones del proyecto.

B) Ejecución

Previo a la ejecución de la soldadura, el personal que se hará cargo del trabajo, será examinado a través de un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

El contratista será el responsable de entregar la certificación de su personal ante la DGOC. El examen realizado se sujetará al código correspondiente para soldadura de arco eléctrico en la construcción de edificios y se hará con electrodos E-90 XX, según la AWS. El carnet con que cuentan algunos soldadores no sustituye al certificado, sólo es un complemento, por lo que en todos los casos se debe contar con el mismo.

El contratista proveerá y acreditará ante la DGOC que el equipo, incluyendo el de seguridad para los soldadores, y herramientas sean los adecuados para realizar los trabajos.

La ejecución de la soldadura constará de preparación y limpieza de la junta, depósito de material de aporte, fusión, limpieza y sanidad, control de calor y energía eléctrica, según las normas de la AWS.

En la ejecución de las estructuras de acero, independientemente del procedimiento que se siga en la unión de sus miembros, deberá atenderse a las especificaciones de índole general que a continuación se enumeran:

El sistema de montaje que se siga será el que señale el proyecto y/o indique la DGOC, el equipo que se va a emplear, deberá ser previamente autorizado por esta última.

Las piezas deben manejarse con extrema precaución. La DGOC se reserva el derecho de rechazar las piezas que no cumplan con las especificaciones, debiendo ser su reposición por cuenta del contratista.

El contratista, previamente a la fabricación de la estructura, presentará los certificados que avalen que el tipo de acero especificado cumple con la Norma NMX-B-284-vigente y los planos de taller, que deberán ser aprobados por escrito por la DGOC.

Se dará preferencia a la fabricación de los elementos estructurales en taller.

El contratista se obliga a admitir en su taller, y en todos los lugares en que se esté fabricando la estructura, a los representantes que designe la DGOC para verificar los volúmenes de acero suministrados, el proceso de fabricación y el avance de los trabajos y realizar el control de calidad que sea necesario.

Inmediatamente después de haber sido inspeccionada y aprobada la estructura, se le aplicará la pintura anticorrosiva, o capa de protección, que indique el proyecto y/o la DGOC.

En ningún caso se aplicará el tratamiento a que se hace referencia en el párrafo anterior, sin haberse previamente limpiado la estructura de óxido, escamas, escorias, grasas y otras materias extrañas. La superficie deberá estar seca al aplicarse la pintura anticorrosiva.

La pintura anticorrosiva deberá cubrir totalmente la superficie de las piezas, excepto cuando estas vayan a quedar embebidas en concreto o deban ser soldadas posteriormente, en cuyo caso se dejarán sin pintar los cantos por soldar y las superficies adyacentes, debiendo aplicarse en este caso, una capa de protección del material aprobado previamente por la DGOC.

Por lo que se refiere a las estructuras soldadas, se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y formas de aplicación de la soldadura, atendiéndose además a lo siguiente:

La soldadura deberá ser compatible con el metal base, tal es el caso de las soldaduras manuales obtenidas con electrodos E7018 o E9016 que son compatibles con el acero A-36 (36,000 lb/pg²= 2,531 Kg/cm²) y con el acero A-50 (50,000 lb/pg²= 3,515 Kg/cm²).

Todos los electrodos deberán almacenarse en lugares adecuados, garantizando el

contratista que se mantengan bajo condiciones de humedad y temperatura especificadas por el fabricante. El procedimiento que lleve a cabo el contratista deberá ser autorizado por la DGOC.

Todos los accesorios del equipo para soldar y sopletes de corte deberán ser de un diseño y fabricación que le permitan a operadores calificados cumplir con las exigencias del trabajo encomendado.

Se seguirán las instrucciones del fabricante respecto a los parámetros que controlan el proceso de soldadura como son: voltaje, amperaje, polaridad y tipo de corriente.

En este sentido los generadores y transformadores deberán estar diseñados expresamente para trabajos de soldadura, y serán capaces de proporcionar una corriente constante y ajustable al voltaje que sea requerido para el trabajo.

Deberán responder automáticamente a los cambios en la demanda de potencia, y ser capaces de producir rápidamente la corriente total al establecer el arco.

Los cables serán de los materiales y calibres adecuados para evitar el sobrecalentamiento y/o una corriente inapropiada en el arco. Su aislamiento deberá ser efectivo y las conexiones a tierra seguras y adecuadas para conducir la corriente eléctrica esperada. Los portaelectrodos deberán sujetar firmemente a los electrodos con un buen contacto eléctrico.

Se podrán utilizar guías automáticas para soldar, previa autorización del equipo que se requiera por parte de la DGOC.

