OFICIALÍA MAYOR
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS
DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE INMUEBLES
DIRECCIÓN DE EDIFICIOS

BASES DE LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA CONTRATAR LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE OBRA PÚBLICA SOBRE LA BASE DE PRECIOS UNITARIOS

Con fundamento en los artículos 27 fracción I, 30 fracción I y 45 fracción I de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas **(LOPSRM)** y de conformidad con la convocatoria pública número 003 de fecha 12 de noviembre de 2009, para participar en la **LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL 00011002-003-09** para contratar la ejecución de trabajos de la obra pública, cuyos datos se describen en el punto **3.1.** de éstas bases, a continuación se les instruye a los licitantes, para la formulación y presentación de sus proposiciones.

1.- DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS.- Las bases de la licitación se pueden obtener en **COMPRANET** en la dirección http://compranet.gob.mx o en las oficinas del Departamento de Concursos y Contratos adscrito a la Dirección de Edificios de la Secretaría de Educación Pública **(SEP)** ubicadas en: Avenida Arcos de Belén No. 79 piso 3, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, en la Ciudad de México.

Los licitantes a su elección podrán presentar por escrito sus proposiciones en el domicilio señalado en el párrafo que antecede, o enviar sus proposiciones por medios de comunicación electrónica.

Los participantes que opten por enviar sus proposiciones por medios electrónicos, deberán previamente haber certificado sus medios de identificación electrónica y obtenido el programa informático para ello, conforme a las disposiciones administrativas que emita la Secretaría de la Función Pública (**SFP**).

Cualquier persona podrá asistir a los diferentes actos de la licitación en calidad de observador, registrando previamente su participación.

También podrán asistir a dichos actos, los licitantes cuyas proposiciones hayan sido desechadas durante el procedimiento de la licitación.

Para facilitar el procedimiento de contratación, la **SEP** efectuará revisiones preliminares respecto de la especialidad, experiencia y capacidad de los interesados, y cerciorarse de su inscripción en su registro, único de contratistas a que se refiere el artículo 74 Bis de la Ley, así como de la documentación distinta a la proposición técnica y económica, de acuerdo con lo que establezca el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. En ningún caso se impedirá el acceso a quienes no se encuentren inscritos en dicho registro, por lo que los licitantes podrán presentar su proposición en el acto de presentación y apertura de proposiciones.

2.- DE LAS BASES.- La publicación de la convocatoria a la licitación pública se realizará a través de CompraNet y su obtención será gratuita. Además, simultáneamente se enviará para su publicación en el Diario Oficial de la Federación, un resumen de la convocatoria a la licitación que deberá contener, entre otros elementos, el objeto de la licitación, el volumen de obra, el número de

licitación, las fechas previstas para llevar a cabo el procedimiento de contratación y cuando se publicó en CompraNet y, asimismo, la **SEP** pondrá a disposición de los licitantes copia del texto de la convocatoria.

El que los licitantes opten por utilizar medios de comunicación electrónica para presentar sus proposiciones no limita, en ningún caso, que asistan a los diferentes actos derivados de la licitación.

3.- GENERALIDADES DE LA OBRA.

3.1.- DESCRIPCIÓN Y LUGAR DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.- Los trabajos consistirán en: **Trabajos de mantenimiento y conservación del inmueble ocupado por la Dirección General de Televisión Educativa** ubicado en: **Avenida Circunvalación s/n, esquina Tabiqueros, Colonia Morelos, Delegación Venustiano Carranza, C.P. 15270, en la Ciudad de México**.

3.2.- ORIGEN DE LOS RECURSOS.- Los recursos son de origen presupuestal autorizados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con cargo a la clave presupuestaria número **11 216 000 2 0 01 00 010 E013 3504 1 1** de la **Dirección General de Televisión Educativa**.

3.3.- INICIO Y TERMINACIÓN.- El plazo de ejecución de los trabajos será de 34 días naturales; la fecha estimada de inicio de los mismos será el día 28 de noviembre del año 2009.

Los licitantes deberán considerar los proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran para preparar su proposición, las normas de calidad de los materiales y especificaciones generales y particulares de construcción aplicables.

4.- DOCUMENTOS CON QUE SE DEBERÁ CONTAR PARA PARTICIPAR EN LA LICITACIÓN.- Podrán participar en la presente licitación únicamente personas de nacionalidad mexicana.

La **SEP** se abstendrá de recibir proposiciones o adjudicar contrato alguno con aquellas personas a que se refiere los artículos 31 fracciones XIV y XV 51 de la **LOPSRM**, así mismo no podrán participar en el procedimiento de licitación las personas que se encuentren en alguno de los supuestos referidos en el artículo 78 de la **LOPSRM** o del artículo 8, fracción XX, de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

Los licitantes deberán contar con la documentación administrativa y legal solicitada en el numeral **20.1** de estas bases.

5.- DE LA VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS Y JUNTA DE ACLARACIONES.

5.1.- VISITA AL SITIO DE LOS TRABAJOS.- Se efectuará el día 17 de noviembre de 2009, a las 09:00 horas, en **Avenida Circunvalación s/n, esquina Tabiqueros, Colonia Morelos, Delegación Venustiano Carranza, C.P. 15270,** en la Ciudad de México, y serán atendidos por el Ing. Enrique Cruz Torres, Jefe del Departamento de Supervisión y Recepción de Obras, la asistencia es optativa.

5.2.- JUNTA DE ACLARACIONES A LAS BASES DE LA LICITACIÓN.- La junta de aclaraciones se celebrará el día 17 de noviembre de 2009, a las 13:00 horas, en la sala de juntas de la Dirección de Edificios de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios de la **SEP**, ubicada en: Avenida Arcos de Belén No. 79 piso 3, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, en la Ciudad de México. La asistencia a la junta es optativa y será la única instancia para solicitar aclaraciones a éstas bases y sus anexos. No obstante los licitantes prepararán sus proposiciones conforme a lo establecido en las bases, así como las aclaraciones y modificaciones que, en su caso, afecten las bases.

Los licitantes que pretendan solicitar aclaraciones a los aspectos contenidos en la convocatoria, deberán presentar un escrito, en el que expresen su interés en participar en la licitación, por si o en representación de un tercero, manifestando en todos los casos los datos generales del interesado y, en su caso, del representante. Las solicitudes de aclaración, podrán entregarse personalmente en la junta de aclaraciones, o enviarse a través de CompraNet, según corresponda, a más tardar veinticuatro horas antes de la fecha y hora en que se vaya a realizar la citada junta

La **SEP** levantará el acta correspondiente, que contendrá: la firma de los asistentes, las preguntas formuladas por los licitantes y las respuestas de ésta dependencia y se entregará copia a los presentes, poniéndose a disposición de los ausentes en el domicilio mencionado en el párrafo anterior, de Lunes a Viernes de 09:00 a 14:00 horas.

Los licitantes que opten por presentar sus ofertas por medios remotos de comunicación electrónica, podrán enviar sus preguntas por medio del programa informático de **COMPRANET**, antes del inicio de la junta de aclaraciones que se llevará acabo el día y la hora estipulados en las presentes bases, en la convocatoria publicada en el Diario Oficial de la Federación y en **COMPRANET**.

Los licitantes que participen de forma electrónica se darán por notificados del acta que se levante con motivo de la junta de aclaraciones, misma que se encontrará a su disposición en la página de **COMPRANET**, sin menoscabo de que pueda acudir directamente a las oficinas de la convocante a recogerlas.

Al finalizar el acto se fijará un ejemplar del acta correspondiente en los estrados de la Dirección de Edificios, ubicados en el vestíbulo del 3er. piso del inmueble ubicado en Avenida Arcos de Belén No. 79, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, en la Ciudad de México, por un término no menor de cinco días hábiles.

6.- FECHA Y HORA DEL ACTO DE PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPOSICIONES. El acto se celebrará el día 24 de noviembre de 2009, a las 10**:**00 horas, en la sala de juntas de la Dirección de Edificios de la **SEP**, ubicada en: Avenida Arcos de Belén número 79 piso 3, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010 en la Ciudad de México.

Los licitantes serán los únicos responsables de que sus proposiciones sean entregadas en tiempo y forma. La **SEP** se abstendrá de recibir cualquier proposición que se presente después de la fecha y hora señalada para la celebración del acto.

6.1.- PRESENTACIÓN DE PROPOSICIONES POR ESCRITO. El licitante que opte por presentar

su proposición de forma escrita: para participar en el acto deberá presentar original y copia para su cotejo de la identificación oficial con fotografía (credencial de elector, pasaporte o cédula profesional) del representante legal que suscriba la proposición. Se sugiere presentarse con **10 (diez)** minutos de anticipación a la hora indicada para iniciar a tiempo el acto, en el entendido de que una vez iniciado el mismo, no se permitirá el ingreso de ningún licitante.

En caso de que la proposición no sean presentada por el representante legal o la persona facultada para firmar la proposición, bastará que presente un escrito en el que su firmante manifieste, bajo protesta de decir verdad, que cuenta con facultades suficientes para comprometerse por sí o por su representada, sin que resulte necesario acreditar su personalidad jurídica.

6.2.- PRESENTACIÓN DE PROPOSICIONES POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN ELECTRÓNICA. El licitante que opte por enviar su proposición por medios de comunicación electrónica, deberá elaborar su proposición en los formatos y versiones 97 hasta 2007 de **Word**, **Autocad** y **Excel**, extensiones **.doc, .dwg, .mpg,** .**jpg, .xls** y **.bmp**, conforme a los formatos que se anexan a éstas bases, considerando los márgenes de dichos formatos para que no se presente ningún problema al llevar a cabo su impresión.

La proposición deberá incorporar en sustitución de la firma autógrafa, medios de identificación electrónica, los cuales producirán los mismos efectos que las leyes otorgan a los documentos correspondientes y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio que para tal fin sea emitido por la **SFP.**

Los sobres serán generados mediante el uso de tecnologías que resguarden la confidencialidad de la información de tal forma que sean inviolables, conforme a las disposiciones técnicas que al efecto establezca la **SFP.**

Preferentemente, se deberá identificar cada una de las hojas que integren la proposición con el registro federal de causantes y, en su caso, la razón social del licitante; número de licitación y número de página, cuando ello técnicamente sea posible; dicha identificación deberá reflejarse, en su caso, en la impresión que se realice de los documentos en el acto de presentación y apertura de proposiciones.

Los licitantes que opten por utilizar medios remotos de comunicación electrónica, deberán concluir el envío de su proposición, incluyendo la documentación administrativa y legal solicitada en el numeral **20.1**, y contar con acuse de transmisión exitosa emitido por **COMPRANET**, a más tardar una hora antes de la fecha y hora establecida en éstas bases y en la convocatoria publicada en el Diario Oficial de la Federación para el inicio del acto de presentación y apertura de proposiciones.

Igualmente, preferentemente deberán identificar mediante el nombre del archivo o su descripción, las partes de su proposición que conforme a éstas bases deberá imprimirse en el acto de presentación y apertura de proposiciones.

6.3.- ACTO DE PRESENTACIÓN Y APERTURA DE PROPOSICIONES.- El acto se llevará a cabo conforme a lo siguiente:

Las proposiciones se analizarán de dos formas, una cuantitativa donde para la recepción de las proposiciones sólo bastará con la presentación de los documentos, sin entrar a la revisión de su contenido; otra cualitativa donde se realizará el estudio detallado de las proposiciones presentadas, a efecto de contar con los elementos necesarios para determinar la solvencia de las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas.

Una vez recibidas las proposiciones en sobre cerrado, se procederá, en primer término, a la apertura y revisión cuantitativa de las proposiciones de los participantes que hayan enviado su proposición por medios remotos de comunicación electrónica y posteriormente a las de los licitantes que asistan al acto, y se desecharán las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos en éstas bases.

De entre los licitantes que hayan asistido, éstos elegirán a uno, que en forma conjunta con el servidor público facultado para presidir el acto, rubricarán los documentos siguientes: **AE9, AE10**, **AE11**, **AE12**, **AE13, AE14** y **AE15** de las proposiciones presentadas, las que deberán constar documentalmente.

En el supuesto de que durante el acto mencionado, por causas ajenas a la voluntad de la **SFP** o de la **SEP**, no sea posible abrir los sobres que contengan las proposiciones enviadas por medios remotos de comunicación electrónica, el acto se reanudará a partir de que se restablezcan las condiciones que dieron origen a la interrupción. La **SFP** podrá verificar en cualquier momento que, durante el lapso de interrupción, no se haya suscitado alguna modificación a las proposiciones que obren en poder de la **SEP**.

Se levantará acta que servirá de constancia de la celebración del acto de presentación y apertura de las proposiciones, en la que se harán constar el importe de cada una de ellas; se señalará lugar, fecha y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación, fecha que deberá quedar comprendida dentro de los treinta días naturales siguientes a la establecida para este acto y podrá diferirse, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de treinta días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente para el fallo, identificando aquellas proposiciones presentadas por medios remotos de comunicación electrónica.

El Acta será firmada por los asistentes y se pondrá a su disposición o se les entregará copia de la misma, la falta de firma de algún licitante no invalidará su contenido y efectos, poniéndose a partir de su fecha a disposición de los que no hayan asistido, para efecto de su notificación.

Los licitantes que participen por medios remotos de comunicación electrónica se tendrán por notificados del Acta que se levante en dicho acto, misma que se encontrará a su disposición en **COMPRANET**, por medio del programa informático que les sea entregado, a más tardar el día hábil siguiente al que se celebre el evento, sin menoscabo de que pueda acudir directamente a las oficinas de la convocante a recogerla.

Al finalizar el acto se fijará un ejemplar del acta correspondiente en los estrados de la Dirección de Edificios, ubicados en el vestíbulo del 3er. piso del inmueble ubicado en Avenida Arcos de Belén No. 79, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, en la Ciudad de México, por un término no menor de cinco días hábiles.

Las proposiciones desechadas durante el presente procedimiento, podrán ser devueltas a los licitantes que lo soliciten, una vez transcurridos sesenta días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo respectivo, salvo que exista alguna inconformidad en trámite, en cuyo caso las proposiciones deberán conservarse hasta la total conclusión de la inconformidad e instancias subsecuentes; agotados dichos términos la convocante podrá proceder a su devolución o destrucción.

6.4.- FECHA Y COMUNICACIÓN DEL FALLO.- El fallo se dará a conocer en junta pública el día 26 de noviembre de 2009, a las 10:00 horas en la sala de juntas de la Dirección de Edificios de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios de la **SEP**, ubicada en: Avenida Arcos de Belén número 79 piso 3, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010 en la Ciudad de México, a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubieren participado en el acto de presentación y apertura de proposiciones, levantándose el Acta respectiva, que firmarán los asistentes, a quienes se les entregará copia de la misma y se les proporcionará por escrito la información acerca de las razones por las cuales su proposición no resultó ganadora.

La falta de firma de algún licitante no invalidará el contenido y efectos del Acta.

Cuando se advierta en el fallo la existencia de un error aritmético, mecanográfico o de cualquier otra naturaleza, que no afecte el resultado de la evaluación realizada por la **SEP**, dentro de los cinco días hábiles siguientes a su notificación y siempre que no se haya firmado el contrato, el titular del área responsable del procedimiento de contratación procederá a su corrección, con la intervención de su superior jerárquico, aclarando o rectificando el mismo, mediante el acta administrativa correspondiente, en la que se harán constar los motivos que lo originaron y las razones que sustentan su enmienda, hecho que se notificará a los licitantes que hubieran participado en el procedimiento de contratación, remitiendo copia de la misma al órgano interno de control dentro de los cinco días hábiles posteriores a la fecha de su firma.

Si el error cometido en el fallo no fuera susceptible de corrección conforme a lo dispuesto en el párrafo anterior, el servidor público responsable dará vista de inmediato al órgano interno de control, a efecto de que, previa intervención de oficio, se emitan las directrices para su reposición.

Asimismo, el contenido del fallo se difundirá a través de CompraNet el mismo día en que se emita. A los licitantes que no hayan asistido a la junta pública, se les enviará por correo electrónico un aviso informándoles que el acta de fallo se encuentra a su disposición en CompraNet.

Al finalizar el acto se fijará un ejemplar del acta correspondiente en los estrados de la Dirección de Edificios, ubicados en el vestíbulo del 3er. piso del inmueble ubicado en Avenida Arcos de Belén No. 79, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, en la Ciudad de México, por un término no menor de cinco días hábiles.

Contra la resolución que contenga el fallo no procederá recurso alguno; sin embargo, procederá la inconformidad que se interponga por los licitantes en los términos del artículo 83 de la **LOPSRM**.

7.- ANTICIPO.- Para que el contratista realice en el sitio de los trabajos, en su caso: la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones; gastos de traslado de la maquinaria y equipo de construcción e inicio de los trabajos; así como, para la compra y

producción de materiales de construcción, la adquisición de equipos que se instalen permanentemente y demás insumos que deba otorgar; la **SEP** otorgará un anticipo al licitante ganador por el 0**% (Cero por ciento)**, más el impuesto al valor agregado, del monto total de su proposición, de la asignación presupuestaria aprobada en el presente ejercicio presupuestal, que será puesto a disposición del contratista con antelación a la fecha pactada para el inicio de los trabajos, contra entrega de la garantía correspondiente.

El importe del anticipo deberá ser considerado obligatoriamente por los licitantes para la determinación del costo financiero de su proposición. **(EN EL CASO DEL PRESENTE PROCEDIMIENTO ESTE NUMERAL RELATIVO AL ANTICIPO NO APLICARÁ).**

7.1.- AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO.- La amortización del anticipo se efectuará de forma proporcional con cargo a cada una de las estimaciones que se formulen por trabajos ejecutados, debiéndose liquidar el faltante por amortizar en la estimación final.

En el supuesto de que sea rescindido el contrato que suscriba el contratista, el saldo por amortizar se reintegrará a la **SEP** en un plazo no mayor a **10 (diez)** días naturales, contados a partir de la fecha en que le sea comunicada al contratista la determinación de dar por rescindido el contrato.

Si el contratista no reintegra el saldo por amortizar en el plazo señalado cubrirá los cargos que resulten conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales, mismos que se empezarán a generar cuando la **SEP** y el contratista definan el importe a pagar y se calcularán sobre las cantidades no pagadas, computándose por días naturales desde que sean determinadas y hasta la fecha en que se ponga efectivamente las cantidades a disposición de la **SEP**. **(EN EL CASO DEL PRESENTE PROCEDIMIENTO ESTE NUMERAL RELATIVO A LA AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO NO APLICARÁ).**

7.2.- GARANTÍA DEL ANTICIPO.- El licitante ganador deberá garantizar el **l00% (ciento por ciento)** del importe total del anticipo correspondiente previo a su entrega, incluyendo el impuesto al valor agregado, mediante fianza expedida por institución legalmente autorizada, a favor de la Tesorería de la Federación.

Dicha fianza deberá presentarla dentro de los **15 (quince)** días naturales siguientes a la notificación del fallo, en el Departamento de Concursos y Contratos de la Dirección de Edificios de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios de la **SEP**, sita en el piso 3 del inmueble ubicado en la Avenida Arcos de Belén No. 79, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010 en la Ciudad de México.

La fianza se deberá expedir en los términos establecidos en el **ANEXO B,** que forma parte integrante de éstas bases. El importe del anticipo deberá ser considerado obligatoriamente por los licitantes para la determinación del costo financiero de su proposición.

Para la liberación de la fianza mencionada, será requisito indispensable la manifestación expresa y por escrito de la **SEP**. **(EN EL CASO DEL PRESENTE PROCEDIMIENTO ESTE NUMERAL RELATIVO A LA GARANTÍA DEL ANTICIPO NO APLICARÁ).**

8.- GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.- El licitante ganador deberá garantizar el

cumplimiento del contrato mediante fianza por el **10% (diez por ciento)** del importe total del mismo, sin incluir el impuesto al valor agregado, a favor de la Tesorería de la Federación, expedida por institución legalmente autorizada, que deberá entregar dentro de los **15 (quince)** días naturales siguientes a la fecha de la notificación del fallo, pero invariablemente antes de la firma del contrato, en el Departamento de Concursos y Contratos de la Dirección de Edificios de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios de la **SEP**, sita en el piso 3 del inmueble ubicado en la Avenida Arcos de Belén número 79, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010 en la Ciudad de México.

La fianza se deberá expedir en los términos establecidos en el **ANEXO C,** que forma parte integrante de éstas bases, y procederá su aplicación cuando se incumpla con cualquiera de las obligaciones pactadas en el contrato.

Para la liberación de la fianza mencionada, será requisito indispensable la manifestación expresa y por escrito de la **SEP**.

8.1.- RESPONSABILIDAD CIVIL.- El Licitante ganador deberá adquirir una póliza de seguro de responsabilidad civil a terceros, por los daños o perjuicios que sus empleados, durante la vigencia de los trabajos contratados, pudieran causar a los visitantes, a los servidores públicos, instalaciones, bienes muebles e inmuebles de la **SEP**, por un monto total igual al de su proposición. Si los daños o perjuicios exceden dicho importe, el contratista deberá responder por ellos en su totalidad, dicha póliza de seguro deberá entregarla dentro de los **15 (quince)** días naturales siguientes a la fecha de la notificación del fallo, pero invariablemente antes de la firma del contrato, en la Subdirección de Obras de la Dirección de Edificios de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios de la SEP, sita en el piso 3 del inmueble ubicado en la Avenida Arcos de Belén No. 79, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010 en la Ciudad de México.

9.- GARANTÍA DE VICIOS OCULTOS Y CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD.- Concluidos los trabajos, el contratista quedará obligado a responder de los defectos que resultaren en los mismos, de los vicios ocultos y de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el contrato respectivo y en la legislación aplicable.

Los trabajos deberán garantizarse durante un plazo de **12 (doce)** meses por el cumplimiento de las obligaciones a que se refiere el párrafo anterior, por lo que previamente a la recepción de los trabajos, el contratista a su elección, deberá constituir fianza por el equivalente al **10% (diez por ciento)** del monto total ejercido de los trabajos; presentar una carta de crédito irrevocable por el equivalente al **5% (cinco por ciento)** del monto total ejercido de los trabajos, o bien, aportar recursos líquidos por una cantidad equivalente al **5% (cinco por ciento)** del mismo monto en fideicomisos especialmente constituidos para ello.

Los recursos aportados en fideicomiso deberán invertirse en instrumentos de renta fija.

El contratista, en su caso, podrá retirar su aportación en fideicomiso y los respectivos rendimientos, transcurridos **12 (doce)** meses a partir de la fecha de recepción de los trabajos. En igual plazo quedará automáticamente cancelada la fianza o carta de crédito irrevocable, según sea el caso.

Quedarán a salvo los derechos de la **SEP** para exigir el pago de las cantidades no cubiertas de la indemnización que a su juicio corresponda, una vez que se haga efectiva la garantía que se constituya.

10.- AJUSTE DE COSTOS.- El ajuste de costos se llevará a cabo mediante la revisión de cada uno de los precios unitarios del contrato para obtener el ajuste; y se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en los costos de los insumos, respecto de los trabajos pendientes de ejecutar conforme al programa de ejecución convenido en el contrato o, en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa de obra convenido.

Para efectos de la revisión y ajuste de los costos, la fecha de origen de los precios será la del acto de presentación y apertura de proposiciones.

Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados con base en los índices de precios al productor y comercio exterior/actualización de costos de obras públicas que determine el Banco de México. Cuando los índices que requieran tanto el contratista como la **SEP** no se encuentren dentro de los publicados por el Banco de México, la **SEP** procederá a calcularlos en conjunto con el contratista conforme a los precios que investiguen, por mercado directo o en publicaciones especializadas nacionales o internacionales considerando al menos tres fuentes distintas ó utilizando los lineamientos y metodología que expida el Banco de México.

Los precios originales del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de costos indirectos, el costo por financiamiento y el cargo de utilidad originales durante el ejercicio del contrato; el costo por financiamiento estará sujeto a ajustes de acuerdo a las variaciones de la tasa de interés que el contratista haya considerado en su proposición y a los demás lineamientos que para tal efecto emita la **SFP**.

Cuando el porcentaje del ajuste de los costos directos sea al alza, será el contratista quién lo promueva; si es a la baja, será la **SEP** quién lo realice con base en la documentación comprobatoria que lo justifique. Mismo que deberá ser dentro de los **60 (sesenta)** días naturales siguientes a la publicación de los índices aplicables al periodo que los mismos indiquen, el contratista deberán presentar a la **SEP** escrito de solicitud de ajuste de costos directos, estudios y documentación que la soporten, transcurrido dicho plazo, precluye el derecho del contratista para reclamar el pago.

La **SEP**, dentro de los sesenta días naturales siguientes a que el contratista promueva debidamente el ajuste de costos, emitirá por oficio la resolución; en caso contrario, la solicitud se tendrá por aprobada. Cuando la documentación sea deficiente o incompleta, la **SEP** apercibirá por escrito al contratista para que, en el plazo de diez días hábiles a partir de que le sea requerido, subsane el error o complemente la información solicitada. Transcurrido dicho plazo, sin que el promovente diera respuesta o no lo atendiere en forma correcta, se tendrá como no presentada la solicitud de ajuste de costos.

En caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, **“LA SEP”**, a solicitud del contratista, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de

créditos fiscales. Dichos pagos empezarán a generarse cuando las partes tengan definido el importe a pagar y se calcularán sobre las cantidades no pagadas, debiéndose computar por días naturales desde que sean determinadas y hasta la fecha en que se ponga efectivamente las cantidades a disposición del contratista.

11.- FORMA DE PAGO.- La **SEP** pagará los trabajos objeto del contrato mediante la formulación de estimaciones parciales que abarcarán periodos no mayores a un mes, con fecha de corte para su presentación y trámite de pago, los días 15 y último de cada mes. Las estimaciones por trabajos ejecutados, deberán ser presentadas a la residencia de la obra por el contratista dentro de los **6 (seis)** días naturales siguientes a su formulación, acompañadas de la documentación que acredite la procedencia de su pago, de igual forma en un plazo no mayor a **3 (tres)** días naturales contados a partir de la autorización de la estimación por parte de la residencia de obra, deberá entregarse la documentación fiscal que ampare el importe correspondiente.

La **SEP**, por conducto de la residencia de obra, llevará acabo la revisión y autorización de las estimaciones dentro de un plazo no mayor a **15 (quince)** días naturales siguientes a la fecha de su presentación.

En el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas que no puedan ser autorizadas dentro del plazo mencionado, éstas se resolverán e incorporarán en la siguiente estimación, asimismo, cuando las estimaciones no sean presentadas en el término antes señalado, se incorporará a la siguiente estimación para su trámite, autorización y pago.

Tratándose de pagos en exceso que haya recibido el contratista, este se obliga reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días naturales, desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de la **SEP**.

No se considerarán pagos en exceso cuando las diferencias que resulten a cargo del contratista sean compensadas en la estimación siguiente, o en el finiquito, si dicho pago no se hubiera identificado con anterioridad.

11.1.- FECHA Y LUGAR DE PAGO.- Las estimaciones por trabajos ejecutados mediante facturas, serán pagadas por la **SEP** dentro de los **20 (veinte)** días naturales siguientes a la fecha de su autorización y se pagarán por medios electrónicos a través de la Clave Bancaria Estandarizada **(CLABE)**, proporcionada por el contratista para este fin.

12.- MODELO DE CONTRATO.- Se anexa el modelo de contrato de obra pública a precios unitarios **ANEXO AT10**, mismo que deberá integrar el licitante a su proposición, firmado autógrafamente en todas sus hojas, como constancia de aceptación y conocimiento del mismo.

13.- FIRMA DEL CONTRATO.- El licitante ganador se obliga a firmar el contrato respectivo, dentro de los **15 (quince)** días naturales siguientes al de la notificación del fallo, para lo cual deberá presentarse en el Departamento de Concursos y Contratos de la Dirección de Edificios de la Dirección General Adjunta de Inmuebles de la Dirección General de Recursos Materiales y Servicios de la **SEP**, sita en Avenida Arcos de Belén No. 79 piso 3, Colonia Centro, Delegación

Cuauhtémoc, C.P. 06010 en la Ciudad de México.

Cuando el licitante ganador haya presentado su proposición en forma conjunta, el contrato deberá ser firmado por el representante legal de cada una de las personas participantes en la proposición, a quienes se considerará, para efectos del procedimiento y del contrato, como responsables solidarios o mancomunados, según se establezca en el propio contrato.

Lo anterior, sin perjuicio de que las personas que integran la proposición conjunta puedan constituirse en una nueva sociedad, para dar cumplimiento a las obligaciones previstas en el convenio de proposición conjunta, siempre y cuando se mantengan en la nueva sociedad las responsabilidades de dicho convenio.

En caso de que el licitante ganador no firme el contrato por causas imputables al mismo, dentro del plazo a que se refiere el párrafo anterior, la **SEP** podrá, sin necesidad de un nuevo procedimiento, adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente que resulte económicamente más conveniente para el Estado, de conformidad con lo asentado en el dictamen a que se refiere el artículo 38 de la **LOPSRM**, y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la proposición que inicialmente hubiere resultado ganadora, no sea superior al **10% (diez por ciento)**, siempre y cuando la **SEP** cuente con la suficiencia presupuestaria.

El contratista que injustificadamente y por causas imputables al mismo no formalice el contrato adjudicado por la **SEP**, será sancionado en los términos del artículo 78 de la **LOPSRM**.

13.1.- DOCUMENTACIÓN QUE SE DEBERÁ PRESENTAR PARA LA FIRMA DEL CONTRATO.- El licitante ganador deberá presentar, previo a la firma del contrato, en original para cotejo y copia simple para archivo, la siguiente documentación:

a) Estados financieros correspondientes al mes de diciembre de 2007 y 2008, auditados y dictaminados por despacho externo, así como declaración anual del Impuesto Sobre la Renta correspondiente al ejercicio fiscal 2008, y la declaración parcial al mes de septiembre de 2009. En caso de que los estados financieros no rebasen el monto establecido por la Ley de la Materia para ser auditados y dictaminados por despacho externo, deberán presentarlos elaborados y firmados por el Contador de la empresa, debiendo anexar copia de la Cédula Profesional de éste. En el supuesto de que el dictamen del despacho externo esté en proceso, deberá presentarse escrito en papel membretado de este, en la que se haga constar dicha situación, pudiendo presentarse en este caso, estados financieros elaborados por el contador de la propia empresa, anexando copia fotostática de su Cédula Profesional y estados financieros al mes de septiembre de 2009, con el fin de acreditar el capital contable requerido de **$21’000,000.00 (Veintiún millones de pesos 00/100 M.N.)**.

b) Registro Federal de Contribuyentes.

c) Identificación oficial vigente (credencial de elector, licencia de manejo, pasaporte o cédula profesional.)

d) Comprobante de domicilio fiscal.

e) Escritura pública del acta constitutiva de la empresa y sus reformas.

f) Escritura pública, en la que conste el poder general para actos de administración o poder

especial otorgado ante Notario Público que acrediten al apoderado o administrador de la empresa, facultades legales expresas para suscribir la proposición, comprometerse y contratar en nombre y representación de la misma.

g) Constancia expedida por Institución Bancaria con la que se acredite la apertura de cuenta a favor de licitante, que incluya el número de cuenta a 11 posiciones y la Clave Bancaria Estandarizada **(CLABE)** con 18 posiciones, en la cual solicita se realicen transferencias electrónicas de fondos, a través de los sistemas de pago y formato debidamente requisitado **ANEXO D**.

h) Para los efectos de lo dispuesto por el artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación, el contratista a quién se le asigne el contrato cuyo valor sea superior a **$300,000.00 (Trescientos Mil Pesos M.N.)** sin incluir el IVA o en su caso el que establezca el Sistema de Administración Tributaria (**SAT**), deberá presentar a la **SEP** dentro de los **3 (tres)** días hábiles posteriores a la fecha en que tenga conocimiento del fallo, el **"acuse de recepción"** con el que compruebe que realizó la solicitud de opinión prevista en la regla **1.2.1.16** de la Resolución Miscelánea Fiscal para el 2008 o la que la sustituya, en la que deberá incluir los siguientés correos electrónicos **rramirez@sep.gob.mx y lorenzo@sep.gob.mx**, a efecto de que el **SAT** envíe el **"acuse de respuesta"** a dicha solicitud. En caso, de que previo a la formalización del contrato, la **SEP** reciba del **SAT** el "acuse de respuesta" en sentido negativo sobre las obligaciones fiscales del contratista adjudicado, se abstendrá de formalizar el contrato y procederá a remitir a la **SFP** la documentación de los hechos presumiblemente constitutivos de infracción por la falta de formalización del contrato, por causas imputables al contratista adjudicado.

i) En caso de que la maquinaria y equipo de construcción a utilizar sean rentados, deberá presentarse carta compromiso del arrendamiento, por el plazo del programa de utilización de dicha maquinaria y equipo.

j) Escrito de designación del superintendente de construcción facultado para oír y recibir toda clase de notificaciones relacionadas con los trabajos, aún las de carácter personal, así como tomar las decisiones que se requieran en todo lo relativo al cumplimiento del contrato, anexando su Cedula Profesional.

En caso de personas físicas, únicamente deberá presentar la documentación referida en los incisos **a)**, **b)**, **c)**, **d)**, **g)**, **h), i) y j)**, así como copia certificada de su acta de nacimiento.

Para el licitante ganador que haya presentado proposición conjunta, deberá acreditar en forma individual los requisitos señalados, además de entregar una copia del convenio a que se refiere el artículo 28 del Reglamento de la **LOPSRM**. La presentación de los documentos de los integrantes de la agrupación y la del convenio deberá hacerse por el representante común.

13.2.- RUTA CRÍTICA.- El licitante ganador dentro de los **15 (quince)** días naturales siguientes a la emisión del fallo, deberá entregar el programa de ejecución general de los trabajos que considere todos y cada uno de los conceptos que integran la proposición, utilizando redes de actividades con ruta crítica y diagramas de barras, asimismo el superintendente de construcción en común acuerdo con el residente de obra procederá a elaborar, dentro de un plazo no mayor de **10 (diez)** días naturales siguientes al inicio de los trabajos, el programa detallado y definitivo que se aplicará al contrato dentro del marco de referencia pactado.

14.- CAUSAS DE DESECHAMIENTO.- Serán causas para el desechamiento de las proposiciones

las siguientes:

a).- La presentación incompleta o la omisión de cualquier documento requerido en las bases;

b).- El incumplimiento de las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la **SEP;**

c).- La comprobación de que algún licitante ha acordado con otro u otros elevar el costo de los trabajos, o cualquier otro acuerdo que tenga como fin obtener una ventaja sobre los demás licitantes;

d).- La ubicación del licitante en alguno de los supuestos que establecen los artículos 51 y 78 de la **LOPSRM** o del artículo 8 fracción XX, de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

e).- Que en la revisión a detalle se determine una variación en su catálogo de conceptos mayor o menor al **5 % (cinco por ciento)** de su importe original presentado en su proposición.

15.- CANCELACIÓN DE LA LICITACIÓN.- La **SEP** podrá cancelar la licitación por caso fortuito o fuerza mayor o, cuando existan circunstancias, debidamente justificadas, que provoquen la extinción de la necesidad de contratar los trabajos o que de continuarse con el procedimiento de contratación se pudiera ocasionar un daño o perjuicio a la misma. En la determinación de dar por cancelada la licitación se precisará el acontecimiento que motive la decisión, la cual se hará del conocimiento de los licitantes, y no será procedente contra ella recurso alguno, sin embargo podrán interponer la inconformidad en términos del Título Séptimo, Capítulo Primero de la Ley.

Salvo en las cancelaciones por caso fortuito y fuerza mayor, la **SEP** cubrirá a los licitantes los gastos no recuperables que, en su caso, procedan en términos de lo dispuesto por el Reglamento de la Ley.

16.- DECLARACIÓN DESIERTA DE LA LICITACIÓN.- La **SEP** procederá a declarar desierta la licitación cuando:

a).- Ninguna persona adquiera las bases;

b).- No se presente alguna proposición en el acto de presentación y apertura de proposiciones, y

c).- Las proposiciones presentadas no reúnan los requisitos solicitados en la convocatoria o sus precios de insumos no fueren aceptables. Se considerará que los precios no son aceptables cuando se propongan importes que no puedan ser pagados por la **SEP**.

17.- IDIOMA Y MONEDA.- Las proposiciones deberán presentarse en idioma español y en moneda nacional.

18.- PROHIBICIÓN DE NEGOCIACIÓN.- Ninguna de las condiciones contenidas en las presentes bases de licitación, así como en las proposiciones que se presenten por los licitantes podrán ser negociadas.

19.- CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO.- La **SEP**, para hacer la evaluación de las proposiciones, verificará que las mismas incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en las presentes bases y sus anexos, que el programa de ejecución propuesto sea factible y congruente de realizarse dentro del plazo solicitado y con los recursos considerados por el licitante y que las características, especificaciones y calidad de los materiales sean las requeridas. Así como lo aplicable de los artículos 36 y 37 del Reglamento de la **LOPSRM**.

La **SEP** evaluará la capacidad del licitante para cumplir con su proposición con base en la información que él mismo proporcione, reservándose el derecho de comprobar la veracidad de dicha información.

La **SEP** verificará que el capital neto de trabajo del licitante sea suficiente para el financiamiento de los trabajos a realizar, de acuerdo con su análisis financiero presentado en los estados financieros;

La **SEP** verificará el análisis, cálculo e integración de todos los precios unitarios contenidos en el catálogo de conceptos.

En caso de encontrarse errores en las operaciones aritméticas en el catálogo de conceptos **ANEXO AE10**, la **SEP** reconocerá como correcto el resultado del producto que se obtenga de las cantidades por concepto de obra determinadas, y el costo que coincida con el del análisis de precio unitario correspondiente o el consignado con letra en dicho documento.

De acuerdo con las correcciones que en su caso se hagan, se modificarán los importes parciales y el total.

Una vez hecha la evaluación de las proposiciones, el contrato se adjudicará al licitante cuya proposición resulte solvente porque reúne, conforme a los criterios de adjudicación establecidos en la presente convocatoria a la licitación, las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la **SEP**, y por tanto garantice el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes porque satisfacen la totalidad de los requerimientos solicitados por la **SEP**, el contrato se adjudicará a quién presente la proposición que asegure las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes; será aquella que otorgue mayor certeza en la ejecución y conclusión de los trabajos, se hará a través del mecanismo que atienda a las condiciones, criterios parámetros y su correspondiente valoración en puntaje, en los siguientes términos:

I. Criterio relativo al Precio. Representado por la proposición solvente cuyo precio o monto sea el más bajo, o la de menor valor presente, la que tendrá una ponderación de: **50 puntos**. En estos términos, la puntuación que se le asigne a las demás proposiciones que hayan resultado solventes se determinará atendiendo a la siguiente fórmula:

PAj = 50(**PSPMB/PPj**) Para toda **j** = **1, 2,….., n**
Donde: PAj = Puntos a asignar a la proposición **“j”**
PSPMB = proposición solvente cuyo precio es el más bajo, o la de menor valor presente.
PPj = Precio de la proposición **“j”**

II. Criterio relativo a la Calidad. La calidad atenderá a los rubros de especialidad, experiencia y capacidad técnica en los términos del último párrafo del artículo 36 de la **LOPSRM**. Dichos rubros, en su puntaje, deberán tener una ponderación en conjunto de 20 puntos. Los 20 puntos se distribuirán como sigue:

a. Especialidad.- Mayor número de contratos de obras ejecutadas de la misma naturaleza a los que se convocan en un plazo máximo de cinco años previos a la fecha de publicación de la presente convocatoria. Para este rubro se asignará una ponderación de **5 puntos**.

b. Experiencia.- Mayor tiempo del licitante realizando obras similares en aspectos relativos a monto, complejidad o magnitud. Para este rubro se asignará una ponderación de 5 puntos. En caso de que se indique más de uno de los aspectos anteriores, los **5 puntos** se distribuirán proporcionalmente.

c. Capacidad Técnica.- Se asignará un puntaje de **10 puntos**, distribuidos como sigue:

1. Mayor experiencia laboral del personal responsable de los trabajos convocados en la materia objeto de la contratación, de conformidad con la información proporcionada en términos del artículo 26 del **Reglamento** de la **LOPSRM**. Se asignarán **3 puntos**.

2. Ausencia de antecedentes de afectación de garantías por vicios ocultos o de mala calidad de los trabajos, o su equivalente en el extranjero en un lapso no mayor a cinco años. Se asignarán **3 puntos**.

3. Certificación relacionada con el objeto de la obra o servicio a contratar en materia de calidad, seguridad o medio ambiente. Se asignarán **4 puntos**.

La certificación antes aludida deberá ser emitida conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y, tratándose de extranjeros, se aceptarán normas equivalentes.

III. Criterio relativo al Financiamiento. Se ponderará la proposición que aporte las mejores condiciones de financiamiento para la dependencia, de la siguiente forma: si al realizar el análisis del documento **AE6** se oferta el menor porcentaje de financiamiento. Su ponderación será de **10 puntos**.

IV. Criterio relativo a la Oportunidad. Que se hayan ejecutado obras con contratos terminados en costo y tiempo en los términos del último párrafo del artículo 36 de la **LOPSRM** considerando los siguientes rubros que en su puntaje en conjunto tendrá una ponderación de **10 puntos**. Los diez puntos se distribuirán como sigue:

a. Grado de cumplimiento en los contratos celebrados y concluidos por el licitante en un lapso no mayor a cinco años previos a la publicación de esta convocatoria, para lo cual se dividirá el monto de las penas convencionales aplicadas entre el valor total del contrato. Cuando se trate de varios contratos, el grado de cumplimiento se aplicará para cada contrato y el resultado se ponderará con el valor que se obtenga de dividir el monto de cada uno de los contratos considerados en el ejercicio entre su sumatoria total. Al mayor grado de cumplimiento se asignarán **5 puntos**.

b. Que los contratos de obra pública celebrados en un lapso no mayor a cinco años previos a la publicación de ésta convocatoria, no hayan sido objeto de rescisión administrativa o de alguna figura jurídica equivalente en el extranjero. Se asignarán **5 puntos**.

V. Criterio relativo al Contenido Nacional. Considerando para dicho criterio a la proposición con mayor porcentaje de contenido nacional, respecto de los siguientes insumos y equipos que, en su puntaje en conjunto, deberán tener ponderación de **10 puntos**.

a. Materiales.
b. Maquinaria y equipo de instalación permanente.

Para la determinación del grado de contenido nacional, se considerarán las disposiciones que sobre el particular expida la Secretaría de Economía.

Para la asignación de puntos de los criterios establecidos en las fracciones **II** a **V**, a cada una de las proposiciones determinadas como solventes, se aplicará una regla de tres simple, considerando como base la proposición solvente que reciba mayor puntaje en cada uno de los criterios enunciados.

La suma de los cinco criterios anteriormente descritos será menor o igual a **100 puntos**. La **proposición** ganadora será aquella que tenga el mayor número de puntos en la evaluación.

Cuando la **SEP,** no cuente con elementos para valorar alguno de los criterios o rubros mencionados en éstos, no aplicarán para la adjudicación y los puntos que les corresponderían no se reexpresarán.

Atendiendo a lo anterior, la proposición solvente económicamente más conveniente para el Estado será aquella que reúna la mayor puntuación conforme a la valoración de los criterios y parámetros descritos, siempre y cuando su precio o monto no exceda del **7%** respecto del precio o monto de la determinada como la solvente más baja como resultado de la evaluación.

Si el precio o monto de la proposición determinada como la económicamente más conveniente para el Estado tiene una diferencia superior al **7%** respecto del precio o monto de la determinada como la solvente más baja como resultado de la evaluación, se adjudicará a la que le siga en puntaje hacia abajo, pero la diferencia de su precio sea menor o igual al **7%** señalado, y así sucesivamente hasta que se obtenga la proposición que será adjudicada.

La **SEP** emitirá un dictamen que servirá como base para el fallo, en el que hará constar una reseña cronológica de los actos de la licitación, el análisis de las proposiciones y las razones para admitirlas o desecharlas.

En caso de empate técnico entre los licitantes, la **SEP** adjudicará la obra, en igualdad de condiciones, a los licitantes que tengan en su planta laboral un **5% (cinco por ciento)** de personas con discapacidad, cuya alta en el Instituto Mexicano del Seguro Social se haya dado con **6 (seis)** meses de antelación al momento del cierre de la licitación.

Si no fuere factible resolver el empate en los términos anteriores, la adjudicación se efectuará en favor del licitante que resulte ganador del sorteo manual por insaculación que se celebre en el propio acto de fallo, el cual consistirá en la participación de un boleto por cada proposición que resulte empatada y depositados en una urna, de la que se extraerá en primer lugar el boleto del licitante ganador y, posteriormente, los demás boletos empatados, con lo que se determinarán los subsecuentes lugares que ocuparán tales proposiciones.

20.- DOCUMENTOS QUE SE REQUIEREN PARA PREPARAR LAS PROPOSICIONES Y SU FORMA DE PRESENTACIÓN.- Para preparar las proposiciones, se acompañan a las presentes bases los **ANEXOS**, con los cuales se integrarán las proposiciones de conformidad con lo siguiente:

20.1.- La entrega de proposiciones se hará por escrito o vía electrónica mediante sobre cerrado.

Los licitantes deberán presentar en el acto de presentación y apertura proposiciones, dentro o fuera del sobre que contenga su proposición, la siguiente documentación:

a) Escrito original por el que manifieste el domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y documentos que deriven de los actos del procedimiento de contratación y, en su caso, del contrato respectivo, mismo que servirá para practicar las notificaciones aún las de carácter personal, las que surtirán todos sus efectos legales mientras no señale otro distinto;

b) Escrito original mediante el cual declare bajo protesta de decir verdad que no se encuentra en alguno de los supuestos que establecen los artículos 51 y 78, penúltimo párrafo de la **LOPSRM,** y que por su conducto no participan en los procedimientos de contratación personas físicas o morales que se encuentren inhabilitadas por resolución de la Secretaría de la Función Pública.

c) Copia simple de la declaración fiscal o balance general auditado de la empresa, correspondiente a los ejercicios fiscales 2007 y 2008, con el que se acredite el capital contable requerido de **$21’000,000.00 (Veintiún millones de pesos 00/100 M.N.)**; En caso de que los estados financieros no rebasen el monto establecido por la Ley de la Materia para ser auditados y dictaminados por despacho externo, deberán presentarlos elaborados y firmados por el Contador de la empresa, debiendo anexar copia de la Cédula Profesional de éste. En el supuesto de que el dictamen del despacho externo esté en proceso, deberá presentarse escrito en papel membretado de este, en la que se haga constar dicha situación, pudiendo presentarse en este caso, estados financieros elaborados por el contador de la propia empresa, anexando copia fotostática de su Cédula Profesional.

d) Copia simple por ambos lados de la identificación oficial vigente con fotografía, tratándose de personas físicas y en el caso de personas morales, de la persona que firme la proposición; y (sin ser motivo de descalificación) la del representante acreditado para la presentación y apertura de proposiciones.

e) Escrito original mediante el cual el representante de la persona moral manifieste que cuenta con facultades suficientes para comprometer a su representada, mismo que deberá contener los datos siguientes:

e.1) **Personas Morales: Formato de personalidad debidamente requisitado y firmado que contenga** clave del registro federal de contribuyentes, denominación o razón social, descripción del objeto social de la empresa; relación de los nombres de los accionistas, número y fecha de las escrituras públicas en las que conste el acta constitutiva y, en su caso, sus reformas o modificaciones, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público ante quién se hayan otorgado; asimismo, los datos de inscripción en el Registro Público de Comercio, y los siguientes datos de su representante: nombre del apoderado; número y fecha de los instrumentos notariales de los que se desprendan las facultades para suscribir la proposición, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público ante quién se hayan otorgado, asimismo deberá proporcionar una dirección de correo electrónico, en caso de contar con él.

e.2) **Personas Físicas:** Formato de personalidad debidamente requisitado y firmado, llenando únicamente los espacios correspondientes a: nombre, domicilio, teléfono, registro federal de contribuyentes, actividad preponderante, y en su caso, nombre del representante legal que contenga, registro federal de contribuyentes, número y fecha del instrumento legal del que se desprendan facultades para suscribir la proposición actos de administración, señalando nombre, número y circunscripción del notario o fedatario público ante quién se haya otorgado, asimismo deberá proporcionar una dirección de correo electrónico, en caso de contar con él.

f) Declaración de integridad, mediante la cual los licitantes manifiesten que por sí mismos, o a través de interpósita persona, se abstendrán de adoptar conductas para que los servidores públicos de la **SEP**, induzcan o alteren las evaluaciones de las proposiciones, el resultado del procedimiento de contratación y cualquier otro aspecto que les otorguen condiciones más ventajosas, con relación a los demás participantes.

g) Escrito mediante el cual los participantes manifiesten que en su planta laboral si cuentan o no cuando menos con un cinco por ciento de personas con discapacidad, cuyas altas en el Instituto Mexicano del Seguro Social se hayan dado con seis meses de antelación a la fecha prevista para firma del contrato respectivo, obligándose a presentar en original y copia para cotejo las altas mencionadas, a requerimiento de la **SEP**, en caso de empate técnico. La falta de presentación de este escrito no será causa de desechamiento de la proposición.

En caso de que la participación sea por vía electrónica los documentos antes mencionados deberán ser remitidos por dicho medio.

20.2.- Para que la presentación de proposiciones por parte de los licitantes sea completa, uniforme y ordenada, se sugiere se utilicen los formatos proporcionados por la **SEP** en la forma y términos solicitados. Se sugiere utilizar un tamaño de letra igual al de los formatos proporcionados por la **SEP**, en caso de que los licitantes presenten sus formatos estos deberán cumplir con todos y cada uno de los requisitos solicitados por la **SEP**; firmando y anexando los formatos proporcionados por la **SEP**, en el documento correspondiente.

20.3.- Las proposiciones deberán presentarse de preferencia en carpetas, con separadores, en el orden que se establece en el numeral **20.4**, foliadas sus hojas y anexos, sin que el incumplimiento de esto, sea motivo de desechamiento, para una mejor conducción del procedimiento.

En el sobre se deberá indicar en la parte superior izquierda los datos del licitante y al centro del mismo, los datos del presente procedimiento.

20.4.- Los documentos contenidos en el sobre serán identificados con los títulos y en el orden que se indica a continuación:

AT-1 MANIFESTACIÓN ESCRITA DE CONOCER EL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS Y SUS CONDICIONES AMBIENTALES; ESTAR CONFORME DE AJUSTARSE A LAS LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES, A LOS TÉRMINOS DE LAS BASES DE LICITACIÓN, SUS ANEXOS Y LAS MODIFICACIONES QUE, EN SU CASO, SE HAYAN EFECTUADO; AL MODELO DE CONTRATO, LOS PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA; EL HABER CONSIDERADO LAS NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LAS ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN **(ANEXO E)**, ASÍ COMO HABER CONSIDERADO EN LA INTEGRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN, LOS MATERIALES Y EQUIPOS DE INSTALACIÓN PERMANENTE QUE, EN SU CASO, LE PROPORCIONARÁ LA **SEP** Y EL PROGRAMA DE SUMINISTRO CORRESPONDIENTE**;** (EN CASO DE PERSONAS MORALES DEBERÁ PRESENTARSÉ EN PAPEL MEMBRETADO DE LA EMPRESA);

AT-2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANEACIÓN INTEGRAL DEL LICITANTE PARA REALIZAR LOS TRABAJOS, INCLUYENDO EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, CONSIDERANDO, EN SU CASO, LAS RESTRICCIONES TÉCNICAS QUE PROCEDAN CONFORME A LOS PROYECTOS Y QUE ESTABLEZCA LA **SEP;**

AT-3 CURRÍCULUM DE CADA UNO DE LOS PROFESIONALES TÉCNICOS QUE SERÁN RESPONSABLES DE LA DIRECCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, LOS QUE DEBERÁN TENER EXPERIENCIA EN OBRAS CON CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y MAGNITUD SIMILARES;

AT-4 CURRÍCULUM DEL SUPERINTENDENTE DE CONSTRUCCIÒN DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR ANEXANDO COPIA DE LA CÉDULA PROFESIONAL;

AT-5 DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA EXPERIENCIA Y CAPACIDAD TÉCNICA EN TRABAJOS SIMILARES, CON LA IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS POR EL LICITANTE Y SU PERSONAL, EN LOS QUE SEA COMPROBABLE SU PARTICIPACIÓN, ANOTANDO EL NOMBRE DE LA CONTRATANTE, DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, IMPORTES TOTALES, IMPORTES EJERCIDOS O POR EJERCER Y LAS FECHAS PREVISTAS DE TERMINACIONES, SEGÚN EL CASO, NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA CONTRATACIÓN, DOMICILIO Y NÚMERO TELEFÓNICO; ANEXANDO COPIA DE LAS ACTAS DE ENTREGA-RECEPCIÓN Y CARÁTULA DE LOS CONTRATOS QUE HA CELEBRADO EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS, SIMILARES A LOS DE LA PRESENTE LICITACIÓN;

AT-6 MANIFESTACIÓN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, EN LA QUE INDIQUE QUE CONTRATOS HA CONCLUIDO DE LOS MENCIONADOS EN EL ANEXO **AT-5**, Y EN CUALES NO LE APLICARON PENAS CONVENCIONALES, NI FUE O HA SIDO OBJETO DE RESCISIÓN ADMINISTRATIVA. (EN CASO CONTRARIO DEBERÁ MANIFESTAR LA SITUACIÓN QUE GUARDA CADA UNO DE LOS CONTRATOS). ÉSTA ESTARÁ SUJETA A SU VERIFICACIÓN;

AT-7 DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA CAPACIDAD FINANCIERA, LOS CUALES DEBERÁN INTEGRARSE AL MENOS POR LOS ESTADOS FINANCIEROS AUDITADOS A DICIEMBRE DE 2007, 2008 Y SEPTIEMBRE 2009, Y EL COMPARATIVO DE RAZONES FINANCIERAS BÁSICAS, SALVO EN EL CASO DE EMPRESAS DE NUEVA CREACIÓN, LAS CUALES DEBERÁN PRESENTAR LOS MÁS ACTUALIZADOS A LA FECHA DE PRESENTACIÓN DE PROPOSICIONES;

AT-8 MANIFESTACIÓN ESCRITA QUE NO SUBCONTRATARÁ NINGUNA DE LAS PARTES DE LOS TRABAJOS A LICITAR;

AT-9 RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN, INDICANDO SI SON DE SU PROPIEDAD, ARRENDADAS CON O SIN OPCIÓN A COMPRA, SU UBICACIÓN FÍSICA, MODELO Y USOS ACTUALES, ASÍ COMO LA FECHA EN QUE SE DISPONDRÁ DE ESTOS INSUMOS EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS CONFORME AL PROGRAMA PRESENTADO; TRATÁNDOSE DE MAQUINARIA O EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN ARRENDADO, CON O SIN OPCIÓN A COMPRA, DEBERÁ PRESENTARSÉ CARTA COMPROMISO DE ARRENDAMIENTO Y DISPONIBILIDAD EN EL CASO DE QUE RESULTARE GANADOR;

AT-10 MODELO DEL CONTRATO.

AT-11 BASES DE LA LICITACIÓN, INFORMACIÓN ADICIONAL, PROYECTOS Y PLANOS;

AE-1 ANÁLISIS DEL TOTAL DE LOS PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO, DETERMINADOS Y ESTRUCTURADOS CON COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS, DE FINANCIAMIENTO, CARGO POR UTILIDAD Y CARGOS ADICIONALES, DONDE SE INCLUIRÁN LOS MATERIALES A UTILIZAR CON SUS CORRESPONDIENTES CONSUMOS Y COSTOS, Y DE MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN CON SUS CORRESPONDIENTES RENDIMIENTOS Y COSTOS;

AE-2 LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENEN EN LA INTEGRACIÓN DE LA PROPOSICIÓN, AGRUPADO POR MATERIALES MÁS SIGNIFICATIVOS Y EQUIPO DE INSTALACIÓN PERMANENTE, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN, CON LA DESCRIPCIÓN COMPLETA Y LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CADA UNO DE ELLOS, INDICANDO LAS CANTIDADES A UTILIZAR, SUS RESPECTIVAS UNIDADES DE MEDICIÓN Y SUS IMPORTES; (EXPLOSIÓN, TOTALIZADA PARA CADA CASO Y SUS PORCENTAJES).

CUANDO EL LICITANTE OPTE POR PRESENTAR PRODUCTOS SIMILARES A LOS ESPECIFICADOS EN LA DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO, SE ENTENDERÁ POR ÉSTOS, AQUELLOS MATERIALES QUE CUMPLAN COMO MÍNIMO CON LAS MISMAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, DE CALIDAD, DURACIÓN Y GARANTÍA DE SERVICIO QUE LA MARCA SEÑALADA COMO REFERENCIA, DEBIENDO ANEXAR LAS FICHAS TÉCNICAS CORRESPONDIENTES, EN ESTE DOCUMENTO;

AE-3 ANÁLISIS, CÁLCULO E INTEGRACIÓN DEL FACTOR DE SALARIO REAL CONFORME A LO PREVISTO EN LOS ARTÍCULOS 159 AL 161 DEL REGLAMENTO DE LA **LOPSRM**, ANEXANDO EL TABULADOR DE SALARIOS BASE DE MANO DE OBRA POR JORNADA DIURNA DE OCHO HORAS E INTEGRACIÓN DE LOS SALARIOS; (SOLAMENTE LOS UTILIZADOS PARA REALIZAR ESTOS TRABAJOS);

AE-4 ANÁLISIS, CÁLCULO E INTEGRACIÓN DE LOS COSTOS HORARIOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN, DEBIENDO CONSIDERAR ÉSTOS, PARA EFECTOS DE EVALUACIÓN, COSTOS Y RENDIMIENTOS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS NUEVOS;

AE-5 ANÁLISIS, CÁLCULO E INTEGRACIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS, IDENTIFICANDO LOS CORRESPONDIENTES A LOS DE ADMINISTRACIÓN DE OFICINAS DE CAMPO Y LOS DE OFICINAS CENTRALES;

AE-6 ANÁLISIS, CÁLCULO E INTEGRACIÓN DEL COSTO POR FINANCIAMIENTO; QUE SE DETERMINARÁ SOBRE LA BASE DE LOS GASTOS QUE REALIZARÁ EL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, LOS PAGOS POR ANTICIPOS Y ESTIMACIONES QUE RECIBIRÁ Y LA TASA DE INTERÉS QUE APLICARÁ, ADJUNTÁNDOSE EL ANÁLISIS CORRESPONDIENTE.

LA TASA DE INTERÉS APLICABLE POR FINANCIAMIENTO DEBERÁ CALCULARSE CON BASE A UN INDICADOR ECONÓMICO ESPECÍFICO DEL CUAL DEBERÁ ANEXAR IMPRESIÓN O FOTOCOPIA PARA SU COTEJO;

AE-7 DETERMINACIÓN DEL CARGO POR UTILIDAD; QUE SERÁ FIJADO POR EL CONTRATISTA, EN DONDE INCLUIRÁ LA GANANCIA QUE ESTIME ASÍ COMO DEDUCCIONES E IMPUESTOS CORRESPONDIENTES (IMPUESTO SOBRE LA RENTA) Y LA PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LAS UTILIDADES DE LA EMPRESA, Y LOS CARGOS ADICIONALES APLICABLES INCLUYENDO EL PAGO QUE EFECTÚA POR EL SERVICIO DE VIGILANCIA, INSPECCIÓN Y CONTROL QUE REALIZA LA SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA;

AE-8 OBTENCIÓN DE LOS FACTORES DEL CARGO INDIRECTO, FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD;

AE-9 RELACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COSTOS UNITARIOS BÁSICOS DE LOS MATERIALES QUE SE REQUIERAN PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. CUANDO EXISTAN INSUMOS DE LOS SEÑALADOS EN LA FRACCIÓN VIII DEL ARTÍCULO 26 DEL REGLAMENTO DE LA **LOPSRM** SE DEBERÁ SEÑALAR EL PRECIO OFERTADO POR EL LICITANTE;

AE-10 CATÁLOGO DE CONCEPTOS, CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. (SIN INCLUIR EL I.V.A.);

NO DEBERÁN PRESENTAR RASPADURAS NI ENMENDADURAS Y EN CASO DE CORRECCIÓN O AGREGADOS EN LOS DOCUMENTOS, DEBERÁ RUBRICARSE POR EL PARTICIPANTE Y PROTEGERSE UTILIZANDO CINTA ADHESIVA TRANSPARENTE.

EL LICITANTE DEBERÁ USAR EL CATÁLOGO PROPORCIONADO POR LA **SEP** O USAR SU PROPIO CATÁLOGO, PARA LO CUAL DEBERÁ TRANSCRIBIR CON TODA PRECISIÓN LAS CLAVES, LOS CONCEPTOS, UNIDADES Y CANTIDADES, Y DE SER ASÍ DEBERÁ FIRMAR EL CATÁLOGO PROPORCIONADO POR LA **SEP** Y ENTREGARLO EN EL SOBRE CORRESPONDIENTE A LOS ASPECTOS ECONÓMICOS.

ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE;

AE11 PROGRAMA DE EJECUCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS CONFORME AL CATÁLOGO DE CONCEPTOS CON SUS EROGACIONES, CALENDARIZADO Y CUANTIFICADO CONFORME A LOS PERÍODOS DETERMINADOS POR LA **SEP**, DIVIDIDO EN PARTIDAS Y SUBPARTIDAS, DEL TOTAL DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO, UTILIZANDO PREFERENTEMENTE DIAGRAMAS DE BARRAS, O BIEN, REDES DE ACTIVIDADES CON RUTA CRÍTICA;

AE12 PROGRAMA DE EROGACIONES A COSTO DIRECTO CALENDARIZADOS Y CUANTIFICADOS EN PARTIDAS Y SUBPARTIDAS DE UTILIZACIÓN, CONFORME A LOS PERÍODOS DETERMINADOS POR LA **SEP**, DE LA MANO DE OBRA;

AE13 PROGRAMA DE EROGACIONES A COSTO DIRECTO CALENDARIZADOS Y CUANTIFICADOS EN PARTIDAS Y SUBPARTIDAS DE UTILIZACIÓN, CONFORME A LOS PERIODOS DETERMINADOS POR LA **SEP**, DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS DE INSTALACIÓN PERMANENTE EXPRESADOS EN UNIDADES CONVENCIONALES Y VOLÚMENES REQUERIDOS;

AE14 PROGRAMA DE EROGACIONES A COSTO DIRECTO CALENDARIZADOS Y CUANTIFICADOS EN PARTIDAS Y SUBPARTIDAS DE UTILIZACIÓN, CONFORME A LOS PERIODOS DETERMINADOS POR LA **SEP**, DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN; Y

AE15 PROGRAMA DE EROGACIONES A COSTO DIRECTO CALENDARIZADOS Y CUANTIFICADOS EN PARTIDAS Y SUBPARTIDAS DE UTILIZACIÓN, CONFORME A LOS PERIODOS DETERMINADOS POR LA **SEP**, DE UTILIZACIÓN DEL PERSONAL PROFESIONAL TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y DE SERVICIO ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Los documentos y **ANEXOS** que se acompañen a la proposición, deberán ser firmados autógrafamente por el licitante o su representante legal en todas y cada una de sus hojas, como constancia de aceptación y conocimiento de estos.

Los licitantes que opten por enviar sus proposiciones por medios remotos de comunicación electrónica, deberán incorporar en sustitución de la firma autógrafa, el medio de identificación electrónica que para tal fin deberá certificarse previamente por la **SFP**.

21.- PARTICIPACIÓN CONJUNTA.- Dos o más personas podrán presentar conjuntamente proposiciones sin necesidad de constituir una sociedad, o nueva sociedad en caso de personas morales, siempre que, para tales efectos, en la proposición y en el contrato se establezcan con precisión y a satisfacción de la **SEP**, las partes de los trabajos que cada persona se obligará a ejecutar, así como la manera en que se exigiría el cumplimiento de las obligaciones. En este supuesto la proposición deberá ser firmada por el representante común que para ese acto haya sido designado por el grupo de personas, ya sea autógrafamente o por los medios de identificación electrónica autorizados por la Secretaría de la Función Pública.

Los interesados que decidan agruparse para presentar proposiciones, deberán acreditar en forma individual los requisitos señalados en las presentes bases, debiendo incluir en el sobre copia de un convenio en el que se estipule lo siguiente:

a).- Deberán suscribir entre sí un convenio privado que contenga: Nombre y domicilio de los integrantes, identificando, en su caso, los datos de los testimonios públicos con los que se acredite la existencia legal de las personas morales de la agrupación;

b).- Nombre de los representantes de cada una de las personas identificando, en su caso, los datos de los testimonios públicos con los que se acredite su representación;

c).- Definición de las partes del objeto del contrato que cada persona se obligaría a cumplir;

d).- Determinación de un domicilio común para oír y recibir notificaciones;

e).- Designación de un representante común, otorgándole poder amplio y suficiente, para todo lo relacionado con la proposición, y

f).- Estipulación expresa de que cada uno de los firmantes quedará obligado en forma conjunta y solidaria para comprometerse por cualquier responsabilidad derivada del contrato que se firme.

En el acto de presentación y apertura de proposiciones el representante común deberá señalar que la proposición se presenta en forma conjunta. Para cumplir con el capital contable mínimo requerido se podrán sumar los correspondientes de cada uno de los integrantes.

22.- EXPERIENCIA Y CAPACIDAD TÉCNICA QUE SE REQUIERE.- Se requiere experiencia en trabajos similares a los convocados, misma que se acreditará mediante currículum de los profesionistas técnicos al servicio del licitante, identificando a los que se encargarán de la ejecución y administración de la obra, los que deben tener experiencia en obras de características técnicas y magnitud similares. La **SEP** podrá en todo momento verificar durante el proceso de la licitación pública o durante la ejecución de los trabajos, la veracidad de los datos proporcionados por el licitante.

23.- DERECHOS POR SERVICIOS DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.- El licitante al que se le adjudique el contrato, aceptará que le sea retenido el **cinco al millar** por concepto de Servicio de Inspección y Vigilancia de la **SFP**, estipulado en el artículo 191 de la Ley Federal de Derechos.

24.- SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS.- La **SEP** podrán suspender temporalmente, en todo o en parte, los trabajos contratados por cualquier causa justificada, indicando la temporalidad de ésta, la que no podrá ser indefinida. Asimismo, podrá dar por terminado anticipadamente el contrato cuando concurran razones de interés general; existan causas justificadas que le impidan la continuación de los trabajos, y se demuestre que de continuar con las obligaciones pactadas se ocasionaría un daño o perjuicio grave al Estado; se determine la nulidad de actos que dieron origen al contrato, con motivo de la resolución de una inconformidad o intervención de oficio emitida por la **SFP**, o por resolución de autoridad judicial competente, o bien, no sea posible determinar la temporalidad de la suspensión de los trabajos. En estos supuestos, la **SEP** reembolsará al contratista los gastos no recuperables en que haya incurrido, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la operación correspondiente.

25.- VERIFICACION DE LA OBRA Y LA CALIDAD DE LOS TRABAJOS.- La **SFP** podrá en el ejercicio de sus facultades, verificar, en cualquier tiempo las obras públicas y la calidad de los trabajos en los término de los artículos 75 y 76 de la **LOPSRM.**

26.- RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS.- La recepción de los trabajos ejecutados por el contratista se llevará acabo de conformidad a lo establecido en los artículos 64 de la **LOPSRM** y 135 al 138 del Reglamento de la **LOPSRM**.

27.- FINIQUITO Y TERMINACIÓN DEL CONTRATO.- El finiquito y terminación del contrato se llevará acabo de conformidad a lo establecido en los artículos 64 de la **LOPSRM** y 139 al 143 del Reglamento de la **LOPSRM**.

28.- DOCUMENTO CONTRACTUAL.- La proposición del licitante al cual se adjudique el contrato, se considerará como parte integrante del mismo.

29.- CONDICIONES DE PRECIO.- Los trabajos motivo de la presente licitación, se regirán bajo la modalidad de contrato a precios unitarios. Los precios del contrato permanecerán fijos hasta la terminación del mismo y el ajuste de costos se realizará de conformidad con lo establecido en el numeral **10** (diez) de éstas bases.

30.- INCONFORMIDADES.- Los licitantes podrá inconformarse por escrito en el inmueble ocupado por la **SFP** ubicado en Insurgentes Sur 1735 Col. Guadalupe Inn Deleg. Álvaro Obregón CP 01020, en la Ciudad de México o a través de medios remotos de comunicación electrónica mediante Internet en la pagina www.compraNet.gob.mx, conforme a lo dispuesto por el artículo 83, 84 y 85 de la **LOPSRM** y demás disposiciones legales aplicables.

Si la inconformidad presentada por escrito o a través de los medios remotos de comunicación electrónica no reúne los requisitos establecidos por la **LOPSRM**, la **SFP** se sujetará a lo dispuesto en el artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Tratándose de inconformidades presentadas por escrito, el inconforme deberá anexar, además de los documentos señalados en el artículo 84 de la **LOPSRM** en que sustente su petición, las copias simples necesarias para el traslado a los terceros interesados y a la convocante, debiendo la **SFP** prevenirlo en los términos del artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, en caso de que no se presenten dichos anexos, incluso cuando a juicio de ésta, faltaren copias por el número de interesados dentro del procedimiento.

31.- PROCEDIMIENTO DE CONCILIACIÓN.- La **SEP** o los contratistas en cualquier momento podrán presentar ante la **SFP** solicitud de conciliación, para lo cual se deberá observar lo establecido en los artículos 95, 96 y 97 de la **LOPSRM.**

32.- PENAS CONVENCIONALES.- La **SEP** aplicará penas convencionales por atrasos en las fechas establecidas en el programa de ejecución de los trabajos, de suministro o de utilización de los insumos y en la fecha de terminación de los trabajos por causas imputables al contratista, sin perjuicio de que la misma opte por rescindir el contrato.

La **SEP** tendrá la facultad de verificar si los trabajos objeto del contrato, se están ejecutando por el contratista de conformidad con el programa pactado, de suministro o de utilización de los insumos, para lo cual, comparará periódicamente el avance real de los trabajos respecto al que debió realizarse en los términos de dichos programas.

Si como consecuencia de la comparación a que se refiere el párrafo anterior, el avance de los trabajos es menor de lo que debió realizarse, por causas imputables a el contratista, la **SEP** procederá a efectuar una retención del **10% (diez por ciento)** de la diferencia que resulte de comparar el importe programado contra el importe realizado, multiplicado por el número de días de

atraso, el monto que será deducido de los pagos que se efectúen al contratista, por lo tanto mensualmente, se hará la retención que corresponda. En caso que el contratista cumpla con el programa pactado, se hará la devolución respectiva, en la estimación siguiente en que el contratista haya cumplido con dicho programa.

Si de acuerdo con lo estipulado anteriormente, al efectuarse la comparación correspondiente al último mes o fracción del mes del programa pactado procede hacer alguna retención, el monto que resulte se aplicará en beneficio de la **SEP**, a título de pena convencional, por el simple atraso en el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista.

Si transcurrido el plazo de ejecución de los trabajos, el contratista no ha concluido los trabajos por causas imputables al mismo, pagará a la **SEP** el **0.20% (dos al millar)** del monto total de los trabajos pendientes de ejecutar por cada día de atraso, a partir de la fecha de terminación establecida en el presente contrato hasta la de su conclusión real, en ningún caso las penas mencionadas en este numeral excederán del monto de la garantía de cumplimiento.

La devolución de las retenciones realizadas durante la ejecución de los trabajos contratados, se realizarán en la estimación siguiente a que el contratista haya cumplido con el programa pactado.

Las penas convencionales a cargo del contratista se cubrirán a opción de la **SEP** mediante cheque certificado o de caja a favor de la Tesorería de la Federación, o mediante su aplicación y descuento en la facturación que presente por los trabajos prestados.

Independientemente de las penas convencionales referidas en los párrafos anteriores, la **SEP** podrá optar por exigir el cumplimiento del contrato o rescindirlo, a partir de que la suma de los días de atraso resulte superior al **15% (quince por ciento)** respecto al programa convenido en el presente contrato o de **50 (cincuenta)** días naturales, lo que resulte primero. En caso de que la **SEP** opte por la rescisión del contrato, se apegará a lo establecido en los artículos 61, 62 y 63 de la **LOPSRM** y, 124 al 134 del Reglamento de la **LOPSRM**. La **SEP** expondrá en el finiquito correspondiente las razones de su aplicación.

33.- TERCERO DEL ARBITRAJE, OTROS MECANISMOS DE SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS Y COMPETENCIA JUDICIAL: Se podrá convenir compromiso arbitral respecto de aquellas controversias que surjan entre las partes por interpretación a las cláusulas de los contratos o por cuestiones derivadas de su ejecución, en términos de lo dispuesto en el Título Cuarto del Libro Quinto del Código de Comercio y de conformidad con lo establecido en los artículos del 98 al 104 de la **LOPSRM**.

34.- NOTAS INFORMATIVAS:

34.1.- El Licitante a quién se adjudique el contrato al que se refieren éstas bases, deberá tomar en cuenta que las cantidades de obra excedentes a las originalmente contratadas, o las que se generen con motivo de conceptos de trabajos no contemplados en el catálogo de conceptos original, serán sujetas a la formalización de un convenio modificatorio o adicional si así se requiere, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 59 de la **LOPSRM** y 69 al 80 del Reglamento de la **LOPSRM**, según sea el caso.

Para el caso del pago de los conceptos señalados anteriormente, el importe resultante se cubrirá hasta que se formalice el convenio correspondiente.

34.2.- En caso de que se presenten los supuestos referidos por los artículos 50 fracción I y/o 52 de la **LOPSRM**, se procederá al diferimiento del programa de ejecución conforme a los términos que establecen dichos artículos.

34.3.- El licitante deberá considerar como parte integrante de éstas bases para su conocimiento y observancia, el contrato que se anexa y las Normas Oficiales Mexicanas de calidad de los materiales que se utilizarán en la ejecución de los trabajos.

35.- BITÁCORA DE OBRA.- El uso de la bitácora es obligatorio, y su elaboración, control y seguimiento se hará por medios remotos de comunicación electrónica, conforme a las disposiciones del Reglamento de la **LOPSRM**, así como las que emita la **SFP**.

La elaboración, control y seguimiento de la bitácora podrá llevarse por medios de comunicación convencional cuando la **SEP** solicite autorización a la **SFP**, en aquellos casos en que por virtud del sitio donde se realicen los trabajos existan dificultades tecnológicas que impidan llevar la bitácora a través de medios remotos de comunicación electrónica.

Asimismo, la **SFP** podrá autorizar a la **SEP** para que se realice de manera ocasional obras y servicios, el uso de la bitácora por medios de comunicación convencional.

La información contenida en la bitácora podrá ser consultada por la **SFP** en el ejercicio de sus facultades de inspección vigilancia y control.

Por lo anterior y de conformidad al Oficio No. UNAOPSPF/309/OP/0.-105/2007 de fecha 30 de abril de 2007, emitido por la Dirección General Adjunta de la Unidad de Normatividad de Adquisiciones, Obras Públicas, Servicios y Patrimonio Federal de la Secretaría de Atención Ciudadana y Normatividad de la Secretaría de la Función Pública, mediante el cual menciona que hasta en tanto esa Secretaría no emita las disposiciones generales a través de las cuales se regule la autorización, reconocimiento y certificación de los aspectos antes mencionados para la implementación de la bitácora electrónica, no iniciará el cómputo del plazo de tres meses señalado en el Transitorio Quinto del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, y en consecuencia se seguirá utilizando la bitácora por medios de comunicación convencional.

De acuerdo a lo anterior, una vez emitidas las disposiciones generales señaladas y se esté en posibilidad por parte de la **SEP** de implementar el uso de la bitácora a través de medios remotos de comunicación electrónica, procederá la autorización de las solicitudes de los casos de excepción previstos en el Reglamento de la **LOPSRM**, debiendo en su momento justificar las causas de la excepción correspondiente.

36.- MANIFESTACIÓN DEL LICITANTE.- El licitante mediante la suscripción de éstas bases, manifiesta conocer sus términos y condiciones, así como lo establecido por la **LOPSRM**, el Reglamento de la **LOPSRM** y demás disposiciones legales aplicables en la materia en el lugar de ejecución de las obras objeto de las mismas.

SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

_____

EL LICITANTE
FIRMÓ LAS PRESENTES BASES DE CONFORMIDAD

DE CONFORMIDAD A LO ESTABLECIDO EN LA LEY CORRESPONDIENTE AL SISTEMA ELECTRÓNICO DE INFORMACIÓN PÚBLICA GUBERNAMENTAL COMPRANET

Anexo "B"

FIANZA DE ANTICIPO

A FAVOR DE: LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN Y A DISPOSICIÓN DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA.

PARA: GARANTIZAR POR _____ CON DOMICILIO EN: _____, LA DEBIDA INVERSIÓN O DEVOLUCIÓN TOTAL O PARCIAL EN SU CASO DEL IMPORTE DE ANTICIPO DEL 30%, PARA INICIO DE LOS TRABAJOS Y COMPRA DE EQUIPOS Y MATERIALES DE INSTALACIÓN PERMANENTE, DERIVADOS DEL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA A PRECIOS UNITARIOS N° _____, DE FECHA _____ DE 200__, CELEBRADO CON LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, REPRESENTADA POR EL REPRESENTADA POR EL _____, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS, ASISTIDO POR EL _____, DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INMUEBLES Y EL _____, DIRECTOR DE EDIFICIOS, RELATIVO A _____ _____ CON UN IMPORTE DE $ _____ (_____ /100 M.N.) INCLUYE I.V.A. LA PRESENTE FIANZA SE EXPIDE DE CONFORMIDAD CON LO ESTIPULADO EN LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, SU REGLAMENTO Y EL CONTRATO REFERIDO, Y ESTARÁ VIGENTE HASTA QUE EL IMPORTE DEL ANTICIPO OTORGADO SE HAYA AMORTIZADO EN SU TOTALIDAD, LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA EXPRESAMENTE DECLARA: **A)** QUE LA FIANZA SE OTORGA ATENDIENDO A TODAS LAS ESTIPULACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO, PARA GARANTIZAR LA DEBIDA INVERSIÓN DEL IMPORTE TOTAL DEL ANTICIPO QUE SE CONCEDE PARA LA INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS DEL CONTRATO, AÚN CUANDO PARTE DE ELLOS SE SUBCONTRATEN CON AUTORIZACIÓN ESCRITA QUE EXPIDA LA DEPENDENCIA; **B)** QUE PARA LIBERAR LA FIANZA, SERÁ REQUISITO INDISPENSABLE LA MANIFESTACIÓN EXPRESA Y POR ESCRITO DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA; **C)** QUE LA FIANZA ESTARÁ VIGENTE DURANTE LA SUBSTANCIACIÓN DE TODOS LOS RECURSOS LEGALES O JUICIOS QUE SE INTERPONGAN Y HASTA QUE SE DICTE RESOLUCIÓN DEFINITIVA POR AUTORIDAD COMPETENTE; **D)** QUE ACEPTA EXPRESAMENTE SOMETERSE AL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN PREVISTO POR LOS ARTÍCULOS 95, 118 Y 95 BIS DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS PARA LA EFECTIVIDAD DE LA FIANZA, AÚN PARA EL CASO QUE PROCEDIERA EL COBRO DE INTERESES, CON MOTIVO DEL PAGO EXTEMPORÁNEO DEL IMPORTE DE LA PÓLIZA DE LA PRESENTE FIANZA. = *FIN DE TEXTO.* =

Anexo "C"

FIANZA DE CUMPLIMIENTO

A FAVOR DE: LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN Y A DISPOSICIÓN DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA.

PARA: GARANTIZAR POR _____ CON DOMICILIO EN: _____, EL CUMPLIMIENTO DE TODAS Y CADA UNA DE LAS OBLIGACIONES A SU CARGO DERIVADOS DEL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA A PRECIO UNITARIOS N° _____, DE ____ FECHA _____ DE 200__, CELEBRADO CON LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, REPRESENTADA POR EL _____, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS, ASISTIDO POR EL _____, DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INMUEBLES Y EL _____, DIRECTOR DE EDIFICIOS, RELATIVO A: _____, CON UN IMPORTE DE $ _____ (_____ /100 M.N.) MÁS I.V.A. LA PRESENTE FIANZA SE EXPIDE DE CONFORMIDAD CON LO ESTIPULADO EN LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, SU REGLAMENTO Y EL CONTRATO REFERIDO.- LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA EXPRESAMENTE DECLARA: **A)** QUE LA FIANZA SE OTORGA ATENDIENDO A TODAS LAS ESTIPULACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO; **B)** QUE EN EL CASO DE QUE SE PRORROGUE EL PLAZO ESTABLECIDO PARA LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE SE GARANTIZAN CON LA FIANZA, O EXISTA ESPERA, SU VIGENCIA QUEDARÁ AUTOMÁTICAMENTE PRORROGADA EN CONCORDANCIA CON DICHA PRÓRROGA O ESPERA; **C)** QUE LA FIANZA GARANTIZA LA EJECUCIÓN TOTAL DE LOS TRABAJOS MATERIA DEL CONTRATO, AÚN CUANDO PARTE DE ELLOS SE SUBCONTRATEN CON LA AUTORIZACIÓN ESCRITA QUE EXPIDA LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA; **D)** QUE PARA LIBERAR LA FIANZA, SERÁ REQUISITO INDISPENSABLE LA MANIFESTACIÓN EXPRESA Y POR ESCRITO DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA; **E)** QUE LA FIANZA ESTARÁ VIGENTE DURANTE LA SUBSTANCIACIÓN DE TODOS LOS RECURSOS LEGALES O JUICIOS QUE SE INTERPONGAN Y HASTA QUE SE DICTE RESOLUCIÓN DEFINITIVA POR AUTORIDAD COMPETENTE; **F)** QUE ACEPTA EXPRESAMENTE SOMETERSE AL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN PREVISTO POR LOS ARTÍCULOS 95 Y 118 Y 95 BIS DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS PARA LA EFECTIVIDAD DE LA FIANZA, AÚN PARA EL CASO QUE PROCEDIERA EL COBRO DE INTERESES, CON MOTIVO DEL PAGO EXTEMPORÁNEO DEL IMPORTE DE LA PÓLIZA DE LA PRESENTE FIANZA. LA FIANZA SE CANCELARÁ CUANDO EL CONTRATISTA HAYA CUMPLIDO CON TODAS LAS OBLIGACIONES QUE SE DERIVEN DEL CONTRATO. = *FIN DE TEXTO.* =

FIANZA DE VICIOS OCULTOS

A FAVOR DE: LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN Y A DISPOSICIÓN DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA.

PARA: GARANTIZAR POR _____ CON DOMICILIO EN: _____, EL CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS DEFECTOS QUE RESULTEN DE LOS TRABAJOS, DE LOS VICIOS OCULTOS Y DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD EN QUE HUBIERE INCURRIDO, EN LOS TÉRMINOS SEÑALADOS EN EL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA A _____ N° _____, DE FECHA __ DE _____ DE 200__, CELEBRADO CON LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, REPRESENTADA POR EL _____, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS, ASISTIDO POR EL _____, DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INMUEBLES Y EL _____, DIRECTOR DE EDIFICIOS, RELATIVO A: _____, CON UN IMPORTE DE $ _____ (_____ /100 M.N.) MAS I.V.A. LA PRESENTE FIANZA SE EXPIDE DE CONFORMIDAD CON LO ESTIPULADO EN LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, Y SU REGLAMENTO Y EL CONTRATO REFERIDO.- LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA EXPRESAMENTE DECLARA: **A)** QUE LA FIANZA SE OTORGA ATENDIENDO A TODAS LAS ESTIPULACIONES CONTENIDAS EN EL CONTRATO; **B)** EL PERIODO DE VIGENCIA DE LA PRESENTE FIANZA SERA DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 66 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS; **C)** QUE EN EL CASO DE QUE EXISTAN DEFECTOS QUE RESULTEN DE LOS TRABAJOS, DE LOS VICIOS OCULTOS Y DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD EN QUE HUBIERE INCURRIDO, LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA LO COMUNICARÁ POR ESCRITO AL CONTRATISTA EN EL MOMENTO EN QUE SE DETECTEN DICHAS DEFICIENCIAS, PARA QUE ESTE REALICE LAS CORRECCIONES O REPOSICIONES CORRESPONDIENTES, DENTRO DE UN PLAZO MÁXIMO DE 30 (TREINTA) DÍAS NATURALES, TRANSCURRIDO ESTE TÉRMINO SIN QUE SE HUBIEREN REALIZADO, LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA PROCEDERÁ A HACER EFECTIVA LA PRESENTE GARANTÍA, SI LA REPARACIÓN REQUIERE DE UN PLAZO MAYOR , EL CONTRATISTA Y LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, PODRÁN ASÍ CONVENIRLO POR ESCRITO, DEBIENDO AMPLIAR LA VIGENCIA DE ESTA GARANTÍA POR EL TIEMPO NECESARIO PARA LAS REPARACIONES; **D)** LA PRESENTE FIANZA GARANTIZA LA BUENA CALIDAD DE LOS TRABAJOS MATERIA DEL CONTRATO DE REFERENCIA, AÚN CUANDO PARTE DE ELLOS SE HAYAN SUBCONTRATADO CON LA AUTORIZACIÓN DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA; **E)** QUE ACEPTA EXPRESAMENTE SOMETERSE AL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN PREVISTO POR LOS ARTÍCULOS 95, 118 Y 95 BIS DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS PARA LA EFECTIVIDAD DE LA FIANZA, AÚN PARA EL CASO QUE PROCEDIERA EL COBRO DE INTERESES, CON MOTIVO DEL PAGO EXTEMPORÁNEO DEL IMPORTE DE LA PÓLIZA DE LA PRESENTE FIANZA. = *FIN DE TEXTO.* =

SEP

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Anexo “E”

Normas de Calidad de los Materiales y Especificaciones de Construcción:

CONTENIDO

Capítulo I Trámites

I.1. Deslindes.
I.2. Alineamientos y número oficial.
I.3. Licencias y Permisos.

Capítulo II Trabajos Preliminares

II.1. Trazo y Nivelación.
II.2. Caminos de Acceso.
II.3. Desmonte y Desenraice.
II.4. Campamentos y Servicios.
II.5. Bancos de Préstamo y de Desperdicio.
II.6. Tapiales y Cercados Provisionales.
II.7. Plantas de Construcción.
II.8. Demoliciones y Desmantelamientos.

Capítulo III Básicos

III.1. Materiales Básicos.
III.1.1. Acero de Refuerzo.
III.1.2. Aditivos.
III.1.3. Agregados Pétreos.
III.1.4. Agua.
III.1.5. Cal Hidratada.
III.1.6. Cemento.
III.1.7. Yeso Calcinado.
III.2. Compuestos Básicos.
III.2.1. Pastas y Lechadas.
III.3. Conceptos Básicos.
III.3.1. Precio Unitario.
III.3.2. Cargos que Incluyen los Precios Unitarios.

Capítulo IV Terracerías

IV.1. Excavaciones.
IV.2. Bombeo.
IV.3. Tablaestacado.
IV.4. Relleno y Compactación.
IV.5. Acarreo Libre y Sobre Acarreo.

Capítulo V Cimbras, Acero de Refuerzo y Concretos

V.1. Cimbras.
V.2. Aceros de Refuerzo.
V.3. Concreto Hidráulico.

Capítulo VI Cimentaciones

VI.1. Zapatas.
VI.2. Mampostería de Piedra.
VI.3. Losas Planas de Cimentación.
VI.4. Cajones de Cimentación.
VI.5. Pilotes en General.
VI.6. Pilotes de Concreto Precolados.
VI.7. Pilotes de Concreto Precolados en el Lugar.
VI.8. Pilotes de Acero.

Capítulo VII Estructuras De Concreto Reforzado

VII.1. Muros, Columnas, Trabes y Losas, Colados Hechos en Obra.
VII.2. Losas Prefabricadas.

Capítulo VIII Estructuras Metálicas

VIII.1. Estructuras de Acero.
VIII.2. Estructuras Mixtas de Acero y Concreto.

Capítulo IX Albañilería

IX.1. Muros de Tabique de Arcilla Recocida.
IX.2. Muros de Bloques Huecos de Arcilla Recocida.
IX.3. Muros de Bloques Huecos o Sólidos de Concreto.
IX.4. Celosías de Piezas de Concreto o Barro Comprimido.
IX.5. Muros de Mampostería de Piedra Natural.
IX.6. Muros de Panel de Malla Metálica.
IX.7. Castillos y Cadenas.
IX.8. Firmes de Concreto.
IX.9. Recubrimientos de Mortero.
IX.10. Yeso en Muros y Techos.
IX.11. Yeso en Trabes y Columnas de Acero.
IX.12. Falso Plafón de Mezcla o Yeso Sobre Metal Desplegado.
IX.13. Forjado de Escalones.
IX.14. Azoteas.
IX.15. Impermeabilizaciones.
IX.16. Albañales.
IX.17. Registro para Instalaciones.
IX.18. Pozos de Visita.
IX.19. Drenes.

Capítulo X Obras a Base de Placas Prefabricadas

X.1. Muros a Base de Placas de Yeso.
X.2. Muros a Base de Placas de Tablacemento.
X.3. Plafones.

Capítulo XI Acabados en Muros y Elementos Verticales

XI.1. Martelinados en Superficies de Concreto.
XI.2. Recubrimientos Pétreos.
XI.3. Recubrimientos con Materiales Cerámicos.
XI.4. Recubrimientos con Películas Plásticas.

XI.5. Recubrimientos Integrales Texturizados.
XI.6. Recubrimiento de Pasta.

Capítulo XII Acabados en Pisos y Escalones

XII.1. Mosaico.
XII.2. Loseta Vinílica.
XII.3. Mármol.
XII.4. Linóleum Conductivo.
XII.5. Alfombras.

Capítulo XIII Zoclos

XIII.1. Zoclo Sanitario.
XIII.2. Zoclo Común.
XIII.3. Zoclo de Hule Vinílico.
XIII.4. Zoclo Metálico.
XIII.5. Zoclo de Madera.

Capítulo XIV Rodapiés

XIV.1. De Piedra.
XIV.2. De Cemento Pulido.
XIV.3. De Pasta.
XIV.4. De Mármol.
XIV.5. De Metal.

Capítulo XV Pintura

XV.1. Generalidades.
XV.2. Pinturas Anticorrosivas.
XV.3. Pinturas de Acabado.
XV.3.1. Vinil Acrílicas y Esmaltes Alquidálicos, sobre superficies Metálicas Cemento o Yeso.
XV.3.2. Pinturas Epóxicas.
XV.3.3. Pinturas Anticorrosivas sobre Superficies Metálicas.
XV.3.4. Lacas Acrílicas sobre Superficies Metálicas.

Capítulo XVI Colocaciones y Amacizados

XVI.1. Taquetes.
XVI.2. Balazos.
XVI.3. Anclas.
XVI.4. Colocación de Herrerías y/o Cancelerías.
XVI.5. Colocación de Goteros Metálicos.
XVI.6. Letreros, Escudos y Emblemas.
XVI.7. Coladeras.
XVI.8. Bajadas de Agua.
XVI.9. Accesorios de Baño.
XVI.10. Lavaderos y Piletas.
XVI.11. Colocación de Tinacos.
XVI.12. Espejos, Botiquines y Pizarrones.

Capítulo XVII Herrería

XVII.1. Herrería con Lámina Negra. Galvanizada o Fierro Estructural.
XVII.2. Herrería en Lámina Negra. Zoclos, Molduras, Chambranas, Juntas de Construcción, Tapajuntas.
XVII.3. Herrería Normativa en Lámina Negra. Chambranas.
XVII.4. Tapas Metálicas.
XVII.5. Malla Ciclón Galvanizada.
XVII.6. Herrería con Perfiles de Aluminio Anodizado Extruido.

Capítulo XVIII Carpintería

XVIII.1. Generalidades.
XVIII.2. Puertas y Mamparas. Bastidor y Tambor a Base de Madera de Pino.
XVIII.3. Puertas y Mamparas. Bastidor de Lámina y Tambor de Conglomerado.
XVIII.4. Muebles de Madera.
XVIII.5. Lambrines de Madera.
XVIII.6. Pisos de Duela de Madera.
XVIII.7. Pisos de Parquet de Madera Aserrada al Cuarteo. No Machihembrada.
XVIII.8. Pisos de Adoquín de Madera.
XVIII.9. Pisos de Parquet Machihembrado.

Capítulo XIX Cerrajería

XIX.1. Chapas y Picaportes.
XIX.2. Herrajes en Ventanas.
XIX.3. Jaladeras y Pasadores.
XIX.4. Bisagras, Topes, Resbalones, Etc.

Capítulo XX Vidriería

XX.1. Vidriería

Capítulo XXI Limpieza

XXI.1. Limpieza de Vidrios.
XXI.2. Limpieza de Pisos de Loseta de Vinil, Asbesto o Linóleum.
XXI.3. Limpieza de Piso de Cemento.
XXI.4. Limpieza de Alfombras.
XXI.5. Limpieza de Muebles de Baño.
XXI.6. Limpieza de Muros de Tabique Rojo Aparente.
XXI.7. Limpieza de Lambrines de Material Vidriado o Esmaltado.
XXI.8. Limpieza de Recubrimientos de Piedra.

I.1. Trámites

I.1. Deslindes

Generalidades
Serán ejecutados por el Contratista y el representante de la SEP para lo cual deberá contarse con los documentos que acrediten la propiedad del terreno ó terrenos de que se trate y planos del levantamiento topográfico correspondientes, los que deberá proporcionar la SEP.

Requisitos de ejecución
Localización y trazo de los límites del terreno según la descripción de linderos que indiquen las escrituras y los planos entregados por la SEP citando, posteriormente a los propietarios colindantes ó a sus representantes legalmente autorizados quienes deberán firmar en unión de los representantes de la SEP. En caso de inconformidad por parte de alguno de los interesados se notificará a la Dirección General de Asuntos Jurídicos para que en coordinación y bajo su asesoría y acción legal se proceda en presencia de los inconformes a las siguientes acciones.

- √ Replanteo de los linderos que marquen las escrituras y los planos que representen los propietarios colindantes.
- √ Levantamiento de un acta en que consignen los motivos de inconformidad adjuntando los planos con los datos de replanteo ejecutados tanto de los que marquen las escrituras y planos de la SEP, como los planos de las propiedades colindantes inconformes, debiéndose anotar con toda precisión los datos referentes a la inscripción en el Registro Público de la Propiedad correspondiente a los indicados en las escrituras que presenten los inconformes.
- √ Se construirán y colocarán mojoneras si fueran necesarias en los puntos, bancos de referencia y vértices de la propiedad definitiva.

Mediciones para fines de pago
- √ Se considerará la superficie del terreno definida por el área afectada por la poligonal de los límites definitivos tomando 1 m. de ancho por la longitud de la misma usando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
- √ Se considerará los árboles por pieza en función de su diámetro y altura.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios. Las erogaciones correspondientes a permisos oficiales y responsivas por no violación a los reglamentos municipales, estatales o federales.

I.2. Alineamiento y Número Oficial

Generalidades
Las gestiones, trámites y trabajos de campo requeridos se efectuarán con la intervención directa del representante de la SEP.

Requisitos de ejecución

- √ Se harán las gestiones y trámites necesarios ante las autoridades oficiales hasta obtener el alineamiento autorizado.
- √ Localización, trazo, construcción y colocación de mojoneras que precisen de manera permanente el alineamiento definitivo.
- √ Entrega a la SEP de la totalidad de los documentos correspondientes obtenidos por gestión y trámites del representante de la SEP.

Forma de Pago
El pago de los derechos se hará mediante la solicitud de remesa especial generada por el representante de la SEP.

I.3. Licencias y Permisos

Generalidades
Serán gestionadas y tramitadas por el representante de la SEP ante las dependencias oficiales hasta obtener la autorización correspondiente. La SEP entregará la documentación debidamente estructurada de las gestiones indicadas. Como solicitudes, planos, memorias de cálculo, (avaladas por los peritos responsables debidamente registrados), escrituras, etc. y demás disposiciones oficiales necesarias para su otorgamiento.

A continuación se mencionan en forma enunciativa, pero no limitativa, las licencias y permisos con los que deberá contar la obra por ejecutar.

a. Uso del suelo
b. Demoliciones
c. Construcción
d. Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias
e. Instalaciones de gas, eléctrica y generadores de vapor
f. Saneamiento ambiental
g. Radio comunicación y telefonía
h. Forestales
i. Puentes peatonales y zonas de desaceleración
j. Cruce de vía de comunicación y conducción
k. Conexiones y sistemas de agua potable y drenaje
l. Invasión derecho de vía
m. Perforación de pozos
n. Invasión de vía pública
o. Ruptura de pavimentos
p. Contra incendio
q. Protecciones radioactivas

La SEP está exenta de impuestos federales, estatales y municipales, según el artículo 243 de la Ley del Seguro Social así como lo contenido en el artículo 244 de la propia Ley no así del pago de derechos de licencias, está exenta de constituir depósitos y fianzas legales.

Forma de Pago
El pago de los derechos se hará mediante la solicitud de remesa especial generada por el representante de la SEP.

II.1. Trabajos Preliminares

II.1. Trazo y Nivelación

Generalidades

La localización general, alineamientos y niveles de trabajos serán marcados en el campo por el Contratista, de acuerdo con los planos que le sean proporcionados por la SEP, asumiendo la responsabilidad de las dimensiones y elevaciones fijadas para la iniciación y desarrollo.

Ejecución

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

b. El trazo se ejecutará con teodolito, cuya aproximación angular sea de 20 segundos, con cinta metálica y plomada. La nivelación se hará con nivel montado. Las tolerancias que regirán en la ejecución de estos trabajos serán:

Tolerancias

Tolerancias para levantamiento:

- ✓Ec = Ex2 + E y2 cierre lineal.
- ✓Ex = proyección de los lados sobre el eje x.
- ✓Ey = proyección de los lados sobre el eje y.
- ✓Ec = error de cierre lineal.
- ✓E = error de cierre angular.
- ✓N = número de lados.
- ✓n = en minutos.
- ✓Tolerancias para la nivelación.
- ✓t = k.
- ✓K = distancia expresada en kilómetros.
- ✓t = expresada en centímetros.

Forma de pago

Deben distinguirse los siguientes casos:

- ✓Para edificios, se considera la proyección sobre el terreno tomando los paños exteriores.
- ✓Para terrenos, los linderos definitivos.
- ✓Para bardas, muretes, plazas, calles, banquetas y jardines, el pago estará incluido en el precio unitario del concepto que lo genera.

Medición para fines de pago

Se hará, por m^2 con aproximación a la unidad.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

II.2. Caminos de Acceso

Generalidades

El Contratista a cuyo cargo se encuentre la ejecución de la cimentación y la estructura, deberá construir (si es necesario), acondicionar y conservar los caminos de acceso a los bancos de préstamo que la SEP apruebe; igualmente los

caminos anteriores que se requieran a juicio de la SEP conservándolos, en condiciones adecuadas para el transporte de material y equipo necesario para llevar a su total terminación la construcción de la unidad de que se trate, aún cuando no estén a su cargo los contratos restantes.

Al concluir los trabajos de estructura, el Contratista de albañilería deberá continuar los trabajos de conservación en las mismas condiciones hasta la terminación de la obra.

Ejecución

- ✓En el área de la obra, el Contratista deberá disponer de los materiales, herramienta y equipo necesarios para la construcción (si se requiere) y conservación de los caminos.
- ✓Si las circunstancias lo ameritan, a juicio de la SEP, deberá contar con una cuadrilla de trabajadores ocupados en su mantenimiento.

Forma de pago

Se distinguirán los dos siguientes casos:

- ✓El costo de los trabajos necesarios para llevar a cabo a construcción (si se requiere), el acondicionamiento y conservación de los caminos de acceso a bancos de préstamo, quedará comprendido en los precios unitarios de los conceptos que incluyan el material de que se trate.
- ✓El costo de los trabajos necesarios para llevar a cabo la construcción (si se requiere), el acondicionamiento y conservación de los caminos de acceso a la obra e interiores, quedará incluido dentro de los cargos que integran el porcentaje de costo indirecto de los trabajos contratados.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

II.3. Desmonte y Desenraice

Definición

El desmonte es la serie de trabajos que se realizan con el propósito de eliminar la vegetación existente sobre un terreno, para preparación del mismo en las áreas donde vaya a desplantarse una estructura o iniciarse una excavación, así como en aquellas otras señaladas en los planos del proyecto y/u ordenadas por la Institución.

Los trabajos de desmonte podrán comprender alguna o varias de las operaciones siguientes:

- ✓Tala, consistente en la labor de cortar los árboles y arbustos.
- ✓Desenraice, consistente en las operaciones para extraer los troncos y tocones cortando las raíces de ellos.
- ✓Roza, que consiste en la remoción de la vegetación superficial, como hierba, maleza o residuos de sembradíos.
- ✓Limpia, consistente en retirar del área de los trabajos los residuos producto de las operaciones anteriores o los resultantes de su incineración, con o sin su previa incineración.

Los trabajos indicados podrán ser ejecutados indistintamente a mano o mediante el empleo de equipo mecánico adecuado. Todo el materia vegetal producto de las

operaciones de desmonte deberá colocarse fuera de las áreas destinadas a la construcción, transportándola a los bancos de desperdicio que para el efecto señale la SEP.

Solamente se harán trabajos de desmonte, desenraice, roza y limpia en las áreas de construcción mostradas en los planos del proyecto, así como en aquellas que ordene la SEP.

Todo el material maderable aprovechable producto de los trabajos de desmonte y corte de árboles será propiedad de la SEP y deberá ser cortado en trozos y estibado en los sitios que señale la SEP, o bien, transportado para su almacenamiento en donde ordene el mismo.

Todo el material no aprovechable producto de desmontes y cortes de árboles, deberá ser quemado, previa autorización de la SEP, tomándose las precauciones adecuadas para evitar incendios y daños a terceros. Los fuegos deberán ser supervisados mientras ardan y serán extinguidos antes de que el supervisor se retire del lugar de la quema.

Los trabajos de desmonte deberán ejecutarse invariablemente con anticipación a los restantes trabajos de construcción, para no entorpecer el desarrollo de éstos.

Todos los daños y perjuicios producidos por los trabajos de desmonte y corte de árboles indebidamente ejecutados, dentro o fuera de las áreas de construcción y derechos de vía, serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista.

Materiales

Dentro del ámbito geográfico en el que se ejecutan obras de la competencia de la SEP, podrán presentarse los siguientes tipos de vegetación:

a. Región desértico, cultivada o pastizal. Se clasificará así la constituida predominantemente por cactáceas, plantas de sembradíos y zacatales como ejemplo de los cuales se señalan enunciativa y no exhaustivamente: sahuarón, órganos, nopales, biznagas, candelillas, guayules, gobernadoras, ocotilos, mezquitillos, pitahayas y magueyes, sembradíos de maíz trigo, arroz, cebada, zacate y herbáceas.
b. Región árida o semiárida. Vegetación constituida predominantemente por árboles de poca altura y diámetro reducido y por arbustos; como ejemplo de los cuales se tiene: mezquitales, pirules, tejocotes, huizaches y espinos.
c. Región de bosque. Con vegetación típica de climas templados y fríos en zonas altas, como ejemplo de la cual son: encinos, eucaliptos, pinos, madroños, oyameles, etc.

Requisitos de ejecución

a. Cuando el desmonte se ejecute empleando herramienta manual, el corte de los árboles quedará a una altura máxima de 1.00 m y el de los arbustos de 50 cm, excepto en las áreas para las que se especifique u ordene el desenraice.
b. En áreas de bancos de materiales de préstamo o desperdicio, el desmonte se hará hasta cinco metros de distancia fuera de los límites perimetrales de las mismas, salvo otra orden de la SEP.
c. El empleo de explosivos en forma de detonaciones aisladas para extraer raíces o troncos, solamente se permitirá en áreas deshabitadas, previa autorización

de la SEP y adoptando todas las precauciones convenientes para no causar daños a terceros.

Su uso será de la exclusiva responsabilidad del Contratista

d. La tala de árboles ubicados en avenidas, calles, jardines y otras áreas urbanas, incluirá su derribe, desramado, carga, acarreo y descarga dentro de la obra, con la madera producto de los mismos troceada a disposición de la SEP.
e. El correspondiente precio unitario para estos casos no incluirá la extracción de troncos y desenraice.
f. Los perímetros de los troncos se medirán a una altura de 1.00 m sobre el nivel medio del terreno.

Medición y pago

a. Para fines de estimación y pago, los trabajos de desmonte y tala de árboles serán medidos empleando como unidades el metro cuadrado o la hectárea, según el caso, aproximando los resultados a 1 ó 2 decimales, respectivamente.
b. Los porcentajes de vegetación que se adoptarán en cada caso se medirán como a continuación se indica:
c. Para zonas en región desértico, cultivada o pastizal, se considerará el 1 00% en todos los casos.
   - ✓ Para áreas de construcción ubicadas en "Región árida o semiárida", en los desmontes se considerará un porcentaje de 1 00% cuando existan 50 m cuadrados de sección de corte de madera por hectárea, medidos a una altura de 1.00 m, tratándose de árboles y a 50 cm. de altura, tratándose de arbustos. Para otras superficies de sección de corte de madera por hectárea, se aplicará el precio unitario estipulado en el contrato, multiplicado por el porcentaje correspondiente superficie de la sección efectivamente cortada.
   - ✓ Cuando se tratare de "Región de bosque", se considerará 1 00% cuando haya 1 00 m cuadrados de superficie de corte de madera por hectárea, medida a 1.00 m de altura, tratándose de árboles y a 50 cm en arbustos. Para otra superficie de corte de madera por hectárea, se aplicará el precio unitario por hectárea estipulado en el contrato multiplicado por porcentaje correspondiente.
   - ✓ La limpia y desyerbe simple de terrenos será medida para fines de estimación y pago empleando el metro cuadrado como unidad.
   - ✓ La tala de árboles, ya fueron aislados o en grupos, que se encuentren ubicados en áreas urbanas, será medida para fines de pago empleando como unidad la pieza, y el correspondiente concepto de trabajo incluirá las operaciones indicadas en 2-3.1.3 de estas especificaciones, con las exclusiones señaladas en la fracción aquí citada, que se pagarán por separado.
d. Conceptos de Trabajo.- Los trabajos de desmonte, tala de árboles o de limpia y desyerbe de terrenos, le será liquidada al Contratista a los precios unitarios estipulados en el contrato para los siguientes conceptos de trabajo según el caso:
   - ✓ Desmonte, desyerbe y desenraice acamellonado con máquina en áreas urbanas y suburbanas. (M2).
   - ✓ Tala de árboles, incluyendo su derribe, desramado, carga, acarreo y descarga dentro de la obra, con madera troceada a disposición de la SEP., excluyendo la extracción de tocones hasta un metro de altura, ni desenraice, con perímetro de tronco medio de:

- De 0.25 a 0.75 m. (Pza).
- De 0.76 a 1.50 m. (Pza).
- De 1.51 a 2.50 m. (Pza).
- De 2.51 a 3.75 m. (Pza).
- De 3.75 y mayores (Pza).

✓ Extracción de tocones, incluyendo excavación, desenraice, carga, acarreo y descarga dentro de la obra, para perímetros de tronco medidos a 1,000 m de terreno natural:
- De 0.25 a 0.75 m. (Pza).
- De 0.76 a 1.50 m. (Pza).
- De 1.51 a 2.50 m. (Pza).
- De 2.51 a 3.75 m. (Pza).
- De 3.75 y mayores (Pza).

✓ Desmonte de áreas de construcción en región desértica, cultivadas o pastizal, incluyendo tala, roza, desenraice, limpia y quema, ejecutado a juicio del Contratista. (Ha).

✓ Desmonte de áreas de construcción en región árida o semiárida, incluyendo tala, roza, desenraice, limpia y quema, con % de densidad, ejecutado con equipo mecánico o herramienta de mano. (Ha).

✓ Desmonte en área de construcción en región de bosque, incluyendo tala, roza, desenraice, limpia y quema, con % de densidad, ejecutado con equipo mecánico o herramienta de mano. (Ha).

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en lo concerniente a Conceptos.

II.4. Campamentos y Servicios

Generalidades
Cuando las obras lo requieran a juicio de la SEP, el Contratista deberá proporcionar a su personal los campamentos y servicios sanitarios necesarios, atendiendo a lo estipulado por las disposiciones legales en vigor.

Forma de pago
El costo de los trabajos descritos en, el párrafo anterior queda incluido en el porcentaje de costos indirectos que forma parte de los precios unitarios de los trabajos contratados.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en lo concerniente a Conceptos.

II.5. Bancos de Préstamo y de Desperdicio

Generalidades
Cuando por necesidades de la obra el Contratista requiera de la explotación de bancos de préstamo, o de utilización de bancos de desperdicio, sus localizaciones y accesos serán propuestos por él y aprobados por la SEP, previamente a la iniciación de los trabajos correspondientes, con el fin de verificar la calidad de los materiales.

Forma de pago
El costo de los trabajos relacionados con la explotación de los bancos de préstamo, o con la utilización de los bancos de desperdicio, quedará comprendido en los precios unitarios de los conceptos que incluyan a los materiales de que se trate.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

II.6. Tapiales y Cercados Provisionales

Generalidades
El contratista deberá construir y conservar durante el tiempo que fije la SEP, los cercados o tapiales que se le indique y tanto su localización como sus especificaciones deberán ser aprobadas por este último.

Cuando la SEP lo considere necesario, el Contratista deberá retirar los cercados o tapiales provisionales, parcial o totalmente, según se le indique.

Forma de pago
Se considerarán las siguientes dos condiciones:
a. Cercados o tapiales provisionales para la protección de la zona de trabajo del Contratista. Los costos de estos cercados están incluidos en el porcentaje general de costos indirectos que forman parte de los precios unitarios.
b. Los cercados o tapiales expresamente ordenados por la SEP para los fines que éste estime necesario. En este caso, los cercados o tapiales se pagarán en las unidades y precios que apruebe la SEP. En este caso los precios unitarios.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

II.7. Plantas de Construcción

Definición
Es el conjunto de maquinaria, herramienta y equipos, talleres, almacenes e instalaciones provisionales, accesorios para la ejecución de la obra según los programas de trabajo aprobados.

Generalidades
La planta de construcción estará sujeta a la aprobación de la SEP en cuanto a su localización, funcionamiento y capacidad, debiendo contar el Contratista con todo el equipo, maquinaria, refacciones y herramientas necesarios para ejecutar y terminar la obra con la calidad requerida y en el plazo que se fije.

Las Instalaciones provisionales a que se refiere la definición de planta de construcción, incluyen las de energía eléctrica, agua, aire a presión, drenaje y comunicaciones, eléctricas así como comunicaciones propias para la ejecución de la obra tanto accesos, andamios, tendido de pasarelas, malacates, grúas y todo lo necesario para la seguridad de la obra y sus trabajadores.

Forma de pago

El costo resultante de la instalación y uso de la planta de construcción, así como de sus servicios generales, está Incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo correspondiente.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

II.8. Demoliciones y Desmantelamientos

Generalidades
El Contratista se encargará de demoler o desmantelar cualquier tipo de construcción, de acuerdo con lo que expresamente le ordene la SEP. Será ésta quien fije el destino del escombro o material producto, de las demoliciones, señalando lugares en que deberá depositarse. Asimismo, la SEP indicará la forma y el lugar donde almacenar los materiales aprovechables producto de la demolición y/o desmantelamientos.

Todos los materiales provenientes de las demoliciones y/o desmantelamientos, serán propiedad de la SEP, salvo que se haya acordado expresamente lo contrario.

Previamente a la demolición o desmantelamiento deberá efectuarse un inventario de los materiales o equipo que sean recuperables. Los daños y extravíos imputables al Contratista serán a su cargo.

Se distinguirán los siguientes casos:

a. La demolición de estructuras de concreto se ejecutará tomando en consideración lo siguiente.
   - ✓ Se demolerá el concreto mediante el uso de marro, cincel, cuñas, maquinaria o explosivos cuando su uso le sea indicado al Contratista.
   - ✓ Tratándose de las superficies que ocuparán los terraplenes, las demoliciones se terminarán a ras del suelo y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel.
   - ✓ Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura, o bien se deban efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la SEP.

b. Las demoliciones de mampostería se ejecutarán según las siguientes normas:
   - ✓ • Se demolerán mediante el uso de marro, cincel, cuñas y maquinaria o explosivos cuando su uso especifico le sea indicado y autorizado al Contratista.
   - ✓ • Cuando la SEP no indique lo contrario, tratándose de superficies que serán ocupadas por terraplenes, las demoliciones se harán al ras del suelo.
   - ✓ • Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura, o bien se deban efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la SEP.

c. Demoliciones de muros, recubrimientos, aplanados y falsos plafones. Se ejecutarán tomando en consideración lo siguiente:
   - ✓ Se demolerán los muros, cadenas y castillos mediante el uso de marro, cincel y cuñas.

- ✓ Los recubrimientos y aplanados se demolerán mediante el uso de marro y cincel
- ✓ Los plafones se demolerán mediante el uso de marro, arco, seguetas y alicates.
- ✓ Tratándose de superficies en las que habrá de realizarse construcción nueva, la demolición de muros se efectuará hasta el nivel de desplante. Si se trata de remodelación, se efectuará la demolición hasta el nivel que indique el proyecto y/o la SEP.
- ✓ La demolición de los recubrimientos y aplanados se efectuará en forma tal, que los muros en los que estén aplicados no sufran desperfectos.
- ✓ La demolición de falsos plafones se hará tomando las precauciones necesarias, a fin de no perjudicar las instalaciones contenidas en su superficie o sobre ellos, así como los recubrimientos en muros y pisos que deban conservarse.

d. El desmantelamiento de estructuras metálicas, herrería, cancelaría y ventanería, se ejecutará de acuerdo con lo siguiente:
   - ✓ El manejo de todas las estructuras por desmontar, se efectuará considerando que van a utilizarse posteriormente.
   - ✓ En consecuencia, todas las piezas o secciones deberán separarse y ser manejadas sin causarles daño y con sujeción al procedimiento que apruebe la SEP. Las piezas deberán ser, marcadas previamente con pintura indeleble, de manera que puedan fácilmente identificarse para reconstruir la estructura.
   - ✓ En el caso de estructura de madera, los clavos, pernos, píjas, etc. se extraerán de modo que las piezas no se dañen.

e. La SEP indicará las estructuras que no serán aprovechadas, pudiendo en este caso utilizarse el procedimiento que se estime más económico para su demolición.
f. En el caso de canceles, ventanas y herrería en general, el desmantelamiento se hará tomando las precauciones necesarias a fin de no fracturar los vidrios y cristales que contengan.

Medición para fines de pago

Se hará de acuerdo con alguna de las modalidades que a continuación se expresa, según lo estipule para cada caso la SEP:

a. Por volumen de concreto, o mampostería, tomando como unidad el metro cúbico. Los volúmenes deberán calcularse previamente a la demolición, con aproximación al décimo.
b. Por peso del acero estructural, tomando como unidad el kilogramo.

La determinación de dicho peso se hará de acuerdo con los datos consignados en los manuales y catálogos correspondientes, o bien, cuando la SEP lo ordene, se determinará físicamente mediante el uso de básculas debidamente aprobadas por las autoridades competentes para prestar este tipo de servicio.

c. c. Por superficie medida por una cara: de estructura de madera, herrería, ventanería, cancelaría, muros de tabique, recubrimientos, aplanados, falso plafón. La medición deberá efectuarse previamente a la demolición, tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
d. Por unidad cuando así lo indique la SEP.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

Capítulo III Básicos

III.1. Materiales

III.1.1. Acero de Refuerzo

Definición
Para efectos de estas especificaciones este acero será el que se coloca para quedar ahogado en la masa del concreto, ya sea colado en obra o precolado, para tomar esfuerzos debidos a cargas, cambios volumétricos por fraguado y/o cambios de temperatura.

Características

a. La procedencia del acero de refuerzo deberá ser de un fabricante aprobado previamente por la SEP.

b. Como refuerzo ordinario para concreto pueden usarse barras de acero corrugadas, malla soldada de alambre y cables o torones que deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.
NOM-B-1 Métodos de análisis químico para determinar la composición de aceros y fundición.
NOM-B-6 Varillas corrugadas y lisas, de acero, procedentes de lingote o palanquilla para refuerzo como concreto.
NOM-B-72 Alambre corrugado de acero, laminado en frío para refuerzo de concreto.
NOM-B-172 Método de prueba mecánicos para productos d acero.
NOM-B-253 Alambre de acero liso o corrugado, para refuerzo de concreto.
NOM-B-290 Malla soldada de alambre liso o corrugado, de acero refuerzo de concreto.
NOM-B-292 Torón de siete alambres sin recubrimiento, relevado de esfuerzos, para concreto presforzado.
NOM-B-293 Alambre sin recubrimiento, relevado de esfuerzos, para concreto presforzado.
NOM-B-294 Varillas corrugadas de acero, torcidas en frío, procedentes de lingote o palanquilla para refuerzo de concreto.
NOM-B-310 Métodos de prueba a la tensión para productos de acero.
NOM-B-457 Varillas corrugadas de acero de baja aleación procedentes de lingote o palanquilla para refuerzo de concreto.
NOM-H-121 Procedimiento de soldadura estructural-acero de refuerzo.

c. El acero de refuerzo deberá llegar a la obra libre de oxidación, exenta de grasa, quiebres, escamas, hojaduras y deformaciones en su sección.

d. Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estibarse separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada, del material así estibado se tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas

correspondientes, siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo al SEP libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras. En caso que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas, el material será rechazado.

e. El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros y grados bajo cobertizo, colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones y cualquier otro deterioro.

f. Cuando por haber permanecido un tiempo considerable almacenado, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberán hacer nuevamente pruebas de laboratorio para que la SEP decida si se acepta o se desecha. Si es aceptable deberá limpiarse por medios mecánicos que la SEP indique.

g. Cuando se determine por el laboratorio que el grado de oxidación es aceptable la limpieza del polvo de óxido deberá de hacerse por procedimientos mecánicos abrasivos (chorro de arena o cepillo de alambre).

h. Igual procedimiento deberá de hacerse para limpiar el acero de lechadas o residuos de cemento o pintura antes de reanudar los colados; siempre deberá evitarse la contaminación del acero de refuerzo con sustancias grasas y en el caso de esto ocurra se removerá con solventes que no dejen residuos grasos.

i. En resumen siempre deberá de garantizarse la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto.

III.1.2. Aditivos

Definición

Son materiales que se adicionan al concreto para modificar ciertas características tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelencia al agua, color, etc.

Características

a. Para efecto de estas especificaciones se subdividirán en:
- ✓ Acelerantes.
- ✓ Retardadores.
- ✓ Inclusores De Aire.
- ✓ Fluidificantes.
- ✓ Impermeabilizantes.
- ✓ Dispersantes.
- ✓ Expansores.
- ✓ Endurecedores.
- ✓ Pigmentos Colorantes.

b. Deberán cumplir con la Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.
NOM-C-14 Aditivos químicos uniformidad y equivalencia. Determinación.
NOM-C-45 Aditivos para concreto. Muestreo.
NOM-C-81 Aditivos para concreto. Curado de compuestos líquidos que forman membrana.
NOM-C-90 Método de prueba para aditivos expansores y estabilizadores de

volumen de concreto.
NOM-C-117 Aditivos estabilizadores de volumen del concreto.
NOM-C-140 Aditivos expansores del concreto.
NOM-C-146 Puzolana natural cruda o calcinada y ceniza volante para usarse como aditivo mineral en concreto con cemento portland.
NOM-C-179 Ceniza volante o puzolana natural para usarse como aditivo mineral en concreto de cemento portland. Muestreo y prueba.
NOM-C-199 Aditivos para concreto y materiales complementarios. Terminología y clasificación.
NOM-C-200 Aditivos inclusores de aire para concreto.
NOM-C-237 Determinación de la adherencia de los sistemas de resinas epóxicas empleadas en el concreto.
NOM-C-240 Aditivos para concreto. Determinación de la viscosidad cinemática y cálculo de la viscosidad dinámica.
NOM-C-241 Sistemas de adhesivos a base de resinas epóxicas para concreto.
NOM-C-255 Aditivos que reducen la cantidad d agua y/o modifican el tiempo de fraguado del concreto.
NOM-C-298 Aditivos minerales. Determinación de la efectividad para prevenir una expansión excesiva del concreto debida a la reacción álcalis-agregados.
NOM-C-304 Determinación de la retención de agua por medio de compuestos líquidos que forman membrana para el curado del concreto.
NOM-C-309 Determinación del factor de reflectancia de membrana de color blanco para el curado del concreto.
NOM-C-356 Aditivos para concreto. Cloruro de calcio.

c. Se aceptaran aquellos aditivos que en su presentación original permanezcan en condiciones estables de calidad en un lapso mayor de seis meses. Que los envases sean adecuados para conservarse sin deterioro y que no requieran un ambiente controlado de humedad y/o temperatura para su conservación.

d. Todos los envases deberán tener impresas instrucciones correspondientes y precauciones para su manejo, preparación, dosificación y aplicación.

e. Se permitirá la dosificación de los aditivos por volumen mediante el empleo de recipientes de capacidad perfectamente calibrada.

f. Tanto los aditivos líquidos como los sólidos solubles en el agua, deberán conservarse en sus envases originales antes de su aplicación, agitándose para homogenizarlos inmediatamente antes de su dosificación al concreto. Aquellos cuya presentación sea forma liquida y se incorporen a la mezcladora en su concentración original, deberán dosificarse con una aproximación del ±3% respecto al volumen de la solución de concentración conocida.

g. Los aditivos en estado sólido que suelen medirse por Kg. Como puzolanas y bentonitas que no se incorporan en solución deberán dosificarse con una aproximación ±1%.

h. Los aditivos se cargarán a la mezcladora en estado líquido, vaciándose por separado simultáneamente con el agua de mezclado. Tratándose de aditivos

en polvo, se habrán mezclado con el cemento previamente al cargado de la revolvedora.

i. El tipo de aditivo a utilizar será el especificado en proyecto y/o indicado por la SEP.

III.1.3. Agregados Pétreos

Definición

Son productos minerales inertes granulares, que pueden ser provenientes de bancos naturales o producto de la trituración de piedra de escorias de altos hornos.

Características

a. Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos de depósitos fijados por la SEP, o bien de los propuestos por el contratista y aprobados por la SEP deberán proporcionar muestras de los materiales que van a utilizar, cuando menos quince días antes de la fecha fijada para dar principio al colado.

b. Periódicamente y a juicio de la SEP, se harán muestreos y ensayes de los bancos o depósitos de agregados finos o gruesos aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Es obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo al SEP acceso a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de la muestra.

c. Las características mínimas que deberán reunir los agregados finos o gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistente y razonablemente exentos de arcilla, materias orgánicas y otras sustancias nocivas que puedan influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.

d. El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición y granulometria, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose con polvo u otras materias extrañas. Deberá almacenarse en plataforma o pisos adecuados, construidos exprofeso y en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre si los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo se hubiere contaminado no deberá utilizarse.

e. Las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad serán las siguientes:
NOM C-30 Agregados. Muestreo.
NOM-C-71 Agregados. Determinación de terrones de arcilla y partículas deleznables
NOM-C-72 Agregados. Determinación de partículas ligeras.
NOM-C-73 Agregados para concreto. Masa volumétrica, Método de prueba.
NOM-C-75 Agregados. Determinación de la sanidad por medio de sulfato de sodio sulfato de magnesio
NOM-C-76 Agregados. Efectos de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros, Método de prueba

NOM-C-77 Agregados para concreto. Análisis granulométrico, Método de prueba.
NOM-C-84 Agregados. Partículas más finas que la criba 0.075 por medio de lavado, Método de prueba.
NOM-C-88 Determinación de impurezas orgánicas en agregado fino.
NOM-C-111 Agregados. Especificaciones.
NOM-C-164 Agregados. Determinación de la masa especifica y absorción de agua del agregado grueso.
NOM-C-165 Agregados. Determinación de la masa especifica y absorción de agua del agregado fino, Método de prueba.
NOM-C-166 Agregados. Contenido total de humedad por secado, Método de prueba
NOM-C-180 Agregados. Determinación de la reactividad potencial de los agregados con los álcalis del cemento por medio de barras de mortero.
NOM-C-196 Agregados. Resistencia a la degradación por abrasión e impacto de agregado grueso usando la máquina de los Ángeles, Método de prueba.
NOM-C-244 Agregado ligero termoaislante para concreto
NOM-C--245 Agregados. Determinación de las correcciones en masa por la humedad de los agregados en dosificaciones de concreto.
NOM-C-265 Agregados para concreto. Examen petrográfico, Método de prueba.
NOM-C-270 Agregados. Resistencia al rayado de las partículas del agregado grueso, Método de prueba.
NOM-C-271 Agregado para concreto. Determinación de la reactividad potencial, Método químico.
NOM-C-282 Agregados para concreto. Cambio de volumen de combinaciones cemento-agregado, Método de prueba.
NOM-C-299 Agregados ligeros. Especificaciones.
NOM-C-305 Agregados para concretos. Descripción de sus componentes minerales naturales.
NOM-C-329 Método de prueba para la determinación de la granulometría de la arena sílice.
NOM-C-330 Arena sílice
NOM-C-331 Método de prueba para la determinación de sílice en arena de sílice.

g. Agregados finos.

- ✓ El agregado fino será arena ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.
- ✓ El agregado fino deberá estar graduado dentro de los limites consignados en la tabla no. 1.

Los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas no. 50 y no. 100 pueden reducirse a 5 y a 0, respectivamente si el agregado va a ser empleado en concreto con aire incluido. Conteniendo mas de 250 kg. De cemento por metro cúbico o en concreto sin aire incluido conteniendo mas de 300 Kg. De cemento por metro cúbico. Tal es que si se utiliza un aditivo mineral probado por la SEP para emplearse con el propósito de suplir la deficiencia de los porcentajes que pasan por las mallas. El concreto con aire incluido se considera como concreto elaborado con cemento con aire incluido, o que contiene un agente inclusor de aire siendo para ambos casos el contenido de aire mayor del 3%. El agregado fino no deberá tener mas de 45% retenido entre dos mallas consecutivas cualesquiera de las especificadas en la tabla anexa no. 3 y su modulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de

3.1 Si el modulo de finura varia en mas de 0.20 del valor establecido al seleccionar las proporciones para el concreto, el agregado fino deberá desecharse, a menos que se hagan los ajustes necesarios en las proporciones para compensar la deficiencia de su composición granulométrica.

- ✓ La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado fino, determinada en muestras diferentes y cumpliendo con los requisitos de granulometria consignados en el inciso anterior no deberá exceder los limites prescritos en la tabla N° 2

El agregado fino deberá llenar además los requisitos de contenido de impurezas orgánicas. Excepto en los casos indicados a continuación, las arenas sujetas a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar se rechazaran.

Un agregado fino que al ser sometido a dicha prueba no arroje resultados satisfactorios se podrá usar solos y se demuestra que la coloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón mineral, lignita o partículas similares, o bien si al probar su calidad en la elaboración de morteros, estos desarrollan una resistencia a la compresión a los 7 y 28 dais, no menor del 95% de la desarrollada en un mortero similar elaborado con otra porción de la misma muestra, pero que haya sido lavada en una solución de hidróxido de sodio al 3% y enjuagada con agua, el tratamiento así descrito deberá ser suficiente para que la muestra lavada produzca un color mas claro que el estándar.

El agregado fino que pretenda usarse en concretos que vayan a estar expuestos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contactos con suelos húmedos, no deberán contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en forma tal que pudiera causar expansiones superiores al doscientos milésimos (0.200) por ciento a la edad de un año. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado fino así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.6% de álcalis, o bien con la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el al álcalis.

Para evaluar o estimar la reactividad potencial de un agregado, se tomara como base el comportamiento observado en una estructura de concreto elaboradas con cemento y agregados semejantes a los que vayan a ser empleados en la obra de que se trate.

- ✓ El agregado fino sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado deberá tener una perdida pesada de acuerdo con la granulometria de una muestra que apruebe los requisitos especificados en el tercer punto de este inciso, no mayor de 10% cuando se use sulfato de sodio o del 15% cuando se use sulfato de magnesio.

El agregado fino que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se haya comprobado debidamente que han dado servicio satisfactorio al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que vaya a tener en la nueva obra de que se

trate.

h. Agregados gruesos.

- ✓ El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos, o bien una combinación de ellas.
- ✓ Los agregados gruesos deberán estar graduados dentro de los límites especificados y deberán cumplir con los requisitos de granulometria consignados en la tabla no. 3
- ✓ La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso se determinaran en muestras que cumplan con los requisitos de granulometria especificados en el párrafo anterior, no excederá los limites prescritos en la tabla no. 4
- ✓ El agregado grueso que se use en concretos que vayan a estar a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener sustancias que reaccionen químicamente con la álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones superiores al 0.2% a la edad de un año. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.690% de álcalis o mediante la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcali.
- ✓ La escoria de altos hornos que cumpla con los requisitos de granulometria anteriormente especificados deberá tener un peso volumétrico compacto no menor de 1.120 kg./m3.
- ✓ El agregado grueso sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado, deberá tener una pérdida no mayor del 12% cuando se use sulfato de sodio ó 18% cuando se use sulfato de magnesio.
- ✓ La perdida deberá calcularse sobre una muestra cuya composición granulométrica cumpla con lo especificado en el segundo párrafo de este inciso.
- ✓ El agregado grueso que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y cuyo servicio satisfactorio se haya comprobado debidamente, al estar expuestos a condiciones climáticas tales que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.
- ✓ El agregado grueso cuya pérdida a la abrasión sea mayor del 50% podrá usarse siempre y cuando se obtenga con los concretos que ensayados arrojen resultados satisfactorios.

TABLA No.1. REQUISITOS GRANULOMETRICOS DEL AGREGADO FINO ASTM.

MALLA	PORCENTAJE DEL MATERIAL QUE PASA	
9.5	(9510 micras)	100
No.4	(4760 micras)	95 a 100
No. 8	(2380 micras)	80 a 100
No. 16	(1190 micras)	50 a 85
No. 30	(590 micras)	25 a 60
No. 50	(297 micras)	10 a 30
No. 100	(149 micras) (75 micras)	2 a 10

TABLA No. 2. PORCENTAJES MÁXIMO ADMITIDOS DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES DEL AGREGADO FINO

SUSTANCIA	PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE MUESTRA TOTAL
Grumos de arcilla o partículas desmenuzables	1.0
Material que pasa la malla 200 en concreto sujeto a abrasión	3.0 (*)
En concreto de cualquier otro tipo	5.0 (*)
Material retenido en la malla No. 50 que secado al horno flota en un líquido cuya densidad es de 2.0	
En concreto aparente	0.5 (**)
En concreto de cualquier otro tipo	1.0

(*) En el caso de arena obtenida por trituración si el material que pasa la malla No. 200 consiste en polvo libre de arcilla o pizarra, estos limites pueden aumentarse hasta cinco por ciento (5.0%) y siete por ciento (7.0%) respectivamente.

(**) Este requisito no se aplica a la arena de escorias triturada.

TABLA No.3. REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL AGREGADO FINO.

Tamaño Nominal	***Porcentaje en el peso que pasa la malla (Abertura cuadrada)***												
Malla con abertura cuadrada	4″ 101.6 mm	3 1/2″ 98.9 mm	3″ 76.2 mm	2 ½ ″ 63.5 mm	2″ 50.8 mm	1 ½ ″ 38.1 mm	1″ 25.4 mm	¾″ 19.05 mm	½″ 12.7 mm	3/8 ″ 9.5 mm	No.4 4.76 mm	No.8 2.38 mm	No. 10
3 ½ a 1 ½″ 9 a 3.8 mm	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5					
2 ½″ a 1 ½″ 6.4 a 3.8 mm			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
2″ a No.4 5.1 a 3.8 mm				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5		
1 ½″ a No. 4 3.8 a 0.476 mm						95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5		
1″ a No. 4 2.5 a 3.8 mm						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	

¾" a No. 4 1.9 a 0.476 mm							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
½" a No.4 1.3 a 0.476 mm								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
3/8" a No. 8 1 a 0.238 mm									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5
2" a 1" 5.1 a 2.5 mm				100	100	35 a 70	0 a 15		0 a 5				
1 ½" a ¾" 3.8 a 1.9 mm						90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5				

TABLA No.4. PORCENTAJES MÁXIMOS ADMITIDOS DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES DEL AGREGADO GRUESO

SUSTANCIA	PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE MUESTRA TOTAL
Grumos de arcilla	0.25
Partículas suaves	5.00
Pedernal fácilmente desintegrable (prueba de sanidad, 5 ciclos)	
Para condiciones severas de exposición	5.00
Para condiciones medias de exposición	1.00
Materiales que pasa por la malla No. 200	1.00 (*)
Carbón mineral y lignito	
Para concretos aparentes	0.5
Para concretos de cualquier tipo	1.0

(*) En caso de agregados triturados, si el material que pasa por la malla No. 200 es polvo de la trituración libres de arcilla o pizarras, este porcentaje puede ser aumentado a uno punto cinco (1.5).
(**) Este requisito no se aplica a la arena de escorias triturada.

III.1.4.Agua

Definición

Líquido empleado en la elaboración de concretos, mezclas, lavado d agregados, curados de concretos, compactación de suelos, curado de concretos, compactación de suelos y riego, el cual debe ser limpio, libre de cantidades perjudiciales en aceite, ácidos, álcalis, sales y en general de material que pueda perjudicar según el caso en que se use.

Características

a. Deberá estar exenta de materiales perjudiciales tales como: aceite, grasas, etc.

b. Deberá satisfacer los requisitos siguientes, por lo que se refiere a su composición química.

- ✓ Agua usada para elaborar concreto y mezclas:
  Sulfatos convertidos a (Na2SOA) 300 p.p.m.
  Cloruros convertidos a (NaCl) MAX. 300 p.p.m.
  Materia orgánica (Oxígeno consumido en medio ácido) 10 p.p.m.
  Sólidos totales en solución 1,500 p.p.m.
  Sólidos totales en suspensión 2,000 p.p.m.
  Turbidez max. 1,500 p.p.m.
  PH no será menor a 7
- ✓ Agua usada para curado de concreto y lavado de agregados:
  Sulfatos convertidos a (Na2SOA) 1,500 p.p.m.
  Cloruros convertidos a (NaCl) MAX. 2,000 p.p.m.
- ✓ Agua usada para riego:
  Sulfatos convertidos a (Na2SOA) 400 p.p.m.
  Cloruros convertidos a (NaCl) MAX. 500 p.p.m.
- ✓ Agua usada para compactación.
  No deberá proceder de sitio estanco, debiendo ser inodora y libre de sólidos orgánicos en suspensión, visibles a simple vista.

c. Excepcionalmente (cuando no se cuente con las facilidades necesarias para efectuar el análisis del agua, o bien habiéndose efectuado este, sus resultados no hayan sido satisfactorios y por motivos económicos sea incosteable usar agua de otra fuente) se deberán efectuar pruebas con cilindros de concreto elaborados con los mismos agregados, cemento, proporcionamientos, mezclados, curado, etc. y con el agua de cuya calidad se duda y que se desea emplear, comparando los resultados con pruebas efectuadas sobre cilindros elaborados con idénticos procedimientos pero con agua de la que si se tenga certeza en cuanto a sus condiciones de pureza. Los resultados de ambas pruebas deberán compararse y la resistencia obtenida en la primera serie de cilindros no deberá ser menor que el 90% de la resistencia obtenida para la segunda serie de cilindros elaborados con el agua patrón.

III.1.5. Cal Hidratada

Definición

Polvo seco que se obtiene al tratar la cal viva (óxido de calcio) con agua en cantidad suficiente para transformarla en hidróxido de calcio o una mezcla de hidróxido de calcio, óxido de magnesio e hidróxido de magnesio.

Características

a. Existen dos tipos de cal hidratada, los cuales son apropiados para usarse en la elaboración de morteros, recubrimientos y como adicionantes para concreto de cemento portland.

- ✓ Tipo N. Cal hidratada normal.
- ✓ Tipo E. Cal hidratada especial.

El tipo E difiere del tipo N, principalmente por su capacidad para dar un alto

valor de plasticidad encorto tiempo, así como por su mayor poder de retención de agua y por su limitación en contenido de óxido no hidratado.

b. Los requisitos de calidad, muestreo y pruebas se asientan en la siguiente tabla.

NOM-C-3	Cal hidratada para construcciones.
NOM-C-4	Cal viva, especificaciones de calidad
NOM-C-5	Cal hidráulica hidratada.
NOM-B-231	Cribas de laboratorio.
NOM-K-368	Muestreo de materiales en polvo.

c. Requisitos de calidad

- ✓ Físicos. Los requisitos físicos que debe cumplir la cal hidratada en un solo grado de calidad son los siguientes:

Residuo retenido en la malla 0.600 (No. 30) máximo.	0.5%
Residuo retenido en la malla 0.075 (No. 200) máximo	15%
Prueba de dilatación acelerada a presión atmosférica	Satisfactoria
Plasticidad mínima	200
Tiempo de fraguado inicial	2 horas

- ✓ Químicos. La cal hidratada en sus dos tipos, deberá de cumplir con los requisitos químicos que se señalan en la siguiente tabla:

COMPONENTES	TIPO N	TIPO E
Calculado con respecto a la porción no volátil:		
Óxidos de calcio y magnesio mínimo por ciento	95	95
Calculado con respecto a la muestra como se recibe:		
Bióxido de carbono, máximo por ciento		
Si la muestra se toma en el lugar de elaboración	5	5
Si la muestra se toma en cualquier otro lugar	7	7
Óxidos no hidratados, máximo por ciento	8	

d. Manejo y almacenamiento. La cal que se utilice en las obras podrá manejarse a granel o envasada en sacos, para el caso de estas especificaciones solo se admitirá el uso de cal en sacos.

- ✓ Se deberá tener en la obra una o más bodegas de almacenamiento que permitan conservar la cal, sin que se altere su calidad durante el periodo previo a su utilización, y que tengan capacidad suficiente para disponer continuamente de las cantidades necesarias, conforme al programa de construcción.
- ✓ La cal será dispuestas en pilas de no más de 20 sacos, y tendrá una distancia máxima de 60 cms. a las paredes de l local.
- ✓ Los almacenes o locales de almacenamiento deberán tener buena ventilación y pisos de madera, cuando el piso sea de otro material, podrá aprobarse su utilización si se coloca una tarima de madera que sirva de apoyo a los sacos.
- ✓ Así mismo, deberá verificarse que los sacos cumplan con la tolerancia ±1.5%, respecto al peso nominal, tomando sacos al azar y pesándolos en un báscula de precisión comprobada, máxime cuando en la obra se autorice la dosificación de la cal por sacos.
- ✓ La SEP se reserva el derecho en caso de dudas a la calidad que tenga la cal, de obtener muestras de la cal almacenada en sacos y enviarlas para su verificación al laboratorio, quedando pendiente su aceptación hasta que se emita el dictamen correspondiente.

- ✓ La cal que resulte esparcida por rotura de sacos dentro de la bodega, no podrá ser usada; sin embargo, podrá autorizarse su empleo en obras secundarias, siempre y cuando se encuentre limpia y sin mostrar síntomas de hidratación.

e. Bases de aceptación. Adicionalmente a los requisitos físicos y químicos indicados en los requisitos de calidad para la cal, esta deberá cumplir con lo siguiente:

- ✓ • Cuando el residuo retenido en la malla 0.600 (no. 30) sea mayor a 0.55, no deberá de mostrar ampollas y agujeros al someter dicho residuo a la prueba de floreo y picado.
- ✓ La humedad máxima sobre la muestra original debe ser de 3%.
- ✓ La plasticidad en la pasta estándar elaborada con cal hidratada tipo E, no debe ser menor de doscientos.
- ✓ La retención de agua en una pasta estándar elaborada con cal hidratada tipo N, después de haber sido sometida a una succión durante 60 segundos, no deberá ser menor a 75%.
- ✓ La pasta de cal hidratada tipo E al ser probada en el mortero que se haya elaborado con la cal hidratada en seco, debe tener un valor de retención de agua no menor a 85%.
- ✓ Si la SEP lo juzga necesario, la cal hidratada podrá ser sujeta a todas las pruebas asentadas en el cuadro de referencias para verificar la calidad óptima del producto.
- ✓ De no cumplir con lo establecido en estas especificaciones, la SEP rechazará la cal; y su destino será problema y responsabilidad del contratista.

III.1.6. Cemento

Definición

Material que resulta de la pulverización del clinker, materias primas de naturaleza calcárea y arcilla ferruginosa previamente triturados, proporcionados, mezclados, pulverizados y homogeneizados, el que con agua forma un conglomerado capaz de fraguar en el aire o inmerso en el agua y transformarse en una piedra endurecida.

Características

a. Para efecto de estas especificaciones solo se considerarán los siguientes tipos de cemento: Cemento portland en todos sus tipos, cemento portland puzolanico, cemento portland de escorias, cemento de escorias de altos hornos y cemento blanco.

b. Las estipulaciones y requisitos contenidos en las normas citadas a continuación serán aplicables a los diferentes tipos de cemento:
NOM C-001 Cemento portland.
NOM-C-002 Cemento portland puzolana.
NOM-C-049 Método de prueba para la determinación de la finura de cementantes de hidráulicos mediante el tamiz 0.045.
NOM-C-055 Método de prueba para determinar finura de los cementantes hidráulicos, Método turbidimétrico.
NOM-C-056 Determinación de la finura de los cementantes hidráulicos, Método de permeabilidad del aire.