Las superficies y bordes que vayan a soldarse serán lisos, uniformes y libres de muescas, grietas y otras discontinuidades que afecten la calidad o resistencia de la soldadura. Las superficies por soldar deberán limpiarse de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa, o cualquier otra materia extraña que impida una soldadura apropiada.

No se permite la presencia de costras de laminado en las piezas por soldar.

Los miembros que se vayan a soldar se alinearán correctamente y se mantendrán en posición hasta completar la colocación de la soldadura, por medio de pernos, prensas, cables y otros procedimientos adecuados o utilizando puntos de soldadura; en este último caso se deben tomar en cuenta las deformaciones y contracciones ocasionadas por la misma.

Los puntos que posteriormente vayan a quedar incorporados en la soldadura final, se harán con electrodos que cumplan con todos los requisitos de las soldaduras definitivas.

Los puntos que no se incorporen en las soldaduras definitivas deberán removerse.

Los puntos de soldadura estarán sujetos a los mismos requisitos de calidad que las soldaduras finales, con las excepciones siguientes:

- El precalentamiento no es obligatorio cuando se vayan a depositar puntos de soldadura de un solo paso que serán fundidos e incorporados en soldaduras conti-

nuas de arco sumergido.

- Es necesario corregir discontinuidades, tales como socavaciones y cráteres sin rellenar, antes de hacer la soldadura final de arco sumergido.

En el ensamble y unión de partes de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios importantes.

Se admite que las soldaduras de taller se depositen en posición plana u horizontal y ocasionalmente en posición vertical.

No se permitirá aplicar soldaduras por sobre la cabeza del soldador, por lo que las piezas por soldar se colocarán de manera que no se tenga que depositar soldadura en esa posición.

Siempre que sea posible, las piezas se colocarán de manera que la soldadura pueda depositarse en posición plana.

En general la dirección de colocación de la soldadura en un miembro será desde los puntos en que las partes estén relativamente fijas, en posición unas respecto a otras, y hacia las zonas en que haya una mayor libertad de movimiento relativo.

Las juntas en las que se esperen contracciones importantes, deberán soldarse en general antes de aquellas en las que las contracciones sean reducidas.

Además, durante la aplicación de la soldadura se procurará que las partes por unir estén tan libres como sea posible.

Soldaduras de penetración completa

En placas de grueso no mayor de 6.3 mm puede lograrse penetración completa sin preparar los bordes, es decir, con los cantos a escuadra depositando la soldadura por ambos lados, en posición plana y dejando entre las dos partes una holgura no menor que la mitad del grueso de la placa más delgada.

Para placas con un espesor mayor a 6.3 mm, deben biselarse los extremos entre los cuales se va a colocar la soldadura, para permitir el acceso del electrodo. Se podrá utilizar placa de respaldo y, de no o de no ser así, debe quitarse con un cincel la capa inicial de la raíz de la soldadura hasta descubrir metal sano y antes de colocar la soldadura por el otro lado, para lograr fusión completa en toda la sección transversal.

No se deberá soldar ningún elemento en campo, en presencia de lluvia o cuando las condiciones climáticas no sean las convenientes a juicio de la DGOC.

Cuando la temperatura del metal base sea menor de 0 grados centígrados, antes de iniciar la soldadura, se calentarán los bordes por soldar hasta una distancia de 7.0 cm aproximadamente a partir de la línea de soldadura.

En todas las soldaduras en bisel indicadas en el proyecto, se colocará placa de respaldo.

Se aplicará la soldadura evitando la torcedura de las piezas por unir.

Las piezas torcidas después de soldar serán repuestas íntegramente, por parte del contratista.

Una vez realizadas las uniones soldadas se inspeccionarán ocularmente y se repararán todas las que presenten defectos de importancia, como tamaño insuficiente, cráteres o socavación del material base. Invariablemente se rechazarán las soldaduras agrietadas.

La DGOC fijará procedimientos que deban seguirse para corregir las soldaduras defectuosas. Cuando el proceso de soldadura sea sistemáticamente defectuoso la DGOC podrá ordenar la suspensión total del trabajo. Las correcciones que sean necesarias se harán por cuenta del contratista.

La DGOC podrá ordenar que se realicen pruebas de calificación, con la periodicidad que a su juicio se requiera. No se aceptará el personal que no satisfaga los requerimientos de las pruebas para realizar el trabajo, por lo que la DGOC podrá exigir al contratista, personal que apruebe satisfactoriamente la calificación.

La DGOC se reserva el derecho de muestrear y probar en el grado que estime necesario, las juntas de una estructura, utilizando el procedimiento de selección de muestras representativas, pruebas por líquidos penetrantes o ultrasonido o, si el caso lo amerita, pruebas de carga parciales o totales en la propia estructura.