NOM-C-057 Cementantes hidráulicos, Determinación de la consistencia normal.
NOM-C-058 determinación del tiempo de fraguado en cementantes hidráulicos, Método Gilmore.
NOM-C-060 Método de prueba para determinar la resistencia a la tensión de los cementantes hidráulicos.
NOM-C-061 Determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos.
NOM-C-062 Método de prueba para determinar la sanidad d cementantes hidráulicos.
NOM-C-130 Muestreo de cementantes hidráulicos.
NOM-C-131 determinación del análisis químico de cementantes hidráulicos.
NOM-C-132 Método de prueba para la determinación del fraguado falso de cemento portland por el método de prueba.
NOM-C-151 determinación del calor de hidratación de cementantes hidráulicos.
NOM-C-152 Método de prueba para la determinación del peso especifico de cementantes hidráulicos.
NOM-C-273 Determinación de la actividad puzolánica.

c. Cuando no se especifique determinado tipo de cemento, en el proyecto deberá entenderse que se usara cemento portland 1.
d. El cemento que se utilice deberá ser de una marca reconocida calidad previamente aprobada por la SEP.
e. Ningún cemento de marca nueva o sin antecedentes de buena calidad será autorizado hasta que se haya hecho en forma continua y durante 6 meses por lo menos, dos ensayos cuyos resultados apruebe la SEP.
f. El cemento embasado que se utilice, deberá llegar a la obra en envases originales, cerrados en la fabrica, y permanecer así hasta su utilización en la obra.
g. El peso nominal de los sacos es de 50 kg. Con una tolerancia de mas o menos 0.750 kg. Respecto al nominal.
h. Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga mas de un mes de almacenamiento, a menos de cumplir con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio.
i. Cuando por motivos justificados el contratista pretende usar cemento de un tipo diferente al especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de la SEP y sin que esto implique variación en el precio unitario aprobado.
j. La SEP se reserva el derecho de muestrear al cemento y ordenar las pruebas de laboratorio que estime pertinentes en cualquier momento, siendo obligación del contratista cooperar para la realización de dichas pruebas. De acuerdo con el resultado que se obtenga, la SEP podrá aceptar o rechazar el lote de que se trate, independientemente de las decisiones que se hubieran tomado anteriormente al respecto. El cemento a utilizarse deberá estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad.
k. El contratista deberá indicar cual es el lote de cemento que se va a emplear en la obra, para hacer el correspondiente muestreo y practicar los ensayos que se requieran antes de usarlo.
l. El lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el contratista y autorizado por la SEP, debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.

m. El piso del local elegido deberá estar a suficiente altura sobre el suelo, a fin de preservar el cemento de la humedad. Con este mismo propósito, el techo deberá ser impermeable y el piso del terreno natural deberá estar debidamente drenado.
n. Las bodegas así construidas deberán tener amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y estibándolo, formando pilas no mayores de 2.00 m. De altura.
o. El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar la identificación de las distintas remesas y poder hacer el muestreo de cada lote.
p. El lote de cemento almacenado cuyas pruebas no hayan resultado satisfactorias, y en consecuencia haya sido rechazado, deberá ser retirado de la bodega y trasladado fuera de la obra, por cuenta del contratista.
q. Cuando las necesidades del trabajo lo demanden podrá depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento prevista para el consumo de un ida. En este caso el cemento deberá colocarse sobre un entarimado aislado del suelo y, si las condiciones climáticas lo exigen deberá
r. cubrirse con lonas amplias o cualquier otro tipo de cubierta impermeable. El terreno sobre el cual descanse el entarimado deberá estar drenado perimetralmente.
s. El cemento se transportara de la bodega en carretillas o por cualquier otro medio que facilite su traslado al lugar de mezclado evitando el deterioro del material.
t. Cuando la SEP autorice el empleo de cemento a granel, las dimensiones y características de los sitios de almacenamiento serán fijadas por el propio SEP. El equipo de transporte para el cemento a granel deberá ser previamente autorizado por la SEP.

III.1.7. Yeso Calcinado

Definición

Producto que se obtiene de la deshidratación parcial por calentamiento y la molienda del yeso natural, constituido principalmente por sulfato de calcio hidratado (CaSOa-H2O); se encuentra en la naturaleza formando cristales monoclínicos en maclas o en láminas.

Características

a. El yeso calcinado para la construcción, objeto de estas especificaciones, se clasifica en los siguientes tipos y subtipos con un solo grado de calidad.

- Tipo 1 Premezclado
  - Subtipo 1.1 Para base de panel de yeso
    - Con Vermiculita
    - Con Perlita
    - Con Arena
  - Subtipo 1.2 Para Base de mampostería porosa
    - Con Arena o Perlita
    - Con Vermiculita
- Tipo 2 Sin Agregados
- Tipo 3 Sin Agregados, para mezclas con arena solamente
- Tipo 4 Con Fibra de madera
- Tipo 5 Bond. Para base de cemento tipo portland
- Tipo 6 Para Capa de acabado

b. Los requisitos de calidad, muestreo y pruebas se asientan en la siguiente tabla.

NOM-C-11 Yeso calcinado para la construcción.
NOM-C-74 Terminología de la industria del yeso y derivados.
NOM-C-187 Método de prueba química para yeso y sus productos.
NOM-C-188 Determinación de las propiedades físicas del yeso y productos derivados.
NOM-Z-12 Método de muestreo y tablas para la inspección por atributos.

c. Requisitos de calidad.

✓ Físicos. El yeso calcinado empleado en la industria de la construcción deberá cumplir con los siguientes requisitos físicos que a continuación se expresan:

Resistencias a la compresión. El yeso calcinado empleado en la construcción en sus diferentes tipos y subtipos, deberá tener una resistencia mínima a la compresión, conforme a lo indicado en la siguiente tabla, determinada según los métodos señalados en la NOM-C-188.

Tipo	Composición el litros de aditivos por 100 kg de yeso calcinado	Resistencia a la compresión (Kg./cm²)	Tiempo de Fraguado (hrs.)	
			Mín	Máx
1. Premezclado para base de panel de yeso:				
Con vermiculita	68	30	1-1.5	8
Con perlita	68	40	1-1.5	8
Con arena	85	47	1-1.5	8
2. mezclado para base de mampostería porosa:				
Con arena perlita		27	1-1.5	8
Con vermiculita	101	22	1-1.5	8
3. Agregados	66.0 de CaSO4-1/2H2O	50	2	16
4. Agregados. Mezclas con arena solamente		120		3
5. Con fibra de madera	66.0 de CaSO4-1/2H2O	80	1.5	8
6. "Bond"	93% de yeso calcinado y		2	8
	de 2 a 5% de cal hidratada			
7. Para capa de acabado	66.0 de CaSO4-1/2H2O	80	0.33	0.66

CaSO4-1/2H2O Carbonato De Calcio Semihidratado.

III.2. Compuestos Básicos.

III.2.1. Pastas y Lechadas.

Definición

Mezcla. Producto compuesto por un agregado fino, generalmente arena y uno o varios aglutinantes para efecto de estas especificaciones solo se tratarán los siguientes: Cemento portland y cal hidratada, los cuales al mezclarse con agua forman un material plástico con propiedad ligante, el que al secarse adquiere una dureza y características de resistencia determinada, según la proporción en que se mezclaron.

Pastas. Producto compuesto por agregados como polvo de mármol o granito y cemento blanco como aglutinante, los cuales al mezclarse con agua forman un material plástico con propiedad ligante, el que al secarse endurece adquiriendo características de consistencia previamente establecidas.

Lechada. Producto compuesto a base de cementantes tales como cemento portland gris o blanco y agua para formar un líquido, el cual al secar sobre la superficie en que se aplicó, forma una película con propiedad ligante y puede trabajar como sello.

Características

a. Las mezclas, pastas y lechadas, se clasifican en función del proporcionamiento, tipo de agregados, aglutinantes, resistencia y ciertas variantes.
   i. Mezclas.
      - ✓Para efecto de estas especificaciones solo se hará mención de un solo tipo de mezcla.
        Mezclas elaboradas con cemento portland gris, cal hidratada y arena. La cual su uso se especifica para asentar las piezas de muros, en aplanados y construcción de mamposterías.
      - ✓Según su resistencia las mezclas se clasifican en:
        De alta resistencia, cuyas briquetas soportan más de 50 kg/cm² a la compresión a 28 días.
        De baja resistencia, cuyas briquetas soportan igual o menos de 50 kg/cm² a la compresión a 28 días.
   ii. Pastas.
      - ✓Según los materiales básicos empleado en su elaboración, uso y lugares de colocación.
        Pasta de cal hidratada y grano de mármol fino. Aplanado en fachadas que no requieran de buen acabado.
        Pastas de cal hidratada, cemento blanco y grano de mármol fino. Recubrimientos de muros en donde debe tener una buena resistencia a la acción del intemperismo, en plafones (tirol).
        Pastas de cemento blanco, y grano de mármol fino. Aplanados sobre fachadas o elementos donde la acción del intemperismo sea muy marcada, tales como en aplanados exteriores que estén en contacto con el medio ambiente, tirol y otros usos que requieran de una buena resistencia al intemperismo.
        Pastas de cemento blanco y grano de mármol o granito con granulometría mayor, puliendo una de sus caras. Usada principalmente en piezas colocadas en pisos y escaleras en donde requieran de una resistencia excepcional al desgaste y que necesita de buena apariencia.
        Pastas elaboradas a base de cemento, arcilla refractaria y granito. Empleando en lugares en donde las temperaturas sean extremas, tales

como el interior de los baños de vapor.
Pastas elaboradas con cemento gris y polvo de mármol. En muros que requieran resistencia al intemperismo y pisos sujetos a tránsito intenso.
Pastas elaboradas con cemento blanco y polvo de mármol. En plafones de tirol.
Pastas elaboradas con cemento blanco, cal hidratada y polvo de mármol. En aplanados exteriores en donde se requiera una buena apariencia y resistencia al intemperismo.

iii. Lechadas.

✓Según sus materiales básicos, empleo y lugares de colocación.
Lechadas elaboradas con cemento blanco y agua. Utilizadas en el junteo de mosaico y lambrines de azulejo.
Lechadas elaboradas con cemento gris y agua. Utilizadas en el relleno de ductos de presfuezo, sello de grietas en elementos de concreto e inyecciones en suelos para impermeabilización, así como también para sellar los poros del enladrillado en Impermeabilizaciones de azoteas.

b. Requisitos de calidad.

i. Físicos.

✓Deberán de sujetarse las mezclas, pastas y lechadas en cuanto a requisitos de calidad, muestreo y pruebas a lo especificado para los materiales que intervienen en su elaboración, así como para los compuestos en sí, a lo que indiquen las Normas Oficiales Mexicanas citadas anteriormente para cada caso, además de las mencionadas en la tabla siguiente:

NOM-C-58 Método de prueba para determinar tiempo de fraguado en cementantes hidráulicos. Método Gillmore
NOM-C-59 Determinación del tiempo de fraguado de cementantes hidráulicos. Método de Vicat.
NOM-C-60 Método de prueba para determinar la resistencia a la tensión de cementantes hidráulicos.
NOM-C-61 Determinación de la resistencias a la compresión de cementantes hidráulicos.
NOM-C-85 Método de mezclado mecánico de pastas y morteros de cementantes hidráulicos.
NOM-C-132 Método de prueba para la determinación del fraguado falso de cemento portland por el método de pasta.
NOM-C-144 Requisitos para el aparto usado en la determinación de la fluidez de mortero con cementante hidráulico.
NOM-C-152 Método de prueba para la determinación del peso específico de cementantes hidráulicos.
NOM-C-153 Método de prueba para la determinación del sangrado en pasta de cemento y mortero.

✓En caso de que se ordene utilizar gravilla en lugar de arena, se deberá cumplir con lo establecido en el inciso de Agregados Pétreos en lo que se refiere a agregado grueso, de este mismo capítulo.
✓• Los agregados finos deberán de tener una relación en peso de demanda de agua no mayor al 65%.
✓La resistencia de a las mezclas variará en función del proporcionamiento de los aglutinantes y sus agregados, dichas proporciones se tratarán el los Capítulos donde se haga referencia a su uso para cada caso.

- ✓Las mezclas usadas para juntear elementos para formar muros deberán de tener resistencias a la compresión a los 28 días mayores a 70 kg/cm² si se emplean para tabicones, 50 kg/cm² para bloques de concreto y 40 kg/cm² para tabiques de barros recocido.

ii. Mezclado.

- ✓ A mano. Solo se hará cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la SEP, en cuyo caso deberá mezclarse en seco la arena, el cemento y la cal hidratada, hasta lograr una mezcla homogénea, la que se calificará por la uniformidad del color; después se agregará agua hasta lograr la consistencia deseada (del 35 al 45% de volumen de agua en relación al volumen de agregado fino). Esta mezcla deberá elaborarse sobre una tarima de madera o plataforma estanca de concreto, para evitar la contaminación de los materiales con el terreno natural.
- ✓ • Con máquina. En general estas mezclas deberán lograrse con máquina para lo cual se introducirán en el equipo los componentes en seco revolviéndolos hasta tener una mezcla homogénea, añadiendo luego el agua según el proporcinamiento indicado y continuar el mezclado durante un minuto más.

iii. b.3 Fraguado.

- ✓ • Las mezclas no deberán presentar fraguado falso durante su manejo y colocación a no ser que se mezcle por un tiempo mayor que el usual durante su transporte o bien cuando se mezcle antes de su colocación. El fraguado falso debe terminarse según se indica en la NOM-C-132

c. Bases de aceptación.

- ✓ • Las mezclas, pastas y lechadas deberán ser colocadas en un tiempo igual o menor de 60 minutos de haber sido fabricadas. Deberán rechazarse si exceden dicho lapso.
- ✓ • Las tolerancias de mezclas, pastas y lechadas serán fijadas en los Capítulos donde se haga referencia a su uso en cada caso.
- ✓ • Si las pruebas de resistencia a la compresión indican valores menores en un 10% de la resistencia mínima especificada, deberá rechazarse la mezcla.
- ✓ • En granulometría podrá aceptarse hasta un 5% en volumen de material mayor a la malla 4.75 (No. 4).

III.3. Conceptos Básicos

III.3.1. Precio Unitario

Definición

Es una evaluación económica a que tendrá derecho el Contratista por cada unidad de trabajo ejecutado. Para los fines de aplicación del las presentes especificaciones, se considerará que los precios unitarios incluyen, además de los cargos que se especifique en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, lo que a continuación se menciona: Salarios y demás prestaciones del personal empleado en la construcción incluyendo el pago de cuotas al IMSS; Prima vacacional, vacaciones, costo de adquisición, transporte, carga, descarga, almacenamiento, materiales; Equipo e instalaciones, mermas y desperdicios de los materiales; la depreciación y los gastos de instalación; Costo de transporte de todo el equipo, maquinaria y herramientas del

Contratista; Operación y conservación de los mismos; regalías que procedan por el uso de patentes; Gastos de construcción de las obras preparatorias, Gasto para la instalación, mantenimiento y vigilancia de los campamentos; Almacenes, talleres y todas las instalaciones relacionadas con la construcción; Pagos por primas de seguros y fianzas; Erogaciones por impuestos; Réditos por el capital invertido por el Contratista; Limpieza de la obra y retiro del escombro y materiales sobrantes, herramientas y equipo de construcción; Gastos de higiene y seguridad, gastos de administración; Utilidad del Contratista y en general todos los gastos ordinarios en la construcción de la obra o con motivo de la misma ya sean directos o indirectos.

III.3.2. Cargos que incluyen los Precios Unitarios

Definición

a. El cargo directo por el costo de los materiales y demás materiales que intervengan en la ejecución del concepto de trabajo puestos en el lugar de su utilización.
b. La mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su correcta terminación el concepto de trabajo incluyendo la restitución o resanes por cuenta del contratista de la obra o partes de la obra mal ejecutada a juicio de la SEP, y la limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicio, al lugar que la SEP apruebe o indique
c. La depreciación y demás cargos derivados del uso del equipo y herramientas.
d. La renta y demás cargos derivados del usos del equipo, herramientas, accesorios,, andamios, pasarelas, andadores, obras y elementos de protección, que para la correcta ejecución del trabajo encomendado, proponga el contratista y apruebe o indique la SEP.
e. El costo de los materiales y mano de obra necesarios para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas y andadores que para la correcta ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe o indique la SEP.
f. Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
g. Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas especificaciones.

Capítulo IV Terracerías

IV.1. Excavaciones.

Definición

Conjunto de operaciones necesarias para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno.

Generalidades

a. Los procedimientos para los trabajos de excavación se determinarán de acuerdo a las características del terreno y materiales por extraer o remover, así como al empleo de herramientas o equipo
b. De acuerdo al procedimiento definido en base a lo indicado anteriormente podrá ser:
   - ✓ Excavación a mano.
   - ✓ Excavación por medios mecánicos.

- ✓ Excavación con explosivos.
- ✓ Excavación mixta.

c. Dependiendo del nivel que alcance el agua en la excavación ésta puede ser:

- ✓ Excavación en seco.
- ✓ Excavación en agua.

Cuando el tirante de agua no sea susceptible de abatir por incosteabilidad a juicio de la SEP se considerará la excavación en agua.

d. Clasificación. La clasificación del suelo se determinará con laboratorio de campo, teniendo como apoyo el estudio de mecánica de suelos y referencias en el mismo terreno. Por lo que se refiere a su dificultad de excavación, los materiales se clasifican en:

- ✓ Material "A". Es aquel que se puede atacar con pala, si la excavación es hecha a mano, no requiriendo el uso de pico aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Este material es el que puede ser eficientemente excavado con escrepa de capacidad adecuada, para ser jalada con un tractor oruga de 90 a 110 caballos de potencia en la barra, sin auxilio de arados o tractores aún cuando ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos; o por excavadores mecánicas montadas sobre tractor de orugas o cualquier otro equipo similar.

  Los materiales comúnmente clasificados en este inciso son los suelos blandos o nada cementados, cuando el 100% de sus partículas pasan la malla de 7.5 cm. Este material es 100% material "A" cuando su cementación (cohesión) medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual a 2.5 toneladas por metro cuadrado (0.25 kg/cm²) y su contenido de agua en sitio es mayor o igual al correspondiente al límite líquido. Ello no implica que otro tipo de material no pueda ser clasificado en este inciso, si satisface las características señaladas al principio.

- ✓ Material "B". Es aquel que requiere el uso de pico y pala si la excavación es hecha a mano. Este material es el que por la dificultad de extracción y carga solo puede ser excavado eficientemente por tractor de orugas con cuchilla de inclinación variable de 140 a 160 caballos de potencia en la barra o con pala mecánica de capacidad mínima de 1.00 m³, sin el uso de explosivos, aún cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento; o bien que pueda ser aflojado con arado de 6 toneladas jalado con tractor de orugas de 140 a 160 caballos de potencia en la barra.

  Se considerará como material "B" a las piedras sueltas menores de ½ m³ y mayores de 20 cm³, cuando su cementación (cohesión) medida en compresión simple es mayor o igual a 40 ton. por m² (4.0 kg/cm²) y su contenido de agua es menor o igual al límite de contracción volumétrica. Los materiales más comúnmente clasificados como material "B", son las rocas muy alteradas, conglomerados medianamente cementadas, areniscas blandas y tepetates, haciéndose la misma salvedad asentada a este respecto para materiales "A".

- ✓ Material "C". Si la excavación es hecha a mano, es material que solo puede removerse con cuña y marro, pistolas neumáticas, taladro o mediante el uso de explosivos. También se considerará material"C" las piedras sueltas que aisladamente cubiquen más de 100 m³. Entre los materiales comúnmente clasificados como material "C" se encuentran las rocas basálticas y los

conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas, haciéndose la misma salvedad que para los materiales "A" y "B". Un material es 100% material "C" cuando la resistencia a la compresión simple de una muestra inalterada es de 1120 kg/cm² o mayor, el espaciamiento entre grietas es 100.00 cm. O mayor y el RQD (calificación de la roca) mayor al 75%.

- ✓ Cuando en una excavación se encuentren mezclados materiales "A", "B" y "C", estos se clasificarán en función de la proporción en la que intervengan, debiéndose observar al respecto las siguientes disposiciones:
  Un suelo no cementado cuando sus partículas pasan la malla de 7.5 cm. se clasificará 100-0-0.
  Para un material que presenta mayor dificultad que "A", deberá estimarse una clasificación intermedia que le corresponda, asignándole el porcentaje de materiales "A" y "B" de acuerdo con su menor o mayor dificultad de extracción y carga. Así por ejemplo, un material precisamente intermedio se clasificará 50-50-0.

  Si el volumen por clasificar está compuesto por dos o más materiales diferentes, estando estos separados físicamente se clasificará independientemente cada uno de ellos. Así por ejemplo, una capa de material "A" del 30% del total colocada sobre un material de clasificación intermedia entre "B" y "C", se clasificaría como 30-35-35. Si en el mismo caso el material de la capa inferior es "C", la clasificación sería de 30-0-70 y si es "B" 30-70-0.

  Pudiéndose dar el caso de tener Material Saturado o Lodoso. El que por su elevado contenido de agua se adhiere o escurre de la herramienta o maquinaria utilizada, reduciendo por tanto la eficiencia del trabajo.

Requisitos de ejecución

a. El equipo para excavación deberá ser propuesto por el Contratista y autorizado por la SEP.
b. Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes, serán fijadas en el Proyecto.
c. las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima necesaria, como norma general será 10 cm. por lado para que se pueda construir el tipo de cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad de excavación y clase de terreno. La SEP la determinará en obra para cada caso por nota de bitácora.
d. Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados por la SEP.
e. La SEP determinará cuando los taludes de la excavación puedan servir de moldes para el colado.
f. En caso de que los taludes de la excavación fueran inestables se utilizarán troqueles o ademes previamente autorizados por la SEP.
g. Todos los taludes serán acabados ajustándose a las secciones fijadas por la SEP. Todas las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable de los taludes, será removido. Cuando las paredes o fondo de la excavación se usen como molde para colados, todas las raíces, troncos o cualquier material orgánico que sobresalga de los taludes o piso deberán cortarse al ras.
h. Se construirán las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de la excavación, con autorización previa de la SEP.

i. El fondo de las excavaciones deberá drenarse si se requiere y lo indique la SEP. El lecho inferior de la excavación para cimientos deberá quedar terminado a los niveles que indique el Proyecto y/o la SEP, formando una superficie uniforme, limpia de raíces, troncos o cualquier material suelto.
j. Cuando la cimentación deba hacerse en el suelo que pueda ser afectado por el intemperismo, en un grado tal que pudiera perjudicar la estabilidad de la construcción, la excavación se efectuará siguiendo las normas que al efecto ordene la SEP.
k. Cuando la excavación provoque bufamientos que puedan ser perjudiciales a la construcción, se ejecutará con el procedimiento que indique la SEP.
l. Las grietas que presente el lecho de roca o suelo de cimentación, se llenarán con concreto, mortero o lechada de cemento según lo ordene la SEP.
m. Cuando se requiera de bombeo, el Contratista someterá a la consideración de la SEP el equipo que pretenda usar debiendo contar con su aprobación para su empleo.
n. Cuando se autorice por escrito el uso de explosivos, el Contratista estará obligado a ejecutar obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros y del propio SEP, Civiles y Materiales.
   Así como tramitar y obtener los permisos para su uso, de las autoridades correspondientes (S.D.N.) y contar con el personal capacitado para su utilización, el Contratista será responsable de los daños y perjuicios que se ocasionen por el uso inadecuado de los mismos y los que resulten por el transporte, almacenamiento y falta de seguridad, por omisión a las Leyes y reglamentos vigentes en materia de explosivos.
o. Para excavaciones en agua, la SEP ordenará los procedimientos de ataque a seguir, en función de las características que presenta la obra de que se trate.
p. Se tendrá cuidado en que el remover y depositar el material producto de excavaciones no interfiera en las operaciones subsecuentes de la construcción.
q. El material producto de la excavación que sea utilizado para relleno u otros conceptos de trabajo y depositado en el lugar de la obra definido por la SEP cuando se estén realizando los trabajos de excavación y remoción de material, el pago se hará sin cargo adicional al Contratista sino al correspondiente a dicha actividad.
r. Cuando la excavación se ejecute en terreno rocoso no podrán sobresalir filones rocosos o de otra índole, el recorte y afine no causará pagos adicionales al Contratista.

Mediciones para fines de pago

a. La medición de los volúmenes excavados se hará empleando como unidad el metro cúbico, con aproximación al décimo.
b. Todos los volúmenes de las excavaciones se medirán en la propia excavación, bajo las líneas y niveles indicados en Proyecto o con las modificaciones que previamente hubieran sido autorizadas por la SEP. No se considerará ningún coeficiente de abundamiento.
c. No se estimará para fines de pago las excavaciones ejecutadas por el Contratista fuera de las líneas y niveles indicados en el Proyecto o modificaciones no autorizadas por la SEP.
d. El relleno de grietas u oquedades se medirá tomando como unidad el litro de concreto, mortero o lechada de cemento ordenadas por la SEP.

e. Para la excavación en agua cuyo tirante fue abatido, se considerará como ejecutada en seco, considerándose para su pago por separado el bombeo y/o el drenado correspondiente.

Cargos que incluyen los precios unitarios.
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concernientes a Conceptos.

IV.2. Bombeo

Requisitos de ejecución

a. El Contratista someterá a la aprobación de la SEP el equipo a emplear tanto lo que se refiere al tipo, capacidad, rendimiento y eficiencia durante la operación así como cumplir con los requisitos indicados en el Proyecto, redes de drenado, cárcamos y líneas de descarga.
b. Las descargas producto de la extracción del agua deberán efectuarse de tal manera que no ocasionen molestias ni daños, el desalojo se hará lo más distante de la zona por bombear para evitar el regreso del agua.
c. El equipo de bombeo deberá llenar los requisitos previamente autorizados por la SEP en base a la altura dinámica y gasto requerido; tipo de bombas, tipo de motor, diámetro de succión y descarga, tipo de acoplamiento, tipo de colador si este se requiere.

Mediciones para fines de pago

a. Se registrarán las horas efectivas de bombeo del correspondiente equipo.
b. La SEP no considerará para pago al Contratista el tiempo ocioso, tiempos de transporte, maniobras de las mismas.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concernientes a Conceptos.

IV.3. Tablaestacado

Definición
Estructura integrada por elementos de madera, metal, concreto reforzado o presforzado que unidos o acoplados entre sí e hincados en el terreno forman una estructura continua cuya finalidad fundamental es la de contener empujes de tierra en donde se efectúen trabajos para la construcción de cimentaciones o de otra índole como pantallas de protección contra corrientes de agua.

Materiales

a. Tablaestacas de madera.
b. Tablaestacas de concreto reforzado.
c. Tablaestacas de acero o lámina.

Requisitos de ejecución

a. Tablaestacas de madera.
   - ✓ La madera que se utilice para la fabricación de tablaestacas será de primera y deberá de cumplir con todo loe especificado en las Normas Oficiales Mexicanas para el caso.
     NOM-C-017 Nomenclatura para las definiciones de términos empleados

con relación a la madera escuadrada.
NOM-C-018 Tablas y tablones de ocote.
NOM-C-322 Madera preservada a presión. Clasificación y requisitos.

- ✓ Los tablones o piezas que formen las tablaestacas se unirán por medio de pernos de acero, quedando los tablones embutidos en ellos, deberá de colocarse dichos pernos de manera alternada par evitar líneas de falla.
- ✓ Se reforzarán las puntas delos tablones con lámina de acero cal.18 como mínimo, el hincado se hará en forma vertical sin desviaciones mayores al 1%.
- ✓ Para cada caso particular las dimensiones de las piezas para la construcción de la estructura del tablaestacado, uniones, juntas, troquelamiento, especificaciones en general, sistemas constructivos, profundidad de hincado, elevación, serán fijadas por el Proyecto y/o por la SEP.

b. Tablaestacas de concreto reforzado.

- ✓ Los materiales para la fabricación de las tablaestacas se sujetarán a las especificaciones que se establecen en el Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos y en el de Estructuras de Concreto.
- ✓ Las dimensiones de las tablaestacas, diseño, refuerzo, uniones, juntas, sistemas constructivos, especificaciones en general, profundidad del hincado y datos complementarios serán fijados por el proyecto y/o la SEP.
- ✓ Las tablaestacas de concreto reforzado se manejarán y almacenarán de manera que se eviten rupturas, descaramientos u otros efectos perjudiciales; en el lugar de almacenamiento se calzará en un número suficiente de apoyos para evitar deformaciones permanentes.
- ✓ No se aceptarán piezas dañadas deformadas, ni con cantos que su verticalidad no garantice su unión; se verificará que estas se ensamblen y sellen adecuadamente.

c. Tablaestacas de acero y lámina.

- ✓ El acero que se utilice en la fabricación de las tablaestacas, juntas, herrajes, deberá cumplir con las características y especificaciones fijadas en el Proyecto y/o por la SEP y en lo estipulado en el Capítulo de Estructuras de Acero de estas especificaciones.
- ✓ Las dimensiones de las tablaestacas, diseño, uniones, juntas, sistemas constructivos, especificaciones en general, profundidad de hincado y datos complementarios serán fijados por el Proyecto y/o ordene el SEP.
- ✓ Cuando lo fije el Proyecto y/o lo ordene la SEP se cortarán las cabezas de las tablaestacas a la altura y forma indicadas.

Mediciones para fines de pago

a. Las tablaestacas cualesquiera que sea su tipo se medirán por metro cuadrado con aproximación al décimo.
b. El hincado de las tablaestacas estará integrado dentro del precio unitario no se considerará para el pago el tiempo ocioso del equipo utilizado.
c. No se pagará la tablaestaca que se rompa o dañe debido a la mala calidad del material empleado o por el procedimiento inadecuado de construcción.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IV.4. Relleno y Compactación

Definición

Relleno. Son las operaciones necesarias para la colocación de materiales producto de excavaciones o bancos de préstamo.

Compactación. Es el procedimiento mediante el cual se aumenta la densidad de un suelo con el objeto de incrementar la resistencia y disminuir la compresibilidad, la permeabilidad y la erosionalidad al agua del mismo.

Materiales

Los materiales que se empleen en el relleno serán preferentemente aquellos que provengan de las propias excavaciones, de no ser aceptables el material de éstas para la formación del relleno, la SEP fijará en cada caso las características de los materiales a emplear, así como el tamaño máximo a utilizar.

Clasificándose en dos tipos de relleno, dependiendo del material utilizado

Relleno hecho con el producto de la excavación.

Rellenos hechos con el producto de bancos de préstamo.

Requisitos de ejecución

a. Los rellenos se ajustarán a los procedimientos d ejecución fijados en el proyecto y/o ordenados por el SEP.
b. Los rellenos se ejecutarán manualmente o con equipo mecánico según sea el caso previamente autorizado por la SEP.
c. El contratista iniciará los trabajos d relleno previa revisión de los materiales así como el sitio donde se ejecutarán y se verifique que se ha cumplido con lo indicado en el Proyecto y/o ordenado por la SEP, en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material del relleno.
d. Los rellenos compactados deberán hacerse por capas de espesores no mayores de veinte centímetros proporcionando al material la humedad requerida y grado de compactación fijada en el Proyecto y/o ordenado por la SEP, siendo ésta no menor del 90% proctor.
e. Todo el material de relleno y el lugar donde se va a colocar estará libre de carbón, cenizas, material orgánico, vegetales, terrones, rocas, piedras y otros materiales que a juicio de la SEP sean inapropiados.

Mediciones para fines de pago

a. Los materiales para relleno se medirán tomando como unidad el metro cúbico medido en el lugar del propio relleno con aproximación a la unidad y en base a las líneas y niveles fijadas en Proyecto y/o ordenadas por la SEP. Para rellenos compactados, la medición se hará cuando el material colocado en el sitio de relleno haya alcanzado el grado de compactación y niveles requeridos.
b. Los rellenos que ejecute el Contratista por convenir a sus intereses, por el procedimiento que haya adoptado o por cualquier otra circunstancia no autorizada por la SEP no se cuantificarán.

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

Para cualquier tipo de relleno, ya sea con material producto de la excavación o con material producto de banco de préstamo, la extracción, carga y sobre acarreo necesarios serán pagados por separado y de acuerdo a lo establecido en este Capítulo en lo referente a Acarreo libre y Sobre acarreo.

IV.5. 4.E Acarreo Libre y Sobre Acarreo

Definición

Acarreo: Para el efecto de estas especificaciones se entenderá como la operación de transportar los materiales producto de excavaciones, demoliciones, bancos de préstamo, hasta los bancos de desperdicio, almacenamiento o lugar que se indique o autorice por la SEP.

Acarreo libre: Es aquel en que el transporte se efectúa hasta una estación con distancia definida en proyecto y/o ordenado por la SEP siendo usualmente ésta de 20.0 mts. por medios manuales y 1 Km. por medios mecánicos de la cual a partir de esta el transporte se considerará como sobre acarreo y se incluye en el precio unitario del concepto por ejecutar.

Sobre acarreo: Es aquel transporte que se realiza hasta una estación con distancia definida en Proyecto y/o ordenado por la SEP y no se incluye dentro del precio unitario del concepto por ejecutar.

Requisitos de ejecución

a. El acarreo podrá efectuarse en carretilla, camión de carga manual o carga mecánica.
b. Los materiales a considerar en los acarreos podrán ser producto de excavaciones como roca, tierra, tepetate o mixto.
c. De demolición: mampostería, cimientos de concreto hidráulico, banquetas, firmes, pavimentos, enladrillados, impermeabilizantes, entortados, terrados, rellenos.
d. De rellenos: tierra, tepetate, gravas cementadas, piedra para relleno o terraplén.
e. Material de desperdicio en general.
f. No se considerará dentro de los acarreos arena, gravas, piedras, agua y/u otros materiales cuyo costo este contemplado dentro del precio unitario del concepto por ejecutar.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concernientes a Conceptos.

Capítulo V Cimbras, Acero de Refuerzo y Concretos

V.1. Cimbras

Definición

Las cimbras a que se refieren estas especificaciones serán estructuras temporales, empleadas para soportar las formas que contendrán al concreto fresco durante el tiempo que este tarda en alcanzar su resistencia prefijada, antes de retirarlas.

Se entenderá por formas para el concreto, las que se emplearan para confinarlo y amoldarlo a las líneas y niveles especificados en el proyecto, o para evitar que se contamine con material producido por derrumbes o deslices de las superficies adyacentes a las excavaciones en las que sea el colado.

Materiales

De acuerdo con la designación 347-63 del ACI., se recomienda que los materiales y su forma de uso para cimbras y moldes sean como sigue:

Material	Uso Principal
Placas de Acero	Cimbras Pesadas, Columnas, Andamios y Puntales
Aluminio	Paneles Ligeros
Triplay	Acabados Aparentes y Paneles Ligeros
Madera	Andamiaje y Acabados Diversos
Papel Prensado	Columnas, Losas Y Pilotes
Cartón Corrugado	Trabes Y Losas
Fibra de Vidrio	Losas Reticulares
Plástico	Acabados Aparentes
Poliestireno	Cimbra Muerta

Requisitos de ejecución de la cimbra.

g. Por lo que se refiere a la ejecución propiamente dicha, se observan las siguientes recomendaciones generales.

- ✓ La cimbra se ajustará a la forma, alineamiento, niveles, dimensiones y acabado especificados en el proyecto.
- ✓ Los moldes deberán ser estancas para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado de la revoltura.
- ✓ Las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 cm. Sobre el concreto endurecido previamente colado, y serán sujetas al mismo, de forma que al hacer el siguiente colado las formas no se abran ni permitan desalojamientos de las superficies del concreto ni perdidas de la lechada en las juntas.
- ✓ Los materiales que se emplearan como cimbra de contacto o molde para obtener superficies de acabado aparente, deberán ser previamente aprobados por la SEP.
- ✓ Los pies derechos irán sobre zapatas que estarán colocadas sobre cuñas de madera de tal forma que se pueda controlar y corregir cualquier asentamiento. Los pies derechos del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior en su eje vertical.
- ✓ La obra falsa se construirá tomando en cuenta en su caso las contraflechas indicadas en el proyecto y/o por la SEP, las cuales podrán para ser salvo otra indicación las siguientes:
  1/400 del claro libre en trabes.
  1/200 de la longitud, en el extremo de los voladizos.
  1/400 del claro corto en losas de tableros interiores.
  1/200 del claro corto en losas de tablero de esquina.
- ✓ Los puntales deberán quedar a plomo, aceptándose una inclinación máxima del 2 mm. por metro.
- ✓ Se adoptaran las medidas necesarias para dejar el concreto, huecos o insertos consignados en el proyecto. Tanto el material como posición de los separadores de la cimbra, que pasen a través del concreto, deberán contar con la previa autorización de la SEP.
- ✓ Deberán calafatearse las juntas cuyas aberturas no excedan de 10 mm, el calafateo se efectuara con un material que garantice un buen sello que resista sin deformarse o romperse al contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes que excedan las tolerancias geométricas aplicables. De existir aberturas mayores de 10 mm. Deberán corregirse cambiando o ajustando las partes de cimbra que sea necesario. En caso de

cimbras (columnas, muros) se dejaran ventanas en las paredes de la misma para la limpieza y vaciado del concreto.

- ✓ Se colocaran señales y barreras para impedir el paso a la zona de colados a personas y vehículos no autorizados, así como andamios, barandales y plataformas que garanticen la seguridad del personal.
- ✓ Para el caso de cimbras hechas a base de madera deberán observarse además de los requisitos generales señalados con anterioridad lo siguiente:
  La madera utilizada para la cimbra no deberá estar torcida o deformada evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales de la cimbra que vayan a trabajar a tensión.
  Salvo indicación en contrario, todas las aristas vivas llevarán un chaflán que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 2.5 cms.(chaflán de 3/4")
- ✓ Para el caso de cimbras metálicas deberá observarse además de los requisitos generales lo siguiente:
  En la utilización de cimbras metálicas no se usaran piezas con defectos de fabricación ni las que presenten superficies corroídas, golpeadas o dañadas. Cuando fuera necesario soldarlas se verificara la buena ejecución de la soldadura.
  La cimbra del tipo tubular deberá tener incorporados elementos verticales, diagonales, cabezales y piezas de ajuste las cuales deberán ser firmemente atornillables.
  Los moldes deberán colocarse para desmantelar sin causar daños al concreto durante su retiro.
  En los puntales metálicos se observaran las siguientes reglas:
  Se deberán descartar los puntales que estén visiblemente dañados o doblados.
  Se usaran en su caso los pasadores de acero de alta resistencia suministrados por el fabricante, eliminando los pernos oxidados o pedazos de acero de refuerzo que se utilicen como sustitutos.
  Los puntales deberán colocarse debajo de pieza que soporten, evitando excentricidades de carga.
  No se aceptaran apoyos sin contraventeo, roscas defectuosas, amarres demasiado apretados.
  Las bases de los puntales de apoyo serán seguras y en su caso acuñadas.

h. En lo que respecta a su limpieza, ésta deberá apegarse a las indicaciones siguientes:
   - ✓ Previamente a la colocación del acero de refuerzo se aplicará una capa de aceite mineral, o de cualquier otro material aprobado por la SEP, a la parte de los moldes en contacto con el concreto, antes de cada uno de sus usos.
   - ✓ Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde. Para tal fin el contratista utilizará los medios que considere adecuados y que la SEP apruebe o indique.
   - ✓ Cuando la SEP lo estime necesario, se dejarán registros para facilitar la limpieza previa al colado y para las inspecciones que al efecto se requieran, así como el colado mismo.
   - ✓ La limpieza de los moldes estará sujeta a la inspección de la SEP, sin cuya aprobación no podrá iniciarse un colado.
   - ✓ Por lo que se refiere a su uso, los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando el contratista les proporcione el

tratamiento adecuado para obtener el mismo tipo de acabado que señale el proyecto y previa autorización de la SEP.

i. La cimbra de madera deberá permanecer húmeda durante un periodo mínimo de dos horas antes de efectuar el colado.
j. Durante el colado y antes del fraguado inicial del concreto se inspeccionara la cimbra para detectar deflexiones, asentamientos, pandeos o desajustes de los moldes u obra falsa.

Tolerancias geométricas

a. Desviación respecto a la vertical	Tolerancias
En tramos hasta 3 m	6 mm
En tramos hasta 6 m	12 mm
En tramos mayores de 6 m	25 mm
b. En esquinas aparentes de columnas	
Ranuras de juntas de control y otras líneas principales.	
En tramos hasta 6 m	6 mm
En tramos mayores de 6 m	12 mm
c. Desviaciones respecto a niveles o pendientes de proyecto.	
Medidas antes de retirar los puntales de soporte.	
En cimbras para terminados aparentes	1/500 del claro
En cimbras para terminado común	1/300 del claro
d. En dinteles aparentes, parapetos y ranuras horizontales	
En tramos hasta 6 m	6 mm
En tramos mayores de 6 m	12 mm
e. Desviaciones de alineamientos respecto a la posición establecida en planta y la posición relativa de columnas, muros y divisiones.	
En tramos hasta 6 m	12 mm
En tramos mayores de 6 m	25 mm
f. Desviaciones en las dimensiones y localización de piezas de acoplamiento y abertura de pisos y muros	-6 y +12 mm
g. Desviaciones en las dimensiones de las secciones transversales de columnas y vigas y en el espesor de losas	-6 y +12 mm
h. Desvíos en zapatas	
Variación de la dimensión en planta	-12 y +50 mm
Excentricidad o desplazamiento 20% del ancho de la zapata en la dirección del desplazamiento, sin exceder	50 mm

Descimbrado

a. La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la SEP.
b. La cimbra se retirará de la manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.
c. 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.
d. La remoción de los moldes se hará sin dañar las superficies del concreto recién colado.
e. Para remover los moldes y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que sobre fatiguen la estructura.
f. En las maniobras de descimbra, los apoyos de la obra falsa (cuñas, gatos, etc.), Deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

Tiempos de descimbrado

a. La determinación del tiempo que deben permanecer colocados los moldes y la obra falsa depende del carácter de la estructura, de las condiciones climáticas, del tipo de cemento empleado, y del uso de aditivos que aceleren o retarden el fraguado del concreto.
b. Como mínimo, y a menos que la SEP indique otra cosa, los periodos entre la terminación de la obra falsa, deberán corresponder a lo indicado en la siguiente tabla.

Elemento Estructural	Tipo de Cemento	
	Portland Tipo I, Il, IV, V Portland Puzolanico Tipo 1 P	Portland Tipo III Resistencia Rap
Trabes	14 Días	7 Días
Losas	14 Días	7 Días
Bóvedas	14 Días	7 Días
Columnas	2 Días	1 Día
Muros y Contrafuertes	2 Días	1 Día
Costados Trabes y Losas	2 Días	1 Día

c. La remoción de los moldes y de la obra falsa podrá iniciarse cuando el contratista demuestre que el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes y extraordinarias generadas por la obra a que quedará sujeta la estructura, mediante la prueba de los cilindros tomados durante el colado.

Medición para fines de pago
Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, debiéndose cuantificar exclusivamente la superficie de molde que esté en contacto con el concreto.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

V.2. Aceros de Refuerzo

Definición
El acero de refuerzo a que se refiere estas especificaciones, es el que se coloca ahogado en la masa de concreto para soportar los esfuerzos generados por cargas, contracciones por fraguado y cambios de temperatura, esfuerzos que por si sólo el concreto, es incapaz de soportar.

Materiales
Para el acero de refuerzo se atenderá a todo lo especificado para este, en el capitulo de Básicos, en lo referente a Aceros de refuerzo.

Requisitos de ejecución
a. Las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblaran en frío.
b. Cuando expresamente lo autorice la SEP las varillas podrán doblarse en caliente, y en este caso, la temperatura no excederá de 530°C, si no esta tratado en frió, ni mas de 400°C en caso contrario.

Para las varillas parcialmente ahogadas en concreto, la temperatura de calentamiento deberá estar entre 315 y 400° C.
Se exigirá que el enfriamiento sea lento, resultado del proceso natural, derivado de la pérdida de calor por exposición al medio ambiente.

c. No se permitirá el calentamiento de varillas torcidas o estiradas en frío.
d. No se permitirá el reenderezado y desdoblado de varillas.
e. Ganchos

- ✓ A menos que el proyecto y/o la SEP indiquen otra cosa, los ganchos de anclaje se sujetarán a las disposiciones del A.C.I., debiendo cumplir además con los siguientes requisitos:
- ✓ El gancho en varillas de cualquier número dispuestas en forma de bastón consistirá en una vuelta semicircular más una extensión de por lo menos cuatro diámetros de la varilla, pero no menor de 65 mm. En el extremo libre de la varilla.
- ✓ El gancho en varillas de cualquier número dispuestas en forma de escuadra consistirá en una vuelta de 90° mas una extensión de por lo menos doce diámetros de la varilla en el extremo libre.
- ✓ El gancho en varillas de cualquier número incluyendo el alambron dispuestas en forma de estribos consistirá en una vuelta de 135° más una extensión de por lo menos seis diámetros de la varilla o alambrón, pero no menor de 65 mm. En el extremo libre de la varilla.

f. Dobleces.

- ✓ El diámetro del doblez para ganchos dispuestos en forma de bastón o escuadra medido en el interior de la varilla serán los siguientes:

N° de varilla	Diámetro mínimo. (D)
Del 3 al 8	6 Diámetros de la varilla
Del 9 al 11	8 Diámetros de la varilla
Del 14 al 18	10 Diámetros de la varilla

- ✓ El diámetro del doblez para ganchos dispuestos en forma de estribos medidos en el interior de la varilla serán los siguientes:

N° de varilla	Diámetro mínimo. (D)
Del 2	El diámetro mayor de las varillas que vaya a envolver
Del 3	40 mm
Del 4	50 mm
Del 5	65 mm

- ✓ Los dobleces para todas las demás varillas serán los mismos que se indican en la tabla anterior.

g. Juntas de acero de refuerzo

- ✓ Todas las juntas en el acero de refuerzo se harán por medio de traslapes con una longitud igual a 40 diámetros de las varillas empalmadas, salvo indicación especial en contrario .
- ✓ Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo, salvo que a juicio de la SEP se tomen las precauciones debidas, tales como aumentar la longitud de traslape o usar como refuerzo adicional hélices o estribos alrededor del mismo, en toda su longitud.
- ✓ En caso de que se especifiquen juntas soldadas a tope, estas se efectuarán de tal manera que sean siempre capaces de soportar un esfuerzo a la

tensión igual al 125% de la resistencia de fluencia especificada para el acero de refuerzo en el Proyecto. Estas capacidades serán controladas por medio de pruebas físicas y radiográficas que la SEP señale.

Los electrodos que se utilicen en empalmes de barras deben proporcionar un metal de aportación que tenga propiedades físicas semejantes a las de la barra del acero de refuerzo especificado en el Proyecto.

Las uniones a tope se realizarán con soldadura de filete, excepto en barras de diámetro pequeño. Se recomienda su uso para barras del No. 10 o mayores.

Se tendrá que biselar los extremos de las barras para que el metal de aportación pueda rellenar totalmente la sección transversal de la junta.

Cuando deba depositarse el metal de aportación por un solo lado de la junta se emplearán elementos de respaldo tales como una placa de acero o cobre, doblado en media caña o bien un ángulo de acero estructural, la placa doblada podrá substituirse por medio tubo de diámetro adecuado.

Si se emplea ángulo como respaldo se deberá rellenar con metal de aportación el hueco que queda entre la raíz de la junta y el borde interior del ángulo.

Las placas o ángulos de respaldo no contribuyen a aumentar la resistencia de la junta.

Se verificará el alineamiento de las varillas en que se hayan efectuado empalmes soldados.

- ✓ La soldadura de los elementos deberá efectuarse de acuerdo a lo que corresponda en lo especificado en el capitulo de estructuras de acero referente a soldaduras.
- ✓ No deberá traslaparse o soldarse más del 50% del acero de refuerzo en una misma sección.
- ✓ No deberán traslaparse varillas mayores al no. 8, excepto en las zapatas, cuando sean refuerzos de columnas donde no presente tensión. En tales casos, se traslapara a espigas de diámetro menor ancladas a la zapata, con las longitudes de traslape correspondiente.
- ✓ En elementos sujetos a flexión, las varillas traslapadas sin contacto entre si no deben separase mas del 0.20 de la longitud de traslape ni mas de 15 cm.
- ✓ La longitud de traslape de los paquetes de varilla será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementadas el 20% para paquetes de tres varillas, y 33% para paquetes de cuatro varillas, dentro de un paquete las varillas que lo forman no deben traslaparse entre si.
- ✓ Salvo que el proyecto y/o la SEP indiquen lo contrario, los traslapes de varillas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de manera que en ningún caso queden alineados.

h. Todas las varillas de refuerzo se deberán recubrir con los espesores de concretos indicados en el Proyecto y/o por la SEP, o en su defecto, con los que a continuación se indican:

- ✓ Colado en contacto con el terreno y permanente expuesto al mismo. 7 centímetros.
- ✓ Expuesto al terreno o a intemperismo:

Varillas del No. 6 al 18	5 centímetros.
Varillas del No. 5 o menores	4 centímetros.

- ✓ No expuesto a intemperismo ni en contacto con el terreno

Losas, muros y trabes. varillas del No. 14 al 18	4 centímetros.

Losas, muros y trabes. varillas del No. 11 y menores 2 centímetros.
Vigas, trabes y columnas, refuerzo principal, anillos, estribos y espirales 4 centímetros.

i. Colocación del acero de refuerzo.
- ✓ El acero de refuerzo deberá colocarse y mantenerse firmemente durante el colado en las posiciones, forma, longitudes, separaciones y área que fije el proyecto.
- ✓ La distancia mínima de centro a centro entre dos varillas paralelas debe ser de 2 1/2 veces su diámetro si se trata de secciones circulares, o 3 veces la dimensión diagonal si se trata de sección cuadrangular.
  En todo caso, la separación de las varillas no deberán ser menor de 1.3 veces el tamaño máximo del agregado, debiéndose dejar un espacio apropiado con el objeto de que pueda pasar el vibrador a través de ellas. Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedarán protegidas por recubrimiento de concreto, de espesor no menor a su diámetro o a su magnitud diagonal si se trata de varillas cuadradas, pero en ningún caso será menor de 2.5 cm. Al colocarse deberán hallarse libres de oxidación, tierra aceite o cualquier otra sustancia extraña, para lo cual deberán limpiarse siguiendo el procedimiento que indique la SEP.
- ✓ En muros y losas, excepto losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que 3 veces el espesor del muro o de la losa, ni mayor de 45 cm.
- ✓ En elementos que están a compresión con refuerzo helicoidal y anillos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que 1.5 veces el diámetro nominal de la varilla, ni menor de 4 cm.
- ✓ Los paquetes de varilla no deberán de contener mas de 4 dispuestas en forma cuadrada, o triangular para el caso de tres varillas.
  Los paquetes de sujetaran con anillos de alambre; los ganchos y dobleces se localizaran alternados y los cortes se espaciaran por los menos 40 diámetros de la varilla.
- ✓ En vigas o trabes, las varillas mayores del no. 11 no deberán colocarse en paquete.
- ✓ Todas las varillas de refuerzo se deberán recubrir con los espesores indicados en el proyecto y/o ordenado por la SEP.

j. Pasos para conductos.
- ✓ Cuando el paso sea igual o menor que tres veces el peralte y no sea intersectado por el acero de refuerzo, se reforzara el paño del claro cercano y paralelo a la trabe con una varilla adicional del mismo diámetro que el acero longitudinal de la losa y con una longitud de anclaje a cada lado del paso, excepto que uno de los paños quede a una distancia de una trabe o muro, igual o menor que ocho veces el peralte de la losa.
- ✓ Cuando el paso sea intersectado por fierro longitudinal, este se terminara con gancho al paño del paso y se pondrá un pasador. Se reforzaran los lados del paso paralelo a la varilla interrumpida, con el equivalente del arrea del fierro de la varilla interrumpida, traslapando 40 diámetros en ambos sentidos fuera de los limites del paso.
- ✓ Por ningún motivo será admisible que los pasos queden en los tercios de trabes que nulifiquen o destruyan la sección de compresión o interrumpan el armado principal de tensión. Asimismo la existencia de pasos en trabes tendrá una ubicación limitada dentro del tercio central del peralte con localización adecuada de acuerdo con la resistencia a esfuerzo cortante por la trabe. Si se interrumpen estribos por el paso, estos serán

sustituidos lateralmente a ambos lados del paso por estribos, a mitad de la separación, la parte inferior y superior de la trabe armándolos longitudinalmente con dos varilla no. 4 o del mismo diámetro que el armado del lecho inferior y superior, respectivamente.

- ✓ Invariablemente, antes de los colados, todos los pasos deberán dejarse preparados con las dimensiones indicadas por el proyecto y/o la SEP, ya que no se permitirán formar un paso después del colado rompiendo o ranurando el concreto.
- ✓ Todos los elementos ahogados en el concreto, como ductos y cajas para instalación eléctrica, anclajes para soporte de elementos posteriores a la estructura, anclajes para soporte de instalaciones, etc., deberán quedar en su posición exacta antes del colado y perfectamente anclados, ya que no se permitirá su colocación posterior.

Tolerancias

a. La suma de las discrepancias medidas en la dirección del refuerzo con relación al proyecto, en las losas, zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, no será mayor de dos veces el diámetro de la varilla, ni más del 5% del peralte efectivo. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la misma dimensión de su sección transversal.

b. En los extremos de las trabes y vigas, la tolerancia anterior se reduce a una vez el diámetro de la varilla.

c. La posición de refuerzos de zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo "d" en más de tres milímetros más tres centésimas de "d"; ni reduzca el recubrimiento en más de 0.5 centímetros. En las columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal.

d. Las dimensiones del refuerzo transversal en trabes, vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederán las del proyecto en más de un centímetro más cinco centésimas de "t", siendo "t" la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia; ni serán menores de las de proyecto en más de tres milímetros más tres centésimos de "t".

e. El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no diferirá del proyecto en más de cinco (5) milímetros.

f. La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un metro de ancho, no diferirá de la del proyecto en mas de un centímetro más un décimo de "s" siendo "s" la separación fijada.

g. La separación del acero de refuerzo en trabes y vigas, considerando los traslapes, no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro más 10% de dicha separación, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

h. La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro más 10% de dicha separación.

Medición para fines de pago

a. Se hará tomando como unidad la tonelada. Se calculará con los pesos del refuerzo por unidad de longitud que especifique el fabricante, y las dimensiones de proyecto.

b. No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, soldadura, silletas ni separadores, ya que quedan incluidos en el precio unitario.

c. Si el contratista, con autorización de la SEP, sustituye acero de la sección indicada en el proyecto por otro de diferente sección y área equivalente o mayor, se medirá solamente el peso del acero indicado en el proyecto.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI .C Concreto Hidráulico

Definición
Producto resultante de la mezcla y combinación de cemento portland, agua carente de impurezas nocivas y adicionantes en su caso, agregados pétreos sanos seleccionados y dosificados adecuadamente.

Materiales
a. Cemento portland en todos sus tipos, cemento portland puzolánico, cemento portland de escorias y cemento de escorias de altos hornos. Se atenderá a todo lo especificado para este, en el capitulo de Básicos, en lo referente a Cemento.
b. Agregados. Se atenderá a todo lo especificado para estos, en el capitulo de Básicos, en lo referente a Agregados.
c. Agua. Se atenderá a todo lo especificado para esta, en el capitulo de Básicos, en lo referente al Agua.
d. Aditivos. Se atenderá a todo lo especificado para estos, en el capitulo de Básicos, en lo referente a Aditivos.

Requisitos de elaboración
a. Pruebas de especimenes. Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión (f'c), determinada a la edad de 28 días. La SEP obtendrá las probetas de ensaye con la frecuencia que considere necesaria, pero llenando los siguientes requerimientos mínimos:
• Se tomara una prueba por cada 10 m3 de colado, para cada concreto de diferente f'c y para cada frente de colado.
• Se tomara una prueba por cada bachada de camión revolvedora.
• Cada prueba constara de tres especímenes.
• Se basara en las resistencias a compresión axial de cilindros fabricados, curados en campo en las mismas condiciones de curado de la estructura y aprobados de acuerdo con las normas NOM c 160, NOM c 83, en un laboratorio autorizado por la SEP.

Si el concreto se fabrico con cemento tipo l los ensayes se efectuaran a los 28 días de edad para obtener la resistencia de proyecto.

Si se elaboro con cemento tipo III o se emplean acelerantes a los 14 días. Por cada tipo de concreto de acuerdo con la granulometria de sus agregados y f'c se tomara como mínimo una prueba que constará de dos especímenes para cada caso.

b. Interpretación de los resultados de las pruebas.
• Para estructuras diseñadas por el método de esfuerzos de trabajo o análisis elástico, el promedio de f'c obtenido en cinco pruebas consecutivas representativas de una clase de concreto deberá ser igual o mayor que el f'c de proyecto y no mas del 20% de los especímenes, tendrán resistencia inferior a la del proyecto.
• Para estructuras diseñadas de acuerdo con el método de análisis plástico y para estructuras construidas a base de elementos pretensados, el promedio de f'c obtenido en tres pruebas consecutivas representativas de una clase de concreto,

deberá ser igual o mayor que la f'c de proyecto y no mas del 10% de los especímenes tendrán resistencia inferior a la del proyecto.

• Cuando los resultados promedios de las parejas de algunos especímenes sean menores que f'c menos 35 kg./cm² se permitirá extraer y ensayar corazones, de acuerdo a la norma oficial mexicana (NOM) 169 del material de la zona representativa por los cilindros con cargo al contratista.

• Se probaran tres corazones por cada pareja de cilindros cuya resistencia media resulte menor que f'c menos 35 kg./cm² la humedad de los corazones será representativa de la que tenga la estructura en condiciones de servicio.

• El f'c del concreto representado por los corazones se aceptara si el promedio de las resistencias de los tres corazones es mayor o igual al 0.80 de f'c.

• Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los dos primeros párrafos de este inciso, el contratista deberá reponer o reforzar los elementos que hayan acusado bajas resistencias y además es responsable de cualquier daño que pudiera originarse por este motivo.

• Cuando las condiciones sean tales que la SEP deba cerciorarse acerca de la seguridad de la estructura, por causas imputables al contratista, se hará una prueba de carga de cualquier porción de ella o en su totalidad. Estas pruebas se llevaran a cabo siguiendo las especificaciones que para cada caso señale y su costo será por cuenta del contratista. Debe mencionarse que las pruebas de carga pueden fatigar permanentemente a una estructura.

• Cuando un elemento (a juicio de SEP) acuse baja resistencia y no amerite demolerse o reforzarse, el contratista se hará acreedor a una sanción económica igual a tres veces la diferencia que resulte de comparar el precio del concreto especificado originalmente con el del concreto obtenido siendo aplicable esta sanción a los volúmenes de concreto presentados por las pruebas cuyos resultados denoten baja
resistencia.

A efecto de probar la efectividad del curado en la estructura, además de la resistencia obtenida en el concreto, los cilindros obtenidos deberán curarse siguiendo el sistema empleado en el respectivo concreto representado. Las resistencias obtenidas deben quedar dentro del 85% de la f'c establecido según norma ASTM c-31, si no se obtienen estas resistencias deberán revisarse los procedimientos obtenidos.

c. Proporcionamiento.

• La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la f'c de proyecto será propuesta por el contratista en base a pruebas de laboratorio de los materiales y agua del lugar donde se construya y, previamente aprobada por la SEP. Esta dosificación se rectificara o ratificara periódicamente de acuerdo con los resultados de los ensayes efectuados, tanto en el concreto elaborado como individualmente en los materiales y agua que intervengan en su fabricación, con objeto de conservar uniforme la f'c establecida.

• Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto, serán medidas en peso separadamente. Cuando la SEP así lo apruebe, las mediciones podrán hacerse en volumen, usando cajones u otros recipientes cuya capacidad haya sido determinada de antemano, y que no sufran deformaciones que hagan variar su volumen pero de ninguna manera se permitirá el sistema de medir los materiales por palada o carretilladas, las variaciones en las cantidades de material por dosificación para alcanzar el f'c de proyecto serán con cargo al contratista.

d. Revenimiento.

• Será el mínimo requerido para que el concreto fluya a través del acero de

refuerzo o para que sea bombeado o bien lograr que el concreto sea aparente cuando se requiera. El revenimiento deberá sujetarse al valor especificado en proyecto y/o por la SEP.

• Las muestras del revenimiento del concreto se tomaran en el transcurso de los primeros quince minutos de la descarga del equipo premezclado, exceptuando el primero y ultimo cuartos de m3.

• Para concretos premezclados se deberán satisfacer lo estipulado en la NOM 155-84. En el momento de la entrega a obra la aceptación o rechazo del concreto deberá hacerse en base a las prueba de revenimiento. Si existiera duda del primer valor obtenido se hará una segunda prueba que será la definitiva.

e. Revoltura a maquina.

• La revoltura de los materiales deberá hacerse siempre a maquina excepto en los casos que la SEP apruebe la revoltura hecha a mano y siempre que el concreto resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales como pequeños colados cuyo volumen no exceda a un metro cubico.

• El contratista deberá recabar previamente la aprobación de la SEP para el equipo que pretenda usar.

Si la obra lo amerita a juicio de la SEP deberá contarse por lo menos con dos revolvedoras, con la capacidad requerida de acuerdo al volumen de concreto por colar, con el propósito de evitar la posibilidad de suspender los trabajos. En términos generales y si lo previsto en el párrafo anterior no es aplicable, bastara con tener una revolvedora y tarimas estancas para un eventual colado a mano, a fin de garantizar que no se interrumpa el trabajo por descomposturas del equipo. En caso de que estas llegaran a presentarse, el contratista deberá corregirlas, o en su defecto, retirar la maquinaria defectuosa y reemplazarla por otra en buenas condiciones.

• La revolvedora no deberá trabajar para producir volúmenes por bacha mayores que los especificados por el fabricante del equipo y deberán estar siempre dotadas de un tanque medidor de agua, debidamente calibrado, con indicador de nivel y válvula de cierre. Deberá tener también un aditamento adecuado para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacié su contenido antes de que los materiales introducidos en la revolvedora hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado. La mezcla contenida en la revolvedora deberá salir por completo del tambor antes que los materiales para la siguiente revoltura sean introducidos en el mismo.

• El tiempo de revoltura será fijado en cada caso por la SEP pero nunca deberá ser menor de un minuto y medio contados a partir de que todos los materiales se encuentren en la olla. La revolvedora deberá girar con una velocidad tangencial de un metro/segundo.

• Antes de iniciarse el proceso de elaboración de concreto, el contratista deberá recabar la autorización del representante de la SEP en obra, quien previamente deberá haber efectuado una última inspección para comprobar que se encuentren en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesarios para la ejecución del colado.

• La primera revoltura de materiales que se coloque en la revolvedora, deberá contener suficiente cantidad de cemento, arena y agua para que se forme en el interior de la olla una capa, sin reducir la cantidad de mortero de la bachada.

• Cuando por algún motivo después de hecha la revoltura, tenga que dejarse esta en el interior de la revolvedora, no deberá de permanecer en ella mas de veinte minutos y, antes de vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca mas de veinte minutos deberá desecharse.

• Siempre que se suspenda la operación de una revolvedora, deberá lavarse inmediatamente la tolva, el tambor y los canales para quitarse las capas de

lechada adheridas.
• Cuando la SEP lo autorice, podrá utilizarse concreto elaborado en camión revolvedor, siempre y cuando el tiempo de transporte no exceda de treinta minutos, y la revoltura de los materiales se efectué durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colado. Además el producto así elaborado, al llegar a su destino, deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas al respecto en estas especificaciones. Cuando el tiempo de transporte sea mayor de treinta minutos y la SEP no haya autorizado el empleo de aditivos retardados de fraguado, la mezcla deberá rechazarse. En caso de que el contratista haya recabado de la SEP autorización para utilizar aditivos retardadores del fraguado, será este quien determine el periodo máximo admisible entre la iniciación de la revoltura y la entrega de esta en el lugar de aprovechamiento.
f. Revoltura a mano.
• Cuando la SEP autorice que la mezcla de materiales que intervienen en la elaboración del concreto se haga a mano, se observaran los siguientes requisitos: la revoltura se hará invariablemente en artesa o tarimas estancas, sobre las que se extenderá primero a la arena y encima, uniformemente el cemento. Ambos materiales se mezclaran en seco, traspaleándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un color uniforme, se extenderán ambos materiales ya perfectamente mezclados de manera de lograr una cama uniforme para posteriormente agregar sobre ellos también en forma de cama una capa uniforme del agregado grueso (grava), se esparcirá el agua especificada en la dosificación del concreto y se dejara que esta sea consumida por los agregados para por ultimo proceder a su mezcla hasta lograr un aspecto uniforme y homogéneo.
• Desde el momento en que se inicie la adición del agua hasta que la revoltura sea depositada en su lugar de destino, no deberán transcurrir mas de treinta minutos. Por ningún motivo se agregara mas agua después de este tiempo. Si una parte de la revoltura se secara o comenzara a fraguar, no deberá ser empleada en la obra.
• Cada revoltura hecha a mano se limitara a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de 150 kilogramos.
g. Transporte. De acuerdo con el tipo de características de la obra de que se trate y previa autorización del SEP, el transporte de la revoltura se podrá hacer de acuerdo con alguna de las formas siguientes:
• Con carretillas, vagonetas, cubetas, debiendo ser estancas. Cuando ase emplee este tipo de equipo no se permitirá que ruede directamente sobre el acero de refuerzo colocado, debiendo construir para ellos pasarelas adecuadas.
• Con canalones, bandas transportadoras o tubos (trompas de elefante que deberán disponerse de manera que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída libre deberá ser el adecuado para que se permita el flujo de la revoltura, sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales. Si es preciso y siempre que el flujo de la revoltura se mantenga dentro de ciertos limites, pueden estableces tramos intermedios de canal, con cambios de dirección. Los canalones pueden ser de madera forrada con lamina metálica, de metal o de otro material excepto aluminio previamente autorizado por la SEP.
• Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto en proceso de fraguado. La operación del fraguado deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. Cada vez que se suspenda el bombeo, la revoltura que permanezca en el interior de la tubería deberá removerse y lavarse escrupulosamente todo el resto del equipo expuesto al

contacto con la mezcla.
En ninguno de los casos a que se hace referencia en los tres párrafos anteriores, se usara revoltura que llegue a su destino final después de los veinte minutos siguientes a la iniciación de la elaboración de la mezcla, salvo que la SEP autorice el empleo de aditivos retardadores del fraguado, en cuyo caso fijará el periodo máximo. Tampoco se permitirá que sufran alteraciones las propiedades de la mezcla cualesquiera que ellas sean, por falta de limpieza y de condiciones adecuadas de operación de los medios de transporte.
h. Alumbrado. Cuando el desarrollo de la obra lo requiera a juicio de la SEP, deberá emplearse luz artificial en las zonas de trabajo para la elaboración del concreto, en su transporte y su colocación. Las instalaciones deberán estar acondicionadas de manera que se garantice un alumbrado eficiente, adecuado y continuo en todos los sitios de la obra en que vayan a ser necesarios. Cualquier revoltura que se coloque violando esta disposición o en ausencia de un representante de la SEP, deberá ser retirada y reemplazada si este lo estima conveniente.
j. Colado.
• Definición. Es la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto recién elaborado en los moldes.
• Inspección previa.
Para iniciar el colado el contratista deberá dar aviso al SEP con 24 horas de anticipación, con el objeto de que el o los representante de este ultimo, verifiquen el cumplimiento de los requisitos.
Que la cimbra cumpla con lo señalado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
Que el acero de refuerzo cumpla con lo señalado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido, el interior de la revolvedora y el equipo de conducción, así como que el equipo reúna las condiciones enunciadas.
Que el personal empleado en la ejecución del colado sea suficiente y apropiado.
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°C, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos o se empleen aditivos autorizados por la SEP.
Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas no desplacen, incluyendo sus accesorios, mas del 4% del arrea de la sección transversal de una columna, debiendo localizarse en el centro de las mismas. Las camisas, conductos o tuberías que pasan a través de piso, paredes o vigas, serán de las dimensiones o estarán en tal posición que no se perjudique la resistencia de estos elementos. Podrá considerarse que tales camisas, conductos o tubos reemplazan estructuralmente al concreto en compresión “desplazado” siempre que no estén expuestos a oxidación u otras causas de deterioro y que sean de acero o hierro galvanizado, ambos sin recubrir y de espesor no menor que el de la tubería estándar de acero, con un diámetro nominal interior no mayor de 5 cm., Y espaciados a no menos de 3 diámetros centro a centro, a menos que el proyecto fije lo contrario. Además serán colocados en posiciones tales que no disminuyan indebidamente la resistencia de la construcción. Las camisas, tubos y conductos de cualquier material no dañino al concreto y dentro de las limitaciones de estas normas y especificaciones podrán quedar ahogadas en el concreto con la aprobación de la SEP.

Las tuberías para agua, gas, vapor y sanitarias no se podrán ahogar en concreto estructural.

• Ejecución.

En el colado, cada uno de los frentes o capas deberá irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación de tal manera que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

Por ningún motivo se dejara caer la revoltura desde mas de 3.00 m. De altura cuando se trate de colado de columnas. Para los demás elementos estructurales, la altura máxima será de 1.50 m.

La revoltura se vaciara por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario y la interrupción del colado será en los lugares señalados por el SEP.

Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo del concreto para llenar los moldes.

Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de la superficie debe ser liso, continuo, exento de bordes, rugosidades, salientes u oquedades.

Cualquier colado que resulte defectuoso a juicio de la SEP o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse total o parcialmente con cargo a este.

Finalizado el colado, las varillas de amarres salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se destinen a algún uso especifico posteriormente.

• Vibrado.

Tiene por objeto compactar el concreto, eliminando el máximo dentro de la masa los vacíos, la acumulación de agregados gruesos, el propiciar un buen contacto entre la masa de concreto y las cimbras, acero de refuerzo e insertos.

Se usaran vibradores de inmersión, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.

En la selección de vibradores, se consideraran los siguientes factores:

Volumen de la masa de colado por vibrar.

Velocidades de compactación deseada.

Peso y tamaño de la maquina para su manejo.

Tiempo requerido de vibrado en función de fraguado del concreto.

Diferentes necesidades de manejo y movimiento del equipo según el elemento estructural por colar.

En vibradores con cabezas menores de 10 cm. De diámetro, su frecuencia de operación inmersos en el concreto de 7,000 vibraciones por minuto, como mínimo en losas delgadas, pisos y banquetas se emplearan reglas vibratorias en 20 cm. O menos de espesor, estas reglas serán de baja frecuencia y amplia amplitud, operadas a frecuencias de 3,000 a 4,500 vibraciones por minuto.

En arreas congestionadas con acero de refuerzo se usaran vibradores adheridos a las cimbra, con frecuencia superior a 8,000 vibraciones por minuto.

Los vibradores del tipo de inmersión deberán introducirse verticalmente en la masa del concreto, en puntos distanciados entre si de 45 z 75 cm. Con movimientos lentos hacia abajo, si bien en capas de poco espesor los vibradores se pueden introducir inclinados en periodos de vibración de 5 a 15segundos.

Como excepción con la aprobación de la SEP cuando no se usen vibradores, la revoltura deberá acomodarse perfectamente picándola con varillas metálicas, del diámetro y la cantidad requerida, indicada por la SEP.

Cuando se trate de elementos precolados, se usaran vibradores de molde de acuerdo con las normas que fije el proyecto y/o ordene la SEP.

Independientemente del procedimiento que se siga para el vibrado de las masas de

colado, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso compacto, que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Se evitaran excesos en el vibrado para impedir la segregación y/o clasificación de los agregados en la posición del mismo o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado.

• Juntas de construcción para cortes de colado.

Se harán en los lugares y forma señalados en el programa de colado respectivo y en el caso de no haber indicación alguna, estos deberán hacerse cerca de la mitad del claro de losas, trabes, a no ser que exista en este punto intersección de trabe secundaria con principal; en este caso se moverán una distancia igual a dos veces el ancho de la trabe principal.

En concretos aparentes, las juntas de corte de colado serán localizadas convenientemente y restringidas a los sitios en que no afecten significativamente la resistencia de la estructura.

En el caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de algún corte de colado, sin autorización previa de la SEP, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar al colado próximo anterior.

Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir un vaciado fuera del corte de colado señalado, el contratista deberá solicitar al SEP la correspondiente autorización y, en este caso, el corte se hará en el lugar y forma indicadas por el ultimo, tomando en cuenta las características del elemento estructural de que se trate.

Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, el corte de colado correspondiente se tratara en toda su superficie de tal manera que quede exento de materiales sueltos o mal adheridos, así como también de la lechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana. A continuación se limpiara con chiflón de aire o agua.

Cuando específicamente lo indique el proyecto y/o la SEP lo ordene, la superficie del concreto endurecido deberá someterse a la acción de un chiflón de arena con presión de 7 kg./cm² (100 lbs/pulg.²). Posteriormente al uso del chiflón de arena, deberán lavarse el concreto y los moldes.

Los cortes de colado se prepararan siguiendo las indicaciones comprendidas en los párrafos anteriores, deberán invariablemente ser humedecidos hasta lograr su saturación cuando menos cuatro horas antes de iniciar el nuevo colado.

Deberá transcurrir un mínimo de 24 horas entre el colado de columnas y muros, y el colado de vigas, trabes y losas, que se apoyan en los primeros.

Las vigas, trabes, ménsulas, capiteles de columnas y acartelamientos, se consideraran como parte del sistema del piso y, en tal virtud, deberán colarse simultáneamente.

• Juntas de dilatación.

Las juntas de dilatación pueden ser abiertas o rellenas con placas de deslizamiento o sin ellas y se harán en la forma y lugar que fije el proyecto y/o autorice la SEP.

Las juntas de dilatación abiertas se construirán colocando un diafragma provisional, que pueda ser una pieza de madera, hoja de metal u otro material adecuado, que se quitara después del endurecimiento del concreto. Este diafragma es provisional y la forma de insertarlo y removerlo será tal que evite romper aristas o dañar el concreto.

En las juntas de dilatación rellenas con material sólido, se empleará el material especificado en el proyecto y/o autorizado por la SEP, recortando este al tamaño exacto y llenando completamente el espacio diseñado.

Cuando la junta de dilatación rellena esta constituida por varias piezas deberán evitarse que estas queden flojas, mal ejecutadas entre si o con las paredes.

Cuando el proyecto especifique placas de deslizamiento, estas deberán que dar bien ancladas y lubricadas en toda la superficie de deslizamiento con grafito, grasa u otro material según lo indique el proyecto y/o lo ordene la SEP.
Se tendrá cuidado que en las juntas durante el colado o después no se depositen materiales extraños que entorpezcan su funcionamiento.
• Protección del colado.
Después del colado, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar:
Que durante las primeras diez horas que sigan al vaciado, el agua de lluvia o algún otro agente deterioren el concreto.
Que una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, colada con concreto elaborado a base de cemento normal, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un término mínimo de 24 horas. Para tal fin, deberán evitarse toda clase de sacudidas y trepidaciones, así como cualquier tipo de esfuerzo y movimientos en las varillas que sobresalgan.
Cuando se use cemento de fraguado rápido o aceleran de fraguado, el termino de reposo podrá reducirse de acuerdo con lo que para cada caso fije la SEP.
• Curado.
Es el control de humedad y temperatura, durante un lapso determinado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada.
Se utilizara preferiblemente la misma agua empleada para la elaboración del concreto, que deberá estar libre de sustancia que afecten la calidad o puedan manchar o decolorar el concreto cuando la apariencia de este sea importante.
La temperatura del agua de curado no deberá ser menor de 11°C que la del concreto, para evitar la generación de esfuerzos que provoquen agrietamientos.
Aplicando riegos de agua sobre la superficie expuesta del concreto y moldes, sin que estos riegos causen huellas en la superficie.
Se podrán utilizar boquillas par pulverizar el agua o bien por aspersión evitando el secado de las superficies. En superficies verticales se permitirá el humedecimiento de la misma mediante manguera, siempre y cuando no cause erosión en la superficie del concreto.
Mediante la aplicación de membranas impermeables, cuya calidad, clase y forma de aplicación, deberán ser previamente aprobadas por la SEP y a partir del momento en que el agua libre de la superficie del concreto desaparezca.
Cubriendo las superficies coladas con arena, costales o mantas que deberán mantenerse húmedos durante el periodo de tiempo que se especifique.
Tiempos de curado. Durante siete días cuando se emplee cemento portland de los tipos l, ll, lV y V, cemento puzolánico o cemento portland de escorias de altos hornos y durante tres dais cuando se emplee cemento portland tipo lll.
Si la SEP ordena el curado adicional de ciertas partes de la estructura por considerar insuficientes, inadecuado o defectuoso el procedimiento utilizado, ese se efectuara a expensas del contratista, quien no podrá exigir remuneración alguna por este concepto.
• Curado con vapor a presión atmosférica, calor y humedad.
Se puede emplear para acelerar la ganancia de la resistencia y reducir el tiempo de curado, autorizado previamente por la SEP.
Al utilizar este procedimiento, es aconsejable verificar el f'c de proyecto por medio de los cilindros de prueba curados con el mismo sistema.
Se deberá tener especial cuidado para obtener resultados uniformes y satisfactorios. Evitando la pérdida de humedad durante el proceso.
El curado a vapor que se efectué con vapor saturado a presión atmosférica, con temperatura necesariamente inferior a 100°C, incluirá las siguientes etapas:

Se dará un periodo de espera de 1 a 7 horas, entre la terminación y moldeo del concreto y la aplicación del tratamiento a vapor, dando estabilidad al concreto antes de aplicar el vapor.
Durante el periodo de incremento de la temperatura, esta debe elevarse a una velocidad controlada hasta alcanzar el grado máximo deseado. Incrementos de 11°C por hora podrán aplicarse inmediatamente después de terminado el colado de concreto.
Durante el periodo de temperatura máxima, la resistencia del concreto se incrementa hasta el nivel especificado, temperaturas entre 66°C serán mas ventajosas y deseables cuando el curado se puede prolongar por mas de 24 horas.
En general, temperaturas bajas serán mejores en tanto que las altas pueden ser perjudiciales a menos que se apliquen después de periodos largos de espera.
Terminado el periodo de temperatura máxima, se suspenderá la admisión de vapor, iniciándose el periodo de saturación en el cual el concreto absorbe el calor residual y la humedad del sitio de curado, es mejor que los elementos se enfríen a una velocidad baja especialmente en temperaturas bajas.
Periodo de secado.

Medición para fines de pago

Para concreto se hará por volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a un decimal.
Para aditivos se hará por volumen tomando como unidad el litro con aproximación al décimo o por peso tomando como unidad el Kg. Con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI 6. Cimentaciones

VI.1. Zapatas

Definición de cimentación

Conjunto de elementos que integran la subestructura, como son: zapatas aisladas, zapatas corridas, losas planas, cajones, pilotes de concreto precolados, pilotes de concreto colados en obra.

Materiales

a. Concreto hidráulico. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
b. Acero de refuerzo. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
C. Cimbra. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
d. Aditivos en su caso. Ver Capítulo de Básicos en lo referente a Aditivos.
e. Impermeabilizantes y membranas de refuerzo. si se requiriera.

Requisitos de ejecución

a. El diseño de la cimentación estará dado por el proyecto.
• Para la ejecución de la excavación se deberá atenderá todo lo especificado en el capitulo de Terracerías en lo referente a excavaciones.
• La superficie de desplante de la cimentación deberá estar libre de materia orgánica, tales como raíces.
• Deberá de afinarse o compactarse dicha superficie previamente al colado de la plantilla.
• La plantilla de concreto tendrá una f'c no menor a 100 kg/cm² y un espesor mínimo de 5 cms.
b. La cimbra, acero de refuerzo y concreto utilizados en la construcción de las

zapatas deberán cumplir con lo señalado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
c. Cuando sobre las zapatas sean corridas y sobre la contratrabe vayan a desplantarse muros ya sea de carga o de carácter divisorio deberá aislarse o impermeabilizarse a estos en su desplante.
Para las presentes especificaciones se aceptarán impermeabilizanes aplicadas en caliente o en frío, ambas deberán llevar membrana de refuerzo, los impermeabilizantes, así como las membranas de refuerzo deberán cumplir con las normas de calidad estipuladas por la SEP. Además de atender a todo lo respectivo estipulado en el capitulo de Albañilería en lo referente a Impermeabilizaciones.
d. Para el caso en que se requiriera enrases de muros, estos se construirán de acuerdo a lo indicado en el capitulo de Albañilería en lo referente a muros en sus diversas modalidades.

Tolerancias
a. Las dimensiones de las zapatas consignadas en el proyecto estructural no diferirán en menos de un centímetro en su construcción.
b. El peralte mínimo de la losa de la zapata será de 15 cm.
c. El recubrimiento de concreto libre mínimo será de 5 cms. para el acero, este recubrimiento se incrementara si las zapatas estuvieran expuestas a agentes agresivos. (terrenos corrosivos.
d. Cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene la SEP, se dejaran las preparaciones del acero de refuerzo para trabes de liga con los diámetros, secciones y ubicación en la zona del dado.

Medición para fines de pago
a. Cimbra, se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones. Por metro cuadrado con aproximación al décimo.
b. El acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones, se hará tomando como unidad la tonelada.
c. El concreto se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones, se hará por metro cubico con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI.2. Mampostería de Piedra

Definición
Cimentación construida a base de piedra aglutinada con mortero de cemento-cal-hidratada-arena.

Materiales
a. Piedra. Resistencia 100 kg/cm²
b. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:10. Resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. En la ejecución de la cimentación de mamposteria cementada se atenderá a lo siguiente:
• Deberá procurarse que en la hiladas inferiores se acomoden las piedras de mayor tamaño.
• Cuando la piedra sea de origen sedimentario, se colocara de manera que los lechos de estratificación queden, en lo posible, normales a la dirección de las resultantes de las fuerzas.
• Para las caras de las piedras que queden al exterior visible del elemento de que se trate, no se admitirán discrepancias mayores de 2 cm., En relación al plano teórico de proyecto salvo que la SEP indique otra cosa.
• La piedra deberá humedecerse antes de su colocación, a fin de evitar merma en el agua del mortero durante el proceso del fraguado.
• La plantilla sobre la que se desplante la mampostería, deberá previamente humedecerse con el mismo fin descrito en el párrafo anterior.
• El mortero deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una parte del cemento y cinco partes de arena, salvo que el proyecto y/o la SEP indiquen otro proporcionamiento.
• Los espacios entre las piedras acomodadas deberán llenarse con mortero y no se aceptaran juntas mayores de 5 cm. Ni menores de 2 cm. De espesor.
• El volumen que en conjunto ocupe el mortero en relación con el volumen de piedra colocada, no deberá exceder al 20% del total..
• En le caso de que durante el proceso de ejecución de una mampostería, se aflojara alguna piedra o quedara mal asentada, deberá ser retirada, y después de eliminado el mortero sobrante, se restituir el elemento a su lugar, colocándolo con mortero fresco, previo humedecimiento de la zona de asiento.
• Cuando menos el 25% en volumen de la piedra, deberá colocarse a tizón para lograr una liga adecuada entre los elementos que componen la mampostería.
• El uso de las rajuelas deberá limitarse al mínimo posible, y el empleo de calzas como apoyo entre piedras queda prohibido.
• Se procurara invariablemente el "cuatrapeado" de las juntas verticales.
• Las mamposterías asentadas con mortero de cemento-arena deberán mantenerse húmedas durante un periodo no menor de 3 dais.
b. Mamposterías cementadas de ornato
• Por lo que se refiere a la construcción de las mamposterías de ornato se atenderá a lo especificado para la mampostería cementada común, en todo lo que no se contraponga con las indicaciones especiales que señale el proyecto.
•La disposición, dimensión, juntas, tratamiento superficial y características de acabado estarán dados por el proyecto y/o la SEP.

Medición para fines de pago
Las mamposterías cementadas comunes se medirán en volumen por metro cúbico, con aproximación de una decimal.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI.3. Losas Planas de Cimentación

Materiales
a. Concreto hidráulico. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
b. Acero de refuerzo. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
C. Cimbra. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.

d. Aditivos en su caso. Ver Capítulo de Básicos en lo referente a Aditivos.

Requisitos de ejecución

a. Generalmente se estructura apoyándose en trabes de cimentación interiores y perimetrales definiendo tableros de losa.
b. La losa de cimentación se construirá de acuerdo a las dimensiones y especificaciones indicadas en el proyecto y/o ordenadas por la SEP.
• Para la ejecución de la excavación se deberá atenderá todo lo especificado en el capitulo de Terracerías en lo referente a excavaciones.
• La superficie de desplante de la cimentación deberá estar libre de materia orgánica, tales como raíces.
• Debera de afinarse o compactarse dicha superficie previamente al colado de la plantilla.
• La plantilla de concreto tendrá una f'c no menor a 100 kg/cm² y un espesor mínimo de 5 cms.
c. El proyecto deberá considerar en su caso las acciones que sobra la losa de cimentación ejercerán suelos de arcillas expansivas, subpresion, salitre y las correspondientes al procedimiento constructivo en lo referente al mejoramiento del suelo en su caso, también deberá de tomar en cuenta el sistema de drenaje de aguas superficiales, sistemas de impermeabilización, control de la placa de cimentación en relación a asentimientos diferenciales.
d. Los procedimientos constructivos para las excavaciones, mejoramiento del suelo, material de sustitución (rellenos), compactación, obras d drenaje y/o abatimiento de aguas superficiales y otros que se requieran seguirán las recomendaciones de la mecánica de suelos.
e. En su caso se considerara la impermeabilización de la losa de cimentación cuando el proyecto y/o el SEP lo ordene.
f. Se deberá llevar un control de asentamiento durante el proceso constructivo de las excavaciones y por el peso propio de la estructura.
g. En lo referente a cimbras, aceros de refuerzo y concretos, deberá de cumplirse con lo indicado en el capitulo correspondiente de estas especificaciones.

Medición para fines de pago

a. Cimbra, se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones. Por metro cuadrado con aproximación al décimo.
b. El acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones, se hará tomando como unidad el kilogramo.
c. El concreto se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones, se hará por metro cubico con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI.4. Cajones de Cimentación

Materiales.

a. Concreto hidráulico. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
b. Acero de refuerzo. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.

C. Cimbra. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
d. Aditivos en su caso. Ver Capítulo de Básicos en lo referente a Aditivos.

Requisitos de ejecución.
a. Los cajones de cimentación se construirán de acuerdo a las dimensiones, procedimientos y demás características, fijadas en el proyecto y/o ordenado por la SEP.
• Para la ejecución de la excavación se deberá atenderá todo lo especificado en el capitulo de Terracerías en lo referente a excavaciones.
• La superficie de desplante de la cimentación deberá estar libre de materia orgánica, tales como raíces.
• Deberá de afinarse o compactarse dicha superficie previamente al colado de la plantilla.
• La plantilla de concreto tendrá una f'c no menor a 100 kg/cm² y un espesor mínimo de 5 cms.
b. En lo referente a cimbra, concreto, acero de refuerzo, deberá cumplirse con lo especificado en el capitulo del mismo nombre de estas especificaciones.
c. La cimbra para el concreto de los cajones de cimentación deberá ser estanco. Se impermeabilizaran los cajones de cimentación, como lo indique el proyecto y/o la SEP con objeto de que estos sean estancos.
d. El procedimiento constructivo será de acuerdo a las especificaciones y/o recomendaciones de mecánica de suelos o lo que especifique el proyecto y/u ordene la SEP.
e. Se dejaran registros con dimensiones mínimas d 60x60 cms. En la losa tapa de las celdas de cimentación o como se indique en proyecto y/u ordene la SEP.
f. Se dejaran preparaciones en el acero de refuerzo del muro perimetral para el armado de la losa tapa de cimentación de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o lo ordenado por la SEP.
g. Previo a las excavaciones, en su caso, se tomaran en cuenta los siguientes elementos de control:
• Piezómetros
• Bancos de nivel flotantes
• Bancos de nivel superficiales
h. Durante el periodo de excavación y construcción de la cimentación se deberá contar con un registro periódico de nivelaciones y mediciones piezométricas, en su caso, cuyos resultados se llevaran en gráficas de preferencia en papel milimétrico, esto permitirá estudiar las tendencias o comportamientos del suelo.
j. En caso de bombeo, se ubicaran los pozos y/o cárcamos de bombeo según lo indique el proyecto y/o lo ordene la SEP.
k. Las excavaciones y taludes se harán de acuerdo a lo indicado por el estudio de mecánica de suelos o especificado por el proyecto y/o por la SEP.
l. El proyecto o el estudio de mecánica de suelos indicaran en el fondo de la excavación la localización y sistema de drenado que se conectara a los pozos y/o cárcamos de bombeo indicados en el proyecto y/u ordenados por la SEP.
m. Una vez nivelado el fondo de la excavación se construirá la plantilla de concreto de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o por la SEP, en cuyo caso su resistencia mínima será de 100 kg/cm².
n. Se preverán las juntas de colado de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o a lo indicado por el SEP.
o. Construidos los cajones de cimentación se lastraran las celdas, en su caso, de acuerdo como lo especifique el proyecto y/o indique la SEP.
p. La SEP indicara la etapa de suspensión del bombeo. En su caso.
q. Las etapas necesarias para la ejecución de los trabajos, durante el proceso

de construcción de la cimentación, se harán de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o lo que ordene la SEP.
r. Los rellenos entre talud y muro perimetral se harán con material limoarenoso (tepetate) compactado al 95% de la prueba proctor estándar, con la humedad indicada por el proyecto y/o la SEP, y colocado en capas no mayores de 15 cm. En estado suelto, salvo otra especificación dada por el proyecto y/o por el SEP.
s. Al suspender el bombeo a pozos y/o cárcamos, en su caso se rellenara con grava, retirando el tubo de ademe al nivel indicado en el proyecto y/u ordenado por la SEP.
t. El lastrado en su caso se retirara conforme avance la construcción en forma proporcional al incremento de cargas de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/u ordenado por la SEP.
u. Se construirán los cárcamos de bombeo en la losa de cimentación para controlar las filtraciones que pudieran presentarse estando en funcionamiento la unidad. De acuerdo a lo indicado por el proyecto y/u ordenado por la SEP.

Medición para fines de pago.
a. Cimbra, se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones. Por metro cuadrado con aproximación al décimo.
b. El acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones, se hará tomando como unidad el kilogramo.
c. El concreto se medirá de acuerdo a lo estipulado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones, se hará por metro cubico con aproximación al décimo.
d. Para el bombeo se registraran las horas efectivas de bombeo del correspondiente equipo, el que deberá llenar los requisitos previamente autorizados por la SEP en base a la altura dinámica y gasto requerido, tipo de boba, tipo de motor, diámetro de succión y descarga, tipo de acoplamiento, tipo de colador si este
se requiere. La SEP no considerara para pago el tiempo ocioso del equipo, tiempos de transporte y maniobras de las mismas.

Cargos que incluyen los precios unitarios.
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI.5. Pilotes en General

Definición
Son elementos estructurales que se hincan o cuelan en el terreno con el propósito de trasmitir cargas y/o modificar las características del suelo.
Se clasifican en dos tipos: pilotes de punta y pilotes de fricción; pudiendo ser de concreto ya sea precolado o colado en el lugar, de acero en perfiles laminados o secciones tubulares o mixtos con mecanismos de control.

Tolerancias
a. Las dimensiones de la sección transversal no diferirán más de 1 cm. De las del proyecto.
b. La posición del acero de refuerzo no diferirá en más de 1 cm. De la fijada en el proyecto.
c. La distancia entre el eje centroidal de un tramo de pilote antes de hincado y

la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de 3 mm. Por cada metro longitudinal.
d. La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de un tramo de pilote antes de su hincado respecto a los proyectos, no excederá de 2°17' cuya tangente es igual a 0.04
e. La posición final de los extremos superiores de los pilotes después de hincados, no diferirá de la del proyecto en mas de 10 cm.
f. La desviación de los pilotes apoyados de punta, después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el proyecto, será como máximo de 3°. En ningún caso se permitirá que dos o mas pilotes estén en contacto.
g. La desviación de los pilotes de fricción después de hincados, con relación a la vertical o a la inclinación fijada en el proyecto, será como máximo de 6°. En ningún caso se permitirá que dos o mas pilotes estén en contacto.

VI.6. Pilotes de Concreto Precolados

Definición
Elementos precolados de concreto hidráulico hincados en el terreno formando parte de la cimentación de una estructura.

Materiales
a. Moldes
b. Concreto hidráulico. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
c. Acero de refuerzo. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
d. Tubo y accesorios para chiflones
e. Acero estructural para puntas y juntas
f. Soldadura para puntas y juntas.

Requisitos de ejecución
a. Las características geométricas y resistencias de los pilotes, tales como forma, dimensiones, armado, resistencias estarán dadas por el proyecto y/u ordenadas por la SEP. El recubrimiento libre utilizado en pilotes de concreto será como mínimo cinco centímetros.
b. El concreto, acero y cimbra, usados en la fabricación d los pilotes, deberán cumplir con lo indicado en el proyecto, satisfaciendo además con lo señalado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
c. Cuando se empleen en los pilotes tubos para chiflones, puntas, juntas y accesorios, estos serán de calidad y características fijadas en el proyecto y/u ordenadas por la SEP.
d. Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la SEP, los pilotes precolados deberán llevar un ducto central en toda su longitud, del diámetro y características que permitan verificar la profundidad de hincado y su verticalidad o inclinación.
e. Cuando los pilotes sean de sección triangular o cuadrangular, se colocaran chaflanes de 2 cm. En las aristas interiores de los moldes.
f. El armado de acero de refuerzo será longitudinal, transversal y/o helicoidal y de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/u ordenado por la SEP.
g. Cada pieza será colada en forma continua, compactándose con vibrador del tipo de inmersión de alta frecuencia no permitiéndose juntas de colado.
h. En la fabricación de los trabajos de pilotes, las placas de unión deberán quedar perpendiculares al eje longitudinal del pilote. Las placas tendrán bisel,

anclas y soldadura de acuerdo a lo especificado en el proyecto, y lo indicado en el capitulo de estructuras de acero.
i. El manejo de los pilotes durante el proceso de remoción d cimbras, curado, almacenamiento y transportación, se hará evitando dañarlos por esfuerzos de flexión excesivos, golpes, vibraciones y otras causas, salvo indicación del proyecto los pilotes de concreto serán levantados por medio de bridas sujetas al pilote en no menos de dos puntos, de preferencia a las quintas partes extremas, pero no mas de seis metros entre si.
j. Los pilotes que presenten oquedades, porosidades u otros defectos del colado, en forma tal que a juicio del SEP peligre su resistencia estructural serán rechazados.
k. En general la parte lateral de los moldes puede ser retirada después de 24 horas de colado del pilote salvo que la SEP por bajas temperaturas u otras circunstancias considere conveniente variar dicho lapso.
Durante el proceso de retirar la parte lateral de los moldes el pilote no deberá moverse de sus soportes y permanecer sobre ellos el tiempo suficiente para que el concreto alcance la resistencia que fije el proyecto y/o autorice la SEP.

Requisitos de hincado
a. Los pilotes precolados podrán ser hincados con martillos de caída libre, o de doble acción y/o una combinación de martillo y chiflón de agua. El proyecto fijara y/o la SEP ordenara en cada caso las características del equipo de hincado. El contratista deberá recabar previamente la aprobación de la SEP del equipo que pretenda utilizar.
b. En el hincado se tomaran las consideraciones siguientes:
• Se usaran bloques de protección en las cabezas.
• Para usar pilotes seguidores, se requiere previa autorización de la SEP.
• Las guías para el hincado de pilotes se fijaran en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos,
permitiendo libertad de movimiento del martillo y dando apoyo lateral al pilote.
• Previamente a la soldadura para unir dos tramos de pilotes se tendrá especial cuidado en el alineamiento y en que las placas de unión asienten en toda su superficie de contacto.
• Cuando se empleen chiflones, su numero, diámetro, posición y presión en las boquillas, así como la suspensión de su uso antes de alcanzar la profundidad final, serán fijados en el proyecto y/u ordenados por la SEP.
• Cuando lo fije el proyecto y/u ordene la SEP, previamente al hincado se hará una perforación en el terreno, del diámetro y profundidad indicados.
• De acuerdo con las pruebas previas que para el efecto serán realizadas el proyecto señalará las dimensiones y profundidad de la perforación guía.
• La profundidad guía se suspenderá antes de llegar a la profundidad total de hincado tal como lo indique el proyecto y/o lo ordene la SEP.
c. Los pilotes se hincaran y su punta se llevara a la capa resistente hasta cumplir con el rechazo el cual estará en función de las características de la piloteadora y el tipo y espesor de los materiales de amortiguamiento.
d. No se aceptara que la distancia entre ejes de pilotes sea menor a tres veces su diámetro en la parte superior de este.
e. Los extremos superiores de los pilotes cuando procede, se cortaran en la forma y nivel fijados en el proyecto y/u ordenados por la SEP, removiendo el concreto dañado durante el hincado. Se tendrá cuidado de no causar daño al concreto que quede por debajo de dicho nivel ni el acero de refuerzo descubierto el cual quedará limpio de materia extraña. Las cabezas de los pilotes se ajustaran al plano de la parte inferior de la estructura que se apoye.

f. Para cada uno de los pilotes deberán llevarse un registro de la s observaciones de perforación e hincado, anotando el numero de golpes por metro hincado.
g. Las juntas entre tramos de pilotes, las puntas para los mismos, los accesorios y los aumentos en las cabezas sobre los pilotes precolados se harán como lo indique el proyecto y/o lo ordene la SEP.
h. Los pilotes de concreto reforzado que se agrieten en hincado hasta el punto que la grieta muestre astilladuras o que este lo suficientemente abierta como para indicar que los refuerzos tienen deformaciones permanentes podrán ser cortados abajo de la grieta hasta la parte sana y construir un aumento, el contratista deberá recabar previa autorización por escrito de la SEP para efectuar dicha operación.
i. Los pilotes que en el manejo o el hincado presenten grietas que estén astilladas y suficientemente reducidas como para indicar que no ha habido deformaciones permanentes d los refuerzos, pueden ser usados a juicio de la SEP, tratando el área sobre la grieta con un aditivo adecuado y/o adhesivos epóxicos siguiendo las instrucciones del fabricante, previamente autorizado por la SEP.
j. Los métodos de construcción e hincado y el equipo a emplear deberán ser los indicados en el proyecto y/o autorizados por la SEP.
k. Los pilotes de sección rectangular deberán hincarse respetando la orientación de los ejes, de acuerdo a lo señalado en el proyecto.

Medición para fines de pago
En la medición de los pilotes deberá de tomarse en cuenta que su proceso de ejecución comprende la fabricación propiamente dicha y el correspondiente hincado, trabajos que por ser de índole diferente pueden ser estimados independientemente en la virtud la SEP decidirá en cada caso, la aplicación de cualquiera de las modalidades que a continuación se mencionan.
a. Por metro con aproximación al décimo, según una de las siguientes:
• Por pilote fabricado
• Por pilote hincado
• Por pilote fabricado e hincado
La medición de las dos últimas variantes debe hacerse desde la planta del pilote hasta el nivel d corte del mismo para apoyo de cimentación.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI.7. Pilotes de Concreto Colados en el Lugar

Definición
Elementos de concreto hidráulico simple o reforzado, colados en perforación previa, o bien dentro de un forro hincado en el terreno. De acuerdo con lo fijado en el proyecto y/u ordenado por la SEP.

Materiales
a. Lamina metálica, cartón, fibra u otro material
b. Acero de refuerzo. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
c. Concreto hidráulico. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.

Requisitos de ejecución
a. Los tubos de acero a utilizar, así como los forros deberán cumplir con las

características fijadas en el proyecto y/u ordenadas por la SEP.
b. Los tubos o forros deban se herméticos y podrán ser cilíndricos, o tronco-cónicos, según lo indique el proyecto y/o la SEP, en el extremo inferior, el diámetro no será inferior de 20 cms.. Los tubos o forros a hincar sin el usos de un corazón deberán estar provistos de una punta guía o lo que especifique el proyecto y/o la SEP.
c. Los tubos o forros que se hinquen, con el uso de un corazón, llevaran en su extremo inferior un tapón de concreto o de otro material, lo suficientemente resistente y hermético que impida la entrada de agua y otras materias extrañas.
d. Los tubos o forros se hincaran en el lugar, en la forma y profundidad que fije el proyecto y/o la SEP. El hincado deberá ser continuo hasta la profundidad fijada, tomando las precauciones necesarias para no dañar el tubo o forro en general.
e. Habiéndose hincado los tubos o forros a la profundidad indicada por el proyecto y/o la SEP, se inspeccionarán para su aceptación o rechazo, para la cual se tendrá disponible equipo adecuado para iluminar el interior de los tubos.
f. En tanto no se ejecute el colado de concreto en los tubos es necesaria tapar en la parte superior de los mismos para evitar la entrada de agua o materias extrañas.
g. El acero de refuerzo quedara colocado como se indique en el proyecto y/o lo ordene la SEP, además de cumplir con lo mencionado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
h. El colado de los pilotes deberá ser continuo y en una sola operación, en la forma y con el equipo autorizado por la SEP.
i. Cuando existan aguas salobres, suelos alcalinos, se podrá utilizar cemento portland tipo v con resistencia a los sulfatos o cemento puzolánico previa autorización de la SEP.
j. Antes de iniciar el colado de concreto, se eliminaran las materias extrañas y/o el agua que se hubiese acumulado.
k. Cuando se utilicen forros dentro del tubo ya hincado, estos deberán unirse herméticamente a la punta del pilote o tapón, salvo indicación en contrario, cuando se alcance una altura d colado, de las dos terceras partes del tubo, el tubo de hincado se extraerá parcialmente y al terminar el llenado del forro, se extraerá totalmente.
l. Cuando el colado se realice directamente en el tubo de hincado, sin utilizar forros, la extracción del tubo se iniciará cuando se tenga la altura del colado indicada por el proyecto y/o la SEP y se continuará extrayendo simultáneamente al colado, manteniendo lleno de concreto el extremo inferior del tubo, en una longitud no menor de dos diámetros.
m. Salvo indicaciones en contrario del proyecto y/o la SEP no se hincara ningún tubo o forro en un radio de tres metros respecto aun pilote acabado de colar hasta 24 horas después de terminado su colado.
n. Los pilotes colados en lugar dentro de una perforación previa en el terreno, sin el uso de tubos o forros, se construirán de acuerdo a lo especificado y/u ordenado por la SEP.
o. De acuerdo como lo fije el proyecto, si el ademe fuera a base de lodo bentonítico, este deberá ser totalmente expulsado, durante el vaciado de concreto, y por ningún motivo deberá quedar porción del mismo entre el terreno de apoyo y la punta del pilote.
p. Para el vaciado del concreto deberá usarse el método tremie, que consiste en introducir la manguera que se utiliza como ducto para depositar el concreto hasta llegar al lecho bajo de la excavación e ir elevando esta manguera conforme

vaya aumentando el volumen de concreto, colocando en forma tal que el extremo de la manguera este parcialmente sumergido en el concreto depositado. Por ningún motivo se permitirán disgregaciones u oquedades en el elemento construido; para evitarlo, se utiliza el sistema de vibrado adecuado.

Medición para fines de pago

En la medición de los pilotes deberá tenerse en cuenta que su proceso de ejecución comprende la fabricación propiamente dicha y el correspondiente hincado, trabajos que por ser de índole diferente pueden ser estimados independientemente, en tal virtud, la SEP decidirá en cada caso, la aplicación de cualquiera de la modalidades que a continuación se mencionan.

a. Por metro con aproximación de una cifra decimal, según una de las siguientes variantes:

- Por pilote hincado. Perforación
- Por pilote fabricado. Armado y colado
- Por pilote hincado y fabricado. Perforación, armado y colado.

La medición de las dos últimas variantes debe hacerse desde la planta del pilote hasta el nivel d corte del mismo para apoyo de cimentación.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VI.8. Pilotes de Acero

Materiales

a. Perfiles laminados. Ver Capítulo de Estructuras de Acero.
b. Placas. Ver Capítulo de Estructuras de Acero.
c. Tubos. Ver Capítulo de Estructuras de Acero.
d. Rieles. Ver Capítulo de Estructuras de Acero.

Tales perfiles deberán de cumplir con lo especificado en las siguientes Normas.

NOM-B-198 Método de análisis químico para determinar la composición de aceros y fundiciones.
NOM-B-051 Métodos de prueba de doblado semiguiado para ductilidad de materiales metálicos.
NOM-B-099 Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 290 Mpa (29 kg/m²) y con un espesor máximo de 12.7 mm.
NOM-B-113 Pruebas de doblado para productos de acero
NOM-B-198 Tubos de acero, soldados y sin costura para pilotes.
NOM-B-199 Tubos de acero al carbono, sin costura o soldados conformados en frío para uso estructural.
NOM-B-200 Tubos con o sin costura, de acero al carbono, conformados en caliente, para uso estructural.
NOM-B-252 Requisitos generales para planchas, perfiles, tablaestacas y barras, de acero laminado en caliente para uso estructural.
NOM-B-254 Acero estructural.
NOM-B-266 Requisitos generales para lámina laminada en caliente y en frío, de acero al carbón y de acero de baja aleación y alta resistencia.
NOM-B-277 Lámina de acero de baja aleación y alta resistencia, laminada en caliente y laminada en frío, resistente a la corrosión.
NOM-B-281 Planchas, perfiles y barras de acero al carbono para uso estructural, con baja e intermedia resistencia a la tensión.
NOM-B-284 Acero estructural de alta resistencia y baja aleación al manganeso-

vanadio.
NOM-B-286 Perfiles I y H de tres planchas soldadas de acero.
NOM-B-310 Métodos de prueba a la tensión para productos de acero.
NOM-B-324 Composición química de aceros al carbono.
NOM-B-325 Composición química para aceros aleados.
NOM-B-483 Perfiles y planchas de acero de alta resistencia y baja aleación al niobio-vanadio para uso estructural.
e. Soldadura
f. Pintura para protección anticorrosiva. Ver Capítulo de Pinturas.

Requisitos de ejecución
a. La longitud, sección transversal, tipo de punta y demás características, serán los que fije el proyecto y/u ordene la SEP.
b. Los pilotes se protegerán con la pintura anticorrosiva y previamente aprobada por la SEP.
c. El almacenamiento y manejo de los pilotes se hará de manera que no se dañen, estibándose sobre calzas suficientes evitando que sufran deformaciones permanentes.
d. Las piezas se almacenaran en lugares secos, limpios y bien drenados.
e. Los métodos de construcción o hincado, así como el equipo que vaya a emplearse serán los indicados en el proyecto y/o por la SEP.
f. Las guías para el hincado, se fijaran en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos, dando libertad de movimiento al martillo y apoyo lateral al pilote. Los bloques de protección, pilotes seguidores y accesorios para el hincado serán previamente por la SEP.
g. Los pilotes serán hincados en el lugar, forma, elevación y a la penetración o capacidad de carga fijados en el proyecto y/u ordenados por la SEP.
h. Los extremos superiores de los pilotes, cuando proceda, se cortaran en la forma y al nivel fijados en el proyecto y/u ordenados por la SEP, el equipo de corte será previamente autorizado por la SEP.
i. Cuando el extremo de un tramo de pilote resulte dañado durante su manejo o hincado deberán cortarse abajo de la parte dañada y remplazarse por otro en buen estado, previa autorización de la SEP.
j Cuando los pilotes se prolonguen por encima de la superficie del terreno o del nivel mínimo del agua, se protegerán con pintura anticorrosiva o concreto hidráulico, según se especifique en el proyecto y/o lo ordene la SEP.

Medición para fines de pago
En la medición de los pilotes deberá de tomarse en cuenta que su proceso de ejecución comprende la fabricación propiamente dicha y el correspondiente hincado, trabajos que por ser de índole diferente pueden ser estimados Independientemente en la virtud la SEP decidirá en cada caso, la aplicación de cualquiera de las modalidades que a continuación se mencionan.
a. Por metro con aproximación al décimo, según una de las siguientes:
• Por pilote fabricado
• Por pilote hincado
• Por pilote fabricado e hincado
La medición de las dos últimas variantes debe hacerse desde la planta del pilote hasta el nivel d corte del mismo para apoyo de cimentación.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VII. Estructuras de Concreto Reforzado

VII.1. 7.A Muros, Columnas, Trabes y Losas, Colados hechos en Obra

Definición
Es el conjunto de elementos resistentes, construidos a base de concreto hidráulico y acero de refuerzo que trabajando mancomunadamente, proporcionan estabilidad a un edificio. Para efectos de este capitulo solo se consideraran los hechos en obra.

Materiales
Tanto los materiales que intervienen en la elaboración del concreto como en la fabricación de la cimbra y el acero de refuerzo propiamente dicho, deberán ajustarse a lo especificado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.

Requisitos de ejecución
a. En lo que hace a la ejecución de la cimbra y descimbra, así como a tiempos de descimbrado, deberá atenderse a lo indicado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
b. En cuanto al acero de refuerzo, la ejecución del doblado de varillas, ganchos, dobleces, juntas y colocación, deberá ajustarse a lo señalado en el capitulo de cimbras, aceros d refuerzo y concretos de estas especificaciones.
c. Por lo que se refiere a la elaboración del concreto, incluyendo pruebas de especímenes y su interpretación, proporcionamiento, revenimiento, revolturas fabricadas a mano o a maquina, transporte, alumbrado, colado y curado, se atenderá a lo especificado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
d. Cuando se empleen bloques para losas aligeradas, deberán cumplir con los siguientes requisitos:
• No se admitirán bloques fracturados, o que presenten deformaciones o despostilladuras.
• La unión de dos o mas piezas se efectuara con fleje o grapas.
• Deberán asegurarse firmemente a los moldes para evitar desplazamientos durante el colado.
• En caso de ser bloques de concreto deberán humedecerse inmediatamente antes del colado.
• Deberán de cumplir con todo lo especificado en el Capítulo de Albañileria en los referente a Bloques
Huecos de Concreto.

Tolerancias
a. Para el caso de las cimbras se aplicarán las mismas especificadas en el capítulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
b. Por lo que toca al acero de refuerzo se atenderá lo indicado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.

Medición para fines de pago
Se hará para cada tipo de elemento de que se trate, de acuerdo con lo siguiente:
a. La cimbra, por superficie de contacto, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una decimal, además de lo especificado en el capitulo e cimbras, aceros de refuerzo y concretos.
b. El concreto, en volumen, utilizando como unidad el metro cubico, con

aproximación de una decimal, además de lo especificado en el capitulo e cimbras, aceros de refuerzo y concretos.
c. Para el acero se hará tomando como unidad el kilogramo. Se calculará con los pesos del refuerzo por unidad de longitud que especifique el fabricante, y las dimensiones de proyecto.
No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, soldadura, silletas ni separadores, ya que quedan incluidos en el precio unitario.
Si el contratista, con autorización de la SEP, sustituye acero de la sección indicada en el proyecto por otro de diferente sección y área equivalente o mayor, se medirá solamente el peso del acero indicado en el proyecto.

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VII.2. Losas Prefabricadas

Definición
Para efecto de estas especificaciones solo se tratará el tipo de losa que corresponde a la vigueta y bovedilla.
Losa prefabricada que consta básicamente de dos elementos de trabajo. El primero que es la vigueta el cual su función es soportar el peso propio de la losa; el segundo elemento son las bovedillas cuya función se resume en cimbra muerta y apoyo directo de la capa de compresión, las bovedillas trasmiten la carga directamente a las viguetas.
Un tercer elemento que conforma al sistema es la capa de compresión que es colada en obra, con un espesor que varia según el fabricante y el claro siendo de 3 a 5 cms.

Materiales
a. Viguetas de concreto presforzado. F'c=400 kg/cm², f'y= 17500 kg/cm²
b. Bovedillas de cemento-arena con una resistencia mínima de 23 kg/cm² ó bovedillas de poliestireno con una resistencia mínima al corte de 4.5 kg/cm²
c. Malla electrosoldada 6/6-10/10 f'y=5000 kg/cm². Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
d. Concreto f'c=200 kg/cm². Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.

Requisitos de ejecución
a. La disposición de las viguetas y bovedillas estará dada por el proyecto y/o la SEP.
b. En caso de existir cantiliver el proyecto y/o la SEP fijaran la manera de estructurarlo.
c. La longitud mínima de empotre será de 5 cm.
d. Deberán de considerarse apuntalamientos de las viguetas a cada 3.00 mts. Como máximo.
e. No se aceptara que se coloquen bovedillas fracturadas o rotas.
f. En caso de existir pasos de instalaciones deberán dejarse las preparaciones necesarias, ya que no se permitirá que una vez colada la capa de compresión se efectúen rompimientos en el concreto.
g. No se permitirá el uso de vibradores debido a que se podría llegar a fracturar las bovedillas.
h. Para el habilitado del acero de refuerzo de la estructura de concreto armado

hecha en obra deberá atenderse a todo lo especificado en lo referente en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
i. Para el caso de los elementos que necesiten ser cimbrados se atenderá a todo lo especificado en lo referente en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos.
j. Para la elaboración del concreto se deberá atender a lo especificado en lo referente en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos.
k. Se recomienda que el tamaño máximo del agregado grueso sea de 3/8" para que pueda penetrar fácilmente en todas las uniones vigueta-bovedilla.
l. Antes del colado deberán estar listas todas las preparaciones para las instalaciones tanto eléctricas como sanitarias
• Se utilizara las celdas de las bovedillas para alojar los ductos de la instalación eléctrica
• Para el caso de instalaciones sanitarias deberán de sustituirse las bovedillas que fueran necesarias para instalar una charola de lamina galvanizada cal no.20, que alojara las tuberías y accesorios que fueran necesarios para finalmente por medio de relleno de material ligero como puede ser tezontle lograr el nivel del lecho alto del resto de las bovedillas.
m. Previamente al colado deberá de humedecerse la superficie que estará en contacto con el concreto, con el fin de evitar la perdida rápida del agua en el concreto, además de atender a todo lo especificado en lo referente en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos de estas especificaciones.
n. Para el proceso de curado se seguirán las recomendaciones especificadas en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos.

Medición para fines de pago.
Se hará para cada tipo de elemento de que se trate, de acuerdo con lo siguiente:
a. La cimbra, por superficie de contacto, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una decimal, además de lo especificado en el capitulo e cimbras, aceros de refuerzo y concretos.
b. El concreto, en volumen, utilizando como unidad el metro cubico, con aproximación de un decimal, además de lo especificado en el capitulo e cimbras, aceros de refuerzo y concretos.
c. Para el acero se hará tomando como unidad el kilogramo. Se calculará con los pesos del refuerzo por unidad de longitud que especifique el fabricante, y las dimensiones de proyecto. No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, soldadura, silletas ni separadores, ya que quedan incluidos en el precio unitario. Si el contratista, con autorización de la SEP, sustituye acero de la sección indicada en el proyecto por otro de diferente sección y área equivalente o mayor, se medirá solamente el peso del acero indicado en el proyecto.
d. Para la colocación de la vigueta y bovedilla se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios.
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

VIII. Estructuras de Acero

VIII.1. Estructuras de Acero

Definición

Conjunto de piezas armadas y conectadas entre sí, que se destinan a soportar y transmitir sobre cargas temporales o definitivas, fabricadas con acero de calidad estructural o de alta resistencia.

Generalidades

a. La fabricación de estructuras de acero, comprenderá la habilitación en taller o en campo y el montaje en obra de todos los elementos o partes que integran la estructura de acuerdo con lo indicado por el Proyecto y/o por la SEP. Sujetándose a lo establecido en las Normas y Especificaciones del Código (AWS) American welding Society. Estas Normas y especificaciones de construcción son aplicables también a los trabajos y materiales de acero al carbón empleados en conexiones o refuerzos de concreto o en la fijación de precolados.

b. Planos de Taller. Salvo indicación en contrario, el Contratista deberá presentar al SEP para su aprobación los planos de taller correspondientes antes de iniciar la fabricación.

Dicha aprobación se referirá únicamente a la interpretación correcta que el fabricante haya dado a los planos de Proyecto. Quedando bajo su exclusiva responsabilidad la fabricación de las piezas.

Los planos de taller se sujetarán a lo especificado en el Proyecto y/o indicado por la SEP, deberán contener detalles específicos de cada pieza; como medidas exactas al corte, acotaciones en mm., desglose de sus partes y su peso, cantidad de piezas que se requieren; identificando piezas por clave y tipo de acuerdo con el montaje.

Los dibujos deben marcar la diferencia entre soldadura de campo y taller.

Los símbolos para soldadura deben ser aquellos que se especifiquen en el American Weilding Society. Las condiciones especiales deben ser totalmente explicadas mediante notas y detalles.

c. Previa autorización de la SEP, se aplicará la protección contra incendio en los elementos que componen la estructura, siendo esta a base de lana mineral, aplicada por aspersión de 25 mm de espesor acabado planchado.

Clasificación

Por lo que refiere a los tipos de uniones empleados para ligar diferentes elementos, que integran las estructuras, estas puedan ser:

a. Estructuras soldadas
b. Estructuras atornilladas
c. Estructuras remachadas.

Materiales

a. Acero estructural. El acero empleado en la construcción de estructura metálica debe ser el especificado en Proyecto y/o indicado por la SEP, no usada y cumplir con los requisitos de las Normas Oficiales Mexicanas en vigor citadas a continuación.

NOM-B-198 Método de análisis químico para determinar la composición de aceros y fundiciones.
NOM-B-051 Métodos de prueba de doblado semiguiado para ductilidad de materiales metálicos.
NOM-B-099 Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 290 Mpa (29 Kg./m²) y con un espesor máximo de 12.7 mm.
NOM-B-113 Pruebas de doblado para productos de acero
NOM-B-198 Tubos de acero, soldados y sin costura para pilotes.
NOM-B-199 Tubos de acero al carbono, sin costura o soldados conformados en frío para uso estructural.

NOM-B-200 Tubos con o sin costura, de acero al carbono, conformados en caliente, para uso estructural.
NOM-B-252 Requisitos generales para planchas, perfiles, tablaestacas y barras, de acero laminado en caliente para uso estructural.
NOM-B-254 Acero estructural.
NOM-B-266 Requisitos generales para lámina laminada en caliente y en frío, de acero al carbón y de acero de baja aleación y alta resistencia.
NOM-B-277 Lámina de acero de baja aleación y alta resistencia, laminada en caliente y laminada en frío, resistente a la corrosión.
NOM-B-281 Planchas, perfiles y barras de acero al carbono para uso estructural, con baja e intermedia resistencia a la tensión.
NOM-B-282 Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
NOM-B-284 Acero estructural de alta resistencia y baja aleación al manganeso-vanadio.
NOM-B-286 Perfiles I y H de tres planchas soldadas de acero.
NOM-B-310 Métodos de prueba a la tensión para productos de acero.
NOM-B-324 Composición química de aceros al carbono.
NOM-B-325 Composición química para aceros aleados.
NOM-B-347 Lámina laminada en caliente de acero al carbono para uso estructural.
NOM-B-483 Perfiles y planchas de acero de alta resistencia y baja aleación al niobio-vanadio para uso estructural.

• En SEP muestreará en la cantidad que considere representativa el lote de materiales de que se trate; reservándose la aprobación de los mismos en cualquier etapa del proceso de fabricación.
• En caso de que el Proyecto no especifique el tipo de acero este será A-36 y cumplir con los requisitos:

Esfuerzo en el límite elástico 2530 kg/cm²
Esfuerzo de ruptura 4220 a 5625 kg/cm²
Porcentaje mínimo de alargamiento en 203 mm. de longitud calibrada 20%
Porcentaje mínimo alargamiento en 51 mm. de longitud calibrada 23%
El acero de tornillos será del tipo A-307 Normal y en su caso alta resistencia.
El acero para anclajes será del tipo A-36, A-325 según se requiera.

b. Electrodos.

• El electrodo empleado será de las series E60XX y E70XX según se requiera, debe cumplir con la especificación para electrodos recubiertos de acero dulce, para soldadura de arco según el código de la AWS; o en su caso se puede emplear electrodo desnudo y fundente granular para el proceso de arco sumergido los que estarán de acuerdo con la clasificación del AWS, especificación para electrodos desnudos de acero dulce y soldadura para arco sumergido.

Ejecución

En la ejecución de las estructuras de acero, independientemente del procedimiento que se siga en la unión de sus miembros, deberá atenderse lo siguiente:

a. El Contratista propondrá el equipo a utilizar el que deberá ser aprobado por la SEP. Si durante el trabajo el equipo presenta deficiencias, el contratista estará a obligado a repararlo o a retirarlo, reemplazándolo por otro en buenas condiciones como se indica en el inciso G10 de estas normas y especificaciones.
b. El material que se vaya a utilizar en estructuras metálicas debe ser limpio y recto. Cuando haya la necesidad de enderezar ó dar forma curva a cualquier pieza o parte, se hará por medios mecánicos o rolado en frío, quedarán prohibidas las prácticas de tales operaciones por medio de martilleo, previa aprobación de la

SEP se podrá aplicar calor en zonas localizadas a temperatura de las zonas calentadas medido por medio de procedimientos adecuados; no debe sobrepasar 650°C.
Después de enderezar o de ejecutar algún doblez, se inspeccionará la superficie del material para cerciorarse de si hay fractura o no: en caso de que los haya, se rechazará la pieza si así procede a juicio de la SEP, debiendo ser repuesta por otra en buenas condiciones.
c. Los cortes pueden hacerse con cizalla, sierra o soplete, estos últimos pueden hacerse de preferencia a máquina, con guía mecánica o con el equipo y procedimiento que proponga el contratista y/o apruebe el contratista, quedarán con un acabado correcto; libres de rebabas y otras regularidades.
Los cortes en ángulos deben hacerse con el mayor radio posible, nunca menor de 15 mm.
La preparación de los bordes de las piezas que se vayan a unir por medio de la soldadura, se deberán ejecutar preferentemente con soplete, perfilándose con esmeril, tratándose de biseles.
Los extremos de las piezas que trasmiten compresión por contacto deben cepillarse.
Las placas de acero empleadas en la fabricación de elementos estructurales, en cartabones, ménsulas, cubreplacas y placas de apoyo; siempre se eliminará la orilla ó acabado de molino, haciéndose el corte necesario.
d. Las piezas terminadas en taller deben estar libres de torceduras y dobleces locales, y en sus juntas deben quedar acabadas correctamente. En miembros que trabajaran en compresión en la estructura no se permiten desviaciones, con respecto a la línea recta que une en sus extremos, mayores de 1 milésimo de la distancia entre puntos que estarán soportados lateralmente en estructura terminada. La discrepancia máxima, con respecto a la longitud teórica que se permite en miembros que tengan sus dos extremos cepillados para trabajar por contacto directo es un 1 mm. En piezas no cepilladas, su longitud no mayor de 10 m., se permite una discrepancia de 1.5 mm., la que aumente a 3 mm cuando la longitud de la pieza sea mayor que la indicada.
e. El diámetro de los agujeros para tornillos, anclajes o remaches, debe ser de 1.5 mm mayor que el diámetro nominal de éstos. Los agujeros pueden punzonarse en material grueso no mayor que el diámetro menor y después limarse cuando el material es mas grueso. No se permite el uso de botador para agrandar agujeros ni el empleo del soplete para hacerlos.
f. Todas las piezas deben salir de la planta debidamente identificadas con marcas que correspondan a las indicadas en los planos de montaje. Será con número y letra de golpe de 13 mm. Se empleará la letra "C" para identificar columnas y la letra "T" para identificar armaduras o trabes. Después un número que corresponda al plano de fabricación de la pieza, enseguida la letra que identifica a la letra en el plano de fabricación.
g. Después de la inspección y aprobación, pero antes de dejar el taller, todas las piezas se limpiarán vigorosamente mediante un cepillado a mano, con cepillo de cerda metálica o por otros métodos elegidos por el fabricante o autorizados por la SEP para suprimir las escamas de laminación, óxido, escoria de soldadura ó depósitos de fundente, suciedad ó cualquier materia extraña; la grasa y el aceite se removerán con solvente.
h. No se deben pintar las estructuras que vayan a recubrirse con concreto. En todos los casos restantes y si no se especifica de otra manera, a las piezas deberá aplicarse pintura anticorrosiva de calidad y marca aprobada por la SEP, aplicada cuidadosa y uniformemente a superficies secas que hayan sido limpiadas; la pintura puede aplicarse con brocha, rociado, rodillo, por inmersión, etc.

i. Las superficies que sean inaccesibles después del armado de las piezas deben recibir la pintura de acabado antes de su colocación.
j. Todas las superficies que se encuentran a no más de 5 cm. de distancia de las zonas en que se depositen soldaduras de taller o de campo deben estar libres de pintura y de materiales que dificulten la obtención de las soldaduras sanas o que produzcan humos perjudiciales.
k. Cuando un elemento estructural está expuesto a los agentes atmosféricos, todas las partes que lo componen deben ser accesibles de manera que puedan limpiarse y pintarse.
l. De acuerdo a las condiciones climatológicas y en relación con la intensidad de la atmósfera corrosiva del lugar donde se monten las estructuras, la SEP indicará el tipo de limpieza y recubrimientos para protección anticorrosiva primario y acabado que deberán emplear.

Tolerancias dimensionales
a. Las dimensiones de los miembros estructurales soldados estarán dentro de las tolerancias de las especificaciones generales en vigor y también dentro de las siguientes:
1. Falta de derechura de columnas soldadas y de miembros principales de armaduras, cualquiera que sea su sección transversal.
Longitudes hasta de 14.00 metros (longitud total, en metros X 1 mm., pero no más de 10 mm.).
Longitudes mayores de 14.00 metros, 10 mm. + (longitud total en metros - 14.00) X 1 mm.
2. Falta de derechura de vigas o trabes soldadas de cualquier sección transversal, cuando se da una curvatura o contraflecha especificada.
(Longitud total en metros) x 1 mm.
3. Para piezas fabricadas antes del montaje:
Desviación con respecto a la flecha especificada de vigas ó trabes soldadas de cualquier sección transversal:
± (longitud total en metros) X 0.25 mm sin exceder 20 mm. (3/4 pulg.) ó 3 mm. + (distancia en metros, al extremo mas cercano) X 1 mm.
Cualquiera que sea mayor excepto en miembros cuyo patín superior esté embebido en concreto sin que se diseñe un acartelamiento de concreto, en los que la desviación en mm. no debe exceder de ± ½ longitud total en metros, ó 6 mm cualquiera que sea mayor.
4. Desviación lateral entre los ejes del alma y del patín de miembros H ó I armados en la superficie de contacto: 6 mm. (1/4 pulg.) máximo.
5. La desviación respecto a un plano de las almas de trabes se determinará midiendo los desplazamientos del alma mediante una regla cuya longitud no será menor que la dimensión mas pequeña de cualquier tablero. La regla se colocará de manera de determinar la desviación máxima sobre el alma con sus externos adyacentes a las fronteras opuestas del tablero.
• La desviación respecto a un plano de almas con altura D y espesor T, en tableros rodeados por atiesadores y/o patines, siendo d la menor dimensión del tablero no deberá exceder los valores siguientes:
Atiesadores intermedio en ambas caras del alma:
RELACIÓN ESTÁTTIPICOA D E CDAIRNGÁAM ICA
D/t>100 d/100 d/15
D/t≤150 d/80 d/92
Atiesadores intermedios sólo en una cara del alma:
RELACIÓN ESTÁTTIPICOA D E CDAIRNGÁAM ICA
D/t<100 d/100

D/t≥100 d/67
Sin atiesadores intermedios D/150
• Se considerarán como satisfactorias distorsiones del alma del doble de las permitidas arriba cuando éstas ocurran en el extremo de una trabe armada que haya sido taladrada ó subpunzonada y rimada durante el ensamblado, o que corresponda a una junta apernada en el campo, si cuando se fijen las placas de unión el alma queda con la tolerancia dimensional dada en 5.a.
6. El alabeo e inclinación combinados del patín de vigas o trabes soldadas se determinará midiendo el desplazamiento del borde del patín a partir de una línea normal al plano del alma trazada por la intersección del eje del alma con la superficie exterior de la placa del patín Este desplazamiento no debe exceder 1/100 del ancho total del patín o 6 mm cualquiera que sea mayor.
7. Apoyo en los puntos de carga. Los extremos colocados bajo cargas concentradas estarán a ras y a escuadra con el alma, tendrán cuando menos el 75% de su área en contacto con la superficie inferior de los patines, cuando se apoyan en una base o asiento de acero, deberán ajustarse con tolerancias no mayores a 0.25 mm. (0.01 pulg.) en el 75% del área proyectada del alma y atiesadores y no mayores de 0.08 mm. (1/32 pulg.). en el 25% restante del área proyectada. Las trabes sin atiesadores deberán apoyarse sobre el área del alma proyectada en la superficie externa del patín una tolerancia no mayor de 0.25 mm. (0.01 pulg.) y el ángulo comprendido entre el alma y el patín no excederá de 90° en la zona de apoyo.
8. Ajuste de los atiesadores intermedios. Cuando se especifiquen atiesadores intermedios ajustados, se permitirá una separación hasta de 2 mm.(1/16 pulg.) entre atiesadores y patín.
9. La desviación respecto al peralte especificado en vigas y trabes soldadas, medidas en el eje del alma, será como sigue:
• Para peraltes hasta de 910 mm. (36 pulg.) ±3 mm. (1/8 pulg.)
• Para peraltes mayores de 910 mm. (36 pulg.) y hasta 1830 mm. (72 pulg.) ±5 mm. (3/16 pulg.)
• Para peraltes de más de 1830 mm. (72 pulg.) +8mm (5/16 pulg.) -5 mm. (3/16 pulg.)
10. La falta de derechura de atiesadores intermedios no excederá de 13 mm. (1/2 pulg.), tomando en cuenta cualquier miembro que se conecte en ellos.
11. Derechura y colocación de los atiesadores de apoyo. La falta de derechura de los atiesadores de apoyo no excederá de 6 mm. (1/4 pulg.) para longitudes de hasta de 1830 mm (72 pulg.) y el eje real del atiesador deberá quedar dentro del espesor del mismo, medido desde la posición teórica del eje.
12. Las tolerancias dimensionales que no se cubren aquí se determinarán individualmente, tomando en cuenta los requisitos de montaje.

Estructuras remachadas y/o atornilladas
1. El proyecto y/o la SEP fijará en cada caso las características de los remaches o tornillos que deban usarse.
2. Armado. Todas las partes de miembros que se estén remachando deben mantener contacto entre sí, rígidamente, por medio de pernos o tornillos. Los agujeros que haya que agrandar para poder colocar los remaches o tornillos deben limarse.
3. Colocación. Los remaches deben colocarse por medio de remachadores de compresión ú operadas manualmente, neumáticas, hidráulicas o eléctricas. Una vez colocadas deben llenar totalmente el agujero, quedar apretados y sus cabezas en contacto completo con la superficie.
4. Los remaches se colocan en caliente; sus cabezas terminadas deben tener unas formas aproximadamente semiesféricas, enteras, bien acabadas y concéntricas con los agujeros, de tamaño uniforme para un mismo diámetro. Antes de colocarlos, se

calientan uniformemente a una temperatura no mayor de 1000°C y no deben descender de 540°C durante la colocación.
5. Antes de colocar los remaches o tornillos se revisará la posición, alineamiento y diámetro de los agujeros, y posteriormente se comprobará que sus cabezas estén formadas correctamente y se revisará por medios acústicos y otros fijados por el proyecto y/o por la SEP. En el caso de tornillos, se verificará que las tuercas estén correctamente apretadas y colocadas las rondanas, cuando se haya especificado su uso. La rosca del tornillo debe sobresalir de la tuerca no menos de 3 mm.
6. Los remaches que se encuentren flojos, mal ajustados o defectuosos, deberán ser reemplazados por cuenta del Contratista.

Estructuras soldadas
Por lo que se refiere a las estructuras soldadas, se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y forma de aplicación de la soldadura, atendiendo además a lo siguiente:
a. Soldar es la acción y efecto de unir rígidamente piezas metálicas mediante la adición de un metal o aleación metálica que se funde por las partes por ligar y que, al soldificarse, forma cuerpo con ellas.
b. La soldadura se hará con arco eléctrico metálico. Solamente la SEP podrá autorizar otro procedimiento para soldar.
c. Todos los accesorios del equipo para soldar y sopletes de corte deberán ser de un diseño tal que permitan a operadores calificados cumplir con las exigencias del trabajo encomendado.
d. Los generadores y transformadores deberán estar diseñados expresamente para trabajos de soldadura y ser capaces de proporcionar una corriente constante y ajustable al amplio rango de voltaje que sean requeridos en el trabajo. Deberán responder automáticamente a los cambios en la demanda de potencia y ser capaces de producir rápidamente la corriente total al establecerse el arco.
e. Los cables serán de los materiales y secciones adecuadas para evitar el sobrecalentamiento y/o una corriente inapropiada en el arco. Su aislamiento deberá ser efectivo a las conexiones a tierra, mediante cables de un solo tramo seguro y adecuado para conducir la corriente eléctrica esperada. Los portaelectrodos deberán sujetar firmemente a los electrodos con un buen contacto eléctrico.
f. Se podrán utilizar guías mecánicas para soldar, previa autorización por la SEP, del equipo que se requiera.
g. Las superficies que vayan a soldarse estarán libres de costras, escoria, óxido, grasa, pintura o cualquier otro material extraño, pero se permite que haya costras del laminado que resistan un cepillado vigoroso hecho con cepillo de alambre. Siempre que sea posible la preparación de bordes promedio de soplete oxiacetilénico debe efectuarse con sopletes guiados mecánicamente.
h. Las piezas entre las que se van a colocar soldaduras de filete deben ponerse en contacto; cuando esto no sea posible, su separación no deberá exceder de 5 mm., si la separación es de 1.5 mm. o mayor el tamaño de la soldadura de filete se aumentará en una cantidad igual a la separación.
i. Las partes que se vayan a soldar a tope deben alinearse cuidadosamente, corrigiendo defectos en el alineamiento o mayores de 3 mm.
j. Siempre que sea posible, las piezas por soldar se colocarán de manera que la soldadura se deposite en posición plana.
k. Al armar y unir partes de una estructura, o de miembros compuestos, se seguirán procedimientos y secuencias en la colocación de las soldaduras que eliminen distorsiones innecesarias y minimicen los esfuerzos de contracción.

Cuando sea imposible evitar esfuerzos residuales altos al cerrar soldaduras en conjuntos rígidos, el cierre se hará en elementos que trabajen a compresión.
l. Al fabricar vigas con cubreplacas y miembros compuestos, deben hacerse las uniones de taller y cada una de las partes que las componen antes de unir las diferentes partes entre sí.
m. Soldadura de penetración completa. En placas de grueso no mayor de 8 mm. puede lograrse penetración completa depositando la soldadura por ambos lados, en posición plana, dejando entre las dos una holgura no menor que la mitad del grueso de la placa mas delgada y sin preparar sus bordes. En espesores mayores deberá quitarse la raíz del primer cordón escarificando y trabajándose por raíz para depositar el cordón en la otra cara.
n. Deben revisarse los bordes de las piezas en los que se colocará la soldadura antes de depositar, para cerciorarse de que los biseles, holguras, etc. son correctos y están de acuerdo con los planos previamente autorizados por la SEP.
o. Una vez revisadas, las uniones soldadas deben inspeccionarse ocularmente y se repararán por cuenta del contratista todas las que presenten defectos aparentes de importancia, tales como el tamaño insuficiente, cráteres o socavación del material base. Toda soldadura agrietada debe rechazarse. Cuando la SEP considera conveniente, ordenará la revisión de las soldaduras por medio de radiografía u otro medio no
destructivo. Salvo indicación en contrario, un número elevado de soldaduras de campo de este tipo deberán radiografiarse o ultrasonarse.
p. En el ensamble y unión de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia para soldar, que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios.
q. No deberá soldarse cuando el metal base por soldar esté húmedo, expuesto a lluvia, vientos fuertes y otras condiciones desfavorables, ni cuando su temperatura sea inferior a 7°C bajo cero. Cuando la temperatura del material base sea inferior a 0°C deberá precalentarse hasta una temperatura de 20°C, debiendo mantenerse esta temperatura como mínima durante toda la operación de soldado.
r. La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base.
Entre una soldadura anteriormente depositada, el metal base y la soldadura de un paso posterior, deberán cumplirse las mismas condiciones. Todas las depresiones y cráteres deberán llenarse hasta completar la sección transversal de la soldadura especificada en el proyecto.
s. El contratista deberá disponer de personal obrero calificado y la SEP podrá ordenar se verifiquen las pruebas de calificación correspondientes, con la periodicidad que a juicio del mismo se requieran. Se prescindirá del personal que no satisfaga los requisitos mínimos exigidos en dichas pruebas.
t. Si dado 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 notables.
u. En todos los demás casos deben viscelarse los extremos de las placas entre las que va a colocarse la soldadura para permitir el acceso del electrodo, y utilizarse placa de respaldo o, de no ser así, debe quitarse con un cincel o con otro medio adecuado la capa inicial de la raíz de la soldadura hasta descubrir el material sano antes de colocar la soldadura por el segundo lado, para lograr fusión completa en toda la sección transversal.
v. Cuando se use placa de respaldo de material igual al metal base, debe quedar fundida con la primera capa de material de aportación. No es necesario quitar la placa de respaldo pero puede hacerse si se desea, tomando las precauciones

necesarias para no dañar el material base.
w. Los extremos de las soldaduras de penetración completa deben terminarse de una manera que asegure su sanidad, para ello deben usarse placas de extensión, las que se quitan después de terminar la soldadura, dejando los extremos de ésta lisos y alineados con las partes unidas.
x. En soldaduras depositadas en varios pasos, debe quitarse la escoria de cada uno de ellos antes de colocar el siguiente.
y. Precalentamiento. Antes de depositar la soldadura, el metal base debe precalentarse a la temperatura indicada. Se exceptúan los puntos de soldadura colocados durante el armado de la estructura que se volverá a fundir y quedarán incorporados en soldaduras continuas realizadas por el proceso de sumergido.
Cuando el material base este a una temperatura inferior a 0°C debe precalentarse a 20°C como mínimo, o a la temperatura indicada en la tabla si esta es mayor, antes de efectuar cualquier soldadura, aún los puntos para armado. Todo el material base situado a no más de 7.5 cm. de distancia d la soldadura, a ambos lados y delante de ella, debe calentarse a la temperatura especificadas, la que debe mantenerse como temperatura mínima durante todo el proceso d colocación de metal de aportación.

Montaje

a. Condiciones generales. El sistema de montaje que se siga, será el que señale el proyecto y/o indique el SEP y deberá efectuarse con equipo apropiado, que ofrezca la mayor seguridad posible.. Durante la carga, transporte y descarga del material, y durante el montaje, se adoptarán las precauciones necesarias para no producir deformaciones ni esfuerzos excesivos. Si a pesar de ello alguna de las piezas se maltratarán y/o deforman, deben ser enderezadas o repuestas, a juicio de la SEP, antes de montarlas, permitiéndose las mismas tolerancias que en trabajos de taller.
b. Anclajes. Antes de iniciar la colocación de la estructura se revisará la posición de las anclas, que habrán sido colocadas previamente, y en caso d que haya discrepancias con respecto a las posiciones mostradas en los planos, se tomarán las providencias necesarias para corregirlas.
c. Contraventeo. Las estructuras de edificios de acero se construirán a plomo y a nivel dentro de los límites definidos en estas especificaciones; y se colocará contraventeo temporal, para tomar en cuenta todas las cargas que puedan quedar sometidas durante el montaje, incluido el equipo y su operación. El contraventeo permanecerá en su lugar mientras las seguridad lo requiera.
d. Conexiones Provisionales. Durante el montaje, todas las piezas deben asegurarse por medio de tornillos, pernos o soldaduras provisionales, para tomar en cuenta los esfuerzos y operaciones de montaje.
e. Alineación. No se colocarán remaches ni pernos o soldaduras definitivas hasta que toda la zona de la estructura que vaya a quedar rigidizada por ellos está adecuadamente alineadas y plomeada.

Tolerancias

Se considerará que cada una de las piezas que componen una estructura está correctamente plomeada, nivelada y alienada si la tangente del ángulo que forma la recta que une los extremos de la pieza con el eje de proyecto no excede de 1/500. En vigas teóricamente horizontales es suficiente revisar que las proyecciones vertical y horizontal de su eje satisfacen la condición anterior.
Deben cumplir, además, con las siguientes condiciones:
a. El desplazamiento del eje de columnas adyacentes a cubos de elevadores, medido con respecto al eje teórico, no debe ser mayor a 25 mm. en ningún punto en los primeros 20 niveles. Arriba de este nivel, el desplazamiento puede aumentar 1 mm. por cada piso adicional hasta un máximo de 50 mm.

b. El desplazamiento del eje de columnas exteriores, medido con respecto al eje teórico, no deberá ser mayor a 25 mm. hacia el exterior del edificio, ni 50 mm. hacia el interior en ningún punto de los primeros 20 niveles. Arriba de este nivel, los limites anteriores pueden aumentarse 1.5 mm. por cada piso adicional, pero no debe exceder, en total de 50 mm. hacia el exterior ni 75 mm. hacia el interior del edificio.
c. Alineado y plomeado. No se colocarán remaches, pernos ni soldadura permanente hasta que al parte de la estructura que quede rigidizada por ellos este alineada y plomeada.