Para el muestreo de las soldaduras se realizarán pruebas no destructivas por líquidos penetrantes o ultrasonido abarcando los diferentes tipos de acero que conforman la estructura, de acuerdo a lo siguiente:

El contratista realizará pruebas, mínimo en el 15% de las soldaduras aplicadas en campo, por líquidos penetrantes o ultrasonido.

Si dados los valores de las pruebas, la estructura o partes de ella, no satisfacen los requerimientos del proyecto, el contratista deberá ejecutar por su cuenta los trabajos necesarios para corregir las deficiencias notadas.

Estructuras remachadas y/o atornilladas

El proyecto y/o la DGOC fijarán en cada caso, las características de los remaches o tornillos que deban usarse.

Todas las piezas que se vayan a remachar, se sujetarán rígidamente por medio de pernos o tornillos, mientras dure la operación de remachado.

Durante el ensamble de las piezas debe procurarse que el botador no maltrate el material ni ensanche los agujeros.

El diámetro de los agujeros, será de 1.5 mm mayor que el diámetro nominal de los remaches.

Los agujeros se podrán hacer mediante un punzón, siempre y cuando el espesor del

material sea menor que el diámetro del agujero. No se permitirá el uso de botador para agrandar agujeros, que tengan que admitir remaches mayores; en estos casos, los agujeros deberán limarse.

Los remaches se colocarán a máquina, a una temperatura comprendida entre los 538 y 1065°C.

Las piezas de los remaches deberán ser completas, concéntricas con los agujeros, semiesféricas, de tamaño uniforme para cada diámetro, y estarán en contacto pleno con la superficie de las piezas unidas, proporcionando ajuste entre el remache y las piezas.

Los remaches que se encuentran flojos, mal ajustados o defectuosos, deberán ser reemplazados por el contratista.

El proyecto y/o la DGOC fijarán en cada caso, las características mecánicas y geométricas de los tornillos, así como los procedimientos para su colocación y el apretado de las tuercas.

En el caso de uniones atornilladas, los agujeros serán estándar excepto cuando en el proyecto se especifiquen agujeros sobredimensionados o alargados.

En conexiones con tornillos de alta resistencia, se usarán roldanas de placa de acero grado estructural de no menos de 8.0 mm de grueso y no es necesario que estén endurecidas.

La rosca del tornillo sobresaldrá del miembro por ligar, una distancia igual a la altura de la tuerca.

Tolerancias

Las piezas terminadas deben estar libres de torceduras y dobleces locales y sus juntas deben quedar acabadas correctamente.

Cuando las partes estén restringidas contra la flexión, ocasionada por defectos de alineación, se permite una excentricidad que no exceda de 10% del grueso de la pieza más delgada, ni de 3.0 mm.

En miembros que trabajarán a compresión en la estructura terminada, no se permiten desviaciones mayores de 0.001 de la distancia entre apoyos, con respecto a la línea recta que une sus extremos.

En miembros que tengan sus dos extremos cepillados para trabajar por contacto directo, la máxima diferencia con respecto a la longitud teórica que se permite es 1 mm; en piezas no cepilladas de longitud no mayor de 10.0 m, se permite una discrepancia de 1.5 mm y para longitudes mayores de 10 m, la tolerancia máxima es de 3.0 mm.

Todas y cada una de las deficiencias detectadas en las pruebas por líquidos penetrantes, y que estarán descritas en los resultados de laboratorio, las corregirá el contratista a su cargo.

A juicio de la DGOC solicitará al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) Medición para fines de pago

Las estructuras de acero se cuantificarán por peso tomando como unidad el kilogramo con aproximación a dos decimales. Se calculará el peso con base en las tablas que publican los fabricantes de estructura de acero. No se tomará en cuenta el peso de remaches, tornillos, cubreplacas, descalibres, soldaduras ni desperdicios.

El precio unitario deberá considerar el incremento para absorber las diferencias entre el peso teórico y el real, por lo que no se autorizará ningún ajuste o modificación por este concepto.

La medición incluirá la aplicación de pintura anticorrosiva. Se incluirá la aplicación de pintura de acabado cuando así lo solicite la DGOC, en este caso los trabajos correspondientes se apegarán a lo que indica el inciso 4.2.2. pintura intumescente o barrera de protección contra el fuego en estructura metálica del Libro Cuarto: acabados de las Especificaciones Generales de Construcción de la UNAM.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios

Por fabricación de la estructura:

El costo de los perfiles, placas, pernos, tornillos, remaches, soldadura, pintura anticorrosiva, pintura de acabado en su caso, y demás materiales que intervengan, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su montaje.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: medición y trazo de piezas, planos de fabricación, diseño y dibujo de plantillas, cortes, taladros, presentación y ajuste en el taller: armado de las piezas, incluyendo en su caso el remachado, soldado o atornillado; aplicación de la pintura anticorrosiva o de acabado en su caso y, todas las demás operaciones que se requieren para la fabricación de la estructura. Así mismo, la selección del material, enderezado, rebabeado, esmerilado, rasqueteado y limpieza de la escoria de la soldadura, hasta la total terminación del concepto de trabajo.