Correcciones

Previa autorización de la SEP se aceptarán los siguientes:
a. La remoción del metal de soldadura o porciones de material base se hará por medio de cincelado, esmerilado o arco con electrodo de carbón y chorro de aire a presión en forma tal que el metal de soldadura remanente o material base no se maltrate ni socave. Las porciones defectuosas de la soldadura se quitarán si remover en forma importante el material base. Las cantidades adicionales de material de aportación necesarios para compensar la deficiencia de tamaño se depositarán empleando electrodos de tamaño menor que el utilizado para hacer la soldadura original. Las superficies se limpiarán cuidadosamente antes de soldar.
b. Las soldaduras y metal base defectuoso o que estén sanos, se corregirán removiendo o reemplazando la soldadura completa o como se indica:
• Traslape o convexidad excesivas: redúzcase quitando el exceso del material de aportación.
• Concavidad excesiva de soldadura o cráteres, de tamaño menor que el admisible y socavación, limpiece
y deposítece material de aportación adicional.
• Porosidad excesiva de la soldadura; inclusiones excesivas de escoria, fusión incompleta: quítese las porciones defectuosas y vuélvase a soldar.
• Grietas a la soldadura o en el metal base: Determínese la extensión de la grieta mediante inspección con ácido o partículas magnéticas, y otro medio igualmente efectivo, remuévase la grieta y el metal sano hasta 50 mm. (2 pulg.) más allá del extremo de la grieta y vuélvase a soldar.
• Los miembros deformados por la soldadura se enderezarán mecánicamente o por aplicación, cuidadosamente supervisada de cantidades limitadas de calor en zonas localizadas. La temperatura de las áreas calentadas, medidas con métodos aprobados, no excederá de 593°C para aceros templados ni de 649°C (calor rojo apagado para otros aceros). Las piezas que se vayan a calentar para enderezarlas estarán libres de esfuerzos y fuerzas externas, salvo los esfuerzos debidos a los medios mecánicos empleados al aplicar el calor.

Mediciones para fines de pago

Para los diferentes conceptos de trabajo en estructura de acero se realizarán como sigue:
a. Fabricación en obra o taller de la estructura metálica Por tonelada
b. Acarreo de estructura metálica Por tonelada/Por pieza
c. Montaje de estructuras metálicas Por tonelada
d. Anclas para estructura metálica Por kg.
e. Placas de acero Por kg.
f. Pruebas físicas y químicas Por prueba
g. calificación de soldadores Por prueba
h. Limpieza de estructura Por m²
j. Recubrimiento de protección Por m²
k. Protección contra incendio Por m²

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.
TEMPERATURA MÍNIMA DE PRECALENTAMIENTO °C
Proceso de soldadura
Grueso máximo del metal base en el punto d colocación de la soldadura
(mm)
Arco eléctrico con electrodo recubierto que no sea de bajo contenido de hidrógeno.
Aceros.
DGN B254 1968
DGN B38 1968
DGN B99 1972
Arco eléctrico con electrodo recubierto que se de bajo de hidrógeno, arco sumergido o arco eléctrico protegido con gases inertes. Aceros.
DGN B254 1968
DGN B38 1968
DGN B99 1972
Hasta 19 mm Ninguna Ninguna
Más de 19 a 38 70 25
Más de 38 a 64 110 70
Más de 64 150 110

Apéndice. Calificación de soldadores

a. Tipos de pruebas requeridas:
• Para soldadura de ranura.
Prueba de doblado en la raíz.
Prueba de doblado en la cara.
Prueba de doblado lateral.
• Para soldadura de filete.
Prueba de sanidad en soldadura de filete.
b. Preparación de los especímenes.
• Deberá atenderse a todo lo indicado en las Normas Técnico Constructivas en lo referente a Soldaduras con arco eléctrico.
c. Posiciones de las diferentes pruebas.
• Deberá de atenderse a todo lo indicado en las Normas Técnico Constructivas en lo referente a Soldaduras con arco eléctrico.
d. Número requerido d soldaduras para pruebas.
• Soldaduras de ranura
|Para soldaduras de ranura en material de (x) espesor hasta de 19 mm., se hará una soldadura para prueba en material de 9.5 mm. de espesor, en cada una de las posiciones para las cuales se vaya a calificar al soldador. En el caso de que en la construcción se incluya soldar material de espesor mayor de 19 mm. se hará una soldadura para prueba en material con espesor igual al máximo por emplearse en la construcción, pero no mayor de 25.4 mm. en cada posición para la que se vaya a calificar al soldador.
Si se hacen soldaduras de prueba para examen en material de espesor, máximo o en el de 25.4 mm. de espesor, no se necesitarán hacer las soldaduras de prueba en el de 9.5 mm. de espesor.
• Soldadura de filete.
Para soldaduras de filete se hará una soldadura para prueba , en cada una de las posiciones para las cuales se vaya a examinar al soldador.
e. Procedimiento para soldar. El soldador deberá seguir el procedimiento especificado y aprobado por la Supervisión de la SEP.
f. Especificaciones para prueba, número, tipo y preparación.

• Soldaduras de ranura.- Para las soldaduras de ranura la preparación de los especímenes se hará de acuerdo con las figuras que se indican en la tabla siguiente, el número requerido de pruebas será el dado en la misma tabla. Ver Normas Técnico Constructivas en lo referente a soldaduras de arco eléctrico.

PRUEBA PARA LA CALIFICACIÓN DEL SOLDADOR PARA SOLDADURAS DE RANURA.

Espesor máximo para el Número de tipos de prueba requeridos cual se vaya a calificar al soldador
Espesor del material para la soldadura de prueba
doblado en la base
doblado en la cara
doblado lateral
Hasta 19 mm 9.5 mm 1 1 -
Mayor de 19 mm
Espesor máximo pero no mayor de 25.4 mm - - 2

• Soldaduras de filete.- De cada soldadura para prueba se cortarán dos especimenes para prueba y se prepararán para probarlos. Ver Normas Técnico Constructivas en lo referente a soldaduras de arco eléctrico.

g. Método para probar los especímenes.

• Especímenes para prueba de doblado en la base, en la cara, doblado lateral y para prueba de sanidad en soldaduras de filete.

• Cada espécimen se doblará sobre un dispositivo especial (Ver Normas Técnico Constructivas en lo referente a soldaduras de arco eléctrico). El espécimen se colocará sobre la matriz del dispositivo, quedando la soldadura a mitad del claro. Los especímenes para doblado en cara se colocarán con la cara de la soldadura dirigida hacia el hueco.

• Las dos partes del dispositivo se forzarán hasta que la curvatura del espécimen sea tal, que un alambre 0.8 mm. no puede pasar entre la parte curva del macho y el espécimen, sacándose posteriormente el espécimen del dispositivo.

h. Resultado de la prueba de doblado en la base, en la cara, doblado lateral y prueba de sanidad en soldaduras de filete.

• Se examinará la cara convexa del espécimen para determinar la presencia de grietas y otros defectos por rotura superficial. Si se presentan agrietamientos y otro defecto superficial, que exceda de 3.2 mm medido en cualquier dirección, se considerará que habrá fallado y el soldador será rechazado. No se deberán tomar en cuenta las grietas en las esquinas que ocurran durante la prueba.

• Las probetas podrán examinarse por el método no destructivo de los rayos X, dependiendo del resultado de la radiografía se aprobará o rechazará al soldador.

VIII.2. Estructuras Mixtas de Acero y Concreto

Definición

Para el caso de estas especificaciones se tratará el sistema constructivo que consta de lámina de acero galvanizada preformada utilizada como diafragma y concreto reforzado utilizado en la capa de compresión.

Materiales

a. Lámina de acero galvanizada.

• La fabricación de la lámina de acero galvanizado para la losa de acero con identaciones deberá satisfacer las normas de fabricación ASTM A-619, en lo que respecta a sus propiedades químicas y ASTM A-446 grado “A” en lo correspondiente a sus propiedades físicas.

• El acabado del galvanizado será a base del revestimiento de zinc por inmersión en caliente, según norma ASTM-G90.

• La lámina empleada en la fabricación de la losacero tendrá dentaciones y relieves que le permitan tener adherencia con el concreto, trabajar como cimbra y contribuir como acero de refuerzo de concreto. La lámina galvanizada tendrá un

límite elástico de 2343 kg/cm2.
b. Soldadura EG 010
c. Concreto. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
e. Malla electrosoldada. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos.
g. Conectores, anclas
h. Apuntalamiento temporal

Requisitos de ejecución

a. En las láminas para la losacero deberán prepararse las perforaciones que se requieran para facilitar la instalación de accesorios colgantes que estarán de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/u ordenado por la SEP.
b. El calibre, longitud y fijación de las láminas serán indicadas por el proyecto y/u ordenados por la SEP.
c. La estructura para soportar las losas y detalles constructivos estará especificada por el proyecto y/o ordenada por la SEP.
d. Los tipos de anclaje, conectores, soldadura y separaciones, serán especificados en proyecto y/o ordenados por la SEP.
e. Los traslapes tanto longitudinales como laterales serán indicados por el proyecto, tomando en consideración los requerimientos del fabricante.
f. Los planos de taller serán proporcionados por el contratista, para su revisión y aprobación por la SEP.
g. Los apuntalamientos temporales para el colado de la losa se sujetarán a las recomendaciones del fabricante y a lo indicado en proyecto.
h. El proyecto y/o SEP indicarán los refuerzos requeridos para soportar la carga de las instalaciones y otros.
i. El proyecto especificará el tipo de concreto a utilizar, normal o ligero, así como su resistencia.
j. El proyecto especificará el acero de refuerzo adicional por temperatura.
k. Los apuntalamientos temporales deberán mantenerse en posición desde la instalación de la lámina, durante el armado de refuerzo, el colado del concreto y hasta que este último haya alcanzado el 75% de su resistencia a la compresión.
l. La posición final de los módulos de la lámina se hará siempre y cuando los elementos de apoyo estén alineados y nivelados.
m. Los módulos se colocarán alineados y con las identaciones debidamente ajustadas y de acuerdo a los traslapes especificados en el proyecto.
n. Los módulos de la lámina deberán sujetarse a la estructura en sus extremos con soldadura de acuerdo con lo indicado en el proyecto y con un diámetro mínimo de 20 mm. y a un espaciamiento a lo largo del apoyo no mayor de 30 cm.
o. Los conectores indicados en el proyecto deberá verificarse su posición, soldadura y calidad del acero estructural previo al montaje de la estructura.
p. Los tapajuntas entre módulos de lámina que se requieran, deberá verificarse su colocación previo al colado y se sujetarán a lo indicado en el proyecto y serán de la misma calidad la de la lámina galvanizada que la de la losa de acero.
q. La ejecución de la soldadura deberá hacerse con personal calificado.

Mediciones para efecto de fines de pago

a. Lámina de acero galvanizada ASTM G90. Se medirá por metro cuadrado con aproximación al décimo.
b. Cortes para ajuste en obra, se medirá por metro con aproximación al décimo.
c. Conectores de pernos ó ángulo se cuantificarán por pieza.
d. Tapones de lámina de acero galvanizada ASTM G 90, según diseño se cuantificarán por metro con aproximación al décimo.
e. Tapajunta de ajuste de lámina de acero galvanizada ASTM G90 según diseño se

cuantificarán por metro con aproximación al décimo.
f. Elementos estructurales como ángulos en zona de cortes para apoyo de lámina, según diseño se cuantificará por pieza.
g. Malla electrosoldada se medirá por metro cuadrado con aproximación al décimo.
h. Concreto se cuantificará por metro cúbico con aproximación a dos décimos.
i. Apuntalamiento de losa acero, a base de puntales y vigas de madera o elementos metálicos (obra falsa) se medirá por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX. Albañilería

IX.1. Muros de Tabique de Arcilla Recocida

Definición

Elemento constructivo hecho con piezas prefabricadas de diferentes materiales, junteado y pegado según sus características.

Materiales

a. Tabique arcilla moldeada recocida. Resistencia a la compresión 60 kg/cm²
• Deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.
NOM-C-006 Ladrillos y bloques cerámicos de barro, arcilla y/o similares.
NOM-C-038 Determinación de las dimensiones de ladrillos y bloque para la construcción.
NOM-C-294 Determinación de las dimensiones de las características del quemado superficial de los materiales de construcción.
b. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:10 Resistencia a la compresión 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. Previamente a su colocación, los tabiques deberán saturarse con agua, a fin de evitar perdidas del agua para fraguado del mortero.
b. En el desplante de los muros, deberá humedecerse previamente la superficie de asiento, con el mismo objeto descrito en el párrafo anterior, así como en el caso de los muros que se encuentren en proceso de construcción en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero ”fresco”.
c. En caso de que el proyecto no indique otra disposición, las hiladas de tabique deberán construirse horizontalmente.
d. Los tabiques de hiladas contiguas deberán cuatrapearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel, salvo indicación diferente del proyecto.
e. El proyecto y/o la SEP dirá en cada caso el tipo de corte y la disposición de los tabiques en la intersección de los muros con los castillos.
f. En la intersección de los muros donde no se construyan castillos, las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar el amarre necesario.
g. En los muros de fachada que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos, deberán preverse los anclase que a juicio de la SEP sean necesarios.
h. Salvo autorización expresa de la SEP, no deberán hacerse mechinales en muros.
i. Con objeto de evitar desplomes y derrumbes, no deberán levantarse muros a una altura mayor de 2.00 mts., Sin que se hayan construido los amarres verticales adyacentes.
j. Los muros de tabique de arcilla recocida deberán llevar refuerzos de concreto armado que fija el proyecto y/o la SEP.
k. Cuando el proyecto estructural así lo indique, los refuerzos de concreto

armado de los muros de mampostería, deberán anclarse a la estructura, según lo indique o apruebe la SEP.
l. En muros que desempeñen funciones estructurales, la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 5 cm.
m. Las dimensiones de la sección de las ranuras deberán ajustarse a las de las tuberías que van a alojar.
n. Los cortes de las ranuras deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de maceta y cincel para vaciarlas.
o. La disposición, dimensión, juntas, tratamiento superficial y características de acabado estarán dados por el proyecto y/o la SEP.
p. Una vez construidas y aprobadas las instalaciones que vayan alojadas en los muros, se procederá a tapar las ranuras con mortero cemento-arena, en proporción volumétrica 1:4.

Tolerancias

a. En muros, de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, sin acabado aparente.
• El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en mas de 1 cm.
• No se toleraran desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6.0 m., Se permitirá un máximo de 2 cms.
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
• El desnivel en las hiladas no será mayor de 3 mm. Por metro lineal, tolerándose como valor máximo 3 cms., Para longitudes mayores de 10.00 m.
• El espesor de las juntas, tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1.5 cms., Ni menor de 0.5 cms.
b. En muros, de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, con acabado aparente
• El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en mas de 1 cm.
• No se toleraran desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6.0 m., Se permitirá un máximo de 2 cms.
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
• El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm. Por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cms. Para longitudes mayores de 10.00 m.
• El espesor de las juntas será indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 4 mm.
c. En muros de tabique hecho a maquina, de arcilla recocida, sin acabado aparente.
• Para este caso, regirán las mismas tolerancias especificadas para muros de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, con acabado aparente.
d. En muros, de tabique hecho a maquina, de arcilla recocida, con acabado aparente.
• El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en mas de 1 cm.
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 1 mm.
• El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 2 mm.

Medición para fines de pago

a. Los muros se medirán por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado,

con aproximación de un decimal.
b. No se deberán incluir en la medición las superficies ocupadas por los refuerzos de concreto (cadenas y castillos).

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.2. Muros de Bloques Huecos de Arcilla Recocida

Materiales

a. Tabique de bloque hueco de arcilla recocida. Resistencia a la compresión 100 kg/cm²

• Deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.

NOM-C-038 Determinación de las dimensiones de ladrillos y bloque para la construcción.

NOM-C-82 Determinación del esfuerzo de adherencia de los ladrillos cerámicos y el mortero de las juntas.

b. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:6. Resistencia a la compresión 100 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. Previamente a su colocación, los bloques deberán saturarse con agua, a fin de evitar perdidas del agua para fraguado del mortero.
b. En el desplante de los muros, deberá humedecerse previamente la superficie de asiento, con el mismo objeto descrito en el párrafo anterior, así como en el caso de los muros que se encuentren en proceso de construcción en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero ”fresco”.
c. En caso de que el proyecto no indique otra disposición, las hiladas de bloque deberán construirse horizontalmente.
d. Los tabiques de hiladas contiguas deberán cuatrapearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel, salvo indicación diferente del proyecto.
e. El proyecto y/o la SEP dirá la disposición de los bloques en la intersección de los muros con los castillos.
f. En la intersección de los muros donde no se construyan castillos, las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar el amarre necesario.
g. En los muros de fachada que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos, deberán preverse los anclajes que a juicio de la SEP sean necesarios.
h. Salvo autorización expresa de la SEP, no deberán hacerse mechinales en muros.
i. Con objeto de evitar desplomes y derrumbes, no deberán levantarse muros a una altura mayor de 2.00 mts., Sin que se hayan construido los amarres verticales adyacentes.
j. Los muros de bloque de arcilla recocida deberán llevar refuerzos de concreto armado que fija el proyecto y/o la SEP.
k. Cuando el proyecto estructural así lo indique, los refuerzos de concreto armado de los muros de mampostería, deberán anclarse a la estructura, según indique o apruebe la SEP.
l. Independientemente de lo indicado en el párrafo anterior, deberá preverse un refuerzo metálico horizontal, consistente en una barra longitudinal de alambre de acero galvanizado del no. 10. Colocada a cada cinco hiladas de bloques, con el objeto de absorber los esfuerzos provocados por las contracciones y expansiones de los bloques.
m. Deberá procurarse que para las tuberías de instalaciones susceptibles de ser alojadas en las celdas del muro, no se ranure este, sino únicamente el lugar donde el proyecto y/o la SEP indiquen la colocación de las cajas que reciban

equipo eléctrico, accesorios u otros. Las dimensiones de la sección de las ranuras para alojar las chalupas o cajas que reciban equipo o accesorios eléctricos u otros deberán ajustarse a las de las cajas que van a alojar.
o. Los cortes de las ranuras para alojar las chalupas o cajas que reciban equipo o accesorios eléctricos u otros deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de maceta y cincel para vaciarlas.
p. La disposición, dimensión, juntas, tratamiento superficial y características de acabado estarán dados por el proyecto y/o la SEP.

Tolerancias

a. En muros, de bloques de arcilla, recocida sin acabado aparente.
• El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en mas de 1 cm.
• No se toleraran desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6.0 m., Se permitirá un máximo de 2 cms..
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre bloques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
• El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm. Por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cms. Para longitudes mayores de 10.00 m.
• El espesor de las juntas será indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 4 mm.
b. En muros, de bloques de arcilla, recocida con acabado aparente,
• El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en mas de 1 cm.
• No se toleraran desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6.0 m., Se permitirá un máximo de 2 cms..
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 1 mm.
• El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 2 mm.

Medición para fines de pago

a. Los muros se medirán por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de un decimal.
b. De no estar colados dentro de las celdas del muro no se deberán incluir en la medición las superficies ocupadas por los refuerzos de concreto (castillos), así como tampoco las ocupadas por las cadenas.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.3. Muros de Bloques Huecos o Sólidos de Concreto

Materiales

a. Block de concreto
Resistencia a la compresión
Tipo Kg/cm²
Hueco Sólido
Pesado 60 100
Intermedio 40 70
Ligero 23 40
• Deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.
NOM-C-10 Bloques, ladrillos o tabiques y tabicones.
NOM-C-24 determinación de la contracción por secado de los bloques, ladrillos, tabiques y tabicones de concreto.
NOM-C-36 Ladrillos, bloques y adoquines de concreto. Resistencia a la compresión. Método de prueba.

NOM-C-37 Bloques, ladrillos o tabiques y tabicones de concreto. Determinación de la absorción de agua.
NOM-C-38 determinación de las dimensiones de ladrillos y bloques para la construcción.
b. Mortero cemento-arena; en la proporción indicada a continuación.

Requisitos de ejecución

a. El mortero que se emplee en la colocación de los bloques, se proporcionara en volumen, de acuerdo a las siguientes indicaciones:
• Para bloques intermedios y ligeros, con resistencia a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada uno de ellos, mortero cal hidratada-cemento-arena 1:2:8. Resistencia a la compresión 80 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
• Para bloques pesados, con resistencia a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada uno de ellos, mortero cal hidratada-cemento-arena 1:2:6. Resistencia a la compresión 100 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
• Para el caso de muros construidos con bloques de cemento que arrojen resistencia a la compresión superiores a las especialidades, la SEP fijara la proporción en que deban intervenir el cemento y la arena en el mortero.
b. No se deberán humedecer los bloques de cemento durante su colocación, con objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.
c. En caso de que el proyecto no indique otra disposición, las hiladas de bloque deberán construirse horizontalmente.
d. Los bloques de hiladas contiguas deberán cuatrapearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel, salvo indicación diferente del proyecto.
e. El proyecto y/o la SEP dirá en cada caso el tipo de corte o la disposición de los bloques en la intersección de los muros con los castillos.
f. En la intersección de los muros donde no se construyan castillos, las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar el amarre necesario.
g. En los muros de fachada que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos, deberán preverse los anclajes que a juicio de la SEP sean necesarios.
h. Salvo autorización expresa de la SEP, no deberán hacerse mechinales en muros.
j. Con objeto de evitar desplomes y derrumbes, no deberán levantarse muros a una altura mayor de 2.00 mts., Sin que se hayan construido los amarres verticales adyacentes.
k. Los muros de bloque de concreto deberán llevar refuerzos de concreto armado que fija el proyecto y/o el SEP.
l. Cuando el proyecto estructural así lo indique, los refuerzos de concreto armado de los muros de mampostería, deberán anclarse a la estructura, según indique o apruebe la SEP.
m. En muros de bloques sólidos que desempeñen funciones estructurales, la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 5 cm.
n. En muros de bloques huecos deberá procurarse que para las tuberías de instalaciones susceptibles de ser alojadas en las celdas, no se ranure este, sino únicamente el lugar donde el proyecto y/o la SEP indiquen la colocación de las cajas que reciban equipo eléctrico, accesorios u otros. Las dimensiones de la sección de las ranuras para alojar las chalupas o cajas que reciban equipo o accesorios eléctricos u otros deberán ajustarse a las de las cajas que van a alojar.
o. Los cortes de las ranuras para alojar las chalupas o cajas que reciban equipo o accesorios eléctricos u otros deberán hacerse con sierra de disco, con el

auxilio de maceta y cincel para vaciarlas.
p. La disposición, dimensión, juntas, tratamiento superficial y características de acabado estarán dados por el proyecto y/o la SEP.
q. Una vez construidas y aprobadas las instalaciones que vayan alojadas en los muros, se procederá a tapar las ranuras con mortero cemento-arena, en proporción volumétrica 1:4.
r. Independientemente de lo indicado en el párrafo anterior, deberá preverse un refuerzo metálico horizontal, consistente en dos barras longitudinales de alambre de acero galvanizado del no. 10 con barras transversales del no. 11 soldadas a cada 30 cms., Colocadas a cada dos hiladas de bloques, con el objeto de absorber los esfuerzos provocados por las contracciones y expansiones de los bloques de concreto.

Tolerancias

a. En muros de bloques de concreto, sin acabado aparente:
• El alineamiento horizontal de los muros en el desplante, no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto en mas de 1 cm.
• No se toleraran desplomes mayores de 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6 m. Se permitirá un máximo de 2 cms.
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre bloques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
• El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm. Por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cms. Para longitudes mayores de 10 m.
• El espesor de las juntas, tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1 cm. Ni menor de 0.5 cm.
b. En muros de bloques de concreto, con acabado aparente:
• El alineamiento horizontal de los muros en el desplante, no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto en mas de 1 cm.
• No se toleraran desplomes mayores de 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6 m. Se permitirá un máximo de 2 cms.
• No se aceptaran desplazamientos relativos entre bloques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
• El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 2 mm.

Mediciones para fines de pago

a. Los muros se medirán por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de un decimal.
b. No se deberán incluir en la medición las superficies ocupadas por los refuerzos de concreto (cadenas y castillos). Cuando los castillos sean colados en las propias celdas de los bloques huecos, si se tomara en cuenta la superficie ocupada por estos.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.4. Celosías de Piezas de Concreto o Barro Comprimido

Definición

Muros construidos con diferentes materiales diseñados con espacios análogos que permiten el paso del aire e impiden parcialmente al visibilidad y la penetración solar.

Materiales

a. Piezas de concreto precoladas industrializadas o construidas en obra. Cualesquiera que fuera el caso deberán de cumplir con lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.
NOM-C-10 Bloques, ladrillos o tabiques y tabicones.

NOM-C-24 determinación de la contracción por secado de los bloques, ladrillos, tabiques y tabicones de concreto.
NOM-C-36 Ladrillos, bloques y adoquines de concreto. Resistencia a la compresión. Método de prueba.
NOM-C-37 Bloques, ladrillos o tabiques y tabicones de concreto. Determinación de la absorción de agua.
NOM-C-38 determinación de las dimensiones de ladrillos y bloques para la construcción.
b. Piezas de barro comprimido. Deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.
NOM-C-038 Determinación de las dimensiones de ladrillos y bloque para la construcción.
NOM-C-82 Determinación del esfuerzo de adherencia de los ladrillos cerámicos y el mortero de las juntas.
c. Mortero cal hidratada-cemento-arena prop. 1:2:6. Resistencia a la compresión 100 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas. ó utilizar
d. Cemento crest

Requisitos de ejecución

a. Se desplantaran sobre un elemento rígido, capaz de soportar la carga producida por su peso.
b. Se remataran por elementos rígidos y lateralmente tendrán refuerzos tales como castillos, perfiles metálicos a una distancia no mayor de 3 m. entre si.
c. El paño del muro que el proyecto señale no deberá tener salientes motivadas por diferencias en las dimensiones de las piezas.
d. Los cortes de ajuste en las piezas deberán ejecutarse con equipo y no manualmente.
e las hiladas serán horizontales.
f se desplantaran las hiladas uniendo las piezas entre si con mortero de cemento-arena prop. 1:3 o cemento crest, tanto en el sentido horizontal como vertical, o como especifique el proyecto y/o indique la SEP.
g el espesor de las juntas deberá ser la que señale el proyecto y/o SEP. No excediendo de 1 cm., Para lograr la uniformidad en las hiladas, se deberá repartir la altura del muro entre estos.
h la disposición y dimensión de las piezas estarán dadas por el proyecto y/o la SEP.
j las piezas se fijaran de acuerdo a lo especificado en proyecto o indique la SEP

Tolerancias

a el alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en mas de 1 cm.
b no se toleraran desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro, para alturas mayores de 6.0 m., Se permitirá un máximo de 2 cms..
c el desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm. Por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cms.
Para longitudes mayores de 10.00 m.
d no se aceptaran desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 1 mm.
e el espesor de las juntas será el indicado por el proyecto, pero no deberá tener variaciones superiores a 2 mm.

Mediciones para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.5. Muros de Mampostería de Piedra Natural

Definición

Son los elementos constructivos y/o decorativos, fabricados a base de piedra aglutinada con mortero de cemento-cal-hidratada-arena, dividendos para estas especificaciones en dos grupos:

a. Mampostería cementada común.
b. Mampostería cementada de ornato.

Materiales.

a. Piedra. Resistencia a la compresión 100 kg/cm²
b. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:6. Resistencia a la compresión 100
kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución.

a. En la ejecución de mamposterías cementadas comunes se atenderá a lo siguiente:

• Deberá procurarse que en la hiladas inferiores se acomoden las piedras de mayor tamaño.
• Cuando la piedra sea de origen sedimentario, se colocara de manera que los lechos de estratificación queden, en lo posible, normales a la dirección de las resultantes de las fuerzas.
• Para las caras de las piedras que queden al exterior visible del elemento de que se trate, no se admitirán discrepancias mayores de 2 cm., En relación al plano teórico de proyecto salvo que la SEP indique otra cosa.
• La piedra deberá humedecerse antes de su colocación, a fin de evitar merma en el agua del mortero durante el proceso del fraguado.
• La plantilla sobre la que se desplante la mampostería, deberá previamente humedecerse con el mismo fin descrito en el párrafo anterior.
• El mortero deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una parte del cemento y cinco partes de arena, salvo que el proyecto y/o la SEP indiquen otro proporcionamiento.
• Los espacios entre las piedras acomodadas deberán llenarse con mortero y no se aceptaran juntas mayores de 5 cm. Ni menores de 2 cm. De espesor.
• El volumen que en conjunto ocupe el mortero en relación con el volumen de piedra colocada, no deberá exceder al 20% del total..
• En le caso de que durante el proceso de ejecución de una mampostería, se aflojara alguna piedra o quedara mal asentada, deberá ser retirada, y después de eliminado el mortero sobrante, se restituir el elemento a su lugar, colocándolo con mortero fresco, previo humedecimiento de la zona de asiento.
• Cuando menos el 25% en volumen de la piedra, deberá colocarse a tizón para lograr una liga adecuada entre los elementos que componen la mampostería.
• El uso de las rajuelas deberá limitarse al mínimo posible, y el empleo de calzas como apoyo entre piedras queda prohibido.
• Se procurara invariablemente el "cuatrapeado" de las juntas verticales.
• Las mamposterías asentadas con mortero de cemento-arena deberán mantenerse húmedas durante un periodo no menor de 3 dais.

b. Mamposterías cementadas de ornato

• Por lo que se refiere a la construcción de las mamposterías de ornato se atenderá a lo especificado para la mampostería cementada común, en todo lo que no se contraponga con las indicaciones especiales que señale el proyecto.
• La disposición, dimensión, juntas, tratamiento superficial y características de acabado estarán dados por el proyecto y/o la SEP.

Medición para fines de pago.
a. Las mamposterías cementadas comunes se medirán en volumen por metro cubico, con aproximación de una decimal.
b. Las mamposterías cementadas de ornato deberán cualificares de la siguiente manera:
• El volumen, por metro cubico, con aproximación de una decimal, con el acabado que indique el proyecto, debiéndose incluirse en el precio los coronamientos, mochetas, boquillas, así como cualquier otro perfilado especial.
Cargos que incluyen los precios unitarios.
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.6. Muros de Panel de Malla Metálica

Definición
Estructura tridimensional de alambre de acero con núcleo de poliuretano preparado para recibir acabado de mortero cemento-cal-hidratada-arena en ambas caras.
Materiales.
a. Estructura preformada de alambre de acero calibre 14, con núcleos de poliuretano.
b. Tiras de malla para traslapes calibre 14 o tira zig-zag calibre 14 en cada cara con fy= 4200 kg/cm2 .
c. Varillas de refuerzo no. 3 como anclas de piso, refuerzo en traslapes y esquinas.
d. Mortero de cal hidratada-cemento-arena proporción 1:2:8, resistencia a la compresión 80 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
e. Alambre recocido no. 18
Requisitos de ejecución.
a. Los muros, faldones y pretiles serán de la forma y refuerzos que indiquen el proyecto y/o la SEP.
b. El proyecto y/o la SEP indicaran las texturas y/o acabados en los muros.
c. Los muros se desplantaran previo anclaje como lo indique el proyecto y/o lo ordene la SEP.
d. El desplome permisible no será mayor de h/300 siendo h la altura en cms.
e. El mortero utilizado como recubrimiento en las caras de los muros tendrá como proporción 1:4:16 cemento-cal hidratada-arena.
f. La resistencia a la compresión, simple del mortero será como mínimo f´c= 100 kg/cm2, o como lo indique el proyecto.
g. El espesor mínimo del muro será de 7.5 cm.
h. Se considerara el espesor del muro (7.5 cm) para alojar instalaciones y en su caso reforzar las arreas debilitadas.
i. La longitud del anclaje mínima será de 40 cm. Con varillas de refuerzo o como lo indique el proyecto.
j. Se podrá utilizar equipo de bomba lanza mortero previa autorización de la SEP.
k. Se recibirán las diferentes instalaciones al haber concluido satisfactoriamente las pruebas de las mismas.
l. Se aplicara el recubrimiento en las caras del muro después de haber colocado y recibido las diferentes instalaciones.
m. Los huecos en muros se reforzaran como lo indique el proyecto y/o lo ordene la SEP.
Mediciones para fines de pago.
a. se hará tomando como unidad el m2 con aproximación al décimo.

b. Acero de refuerzo adicional para traslapes, anclajes, esquinas, cerramientos. Huecos, fijación de instalaciones se hará tomando como unidad el kilogramo.

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.7. Castillos y Cadenas

Definición.

Refuerzo de concreto en muros de mampostería.

Materiales.

a. Concreto f'c=150 kg/cm². Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos.

b. Acero fy=4200 kg/cm². Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos.

c. Cimbra. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos.

Requisitos de ejecución.

a. Se localizaran los castillos de acuerdo con lo indicado por el proyecto y/o la SEP.

b. La sección de concreto y armado de los castillos y cadenas estarán dadas por el proyecto y/o la SEP.

c. En cuanto al armado, deberá atenderse a lo indicado en el capitulo de cimbras, acero de refuerzo en lo
relativo al doblado de las varillas, ganchos y dobleces y a la colocación propiamente dicha del acero de refuerzo.

d. Por lo que se refiere a la ejecución de la cimbra y descimbra de los moldes, deberá atenderse a lo estipulado en el capitulo de cimbras, acero de refuerzo y concretos de estas especificaciones.

e. Previamente al colado, deberán humedecérselos elementos contiguos al castillo o cadenas por colar.

f. Respecto a la dosificación, elaboración, pruebas, transporte, colado, vibrado y curado del concreto deberá tenerse en cuenta lo especificado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos.

g. El tiempo mínimo de descimbrado deberá ser de 24 horas, excepto cuando la SEP haya aprobado previamente la utilización de cemento de fraguado rápido, tipo III, en cuyo caso podrá reducirse a 12 horas.

h. Cuando sobre los paños de muro reforzado con castillos y cadena, se vayan a colocar recubrimientos pétreos, deberá preverse los anclajes necesarios que señale en cada caso el proyecto y/o la SEP.

Medición para fines de pago.

Se hará en longitud, tomando como unidad el metro con aproximación al décimo para cada sección de que se trate, debiendo descontarse las intersecciones.

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.8. Firmes de Concreto

Definición.

Capa de concreto, simple o reforzado, que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento del piso.

Materiales.

a. Concreto f"c=100 kg/cm². Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos.

b. Acero de refuerzo o malla electrosoldada 66-6-6. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos.

Requisitos de ejecución.

Deberá de tomarse en cuenta lo que corresponde a lo indicado en el capitulo de cimbras, acero de refuerzo y concretos de estas especificaciones, además de lo siguiente:
a. Previamente a la iniciación del colado, deberá verificar que el terreno de desplante posee grado de compactaron indicado por el proyecto y/o por la SEP.
b. Cuando a juicio de la SEP se requiera, se colocara una capa de material pétreo graduado con espesor de 10 cm.
c. El proyecto y/o la SEP fijara el empleo de acero que en su caso podrá ser:
• Acero por temperatura. Malla electrosoldada 66-6-6 que deberá calzarse adecuadamente y colocarse en la parte media del firme para que los esfuerzos por temperatura se absorban correctamente.
• Acero de refuerzo. Varilla no. 2.5 como mínimo, cuyo disposición del armado estará dado por el proyecto y/o la SEP.
d. Tanto el espesor del firme como la f´c del concreto empleado, serán fijados por el proyecto y/o por el SEP. Sin embargo, la resistencia no será menor de 100 kg/cm2, y el espesor no será inferior a 8 cm.
e. Antes de colocarse la revoltura en el terreno, este deberá humedecerse para evitar perdidas de agua de fraguado del concreto.
f. La compactación del firme se ejecutara de tal manera que no se mezcle el material del terreno natural o relleno con los materiales del concreto ni se altere la estructura del suelo.
g. El colado de los firmes deberá hacerse por frentes continuos y sus cortes serán normales a la superficie de apoyo y en línea recta.
h. El acabado final del firme será el fijado por el proyecto y/o la SEP y podrá ser:
• Rugoso.
• Pulido. Deberá ser integral al colado.
• Escobillado. Deberá ser integral al colado.
• Lavado. Deberá ser integral al colado.
i. Deberá colocarse maestras para marcar los niveles de acabado a no mas de 2 m. De distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.
j. En el caso de firmes sobre losas de concreto, deberán ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales:
• Si después de fijados los niveles de piso terminado, los espesores demandados varían entre 3 y 4 cm.
Deberá usarse en su construcción mortero de cemento-arena en proporción 1:5. Cuando los espesores requeridos resulten superiores a 4 cm. Deberá usarse concreto.
• En el caso en que los espesores de firme resulten inferiores a 3.0 cm., El tamaño del agregado grueso no será superior a 1.27 cm.
• Previamente el colado del firme, deberá limpiarse de contacto, picarse en el grado y con la herramienta que señale para cada caso la SEP y lavarse con cepillo de raíz y agua. La superficie deberá
humedecieres durante un periodo mínimo de 2 hrs. Antes de la iniciación del colado.
• El cualquiera de los casos citados en el párrafo anterior, el acabado pulido se hará, en su caso, integral al colado y de acuerdo con lo indicado en el párrafo 8 de este inciso.
k. En el caso de que existan tuberías ahogadas en firmes de concreto, deberán tomarse previamente las precauciones siguientes:
• Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señalan en el capitulo de instalaciones correspondiente.
• Verificar la correcta localización y niveles de alimentaciones y desagües.

• Verificar que los rellenos donde se apoye el firme se encuentren desprovistos de materias orgánicas o cualesquiera otras que pudieran dañar las tuberías.
l. El piso deberá curarse durante un periodo mínimo de 72 horas.
m. En caso de necesitar juntas para resistir las contracciones estas serán indicadas en el proyecto y/o el SEP, pudiendo ser:
• Con maquina cortadora con disco de diamante, con la cual el corte no deberá efectuarse antes de 8 horas para no provocar despostillamientos.
• Con herramienta manual "volteador".
n. El proyecto y/o la SEP fijaran los casos en que sea necesario el uso de algún tipo de aditivo, debiéndose apegar a las recomendaciones del fabricante para su aplicación.

Tolerancias.

a. En firmes de acabado rugoso:
• No se aceptaran irregularidades de la superficie mayores de 0.5 cm., Con relación al plano de proyecto.
• Cuando el proyecto y/o la SEP fijen el espesor del firme, no se aceptaran variaciones en el mismo, mayores de 1 cm.
b. En firmes de acabado pulido:
• No se aceptaran errores en niveles mayores a 1 cm. Ni ondulaciones mayores a 1 mm. Por metro.
• Cuando el proyecto y/o la SEP fijen el espesor del firme, no se aceptaran variaciones en el mismo, mayores de 1 cm.
c. En firmes de acabado escobillado y lavado las tolerancias deberán verificarse antes de iniciar el tratamiento para dar el acabado final
• No se aceptaran errores en niveles mayores a 1 cm. Ni ondulaciones mayores a 1 mm. Por metro.
• Cuando el proyecto y/o la SEP fijen el espesor del firme, no se aceptaran variaciones en el mismo, mayores de 1 cm.

Medición para fines de pago.

Se hará por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación al décimo, incluyendo en su caso, el armado y acabados especificados.

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.9. Recubrimientos de Mortero

Definición

Capa de material compuesto por un agregado fino generalmente arena que al mezclarse con un aglutinante cemento y cal hidratada y agua endurecen adquiriendo una resistencia previamente establecida.

Materiales

a. Mortero cemento-arena proporción volumétrica 1:5. Resistencia a la compresión 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
b. Mortero cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:10. Resistencia a la compresión 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
c. Mortero barita-activador-cemento. La proporción volumétrica será dada por el Proyecto y estará en función del equipo de radiología a instalar o la cantidad de radiación que se generará en el local a aislar.

Requisitos de ejecución

a. Cuando se realicen sobre superficies de concreto, estas deberán picarse previamente en el grado que fije el SEP y empleando la herramienta que para cada caso se apruebe.

b. La superficie por recubrir deberá estar desprovista de materiales sueltos e irregularidades.
c. El paño por tratar deberá previamente humedecerse, a fin de evitar perdidas de agua en el proceso de fraguado del cemento.
d. Los morteros, se colocaran sobre la superficie por recubrir lanzados con cuchara de albañil, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándolos con regla y plana de madera. No se aceptaran espesores menores a 1 cm. Ni mayores a 2 cm.
e. El mortero aplicado según los lineamientos generales antes señalados, se terminara a juicio de la SEP, de acuerdo con alguna de las siguientes condiciones:
• A plomo y regla, sobre paramentos verticales, para dar superficies planas y a plomo.
• A nivel y regla, sobre elementos horizontales, para dar superficies planas y a nivel.
• A reventón y regla, sobre superficies horizontales, verticales o inclinadas, mediante el empleo de hilo y regla.
• A talocha, sobre cualquier tipo de superficie, siguiendo los lineamientos del elemento por recubrir. En este caso no se utilizaran guías ni maestras.
• A talocha, con aristas rectas, de iguales características que las señaladas en el inciso anterior, con la condición de que sus aristas sean rectas, para lo cual se deberán colocar maestras en las intersecciones.
f. Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla, o nivel y regla cualquiera que sea el terminado del aplanado en cuestión. El espesor deberá ser el mismo del aplanado y no deberá obstaculizar el funcionamiento de puertas o ventanas cuando los haya..
g. El acabado superficial será establecido en el proyecto y/o la SEP y podrá ser:
• Repellado
• Fino
• Pulido
• Serroteado ó rústico
h. Los aplanados impermeables, acústicos, protectores de radiaciones, aislantes térmicos, etc., Se especificaran, en cada caso, por separado.
i. Los aplanados o repellados hechos con mortero de cemento, deberán curarse con aspersión de agua, o cualquier otro procedimiento similar, durante un lapso mínimo de 3 dais a partir de verificado el fraguado inicial.
j. El proyecto y/o la SEP fijaran los casos en que sea necesario el uso de algún tipo de aditivo, debiéndose apegar a las recomendaciones del fabricante para su aplicación

Tolerancias

a. En recubrimiento de mortero a plomo y regla.
• Desplomes no mayores de 1/300 de altura del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
• Desviaciones horizontales no mayores de 1/500 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 2 cm.
• Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. Por metro lineal.
b. En recubrimiento de mortero a nivel y regla.
• Desviaciones en cualquier sentido no mayores de 1/300 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
• Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. Por metro longitudinal.
c. En recubrimientos de mortero a reventón y regla.
• Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. Por metro longitudinal.

d. En recubrimientos de mortero con acabado pulido, las ondulaciones de superficie no serán mayores de 1 mm., Por metro longitudinal.

Mediciones para fines de pago

Se hará por superficie tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una decimal. Dicha decimal deberá incluir las superficies correspondientes a los emboquillados.

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.10. Yeso en Muros y Techos

Definición.

Recubrimiento que se aplica en superficies de muros y estructuras en general o bien sobre elementos falsos para recibir otros acabados.

Materiales.

a. Mezcla cemento blanco-yeso hidráulico proporción volumétrica 1:3. Resistencia a la compresión 80 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Yeso Calcinado.

Requisitos de ejecución.

a. Cuando se realicen sobre superficies de concreto, estas deberán picarse previamente en el grado que fije el SEP y empleando la herramienta que para cada caso se apruebe.

b. La superficie por recubrir deberá estar desprovista de materiales sueltos de irregularidades.

c. En paños antiguos y con recubrimiento anterior, se picaran y zocatearán.

d. Se deberá evitar el contacto del yeso con elementos metálicos; eliminando los que no ejercen ninguna función estructural como son alambres o fijadores metálicos provisionales, los elementos metálicos necesarios se protegerán con pintura anticorrosiva.

e. Cuando se requiera lograr efectos retardantes se podrán utilizar aditivos, previa proposición del contratista y autorización de la SEP.

f. El paño por tratar deberá previamente humedecerse, a fin de evitar perdidas de agua en el proceso de fraguado del cemento.

g. Todo material metálico que se utilice en la ejecución del trabajo, y se coloque en contacto con el yeso, será galvanizado o protegido con pintura anticorrosiva.

h. La mezcla, se colocara sobre la superficie por recubrir por medio de llana metálica o de madera, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándola con llana metálica, aceptándose los siguientes
espesores:

- En muros 2.0 cm.
- En losas y trabes 1.5 cm.
- En columnas de concreto 1.5 cm.

i. La mezcla aplicada según los lineamientos generales antes señalados, se terminara a juicio de la SEP, de acuerdo con alguna de las siguientes condiciones:

- A plomo y regla, sobre paramentos verticales, para dar superficies planas y a plomo.
- A nivel y regla, sobre elementos horizontales, para dar superficies planas y a nivel.

j. El acabado final será terso, no se aceptaran superficies o aristas con ondulaciones, cualquier parte podrida, suave que presente rechupadas o este hueca será removida y repuesta con cargo al contratista.

k. El yeso deberá fraguar en no menos de veinte minutos ni en mas de cuarenta

minutos, tendrá una resistencia a la compresión de ochenta kilogramos por metro cuadrado.

l. Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla, o nivel y regla cualquiera que sea el terminado del aplanado en cuestión. El espesor deberá ser el mismo del aplanado y no deberá obstaculizar el funcionamiento de puertas o ventanas cuando los haya.

Tolerancias

a. Desplome:

• 1.0 mm. Por metro de altura

• 5.0 mm. Máximo para alturas mayores de cinco metros.

b. Depresión:

• 2.0 mm. Medida con una regla de 2.0 metros colocándola sobre la superficie en varias direcciones.

Medición para fines de pago

Los aplanados de yeso se medirán tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.11. Yeso en Trabes y Columnas de Acero

Materiales

a. Mezcla cemento blanco-yeso hidráulico proporción volumétrica 1:3. Resistencia a la compresión 80 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Yeso Calcinado.

b. Bastidor a base de:

• Canaletas de 1 1/2” de lamina cal. 20.

• Soldadura.

• Metal desplegado 900 kg/cm² ó 700 kg/cm²

Requisitos de ejecución

a. Las viguetas o elementos de acero, se trataran previamente con una base de material anticorrosivo. Según especifique el proyecto y/o indique la SEP.

b. Se colocara un forro de metal desplegado sobre bastidor de canaleta de 1 1/2” de lamina cal. 20 que será soldado previamente a la estructura metálica ajustándose a las dimensiones y la geometría que especifique el proyecto y/o indique la SEP.

c. Todo material metálico que se utilice en la ejecución del trabajo, y se coloque en contacto con el yeso, será galvanizado o protegido con pintura anticorrosiva.

d. La mezcla, se colocara sobre la superficie por recubrir por medio de llana metálica o de madera, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándola con llana metálica.

e. Se aplicara una primer capa de yeso vigilando que tenga la debida adherencia al metal desplegado, sobre esta se aplicara una segunda capa de yeso que respete estrictamente los plomos, niveles y geometría de las piezas, haciendo hincapié en que el espesor máximo de la capa de yeso no será mayor a 2.0 cm.

f. Cuando se requiera lograr efectos retardantes se podrán utilizar aditivos, previa proposición del contratista y autorización de la SEP.

g. La mezcla aplicada según los lineamientos generales antes señalados, se terminara a juicio de la SEP, de acuerdo con alguna de las siguientes condiciones:

• A plomo y regla, sobre paramentos verticales, para dar superficies planas y a plomo.

• A nivel y regla, sobre elementos horizontales, para dar superficies planas y a

nivel.
h. El acabado final será terso, no se aceptaran superficies o aristas con ondulaciones, cualquier parte podrida, suave que presente rechupadas será removida y repuesta con cargo al contratista.
ij. El yeso deberá fraguar en no menos de veinte minutos ni en mas de cuarenta minutos, tendrá una resistencia a la compresión de ochenta kilogramos por metro cuadrado.
j. Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla, o nivel y regla cualquiera que sea el terminado del aplanado en cuestión.

Medición para fines de pago

Se hará por metro con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.12. Falso Plafón de Mezcla o Yeso sobre Metal Desplegado

Definición

Estructura metálica suspendida a elementos estructurales en la cual se coloca el recubrimiento de mezcla yeso hidráulico-cemento blanco ó mortero cemento-cal hidratada-arena.

Materiales

a. Mezcla cemento blanco-yeso hidráulico proporción volumétrica 1:3, resistencia a la compresión 80 kg/cm² ó mortero cemento-cal hidratada-arena proporción volumétrica 1:1:6, resistencia a la compresión 50 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Yeso Calcinado Mezclas, Pastas y Lechadas.
b. Canaleta de lamina negra esmaltada o galvanizada cal. No. 18 de 3/4" y 1 1/2"
c. Alambre galvanizado no. 18, alambron o solerás de 1/2" para colgantes.
d. Metal desplegado 0.900 kg/cm² ó 0.700 kg/cm² según los especifique o apruebe el proyecto y/o la SEP
e. Balazos o taquetes y armellas para anclajes. Ver Capítulo de Colocaciones y Amacizados.

Requisitos de ejecución

Los requisitos enlistados a continuación se aplicaran tanto para plafones de mezcla yeso hidráulico-cemento blanco como para plafones de mortero cemento-cal hidratada-arena.
a. En cada caso, el proyecto definirá el tipo de plafón y materiales que deban emplearse.
b. Antes de construir los plafones se colocaran y probaran todas las instalaciones, así como también se fijaran de toda clase de soportes, anclajes y preparaciones de equipo y mobiliario que se instalen dentro del plafón.
c. Los taquetes o balazos se colocaran en retícula de rectángulos de 0.60x0.90 o como indique el proyecto y/o la SEP. A estos taquetes o balazos se sujetaran los colgantes formados por alambre, alambron, solerás de 1/2" o canaletas de 1 1/2", amarrados con alambre o soldados.
d. Al nivel requerido horizontalmente o de acuerdo con las generatrices indicadas en el proyecto, se construirá la retícula de canaletas de que formara parte del armazón o estructura del falso plafón, en donde la canaleta de carga 1 1/2" se colocara a cada 90 cm. Y la distribución 3/4" a cada 30 cm. Esta retícula se amarrara con alambre galvanizado cal. No. 18 a los colgantes. A esta se fijara el metal desplegado atado con alambre galvanizado no. 18. Tanto a la retícula como a el metal desplegado se les aplicara una mano de pintura anticorrosiva.
e. Todo material metálico que se utilice en la ejecución del trabajo, y se coloque en contacto con el yeso, será galvanizado o protegido con pintura

anticorrosiva.
f. La mezcla ó mortero, se colocara sobre la superficie por recubrir por medio de llana metálica o de madera, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándola con llana metálica.
g. Se aplicara una primer capa de mezcla ó mortero vigilando que tenga la debida adherencia al metal desplegado, sobre esta se aplicara una segunda capa de mezcla ó mortero que respete estrictamente los plomos, niveles y geometría de las piezas, haciendo hincapié en que el espesor máximo de la capa de yeso ó mortero no será mayor a 2.0 cm.
h. Cuando se requiera lograr efectos retardantes se podrán utilizar aditivos, previa proposición del contratista y autorización de la SEP.
i. La mezcla ó mortero se aplicara según los lineamientos generales antes señalados, se terminara a juicio del SEP, de acuerdo con alguna de las siguientes condiciones:
• A plomo y regla, sobre paramentos verticales, para dar superficies planas y a plomo.
• A nivel y regla, sobre elementos horizontales, para dar superficies planas y a nivel.
j. El acabado final será:
• Para plafones de yeso; deberá ser terso, no se aceptaran superficies o aristas con ondulaciones, cualquier parte podrida, suave que presente rechupadas será removida y repuesta con cargo al contratista.
• Para plafones de mortero podrá ser:
Repellado
Fino
Pulido
k. El yeso deberá fraguar en no menos de veinte minutos ni en mas de cuarenta minutos, tendrá una resistencia a la compresión de ochenta kilogramos por metro cuadrado.
l. Los aplanados o repellados hechos con mortero de cemento, deberán curarse con aspersión de agua, o cualquier otro procedimiento similar, durante un lapso mínimo de 3 dais a partir de verificado el fraguado inicial.
m. Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla, o nivel y regla cualquiera que sea el terminado del aplanado en cuestión.
n. Los falsos plafones en exteriores, se harán con mezcla cemento-cal hidratada-arena prop. 1:1:6, siendo el acabado final con llana de metal o el indicado en proyecto o por la SEP.
o. Si el falso plafón se construye para funcionar como cámara plena o ducto, se vigilara que se cumplan los requerimientos apropiados, se revisaran las juntas de los muros y demás elementos constructivos, debiéndose lograr el cierre hermético.
p. En los lugares indicados por el proyecto y/o la SEP, se dejaran las preparaciones adecuadas para los huecos de registros, lámparas, difusores, bocinas o cualquier otro elemento. Los refuerzos para lámparas o similares se harán con canaletas perimetrales de 38 mm., Amarradas a las canaletas adyacentes. En caso necesario se colocaran colgantes adicionales para asegurar la estabilidad del plafón, o en su defecto. Hacer llegar las canaletas adicionales a las canaletas de carga mas cercanas a cada uno de sus extremos, amarrándolas debidamente con alambre cal. 18. A esta preparación se amarra metal desplegado y se deberá emboquillar con yeso.
q. Se dejaran juntas de control en los casos siguientes: junta constructiva de edificios, en plafones cuyas dimensiones sean mayores de 15 ml. De longitud en cualquier sentido, cuando forma una “l” o una “t” o en unión con elementos

estructurales y muros. En estos casos se deberán cortar las canaletas que sean perpendiculares al sentido de la junta, reforzándolas y uniéndolas con una canaleta de 38 mm. En forma paralela a cada uno de los lados de la junta. Estas canaletas serán suspendidas al techo con los colgantes adicionales necesarios para cumplir con la separación mínima de 90 cm. De esparcimiento entre ellos, situación que por procedimiento constructivo deberá preverse desde la colocación de los colgantes. En ambos lados de la junta se colocara un esquinero metálico para la correcta aplicación del yeso verticalmente, en donde finalmente se tendrá una holgura de 5 mm. Posteriormente, se colocara un tapajuntas o cubrepolvo fijo a uno de los lados y libre en el otro; de acuerdo a proyecto o indique el SEP.

r. En la unión de elementos estructurales y muros, el plafón será cortado formando una buña. En este caso las canaletas perpendiculares al sentido de la buña se cortaran a 13 mm. Del paño del elemento vertical.

Estas serán unidas y soportadas por una canaleta longitudinal de 38 mm. Debidamente colganteada del techo. En esta junta se colocara un esquinero metálico de manera que el yeso pueda cubrir verticalmente la buña, la cual finalmente quedara perfilada longitudinalmente con una holgura de 5 mm.

Tolerancias

a. En plafones de mezcla yeso hidráulico-cemento blanco

• Desplome:

1.0 mm. Por metro de longitud

5.0 mm. Máximo para longitudes mayores de cinco metros.

• Depresión:

2.0 mm. Medida con una regla de 2.0 metros colocándola sobre la superficie en varias direcciones.

• El espesor máximo no deberá exceder de 2 cm.

• En zonas costeras, todos los materiales empleados serán galvanizados o tratados con anticorrosivos.

b. En plafones de mortero cemento-cal hidratada-arena

• En recubrimiento de mortero a plomo y regla.

Desplomes no mayores de 1/300 de altura del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.

Desviaciones horizontales no mayores de 1/500 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 2 cm.

Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. Por metro lineal.

• En recubrimiento de mortero a nivel y regla.

Desviaciones en cualquier sentido no mayores de 1/300 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.

Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. Por metro longitudinal.

• El espesor máximo no deberá exceder de 2 cm.

• En zonas costeras, todos los materiales empleados serán galvanizados o tratados con anticorrosivos.

Mediciones para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.13. Forjado de Escalones

Definición

Elemento que sirve de apoyo al acabado final o tratamiento que recibirán las escaleras, pudiendo ser estos de concreto, tabique de arcilla o block solidó de concreto.

Materiales

a. Concreto f'c= 150 kg/cm². Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos ó utilizar tabique de arcilla ó block solidó de concreto.

b. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:10. Resistencia a la compresión 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

El diseño del forjado del escalón de concreto será el especificado por el proyecto y/o la SEP. Deberá dejarse la holgura en el forjado dependiendo del tipo de acabado que recibirá el escalón.

a. Escalón forjado de concreto.

• Deberá atenderse a todo lo referente especificado en el capitulo de cimbras, aceros de refuerzo y concretos.

• Serán preferentemente colados monolíticamente con la losa de la estructura. En caso de colarse por separado de la losa y de que no sean elementos que el proyecto utilice como parte de la estructura, la f'c de los escalones será de 150 kg/cm2.

b. De tabique de barro recocido.

• Se atenderá a todo lo indicado en lo referente a muros, ya que estos podrán ser de:

• Tabique de arcilla recocida.

• Bloques sólidos de concreto.

Mediciones para fines de pago

Se hará por lote o pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.14. Azoteas

Definición

Es el conjunto de elementos constructivos cuya finalidad es proteger el techo de un edificio de humedades y filtraciones producidas por las aguas pluviales, este conjunto de elementos podrán ser:

a. Pretiles.

• De concreto armado. Ver Capítulo de Estructuras de Concreto.

• De tabique de barro recocido. Ver todo lo referente a muros en todas sus modalidades de este mismo Capítulo.

b. Charolas de plomo en bajadas.

c. Bajadas de agua pluvial.

d. Rellenos.

e. Impermeabilizaciones.

f. Enladrillado.

g. Chaflanes.

h. Lechadeada. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

i. Acabados

Requisitos de ejecución

a. Pretiles

• De concreto armado.

Serán preferentemente colados monolíticamente con la losa de la estructura. En caso de colarse por separado de la losa y de que no sean elementos que el proyecto utilice como parte de la estructura, la f'c de los pretiles será de 150 kg/cm2. En las figuras, se muestran croquis de tres diferentes tipos de pretiles; pretil de orilla, pretil intermedio y pretil en junta de construcción.

Asimismo, en estas figuras se han marcado dimensiones y refuerzo aconsejables. Estos diseños deberán adaptarse a cada caso particular. O bien, llegar el extremo de anular los pretiles cuando se trate de techos con desagüe pluvial por caída libre.

• De tabique de barro recocido.

Se atenderá a todo lo indicado en lo referente a muros, ya que estos podrán ser de:

Tabique de arcilla recocida.

Bloques huecos de arcilla recocida.

Bloques huecos o sólidos de concreto.

Para este caso en especial de pretil deberá construírsele un repison que será de concreto armado la f'c de los repisones será de 150 kg/cm2. En las figuras, se muestran croquis de tres diferentes tipos de repison, en forma de "L", en forma trapezoidal de orilla, en forma trapezoidal para muro doble.

Asimismo, en estas figuras se han marcado dimensiones y refuerzo aconsejables. Estos diseños deberán adaptarse a cada caso particular.

b. Charolas de plomo en bajadas.

• Considerando que las bajadas pluviales son uno de los puntos críticos para filtraciones en una azotea, en esta zona se colocara una protección adicional, consistente ene una charola de plomo de 1 m x 1 m y de 0.16 cm.(1/16"), provista de un embudo central que será introducido 10 cm., A través de la campana superior de la bajada pluvial.

• Esta charola ira colocada inmediatamente después de la losa, la cual deberá estar nivelada y pulida en el área que comprenda la charola. El perímetro charola de plomo se recibirá por medio de una cenefa de mortero cemento-arena 1:4 con sección de 3 x 5 cm. Y cuyo objeto será el fijar los bordes de al placa de plomo contra la losa. Aprovechando la maleabilidad del plomo, la charola deberá seguir todas las curvas de la campana de la bajada y además sobre la losa deberá quedar de modo que no presente arrugas ni abolsamientos.

• Sobre la charola de plomo se soldara en doce puntos una malla de 1.20 m x 1.20 m con trama aproximadamente de 3 cm de tela de gallinero. El objeto de esta malla es proporcionar anclaje, adherencia y refuerzo a la mezcla con que será pegado el ladrillo sobre la charola.

• Por tanto, será necesario que la malla quede pegada a la charola únicamente en los puntos de soldadura y en los demás partes será levantada al colocar la mezcla de manera que la trama aproximadamente al centro del mortero. Para lograr lo anterior sin dificultad, deberá tomarse la precaución de no tensar la malla cuando sea soldada, sino dejarla lo suficiente floja para poderla levantar cuando se coloque la mezcla para pegar el ladrillo, conforme a lo especificado anteriormente.

c. Bajadas de agua pluvial

• Las pendientes que encaucen las aguas producto de la lluvia hacia las bajadas de agua pluvial no serán menores del 3% (tres por ciento)

• El área tributaria de cada bajada en una azotea, deberá tener una superficie máxima de 100 m2, para bajadas de 10 cm. De diámetro.

• La localización de las bajadas estará dada por el proyecto y/o por la SEP

• La forma de las áreas tributarias de cada bajada deberá ser lo mas regular posible, siendo preferente la rectangular y mejor aun, cuadrada, en caso de ser rectangular, la relación entre el lado mayor y el lado menor no deberá exceder de 2, esto es con el objeto de evitar largos recorridos al agua de lluvia y que los rellenos para lograr las pendientes especificadas sean excesivos.

d. Rellenos

• Cuando se requiera relleno se usara tezontle o cualquier material ligero e

inerte de la región con una tamaño máximo de agregado de 3.0 cm. Que proponga el contratista y apruebe o indique la SEP.

• En techos horizontales se colocaran maestras para determinar el espesor del relleno.

• Se tendera el material de relleno apisonándolo con un pisón cuadrangular de madera para evitar consolidaciones o acomodos posteriores del material.

• Sobre el relleno se tendera una plantilla de 6 cm. De espesor formada por el material de relleno, arena, cal y cemento en proporción volumétrica 4:4:2:1.

• Una vez que la plantilla permita el transito libre de personas sin sufrir daño alguno se procederá a la aplicación del impermeabilizante.

e. Impermeabilizaciones.

• Ver inciso impermeabilizaciones de este mismo Capítulo.

• Una vez que la impermeabilización permita el transito libre de personas sin sufrir daño alguno se procederá a la colocación del enladrillado.

f. Enladrillado.

• Se usara ladrillo rojo recocido común de forma rectangular preferente, con dimensiones aproximadas de 2.5 x 14 x28 cm.

• El ladrillo deberá ser plano y sus dimensiones no deberán variar de una pieza a otra en mas de 5 mm.

• El contenido de arena del ladrillo no deberá exceder en el volumen de 20% del total.

• El enladrillado será colocado en forma de petatillo.

• La superficie final que deberá obtenerse en la azotea será una superficie alabeada, es decir, continua
sin la existencia de aristas o lomos.

• El ladrillo será pegado directamente sobre la plantilla , usando como mezcla un mortero de cemento-cal hidratada-arena en una proporción volumétrica de 1:1.5:6., Con espesor mínimo de 2 cm.

• No se permitirán la ruptura del enladrillado para la colocación de salidas de las tuberías, de ductos o por ningún motivo, por tanto será condición indispensable que antes de empezar la construcción del relleno, se tengan instaladas en su totalidad todas aquellas tuberías que atraviesan la losa del techo, y construidas todas las bases de los equipos que vayan a colocarse.

• Una vez concluida la colocación del enladrillado el cual deberá terminarse 3 cm. Antes de llegar al pretil, ver figura 9, se procederá a la construcción del chaflán que será mixto de mezcla y ladrillo. El procedimiento se detalla a continuación:

g. Chaflanes

• La superficie del pretil que quedara en contacto con el chaflán será picada finamente e inmediatamente después será limpiada tallándola vigorosamente con cepillo de alambre, quitando a la vez cualquier partícula suelta o floja.

• La superficie que en la figura esta ondulada se mantendrá húmeda por lo menos durante las dos horas inmediatas anteriores a la colocación del chaflán de mezcla.

• A continuación, se procederá a la construcción del chaflán de mezcla que será logrado con

• Las dimensiones de este chaflán serán aproximadamente 10 cm. Por cateto, debiendo ajustar esta medida al ancho del ladrillo, el que previamente será saturado de agua, será pegado al chaflán de mezcla sin usar ninguna revoltura adicional.

h. Lechadeada

• Una vez que el mortero del chaflán de mezcla haya fraguado y que el ladrillo de tapa haya pegado, se procederá al junteo entre ladrillo y ladrillo del

chaflán y a la colocación del junteo. Estas juntas se harán con pasta de cemento-cal hidratada, en proporción volumétrica 1:3 y el agua suficiente para formar una pasta consistente que será retacada o "taconeada" en todas las juntas estando saturado de agua el ladrillo.
• Se dará un lechadeado general a toda la superficie usando Lechadeada cemento-cal hidratada-agua, en igual proporción el cemento y la cal hidratada añadiendo agua suficiente para obtener una Lechadeada muy fluida.
• Se barrera la superficie obligando al sobrante de Lechadeada a llenar las juntas entre ladrillo y ladrillo.
• Se dejara transcurrir un lapso de 1 o mas horas hasta que la Lechadeada que esta en las juntas haya tenido su fraguado inicial, esto podrá notarse por la aparición de pequeñas fisura en la junta misma,. Acto seguido, y dado que el material de las juntas se encuentra todavía en estado pastoso, se procederá a retacar o "taconear" dichas fisuras.
• Finalmente, se dará un escobillado con una lechadeada de cemento-cal hidratada-arena cernida en proporción de 1: 1: 6 pero mas espesa que la especificada en el inciso 1, esta lechada se verterá sobre el enladrillado y se barrera con escoba procurando que el sobrante de la lechada se deposite en las juntas entre ladrillo y ladrillo. Por ningún motivo se permitirán que este escobillado forme costra sino que su función será únicamente de servir como sellador o tapaporo del ladrillo por lo tanto, se tomara especial cuidado para impedir la acumulación de la lechada.
j. Acabados. Estos solo se consideran en las presentes especificaciones para losas inclinadas.
• Teja curva de barro.
• Ladrillo de barro.

Medición para fines de pago

a. Los pretiles se cuantificarán por los elementos que los integran.
• Si son de concreto
La cimbra se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
El acero de refuerzo se cuantificará por tonelada con aproximación al kilogramo.
El concreto se cuantificará por metro cúbico con aproximación al décimo.
En estos conceptos debe quedar incluido el remate a ceja.
• Si son de tabique.
El muro de tabique se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
Las cadenas y los castillos se cuantificarán por metro con aproximación al décimo.
El remate o ceja se cuantificará por metro con aproximación al décimo.
b. El relleno se cuantificará por metro cubico con aproximación al décimo
c. El enladrillado se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
d. La plantilla se cuantificará por metro con aproximación al décimo.
e. El chaflán se cuantificará por metro con aproximación al décimo.
f. La charola de plomo se cuantificará por pieza.
g. El amacizado de los elementos de instalación hidráulica se cuantificará por pieza.
h. La colocación del acabado se cuantificará por metro cuadrado.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.15. Impermeabilizaciones

Definición

Conjunto de operaciones necesarias para la colocación de materiales impermeables que evitan el paso o la filtración del agua y preserven de la humedad.

Materiales

a. Los materiales que se utilicen en la impermeabilización de azoteas podrán ser
• Productos asfalticos (aplicación en frió) ó Productos PEMEX (aplicación en caliente)
• Membranas de refuerzo.

Requisitos de ejecución

a Los materiales que se empleen en las impermeabilizaciones deberán cumplir las normas de calidad que en cada caso fije el proyecto, y/u ordene la SEP.
b. Los materiales deberán para su aplicación seleccionarse tomando en consideración las características climatológicas de la zona donde se lleve a efecto la construcción por impermeabilizar y deberán ser aprobados previamente por la SEP. En cada caso el proyecto y/o la SEP indicaran el tipo de calidad de los materiales que se utilicen para la impermeabilización correspondiente.
c. Cuando la impermeabilización se efectué con los materiales de tipo industrial la aplicación de los materiales se hará siguiendo las recomendaciones y especificaciones de los fabricantes, los que estipularan calibres de membranas, composición y características de acuerdo a la NOM y garantía de duración de la impermeabilización previa autorización de la SEP.
d. Las superficies por impermeabilizar deberán estar secas, libres de polvo, aceites, grasas, oxidación, perfectamente limpias de materias extrañas, removiendo los materiales que se encuentren sueltos.
e. En caso de existir fisuras y agrietamientos deberán sellarse o repararse adecuadamente de acuerdo hechas por la SEP.
f. Cuando se empleen membranas, fieltros, se deberán manejar con cuidado para evitar su deterioro, no aceptándose con arrugas o abolsamientos.
g. Los traslapes longitudinales y laterales deberán satisfacer los requerimientos indicados en proyecto y/o SEP.
h. Cuando en la superficie por impermeabilizar haya porosidades estas deberán sellarse de acuerdo con el material que especifique el proyecto y/o la SEP.
i. Cuando el material utilizado para la impermeabilización requiera de algún tiempo de secado el contratista deberá contemplar las obras de protección para evitar dañarlo por el transito y maniobras que se requieran.
j. El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para no ocasionar daños a los elementos constructivos u otras áreas por a causa de los trabajos de impermeabilización, maniobras y demás actividades que las originen. Las reparaciones y reposiciones por tal motivo serán con cargo al contratista.
k. En caso de que los trabajos de impermeabilización se efectúen parcialmente, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para proteger y evitar que las zonas impermeabilizadas sufran daños por fenómenos climatológicos, procedimientos constructivos u otros.
l. Con objeto de comprobar la impermeabilidad de los materiales y la calidad de los trabajos en áreas terminadas se cargaran las azoteas con un tirante de agua no menor de 10 cm en la bajada que cubra el 20% del área total impermeabilizada, en caso de encontrarse alguna falla se probara un diez por ciento adicional pero nunca menor de una superficie terminada, en caso de que exista alguna falla en esta segunda prueba, se procederá a probar el 70% restante. Los trabajos de reparación, restitución de materiales, mano de obra y demás alcances serán con cargo al contratista.

Medición para fines de pago

Se estimara tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.16. Albañales

Definición

Para efecto de estas especificaciones solo se tratarán los conductos que se construyen con tubos de concreto, colocados en el terreno en una o varias líneas y cuya función es la de desalojar aguas negras, jabonosas o pluviales, cuyo diámetro no excederá para el caso de estas especificaciones de 45 cm.

Materiales

a. Tubos de concreto simple.

• Deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.

NOM-C-001 Cemento portland.
NOM-C-009 Tubos de concreto sin refuerzo. Especificaciones
NOM-C-115 Métodos de prueba para procedimientos de curado para tubos de concreto.
NOM-C-116 Tubos de concreto. Determinación de la resistencia a la compresión por el método de tres apoyos.
NOM-C-119 Tubos de concreto. Determinación de la absorción de agua.
NOM-C-149 Tubos de concreto. Determinación de la permeabilidad.
NOM-C-257 Métodos de prueba hidrostática para tubos de concreto.

b. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:8 Resistencia a la compresión 80 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. Las dimensiones, forma y calidad de los tubos, serán las indicadas en el proyecto y/o por la SEP.

b. Al colocarse los tubos deberán formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie interior lisa y uniforme.

c. Todos los tubos pondrán el macho en al parte mas baja y al instalarlos se procederá de la cota mas baja hacia la superior, siguiendo la pendiente establecida en el proyecto.

d. No se aceptaran tubos agrietados o despostillados.

e. Las excavaciones para los tubos deberán hacerse según las dimensiones y niveles fijados por la SEP, observándose al respecto las siguientes recomendaciones.

• El ancho de las zanjas se hará de acuerdo con el diámetro del tubo por colocar y en función de la profundidad, según la tabla anexa No. 1.

• Cuando sea necesario, la excavación ira convenientemente ademada o apuntalada, procurando que las paredes de las misma se encuentren tan cercanas a la vertical como sea posible.

• El fondo de la excavación en que vaya a descansar el tubo deberá estar exento de piedras salientes, raíces u otras desigualdades que impidan que el tubo tenga un apoyo firme y uniforme.

• En terreno rocoso la excavación deberá llevarse hasta una profundidad mayor a la indicada en el proyecto para asiento de la tubería y será fijada por la SEP. Se colocara una base con el material que la SEP apruebe, apisonado y consolidados debidamente.

• Los tubos se asentaran en un lecho seco. Cuando haya agua deberá desviarse o bombearse previamente a la colocación del tubo.

• Las excavaciones se rellanaran compactando el material por capas de 2o cm. Salvo indicación en contrario. El material que se use como relleno deberá estar exento de raíces, troncos u otras materias orgánicas.

• Los primeros 40 cm. De relleno encima de la clave del tubo, deberán estar

exentos de piedras que puedan lesionarlo durante la maniobra.
f. Cuando se usen tubos de macho y campana, el procedimiento de colocación será el siguiente:
• Después de colocar cada tubo y antes de colocar el mortero, se humedecerá tanto la superficie exterior del macho como la interior de la campana. En estas condiciones, el cuadrante inferior de la campana se llenara con mortero cemento-arena en proporción 1:4 después de lo cual se colocara el macho del tramo siguiente sobre el mortero, de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto queden rasantes y a tope. La porción restante de cada junta se llenara con mortero en cantidad suficiente para formar un borde que la cubra en todo su perímetro y que se extienda por lo menos 5 cm. Fuera de la campana. Si por el interior de la tubería se escurre el mortero, este deberá enrasarse cuidadosamente con la superficie interior del tubo. Para evitar que se evapore el agua de mortero, la junta deberá mantenerse húmeda durante un periodo mínimo de 48 horas.

TABLA No. 1.- Ancho de las zanjas según la profundidad de su fondo y del diámetro de las tuberías que se instalaran en ellas.

Diámetro tubo		Profundidades										
cms	plg	Hasta 125	126 a 175	176 a 225	226 a 275	276 a 325	326 a 375	376 a 425	426 a 475	476 a 525	526 a 575	576 a 625
10 a 15	6	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
20	8	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
25	10	70	70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
30	12	70	70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
38	15		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
45	18		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

Medición para fines de pago
Se mediar ya colocado y junteado, tomando como unidad el metro para cada tipo de diámetro de tubería. El resultado se considerara con aproximación de un decimal.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.17. Registros para Instalaciones

Definición
Cajas de concreto, mampostería u otro material, construidos sobre la línea del albañal o ducto de que se trate, cuya función principal es la de dar acceso a la tubería para su desazolve, limpieza o revisión.
Materiales
a. Concreto f'c= 150 kg/cm² para plantilla de desplante, para remate contra tapa o para muros. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos.
b. Tabique de arcilla ó block solidó de concreto. Ver todo lo referente a muros en todas sus modalidades de este mismo Capítulo.
c. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:10. Resistencia a la compresión 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente

a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

Registros para instalación sanitaria.

a. La forma, dimensiones, localización, ventilación, separación de los registros y en general su diseño serán los indicados en el proyecto.

b. Las dimensiones de su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro de la línea de albañal, pero nunca será menor de 40x60 cm.

c. El acabado interior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente, para lo cual se cubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:5, con espesor mínimo de 1.0 cm. Terminado fino o cemento pulido con llana metálica o en caso de ser las paredes de concreto el acabado de estas será aparente.

d. El fondo llevara una media caña del mismo tubo de drenaje, misma que deberá asentarse sobre la base de concreto perfilándose los huecos con cemento, acabado pulido con llana metálica.

e. En la construcción de las tapas de registro, se tomara en cuenta lo siguiente:

• Deberán construirse para soportar la mayor carga que se prevea puedan recibir, de acuerdo al sitio que vayan a ser colocados.

• Cuando los registros estén dentro o cerca de un local de trabajo, las tapas deberán cerrar herméticamente.

• En caso de que el registro sea del tipo “boca de tormenta”, el proyecto y/o la SEP fijaran el diseño y los materiales con los cuales se construirá la tapa.

• Cuando el tamaño de la tapa sea tal, que pueda dificultar su operación, se seccionara en dos o mas partes.

Registros para instalación eléctrica.

a. La forma, dimensiones, localización, separación de los registros y en general su diseño serán los indicados en el proyecto.

b. Las dimensiones de su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro del ducto, pero nunca será menor de 60x60 cm.

c. El acabado interior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente, para lo cual se cubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:5, con espesor mínimo de 1.0 cm. Terminado fino o cemento pulido con llana metálica o en caso de ser las paredes de concreto el acabado de estas será aparente.

d. El fondo llevara una cama de grava de 3/4” misma que deberá asentarse sobre la base de concreto.

e. En la construcción de las tapas de registro, se tomara en cuenta lo siguiente:

• Deberán construirse para soportar la mayor carga que se prevea puedan recibir, de acuerdo al sitio que vayan a ser colocados.

• Cuando los registros estén dentro o cerca de un local de trabajo, las tapas deberán cerrar herméticamente.

• Cuando el tamaño de la tapa sea tal, que pueda dificultar su operación, se seccionara en dos o mas partes.

Registros para instalación de telefonía.

a. La forma, dimensiones, localización, separación de los registros y en general su diseño serán los indicados en el proyecto.

b. Las dimensiones de su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro del ducto, pero nunca será menor de 1.10x0.70x0.60 mt. Ó 0.56x0.28x0.13 mt.

c. El acabado interior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente, para lo cual se cubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en

proporción 1:5, con espesor mínimo de 1.0 cm. Terminado fino o cemento pulido con llana metálica o caso de ser las paredes de concreto el acabado de estas será aparente.
d. El fondo llevara una cama de grava de 3/4" misma que deberá asentarse sobre la base de concreto.
e. En la construcción de las tapas de registro, se tomara en cuenta lo siguiente:
• Deberán construirse para soportar la mayor carga que se prevea puedan recibir, de acuerdo al sitio que vayan a ser colocados.
• Cuando los registros estén dentro o cerca de un local de trabajo, las tapas deberán cerrar herméticamente.
• Cuando el tamaño de la tapa sea tal, que pueda dificultar su operación, se seccionara en dos o mas partes.

Medición para fines de pago

Los registros, incluyendo sus correspondientes tapas, se medirán para su pago por unidad especificándose las diferentes profundidades y secciones. No se incluye el costo de las excavaciones ni de lo rellenos.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.18. Pozos de Visita

Definición

Estructuras construidas en un sistema de alcantarillado, para conectar dos o mas tuberías, para cambios de dirección vertical u horizontal o para cambios de diámetro o material de dichas tuberías. Generalmente de sección circular, a cuyo interior se tiene acceso por la superficie de la calle. Estos pozos se usan para tuberías hasta de 76 cm. De diámetro.

Materiales

a. Concreto f'c= 150 kg/cm² para plantilla de desplante, para remate contra tapa o brocal. Ver Capítulo de Cimbras, Aceros de Refuerzo y Concretos.
b. Tabique de arcilla ó block solidó de concreto. Ver todo lo referente a muros en todas sus modalidades de este mismo Capítulo.
c. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:10. Resistencia a la compresión 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. Las dimensiones, localización, separación de los pozos de visita y en general su diseño serán los indicados en el proyecto.
b. Los diámetros de su sección horizontal serán de 0.60 mt. Mínimo en su parte superior, en su parte inferior dependiendo del diámetro de la tubería será su diámetro.
c. Deberá desplantarse en un firme de concreto armado con malla electrosoldada 66-10-10 como mínimo.
d. La disposición de los tabiques deberá hacerse en forma radial y de tal forma como si se construyera un muro de 28 cm. De espesor.
e. Deberán construirse a plomo las primeras hiladas de tabique y deberá comenzar a reducirse la sección del pozo 90 cm. Después de haber rebasado el lomo del tubo.
f. La profundidad mínima será igual a la suma del colchón sobre el lomo del tubo (1.20 m. Mínimo para tuberías de hasta 0.45 cm. De diámetro y 1.50 m. Para tuberías con diámetros mayores), mas el diámetro exterior de la tubería mas el espesor de la plantilla.
g. Siempre que el proyecto y/o la SEP no indiquen lo contrario deberá preverse

de una escalera marina al pozo.
h. El acabado interior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente, para lo cual se cubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:5, con espesor mínimo de 1.0 cm. Terminado fino o cemento pulido con llana metálica.
i. El fondo llevara una media caña del mismo tubo de drenaje, misma que deberá asentarse sobre la base de concreto perfilándose los huecos con cemento, acabado pulido con llana metálica.
j. El tipo de brocal del pozo de visita será el indicado por el proyecto y/o la SEP, siendo los mas comunes los de concreto de 60 cm. De diámetro interior ó de fierro fundido tipo regular de 60 cm. De diámetro interior.

Medición para fines de pago

Los pozos de visita, incluyendo sus correspondientes tapas, se medirán para su pago por unidad especificándose las diferentes profundidades y secciones. No se incluye el costo de las excavaciones ni de lo rellenos.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

IX.19. Drenes

Definición

Para efecto de estas especificaciones solo se tratarán los conductos que se construyen con tubos de concreto, colocados en el terreno en una o varias líneas y cuya función es la de desalojar aguas de riego o pluviales, cuyo diámetro no excederá para el caso de estas especificaciones de 45 cm.

Materiales

a. Tubos de concreto simple perforados. Deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, citadas a continuación.

NOM-C-001 Cemento portland.
NOM-C-009 Tubos de concreto sin refuerzo. Especificaciones
NOM-C-115 Métodos de prueba para procedimientos de curado para tubos de concreto.
NOM-C-116 Tubos de concreto. Determinación de la resistencia a la compresión por el método de tres apoyos.
NOM-C-119 Tubos de concreto. Determinación de la absorción de agua.
NOM-C-129 Tubos de concreto perforado para drenes.
NOM-C-149 Tubos de concreto. Determinación de la permeabilidad.
NOM-C-257 Métodos de prueba hidrostática para tubos de concreto.

b. Mortero mezcla cal hidratada-cemento-arena proporción volumétrica 1:2:8 Resistencia a la compresión 80
kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. Las dimensiones, forma y calidad de los tubos, serán las indicadas en el proyecto y/o por la SEP.
b. Al colocarse los tubos deberán formar un conducto continuo, con una superficie interior lisa y uniforme.
c. La red de drenes deberán proyectarse en dirección perpendicular a los escurrimientos.
d. La tubería se construirá con una pendiente hacia el cárcamo de recolección que permita al agua escurrir fácilmente hacia tal punto.
e. Deberá de asegurarse que el desplante de los tubos sea en la capa del terreno impermeable.
f. La zona filtrante estará constituida por material pétreo lavado, con una granulometría adecuada de acuerdo

a la del terreno natural, granulometría que estará dada por el Proyecto y/o por la SEP.
g. Todos los tubos pondrán el macho en al parte mas baja y al instalarlos se procederá de la cota mas baja hacia la superior, siguiendo la pendiente establecida en el proyecto.
h. No se aceptaran tubos agrietados o despostillados.
i. Las excavaciones para los tubos deberán hacerse según las dimensiones y niveles fijados por la SEP, observándose al respecto las siguientes recomendaciones.
• El ancho de las zanjas se hará de acuerdo con el diámetro del tubo por colocar y en función de la profundidad, según la tabla anexa No. 1.
• Cuando sea necesario, la excavación ira convenientemente ademada o apuntalada, procurando que las paredes de las misma se encuentren tan cercanas a la vertical como sea posible.
• El fondo de la excavación en que vaya a descansar el tubo deberá estar exento de piedras salientes, raíces u otras desigualdades que impidan que el tubo tenga un apoyo firme y uniforme.
• Los tubos se asentaran en un lecho seco. Cuando haya agua deberá desviarse o bombearse previamente a la colocación del tubo.
• Las excavaciones se rellanaran compactando el material por capas de 2o cm. Salvo indicación en contrario. El material que se use como relleno deberá estar exento de raíces, troncos u otras materias orgánicas.
f. Cuando se usen tubos de macho y campana, el procedimiento de colocación será el siguiente:
• Después de colocar cada tubo y antes de colocar el mortero, se humedecerá tanto la superficie exterior del macho como la interior de la campana. En estas condiciones, el cuadrante inferior de la campana se llenara con mortero cemento-arena en proporción 1:4 después de lo cual se colocara el macho del tramo siguiente sobre el mortero, de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto queden rasantes y a tope. La porción restante de cada junta se llenara con mortero en cantidad suficiente para formar un borde que la cubra en todo su perímetro y que se extienda por lo menos 5 cm. Fuera de la campana. Si por el interior de la tubería se escurre el mortero, este deberá enrasarse cuidadosamente con la superficie interior del tubo. Para evitar que se evapore el agua de mortero, la junta deberá mantenerse húmeda durante un periodo mínimo de 48 horas.

TABLA No. 1.- Ancho de las zanjas según la profundidad de su fondo y del diámetro de las tuberías que se instalaran en ellas.

Diámetro del tubo		Profundidades en centímetros										
cms.	pulg.	hasta 125	126 a 175	176 a 225	226 a 275	276 a 325	326 a 375	376 a 425	426 a 475	476 a 525	526 a 575	576 a 625
10 a15	6	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
20	8	60	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80
25	10	70	70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
30	12	70	70	70	70	70	70	75	75	75	80	80
38	15		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
45	18		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios

unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

X. Obras a Base de Placas Prefabricadas

X.1. Muros a base de Placas de Yeso

Definición

Placa de roca de sulfato de calcio calcinado mejorado con aditivos, fabricada y laminada en diversos tamaños y espesores cubierta con cartoncillo manila en sus dos caras, utilizada para la construcción de muros, plafones y protecciones contra incendio.

Materiales

a. Placa de yeso. Deberá de ser de marca reconocida y tener las siguientes características: resistencia a la flexión método de prueba AST C-26, clasificación para la propagación del fuego no mayor a 25 ASTME-84 y ASTME-11-g resistencia la fuego, normas de fabricación ASTMC-36 y NOM C-13-1978.
La tabla que se muestra a continuación solo muestra las dimensiones estándar, que por marco institucional se manejaran.

LARGO CMS.	ANCHO CMS.	ESPESOR EN MM		PESO APROX.
		REAL	NOMINAL	KG/M²
240	122 y 61	9.6	10	7.0
240, 244 y 3.00	122, 61 y 122	12.7	13	9.0
240	122 y 61	15.9	16	12.0
240	122 y 61	25.4	26	20.0

b. Postes de lamina galvanizada calibre 26 rolada y troquelada en frió, con una calidad de galvanizado g-90 en secciones de 42x25, 63.5x25 y 92x25 mm. Y con un largo de 2.40 y 3.00 mts.
c. Canales de lamina galvanizada calibre 26 rolada y troquelada en frió, con una calidad de galvanizado g-90 en secciones de 42x25, 63.5x25 y 92x25 mm. Y con un largo de 4.00 mts.
d. Esquineros y rebordes metálicos en sección “l” y “j” de lamina galvanizada cal. 26 y largo de 4.00 mts.
e. Tornillos de diseño especial auto-insertantes y auto-perforantes d puntas “s” y rosca de doble cuerda hi-lo con cabeza tipo corneta para proteger el cartoncillo de la placa.
f. Cinta de refuerzo de papel especial a base de celulosa para permitir el escape del aire durante su aplicación, con un espesor de 0.21 mm.
- Resistencia a la tensión (dirección maquina) 45 libras/pulgada
- Resistencia a la tensión (contramaquina) 27 libras/pulgada
- Resistencia a la tensión (en humedad) 12 libras/pulgada
- Ancho normal 5.08 cm. (2”)

g. Compuesto para juntas a base de resinas adhesivas, silicatos, calcio, magnesio, espesante y agua, usado para pegar la cinta, retapar y desvanecer juntas.
h. Sellador elástico para los casos de zonas húmedas y juntas constructivas.

Requisitos de ejecución

a. Los canales superior e inferior se fijaran al piso, techo y/o elementos soportantes por medio de fijadores adecuados, a distancias no mayores de 60 cm. Entre si y a no mas de 20 cm. De los extremos del canal.
b. Los postes se colocan dentro de los canales separados a un máximo de 61 cm. de espaciamento de centro a centro, o según lo indique el proyecto y/o la SEP., Con una holgura de 5 mm. En la parte superior.

Se deberá unir con tornillo o pija el canal al poste, solo en los siguientes casos: postes adyacentes a marcos de puertas y canceles en extremos de muros, en juntas constructivas, en esquinas e intersecciones de muros y en donde por razones especiales lo indique el proyecto y/o la SEP. Los traslapes en postes se harán de un mínimo de 20 cm., Asegurándolos con tornillos en cada flanco.
c. En muros bajos y muros de banda de vidrio se colocaran como refuerzo estructural perfiles P.T.R. o monten según lo especificado por el proyecto y/o la SEP.
d. Para la colocación de mobiliario, equipo y accesorios empotrados en muros, chambranas y canceles se colocaran refuerzos adicionales a base de perfiles de lamina galvanizada cal. 26 especificado para muros, madera de pino de 1a. o perfiles metálicos tipo P.T.R. o monten, de acuerdo a lo indicado en proyecto y/o lo ordenado por la SEP.
e. Previamente a la colocación de placas de yeso, deberán dejarse las preparaciones de tuberías, registros y salidas de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y especiales, así como los elementos de fijación especificados en proyecto y/o que indique la SEP.
f. Las placas se prolongaran hasta una altura de 5 cm. Arriba del nivel de plafón.
g. Se calafatearan perimetralmente con sellador elástico, los muros que especifique el proyecto y/o indique el SEP.
h. Todas las juntas verticales deberán coincidir con el poste, ya sean placas colocadas horizontalmente o verticalmente.
i. Las placas se colocaran dejando hacia el exterior de muro la cara protegida con cartoncillo manila preparada para recibir el acabado; levantada del piso un mínimo de 5 mm.
j. La fijación de los tableros al bastidor se hará por medio de tornillos autoroscantes @ 30 cm. De separación como máximo en el sentido vertical de la placa, tanto en las orillas como en los refuerzos intermedios.
k. En las intersecciones de muros de placa de yeso con elementos estructurales como son columnas o muros de carga, se fijara un poste adicional al elemento estructural, el cual debe ser independiente del muro, no formando parte del bastidor que debe estar 5 cm. Máximo al paño de la columna e inmediatamente al poste de la misma, con el que se forma la junta constructiva, vigilando que no se coloquen tornillos al poste de la columna.
l. La fijación de las placas deberá hacerse sin que se atornille la placa con los canales, sino únicamente con los postes.
m. En los sistemas de doble placa de yeso, la mas delgada deberá colocarse como capa base, en donde deberá observarse también el cuatrapeo de la junta.
n. Los bordes de las placas de yeso que queden expuestos, así como la intersección de los muros-plafón, debe protegerse con reborde metálico tipo "l" ó "j" , dejando una entrecalle de 13 mm. Atornillando dichas molduras @ 30 cm.
o. En las esquinas, remates, boquillas y cabezas de muro, se colocaran tapas y esquineros, atornillándolos @ 30 cm.
p. En las juntas de placas de yeso se coloca una capa de compuesto para juntas a base de 10 cm. De ancho como mínimo y se coloca la cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de los tornillos y resanes, dejándola secar de acuerdo a los tiempos indicados en la tabla anexa. En esquinas interiores se aplicara una primera capa de compuesto para juntas de 10 cm. De ancho en cada uno de los lados, colocando inmediatamente la cinta de refuerzo doblándola longitudinalmente por el centro, dejando secara por el mínimo tiempo requerido. Posteriormente se aplica la segunda capa de compuesto cubriendo totalmente la cinta.
q. Para resanes de huecos por preparaciones o aperturas canceladas se deberá

hacer un corte de 45° en el canto perimetral del hueco; en donde se colocara una pieza de la misma dimensión y corte, ajustada adecuadamente para ser pegada con el compuesto para juntas y cinta de refuerzo.

r. Limites de altura. Las alturas enlistadas son las recomendables en muros divisorios a base de paneles de yeso y bastidores metálicos, considerando deflexiones de 1/120, 1/240 y 1/360 del claro, con una carga de 24 kg/m² aplicada uniformemente repartida y actuando perpendicularmente al muro.

Para alturas mayores se utilizara el sistema de doble bastidor, con el cual se pueden obtener alturas hasta de 9.00 mts. Ambos bastidores estarán unidos por elementos metálicos rigidizantes, según lo indique el proyecto y/o la SEP.

Las juntas de control en muros se harán en las juntas constructivas del edificio y en muros longitudinales mayores a 9.00 mts., Siendo esta medida la máxima permisible sin juntas.

TIEMPOS MÍNIMOS DE SECADO

HUMEDAD RELATIVA	0°C	10°C	21°C	32°C	38°C
98 %	53 DÍAS	26 DÍAS	12 DÍAS	6 DÍAS	4 ½ DÍAS
96 %	28 DÍAS	14 DÍAS	7 DÍAS	3 ½ DÍAS	2 ½ DÍAS
94 %	20 DÍAS	10 DÍAS	5 DÍAS	2 ¼ DÍAS	41 HORAS
92 %	15 DÍAS	8 DÍAS	3 ½ DÍAS	44 HORAS	32 HORAS
90 %	13 DÍAS	8 DÍAS	3 DÍAS	36 HORAS	26 HORAS
80 %	7 DÍAS	3 ¼ DÍAS	38 HORAS	19 HORAS	14 HORAS
70 %	4 ½ DÍAS	2 ¼ DÍAS	26 HORAS	14 HORAS	10 HORAS
60 %	3 ½ DÍAS	42 HORAS	20 HORAS	10 HORAS	8 HORAS
50 %	3 DÍAS	36 HORAS	17 HORAS	9 HORAS	6 HORAS
40 %	2 ½ DÍAS	29 HORAS	14 HORAS	7 HORAS	5 HORAS
20 %	2 DÍAS	23 HORAS	11 HORAS	5 ½ HORAS	4 HORAS
0 %	38 HORAS	19 HORAS	9 HORAS	4 ½ HORAS	3 HORAS

LIMITES DE ALTURA

POSTE MM	SEPARACIÓN CM	REFLEXIÓN	1 CAPA 1 SOLO LADO	1 CAPA AMBOS LADOS	2 CAPAS AMBOS LADOS
410 CAL. 26	40.6	1/120	3.12	3.27	3.27
		1/240	2.51	2.89	3.19
		1/360	2.20	2.51	2.74
	61.0	1/120	2.66	2.66	2.66
		1/240	2.20	2.51	2.66
		1/360	1.90	2.20	2.43
635 CAL. 26	40.6	1/120	4.18	4.18	4.18
		1/240	3.34	3.80	4.10
		1/360	2.96	3.29	3.57
	61.0	1/120	3.42	3.42	3.42
		1/240	2.96	3.27	3.42
		1/360	2.58	2.89	3.12
920 CAL. 26	40.6	1/120	5.09	5.09	5.09
		1/240	4.41	4.86	5.09
		1/360	3.88	4.26	4.48
	61.0	1/120	4.10	4.10	4.10
		1/240	3.88	4.10	4.10
		1/360	3.34	3.72	3.95

Tolerancias

a. El alineamiento de los muros en el desplante no debe diferir del alineamiento por proyecto en mas de 1 cm.

b. Los desplomes no deben ser mayores de 1/200 de la altura del muro, hasta un máximo de 1.5 cm.

c. Las ondulaciones en la superficie no deben ser mayores de 2 mm./mt. Excepto en los lugares en donde se coloquen rebordes, esquineros y juntas de cabezas.

d. Se deberán desechar las placas que presenten fallas tales como: abultamiento de la película de cartoncillo o que esta se desprenda por jalarse manualmente, ya sea por deterioro de humedad o por cualquier otra causa; las placas que estén fracturadas, despostilladas de orillas y aristas, que presenten rajaduras

considerables en el recubrimiento del cartoncillo manila o deformaciones que impidan su acabado liso y uniforme.

Medición para fines de pago

Se hará por superficie tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

X.2. Muros a base de Placas de Tablacemento

Definición

Placa de roca de cemento Portland con aditivos especiales y reforzada con malla de fibra de vidrio polimerizada integrada dentro de la placa en su cara exterior e interior, cubierta con cartoncillo manila en sus dos caras, utilizada para la construcción de muros, plafones.

Materiales

a. Placa de tablacemento normal y extra, se fabrica en espesor de 13 mm. en placas de 1.22X2.44 mts..

Deberá de ser de marca reconocida y tener las siguientes características:

	NORMAL	EXTRA	PRUEBA ASTM
Resistencia a la flexión. kg/cm²	52.7	70.3	C947-81
Capacidad de carga uniforme. kg/cm² postes a cada 40.6 cm	146.0	196.0	
Absorción de agua. % del peso en 24 horas	10.0	10.0	C473-84
Resistencia a la extracción de clavos. kg	57	57	C473-84
Peso. kg/m²	14.6	14.6	C473-84
Propagación a la flama	5	5	E84-84
Generación de humos	0	0	e84-84
Radio mínimo de flexión. mt	2.4	2.4	
Resistencia térmica	0.26	0.26	
Resistencia a la penetración en orillas. kg/cm²	161.7	161.7	D23-94

b. Postes de lamina galvanizada calibre 20 rolada y troquelada en frió, con una calidad de galvanizado g-90
en secciones de 42x25, 63.5x25 y 92x25 mm. Y con un largo de 2.40 y 3.00 mts.

c. Canales de lamina galvanizada calibre 22 rolada y troquelada en frió, con una calidad de galvanizado g-90 en secciones de 42x25, 63.5x25 y 92x25 mm. Y con un largo de 4.00 mts.

d. Esquineros y rebordes metálicos en sección "l" y "j" de lamina galvanizada cal. 26 y largo de 4.00 mts.

e. Tornillos de diseño especial auto-insertantes y auto-perforantes d puntas "s" y rosca de doble cuerda hi-lo con cabeza tipo corneta para proteger el cartoncillo de la placa.

f. Cinta de refuerzo. cinta de fibra de vidrio de malla abierta y polimerizada

- Resistencia a la tensión (dirección maquina) 45 libras/pulgada
- Resistencia a la tensión (contramaquina) 27 libras/pulgada
- Resistencia a la tensión (en humedad) 12 libras/pulgada
- Ancho normal 10.0 cm. (4")

g. Compuesto para juntas a base de mortero premezclado de cemento conteniendo polimeros látex en seco, usado para pegar la cinta, retapar y desvanecer juntas.

h. Sellador elástico para los casos de zonas húmedas y juntas constructivas.

Requisitos de ejecución

a. Los canales superior e inferior se fijaran al piso, techo y/o elementos soportantes por medio de fijadores adecuados, a distancias no mayores de 60 cm. Entre si y a no mas de 20 cm. De los extremos del canal.
b. Los postes se colocan dentro de los canales separados a un máximo de 40.6 cm. de espaciamento de centro a centro, excepto cuando se aplique sobre una capa base de tablarroca, en este caso la separación de los postes podrá aumentar a 61 cms. o según a lo indique el proyecto y/o la SEP. Se deberá unir con tornillo o pija el canal al poste, solo en los siguientes casos: postes adyacentes a marcos de puertas y canceles en extremos de muros, en juntas constructivas, en esquinas e intersecciones de muros y en donde por razones especiales lo indique el proyecto y/o la SEP. Los traslapes en postes se harán de un mínimo d 20 cm., Asegurándolos con tornillos en cada flanco.
c. En muros bajos y muros de banda de vidrio se colocaran como refuerzo estructural perfiles P.T.R. o monten según lo especificado por el proyecto y/o la SEP.
d. Para la colocación de mobiliario, equipo y accesorios empotrados en muros, chambranas y canceles se colocaran refuerzos adicionales a base de perfiles de lamina galvanizada cal. 26 especificado para muros, madera de pino de 1a. o perfiles metálicos tipo P.T.R. o monten, de acuerdo a lo indicado en proyecto y/o lo ordenado por la SEP.
e. Previamente a la colocación de placas de tablacemento, deberán dejarse las preparaciones de tuberías, registros y salidas de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y especiales, así como los elementos de fijación especificados en proyecto y/o que indique la SEP.
f. Antes de colocar la placa de tablacemento para el caso de muros exteriores o muros expuestos a humedad se deberá engrapar a la cara interior de la placa cartón asfáltico, 3 cm. mas ancho que la sección de la hoja de tablacemento, esto se hará con el fin de proteger a los postes.
g. Las placas se prolongaran hasta una altura de 5 cm. Arriba del nivel de plafón.
h. Se calafatearan perimetralmente con sellador elástico, los muros que especifique el proyecto y/o indique el SEP.
i. Todas las juntas verticales deberán coincidir con el poste, ya sean placas colocadas horizontalmente o verticalmente.
j. Las placas se colocaran dejando hacia el exterior de muro la cara protegida con cartoncillo manila preparada para recibir el acabado; levantada del piso un mínimo de 5 mm.
k. La fijación de los tableros al bastidor se hará por medio de tornillos autoroscantes @ 20 cm. De separación como máximo en el sentido vertical de la placa, tanto en las orillas como en los refuerzos intermedios.
l. En las intersecciones de muros de placa de tablacemento con elementos estructurales como son columnas o muros de carga, se fijara un poste adicional al elemento estructural, el cual debe ser independiente del muro, no formando parte del bastidor que debe estar 5 cm. Máximo al paño de la columna e inmediatamente al poste de la misma, con el que se forma la junta constructiva, vigilando que no se coloquen tornillos al poste de la columna.
m. La fijación de las placas deberá hacerse sin que se atornille la placa con los canales, sino únicamente con los postes.
n. Los bordes de las placas que queden expuestos, así como la intersección de los muros-plafón, debe protegerse con reborde metálico tipo “l” ó “j” , dejando una entrecalle de 13 mm. Atornillando dichas molduras @ 30 cm.
o. En las esquinas, remates, boquillas y cabezas de muro, se colocaran tapas y esquineros, atornillándolos @ 30 cm.

p. En las juntas de placas de tablacemento se colocara una capa de compuesto para juntas a base de 10 cm. De ancho como mínimo y se coloca la cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de los tornillos y resanes, dejándola secar de acuerdo a los tiempos indicados en la tabla anexa. En esquinas interiores se aplicara una primera capa de compuesto para juntas de 10 cm. De ancho en cada uno de los lados, colocando inmediatamente la cinta de refuerzo doblándola longitudinalmente por el centro, dejando secara por el mínimo tiempo requerido. Posteriormente se aplica la segunda capa de compuesto cubriendo totalmente la cinta.
q. Para resanes de huecos por preparaciones o aperturas canceladas se deberá hacer un corte de 45° en el canto perimetral del hueco; en donde se colocara una pieza de la misma dimensión y corte, ajustada adecuadamente para ser pegada con el compuesto para juntas y cinta de refuerzo.
r. Limites de altura.
• Las alturas enlistadas son las recomendables en muros divisorios a base de paneles de tablacemento y bastidores metálicos, considerando deflexiones de 1/120, 1/240 y 1/360 del claro, con una carga de 24 kg/m² aplicada uniformemente repartida y actuando perpendicularmente al muro.
• Para alturas mayores se utilizara el sistema de doble bastidor, con el cual se pueden obtener alturas hasta de 9.00 mts. Ambos bastidores estarán unidos por elementos metálicos rigidizantes, según lo indique el proyecto y/o la SEP.
• Las juntas de control en muros se harán en las juntas constructivas del edificio y en muros longitudinales mayores a 6.10 mts., Siendo esta medida la máxima permisible sin juntas.

Tolerancias

a. El alineamiento de los muros en el desplante no debe diferir del alineamiento por proyecto en mas de 1 cm.
b. Los desplomes no deben ser mayores de 1/200 de la altura del muro, hasta un máximo de 1.5 cm.
c. Las ondulaciones en la superficie no deben ser mayores de 2 mm./mt. Excepto en los lugares en donde se coloquen rebordes, esquineros y juntas de cabezas.
d. Se deberán desechar las placas que presenten fallas tales como: abultamiento de la película de cartoncillo
o que esta se desprenda por jalarse manualmente, ya sea por deterioro de humedad o por cualquier otra causa; las placas que estén fracturadas, despostilladas de orillas y aristas, que presenten rajaduras considerables en el recubrimiento del cartoncillo manila o deformaciones que impidan su acabado liso y uniforme.

Medición para fines de pago

Se hará por superficie tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios.

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

X.3. Plafones

Materiales

a. Placas de yeso o tablacemento de 13 mm.
b. Soportes para colocar colgantes, anclados a estructura o elementos sustentante (alambran, pets, balazos, taquetes o cubos de poliestireno con alambron.)
c. Colgantes de alambre galvanizado no. 12
d. Canaleta de carga de 38 mm. De lamina galvanizada cal. 20 con una calidad de galvanizado g-90, o de lamina negra de 38 mm. Cal. 20 con pintura anticorrosiva.
e. Canal listón de lamina galvanizada cal. 26 para placas de yeso o cal. 20 para

placas de tablacemento.
f. Atiezadores de canaleta de 38 mm. Cal. 20, ya sea de lamina galvanizada o negra con pintura anticorrosiva.
g. Alambre galvanizado no. 18 doble, para amarre entre listón y canaleta.
h. Tornillos autoinsertantes y autoroscantes con cabeza de corneta.
i. Cinta de refuerzo de papel especial a base de celulosa para placas de panel de yeso o cinta de fibra de vidrio para placas de tablacemento.
j. Reborde metálico tipo "l" o "j", de lamina galvanizada calibre 26.
k. Ángulos metálicos para remates, esquinas o intersecciones.
l. Sellador acrílico y elástico para calafateos.

Requisitos de ejecución

a. El trazo del plafón así como sus niveles y diseño en general estará dado por el proyecto y/o la SEP.
b. Los colgantes de alambre galvanizado estarán distanciados a cada 90 cm. En ambas direcciones. Deberán colocarse a una distancia no mayor de 15 cm. De cualquier paño de muros de carga, columnas, trabes, juntas constructivas o similares.
c. Los amarres de la canaleta de carga con su respectivo colgante deberán ser dobles.
d. Los amarres del canal listón para con la canaleta de carga será a una distancia no mayor de 61 cm.
e. Los traslapes de canaletas de carga serán como mínimo de 10 cm. Los traslapes de canal listón serán como mínimo de 20 cm.
f. El bastidor se rigidizará por medio de canaletas a cada 2.40 mts.
g. En juntas constructivas del edificio, deben dejarse juntas de control en los siguientes casos:
• En superficies con longitudes mayores de 14.40 m.
• En unión con elementos estructurales.
• En estrangulamientos que en planta forma la geometría del edificio.
h. La ubicación de las juntas constructivas estará dada por el proyecto y/o la SEP.
• Para la ejecución de juntas de control por unión de plafón con elementos verticales columnas, muros ,etc., Deberá atenderse a lo indicado en las normas técnico constructivas de la SEP en lo referente a remates de plafón.
• En la ejecución de juntas de control del propio plafón, se deberá evitar la continuidad de los canales perpendiculares a la dirección de la junta; y las canaletas paralelas deberán estar a una distancia no mayor de 10 cm. De la junta, ya sean las de carga o los listones para fijar las placas de yeso. Para lograrlo, se colocaran las canaletas adicionales necesarias. Las placas de yeso se colocaran y cortaran dejando una holgura de 1 cm. Mínimo mismas que serán rematadas con ángulo de reborde tipo "l" o "j". Para lograr el sello entre ambas se colocara una placa de 10 cm. Por encima de ellas, fija a uno de los lados únicamente para lograra la junta deslizante.
• En áreas blancas se deberá sellar las juntas entre el plafón y muro mediante la colocación perimetralmente de un material compresible y elástico para rellenar la buña (tira adherible de hule espuma) en donde posteriormente se colocara un sellador elástico de alta elongacion y adherencia.
• En zonas sísmicas y con superficies de plafón menores a 230 m² puede suprimirse la junta y aplicarse únicamente el tratamiento de esquina interior; esto será previa autorización de la SEP. Deberá de vigilarse que la ubicación de la junta no interfiera con la modulación de lámparas, plafones luminosos, rejillas, bocinas, etc.
i. Todas las instalaciones, equipos y accesorios, así como las preparaciones

para fijación de canceleria interior y exterior, mamparas, celosías, etc., Deberán estar terminadas y aprobadas antes de iniciar la colocación de las placas.

j. La separación máxima de los tornillos para fijar la placa a los listones será de 30 cm. para el caso de placas de yeso y de 10 cm. para el caso de placas de tablacemento., Así como también se deberá evitar la continuidad de la junta.

k. Se debe evitar que la cabeza del tornillo penetre la capa de yeso rompiendo el cartoncillo, si esto ocurriera debe colocarse otro tornillo junto al primero.

l. Se rematar el plafón perimetral mente con reborde tipo "l" o "j" en las intersecciones de muros o columnas, dejando una entrecalle de 13 mm. Ver normas técnico constructivas en lo referente a remates de plafón.

m. En los casos de huecos para lámparas, rejillas, difusores, bocinas o cualquier otra abertura que interfiera o interrumpa el bastidor metálico se deberá de reforzar tal y como se indica en las normas técnico constructivas de la SEP en lo referente a registros en plafones.

n. La construcción de plafones de claros reducidos como es el caso de corredores y áreas similares se hará armándose el bastidor a base de postes y canales, solución empleada también en donde los ductos e instalaciones pudieran interferir con los colgantes usados comúnmente. Para el caso de la utilización de postes como largueros para el bastidor se aplicara las siguientes longitudes:

POSTE	CALIBRE	CLARO MÁXIMO
41.0 MM.	20	1.80 MTS.
63.5 MM.	20	2.10 MTS.
92 0 MM.	20	2.40 MTS.

o. En la construcción de cajillos el proyecto deberá de dar los lineamientos generales de diseño y se deberá atender a todo lo indicado en las normas técnico constructivas de la SEP en lo referente a cambios de nivel en plafones.

p. En las juntas de placas de yeso se coloca una primer capa de compuesto para juntas a base de 10 cm. De ancho como mínimo y se coloca la cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de los tornillos y resanes, dejándola secar de acuerdo a los tiempos indicados. Se aplicara la segunda capa de compuesto de un ancho de 25 cm. Dejándola secar el tiempo necesario. Después de lo cual se lijara para afinarla para estar en condiciones de recibir el acabado final.

Tolerancias

El desnivel máximo tolerable en plafones horizontales será 1/600 de la longitud menor o medio centímetro, no se admitirán protuberancias ni depresiones mayores de 1 mm/m.

Medición para fines de pago

Se considerara tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XI. Acabados en Muros y Elementos Verticales

XI.1. Martelinados en Superficies de Concreto

Definición

Se define como el tratamiento proporcionado a los elementos constructivos o superficies verticales, ya sea en forma directa o mediante la colocación de recubrimientos con materiales pétreos, cerámicos, plásticos o pastas texturizadas entre otros, con fines estéticos o de protección.

Requisitos de ejecución

a. El martelinado se ejecutará mediante el uso de martelina, hachuela o picolete, evitando el uso de herramientas o equipos pesados que puedan afectar las propiedades resistentes de la pieza o estructura en cuestión.
b. Se removerá la película superficial del concreto para obtener un acabado uniforme, (fino o burdo) que permita la vista del agregado grueso.
c. Por ningún motivo se reducirá el espesor del recubrimiento de concreto señalado en el Capítulo de Cimbras, Aceros de refuerzo y Concretos de estas especificaciones.

Medición para fines de pago

Se cuantificará por metro cuadrado con aproximación al décimo, de martelinado en muros, faldones, losas, trabes, columnas, etc.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XI.2. Recubrimientos Pétreos

Definición

Tratamiento aplicado a los elementos constructivos con fines decorativos y de protección, consistente en la colocación de piezas materiales pétreos laminados en su estado natural, como mármoles, granitos y canteras, o piedras artificiales entre los que se encuentran las limitaciones de piedras naturales, arenisca roja, caliza gris y piedra obscura de recinto.

Materiales

a. Recubrimientos pétreos naturales o artificiales.
• Resistencia a la compresión en estado húmedo menor o igual 150 kg/cm2.
• Absorción de agua menor o igual 4%
• Resistencia al intemperismo menor 1% de pérdida de peso.
• Ortogonalidad mayor 1%, en piezas rectangulares.
• Planaridad menor 0.4%, en placas con acabado pulido o brillado.
• El espesor de las placas no será menor de 2 cm ni mayor de 4 cm.
• En placas con acabado macheteado el espesor no será menor de 3.5 cm ni mayor de 4 cm.
• El espesor mínimo del parquet de mármol será de 9 mm.
• Los tipos, dimensiones, texturas y colores serán determinados por el proyecto y/o por la SEP.
• No se aceptarán recubrimientos que presenten fracturas, agrietamientos o porosidad excesiva. Estarán limpios y exentos de costras y grasas.
b. Mortero cemento-arena en proporción 1:5. ver Capítulo de Básicos en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
c. Yeso hidráulico. ver Capítulo de Básicos en lo referente a Yeso calcinado.
d. Grapas o anclas de alambre galvanizado No. 16
e. Adhesivo pega-mármol
f. Malla electrosoldada 66-10-10. ver Capítulo de Básicos en lo referente a Aceros de Refuerzo.
g. Taquetes de plomo. ver Capítulo de Colocaciones y Amacizados en lo referente a Taquetes.
h. Tornillos autorroscantes de 2.5 cm 2”
i. Lechada de cemento blanco. ver Capítulo de Básicos en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. El procedimiento constructivo para la aplicación de estos recubrimientos será el enunciado a continuación, o el especificado por el proyecto y/o por la SEP.
b. Los elementos de concreto a recubrir, se picarán previamente con martelina, hachuela o picolete con el propósito de obtener una superficie adherente para la

mezcla. En ningún caso, el picado del concreto reducirá el espesor del recubrimiento para el acero.
c. La superficie se lavará con detergente antes de colocar el recubrimiento.
d. Se efectuarán ranuras o taladros en la sección del espesor de las placas, dentro de los cuales se colocarán grapas o anclas de alambre galvanizado No. 16 con una longitud mínima de 15 cm; rellenándose con adhesivo pega-mármol.
e. No se aceptarán piezas debilitadas por taladros o ranuras mal ejecutadas.
f. Se colocarán taquetes de plomo y tornillos autorroscantes de acero galvanizado de 2" de largo 1 mt en ambos sentidos en las juntas de mortero y partes de concreto de la superficie por recubrir, en cuyos extremos se sujetará la malla electrosoldada con alambre galvanizado No. 16.
g. La disposición de las piezas será la indicada por el proyecto y/o por la SEP.
h. El espaciamiento de las grapas o anclas será de +- 30 cm en ambos sentidos en lambrines exteriores y +- 40 cm en ambos sentidos en interiores.
Los anclajes se sujetarán a la malla mediante amarres de alambre galvanizado No. 16.
i. El relleno de mezcla para la colocación de lambrines será de 3 cm. como máximo.
En caso de requerirse un mayor espesor, se adicionará la mezcla con agregados ligeros como granzón, tezontle o piedra pómez.
j. No se admitirán juntas a hueso. La separación mínima será de 1 mm.
k. El distanciamiento máximo entre juntas de dilatación será de 5 m en sentido horizontal y 10 m en sentido vertical.
l. La aplicación de la lechada de cemento blanco se efectuará conforme al avance diario.
m. El acabado brillado (si está especificado), se efectuará al final de la obra con el propósito de prevenir manchas.
n. Los recubrimientos con parquet de mármol, se fijaran con adhesivo pega-mármol directamente sobre repellado de mezcla, adoptando su alineamiento y plomeo.
o. La disposición de las piezas, aristas, tapas, esquinas y remates se construirán de acuerdo a lo especificado por el proyecto y/o por la SEP.
p. Los recubrimientos se ajustarán a la geometría del elemento donde se aplica formando una superficie uniforme, acorde a lo especificado por el proyecto.

Tolerancias

a. En plomeo y alineamiento será 1: 10,000

Medición para fines de pago

Metro cuadrado (m^2) con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XI.3. Recubrimientos con Materiales Cerámicos

Definición

Los revestimientos cerámicos vitrificados o esmaltados son productos fabricados con pizarras y arcillas no calcáreas, (losetas de barro) o caolín y otras materias primas minerales, (azulejos) procesadas mediante técnicas de molienda, extrusión, prensado, esmaltado y quemado por monocción a temperaturas muy atas lo cual, sintetiza el esmalte y cuerpo cerámico, proporcionando al producto mayor resistencia a la humedad, a los cambios de temperatura y a la acción de agentes químicos. El producto terminado se selecciona por defecto, tono y calibre clasificándose en tres tipos o calidades: Primera, Segunda y Tercera.

Materiales

a. Losetas cerámicas esmaltadas, vidriadas o azulejos de caolín en calidad de Primera.

• Las losetas de cerámica esmaltada o vidriada, deberán cumplir con las tolerancias y características físicas indicadas en la norma NOM-C-285.
• Los azulejos de caolín cumplirán con las tolerancias y características físicas indicadas en la norma NOMC-
327.
• Desviación dimensional máxima permitida (largo y ancho): 1% para losetas de barro y 0.5% para azulejos de caolín.
• Modulo de ruptura a la flexión: de 100 a 140 kg/cm2.
• Resistencia mínima al impacto: 4 cm de altura del martinete para producir ruptura.
• Los materiales deberán encontrarse sin manchas, poros ni grietas en la superficie vidriada o esmaltada de losetas y azulejos, visibles a 1 mt. de distancia.
• Se tolerarán variaciones mínimas en el tono y la texturas será uniforme.
• Los productos estarán libres de adherencias de cuerpos extraños.
• La cara opuesta a la superficie esmaltada o vitrificada será rugosa para garantizar buena adherencia con
el mortero o adhesivo.
b. Adhesivo para materiales vítreos (pegazulejo, pegamármol etc.)
c. Mortero cemento-arena en proporción 1:5. ver Capítulo de Básicos en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
d. Lechada de cemento blanco. ver Capítulo de Básicos en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisito de ejecución

a. Los procedimientos para la aplicación d estos recubrimientos serán los enunciados a continuación, o los
especificados por el proyecto y/o por la SEP.
b. Para lograr una correcta instalación, el soporte debe ser rígido, resistente y dimensionalmente invariable.
c. Cuando para la aplicación del recubrimiento se utilice mortero cemento-arena 1:5, se nivelarán las superficies irregulares aplicando repellado de mortero cemento-arena en proporción 1:5 dejándolo secar antes de colocar la loseta.
d. Cuando para la aplicación del recubrimiento se utilice adhesivo, la superficie del elemento constructivo será aplanada con mortero cemento-arena, con acabado fino.
e. Se inspeccionarán las losetas antes de instalarlas. Se mezclarán y combinarán pizas de varia cajas, colocándola al azar con el propósito de aprovechar las variaciones de tono propias de estos productos.
f. La superficie de colocación deberá humedecerse previamente a la colocación. Cuando se trate de elementos de concreto, se picarán con martelina, hachuela o picolete con el propósito de obtener una mejor adherencia de los materiales.
g. En caso de instalarse en superficies grandes, es indispensable respetar el patrón de juntas de dilatación y contracción de la base, según lo indicado por el proyecto y/o por la SEP.
h. El espesor del mortero para la aplicación de recubrimiento, no deberá ser mayor de 2 cm. Cuando este espesor sea excedido se le aplicará un refuerzo de malla de alambre de acuerdo a lo indicado por el proyecto y/o por la SEP.
i. En el caso del adhesivo, este se aplicará con llana o paleta de peine con hendiduras que dejen una base de 6 mm de grueso.
j. Se asentará cuidadosamente el recubrimiento verificando su nivel y alineamiento pieza a pieza con ayuda de reventones, reglas y nivel dejando juntas con una separación mínima de 2 mm o la de la SEParador del material.
k. Se limpiaran los excesos de mortero antes de secar, tanto de las losetas como

de las hendiduras entre losetas, dejando fraguar la instalación por lo menos 24 hrs.
l. Se aplicará en las juntas previamente sometidas a un proceso de limpieza, una lechada pastosa de cemento blanco y agua con la ayuda de una llana o un rastrillo de hule.
m. Las aristas resultantes de la intersección de dos caras ya sean cabeceras, coronamientos de muros, cerramientos o esquinas, se formarán haciendo cortes a 45 grados, traslapando las piezas según indique el proyecto y/o la SEP. Deberán ser regulares, uniformes y bien definidas, siguiendo las generatrices del muro y serán de la misma calidad del acabado del recubrimiento.

Medición para fines de pago

a. Se tomará el m² con aproximación al décimo.
b. Los emboquillados, tapas, aristas, esquinas y remates quedan incluidos en la medición y precio por unidad de superficie recubierta. (m²)

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XI.4. Recubrimientos con Películas Plásticas

Descripción

Se trata de productos industriales fabricados a base de resinas sintéticas tales como polímeros y copolímeros de vinilo, hule clorado, resinas acrílicas, poliéster, películas de polivinilo butiral y policloruros de vinilo utilizados para la construcción, en forma de películas, sin base y con base o soporte, formando láminas decorativas de baja y alta presión.
Las películas plásticas sin soporte deben tener un solo grado de calidad y su principal empleo en la construcción es de recubrimiento en muros como decoración sin embargo, en otros tipos de presentación se utilizan como protección de estructuras, acabados, concretos, mamposterías, tuberías, etc.
Las películas plásticas sobre bases de tela u otro material, pueden ser laminados de alta o baja presión, con texturas y estampados de gran variedad, cuyo principal uso es el de recubrir elementos arquitectónicos principalmente interiores, en los que se requiera resistencia y durabilidad.

Materiales

a. Películas plásticas con o sin soporte para recubrimientos.
• La resistencia mínima a la tracción en ambos sentidos deberá ser de 140 kg./cm2. (NOM-E-005)
• La elongación en ambos sentidos no deberá ser menor al 275%. (NOM-E-005)
• La película plástica a 25,000 ciclos no deberá presentar desgaste del grabado, transferencia o borrado del dibujo, agrietamiento o cualquier otro defecto. (NOM-E-008)
• Deberá tener una resistencia mínima de 72 kg/cm2 al desgarramiento en ambos sentidos.
• Deberá tener un encogimiento o expansión máximo de 1.5% en ambos sentidos en dirección transversal al sentido de la máquina (NOM-E-005)
• El alargamiento en el sentido de la máquina no deberá exceder de 3%. (NOM-E-005)
• Las películas plásticas deberán contar con una dureza de 60 a 93 Shore A.
• La densidad reactiva de las películas plásticas deberá ser de 1.37 a 1.42. (NOM-E-004)
• Las películas no deben sufrir desprendimiento ni deterioros, deben ser resistentes en ambos sentidos y contar con adherencia entre las películas que formen el recubrimiento.
• La película no debe presentar exudación, adhesión, separación entre películas,

aplanamiento o marcado en el grabado, ni transparentarse.
• No deberá presentar cambios en color, brillo, opacidad ni atore defectos superficiales.
• Su superficie deberá estar libre de manchas, agrietamientos, puntos y cambios en el recubrimiento.
• Salvo que la SEP requiera dimensiones mayores, el ancho de las películas plásticas será de 1.20 m con una tolerancia de +-1.5% (NOM-E-002).
• Los laminados plástico decorativos de alta presión cumplirán con los requisitos establecidos en la norma (NOM-E-049).
• Los laminados plásticos decorativos de baja presión cumplirán con los requisitos establecidos en la (NOM-E-102).
• Combustibilidad: Auotoextinguible (ASTM D-635).
• Producción de humo: baja menor 25 ul (ASTM E-84)
• Resistencia a microorganismos: impide el crecimiento (ASTM G-21 y ASTMG-22)
• Lavabilidad: alta (ASTM D-4828)
• Resistencia a detergentes: alta 9 a 10 (ASTM D-2248)
b. Adhesivos

Requisitos de ejecución

a. Se colocará sobre superficies recubiertas con aplanado de mortero cemento arena en proporción 1:5 afinado con yeso, aplanado de yeso, o la superficie especificada por el proyecto y/o por la SEP.
b. Se verificará que no haya partes flojas, removiendo las partes sueltas, mismas que se restituirán según lo indique la SEP. Se tendrá especial cuidado en eliminar las irregularidades de la superficie.
c. No se colocará sobre superficies húmedas y salitrosas.
d. La aplicación se efectuará mediante el uso de adhesivos elaborados con resinas naturales o artificiales, solventes y otras substancias para mejorar o modificar sus propiedades tales como cargas minerales, pigmentos y aditivos.
e. El tipo de adhesivo será el especificado por el proyecto y/o por la SEP. Se aplicará siguiendo las recomendaciones del fabricante.
f. Dependiendo del tipo de plástico, las juntas serán a hueso, soldadas con cordones plásticos o unidas mediante molduras plásticas o de aluminio. En todo caso, el tipo de junta será especificado por el proyecto y/o por la SEP.
g. En láminas plásticas con dibujo, las juntas se efectuarán en tal forma que se conserve la composición de los mismos.
h. Los remates en las intersecciones con muros, techos, zoclos, marcos de puertas y ventanas, se efectuarán de acuerdo las especificaciones del proyecto y/o la SEP.

Medición para fines de pago

Metro cuadrado (m²) con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XI.5. Recubrimientos Integrales Texturizados

Descripción

Son productos elaborados a base de copolímeros 100% acrílicos premezclados para su aplicación inmediata, con cargas minerales, pigmentos inorgánicos para obtener un color integral y diversos aditivos para lograr la plasticidad requerida para evitar agrietamientos o fisuras. En este grupo de materiales también se incluyen los recubrimientos con agregados de materiales pétreos como el mármol y cuarzo.

Materiales

a. Recubrimiento texturizado premezclado

• Combustibilidad: Autoextinguible (ASTM D-365)
• Producción de humo: baja producción, menor 25 ul (ASTM E-84)
• Resistencia a la humedad de la intemperie: resiste sin daños (ASTM D 1499)
• Resistencia a microorganismos: impide el crecimiento (ASTM G-21 y ASTM G-22)
• Lavabilidad: alta (ASTM D-4828)
• Resistencia a detergentes: alta 9 a 10 (ASTM D-2248)
• Dureza: Shore D65-85 Rockwell (ASTM D-1706)
• Fraguado: inicial mayor 2 hrs, final menor 24 hrs.
• El espesor del recubrimiento será uniforme y no mayor de 3 mm.
• Granulometría del grano de mármol: 1, 2, 2.5 ,3 y 4.
• Los recubrimientos no deberán sufrir desprendimientos ni deterioros; deberán ser resistentes en ambos sentidos y contar con suficiente adherencia con la superficie a recubrir.
• No deberán presentar exudación ni transmisión de color; deberán estar libres de manchas, agrietamientos, defectos superficiales y su tonalidad y textura serán uniformes. Se sujetarán a los requisitos de calidad enunciados en los puntos anteriores.

b Agua

El espesor de la capa será uniforme y no mayor de 3 mm.

Requisitos de ejecución

a. La aplicación de estos acabados deberá hacerse preferentemente sobre superficies pulidas como aplanados de yeso, placas prefabricadas de yeso o cemento y aplanado de mezcla, acabado pulido o fino, en cuyo caso se recomienda pasarle piedra de esmeril para dejar la superficie en óptimas condiciones de aplicación.

La superficie de aplicación deberá estar completamente seca y libre de polvo, grasas, pinturas viejas y en general, substancias que eviten una buena adherencia.

b. El sellado de la superficie se efectuará únicamente cuando el recubrimiento se aplique sobre superficies "viejas" o que desprendan mucho polvo. En estos casos, se aplicará una mano de sellador a base de resina acrílica o de poliuretano diluida.

c. Se fondeará la superficie con el fin de lograr tonos homogéneos en toda la superficie. Posteriormente se procederá a la corrección de irregularidades (emplastecido) con mortero plástico.

d. La preparación del producto se apegará a las instrucciones del fabricante.

e. Para la aplicación de estos recubrimientos se utilizan diversas técnicas dependiendo de la textura elegida, que van desde el uso de equipo manual como planas, rodillos, peines plásticos, llanas dentadas, etc, hasta equipos neumáticos de aspersión.

f. En todos los casos y como protección final, se aplicará resina acrílica o de poliuretano, de acuerdo a lo especificado por el proyecto y/o por la SEP.

g. El recubrimiento se ajustará a la geometría de la superficie donde se aplica, formando una superficie uniforme; de acuerdo con el proyecto.

Tolerancias

a. Desplomes no mayores de 1/300 de la altura del elemento recubierto.

b. Desviaciones horizontales no mayores de 1/500 de la longitud del elemento recubierto.

Medición para fines de pago

a. Se tomará el m² con aproximación al décimo.

b. Los emboquillados, tapas, aristas, esquinas y remates quedan incluidos en la medición y precio por unidad de superficie recubierta. (m²)

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XI.6. Recubrimiento de pasta

Definición

Es un acabado compuesto por agregados como polvo de mármol o granito y cemento blanco como aglutinante, los cuales al mezclarse con agua forman un material plástico con propiedad ligante, que al secarse endurece adquiriendo las características de consistencia previamente establecidas.

Materiales

a. Según los materiales básicos de composición se clasifican en:
a.1 Pasta de calhidra y grano de mármol fino 1:4
a.2 Pasta de calhidra, cemento blanco y grano de mármol fino 1:1:8
a.3 Pasta de cemento blanco y grano de mármol fino
Estos materiales deberán apegarse a los requisitos establecidos en el capítulo correspondiente a mezclas, pastas y lechadas.

Requisitos de ejecución

a. El proceso y requisitos de ejecución de las pastas, será el establecido en el capítulo correspondiente mezclas, pastas y lechadas.
b. La aplicación de estos recubrimientos deberá hacerse sobre aplanado de yeso o repellado de mezcla, cuyo alineamiento y plomo adoptará.
c. Se fondeará la superficie con el fin de lograr tonos homogéneos en toda la superficie.
d. Previamente a la aplicación de la pasta se humedecerá el repellado.
e. El acabado final podrá ser: planchado con llana, picado con cepillo de alambre o de clavos, martelinado o
como lo especifique el proyecto y/o la SEP.
f. El espesor del recubrimiento será uniforme y no mayor de 3 mm.
g. El recubrimiento se ajustará a la geometría de la superficie donde se aplica formando una superficie uniforme, de acuerdo con el proyecto.

Tolerancias

a. Desplomes no mayores de 1/300 de la altura del elemento recubierto.
b. Desviaciones horizontales no mayores de 1/500 de la longitud de elemento recubierto.

Medición para fines de pago

a. Se tomará el m² con aproximación al décimo.
b. Los emboquillados, tapas, aristas, esquinas y remates, quedan incluidos en la medición y precio por unidad de superficie recubierta. (m²)

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XII. Acabados en Pisos y Escalones

XII.1. Mosaico

Definición de acabados en pisos y escalones

Son recubrimientos para elementos constructivos horizontales o inclinados, destinados al tránsito, utilizados para definir espacios o funciones específicas.
De acuerdo al tipo de material estos recubrimientos pueden clasificarse en alfombras, pétreos, mosaicos, cerámicos, vinílicos, epóxicos y conductivos.

Materiales

a. Mosaico
• Son piezas para recubrimiento de forma regular, compuesta por dos o más capas; la inferior, obtenida por una mezcla de cemento Portland y arena; la superior o superficie de desgaste, hecha a base de cemento Portland blanco, pigmentos para

dar color y a titulo enunciativo, no limitativo, polvo de mármol, grano de mármol, roca triturada u otros materiales especificados por el proyecto y/o por el SEP; todas las partes, formando una unidad.
• En función de los materiales que componen la superficie de desgaste los mosaicos empleados como revestimiento en pisos pueden clasificarse en:
• Mosaico de pasta. La superficie de desgaste esta fabricada a base de una mezcla de cemento Portland, polvo de mármol y pigmentos para colorear la superficie.
• Mosaico de granito. La capa superior está hecha a base de una mezcla de cemento blanco, polvo de mármol, pigmento, granito en tamaños de 1 a 4, o según material pétreo similar.
• Mosaico de granza o granzón. Se fábrica con los mismos compuestos que el mosaico de granito; la diferencia estriba en el tamaño del agregado pétreo que en este caso es del número 5 o 6.
• Mosaico de terrazo. Contiene los mismos elementos del mosaico de granito excepto el tamaño del agregado pétreo utilizado mismo que es del número 7 o mayor.
• Estos materiales deberán cumplir con las tolerancias y características físicas expresadas en la norma NOM-C-008.
• Resistencia a la compresión: mayor a 15 Kg/cm2.
• Módulo de ruptura a la flexión: mayor a 15 Kg/cm2
• Resistencia al impacto: mayor a 5 cm de altura de caída del martinete (NOM-C-285, NOM-C-327, V-26.6 S.C.T, ASTM c-2794)
• Resistencia al desgaste o abrasión: menor de y 1 mm a 400 R.P.M. (V-26.5 S.C.T)
• Absorción máxima de agua fría en inmersión de 24 hrs. : menor a 12%.
• Tolerancia dimensional por lado : 0.66%.
• La superficie expuesta o de desgaste será tersa, sin grietas, granos, burbujas o cualquier otro defecto notorio a simple vista.
• Todas las piezas deben tener sus cantos lisos y libres de salientes; las aristas deben ser rectas y no presentar despostilladuras; los colores empleados deberán garantizar firmeza en sus tonos.
• Los agregados pétreos (granos) deberán ser de características estables que permitan suficiente adherencia con la pasta y un grado de dureza que permita su pulido y abrillantado.
• La granulometría de los agregados pétreos se expresa en la tabla siguiente: mm/ lado de la superficie

		mm/ lado de la superficie	
Tipo	Grano	cara expuesta	Promedio mm2
Granito	1	1	1
Granito	2	2	4
Granito	2.5	3.5	12.25
Granito	3	6-9	56.25
Granito	4	10-20	235
Granzón	5 a 6	20-30	625
Terrazo	6 a 8	30-49	1,310
Terrazo	7 a 12	30-90	3,600
Terrazo	9 a 12	50-90	7,225
Terrazo	15 ó más	150-300	30,625

b. Mortero cemento-arena en proporción 1:4. Ver Capítulo de Básicos, en lo

referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
c. Cemento gris o blanco
d. Color para cemento
e. Tiras de aluminio para juntas

Requisitos de ejecución

a. Este material se colocará sobre firmes o losas de concreto, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y/o la SEP.
b. La superficie de aplicación deberá estar limpia, libre de materiales sueltos, polvos y grasas.
c. El despiece estará dado por el proyecto y/o por la SEP.
d. Deberá respetarse el patrón de juntas metálicas o de neopreno de acuerdo con lo indicado por el proyecto y/o por la SEP.
e. Se humedecerá la superficie a recubrir y posteriormente se aplicará una capa de mortero cemento-arena en proporción 1:4 sobre el cual aún fresco, se asentará el recubrimiento. La capa de mortero no será menor de 1:5 cm.
f. Los huecos bajo las piezas flojas (mal pegadas) se detectarán golpeándolas con el mango de a cuchara de albañil. Aquellas que no estén firmemente adheridas, se retirarán junto con el mortero seco y se colocarán nuevamente empleando mortero fresco.
g. Veinticuatro horas después de concluida la colocación de las piezas se procederá a llenar las juntas para lo cual se limpiarán de basura y tierra; posteriormente se verterá en ellas una lechada de cemento blanco con la liquidez necesaria para obtener una buena penetración en las juntas.
h. La operación de junteo debe hacerse en tramos no mayores de 4 o 5 metros cuadrados para poder limpiar la lechada antes que fragüe.
i. No se permitirá el tránsito de personal directamente sobre el piso antes que fragüe el mortero; se dispondrá para ello de andadores y puentes.

Para la fabricación de pisos de terrazo en la obra, se observará lo siguiente

a. El firme o losa de concreto sobre la cual se aplicará el recubrimiento deberá estar 5 cm por debajo del nivel de piso terminado marcado en el proyecto, con el propósito de absorber el espesor del recubrimiento.
b. La superficie de colocación deberá estar limpia de materiales sueltos, polvos y grasas.
c. Deberá respetarse el patrón de juntas metálicas o de neopreno de acuerdo a lo indicado por el proyecto y/o por la SEP.
d. Se humedecerá el firme o losa y se colocarán maestras con la pendiente indicada en el proyecto, a no más de 2 mts. de distancia una de otra en ambas direcciones.
e. La primera capa compuesta de mortero cemento-arena en proporción 1:4 se extenderá sobre el firme a un nivel no menor de 1.2 cm ni mayor de 2.0 por debajo del nivel de piso terminado.
f. Las tiras separadoras deben formar bordes y dividir el piso en secciones ordenadas convenientemente de acuerdo con lo indicado por el proyecto y/o por la SEP, con el objeto de evitar el estrellamiento del material.
g. La capa superficial o acabado de granito o mármol artificial debe tener un espesor de 1:2 cm a 2.0 cm.
h. La mezcla de mármol y pasta de cemento blanco estará dado por el proyecto y/o por la SEP.
i. La proporción de la mezcla será de 1 Kg de cemento blanco o gris por 2 kg. de mármol mezclados en seco.

Una vez revueltos, se agrega agua hasta lograr una consistencia plástica, no fluida.

j. Cuando se requiera aplicar color integral a la mezcla, los pigmentos deberán

ser resistentes a la acción de la cal y ser de primera calidad. En este caso, antes de revolver el cemento con los granos de mármol se mezclará en seco con el pigmento colorante y posteriormente se mezcla con el agregado pétreo y se le añade agua.
k. La mezcla deberá vaciarse en los espacios formados por las tiras separadoras y pasarle un rodillo de piedra o hierro, para reducirlo a una masa compacta, hasta que todo el exceso de cemento y de agua se haya extraído.
l. Se alisará la superficie con llana, dejando al descubierto los bordes de las tiras separadoras al ras con el resto del relleno o acabado del piso.
m. Se deberá conservar mojada la superficie cuando menos por 6 días.
n. El acabado final se realiza mediante el pulido mecánico utilizando para esto equipo con motor de 3 a 5
H.P.; piedras de carburo de silicio números 24, 80, 220 y 3 F´s y aglutinantes.
o. Como primer paso se devastará con la piedra número 24; posteriormente se pule con la piedra número 80 para disminuir el rallado de la superficie. Se aplica otro pulido con la piedra número 220 después de la cual se esparcirá una lechada de cemento para tapar los poros que pudieran aparecer.
Se dejará fraguar por un período no menor de 72 hs. para posteriormente retirar la capa de lechada con la piedra número 220; al terminar, se limpia el polvo con trapeador o jerga húmeda para pulir nuevamente con la piedra número 3 F´s.
p. Para abrillantado de la superficie se recomienda el uso de máquinas ligeras mediante el siguiente procedimiento:
Se esparcirá ácido oxálico sobre la superficie limpia en una cantidad aproximada de 1 kg por cada 25 m2 de piso; utilizando cepillo de ixtle circular se pasara la máquina sobre el piso añadiendo agua hasta formar una solución lechosa. Después de pasar la máquina en forma cruzada aproximadamente 12 veces se retirará la solución con un rastrillo de hule para evitar que el ácido queme o se adhiera a la superficie. La máquina debe pasarse continuamente en tal forma que no quede por mas de un minuto sobre el piso.
Después del brillo, es necesario limpiar la superficie con un trapeador húmedo para retirar todo el ácido axálico, dejando reposar un periodo de 8 hs. antes de usarse.

Unidad de Medición

a. Se tomará el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XII.2. Loseta Vinílica

Materiales

a. Loseta vinílica no asbestada:
Es un material para revestimiento de pisos interiores fabricado mediante una mezcla homogénea y compacta de cloruro de polivínilico (PVC), cargas minerales reforzantes, substancias químicas estabilizadoras, plastificantes y colorantes. Las losetas vinílicas se clasifican en un solo tipo y grado de calidad como "Losetas Vinílicas Semi-Flexibles". Estos productos cumplirán con los requisitos establecidos en las siguientes normas:

- Identación: NOM-C-025 y NOM-C-218
- Resistencia al impacto: NOM-C-032
- Resistencia a la flexión: NOM-C-034
- Especificaciones de calidad: NOM-C-035
- Estabilidad dimensional: NOM-C-114
- Resistencia a solventes: NOM-C-124
- Escuadría: NOM-C-217

• Espesor: NOM-C-334
• Deberán tener la cara aparente tersa, libre de ampollas griegas, partículas sobresalientes y materias extrañas incrustadas. La loseta de color liso será uniforme en toda su superficie; en las de tipo veteado, el veteado abarcará el espesor completo de la loseta. El color, acabado y veteado de las losetas de un lote, deberá ser igual.
• Al ser sometidas a la prueba de flexibilidad, deberán soportar una flecha de 1.5 cm sin agrietarse. Esta prueba deberá efectuarse en ambas caras, después de haberse calentado y enfriado, en forma similar al procedimiento de la prueba de estabilidad dimensional (NOM-C-114).
• No deberán agrietarse o romperse cuando se sometan a la prueba de impacto (NOM-C-032).
• Cuando se sometan a la prueba de penetración a una temperatura de 23 grados centígrados durante un minuto, esta deberá estar comprendida entre 0.175 mm y 0.375 mm; a los 10 minutos deberá estar comprendida entre 0.270 mm y 0.580 mm.
• Cuando se sometan a la prueba de penetración a 46 grados centígrados, ésta no deberá presentar un valor mayor de 0.90 mm.
• Después de sumergidos en alcohol etílico al 95%, grasas, aceite mineral, aceite vegetal, solución de ácido al 5%, solución de hidróxido de sodio al 5%, solución de ácido sulfúrico al 5% según norma NOMC- 035 y NOM-C-124, los especímenes no deberán mostrar cambios apreciables en la matriz cuando se comparen visualmente con un material similar no expuesto a dichas substancias.
• Las losetas no mostrarán una variación en sus dimensiones lineales del 2%.
• El espesor de las losetas será de 3 mm, salvo indicación expresa de la SEP.
• Al someterse a la prueba de alabes (NOM-C-17), las deflexiones no deberán dar valores mayores de 0.76 mm.

b. Adhesivo
• Serán de tipo asfaltico y al igual que los solventes, se utilizarán los recomendados por el fabricante de la loseta.