El costo por la elaboración de los planos de taller y de montaje.

El costo de las pruebas de laboratorio que avalen el tipo de acero especificado.

El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, en su caso.

Por montaje de la estructura

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

verificación de trazo y nivelación, rectificación de trazo y niveles, verificación de la posición de las anclas antes y después de fijarlas, rectificación y empacado en su caso, de las superficies de apoyo de las estructuras, acarreo horizontales y verticales, traslados de taller a obra y dentro de la obra, estibas, montaje propiamente dicho de la estructura incluyendo: presentación, nivelado, plomeado de todos sus miembros, acabado de juntas y nudos, colocación y templado de contravientos y anclajes que marque el proyecto para los subsecuentes procesos constructivos, hasta la total terminación del concepto de trabajo.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de las estructuras metálicas que no hayan sido correctamente ejecutadas, conforme a proyecto y especificaciones, así como las correcciones descritas en los resultados de las pruebas de laboratorio.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo los muestreos por líquidos penetrantes o ultrasonido y la calificación de los soldadores.

El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, en su caso.

Los cargos derivados del uso del equipo, maquinaria y herramientas, accesorios, torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la fabricación y montaje y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

El transporte o flete de la estructura y equipo de montaje.

Acarreo de los elementos de la estructura, del taller a la obra, dentro de la obra, estibas, almacenaje y elevaciones.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

1.3.4. Estructuras metálicas

1.3.4. 020 Suministro y montaje de losalámina

A) Materiales

Acero laminado estructural, calibre N° 20, mínimo o el indicado en proyecto; pernos conectores o ángulo de cortante de acero estructural, refuerzo en las aberturas mayores de 30 x 30 cm, soportes diagonales en las esquinas y perímetro de columnas, tapajuntas, etc.

Se utilizará la soldadura E-7018 y E-9016, de las características y propiedades mecánicas, descritas en la especificación 1.3.1. 020 Bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al número 8, o la especificada en proyecto.

B) Ejecución

Para el montaje de la losalámina se colocarán las láminas moduladas según lo indicado en proyecto y las especificaciones del fabricante, sobre la obra falsa que servirá de apoyo a la misma, dicha obra deberá ejecutarse conforme a lo dispuesto en el inciso 1.3.2. cimbra y concreto en estructura de estas especificaciones. Posteriormente se realizarán todos los refuerzos que se requieran, colocando los soportes en las esquinas y perímetro de las columnas, así como los contraventeos. Se colocarán todas las instalaciones que se quedarán ahogadas en la capa de compresión y se dejarán todos los pasos y preparaciones que se requieran para la colocación posterior de las instalaciones necesarias.

Se colocarán los ángulos o pernos de cortante por soldadores calificados, de acuerdo a lo indicado en proyecto.

Una vez concluida la colocación de los pernos de cortante, se colocará el acero de refuerzo (varilla o malla electrosoldada) de acuerdo a lo especificado en proyecto y al procedimiento descrito en la especificación 1.3.1. 020.

La ejecución de la soldadura, inspección y reparación de uniones defectuosas se realizará conforme a los procedimientos descritos en la especificación 1.3.1. 020.

Tolerancias

Todas y cada una de las deficiencias detectadas en las pruebas por líquidos penetrantes, y que estarán descritas en los resultados de laboratorio, las corregirá el contratista a su cargo.

C) Medición para fines de pago

Este concepto se cuantificará en metros cuadrados con aproximación a dos decimales.

D) Cargos que incluyen los precios unitarios

El costo del acero laminado estructural, pernos, ángulos, tornillos, remaches, soldadu-

ra y demás materiales que intervengan, puestos en el lugar de su montaje, incluidos los necesarios para el habilitado y colocación de la obra falsa y de la cimbra, puestos en el lugar de su uso, incluyendo desperdicios.

El costo de la obra de mano necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: verificación de trazo y nivelación, habilitado y colocación de la obra falsa y de la cimbra de contacto en fronteras, y montaje propiamente dicho de la lámina, y para la colocación de pernos de cortante.

Los cargos derivados del uso del equipo y herramientas, accesorios, torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las erogaciones para llevar a cabo las pruebas de laboratorio y la calificación de los soldadores.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de la losalámina que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones, así como las correcciones descritas en los resultados de las pruebas de laboratorio.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes y desperdicios, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, el contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

El transporte o flete de la estructura y equipo de montaje.

Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