Requisitos de ejecución

a. Las losetas, adhesivos así como la superficie donde se coloque deberá mantener una temperatura mínima de 22 grados centígrados, 48 hs. antes y después de su colocación.
b. El firme que servirá como base a la loseta vinílica estará seco y curado; su superficie deberá ser lisa , acabada con llana metálica y pulida con máquina; estará libre de bordes, estrías, desniveles o irregularidades. El concreto que se encuentre en contacto con el suelo, deberá estar protegido contra la infiltración de humedad en el caso de ubicarse cerca del nivel de aguas freáticas y existir señales de humedad, se prescindirá del uso de la loseta.
c. Las porosidades y grietas existentes se resanarán y sellarán respectivamente. Si el piso es muy poroso se sellará con una capa de fino cemento con adhesivo sellador e impermeabilizante integral.
d. Se limpiara y cepillará la superficie hasta desprender el polvo, basura, manchas de pintura, grasas, o cualquier otra materia extraña; así mismo, se verificará que el piso esté completamente seco antes de proceder a la colocación del recubrimiento.
e. El nivel del firme o losa de concreto deberá calcularse 3 mm por debajo del nivel de piso terminado establecido en el proyecto, considerando el espesor de la loseta vinílica.
f. Se procurará mezclar las losetas de diferentes cajas con el propósito de lograr un mejor afecto en las tonalidades y en su distribución.
g. Se trazarán las guías de acuerdo al despiece indicado por el proyecto y/o por la SEP.

h. Posteriormente se aplicará el adhesivo recomendado por el fabricante teniendo cuidado de manejarlo lejos del fuego y en lugares bien ventilados. Su aplicación se efectuará mediante llana dentada o desplantador provisto de muescas no mayores de 1.6 mm de ancho y 1.8 mm de altura.
i. Sobre el adhesivo ya fraguado se colocarán las losetas previamente calentadas con soplete a una temperatura del orden de 40 grados centígrados con el fin de obtener plasticidad y facilidad en su colocación.
j. Las losetas colocadas en a hilada final, se cortarán a la medida requerida, ajustando el borde sobre la pared y marcando la línea de corte en coincidencia con el borde de la hilada anterior. Para cortar las losetas en formas especiales como esquinas, columnas, etc; se fabricarán plantillas de papel grueso usándolas posteriormente para trazar sobre la pieza respectiva. El corte de las piezas con espesores mayores de 2 mm, se realizará marcando el corte con un cuchillo bien afilado y flexionando hasta separar la pieza.
k. Para lograr que el piso se fije adecuadamente, es conveniente evitar que la loseta sea sometida a un tránsito intenso durante las 48 hs. posteriores a su instalación; transcurrido ese tiempo deberá limpiarse el polvo y las manchas con un trapo húmedo y lavar el piso utilizando un limpiador suave, no abrasivo; se enjuagará evitando la formación de charcos, seguidamente se secará aplicando posteriormente dos capas delgadas de sellador para terminado de pisos.
l. Finalmente se pulirá el piso preferentemente a máquina utilizando cera o abrillantador.
m. En caso de existir manchas difíciles, se recomienda el uso de un limpiador suave, frotando con fibra de acero fina del número 00.

Unidad de medición

a. Se tomará el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XII.3. Mármol

Materiales

a. Mármol laminado
b. Mortero cemento arena 1:4 Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
c. Cemento gris o blanco
d. Arena
e. Agua

Requisitos de ejecución

a. Las dimensiones de las piezas de mármol, el color y la forma serán especificadas por el proyecto y/o ordenadas por la SEP.
b. No se permitirán variaciones apreciables de color en las piezas de una misma zona.
c. La variación máxima en las dimensiones de una pieza, con respecto a las nominales será de 1 mm.
d. Los cortes de las piezas se harán con máquina
e. El despiece será de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o autorizado por la SEP.
f. No se admitirán piezas despostilladas o fracturadas.
g. Sobre un firme de concreto f¨c = 150 kg/cm2 se colocarán maestras a nivel o con la pendiente indicada por el proyecto a no más de 2 mts. de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.
h. La superficie sobre la que se colocará el material deberá estar limpia, libre de materiales sueltos, polvos y grasas.

i. Se humedecerán previamente a la colocación y se aplica una capa de mortero cemento arena en proporción 1:4 en seco, a continuación se asienta y nivela cada placa de mármol y se vierte sobre el mortero lechada agua-cemento, colocando nuevamente la placa en su posición original.
j. El espesor del mortero no será menor de 1.5 cm, en cualquier caso.
k. No se aceptará que existan desniveles entre dos piezas.
l. La separación de las juntas no será menor de 1.5 mm. o según especifique el proyecto.
m. Conforme al avance de la colocación de las piezas, éstas se deben ir limpiando para evitar que se adhiera el mortero.
n. Terminada la colocación de las piezas se dejará fraguar y secar durante 24 horas; a partir de lo cual se procederá al junteo.
o. Previamente a la aplicación de la lechada se limpiarán de basura y tierra las hendiduras.
p. Se hará una lechada de cemento blanco y color para cemento del mismo tono de mármol, en proporción cemento agua (1:075).
q. Se vierte la lechada sobre la superficie y se distribuye en las juntas con la ayuda de escoba o rastrillo de hule, cuidando que penetre perfectamente en la junta.
r. Se evitará que el personal circule sobre el piso de reciente colocación, para lo cual dispondrá de andadores, puentes y pasarelas.

Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XII.4. Linóleum Conductivo

Materiales

a. Linóleum conductivo
b. Adhesivo recomendado por el fabricante
c. Impermeabilizante
d. Cable desnudo de cobre de No. 12 o cinta de cobre de 25 milésimas de pulgadas por 2 cms.
e. Adhesivo de contacto recomendado por el fabricante.

Requisitos de ejecución

a. Se debe colocar sobre un firme de concreto f´c = 150 kg/cm2, con acabado terso pulido a máquina; la superficie deberá estar seca, limpia, libre de polvo, grasas y materias sueltas, será plana, exenta de grietas y despostilladuras. Deberá estar terminado 2 mm. bajo el nivel del piso terminado.
b. En caso de requerirse la fabricación de un fino, se usará un sistema endurecedor de concreto que indique la SEP y será terminado con llana metálica.
c. Deben tomarse las precauciones necesarias para prevenir humedades, utilizando un sistema impermeabilizante integral que indique que la SEP en la construcción de los elementos estructurales del lugar donde se colocará el material, y un sistema impermeabilizante de pantalla que indique la SEP aplicado sobre la superficie previamente a la colocación del material. Sobre la superficie del concreto y la del linóleum que va quedar en contacto se aplicará el adhesivo mediante el uso de una espátula estriada.
d. Los tramos a colocar tendrán longitud máxima de 4 m para evitar la formación de película en el adhesivo.
e. Las tiras de linóleum se colocarán en el sentido de la circulación.
f. Las tiras deberán quedar adheridas en toda su extensión. Una vez colocada se pasará un rodillo de 70 kgs.

g. Todas las juntas serán a hueso y no se admitirán cortes defectuosos.
h. El recorte de los cantos se hará cuando haya fraguado el adhesivo. El linóleum se prolongará en ambas direcciones hasta cubrir el zoclo sanitario debiendo quedar al paño del recubrimiento vertical.
i. En el perímetro del linóleum se fijará mediante grapas colocadas a 15 cm. una de otra, cable desnudo de cobre No. 12 o cinta de cobre de 16 a 25 milésimas de pulgada por 2 cm. de ancho. A la terminal del cable o la cinta se soldará una resistencia de carbón tipo comercial de 200,000 ohm, 1 watt, 10% código de color rojo, negro, amarillo, la que en su extremo libre deberá soldar al cable de conexión a tierra.
j. Se usará soldadura de liga metálica 60x40 con alma de resina. El cable de conexión a tierra será de núcleo de aire, de 29 conductores.
k. Una vez terminada la colocación de linóleum se sellará con adhesivo de contacto. Las uniones entre tiras se efectuarán con cordón vinílico colocado con máquina.

Pruebas

Se medirá la conductividad una vez terminado el piso mediante las normas NPFA-No 57 y UL-779-1969.

Medición para fines de pago

Se efectuará por m2. con aproximación al centésimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XII.5. Alfombras

Definición

Tejido grueso sobre base de tela donde se sujetan hilos de fibra sintética o lana dejando los hilos largos en forma de rizo o mecha para formar la superficie de piso.

Generalidades

a. Con las alfombras se cubren áreas que requieran características térmicas, acústicas, antiderrapante así como un alto grado de calidad, comodidad y apariencia.
b. En la fabricación de alfombras se encuentran las elaboradas a base de:

- Lana pura
- De fibras sintéticas y lana
- De henequén
- Algodón
- De fibras sintéticas
- Estas últimas son recomendadas por sus propiedades mecánicas y menor costo que las fabricadas con lana
- 100 (cien) por ciento pura.
- Al final de la fabricación de las alfombras el rizo puede quedar natural como acabado o se corta y cepilla para darle textura rasurada.

c. Características que definen las fibra

- Resiliencia. Es la capacidad de recuperación de la fibra después de que ha sido deformada por la acción de un peso, como son los muebles y pisadas.
- Flamabilidad. Todas las fibras son combustibles pero algunos tienen características de consumirse sin producir flama que propague la combustión ante la acción del fuego directo.
- Estática. Es la capacidad de absorber cargas eléctricas, entre más baja sea esta capacidad más recomendable es su uso.
- Resistencia a la abrasión. Es la resistencia que oponen las fibras al separarse de la base en que están sujetas debido al rozamiento que sufren

durante su uso.
• Resistencia a las manchas. A mayor o menor capacidad de absorber sustancias que puedan mancharlas eventual o permanentemente.
• Suavidad Es la comparación de la fibra con respecto a la lana, la fibra que se acerque más a la textura de la lana es más recomendable.
• Teñido Las formas de teñido más recomendables son: teñido espaciado y teñido en pieza.

Especificaciones

a. Pelo o rizo
b. La altura del pelo o rizo varía con el tipo de alfombra. Para alfombras rasuradas debe ser de 9 a 12 mm.
c. Ver norma NOM-A-184-1974.
d. Peso del Pelo. Para alfombras de rizo el peso varía de 500 g/m2 a 1000/m2.
e. Para las alfombras rasuradas de 1000 g/m2 a 1600 g/m2. (Ver Normas NOM-A-185-1974 y NOM-A-186- 1974).
f. Las alfombras deberán satisfacer las tolerancias en cuanto a resiliencia y flamabilidad , estática emisión del humo de acuerdo a as NOM y ASTM-E-84, tejido (Calibre y puntada).

Materiales

a. Alfombra
b. Bajo alfombra
c. Tira de madera con clavos o grapa
d. Canes corridos
e. Soleras de aluminio

Requisitos de ejecución

a. Los alfombrados se pueden colocar sobre cualquier superficie seca, firme y uniforme, como madera, cemento, mosaico, mármol, con la condición de que la alfombra sea uniformemente tensada, las uniones no deberán ser fácilmente perceptibles y se procurara que queden bien unidas al piso para evitar tropezones; se requiere el uso de estiradores mecánicos. En lugares muy iluminados la dirección de las bandas, ha de ser perpendicular a las ventanas o puertas. El bajo alfombra es recomendable en todos los casos, ya que aumenta la duración de la alfombra, a la vez que proporciona mayor comodidad.
b. El nivel deberá ser el que indique el proyecto, previendo arrastres de puertas y cambios de piso.
c. Se fijan canes al piso para recibir tablillas claveteadas que se colocarán en el remate de la alfombra. A continuación se coloca sobre el piso el bajo alfombra que puede ser de fibra de coco o de hule espuma.
Finalmente se coloca la alfombra que debe estar uniformemente tensada mediante el uso de tensadores mecánicos. En los cambios de piso se colocará una moldura de aluminio para protección.
d. La limpieza en seco se efectúa con máquina aspiradora. Cuando requiera lavado se efectuará usando una solución de un litro de detergente neutro en 9 litros de agua. Las manchas se tratarán localmente.

Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIII. Zoclos

1. Zoclo Sanitario

Definición de Zoclo

Es el elemento que se coloca sobre el muro en la unión con el piso y tiene por

objeto proteger al muro y sus acabados, as¡ como facilitar la limpieza.

Zoclo Sanitario

Definición

El zoclo sanitario se caracteriza por el ochavo que tiene en la parte superior y la curva en su intersección con el piso.

El zoclo sanitario podrá ser de las mismas características que los pisos; es decir, mosaico liso de pasta, mosaico marmoleado, mosaico de granito, etc.

Materiales

a. Zoclo sanitario

b. Mortero cemento-arena 1:3. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

c. Color para cemento

Requisitos de ejecución

a. Antes de proceder a la colocación, el muro o superficie donde se coloque, los mismos que las piezas de zoclo, deberán estar húmedas a fin de que el mortero no pierda agua y las piezas se desprendan por falta de adherencia. El paño deberá también estar libre de rebabas y si es concreto se picará previamente. La capa de mortero será de 1 cm; las hiladas del zoclo serán uniformes, continuas, siguiendo el trazo del muro.

b. Se juntearán las piezas con cemento blanco y color para cemento. En las esquinas interiores y exteriores se colocarán piezas especiales o en su defecto se colocarán piezas con cortes a 45°, c. a manera de definir la arista correctamente.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los recubrimientos de zoclo sanitario, se hará tomando como unidad el metro lineal, con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

2. Zoclo Común

Definición

El zoclo común se caracteriza por el cuarto de bocel que tiene en la parte superior, siendo plano en la superficie restante.

El zoclo podrá ser de las mismas características que los pisos, es decir, mosaico liso de pasta, mosaico marmoleado, mosaico de granito, las medidas serán: peralte 0.10 m ; 0.20 m; según las exigencias, la longitud podrá ser de 0.20 m; 0.25 m; 0.30; según las dimensiones del recubrimiento del piso, colocándose cuatrapeado o coincidiendo con el piso.

Materiales

a. Zoclo común

b. Mortero cemento-arena 1:3. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

c. Cemento blanco. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Cemento.

d. Color para cemento

Requisitos de ejecución

a. Antes de proceder a la colocación, el muro o superficie donde se coloque, lo mismo que las piezas de zoclo, deberán estar húmedos a fin de que el mortero no pierda agua y las piezas se desprendan por falta de adherencia.

b. El paño deberá también estar libre de rebabas y si es concreto se picará previamente.

c. La capa de mortero será de 1 cm. las hiladas del zoclo serán uniformes, continuas, siguiendo el trazo del muro.

d. Se juntearán las piezas con cemento, blanco y color para cemento.

e. En las esquinas interiores y exteriores se colocarán piezas especiales o en su defecto se colocarán piezas con cortes a 45ª a manera de definir la arista correctamente.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los recubrimientos de zoclos mosaico, se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

3. Zoclo de Hule Vinílico

Materiales

Zoclo de hule o vinilo de 0.07 m o de 10 m; adhesivo de contacto.

Requisitos de ejecución

a. El zoclo se presenta en el mercado fabricado con hule natural, sintético o vinilo, al cual se le adicionan minerales y fibras de algodón para darle consistencia.

b. Dadas estas características se procurará al colocarlo que la superficie esté seca y libre de polvo e irregularidades.

c. Se pega por medio de un adhesivo de contacto que el fabricante especifique aplicándolo uniformemente en ambas superficies a efecto de lograr máxima adherencia.

d. Se tendrá especial cuidado en las esquinas y aristas, debiendo acomodarse perfectamente el zoclo sin abolsamientos o irregularidades.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los zoclos de hule natural, sintético o vinilo se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

4. Zoclo Metálico

Materiales

Moldura de lámina negra, lámina galvanizada, de acero inoxidable, perfiles especiales de aluminio, latón o bronce. Ver Capítulo de Herrería en lo referente a Normas de Calidad de los Materiales.

Requisitos de ejecución

a. De acuerdo con las características del elemento constructivo que se proteja, el zoclo metálico se fijará siguiendo alguno de los métodos que se señalan:

- Por anclajes especiales
- Por taquetes de expansión
- Por balazos
- Por soldadura
- Por uso de algún adhesivo especial como los epóxicos

b. En todos los casos el acabado se ajustará a los requerimientos del proyecto y/o la SEP.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los zoclos metálicos se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

5. Zoclo de Madera

Materiales

a. La madera empleada en la elaboración de zoclos debe reunir características

especiales, como son: dureza adecuada, acabados y de preferencia debe someterse a procedimientos de estufado.
b. El zoclo podrá ser de diferentes medidas y en diferentes maderas, así como el espesor del mismo estará en función directa de lo indicado por el proyecto.
c. Los materiales que se usarán serán:
• Cuarto bocel
• Zoclo de madera de primera clase estufada
• Taquetes
• Tornillos, clavos

Requisitos de ejecución

a. El zoclo se colocará sobre superficies secas, se taqueteará el muro, con taquetes de fibra, a continuación se atornillará el zoclo y si se quiere conservar la apariencia total de la madera, se taparán las cabezas de los tornillos con clavacotas.
b. El cuarto bocel se fijará el zoclo con clavos sin cabeza (alfilerillos); el zoclo seguirá todo el contorno del muro y correrá paralelo al piso.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los recubrimientos del zoclo de madera se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIV. Rodapiés

XIV.1. De Piedra

Definición

Son recubrimientos que se colocan sobre los muros en su desplante para proteger ya sea de los efectos destructivos del tránsito continúo o de la humedad, las superficies que están expuestas eventualmente a ellos, o bien para efectos decorativos, cuando su acabado es a base de pasta, mármol, maderas, materiales pétreos naturales o artificiales, etc. La altura de los rodaréis no podrá ser mayor de 1.00 m. ni menor de 0.30 m.

De piedra

Materiales

a. Piedra natural o artificial, labrada en forma regular o irregular.
b. Mortero cemento-arena 1:3. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

Requisitos de ejecución

a. Si el paño donde se colocará el rodapié es de concreto, éste se picará previamente para permitir mayor adherencia antes de proceder a colocar el recubrimiento, se humedecerá la superficie a fin de que no absorba el agua del mortero.
b. La piezas previamente humedecidas so colocarán con juntas a hueso o del ancho y forma que la SEP señale previamente.
c. Las juntas podrán ser remetidas, en relieve gusaneadas, rajueledas, acabadas con cemento simple o color.
d. El paramento del rodaréis formará una superficie regula y continua, plana o curva, inclinada según lo requiera el muro.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los recubrimientos a base de piedra natural o artificial en rodaréis, se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios

unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIV.2. De Cemento Pulido

Materiales

a. Mortero cemento-arena 1:3. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
b. Cemento gris, color para cemento
c. Impermeabilización integral (tricosal, festegral).

Requisitos de ejecución

Toda la ejecución del rodapié se apegará a lo establecido en los lambrines de cemento pulido.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los recubrimientos a base de cemento pulido en rodaréis, se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIV.3. De Pasta

Materiales

a. Cal hidratada. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Cal Hidratada.
b. Cemento blanco. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Cemento.
c. Grano de mármol
d. Grano de mármol'
e. Impermeabilizante integral
f. Agua. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente al Agua.

Requisitos de ejecución

Se utilizarán los proporcionamientos indicados en los aplanados de pasta, el procedimiento constructivo, acabado final, será idéntico al antes citado, salvo indicación contraria o especial de la SEP.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los recubrimientos a base de pasta o rodaréis se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIV.4. De Mármol

Materiales

a. Mármoles cortados y pulidos de 0.02 m; 0.04m. o de espesores mayores: en sus distintas clases como son: Blanco Carrara, Estatuario Venato B, Verde Alpi, Verde Imperiali, Portoro (veta Archa), rojo Levanto, Rojo Verona, Rosa Corallo, Fatástico, Arni, Estatuario Venato Arni, Nuvolato, Gris, Tepeaca, Travertino Apasco, Rosa Tepeaca, Negro Monterrey, Negro Huichapan, Café Novello, Café Tepeaca, Peñuela Onix, Blanco Dinamita, Blanco Guerrero, rojo Colonial, Santo Tomás, etc.
b. Mortero cemento-arena 1:3. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
c. Yeso para sostener placas. Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Yeso calcinado.
d. Taquetes de madera
e. Alambre para amarres

Requisitos de ejecución

a. Las piezas de mármol se colocarán en el rodapié según lo indique la SEP.
b. Si el paño donde se va a colocar el rodapié es de concreto, éste se picará previamente, con el objeto de lograr mayor adherencia, se deberá taquetear la

superficie de manera de colocar alambres que sirvan para anclar la placa en el muro, la superficie deberá humedecerse antes de colocar el mortero.
c. Las placas de mármol deberán tener taladros en los cuales se colocarán taquetes de madera para sujetarlas.
d. Una vez colocadas las piezas, por el exterior se procederá a fijarlas con yeso de manera que no sufra movimientos que afecten la verticalidad de los paños.
e. En todos los casos los paramentos obtenidos formarán una superficie regula y continua, plana o curva, a plomo o inclinada, según lo requiera el elemento que se recubre.
f. Se procurará limpiar la superficie de yeso o mortero que se deposite sobre la superficie para evitar posteriormente una limpieza especial.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los rodaréis de mármol se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIV.5. De Metal

Materiales

a. Lámina negra o lámina galvanizada en calibres N° 18 o 16. Ver Capítulo de Herrería en lo referente a Normas de Calidad de los Materiales.
b. Lámina de acero inoxidable en calibres N° 20 o 22. Ver Capítulo de Herrería en lo referente a Normas de Calidad de los Materiales.
c. Lámina de aluminio, latón o bronce. Ver Capítulo de Herrería en lo referente a Normas de Calidad de los Materiales.
d. Taquetes. Ver Capítulo de Colocaciones y Amacizados, en lo referente a Taquetes.
e. Anclas. Ver Capítulo de Colocaciones y Amacizados, en lo referente a Anclas.
f. Tornillos
g. Balazos. Ver Capítulo de Colocaciones y Amacizados, en lo referente a balazos.
h. Adhesivos.

Requisitos de ejecución

a. Sobre las superficies indicadas en el proyecto se procederá a la colocación de las láminas metálicas; las cuales se sujetarán por medio de anclas, taquetes, pijas o balazos.
b. El rodapié seguirá el parámetro del muro y las tolerancias serán las indicadas en el capítulo de muros: en el caso de utilizarse lámina negra, ésta deberá llevar como mínimo 2 manos de pintura anticorrosiva antes de su fijación, tratándose de láminas de acero inoxidable, aluminio o latón, su colocación se hará de tal forma que no se lesiones los acabados. Las uniones entre lámina se harán conforme a lo indicado en el proyecto, pudiendo ser engargoladas con juntas especiales, etc.
c. No se aceptarán rodaréis metálicos con alabeos o irregularidades de 2 mm. con respecto al paño de colocación.

Medición para fines de pago

La cuantificación de los rodaréis es a base de láminas metálicas, se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XV. Pintura

XV.1. Generalidades

Definición

Material de fabricación industrial utilizado como protección contra la corrosión, en elementos metálicos y como material de recubrimientos de acabado en superficies de elementos constructivos con fines de protección y decorativos.

Generalidades

a. Los envases de las pinturas deberán tener anotado la marca, número o clave del lote de fabricación y tipo de pintura y recomendaciones del fabricante para garantizar la calidad del producto.

b. La SEP se reserva el derecho de realizar un muestreo al azar para obtener una muestra de un litro por cada lote de 400 lts. ó fracción la cual será sometida a las pruebas y análisis que la SEP estime necesarias.

c. El tipo, calidad y color será especificado por el proyecto y/u ordenado por la SEP.

d. La pintura, lacas y barnices tendrán la consistencia necesaria para aplicarse directamente, esto es, sin dilución previa. Si se empleara solvente (thinner que el fabricante recomiende), éste se utilizará con aprobación de la SEP.

e. Las superficies por cubrir con pintura laca o barniz, deberán estar completamente secas, libres de aceites , grasas, polvo y cualquier otra sustancia extraña que impida la adherencia del recubrimiento.

f. Durante la aplicación de pinturas, lacas y barnices, el medio ambiente deberá estar libre de polvo y la temperatura mínima será de 10°C, con tolerancias a 3°C; en exteriores se aplicarán las pinturas, lacas ó barnices de preferencia en clima cálido, claro y libre de lluvia.

g. Las pinturas, lacas ó barnices a utilizar cumplirán con lo siguiente:

- Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa ó reflejo de la luz solar.
- Conservarán la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones naturales de la temperatura.
- Serán resistentes a la acción del intemperismo y a las reacciones químicas compatibles entre sus componentes y los de la superficie.

h. El proyecto y/o la SEP ordenará el número de capas o espesor total, cada capa que forme el recubrimiento, presentará aspecto uniforme, libre de escurrimientos, gotas, discontinuidades ú otros defectos de acabado.

i. Todas aquellas superficies que a juicio de la SEP no ofrezcan buena adherencia por ser pulidas, se someterán a tratamiento previo de la SEP.

j. En los trabajos de aplicación de pinturas, se someterán a tratamiento previo de la SEP.

k. En superficies porosas, previamente a la aplicación de la pintura, se usarán bases, selladores, tapaporos y primarios, adecuación a satisfacción de la SEP.

l. No se iniciará el recubrimiento sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad ú otros defectos. La SEP determinará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie.

Clasificación

Las pinturas se clasificarán como anticorrosivas y de acabado. a. Las pinturas anticorrosivas se clasifican para efectos de estas especificaciones de la siguiente manera:

- Primario epóxico catalizado con fierro minio
- Primario de cromato de zinc
- Primario de alquitrán de hulla-epóxica; tipos A y B
- Primario epóxico catalizado
- Primario vinil-epóxico modificado
- Recubrimientos para altas temperaturas

• Recubrimiento 100% hule clorado alta resistencia
• Deberán de reunir en cuanto a los requisitos de calidad, muestreo y pruebas los correspondientes a las
Normas enlistadas en la tabla siguiente:
NOM-D-122 Determinación de la resistencia a la corrosión de partes metálicas con recubrimientos, empleados en vehículos automotores. Método de niebla salina.
NOM-U-018 Pinturas, barnices y plásticos anticorrosivos de aplicación a tres manos.
NOM-U-021 Determinación del tiempo de secado de las pinturas.
NOM-U-022 Determinación de las materia no volátiles y volátiles totales en pintura.
NOM-U-24 Determinación de la densidad absoluta de pinturas.
NOM-U-31 Determinación del tiempo de secado al tacto y tiempo de secado duro de los recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-32 Determinación de la resistencia al intemperismo acelerado.
NOM-U-33 Determinación de la elongación en recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-35 determinación de la adherencia en recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-036 Determinación de la presencia de brea en recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-037 Determinación de la viscocidad mediante el viscosímetro de copa Ford.
NOM-U-038 Determinación de la viscocidad mediante el viscosímetro Brookfield.
NOM-U-039 Determinación de la compatibilidad de dos capas de recubrimiento.
NOM-U-040 Muestreo.
NOM-U-041 Inspección por muestreo, examen y preparación de muestra.
NOM-U-042 Muestreo de materias primas.
NOM-U-045 Determinación de la compatibilidad del producto con la superficie que se va a pintar.
NOM-U-046 Prueba de curado.
NOM-U-048 Determinación del contenido epóxico en resinas epóxicas.
NOM-U-051 Primario de zinc 100% inorgánico, tipo auto-curante base disolvente.
NOM-U-052 Primario d zinc 100% inorgánico, tipo auto-curante base acuosa.
NOM-U-054 Primario epóxico catalizado.
NOM-U-055 Primario epóxico para turbosina.
NOM-U-056 Determinación de densidad relativa y contenido de hierro en ácido fosfórico.
NOM-U-057 Primario de zinc 100% inórganico, tipo poscurado.
NOM-U-058 Primario de alquitrán de hulla-epóxico catalizado.
NOM-U-059 Acabado epóxico catalizado de altos sólidos.
NOM-U-060 Recubrimientos alquidálicos para tambores.
NOM-U-061 Acabado epóxico catalizado.
NOM-U-064 Esmalte alquidálico brillante.
NOM-U-065 Prueba de corte cuadriculado.
NOM-U-067 Determinación de sílice.
NOM-U-069 Primario de minio alquidálico.
NOM-U-070 Análisis químico del minio.
NOM-U-072 Primario de cromato de zinc.
NOM-U-073 Determinación de la resistencia a altas temperaturas.
NOM-U-075 Recubrimiento para altas temperaturas.
NOM-U-076 Acabado vinílico de altos sólidos.
NOM-U-077 Determinación de aluminio.
NOM-U-078 Determinación de óxido cuproso.

NOM-U-079 Determinación de resinas epóxicas.
NOM-U-080 Determinación de la composición de resinas ácidas por cromatográfia de gases.
NOM-U-081 Recubrimiento antivegetativo.
NOM-U-082 Primario vinil epóxico modificado.
NOM-U-083 Determinación de la brochabilidad.
NOM-U-084 Determinación de la resistencia al desgaste por lavado.
NOM-U-085 Determinación de la nivelación por medio de deslizamiento guiado.
NOM-U-086 Determinación de la resistencia al impacto.
NOM-U-087 Preparación de láminas de acero para pruebas.
NOM-U-088 Acabado fenólico de aluminio.
NOM-U-095 Acabado de hule clorado.
NOM-U-096 Primario de hule clorado.
NOM-U-099 Determinación del grupo isocianato.
NOM-U-101 Determinación de grupos hidroxílicos por acetilación con anhídrido acético.
NOM-U-102 Determinación de sangrado.
b. Las pinturas de acabado se clasifican en función del terminado que proporcionan a la superficie y a su resistencia al medio ambiente como se describe a continuación.
• Pinturas de acabado final
• Acabado esmalte alquidálico brillante
• Pinturas vinílicas
• Pinturas vinil-acrílicas
• Pintura de acabado para primarios anticorrosivos
• Esmalte alquidálico sobre primario de minio alquidálico y de cromato de zinc.
• Epóxico catalizado y epóxico de altos sólidos y vinil acrílico previa aplicación de enlace vinil epóxico
modificado.
• Epóxico catalizado y de altos sólidos para primario.
• Acabados vinílicos sobre primarios vinil epóxico modificado.
• Alquidálico con hule clorado.
• Deberán de reunir en cuanto a los requisitos de calidad, muestreo y pruebas los correspondientes a las Normas enlistadas en la tabla siguiente:
NOM-D-122 Determinación de la resistencia a la corrosión de partes metálicas con recubrimientos, empleados en vehículos automotores. Método de niebla salina.
NOM-K-277 Determinación de viscocidad empleando el viscosímetro Stomer.
NOM-U-020 Determinación de la resistencia a la abrasión de las pinturas para señalamiento de tránsito.
NOM-U-021 determinación del tiempo de secado de las pinturas.
NOM-U-023 Determinación del bióxido de titanio en pigmentos. Método de reducción por aluminio.
NOM-U-024 Determinación de la densidad absoluta de pinturas.
NOM-U-025 Determinación del contenido de pigmento y del contenido de vehículo en pinturas.
NOM-U-026 Determinación del residuo en malla No. 0.045.
NOM-U-027 Determinación del grado de molienda en los pigmentos.
NOM-U-028 Pintura alquidálica para señalamiento de tránsito.
NOM-U-029 Determinación de hule clorado y de la resina en pintura para señalamiento de tránsito.
NOM-U-030 Determinación del contenido de pigmentos amarillos y anaranjados de cromo.
NOM-U-031 Determinación del tiempo de secado al tacto y tiempo de secado duro de

los recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-032 Determinación de la resistencia al intemperismo acelerado.
NOM-U-033 Determinación de la elongación en recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-034 Determinación de adherencia en recubrimiento para protección anticorrosiva.
NOM-U-35 determinación de la adherencia en recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-036 Determinación de la presencia de brea en recubrimientos para protección anticorrosiva.
NOM-U-037 Determinación de la viscocidad mediante el viscosímetro de copa Ford.
NOM-U-038 Determinación de la viscocidad mediante el viscosímetro Brookfield.
NOM-U-039 Determinación de la compatibilidad de dos capas de recubrimiento.
NOM-U-040 Muestreo.
NOM-U-041 Inspección por muestreo, examen y preparación de muestra.
NOM-U-042 Muestreo de materias primas.
NOM-U-044 Determinación anhídrido fálico en resinas alquidálicas.
NOM-U-045 Determinación de la compatibilidad del producto con la superficie que se va a pintar.
NOM-U-046 Prueba de curado.
NOM-U-048 Determinación del contenido epóxico en resinas epóxicas.
NOM-U-049 Análisis de pigmento extraído del cromato de zinc-óxido de hierro.
NOM-U-050 Análisis de polvo de zinc metálico.
NOM-U-062 Determinación del contenido de ácidos grasos.
NOM-U-063 Determinación de glicerina, etilen glicol y penta eritritol.
NOM-U-065 Prueba de corte cuadriculado.
NOM-U-067 Determinación de sílice.
NOM-U-068 Determinación cualitativa del aluminio.
NOM-U-071 Determinación de resinas vinílicas.
NOM-U-074 Determinación de grasa extraíble con acetona.
NOM-U-083 Determinación de la brochabilidad.
NOM-U-084 Determinación de la resistencia al desgaste por lavado.
NOM-U-085 Determinación de la nivelación por medio de deslizamiento guiado.
NOM-U-086 Determinación de la resistencia al impacto.
NOM-U-087 Preparación de láminas de acero para pruebas.
NOM-U-089 Determinación de la eflorescencia del sustrato.
NOM-U-090 Determinación de la dureza total y superficial de la película.
NOM-U-091 Pintura acrílica para señalamiento de tránsito.
NOM-U-092 Determinación de agua libre.
NOM-U-093 Determinación del brillo.
NOM-U-094 Determinación de hule clorado.
NOM-U-097 Pinturas vinílicas emulsionadas.
NOM-U-098 Determinación de la resistencia a la intemperie de pintura sobre paneles de acero.
NOM-U-100 Acabados a base de poliuretano de dos componentes.

Materiales

a. Primario epóxico catalizado con fierro minio
• Consta de dos componentes, color rojo óxido, aspecto mate.
• Usar la mezcla antes de 14 horas; para diluir se usará solvente 15% como máximo indicado por el fabricante.
• Espesor práctico por capa 1.5 mils., aplicado con pistola de alta presión.
• Rendimiento práctico 8 mts. 3/lt.
• Buena resistencia al intemperismo en ambiente seco y húmedo sin salinidad.

• Utilizando como primario de taller.

b. Primario vinil alquidálico con cromato de zinc es de un solo componente. Antes de su uso agite bien el contenido. No contiene plomo. Para diluir se usará solvente con un 20% como máximo de acuerdo a las instrucciones. Los recipientes de este producto deberán estar bien cerrados lejos de llamas ó chispas y almacenados bajo techo.

Requisitos de ejecución para a y b

a. Se aplica sobre acero limpiado en forma mecánica o con chorros de arena, a dos capas de 1.5 mils. de película seca cada una.

b. Se aplicará, por medio de brocha ó pistola.

c. Rendimiento teórico 7 al m2/ml. a 1.5 mils.

d. Anticorrosivo de uso general para acero expuesto a condiciones severas de corrosión, interiores y exteriores de tanques.

e. Se deberá aplicar cuando en el ambiente se tenga un 60% de humedad relativa como máximo y al menos ésta se conserve durante las primeras 6 horas después de haberse aplicado el recubrimiento.

f. Contienen pigmentos tóxicos y disolventes volátiles e inflamables, por lo cual el operario utilizará mascarilla de aire, lentes y guantes de hule.

g. En la aplicación interiores de tanque, ó áreas confinadas se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

• Circular aire fresco durante la aplicación y secado.
• Usar mascarilla de aire fresco
• Equipo eléctrico a prueba de explosión
• No permitir llamas, chispas, ni fumar durante la aplicación.

Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XV.2. Pinturas Anticorrosivas

Materiales

a. Primario de alquitrán de hulla - epóxica catalizado

• Los principales deberán permanecer cerrados, son combustibles y deberán mantenerse lejos del calor, flamas, soldaduras, chispas y fumar, su uso será con ventilación adecuada, se evitará la aspiración prolongada de sus vapores; se usará el equipo de protección adecuado.
• Número de componente 2 (dos).
• Acabado mate, semibrillante colores negro y rojo óxido.
• Espesor de películas seca por mano mls (200 micras) con un número de 2 (dos) capas y un espesor total de película seca de 16 mils (400 micras).

Requisitos de ejecución

a. Se preparará la superficie con chorro de arena tipo comercial o a metal blanco de acuerdo al grado de corrosión.

b. El proporcionamiento es 1:1 y no es necesario adelgazar.

c. Proteger contra la corrosión de vapores, salpicaduras ó derramamiento de ácido, álcalis, soluciones salinas ú otros agentes corrosivos, ataque por agua, intemperie. se usa principalmente en tuberías y tanques enterrados, estructuras marinas, acero estructural de concreto y tratamiento de aguas negras.

d. Redondear soldaduras rugosas y orillas puntiagudas, quitar salpicaduras de soldadura.

e. Eliminar el polvo de la superficie por cubrir, regular la presión del aire.

f. Equipo de seguridad necesario (en tanques ó zonas encerradas); lámparas y equipo eléctrico a prueba de aire con manguera de 1/4” (6 mm.) D.1 extractor de

aire capaz de mantener los vapores de los disolventes 20% abajo del límite explosivo.
g. Aplicar con pasadas y pasarelas, traslape de 50% en cada pasada, dejando una capa gruesa, recubriendo doblemente soldaduras, esquinas, etc. Inmediatamente después se dará una aplicada cruzada, obteniendo el espesor de la película requerido.
h. Antes de aplicar la segunda capa, se dejará secar la primera por 4 hrs. a 20°C, pero no más de 4 días.
i. Se deberá verificar el grosor de la película con medidor no destructivo como el cometro o microtest. Si no se tiene el espesor requerido, se aplicará otra capa.

Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los
concerniente a Conceptos.

Materiales

a. Primario a base de resinas epóxicas curado con poliaminas
• Número de componente 2 (dos), proporción de la mezcla una parte de catalizador y 19 partes de primario (en volumen).
• Utilizado para interior de tanques, acero concreto, mampostería y aluminio.
• Espesor de película seca recomendado 1.5 mils (375 micras) con una capa de aplicación.
• Rendimiento práctico 4.5 m2/lt.

Requisitos de ejecución

a. Superficie en acero; redondear soldaduras, puntas agudas y salpicadura de soldadura; sopletear con abrasivo seco según grado de corrosión a metal blanco o comercial. La aplicación del primario será inmediata para evitar oxidación. Se eliminarán grasas o aceite así como humedad de la superficie, repase sopleteando.
b. En concreto; limpiar las superficies secándolas y en su caso eliminado pinturas anteriores, se sellarán irregularidades u oquedades con mortero cemento-arena proporción 1:2 curando y removiendo asperezas en superficies lisas de mordenteara con una solución de ácido clorhidrato (muriático) y agua en proporción 1:2, aplicar con brocha abundantemente y dejar dibujar, lavar la superficie con agua dulce frotando y dejar secar.
c. Se mezclarán el primario y el catalizador agitar la mezcla antes y durante la aplicación.
d. No requiere adelgazador, pero en caso de utilizarse en no más del 10% (en volumen).
e. Se aplicará capa gruesa y humedad, haciendo pasadas primario a base de resinas epóxicas curado con poliminas, paralelas, traslapando a soldaduras, esquinas.
f. Secaría como mínimo 4 horas a 21°C.
g. Aplicado por aspersión con sistema convencional y en concreto con brocha.
h. Se prohiben flamas, chispas, soldaduras y fumar.
i. Equipos de seguridad sólo en tanques y áreas confinadas, lámparas y equipo eléctrico a prueba de explosión, mascarilla de aire fresco, conectadas a la fuente de aire, circular aire fresco, continuamente durante aplicación y secado.
j. Se mantendrán los recipientes cerrados en su almacenamiento lejos del calor y flamas. Se usarán con ventilación adecuada, se evitarán aspiraciones prolongadas por los valores.

Medición para fines de pago
Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.
Materiales
a. Recubrimiento para altas temperaturas
• Color aluminio, aspecto semibrillante.
• Son dos recubrimientos, el tipo A con un vehículo a base de resinas de cumarona y aceite de linaza, pasta de aluminio y sílica coloidal. El tipo B es un vehículo a base de resinas de silicón 100% sin modificar y pigmentos de aluminio y sílica coloidal.
• Tienen muy buena resistencia a temperaturas continuas de acuerdo a la siguiente tabla.
Tipo A: de 80°C hasta 260°C
Tipo B: de 261° hasta 560°C
• Del tipo B puede soportar hasta 800°C en forma intermitente.
Se aplicarán en lugares bien ventilados y por aspersión.
Si se usará adelgazador será de acuerdo a las instrucciones del fabricante pero no mayor de 15% en volumen.
Requisitos de ejecución
a. Para su aplicación agite bien el contenido del envase.
b. Aplicar sobre acero, preferentemente sopleteado con arena, en ciertos servicios, la limpieza mecánica y
química puede ser suficiente.
c. Aplicación en dos capas con un espesor de 1.5 mls, por capa en casos en que así lo ordene la SEP se aplicarán hasta 4 (cuatro) capas.
d. Resiste el choque térmico de la lluvia sobre la superficie caliente adecuado en chimeneas de acero, ductos de gases.
e. Curado con calor a 260°C ó mas de 1 a 2 horas ó bien a 150°C durante 16 a 24 horas.
f. Rendimiento práctico a dos capas con 3 mils de espesor total de 5-5.8 m2.
Medición para fines de pago
Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.
Materiales
a. Recubrimiento 100% hule clorado de alta resistencia.
• Color amarillo y blanco de aspecto semimate.
• Se usará solvente especificado por el fabricante.
• Pintura especial para el señalamiento y marcado sobre pavimentos, concreto asfáltico, concreto, madera ó piedras.
• Resistencia al desgaste por fricción y abrasión de secado muy rápido y antirresbalante.
Requisitos de ejecución
a. Se agitará bien el contenido del envase.
b. Se aplicará directamente sobre la superficie limpia o sobre pinturas para tránsito anteriores de la misma calidad.
c. Se aplicará con pistola de aire, brocha ó en su caso, máquina pintarrayas.
d. No se aplicará la pintura hasta que carpetas de concreto asfáltico recién colocadas cumplan 30 días.
e. Rendimiento práctico de 20 a 30 m. por litro en rayas de 10 cm. de ancho.

Medición para fines de pago
Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XV.3. Pinturas de Acabado

XV.3.1. Vinil Acrílicas sobre Yeso; Vinil Acrílicas y Esmaltes Alquidálicos; y Sobre Superficies Metálicas o Cemento

Materiales
Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pintura indicadas por la SEP.
Las pinturas se aplicaran apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante y/o de la SEP
Requisitos de ejecución
a. limpieza con zacate y cepillo de raíz o plástico, o fibra metálica hasta eliminar cualquier sustancia extraña adherida.
b. Resane general con plaste hecho a base de yeso, blanco de españa o materiales de línea adecuados a la pintura aprobada, aplicado con espátula.
c. Lijado para eliminar rebabas o bordes de plaste y obtener una superficie más adherente.
d. Limpieza dela superficie con trapo húmedo que no deje pelusa.
e. Aplicación del sellador recomendado por el fabricante.
f. Terminado con brocha de pelo o rodillo con dos o mas manos, a juicio de la SEP, de la pintura autorizada con intervalo de 6 horas como mínimo, hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
g. Se agitará el contenido del envase usando como diluyente en su caso agua limpia y solvente adecuado, recomendado por el fabricante en esmaltes.
h. rendimientos recomendados:
• En superficies muy tersas y poco absorbentes 8 m² por litro.
• En aplanados finos y yeso de 5 a 8 m² por litro.
• En aplanados rugosos de 2.5 a 5 m² por litro.
• En muros muy rugosos y absorbentes 1.25 m² por litro.
Muestreo
La SEP se reserva el derecho de muestrear los trabajos ejecutados así como la pintura antes de su aplicación, con objeto de comprobar las características de la pintura empleada.
Protecciones
Es obligación del contratista proteger todos los elementos que corran riesgo de mancharse. De no hacerlo así el SEP le exigirá el pago de los daños causados.
Medición para fines de pago
Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XV.3.2. Pinturas Epóxicas

Materiales
Se usarán exclusivamente las pinturas con los componentes. resinas catalizadores y solventes indicados por el SEP.
Las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante y/o la SEP.
Requisitos de Ejecución
a. La superficie deberá estar totalmente seca, libre de polvo, grasa, aceite o cualquier otro contaminante.
b. Se deberá aplicar en su caso un sellador indicado por el fabricante y/o por

la SEP.
c. La aplicación deberá hacerse con pistola convencional o brocha de pelo. No se admitirá el uso del rodillo.
d. El numero de manos a aplicar será el indicado por la SEP.
e. El espesor de película por capa lo fijara el Proyecto y/o la SEP.
f. Deberá de transcurrir un mínimo de 12 horas para dar una segunda mano como lo indique el fabricante. En pisos deberá dejarse secar un mínimo de 24 horas.
g. La aplicación deberá hacerse en áreas muy ventiladas. Deberá de tomarse precauciones especiales contra explosión, incendio e intoxicación.
h. Una vez aplicada y seca, no deberá desprenderse al rayarse con una moneda ni mediante la aplicación de thinner.

Muestreo

La SEP se reserva el derecho de muestrear los trabajos ejecutados, así como la pintura antes de su aplicación, con objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura usada.

Protecciones

Es obligación del Contratista proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así la SEP le exigirá el pago de los daños causados.

Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XV.3.3. Pinturas Anticorrosivas sobre Superficies Metálicas

Materiales

a. Se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pinturas indicadas en Proyecto y/o por la SEP.
b. Primarios anticorrosivos.
c. Solventes. Para su aplicación, los primarios y esmaltes se podrán adelgazar con los solventes y en la proporción que recomiende el fabricante salvo indicación diferente por parte de la SEP.

Requisitos de ejecución

a. La limpieza de la superficie metálica por pintar se hará con fibra de acero, espátula ó cepillo de alambre para eliminar todas las partículas extrañas adheridas, aceite, grasa y cuando se trate de superficie pintada defectuosa; se eliminarán utilizando removedor, lijas con piedra de esmeril ó medios mecánicos sopleteados con abrasivos que a juicio de la SEP sea conveniente, si la superficie presenta escamas ó señales de oxidación, éstas se quitarán utilizando una solución desoxidante ó por el sistema que la SEP Indique.
b. La estructura después de haberse limpiado con chorro de arena, se limpiará con aire a presión, para proceder a aplicar el primario en un lapso no mayor de 3 hrs., la condensación de la humedad en la noche acelera la corrosión en metales recién preparados.
c. Si se encuentran huellas de oxidación profunda (picaduras), se procederá previamente a reparar o restituir el elemento por pintar de acuerdo a las órdenes dictadas por la SEP.
d. Si hay hongos sobre la superficie se lavará ésta con una solución de fosfato trisódico (25 grs./lt.) enjuagando perfectamente con agua limpia y dejar secar.
e. No se permitirá pintar elementos al exterior cuya temperatura en el metal sea suficientemente elevada para producir ampollas en la película.
f. Será obligación del Contratista proteger los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, la SEP le exigirá el pago de los daños causados.

g. El contratista deberá tomar las precauciones especiales contra incendio, intoxicación ó explosión, así como para el manejo, almacenaje de los materiales inflamables y en general utilizados en la preparación para los trabajos de pintura, los daños causados por indolencia del Contratista, serán con cargo a éste.
h. La aplicación de la pintura anticorrosiva ó primaria será de acuerdo a las instrucciones del fabricante previamente aprobadas por la SEP.
i. Salvo indicaciones de proyecto y/o ordenado por la SEP la aplicación de la pintura deberá cumplir con el número de capas y espesores en milésima por cada capa.
j. Sólo se permitirá la aplicación de la pintura de acabado cuando la SEP haya recibido de conformidad la pintura anticorrosiva ó primaria. No se permitirá la aplicación de la pintura de acabado si antes no se han corregido los trabajos mal ejecutados las áreas que durante el proceso de la obra se hayan dañado ó golpeado.
k. La pintura de acabado se aplicará de acuerdo a las indicaciones del fabricante previamente aprobada por la SEP.

Muestreo

La SEP se reserva el derecho de muestrear los trabajos ejecutados, así como la pintura antes de su aplicación, con el objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la pintura usada.

Protecciones

La zona donde se apliquen deberá estar bien ventilada. Es obligación del contratista proteger los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, la SEP le exigirá el pago de los daños causados. Se deberán tomar precauciones especiales contra incendio e intoxicación.

Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XV.3.4. Lacas Acrílicas sobre Superficies Metálicas

Materiales

Se usará la marca que especifique la SEP.

Requisitos de ejecución

a. La superficie sobre la cuál se aplicara deberá sujetarse a una limpieza con fibra de acero, espátula o cepillo de alambre para eliminar todas las partículas extrañas adheridas u oxidadas en escamas.
b. En su caso remoción total de la pintura existente, por medios mecánicos o con removedor, en este último caso, se lavará dos o tres veces con agua y detergente y se aplicará un enjuague final a la superficie con agua simple secándola en seguida con jerga o estopa.
c. Desengrasado y desoxidado inmediato con el producto y método que recomiende el fabricante.
d. Aplicación de una mano, del primario que se indique aplicado con pistola de aire o brocha de pelo. Entre
mano y mano de primario deberá dejarse secar un mínimo de 30 minutos o según especifique el fabricante. e. El plastecido con espátula o cuña de acero o de hule con el plaste que recomiende el fabricante.
f. Después de dos horas como mínimo de haberse enplastecido, se lijarán todos los bordes e irregularidades con lija No. 280 “para agua” hasta dejar una superficie uniforme y tersa.
g. Se deberá aplicar un a mano de sellador que indique el fabricante con pistola

de aire.
h. Se deberá aplicar de 3 a 4 manos dobles cruzadas de laca acrílica con pistola de aire.
i. El pulido se deberá hacer por medio de máquina o manual, según recomiende el fabricante.
j. El pulido se deberá aplicar como mínimo 15 días después de aplicada la laca.
k. Se podrá encerarla laca teniendo como mínimo 60 días de endurecida.

Medición para fines de pago

Se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI. Colocaciones y Amacizados

XVI.1. Taquetes

Definición de colocaciones y amacizados

Es la operación que tiene por objeto fijar en forma definitiva un elemento, mueble o accesorio en su lugar correspondiente haciendo uso para ello de elementos prefabricados o elaborados en obra como son los taquetes o anclas, respectivamente.

Materiales

a. Taquetes: de madera, plomo, fibra y plástico para aquellos casos en los que se fijen objetos y recubrimientos que no estén sujetos a cargas de consideración.
b. Taquetes de acero con tornillo integrado (taquetes de expansión) para aquello casos en los que el elemento a sujetar es objeto de cargas de consideración.
c. Taquetes de acero tipo barrenancla (taquetes de expansión) para aquello casos en los que el elemento a sujetar es objeto de cargas de consideración.

Requisitos de ejecución

a. El material de los taquetes así como el de sus respectivos tornillos o pijas estarán dados por el proyecto y serán aprobados por la SEP.
b. Para la colocación de los taquetes se deberá atender a lo especificado por el fabricante.
c. Los taquetes se colocarán a las distancias o módulos que el proyecto o la SEP indique.
d. Las perforaciones se harán del mismo diámetro del taquete sin dañar la estructura en la cual va a ser embutido.
e. Para el caso de taquetes de expansión deberá de considerase para su capacidad de carga las establecidas por el fabricante.. Ver tablas de capacidad de carga y cortante.

Medición para fines de pago

Salvo indicación especial de la SEP este concepto queda involucrado dentro de la colocación o amacizado del elemento correspondiente.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

TAQUETE ROSCA EXTERIOR CON CAMISA LARGA

DIMENSIONES		MÁXIMA PENETRACIÓN EN mm	VALORES EN KG RECOMENDADOS PARA DISEÑO O INSTALACIÓN EN CONCRETO DE:					
			150 kg/cm2		200 kg/cm2		250 kg/cm2	
PULGADAS	MILÍMETROS		EXTRACCIÓN	CORTE	EXTRACCIÓN	CORTE	EXTRACCIÓN	CORTE
¼ x 2	6.3 x 50	42	195	212	220	238	235	250
¼ x 2 ½	6.3 x 64	55	220	250	252	288	274	337
¼ x 4	6.3 x 101	95	224	250	261	288	282	337
3/8 x 3	9.5 x 76	65	375	451	408	493	445	538
3/8 x 3 ½	9.5 x 89	75	392	451	412	493	447	538
3/8 x 4	9.5 x 101	90	408	451	427	493	452	538
3/8 x 5	9.5 x 127	120	416	451	443	493	459	538
½ x 3	12.7 x 76	62	548	749	650	798	725	824
½ x 3 ½	12.7 x 89	75	676	850	754	888	827	925
½ x 5	12.7 x 127	115	698	850	776	888	853	925
5/8 x 4	15.8 x 101	85	776	1275	924	1288	1049	1297
5/8 x 5	15.8 x 127	110	812	1275	976	1288	1094	1297
¾ x 5 ½	19.0 x 140	115	1126	1530	1303	1724	1527	1952
¾ x 7 ½	19.0 x 190	165	1214	1530	1428	1724	1634	1952
1 x 7	25.0 x 178	150	1700	2048	1907	2257	2097	2446
1 x 11	25.0 x 279	250	1862	2048	2028	2257	2205	2446

TAQUETE ROSCA INTERIOR

DIMENSIONES		MÁXIMA PENETRACIÓN EN mm	VALORES EN KG RECOMENDADOS PARA DISEÑO O INSTALACIÓN EN CONCRETO DE:					
			150 kg/cm2		200 kg/cm2		250 kg/cm2	
PULGADAS	MILÍMETROS		EXTRACCIÓN	CORTE	EXTRACCIÓN	CORTE	EXTRACCIÓN	CORTE
3/16x1 ¾	4.8 x 44.4	45	95	105	138	107	112	118
¼ x 1 ¾	6.3 x 44.4	45	197	204	222	208	229	211
5/16x 1 ¾	7.9 x 44.4	45	262	288	255	315	342	317
3/8 x 1 ¾	9.5 x 44.4	45	325	334	371	405	437	458
½ x 2	12.7 x 50.8	50	447	575	410	598	525	624
5/8 x 2 ¾	15.8 x 69.8	70	663	977	415	1027	912	1058
¾ x 3 ½	19.0 x 88.9	90	1022	1304	428	1440	1105	1556
1 x 5	25.4 x 127	125	1415	1644	508	1690	1586	1704

TAQUETE ROSCA EXTERIOR CON CAMISA LARGA

DIMENSIONES		MÁXIMA PENETRACIÓN EN mm	VALORES EN KG RECOMENDADOS PARA DISEÑO O INSTALACIÓN EN CONCRETO DE:					
			150 kg/cm2		200 kg/cm2		250 kg/cm2	
PULGADAS	MILÍMETROS		EXTRACCIÓN	CORTE	EXTRACCIÓN	CORTE	EXTRACCIÓN	CORTE
¼ x 2	6.3 x 50	33	112	162	138	169	154	175
¼ x 2 ½	6.3 x 64	45	198	200	222	210	238	214
¼ x 4	6.3 x 101	85	223	200	255	210	276	214
3/8 x 3	9.5 x 76	53	335	348	371	387	390	405
3/8 x 3 ½	9.5 x 89	63	370	348	410	387	448	405
3/8 x 4	9.5 x 101	80	395	348	415	387	448	405
3/8 x 5	9.5 x 127	110	408	348	428	387	452	405
½ x 3	12.7 x 76	55	450	575	508	598	524	627
½ x 3 ½	12.7 x 89	55	450	575	508	598	524	627
½ x 5	12.7 x 127	102	678	593	758	624	829	660
5/8 x 4	15.8 x 101	67	662	1030	688	1042	750	1063
5/8 x 5	15.8 x 127	98	780	1074	930	1105	1062	1121
¾ x 5 ½	19.0 x 140	105	1052	1343	1127	1483	1179	1575
¾ x 7 ½	19.0 x 190	150	1129	1426	1312	1571	1540	1575
1 x 7	25.0 x 178	135	1525	1708	1573	1726	1627	1744
1 x 11	25.0 x 279	235	1762	1708	1952	1726	2150	1744

XVI.2. Balazos

Materiales

a. Pernos de acero con cuerda.
b. Pernos de acero sin cuerda.
c clavos de acero.

Requisitos de ejecución

a. El tipo de "balas" a utilizar estará dada por el proyecto y serán aprobados por la SEP.
b. Para la aplicación de los balazos se deberá atender a lo especificado por el fabricante.
c. Los balazos se colocarán a las distancias o módulos que el proyecto o la SEP indique.
d. No se aceptaran capacidades de carga mayores de 150 kg. A la extracción por taquete, salvo que el SEP la autorice..
e. No se aceptara el uso de balazos en el caso de cargas dinámicas o vibratorias, para tal efecto deberán usarse taquetes previa autorización de la SEP.

Medición para fines de pago

Salvo indicación especial de la SEP este concepto queda involucrado dentro de la colocación o amacizado del elemento correspondiente.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.3. Anclas

Materiales

a. Acero corrugado, alambron o secciones estructurales comerciales.
b. Mortero cemento-arena 1.5 resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.

c. Aditivo para concreto que se especifique

Requisitos de ejecución

a. El material de las anclas así como el de su diseño estarán dados por el proyecto y serán aprobados por el SEP.

b. Las anclas se colocarán a las distancias o módulos que el proyecto o la SEP indique.

c. Se localizara el sitio del anclaje en el proceso de construcción para dejar una señal especial o en su caso un muerto de yeso u otro material fácilmente removible para alojar el ancla correspondiente.

d. En caso de no haberse dejado previamente la preparación o caja para alojar el ancla se procederá a abrir
con extremo cuidado tomando en cuanta los siguientes requisitos:

• No poner en peligro la estabilidad de elementos estructurales.

• No dañar los acabados.

e. El anclaje se amacizará con mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1:5 y se utilizara un aditivo estabilizador o expansor de volumen según lo especifique el proyecto y lo autorice la SEP.

Medición para fines de pago

Salvo indicación especial, este concepto queda involucrado dentro de la colocación o amacizado del elemento
correspondiente.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.4. Colocación de Herrerías y/o Cancelerías

Materiales

a. Mortero cemento arena proporción volumétrica 1:5 resistencia 60 kg/cm² con aditivo integral según lo especifique el proyecto y/o la SEP, Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas. ó

b. Taquetes, balazos ó soldadura según lo indique el proyecto y/o la SEP.

Requisitos de ejecución

a. Previamente se debe hacer la presentación de las piezas en el sitio que les corresponda para verificar dimensiones y funcionamiento de mecanismos. Si las piezas son de hierro, se comprobará que lleven una aplicación de pintura anticorrosiva.

b. En el caso de que se de que el amacizado sea por medio de anclas, se procederá a abrir las cajas para los anclajes, las piezas se colocarán de acuerdo con los paños, ejes y posiciones de proyecto, con las holguras y tolerancias permisibles amacizando las anclas en las cajas con mortero cemento-arena previo humedecimiento de éstas.

c. No se permitirá el paso de personal o movimiento de material a través de ellos mientras dure el proceso de fraguado.

d. En caso de usarse taquetes, o balazos, se atornillarán o remacharán a ellos las piezas correspondientes, y si se requiere el uso de soldadura, ésta se deberá efectuarse de acuerdo a lo que corresponda en lo especificado en el capitulo de estructuras de acero referente a soldaduras.. Las piezas se colocarán de acuerdo con los paños, ejes y posiciones de proyecto, con las holguras y tolerancias permisibles.

f. No se permitirán desplomes superiores 1/600 de la altura de elemento y desviaciones superiores a 1/1000 de la dimensión horizontal.

Mediciones para fines de pago

a. Incluido en el precio del concepto que lo origina

b. Pago por separado.

• Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.5. Colocación de Goteros Metálicos

Materiales

a. Taquetes
b. Perfiles comerciales de aluminio, fierro. Ver Capítulo de Herreria en lo referente a calidad de Materiales.ó
c. Perfiles laminados. Ver Capítulo de Herreria en lo referente a calidad de Materiales.

Requisitos de ejecución

a. Si el gotero lleva anclas se abrirán las cajas correspondientes indicadas por el proyecto y/o la SEP. Para la cual deberá atenderse a todo lo especificado en lo referente a anclas de este mismo capitulo.
b. Si las anclas ya fueron alojadas previamente se procederá a fijar el gotero por medio de puntos o cordones de soldadura según indique el proyecto y/o la SEP.
c. Si el proyecto y/o la SEP indicaran que la fijación del gotero sea por medio de taquetes o balazos deberá atenderse a lo indicado en lo referente a taquetes y balazos de este capitulo.
e. El gotero se colocara siguiendo el eje longitudinal del elemento al que se aplique sin alabeos, ondulaciones.
d. Si el gotero es de perfil laminado o estructural de fierro se protegerá previamente a su colocación con pintura anticorrosiva.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.6. Letreros, Escudos y Emblemas

Materiales

a. Anclas
b. Soldadura
c. Mortero cemento-arena 1:5 resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
d. Adhesivos

Requisitos de ejecución

a. Dependiendo de las características del escudo, letrero ó emblema será su fijación.
b. Los letreros de dimensiones pequeñas colocados sobre vidrio, madera o acabados interiores podrán fijarse mediante el uso de adhesivos de contacto, tornillos, taquetes, etc., Según lo indique el proyecto y el SEP lo autorice.
c. Tratándose de los letreros, escudos metálicos y emblemas de , proporciones mayores, la fijación se hará tanto más cuidadosa cuanto mayor sea su peso, recurriéndose a los anclajes y soldadura, según lo indique el proyecto y/o la SEP, si es necesario el contratista utilizará medios o elementos mecánicos para izarlos como son: grúas, plumas, malacates, etc., Y en todo caso usará los medios de protección que más convengan a juicio de la SEP.
d. A la terminación de la colocación se removerá todo el exceso de material sobrante y antes de que la obra falsa sea retirada se procederá al pulido y brillado de los emblemas y letreros.
e. en caso de que la SEP lo requiera se aplicarán los medios de protección

adecuados que permitan resguardarlos o cubrirlos mientras las obras no sean entregadas o inauguradas.

Medición para fine de pago

Se hará por pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.7. Coladeras

Materiales

a. Coladeras de fierro fundido, cromadas o niqueladas.
b. Mortero cemento-arena 1:5 resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
c. Aditivo impermeabilizante y expansor de volumen.

Requisitos de ejecución

a. En este capítulo se trata lo relativo a la obra de albañilería exclusivamente, por lo tanto esta especificación se refiere al amacizado de las coladeras en sus cajas, tapas de registros o sitios de las azoteas donde se coloquen.
b. La atención primordial se refiere al hecho de que una vez presentada la coladera en su lugar, ésta sea adecuadamente recibida con mortero cemento-arena 1:5 con impermeabilizantes integral y expansor teniendo cuidado que no haya desprendimientos de grumos, piedras o tapones que impidan el futuro paso del agua a través de ella.
c. La fijación se hará respetando los niveles v cotas del proyecto, se removerá todo el material sobrante de la colocación y en seguida se hará la limpieza verificando el funcionamiento de la misma cuando el mortero haya fraguado.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad la pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.8. Bajadas de Agua

Materiales

a. Mortero cemento-arena 1:5 resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
b. Aditivos
c. Collares o abrazaderas de solera de hierro
e. Balazos, taquetes, anclas ó soldadura

Requisitos de ejecución

a. En los lugares que indique el proyecto, se hará la colocación de los collares o abrazaderas que sostendrán la columna de bajada de aguas..
b. La máxima separación de éstas será de 1.50 m.
c. Se fijarán a la estructura por medio de soldadura en caso de ser esta de acero o por anclas amacizadas con mortero de cemento arena 1:5 y aditivos que se especifiquen en el proyecto y autorice la SEP, o mediante balazos o taquetes y tornillos.
d. Todos los cortes en losas, particularmente en azoteas, serán resanados cuidadosamente por medio de mortero y aditivo expansor de volumen para evitar filtraciones de agua.
e. Si el paso de la tubería afecta algún elemento constructivo, se procurará no alterar sus condiciones de resistencia y estabilidad, consultándose al SEP al respecto.
f. Se deberán respetar los plomos, niveles y alineamientos indicados en el

proyecto.

Medición para fines de pago

a. Por metro con aproximación al décimo.
b. Por pieza (collar o abrazadera).

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.9. Accesorios de Baño

Materiales

a. Mortero cemento-arena 1:5 resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
b. Cemento crest o similar
c. Adhesivos
d. Tornillos
e. Taquetes, etc.

Requisitos de ejecución

a. Los lugares de colocación de los accesorio de baño estarán dados por el proyecto y/o la SEP, serán localizados respetando ubicación, cotas y niveles especificados.
b. Tratándose de accesorios de empotramiento, se debe evitar dañar el acabado, la caja se abrirá en el tamaño adecuado para alojar el ancla y se amacizará con mortero cemento arena 1:5 utilizando aditivo
expansor o estabilizador de volumen y finalmente se junteará con cemento blanco y si el caso lo requiere se le adicionará color.
c. Otra manera de fijarlos es recurriendo al uso de cemento crest siguiendo las instrucciones del fabricante.
d. Si los accesorios son metálicos se puede recurrir al uso de tornillos cadminizados y taquetes.
e. Al terminar la colocación del accesorio se removerá todo el material sobrante, para evitar posteriormente una limpieza especial.

Medición para fines de pago

a. Incluido en el precio del concepto que lo origina.
b. Por pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.10. Lavaderos y Piletas

Materiales

a. Mortero cemento-arena 1:5 resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas,
Pastas y Lechadas.
b. Aditivos

Requisitos de ejecución

a. En los lugares que el proyecto señale se abrirán las cajas para el empotre de las anclas de los lavaderos, los cuales deberán ser presentados con ayuda de una obra falsa.
b. Habiéndose logrado esto a satisfacción, se procede a amacizar las anclas con mortero cemento-arena 1:5.
Hecho esto se amacizan los desagües, cuidando de que estén correctamente colocados y recibidos para permitir en forma natural el flujo del agua,
c. Se tendrá cuidado de retirar los grumos o basura que obstruyan los desagües.
d. Se deberá remover los materiales sobrantes con el objeto de evitar limpiezas posteriores,

Medición para fines de pago
Se hará tomando como unidad la pieza.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.11. Colocación de Tinacos

Materiales
a. Tabique ó block en cualquiera de sus modalidades junteado con mortero cemento-cal hidratada-arena prop. 4:1:12 ó trabes de concreto armado. Para tinacos de asbesto -cemento.
b. Tabique ó block en cualquiera de sus modalidades junteado con mortero cemento-cal hidratada-arena prop. 4:1:12 ó trabes de concreto armado, con losa tapa de concreto armado para tinacos del tipo rotoplas
o similar.
Los materiales antes enunciados son de carácter enunciativo no de carácter limitativo pudiendo darse las variables necesarias para efectuar las respectivas bases de los tinacos con otro tipo de materiales siempre y cuando cuenten con la autorización previa de la SEP para su construcción.
Requisitos de ejecución
a. El proyecto y/o la SEP especificaran el lugar exacto para la construcción de las bases.
b. El diseño de las bases estará dado por el proyecto y/o la SEP, no debiendo ser la altura de la base menor a 40 cm.
c. La construcción de las bases se llevara a cabo respetando los requisitos de ejecución respectivos, que para cada caso fijen estas especificaciones, ya sea el caso de muros, cadenas, castillos o cualquier elemento de concreto armado, perfiles metálicos o cualquier otro contenido en estas especificaciones.
e. Para el caso de algún tipo de base no considerada en estas especificaciones el contratista deberá reunir previa a su construcción la autorización por escrito de la SEP.
f. Para cualquier caso deberá atenderse a las recomendaciones hechas por el fabricante del tipo de tinacos a utilizar.
Medición para fines de pago
La cuantificación de la colocación tinacos se hará tomando como unidad la pieza.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVI.12. Espejos, Botiquines y Pizarrones

Materiales
a. Taquetes
b. Tornillos
c. Molduras
d. Madera
e. Cartón
f. Mortero cemento-arena 1:5 resistencia 60 kg/cm². Ver Capítulo de Básicos, en lo referente a Mezclas, Pastas y Lechadas.
Requisitos de ejecución
a. Los lugares de colocación estarán dados por el proyecto y/o la SEP, serán localizados respetando ubicación, cotas y niveles especificados.
b. La colocación de espejos se hará por medio de molduras metálicas, madera u otro material al cual el espejos se sujetara por medio de grapas.
c. Es conveniente que el espejo no esté en contacto directo con el paramento, sino que se coloque sobre un respaldo de madera, cartón u otro material que

proteja a la luna.
d. Se evitará que los tornillos o grapas sujeten con más presión de la necesaria a los espejos para evitar el peligro de fracturas.
e. Cuando se trate de botiquines de empotrar, previamente se hará dejando en el lugar de la futura colocación, el espacio adecuado, en el cual se abrirá la caja para fijar el botiquín.
f. Ya en la posición correcta se recibirá con mortero cemento-arena 1:5 y si el caso lo amerita con la lechada de cemento.
g. Se procederá a la remoción de material sobrante para evitar limpiezas posteriores.
h. Una vez fraguado el mortero se colocarán la luna y partes removibles.
j. Los pizarrones se fijarán por medio de taquetes y tornillos. Se pondrá especial cuidado en respetar los plomos y niveles.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad la pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVII. Herrería.

XVII.1. Herrería con Lamina Negra, Galvanizada o Fierro Estructural

Definición de herrería

Es el nombre genérico que se le da a los elementos constructivos fabricados con materiales con materiales tales como perfil de lamina negra rolada en frió (perfil tubular), de fierro tipo comercial (perfil estructural), de la aluminio extruido.

A titulo enunciativo pero ni limitativo se mencionan los siguientes elementos: puertas, ventanas, canceles, marcos o chambranas, rejas, escaleras, rejillas, molduras, barandales, cercados, tapajuntas, repisones, goteros.

Materiales

a. Perfiles tubulares a base de lamina de acero cal. 18 rolada en frió.
• El material empleado en los perfiles tubulares deberá contener 0.10 al 0.15% de carbono y tener dureza de 55 a 65 Rockwell "B" y cumplir con lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas citadas a continuación.
NOM-B-28 Lámina de acero al carbón laminada en frío para uso común.
NOM-B-266 Requisitos generales para lámina laminada en caliente y en frío de acero al carbono y de acero de baja aleación y alta resistencia.
• Las aristas de los perfiles deberán ser rectas, paralelas y definidas no sensiblemente vivas para que permitan su manejabilidad.
• El acabado de los perfiles deberá presentar una superficie tersa, sin granos, sin escamas que favorezcan la oxidación, su espesor deberá ser uniforme en toda su sección, no deberá presentar abolladuras.
b. Perfiles tubulares a base de lamina de acero cal. 18 rolada en frió con acabado galvanizado, deberán sujetarse en lo que corresponde a requisitos de calidad, muestreo y pruebas a las Nomas en listadas a continuación:
NOM-B-28 Lámina de acero al carbón laminada en frío para uso común.
NOM-B-266 Requisitos generales para lámina laminada en caliente y en frío de acero al carbono y de acero de baja aleación y alta resistencia.
NOM-H-004 Recubrimiento de zinc por el proceso de inmersión en caliente para sujetadores y herrajes de hierro y acero
NOM-H-013 Método de prueba para localizar la porción más delgada del recubrimiento de zinc, en artículos de acero galvanizado. Prueba de Preece
• Las aristas de los perfiles deberán ser rectas, paralelas y definidas no sensiblemente vivas para que permitan su manejabilidad.

• El acabado de los perfiles deberá presentar una superficie tersa, sin granos, sin escamas que favorezcan la oxidación, su espesor deberá ser uniforme en toda su sección, no deberá presentar abolladuras.
c. Perfiles estructurales, a manera enunciativa pero no limitativa se citan perfiles tales como ángulos, soleras,
"T", "Z", canales, cuadrados, redondos, etc. Tales perfiles deberán de cumplir con lo especificado en las siguientes Normas.
NOM-B-198 Método de análisis químico para determinar la composición de aceros y fundiciones.
NOM-B-051 Métodos de prueba de doblado semiguiado para ductilidad de materiales metálicos.
NOM-B-099 Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 290 Mpa (29 kg/m²) y con un espesor máximo de 12.7 mm.
NOM-B-113 Pruebas de doblado para productos de acero
NOM-B-198 Tubos de acero, soldados y sin costura para pilotes.
NOM-B-199 Tubos de acero al carbono, sin costura o soldados conformados en frío para uso estructural.
NOM-B-200 Tubos con o sin costura, de acero al carbono, conformados en caliente, para uso estructural.
NOM-B-252 Requisitos generales para planchas, perfiles, tablaestacas y barras, de acero laminado en caliente para uso estructural.
NOM-B-254 Acero estructural.
NOM-B-266 Requisitos generales para lámina laminada en caliente y en frío, de acero al carbón y de acero de baja aleación y alta resistencia.
NOM-B-277 Lámina de acero de baja aleación y alta resistencia, laminada en caliente y laminada en frío, resistente a la corrosión.
NOM-B-281 Planchas, perfiles y barras de acero al carbono para uso estructural, con baja e intermedia resistencia a la tensión.
NOM-B-284 Acero estructural de alta resistencia y baja aleación al manganeso-vanadio.
NOM-B-286 Perfiles _ y H de tres planchas soldadas de acero.
NOM-B-310 Métodos de prueba a la tensión para productos de acero.
NOM-B-324 Composición química de aceros al carbono.
NOM-B-325 Composición química para aceros aleados.
NOM-B-483 Perfiles y planchas de acero de alta resistencia y baja aleación al niobio-vanadio para uso estructural.
d. Soldadura
e. Herrajes .
f. Baguetas
g. Anclas o taquetes
h. Empaques
j. Tela mosquitero. Si se indica
k. Pintura anticorrosiva

Requisitos de ejecución

a. Toda la herrería debe ser hermética e impermeable
b. Las partes movibles como ventilas, hojas de puertas o ventanas, manijas, cremalleras, pasadores, chapas, etc., Deberán accionarse con facilidad y acoplarse a las partes fijas de manera que se produzca un cierre sellado.
c. Cada elemento deberá ser de una pieza a menos que el proyecto y/o la SEP indique lo contrario.
d. El proyecto y/o la SEP indicaran la geometría de la pieza, tipo y calidad de los materiales, refuerzos y anclajes, mecanismos y características de los perfiles.

e. Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a unir definitivamente los elementos para presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisión de su ejecución o efectuar las correcciones pertinentes.
f. La unión definitiva de los elementos que forman una pieza se hará por medio de soldadura tomando en consideración lo siguiente:
• La unión se hará mediante cordón continuo.
• La soldadura deberá esmerilarse hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
• Se usara soldadura de latón en perfiles de lamina de acero para rellenar las hendiduras, huecos e imperfecciones que puedan presentarse en las juntas entre dos elementos.
g. Todo el material empleado en la fabricación de una pieza que sea oxidable, deberá protegerse con un recubrimiento protector anticorrosivo antes de su colocación.
h. Cuando se trate de elementos tubulares de lamina de acero la aplicación se hará por tanto por el exterior como el interior. Asimismo se protegerán las roscas y tornillos si los hay.
i. No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.
j. No se aceptaran piezas que presenten alabeos o algún tipo de deformación.
k. Los elementos deberán fabricarse en forma tal que la limpieza, cambio o reposición de vidrios y cristales puedan efectuarse con facilidad.
l. Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensiones que indiquen el proyecto.
m. Las hojas no presentaran deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión.
n. La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de 3 mm. A menos que el proyecto y/o el SEP indiquen otra cosa.
o. En el caso de elementos tubulares o de fierro estructural, el marco se fijara por medio de anclas o taquetes de expansión que el proyecto y/o la SEP indiquen, la separación entre el marco y el elemento de fijación deberá ser uniforme y como máximo 0.5 cm.
p. Las hojas deberán quedar a plomo y su movimiento se limitara con topes, o lo que señale el proyecto y/o el SEP.
q. La colocación de unidades de cerrajería se hará de acuerdo con lo que indique el proyecto y/o la SEP.
r. Los empaques y baguetas o portavidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o cristal. El acabado final de pintura deberá hacerse antes de la colocación del vidrio o cristal.
s. El arrastre de las puertas deberá ser uniforme y de 0.5 centímetros.
t. Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o la SEP se procederá a protegerla e impedir el transito a través de ventanas y canceles, así como su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.

Mediciones para fines de pago

Se hará por kilogramo con aproximación al décimo.
Los pesos que se consideraran serán los establecidos por el fabricante, si el contratista usara otro perfil mas pesado que no fuera el indicado por el proyecto y/o la SEP sin autorización del ultimo se tomara para fines de pago el peso del perfil especificado.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVII.2. Herrería en Lamina Negra,Zoclos, Molduras, Chambranas, Juntas de Construcción y Tapajuntas

Materiales

a. Molduras fabricadas en lamina negra o en lamina galvanizada.
• El material empleado en la lámina deberá cumplir con lo indicado en las Normas NOM-B-28 y NOM-B- 266, contener 0.10 al 0.15% de carbono y tener dureza de 55 a 65 Rockwell "B".
c. Anclas o taquetes y tornillos
d. Tablón de madera de pino de 1a. como refuerzo para chambranas ó
e. Mortero cemento-arena proporción volumétrica 1:5. Resistencia 60 kg/cm²

Requisitos de ejecución

a. Las dimensiones de las molduras estarán dadas por el Proyecto y/o por la SEP.
b. Los detalles de colocación y amacizado tales como sistema de fijación y separación entre estos serán dados en Proyecto y/o por la SEP.
c. Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a unir definitivamente los elementos para presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisión de su ejecución o efectuar las correcciones pertinentes.
d. Cuando la unión definitiva de los elementos que forman una pieza de lamina negra se haga por medio de soldadura tomando en consideración lo siguiente:
• La unión se hará mediante cordón continuo.
• La soldadura deberá esmerilarse hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
e. El material empleado en la fabricación de la moldura susceptible de presentar oxidación, deberá protegerse con un recubrimiento protector anticorrosivo antes de su colocación.
f. No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.
g. No se aceptaran piezas que presenten alabeos o algún tipo de deformación.
h. Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o la SEP se procederá a protegerla e impedir su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.
i. Para el caso de las chambranas reforzadas con tablón de madera de pino, se atenderán además los siguientes requisitos:
• Todos los trabajos de aplanados y recubrimientos deberán de estar terminados antes de proceder a la colocación de las chambranas.
• El tablón deberá estar impregnado de diesel antes de su colocación.
• En el tablón de pino deberá hacerse un "saque" con la finalidad de alojar una ceja de la moldura, este saque se hará rebajando 2 mm. del espesor del tablón en ambos extremos de este, por una franja de 2.5 cm. a todo lo largo. Ver Normas Técnicas.
• La fijación del tablón al muro deberá hacerse por medio de taquetes y tornillos.
• La fijación de los batientes se hará por medio de tornillo de madera a cada 40 cms. y deberá observarse que las perforaciones para estos sean avellanadas.
j. Para el caso de chambranas reforzadas por medio de mortero cemento arena en proporción volumétrica 1:5 con resistencia de 60 kg/cm², deberá de atender lo siguiente:
• La colocación de las anclas deberá estar hecha antes de iniciar los trabajo de los aplanados y recubrimientos y deberá de atenderse a todo lo indicado en el capitulo de Colocaciones y Amacizados de estas especificaciones.
• Todos los trabajos de aplanados y recubrimientos deberán de estar terminados antes de proceder a la colocación de las chambranas.
• Para puertas fijadas por medio de bisagras de libro se recomienda el uso de

chambranas con batiente no integrado, con la finalidad que a la colocación de este se oculten las imperfecciones causadas por la fijación con soldadura de la chambrana a las anclas.
• De tener que usar chambrana con batiente integrado deberá de observarse que a la fijación de esta con el ancla por medio de soldadura, al final quede una superficie tersa y libre de rugosidades en donde se efectuó el trabajo de soldadura.

Medición para fines de pago

Para los fines de cuantificación se podrá hacer de tres maneras, quedando a juicio de la SEP cual de ellas se aplicará para cada caso.
• La cuantificación se hará por pieza.
• La cuantificación se hará por lote.
• La cuantificación se hará por metro lineal con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVII.3. Herrería Normativa en Lamina Negra, Chambranas

Materiales

a. Molduras fabricadas en lamina negra cal. 18. Para el caso de las chambranas.
• El material empleado en la lámina deberá cumplir con lo indicado en las Normas NOM-B-28 y NOM-B- 266, contener 0.10 al 0.15% de carbono y tener dureza de 55 a 65 Rockwell "B".
c. Tornillos para madera
d. Tablón de madera de pino de 1a. como refuerzo ó
e. Mortero cemento-arena proporción volumétrica 1:5. Resistencia 60 kg/cm²

Requisitos de ejecución

a. Las dimensiones de las molduras estarán dadas por la SEP para ello deberá de atenderse a todo lo indicado en las Normas Técnico Constructivas No. TC-008-1 y TC-008-9 de la SEP.
b. Para la colocación de las piezas que intervienen en la ejecución de la chambrana deberá de atenderse a todo lo indicado en las Normas Técnico Constructivas No. TC-008-1, TC-008-2, TC-008-3, TC-008-4, TC- 008-5, TC-008-6, TC-008-7, TC-008-8, TC-008-9 y TC-008-10 refiriéndose a la norma especifica para cada caso.
c. Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a unir definitivamente los elementos para presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisión de su ejecución o efectuar las correcciones pertinentes.
d. La unión definitiva de los elementos que forman una pieza se hará por medio de soldadura tomando en consideración lo siguiente:
• La unión se hará mediante cordón continuo.
• La soldadura deberá esmerilarse hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
e. El material empleado en la fabricación de la chambrana, deberá protegerse con un recubrimiento protector anticorrosivo antes de su colocación.
f. No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.
g. No se aceptaran piezas que presenten alabeos o algún tipo de deformación.
h. Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o la SEP se procederá a protegerla e impedir su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.
i. Para el caso de las chambranas reforzadas con tablón de madera de pino, se atenderán además los siguientes requisitos:
• Todos los trabajos de aplanados y recubrimientos deberán de estar terminados

antes de proceder a la colocación de las chambranas.
• El tablón deberá estar impregnado de diesel antes de su colocación.
• En el tablón de pino deberá hacerse un "saque" con la finalidad de alojar una ceja de la moldura, este saque se hará rebajando 2 mm. del espesor del tablón en ambos extremos de este, por una franja de 2.5 cm. a todo lo largo. Ver Normas Técnicas.
• La fijación del tablón al muro deberá hacerse por medio de taquetes y tornillos.
• La fijación de los batientes se hará por medio de tornillo de madera a cada 40 cms. y deberá observarse que las perforaciones para estos sean avellanadas.
j. Para el caso de chambranas reforzadas por medio de mortero cemento arena en proporción volumétrica 1:5 con resistencia de 60 kg/cm², deberá de atenderse a todo lo indicado en la Norma Técnico Constructiva
No. TC-008-8 además de lo siguiente:
• La colocación de las anclas deberá estar hecha antes de iniciar los trabajo de los aplanados y recubrimientos y deberá de atenderse a todo lo indicado en el capitulo de Colocaciones y Amacizados de estas especificaciones.
• Todos los trabajos de aplanados y recubrimientos deberán de estar terminados antes de proceder a la colocación de las chambranas.
• Para puertas fijadas por medio de bisagras de libro se recomienda el uso de chambranas con batiente no integrado, con la finalidad que a la colocación de este se oculten las imperfecciones causadas por la fijación con soldadura de la chambrana a las anclas.
• De tener que usar chambrana con batiente integrado deberá de observarse que a la fijación de esta con el ancla por medio de soldadura, al final quede una superficie tersa y libre de rugosidades en donde se efectuó el trabajo de soldadura.

Medición para fines de pago

La cuantificación se hará por pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVII.4. Tapas Metálicas

Materiales

a. Perfil estructural para bastidores. Ángulo preferentemente. Deberá de reunir los requisitos de calidad, muestreo y pruebas especificadas para los perfiles estructurales en el inciso 17.A Herrería Con Lamina Negra, Galvanizada o Fierro Estructural b. Perfil estructural para anclas. Solera o ángulo preferentemente.
c. Lamina cal. No. 18 lisa o antiderrapante según indique el Proyecto y/o la SEP. Deberá de reunir los requisitos de calidad, muestreo y pruebas especificadas para la Lámina Negra en el inciso 17.B Herrería en Lamina Negra. Zoclos, Molduras, Chambranas, Juntas De Construcción, tapajuntas c. Soldadura.

Requisitos de ejecución

a. Toda la herrería debe ser hermética e impermeable
b. Las partes movibles deberán accionarse con facilidad y acoplarse a las partes fijas de manera que se produzca un cierre sellado.
c. Cada elemento deberá ser de una pieza a menos que el proyecto y/o la SEP indique lo contrario.
d. El proyecto y/o la SEP indicaran la geometría de la pieza, tipo y calidad de los materiales, refuerzos y anclajes, mecanismos y características de los perfiles.
e. En la construcción de las tapas, se tomara en cuenta lo siguiente:
• Deberán construirse para soportar la mayor carga que se prevea puedan recibir,

de acuerdo al sitio que vayan a ser colocados.
• Cuando el tamaño de la tapa sea tal, que pueda dificultar su operación, se seccionara en dos o mas partes, pero nunca menor a 60x60 cm.
• En la tapa de lamina se deberán marca costillas o troqueles con el fin de darle mayor rigidez a esta.
• Siempre y cuando el Proyecto y/o la SEP no ordenen lo contrario, la lamina deberá estar por encima del marco.
• El marco deberá ajustar por encima del contramarco para lograr un sello.
f. Todas las medidas deberán ser comprobadas en obran antes de proceder a unir definitivamente los elementos para presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisión de su ejecución o efectuar las correcciones pertinentes.
g. La unión definitiva de los elementos que forman una pieza se hará por medio de soldadura tomando en consideración lo siguiente:
h. •La unión se hará mediante cordón continuo.
i. •La soldadura deberá esmerilarse hasta obtener una superficie tersa y uniforme.
j. Todo el material empleado en la fabricación de una pieza que sea oxidable, deberá protegerse con un recubrimiento protector anticorrosivo antes de su colocación.
k. No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.
l. No se aceptaran piezas que presenten alabeos o algún tipo de deformación.
m. Las hojas no presentaran deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión.
n. El marco se fijara por medio de anclas o taquetes de expansión que el proyecto y/o la SEP indiquen, la separación entre el marco y el elemento de fijación deberá ser uniforme y como máximo 0.5 cm.
o. La colocación de unidades de cerrajería tales como portacandado, pasadores u otros se hará de acuerdo con lo que indique el proyecto y/o la SEP.

Mediciones para fines de pago

Se hará por pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVII.5. Malla Ciclón Galvanizada

Definición

Conjunto de alambres de acero galvanizado entretejidos que forman una cuadrícula de diferente abertura de acuerdo al calibre o grueso de alambre que las constituye, usadas para delimitar y proteger espacios.

Materiales

a. Malla de acero galvanizada en cal. 12.5, 10.5, 9 y 8
b. Postes de acero galvanizado, en sus diversas aplicaciones:
• Postes de línea
• Poste esquinero
• Poste cargador
c. Refuerzos horizontales de solera galvanizada.
d. Barra de refuerzo superior en acero galvanizado
e. Bayonetas de acero galvanizado
f. Alambre de púas de alambre de acero galvanizado
g. Accesorios de aluminio anodizado natural. Todos los conceptos deberán sujetarse a las siguientes Normas:
NOM-B-001 Métodos de análisis químico para determinar la composición de aceros y

fundición.
NOM-C-013 Alambre de acero para uso general
NOM-C-022 Alambre de púas de fierro o acero galvanizado
NOM-C-253 Alambre de acero estirado en frío
NOM-H-004 Recubrimiento de zinc por el proceso de inmersión en caliente para sujetadores y
herrajes de hierro y acero
NOM-H-013 Método de prueba para localizar la porción más delgada del recubrimiento de zinc, en artículos de acero galvanizado. Prueba de Preece
h. Concreto f'c=150 kg/cm². Para muertos de anclaje.

Requisitos de ejecución

a. El tipo de materiales a utilizar, así como sus diámetros, dimensiones y calibres estarán dados por el Proyecto y/o por la SEP.
b. Para mallas con altura de 1.75 m o más será necesario un refuerzo horizontal de solera galv. de 1 3/8".
c. La separación máxima de los postes será de 3.00 mts.
d. Deberá de verificarse que los postes se coloquen alineados y a plomo.
e. Deberán anclarse los postes en muertos de concreto con una profundidad no menor de 50 cms.
f. Para la construcción de muertos de concreto deberá atenderse a lo especificado en el capitulo 5.
g. Al colocarse la malla deberá tensarse de manera mecánica, no se aceptará la tensión de malla manual.

Medición para fines de pago

La cuantificación de la malla ciclónica se hará por metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVII.6. Herrería con Perfiles de Aluminio Anodizado Extruido

Materiales

a. Perfiles de aluminio.
• Deberán de cumplir con los requisitos de calidad, muestreo y pruebas de las Normas que se asientan en la siguiente tabla:
NOM-W-56 Sistema de clasificación y designación del aluminio de primera fusión aleado para fundición.
NOM-W-56 Método de prueba para la determinación de berilio en aleaciones de aluminio.
NOM-W-67 Método de prueba para la determinación de calcio en aleaciones de aluminio.
NOM-W-68 Método de prueba para la determinación de cromo en aleaciones de aluminio.
NOM-W-69 Método de prueba para la determinación de cobre en aleaciones de aluminio.
NOM-W-70 Método de prueba para la determinación de fierro en aleaciones de aluminio.
NOM-W-71 Método de prueba para la determinación de níquel en aleaciones de aluminio.
NOM-W-72 Método de prueba para la determinación de magnesio en aleaciones de aluminio.
NOM-W-73 Método de prueba para la determinación de manganeso en aleaciones de aluminio.
NOM-W-74 Método de prueba para la determinación de plomo en aleaciones de

aluminio.
NOM-W-75 Método de prueba para la determinación de silicio en aleaciones de aluminio.
NOM-W-76 Método de prueba para la determinación de titanio en aleaciones de aluminio.
NOM-W-77 Método de prueba para la determinación de vanadio en aleaciones de aluminio.
NOM-W-78 Método de prueba para la determinación de zinc en aleaciones de aluminio.
• En lo que respecta a sus características físicas deberá satisfacer las especificaciones para el aluminio extruido aleación 6063T-5 en lo que respecta a: Densidad
Coeficiente de expansión térmica lineal
Modulo de elasticidad
Modulo de rigidez
Esfuerzos permitidos tensión y corte
Punto de cadencia
• Capa anodica
Anodizado natural o dorado 10 micras
Anodizado duranodic 15 micras
Anodizado permanodic 17 micras
Anodizado natural o dorado en zonas de alta corrosión 15 micras
b. Tornillería.
• Será de aluminio exceptuando el acero inoxidable, zinc y bronce blanco
c. Neopreno, vinilos, felpas o pelillos de polipropileno
d. Herrajes
e. Tensores de ensamble, escuadras de unión, fijación y anclaje.
f. Taquetes

Requisitos de ejecución

a. Toda la herrería debe ser hermética e impermeable.
b. Las partes móviles como ventilas, hojas de puertas o ventanas, manijas, cremalleras, pasadores, chapas, etc., Deberán accionarse con facilidad y acoplarse a las partes fijas de manera que se produzca un cierre sellado.
c. Cada elemento deberá ser de una pieza a menos que el proyecto y/o la SEP indiquen otra cosa.
d. El proyecto y/o la SEP indicaran la geometría de la pieza, tipo y calidad de los materiales, refuerzos y anclajes, mecanismos y características de los perfiles.
e. Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a unir definitivamente los distintos elementos pata presentarla en el lugar de su colocación final y verificar la precisan de su ejecución o efectuar las correcciones pertinentes.
f. No se aceptaran piezas que presenten alabeos o algún otro tipo de deformación.
g. Los elementos deberán fabricarse en forma tal que la limpieza, cambio o reposición de vidrios y cristales pueda efectuarse con facilidad.
h. Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensiones que marque el proyecto y/o la SEP.
i. Las hojas no deberán presentar deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión.
j. La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de 3 mm. En alturas o largos de mas de 10 mts. Deberán preverse juntas de expansión y contracción en la cancelería.

k. Los marcos se fijaran mediante taquetes y tornillos.
• Los taquetes no deberán colocarse a menos de 3 cm de la orilla de los elementos de concreto u otro material.
l. La separación entre el marco y elemento de fijación deberá ser uniforme con separación máxima de 3 mm., Deberá calafatearse con material acrílico elástico.
m. La ranura en la unión de los perfiles no deberá ser mayor a 0.5 mm.
n. Las hojas deberán quedar colocadas a plomo y su movimiento se limitara con topes o lo que señale el proyecto y/o la SEP.
o. La colocación de las unidades de cerrajería será de acuerdo a lo que indique el proyecto y/o la SEP. Deberá atenderse a lo que se especifique en el capitulo de cerrajería.
p. Los empaques y baguetas o portavidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o cristal.
q. Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o la SEP se procederá a protegerla e impedir el transito a través de ventanas y canceles, así como su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.

Medición para fines de pago

a. Suministro de material
• Elemento fijo vertical y horizontal por metro con aproximación al décimo.
• Elementos móviles por pieza.
b. Mano de obra
• Por Nodo
Con escuadra y tornillo
Con tornillo o pija
En puerta con tensor
Con escuadra y remache
c. Colocación
• Elementos fijos por metro cuadrado con aproximación al décimo.
• Elementos móviles por pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII. Carpintería.

XVIII.1. Generalidades

Definición de carpintería

Es el conjunto de elementos fabricados con madera asociada con otros materiales en sus diversas formas y calidades, se elaboran con fines constructivos y/o estéticos.

Generalidades

a. La madera deberá seleccionarse para cada tipo de trabajo clasificándose estas en duras y suaves.
b. Por su calidad se clasifican
• De primera. Es aquella que no tiene defectos como nudos, grietas, picaduras y manchas.
• De segunda. Las que pueden presentar algunos nodos y grietas pero no manchas ni picaduras.
• De tercera. Aquella que puede presentar los defectos de las anteriores calidades.
c. En la industrialización de la madera se fabrican las siguientes:
• Las denominadas contrachapadas, las compuestas por un numero de chapas secas ensambladas entre si de tal manera que el hilo de la madera de una chapa se encuentra en ángulo recto de 90° con respecto al hilo de la otra pegados

mediante el uso de aglutinantes para formar un tablero cuya resistencia sea igual o mayor que la propia madera, dentro de este tipo de madera para acabados en hojas (contrachapada) se encuentra el triplay en sus calidades 1a, 2a y 3a. Dicha madera deberá de cumplir en lo que respecta a requisitos de calidad, muestreo y pruebas todo lo involucrado el la siguiente Norma Oficial Mexicana.
NOM-Z-12 Método de muestreo por Inspección de atributos.

• Tableros de madera prensada. Son las formadas por partículas de madera (astillas, hojuelas, aserrín y formas similares producidas por corte, aserrio, trituración, o procesos similares) unidas por una resina sintética o cualquier otro pegamento adecuado y controlada esta unión por métodos precisos de producción. Dicha madera deberá de cumplir en lo que respecta a requisitos de calidad, muestreo y pruebas todo lo involucrado el la siguiente Norma Oficial Mexicana.
NOM-Z-12 Método de muestreo por Inspección de atributos.
NOM-C-325 Tableros de partículas de madera tipo colchón.

d. Las maderas empleadas en los trabajos de carpintería como tiras, parquet, adoquines, deberán satisfacer los requisitos establecidos con respecto a las normas de fabricación en su calidad, características físicas, métodos de prueba, de humedad, contenidas en la siguiente Norma Oficial Mexicana.
NOM-C-322 Madera preservada a presión. Clasificación y requisito
Así mismo deberán ser de la calidad que especifique el proyecto, uniforme y tratada adecuadamente para las funciones a que se destine. Tratándose de pisos, la madera será estufada, desflemada, creosotada, etc. Cuando sea triplay, este será calidad a, fabricado a través del sistema rotatorio, libre de defectos de color, grano no combinado para elementos cuyo acabado no sea aparente. Las maderas para fabricar el triplay podrán ser pino, cedro, caoba, los adhesivos serán del tipo ordinario para muebles e interiores y climas no extremosos el cual tolera cierto grado de humedad sin despegarse o del tipo marino a base de resinas de melamina de urea apropiado para resistir pruebas con agua hirviente y secado rápido.
También se usaran maderas sólidas como pino, cedro, caoba, encino, monteclaro, bari y machiche.
e. Tolerancias. Tratándose de materiales fabricados como, plástico laminado, fibracel, lignoplay, etc., No se admitirá una variación mayor de 1/10 de su espesor nominal; en cuanto a su acabado y apariencia deberán ser libres de irregularidades, grietas, pliegues y alabeos, la cara aparente no tendrá defectos y el color así como la textura serán aprobados por la SEP; las dimensiones de los elementos serán las que fijen los detalles constructivos y se tomara en cuenta lo siguiente: el proyecto indicara el tipo, calidad, dimensiones y acabados de los materiales empleados; se anclaran y reforzaran.
f. Las uniones de las piezas se harán por medio de adhesivos, herrajes, ensambles o combinaciones de ellos.
Tratándose de uniones en las que se utilicen adhesivos se cumplirá con los siguientes requisitos:

• Las superficies de contacto deberán estar secas, libres de polvo, basura o materiales extraños.
• Su aplicación será continua y de espesor uniforme limitándose al área exclusiva de contacto.

g. Cuando la unión sea a base de ensambles los cortes más profundos se harán en las piezas de menor longitud.
h. Cuando los elementos constructivos estén sujetos a cargas, los cortes de mayor importancia se ejecutan en las piezas menos fatigadas.
i. En el caso de utilizar herrajes, las uniones se harán por medio de tornillos

para madera o pernos; si se requiere ocultar las cabezas de los elementos metálicos, se recurrirá al uso de los clavacotes.
j. Uniformidad en su composición y en sus dimensiones, las superficies serán lisas, tersas, sin torceduras, alabeos ni rajaduras.
k. Elasticidad y dureza así como resistencia al fuego mayor que la madera común.
l. Se aceptara en su calidad estándar, extraduro y aislante, o en sus variantes de presentación y uso.
m. En caso de que el proyecto indique bastidores, estos se construirán con madera de pino de primera clase, libre de rajaduras o defectos que disminuyan su resistencia. Deberá cepillarse para proporcionar un asiento uniforme al tambor.
n. Las secciones y dimensiones de los elementos serán indicados en el proyecto y/o por la SEP. Deberán preverse refuerzos para la colocación de herrajes, las uniones de las piezas se harán por medio de adhesivos y clavos sin cabeza emplasteciéndose después. Si el acabado va a ser aparente, deberán emplastecerse formando una superficie regular sin alabeos.
o. En los casos de utilizar plásticos laminados, si las cubiertas llevan aplicaciones de materiales especiales, como plásticos laminados, la colocación se hará por medio de adhesivos de contacto a base de neopreno evitando la formación de burbujas de aire, arrugas, pliegues, etc.
p. Se colocara sobre el bastidor un tambor de triplay de pino de primera clase dele espesor que indique el proyecto. En caso de que lo indique el proyecto y/o la SEP, se usaran hojas de fibracel.
q. El corte de las piezas de estos materiales se efectuara con precisión: el caso de plásticos laminados se realizara rayando primero por medio de herramientas punzocortante y continuándose el corte con formón evitándose el uso de serrotes y seguetas para no ocasionar astillamientos. Posteriormente el corte se afinará por medio de cepillo de carpintero y si el proyecto lo requiere se tomaran las medidas necesarias para la colocación de la moldura y emboquillados en las aristas.
r. La colocación de bisagras, chapas, jaladeras y demás herramientas, se llevara a cabo con precisión y limpieza evitando dañar los acabados, las hojas de las puertas, cajones y demás mecanismos tendrán movimientos libres e independientes; los acabados aparentes serán los indicados en el proyecto, y tratándose de esmaltes, barnices, etc., Se apegara a lo indicado en el capitulo de pinturas.

XVIII.2. Puertas y Mamparas. Bastidor y Tambor de Madera de Pino

Materiales

a. Madera de pino para bastidor
b. Madera de pino o cedro para boquilla
c. Triplay de pino, para tambor
d. Plástico laminado, si se requiere
e. Clavos
f. Tornillos
g. Clavacotes
h. Adhesivos a base de acetato polivinil y neopreno
j. Bisagras

Requisitos de ejecución

a. Se verificaran las medidas en obra.
b. Bastidor y tambor.

• Las puertas o mamparas se construirán para llevar forro de triplay o de alguno de los productos mencionados en las generalidades de carpintería, colocados sobre una o ambas caras de un bastidor formado por un marco con tiras de madera de pino de 38 x 25 mm. Y peinazos de 38 x 25 mm. En sentido transversal a cada treinta centímetros centro a centro, también de madera de pino, refuerzo para

chapa en los dos costados 11”x8”x1 1/2”; en puertas y divisiones según especifica el proyecto y/o indica la SEP se dejaran perforaciones para ventilación y circulación de aire. Ver Norma Técnico Constructiva TC-005

• En el caso de las puertas deberán llevar un emboquillado perimetral de madera de pino, cedro, etc., Cuando lo indique el proyecto y/o SEP.

• El forro se pegara mediante adhesivos a base de acetato de polivinil y prensado para lograr una correcta adherencia y uniformidad, el pegamento especificado será el especificado en proyecto y/o indicado por la SEP. Si se usa triplay como cubierta, su espesor mínimo será de 6 mm. De la calidad que indique el proyecto.

• Si el terminado de la puerta es con plástico laminado, se usara triplay del espesor que indique el proyecto de primera calidad de una cara. Para la colocación del plástico laminado la superficie deberá estar seca, tersa, limpias de grasa, aceite, viruta o rebabas. Se deberá tener cuidado de que el polvo, viruta o residuo de material que no caiga sobre le adhesivo de contacto para evitar que esos se proyecten sobre l laminado una vez colocado.

Para mejorar la adherencia se deberá lijar el reverso del plástico laminado. Se usara adhesivo flexible de contacto, extendido con brocha sin dejar burbujas, secado por medio de aire, o lámparas infrarrojas a temperatura ambiente de 18° a 26°C., Cuidando de hacerlo uniformemente. Se aplicara la máxima presión posible con rodillo limpio de hule.

En el caso de las puertas deberán llevar un emboquillado perimetral de plástico laminado., Cuando lo indique el proyecto y/o SEP.

• La limpieza se hará con thinner removiendo las manchas de adhesivo, limpiando posteriormente con trapo húmedo.

Medición para fines de pago

a. Las puertas se cuantificarán por pieza

b. Las mamparas podrán cuantificarse de dos maneras, quedando a juicio de la SEP cual de ellas se aplicarán al concepto en cuestión:

• Por metro cuadrado con aproximación de un décimo.

• Por pieza

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII.3. Bastidor de Lamina y Tambor de Conglomerado

Materiales

a. Perfil tubular de lamina negra o lamina zintro cal.20

b. Lamina de conglomerado con acabado de plástico laminado, tipo Panelart de 19 mm para tambor

c. Vagueta de lamina negra o lamina zintro.

d. Tornillos

e. Bisagras

Requisitos de ejecución

a. Salvo indicación en contrario por parte de la SEP, este tipo de puertas y mamparas sólo se utilizarán para baños.

b. Se verificaran las medidas en obra.

c. La construcción del bastidor hecho a base de perfil tubular de lamina negra o lamina zintro, se hará atendiendo a lo señalado en el capitulo de herrerías, las secciones de los perfiles estarán dadas por el Proyecto y/o por la SEP.

d. Deberá de verificarse que antes de iniciar los trabajos de colocación del tambor los trabajos del bastidor como lo son la fijación al muro, la aplicación del recubrimiento anticorrosivo, la aplicación de la pintura en su acabado final y demás trabajos necesarios estén completamente terminados.

e. Para la colocación del tambor, se admitirá una holgura máxima de 1 mm por lado.
f. La limpieza se hará con thinner removiendo las manchas de adhesivo, limpiando posteriormente con trapo húmedo.

Medición para fines de pago

a. Las puertas se cuantificarán por pieza
b. Las mamparas podrán cuantificarse de dos maneras, quedando a juicio de la SEP cual de ellas se aplicarán al concepto en cuestión:
• Por metro cuadrado con aproximación de un décimo.
• Por pieza

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII.4. Muebles de Madera

Materiales

a. Madera de pino para bastidor
b. Madera de pino o cedro para boquilla. Si se requiere
c. Triplay de pino, para tambor
d. Plástico laminado, si se requiere
e. Clavos
f. Tornillos
g. Clavacotes
h. Adhesivos a base de acetato polivinilo y neopreno
i. Bisagras

Requisitos de ejecución

a. Todos los detalles de dimensiones y materiales a utilizar estarán dados en el Proyecto y/o por la SEP.
b. Todas las medidas serán verificadas en obra.
c. En cuanto a la construcción de bastidores excepto en lo que corresponde a las dimensiones de los marcos y peinazos, así como también a la colocación de tambores, forros y ensamble o uniones de piezas, deberá de atenderse a lo indicado anteriormente en los requisitos de ejecución de los incisos de Generalidades y Puertas y Mamparas, tanto las construidas con bastidor y tambor de madera de pino como las construidas con bastidor de perfil tubular y tambor de conglomerado.

Medición para fines de pago

La cuantificación para fines de pago se hará tomando como unidad la pieza.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII.5. Lambrines de Madera

Materiales

a. Maderas desflemadas (caobas, pino, cedro, encino, chechen, parota, etc.) En forma de chalupa, duela o tablón.
b. Tiras de madera, de 5x25 cm. De pino, para bastidores
c. Taquetes, tornillos, clavos, clavacotes, alfilerillo.
d. Materiales aislantes si se indican en proyecto.

Requisitos de ejecución

a. La superficie sobre las que se coloque el bastidor de madera, deberán estar secas, exentas de irregularidades prominentes, las fisuras se deben resanar.
b. El bastidor será de madera de pino o caoba de primera calidad, seca. Se colocara como indique el proyecto y/o tomando en consideración el tipo de madera y espesor siendo la sección mínima de las piezas de 38x25 mm. Y la separación no

exceda de 40 cm. Se fijara por medio de taquetes y tornillos con las cabeza apropiada; el anclaje deberá garantizar la estabilidad del recubrimiento.
c. Sobre el bastidor se colocara el recubrimiento de madera de acuerdo con el diseño, fijado con alfilerillo, y en caso de requerirse tornillos, o clavos, las cabezas se ocultaran con clavacotes, cuya veta será en el sentido de la madera del lambrin.
d. La superficie final seguirán las directrices planas o curvas señaladas en el proyecto.
e. Si el paño es vertical las tolerancias serán las siguientes:
• Máximo desplome 1/600 de altura
• No se permitirán alabeos u ondulaciones mayores de 2 mm.
f. Cuando el lambrín se instale en muros expuestos a la intemperie por el lado exterior, estos deberán ser impermeabilizados con el sistema que el Proyecto y/o la SEP indiquen, a fin de evitar que la lluvia o cualquier otro agente humedezca al muro.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII.6. Pisos de Duela de Madera

Materiales

a. Duela machihembrada de primera clase de acuerdo con las especificaciones de las N.O.M. de D.G.N.R.18 de las características que indique el proyecto y/o la SEP.
b. Polines de madera de pino de primera de 10x20 cm., De 7.5x10 cm. O de 10x10 cm.
c. Clavo corrugado.
d. Subpiso de madera estufada.
e. Tornillos, escuadras metálicas, taquetes.

Requisitos de ejecución

a. La duela será machihembrada tanto en sus cantos como en sus cabezas, será labrada en cantos y caras.
b. Para la colocación del subpisos de madera se atenderá a lo siguiente:
• Se desplantaran muretes de tabique con la altura indicada por el proyecto, para recibir los polines a una separación máxima de 1.20 mts de eje a eje.
• Los polines encofraran firmemente por medio de concreto sobre los muretes, se tomara la precaución de insertar clavos en cada apoyo a manera de anclaje..
• La madera de los polines deberá estar sana, seca y no plagada, y que la cara que reciba la duela este bien labrada, no se utilizara madera de cimbra.
• Los polines o vigas se colocaran a una distancia no mayor de 40 cm. Entre si.
• Sobre ellos se colocar la cama o subpiso de madera (si las necesidades o el proyecto lo requieren) la cual podrá ser de madera de pino sin machihembrar, estufada, recomendándose de 1 cm. Para pisos normales y de 21.5 o mas para usos pesados. Sus cantos serán rectos y de ancho uniforme, la base se colocara diagonalmente al sentido de los polines, y se fijara con clavo corrugado.
• Se deberá garantizar una buena ventilación en la cámara de aire formada por el subpiso de madera, de preferencia será cruzada, esto se puede lograr con ventilas en los rodapiés y cimientos interiores.
c. En caso de plantas bajas donde no se pueda cumplir esta condición, se deberá evitar el paso de la humedad del subsuelo por medio de un subpiso de concreto cuya f'c no será menor de 140 kg/cm², este subpiso se lograra colando un firme adicional el cual estar separado de la losa o del firme primero por medio de una

capa impermeabilizante que será indicada por el proyecto y/o la SEP, los polines podrán estar ahogados en el segundo firme.
d. La duela se fijara con clavo corrugado y se procurara que las juntas sean perpendiculares a las ventanas.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, la colocación de los polines se estimara como albañilería y se pagara por metro cuadrado, el desplante de los muretes se pagara de acuerdo con lo especificado en muros de tabique.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII.7. Pisos de Parquet de Madera aserrada al Cuarteo no Machihembrada

Materiales

a. Parquet al cuarteo
b. Pegamento plástico

Requisitos de ejecución

a. Las superficies de colocación del parquet en caso de ser de concreto deberán estar libres de manchas de grasa, aceite o ceras. En caso contrario se deberá lavar y frotar la superficie con una solución de agua caliente y fosfato trisódico al 10%.
b. La superficie de colocación deberá estar completamente seca antes de proceder a la colocación del parquet.
c. Se podrá instalar el parquet sobre un subpiso de madera, siguiendo todas las recomendaciones establecidas para los pisos de duela de madera, excepto en que las duelas deberán ser machihembradas y con una anchura no mayor de 10 cm. Además de que al final de su colocación deberán recibir un pulido a maquina.
d. Se podrá instalar el parquet sobre las losas mismas siempre y cuando están tengan como acabado cemento pulido o bien sobre un firme de concreto colado posteriormente a la losa cuya f'c no será menor de 140 kg/cm² y su espesor será de 3 o 5 cm. Según indicaciones del fabricante del parquet.
e. Cuando no se garanticen las condiciones de aislamiento de la humedad cuyo máximo podrá ser 3.5% en las losas, se deberá construir un subpiso de concreto, cuya f'c no será menor de 140 kg/cm² , este subpiso se lograra colando un firme adicional el cual estar separado de la losa o del firme primero por medio de una capa impermeabilizante que será indicada por el proyecto y/o la SEP, los polines podrán estar ahogados en el segundo firme.
f antes de proceder a la colocación del parquet de madera, deberán estar terminados los trabajos de albañilería, enyesado, pintura completa de plafones, primera mano de pintura en muros, colocaciones de vidrios, pisos colindantes de granito, mármol o mosaicos pulidos.
g. En las poblaciones con climas extremosos y sobre todo en edificios recién construidos, será necesario disponer de un sistema de climatización durante y después de la instalación del piso.
h. El adhesivo debe ser de alta calidad que, además de poseer suficiente elasticidad, proporcione una correcta adhesión, cualidades que no debe perder en el transcurso del tiempo, conservándose como mínimo 20 años.
i. El parquet no se expondrá al transito hasta 48 horas después de su colocación y se pulirá hasta después de 72 horas.

Mediciones para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII.8. Pisos de Adoquín de Madera

Materiales

a. Adoquín de madera. Espesor 23 y 37 mm.
b. Adhesivo elástico.

Requisitos de ejecución

a. Las superficies de colocación del adoquín en caso de ser de concreto deberán estar libres de manchas de grasa, aceite o ceras. En caso contrario se deberá lavar y frotar la superficie con una solución de agua caliente y fosfato trisodico al 10%.
b. La superficie de colocación deberá estar completamente seca antes de proceder a la colocación del adoquín.
c. Se podrá instalar el adoquín sobre un subpiso de madera, siguiendo todas las recomendaciones
establecidas para los pisos de duela de madera, excepto en que las duelas deberán ser machihembradas y con una anchura no mayor de 10 cm. Además de que al final de su colocación deberán recibir un pulido a maquina.
d. Se podrá instalar el adoquín sobre las losas mismas siempre y cuando están tengan como acabado cemento pulido o bien sobre un firme de concreto colado posteriormente a la losa cuya f'c no será menor de 140 kg/cm² y su espesor será de 3 o 5 cm. Según indicaciones del fabricante del adoquín.
e. Cuando no se garanticen las condiciones de aislamiento de la humedad cuyo máximo podrá ser 3.5% en las losas, se deberá construir un subpiso de concreto, cuya f'c no será menor de 140 kg/cm² , este subpiso se lograra colando un firme adicional el cual estar separado de la losa o del firme primero por medio de una capa impermeabilizante que será indicada por el proyecto y/o la SEP, los polines podrán estar ahogados en el segundo firme.
f Antes de proceder a la colocación del adoquín de madera, deberán estar terminados los trabajos de albañilería, enyesado, pintura completa de plafones, primera mano de pintura en muros, colocaciones de vidrios, pisos colindantes de granito, mármol o mosaicos pulidos.
g. La superficie que sirva como base cuando se trate de adoquines no creosotados se modulara en pequeñas áreas no mayores de 1.40 m², limitada en sus perímetros por tiras de madera, estas tiras de madera tendrán una altura de 23 y 37 mm. Dependiendo del adoquín y diseño que especifique el proyecto y/o indique la SEP.
La fijación de estas tiras de madera será por medio de taquetes, tornillos y clavacotes para el caso de que las tiras o reglas resulten visibles, en caso contrario se emplearan taquetes, tornillos o balazos.
En las juntas con columnas y muros, etc. También se usaran como limitadores las reglas de madera que siempre se fijaran al piso y nunca a las columnas.
h. Los espesores para los subpisos de concreto tratándose de superficies de hasta 100 m² será de 8 cm. Y para superficies mayores será de 10 cm. De espesor.
i. En las poblaciones con climas extremosos y sobre todo en edificios recién construidos, será necesario disponer de un sistema de climatización durante y después de la instalación del piso.
j. El adhesivo debe ser de alta calidad que, además de poseer suficiente elasticidad, proporcione una correcta adhesión, cualidades que no debe perder en el transcurso del tiempo, conservándose como mínimo 20 años.
k. Una vez terminada la colocación de los adoquines se les da un riego mecánico de pegamento caliente con objeto de que esta penetre en las juntas y biseles, en seguida se da una última aplicación manual de pegamento para terminar de llenar todas las ranuras y lograr un acabado uniforme.

l. El adoquín no se expondrá al transito hasta 48 horas después de su colocación y se pulirá hasta después de 72 horas.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XVIII.9. Pisos de Parquet Machihembrado

Materiales

a. Parquet machihembrado
b. Adhesivo
c. Clavo corrugado

Requisitos de ejecución

a. Las superficies de colocación del parquet en caso de ser de concreto deberán estar libres de manchas de grasa, aceite o ceras. En caso contrario se deberá lavar y frotar la superficie con una solución de agua caliente y fosfato trisódico al 10%.
b. La superficie de colocación deberá estar completamente seca antes de proceder a la colocación del parquet.
c. Se podrá instalar el parquet sobre un subpiso de madera, siguiendo todas las recomendaciones establecidas para los pisos de duela de madera, excepto en que las duelas deberán ser machihembradas y con una anchura no mayor de 10 cm. Además de que al final de su colocación deberán recibir un pulido a maquina.
d. Se podrá instalar el adoquín sobre las losas mismas siempre y cuando están tengan como acabado cemento pulido o bien sobre un firme de concreto colado posteriormente a la losa cuya f'c no será menor de 140 kg/cm² y su espesor será de 3 o 5 cm. Según indicaciones del fabricante del adoquín.
e. Cuando no se garanticen las condiciones de aislamiento de la humedad cuyo máximo podrá ser 3.5% en las losas, se deberá construir un subpiso de concreto, cuya f'c no será menor de 140 kg/cm², este subpiso se lograra colando un firme adicional el cual estar separado de la losa o del firme primero por medio de una capa impermeabilizante que será indicada por el proyecto y/o la SEP, los polines podrán estar ahogados en el segundo firme.
f Antes de proceder a la colocación del parquet de madera, deberán estar terminados los trabajos de albañilería, enyesado, pintura completa de plafones, primera mano de pintura en muros, colocaciones de vidrios, pisos colindantes de granito, mármol o mosaicos pulidos.
g. Los espesores para los subpisos de concreto tratándose de superficies de hasta 100 m² será de 8 cm. Y para superficies mayores será de 10 cm. De espesor.

Medición para fines d pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIX. Cerrajería

XIX.1. Chapas y Picaportes

Definición de cerrajería

Se entiende por herrajes a la serie de elementos o dispositivos metálicos con que se guarnece o decora una puerta, ventana o mueble.

Materiales

Los señalados en el proyecto con sus accesorios.

• Por su forma de colocación pueden ser:

De sobreponer

De embutir
• Por su mecanismo:
Tubulares
De gancho
De pasador simple o dentado
Con pestillo simple o de seguridad
De picaporte o cerrojo
De palanca
• Por el material empleado
Hierro
Bronce
Latón
Aluminio
Níquel
Cromo
• Los cuales deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana, citada a continuación.
NOM-R-193 Vida útil de la cerradura (destructiva).
Resistencia ala retracción (no destructiva)
Resistencia a la retracción proyección del pestillo (destructiva).
Resistencia al momento de torsión (destructiva).
Resistencia a la carga vertical (destructiva).
Determinación de la duración del cilindro de la cerradura (destructiva).
Resistencia a la corrosión.

Requisitos de ejecución

a. Los lugares de colocación estarán indicados en el proyecto o serán señalados por la SEP.
b. En cada caso el proyecto y/o la SEP determinaran el tipo, clase y marca del mecanismo a emplear.
c. Al colocar los elementos estos deberán estar debidamente lubricados con grasa grafitadas, se desechara el uso de aceites.
d. El proyecto y/o la SEP indicaran los casos en que se requieran maestreamientos de las cerraduras.
e. Todas las chapas tendrán contra metálica
f. En el proceso de obra de obra se protegerán los mecanismos contra golpes, deterioros por mancha de pintura, barniz, etc., Quedando el correcto funcionamiento de estos lo mismo que sus acabados bajo la responsabilidad del contratista.
g. En zonas de transito para discapacitados se usarán chapas o picaportes del tipo palanca.
h. Al término de los trabajos la SEP recibirá de parte del contratista dos juegos de llaves con etiqueta de cada una de las cerraduras.
i. Todos de herrajes y accesorios viables serán del mismo tipo y acabado de la cerradura.

Medición para fines de pago

Por pieza colocada.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIX.2. Herrajes en Ventanas

Materiales

Los señalados en el proyecto con sus accesorios. Pudiendo usarse entre otros los siguientes:

a. Bisagras
• De proyección
• De libro
b. Elevadores para ventilas
c. Manijas
d. Carretillas
e. Cremones
f. Fijadores de hojas
g. Pasadores
h. Operadores mecánicos o eléctricos

Requisitos de ejecución

a. Los lugares de colocación estarán indicados en el proyecto o serán señalados por la SEP.
b. En cada caso el proyecto y/o la SEP determinaran el tipo, clase y marca del mecanismo a emplear.
c. En el proceso de obra de obra se protegerán los mecanismos contra golpes, deterioros por mancha de pintura, barniz, etc., Quedando el correcto funcionamiento de estos lo mismo que sus acabados bajo la responsabilidad del contratista.
d. Todos de herrajes y accesorios viables serán del mismo tipo y acabado de la cerradura.

Medición para fines de pago

Salvo indicación en contrario por parte de la SEP, el costo de los elementos estará incluido en el precio unitario del concepto de obra en el cual están colocados.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIX.3. Jaladeras y Pasadores

Materiales

Los señalados en el proyecto con sus accesorios.

Requisitos de ejecución

a. Sus dimensiones y anclajes estarán proporcionados al peso del elemento que ayuden a mover.
b. En puertas corredizas se emplearan jaladeras tipo de embutir, a menos que el proyecto y/o la SEP indiquen diferentes.
c. Los pasadores se fijaran por medio de adhesivos, tornillos, remaches, anclas o soldadura.

Medición para fines de pago

El pago de este concepto esta involucrado dentro del precio unitario del elemento donde se coloque.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XIX.4. Bisagras, Topes, Resbalones, etc.

Materiales

Los señalados en el proyecto con sus accesorios.

Requisitos de ejecución

a. La colocación de la bisagra se hará de tal forma que no dañe los acabados vecinos.
b. No se deberá dañar el acabado de las mismas y se verificara su correcto funcionamiento.
c. Los pernos se lubricaran con grasa grafitada.

d. Cuando sea bisagra de piso, se dejaran previamente en este, la caja adecuada que la contenga.
e. Cuando el proyecto señale el empleo de bibeles, se seleccionaran de acuerdo con el peso y dimensiones de la puerta que sustentaran.
f. Los bibeles deberán permitir que la hoja se pueda desmontar sin desatornillarla.
g. Los tornillos que se utilicen serán de metal con el mismo acabado del herraje, no se permitirán rayaduras ni deformaciones de estos.
h. Tratándose de topes en muros, estos se fijaran directamente al muro en lamparte inferior.
i. Los topes de piso deberán localizarse de tal forma que no representen riesgo alguno de tropezones.

Medición para fines de pago

Salvo indicación en especial por la SEP, este concepto queda involucrado dentro del precio unitario de la puerta o elemento donde se coloca.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XX. Vidriería.

XX.1. Vidriería

Definición

Elemento constructivo de material frágil, transparente, traslúcido, incoloro o con color que se coloca sobre elementos de apoyo con el fin de permitir el paso de luz, proteger y/o separar áreas.

Clasificación

En la vidriería se usa indistintamente el vidrio plano o cristal laminado cuya clasificación a continuación se indica.
a. Vidrio Plano. Se clasifica en: Tipo A con tres grados de calidad y tipo B con un solo grado de calidad.
• Tipo A. Vidrio plano transparente con sus dos caras lisas.
Subtipo A-1. Vidrio con ondulaciones casi imperceptibles, sin efectos notables de líneas débiles, pequeñas burbujas y partículas de piedra.
Subtipo A-2. Vidrio que presenta una mayor ondulación que el anterior con ligeras líneas débiles, pequeñas burbujas y partículas de piedra casi imperceptibles a simple vista.
Subtipo A-3. Vidrio que presenta ondulaciones con las limitaciones específicas normadas, así como burbujas y partículas de piedra dentro de los límites señalados
• Tipo B ó Especial. Vidrio traslúcido obtenido por cilindrado; tiene generalmente un dibujo en relieve e una o ambas caras tales como: gotas de agua, concha, rayado, cuadriculado y nido de abeja.
b. Cristal. Lámina de vidrio transparente su calidad de superficie libre de imperfecciones es fabricado en un sólo tipo y grado de calidad.
• Ondulaciones. El cristal no deberá presentar ondulaciones al ser observado en el onduluzcopio.
• Temple. Los esfuerzos interiores de compresión y tensión deberán estar en equilibrio.
• Burbujas. El cristal deberá estar exento de burbujas perceptibles a simple vista.
c. De acuerdo al proceso de fabricación el cristal se clasifica en:
• Cristal flotado claro. Vidrio cuyo proceso de fabricación controlada lo define como un material fino duro, brillante, transparente, libre de imperfecciones ópticas generalmente asociadas con el vidrio común.

• Cristal (atérmico ó control solar) Flotado bronce vitrosol y flotado gris filtrasol, cristales cuya coloración se integra a la masa, la que provoca cambios en el comportamiento del cristal ante la radiación solar, disminuyendo la energía trasmitida, razón por la que se le llaman cristales de control solar ó atérmicos.
Otra característica de estos cristales es que pueden ser colocados indistintamente en cualquiera de sus caras hacia interiores ó exteriores, no retiene con facilidad grasas ó aceites.
• Cristal reflejante reflectasol. Cristal reflejante de alta eficiencia que controla los excesos térmicos y lumínicos del exterior. Su proceso de fabricación consiste en bombardeo de iones que desalojan átomos de blanco metálico que al ser expulsado van a impactarse sobre una de las superficies de la lámina de cristal integrándose a esta la utilización de diferentes materiales permite la variedad de colores. Se clasifica en dos series: Serie A colores plata, bronce y oro y Serie T colores azul celeste y gris.
• Cristal templado arquitectónico (Templex). Cristal cuyo proceso de fabricación por medio de calentamiento a alta temperatura y a un enfriamiento forzado por medio de aire a presión controlada se generan esfuerzos en el cristal los cuales se encuentran en equilibrio formando una malla invisible que aumente a cinco veces mas su resistencia mecánica que cualquier vidrio o cristal normal. Los espesores del cristal para fachadas pueden ser de 9.5 mm. y/o 12.7 mm. Por su sistema de manufactura todos los cortes y perforaciones que se requieran para el empleo del cristal templex deben realizarse antes de entrar éste al proceso de templado ya que una vez realizado éste no puede cortarse ni perforarse.
• Puertas templex. Colocadas las zapatas superior e inferior la altura es de aprox. 2.13 m., y los espesores pueden ser de 10-12-19 mm., seleccionándose de acuerdo al tamaño ó espesor de la puerta.
• Vidrio suspendido. Este sistema permite la instalación de cristal sin la utilización de manguetería siendo el procedimiento de instalación de arriba hacia abajo ya que los cristales superiores comparten el peso de los inferiores que están suspendidos de ellos.
Para soportar las cargas laterales causadas por el viento es necesaria la colocación de estabilizadores de cristal de 19 mm fijos a la estructura del edificio por medio de ángulos de acero. Los cristales que forman la cortina suspendida generalmente son de 12.7 mm de espesor y cada cuatro se unen por medio de una placa metálica. El tamaño máximo recomendable de las láminas cristal Templex para este uso será de 2.00 X 3.00 m. La fijación de los cristales se hará al piso y muros laterales con canales de acero, sellando las juntas de éstas y el cristal con neopreno suave y sellador a base de silicón. Cuando las dimensiones del edificio requieran juntas para absorber movimientos diferenciales y cambios térmicos se utilizarán juntas verticales en los cristales con una moldura de acero tipo H (junta de expansión).
Puertas Templex
ESPESOR NOMINAL MEDIDAS ESTÁNDAR EN FABRICACIÓN
10 y 12 mm. 900 X 2,130 mm y 1,000 X 2,130 mm.
12 y 19 mm. 900 X 2,020 mm y 1,000 X 2,000 mm.
• Todos las variantes antes mencionadas deberán cumplir en lo que respecta a requisitos de calidad, muestreo y pruebas con lo indicado en las Normas Oficiales mexicanas citadas a continuación.
NOM-P-001 Vidrio y cristal para construcción y fabricación de espejos.
NOM-P-003 Vidrio plano. Requisitos de calidad.
NOM-P-010 Vidrios y cristales de seguridad para construcción.
NOM-P-035 Terminología empleada en la industria del vidrio.

NOM-P-049 Determinación de esfuerzos en hoja de vidrio.
NOM-P-051 determinación del choque térmico en placas de vidrio.
NOM-P-067 Vidrios y cristales atérmicos usados en la industria de la construcción.

Almacenaje

El vidrio y cristal deberá almacenarse de manera que no se exponga a ciclos de humedecimiento y secado, se almacenará en lugares ventilados. Es recomendable el empleo de separadores entre láminas, para evitar el contacto entre ellas siempre deberán protegerse los cantos de vidrio ó cristal, mediante calzas de madera y respaldo del mismo material, nunca deberá apoyarse éstos directamente sobre superficies duras.

Generalidades

a. El cristal ó vidrio deberá protegerse y mantenerse limpio, evitando el ataque de materiales alcalinos y oxidados de hierro, que provocan manchas en él, así como de chispas de soldadura que lo dañen y lo lleven hasta la falla, por lo que es conveniente tener estas precauciones durante y después de su instalación.
b. El espesor y dimensiones del vidrio plano y cristal se determinará en función de la presión del viento de la región y claro por cubrir.
c. Los espesores de los vidrios o cristales deberán verificarse por el representante de la SEP en la obra antes de su colocación por medio de un calibrador.

Materiales

a. Vidrio ó cristal
b. Calzas de neopreno con dureza de 85_ ± 50 shore A
c. Calzas de plomo
d. Sellador transparente
e. Mastique especial
f. Grapas

Requisitos de ejecución

a. Se deberá inspeccionar cada uno de los cantos de las piezas de vidrio ó cristal con el objeto de separar las piezas dañadas determinando las que deban aceptarse o rechazarse.
b. El corte deberá ser limpio no se aceptarán piezas mordidas o desconchadas, no deberán morderse los cantos para ajustar las piezas al momento del envidriado.
c. Deberá tenerse cuidado de proteger los cantos del cristal para prevenir daños durante su instalación.
d. No deberá chocar, arrastrar o descansar el canto sobre el marco de la ventana o superficie dura.
e. El espacio mínimo para las calzas será al menos de 2.4 mm (3/32”) y el empotramiento mínimo de cristal de 6 mm. (1/4”) cuando se rellena lateralmente con vinilo y de 9.5 mm. (3/8”) con silicón.
f. Las piezas mayores de 0.5 m2 o cristales con espesor mayor de 3 mm, deberán colocarse sobre dos calzas iguales de neopreno con dureza de 85°±5° Shore A distribuyéndose en los cuartos del claro o bien, las calzas se podrán espaciar a cada 150 mm ó a un octavo del ancho del cristal medido desde el canto vertical de la pieza hacia el centro las calzas deberán estar equidistantes de la línea central del cristal.
g. La longitud de cada calza debe ser de 30 mm por cada m2 de cristal pero no menor de 100 mm de long.
h. El ancho de las calzas deberá ser 1.5 mm menor que el ancho de la canal ó perfil y de suficiente espesor para proporcionar el empotramiento mínimo recomendable y las holguras de los cantos del cristal. Esto es para asegurar que el cristal estará soportado bajo su ancho total y además reducir el riesgo de

desfase de las calzas durante la instalación. Si no se respeta lo anterior puede ocasionar que se tengan puntos de concentración de esfuerzos en el cristal o producir fallas en el sellado.

i. En cristales de 12 mm. de mayor espesor donde la longitud de las calzas de neopreno pueden llegar a ser demasiado grandes, podrán utilizarse calzas de plomo, estas calzas no deben emplearse para unidad Duovent ni en cristal laminado, la longitud de cada calza de plomo será de 130 mm. por cada metro cuadrado de área de cristal pero no menor de 100 mm.

TABLA DE HOLGURAS Y EMPOTRAMIENTOS RECOMENDABLES

ESPESOR NOMINAL mm	HOLGURAS MÍNIMAS				EMPOTRAMIENTO	
	A		B		C	
	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.
3	3.0	1/8	3.0	1/8	6.0	1/4
4	3.0	1/8	3.0	1/8	6.0	1/4
5	3.0	1/8	5.0	3/16	8.0	5/16
6	3.0	1/8	6.0	1/4	10.0	3/8
10	5.0	3/16	8.0	5/16	11.0	7/16
12	6.0	1/4	10.0	3/8	11.0	7/16
19	6.0	1/4	12.0	1/2	16.0	5/8

Mediciones para efectos de pago

Se harán tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, medido a interior de manguetes.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

Tabla de medidas y espesores de vidrio plano y cristal

DENOMINACIÓN	GRUPO	ESPESOR NOMINAL mm	MEDIDA MÁXIMA m	PESO APROX. Kg/m2
Vidrio sencillo	A	2.0	1.60 X 1.20	5.0
Vidrio	A	2.5	1.80 X 2.10	6.2
Vidrio medio doble	A	3.0	1.80 X 2.50	7.5
Vidrio doble	A	4.0	1.50 X 1.80	10.0
Vidrio triple sencillo	A	5.0	1.50 X 1.80	12.5
Vidrio especial	B	3.5	1.22 X 2.40	-
Vidrio especial	B	5.0	1.22 X 2.40	12.5
Cristal flotado filtrasol		3.0	1.80 X 2.40	7.5
Cristal flotado claro	1	4.0	2.20 x 2.20	10.0
Cristal flotado claro	1	5.0	1.80 X 2.50	12.5
Cristal flotado claro	2	5.0	2.70 X 2.50	12.5
Cristal flotado claro	1	6.0	1.80 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	2	6.0	2.70 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	3	6.0	3.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	4	6.0	4.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	5	6.0	5.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado claro	1	9.5	1.60 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	2	9.5	2.70 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	3	9.5	3.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	4	9.5	4.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	5	9.5	5.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado claro	1	12.7	1.60 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	2	12.7	2.70 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	3	12.7	3.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	4	12.7	4.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	5	12.7	5.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado claro	1	19.0	1.60 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	2	19.0	2.70 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	3	19.0	3.50 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	4	19.0	4.50 X 2.30	47.5
Cristal flotado claro	5	19.0	5.50 X 2.30	47.5
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	1	6.0	1.60 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	2	6.0	2.70 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	3	6.0	3.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	4	6.0	4.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	5	6.0	5.50 X 2.50	15.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	1	9.5	1.60 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	2	9.5	2.70 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	3	9.5	3.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	4	9.5	4.50 X 2.30	25.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	5	9.5	5.50 X 2.30	25.0

Cristal flotado bronce y gris filtrasol	1	12.7	1.60 X 2.30	30.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	2	12.7	2.70 X 2.30	30.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	3	12.7	3.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	4	12.7	4.50 X 2.30	30.0
Cristal flotado bronce y gris filtrasol	5	12.7	5.50 X 2.30	30.0

XXI. Limpieza.

XXI.1. Limpieza de vidrios

Materiales

a. Agua
b. Detergente o jabón

Requisitos de ejecución

Los vidrios y cristales se limpiarán generalmente con agua; en la mayoría de los casos se aplicará con una esponja saturada. Cuando se requiera según el grado de suciedad en los vidrios, se utilizará detergente ó jabón aplicado en la misma forma; una vez efectuado ésto, se procede a retirar el agua jabonosa con un rastrillo de hule, debiendo enjuagarse con agua limpia la superficie y retirarla con el mismo procedimiento. Si el vidrio o cristal tuviera manchas que permanezcan después de usar agua y detergente, se utilizará una sustancia adecuada a la mancha de que se trate y que no afecte a los manguetes que sostienen los vidrios ó cristales.

Medición para los fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo, medido por una sola cara de vidrio y deberá incluir la limpieza de las dos caras del mismo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XXI.2. Limpieza de Pisos de Loseta de Vinil, Asbesto o Linóleum

Materiales

a. Limpiador líquido neutro tipo shampoo
b. Cera cristal antiderrapante
c. Agua

Requisitos de ejecución

Por su composición química, los materiales de cuya limpieza se trata resultan afectados a la acción de las grasas y aceites. De esta manera deberán evitarse tratamientos que contengan estas sustancias ó materiales como la gasolina, el éter, el alcohol, la acetona, etc.

Otra precaución que debe tomarse en cuenta es la de evitar herramientas abrasivas que contengan piedra pómez, bentonia, etc., pues su acción puede ocasionar rayaduras permanentes. Lo recomendable es emplear una solución acuosa de concentración variable de acuerdo con el grado de suciedad del piso, del limpiador líquido neutro tipo shampoo. Esta concentración depende también de las características del agua. Cuando la SEP lo indique se deberá aplicar un encerado para evitar que el polvo y la suciedad se adhieran al piso, lo mismo que proporcionar una superficie no derrapante cuyo aseo resulta fácil. Se evitarán las ceras a base de solventes.

Si se trata de linóleum conductivo, únicamente se usará agua. No deberá usarse detergentes. No deberá encerarse.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios

unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XXI.3. Limpieza de Piso de Cemento

Materiales

a. Agua
b. Ácido muriático comercial
c. Resina fenólica
d. Detergente tipo shampoo
e. Selladores de hule clorinado, nitrocelulosa modificada

Requisitos de ejecución

Si el piso de cemento carece de un sellador apropiado se crean problemas que conviene prever como es el de la acumulación constante de polvo y humedad, lo que puede producir desintegración gradual. Los pisos de cemento se tratarán con una mezcla de agua con el 5% de ácido muriático (clorhídrico) comercial a fin de neutralizarlos (evitar alcalinidad). Esta solución se dejará en el piso el tiempo suficiente para que cese la producción de burbujas de gas, lavándose enseguida con abundante agua.

Si el piso además de neutralizarse debe también lavarse, lo mejor es adicionar detergente neutro al agua y hacer el tratamiento, neutralización y lavado en una sola operación.

El sellador puede ser a base de resinas fenólicas, las cuales se aplican en dos capas sucesivas, de acuerdo con la especificación del fabricante, siendo muy recomendable para tránsito pesado (vehículos).

Si el piso de concreto va a estar sometido a la acción de ácidos, aceites, grasas ó álcalis, el sellador que se emplee será a base de componentes de hule clorinado; en los lugares donde el piso de cemento esté saturado de aceite, antes de aplicar el sellador de hule clorinado, se aplicará una mano de sellador de resina de nitrocelulosa modificada.

La limpieza posterior de los pisos sellados se hará con un detergente líquido neutro (de esa manera se pueden emulsionar las grasas y no se daña el sellador).

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XXI.4. Limpieza de Alfombras

Materiales

a. Agua
b. Detergente ó shampoo para alfombras

Requisitos de ejecución

Se deberá usar periódicamente una aspiradora potente para sacar el polvo, arena, tierra y basura que contenga.

Una vez que se ha ejecutado esta operación se puede proceder a aplicar un detergente ó shampoo para alfombras; nunca se debe usar únicamente agua porque forma lodo al mezclarse con los residuos de polvo, ocasionando manchas. Se usará una parte de detergente ó shampoo por nueve partes de agua. Si la operación es manual, la solución se aplicará con un cepillo semiduro, las secciones serán pequeñas y el movimiento hacia adelante o hacia atrás. Se evitará humedecer demasiado la alfombra retirando la espuma y lo sucio con un paño limpio y absorbente o una esponja exprimida y limpia previamente.

Si la ejecución se hace con máquina, siganse las mismas indicaciones que cuando es manual. Una vez que esté seca la alfombra, cepíllese o pásese la aspiradora.

Cuando se requiera eliminar manchas se deberá usar algún producto comercial adecuado.

Medición para fines de pago
Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XXI.5. Limpieza de Muebles de Baño

Materiales
a. Agua
b. Detergente
c. Solventes
d. Estropajo
e. Ácido oxálico, sosa cáustica en solución o removedor
Requisitos de ejecución
Los muebles de baño blancos o de color, pueden ser lavados con soluciones cáusticas ó ácidos siempre y cuando no entren en contacto con las partes metálicas o cromadas. Estas soluciones se usarán para quitar manchas ocasionadas por el uso o el sarro.
Cuando no sea este el caso, se usará un removedor o agua con detergente, de manera que quite el polvo, pintura ó mugre que se depositan en la superficie.
Nunca se usarán para limpieza objetos que rayen la porcelana o le resten brillo.
Medición para fines de pago
Se hará tomando como unidad la pieza.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XXI.6. Limpieza de Muros de Tabique Rojo Aparente

Materiales
a. Mortero para resanes
Requisitos de ejecución
Se procederá a la remoción de materias extrañas como son: sobrantes de morteros, basuras, tierra, etc., se recomienda el uso de espátulas, cinceles, cepillos de alambre, etc. Enseguida, y estando seca la superficie, se tallará con piedra de esmeril gruesa o mollejón de tezontle con el fin de recuperar la apariencia y textura naturales de la arcilla recocida, cuidando de no dañar las aristas, delineando las juntas y si el caso lo amerita, resanando las juntas y el tabique, el resane se hará con polvo de tabique y mortero de color, procurando igualar el tono natural, de esta manera la superficie queda preparada para recibir el barniz o sellador que la preserve (véase el capítulo de pinturas).
Medición para fines de pago
Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.
Cargos que incluyen los precios unitarios
Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XXI.7. Limpieza de Lambrines de Material Vidriado o Esmaltado

Materiales
a. Agua
b. Detergente ó jabón
c. Ácido muriático
Requisitos de ejecución
Se procederá a remover los depósitos de materiales de materiales excedentes (grupos de morteros, pintura, yeso, etc.) procurando no dañar con la espátula o cuña la superficie vidriada.
Cuando las manchas de mortero persistan se preparará una solución de ácido

muriático (ácido clorhídrico) en agua en una proporción de 20 a 25% de ácido, se tomará la precaución de no usar nunca el ácido concentrado, se tendrá cuidado de que la solución ácida penetre lo menos posible en las juntas, puesto que al ponerse en contacto con el mortero reacciona con él, convirtiéndose en un agente que ocasiona nuevas manchas.
Posteriormente a la aplicación de la solución ácida, el muro se lavará con agua limpia eliminando totalmente el ácido. En caso de persistir manchas de aceite ó grasas, el agua final del lavado contendrá jabón o detergente.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.

XXI.8. Limpieza de Recubrimientos de Piedra

Materiales

a. Agua
b. Detergente ó jabón

Requisitos de ejecución

Dependiendo del tipo de muro y la naturaleza de la piedra, se aplicará el tratamiento de limpieza que convenga; en el caso de ser la piedra de dureza limitada (conglomerado de areniscos, tobas, etc.) la aplicación del abrasivo se hará con todo cuidado de manera de no dejar marcas indelebles; podrá ser lija fina ó solución de ácido muriático y agua en proporción de 5 a 6%.
Cuando la dureza lo permite (basalto, recinto, chiluca, etc.) se podrá usar cinceles, martelinas, cepillos de alambre, etc. Si la junta es aparente, se perfilará de manera que quede uniforme; en el caso de manchas pertinentes se salitre ó mortero, las manchas sobre rocas duras se tratarán con cepillo de alambre y agua.

Medición para fines de pago

Se hará tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación al décimo.

Cargos que incluyen los precios unitarios

Todos los indicados en la definición de Cargos que incluyen los precios unitarios, ver Capítulo de Básicos en los concerniente a Conceptos.