

ÁREAS GENERALES**ESPECIFICACIONES PARTICULARES.**
GENERALIDADES.**DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA.**

La obra consiste en la remodelación del área denominada Varadero La Playita, ubicado dentro del recinto portuario perteneciente a la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur, S.A. de C.V., en el municipio de Mulegé, B.C.S.

Dicha obra consiste en la terminación del proyecto, ya que anteriormente como primera etapa, solo se realizó la conformación de las plataformas donde se realizan las diferentes actividades relacionadas con la pesca rivereña, y en esta segunda etapa se culminará con el resto de los trabajos proyectados.

Esta etapa consta de la construcción de diferentes elementos tales como las palapas de fileteo, lockers, un módulo de baños, módulo de Artesa y almacén, rehabilitación de caseta, muros de contención, , techumbres, canal pluvial, banquetas, guarniciones, rampas vehiculares y peatonales así como las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias que complementan todos los espacios antes mencionados.

Primeramente tenemos las palapas de fileteo, este elemento consiste en la construcción de 8 módulos consistentes en la construcción de 95 m² de construcción a base de zapatas aisladas de 1.10 x 1.10 x 0.15 mts de espesor armadas con var #3 @ 20 cm en ambos sentidos, Concreto F'C= 250 Kg/cm², traveses de liga DE 40 X 20 cm armadas con 6 var #4 y Est. #2 @ 25 cm, Concreto F'C= 250 Kg/cm², columnas de 30 x 30 cm de sección, armadas con 8 var #4 y Est. #2 @ 25 cm, Concreto F'C= 250 Kg/cm², traveses; de 30 x 30 cm de sección, armadas con 8 var #4 y Est. #2 @ 25 cm, Concreto F'C= 250 Kg/cm², cadenas de desplante y firme de concreto reforzado, así como la cubierta a dos aguas con estructura metálica a base de polín monten 4MT14 y 6MT12, en cubierta viga IPR de 10" x 5-3/4" y lamina pintor cal 26. Dentro de las palapas se contempla la construcción de una barra para fileteo de pescado a base de losa de concreto de 10 cms de espesor, F`c= 200 kg/cm². Armada con malla electrosoldada 6x6-10/10 y bastones de varilla de 3/8" @20cm con sus respectivas instalaciones hidráulicas, sanitarias; a base de tubería PVC Ced.40 e instalaciones eléctricas.

Se construirán 68 lockers divididos en 17 módulos con 4 lockers cada uno, cada módulo cuenta con una superficie de 9.75 m², los cuales serán construidos sobre losa de cimentación de 12 cm, con acabado terminado pulido aparente, armada con var #3 @ 30 cm, malla electrosoldada 6-6/8-8, concreto de F`c= 200 Kg/cm², y muros de block de 15 x 20 x 40 cm, junteado con mortero-cemento-arena a una altura máxima de 3.50 mts., con elementos de cadenas, castillos reforzados con var #3

y Est. 2 @ 20 cm. y losa maciza con var #3 @ 20 cm a dos aguas de 10 cm de espesor, concreto de $F'C= 250 \text{ Kg/cm}^2$, según memoria de cálculo.

Para prevenir el estancamiento de agua se construirá en losa gotero forjado con cimbra de madera para ser terminado con mortero cemento-arena proporción 1:4 (una medida de cemento por cuatro de arena), acabado repellado a regla y nivel, terminado floteado fino.

La edificación tendrá acabados comunes con muros y losas repellados y aplanados con mortero cemento arena terminado floteado fino y pintados.

Se colocaran puertas a base de herrería convencional según diseño de proyecto. se utilizaran marcos a base de perfiles tubulares P-400 Cal.14 y contramarcos R-200. Perfiles a base de lámina tablero 148 "caja grande" troquel forma cuadrada 3/4" acero cal.20. y Perfiles tipo solera de 1"x1/8" a base de acero fabricación ASTM A-36, y señalamientos a base de marcos de perfiles tubulares C-100 Cal.14 y detalle a base de placa de acero de 1/8" de espesor.

Se construirá un módulo de baños para hombres y mujeres, a base de losa de cimentación de 12 cm de espesor, armada con var #3 @ 30 cm, malla electrosoldada 6-6/8-8, concreto de $F'C= 200 \text{ Kg/cm}^2$, muros de block de 15 x 20 x 40 cm, juntado con mortero-cemento-arena a una altura máxima de 3.50 mts con elementos estructurales de cadenas, castillos reforzados con var #3 y Est. 2 @ 20 cm y losa maciza con var #3 @ 20 cm a dos aguas de 10 cm de espesor, concreto de $F'C= 250 \text{ Kg/cm}^2$, según memoria de cálculo. Para prevenir el estancamiento de agua se construirá en losa gotero forjado con cimbra de madera para ser terminado con mortero cemento-arena proporción 1:4 (una medida de cemento por cuatro de arena), acabado repellado a regla y nivel, terminado floteado fino. Se colocaran mamparas de aluminio con melamina, W.C., lavabos y mingitorio mismo que funcionaran con el suministro de instalaciones hidráulica y sanitaria para el alimento y desagüe con tubería PVC Ced.40. La edificación tendrá acabados comunes con muros y losas repellados aplanados con mortero cemento arena terminado floteado fino y pintados y se colocaran pisos y azulejos. Se colocaran ventanas a base de cancelería de aluminio anodizado línea 2000 y cristal filtrasol de 3 mm. se colocaran puertas a base de herrería convencional según diseño de proyecto. se utilizaran marcos a base de perfiles tubulares P-400 Cal.14 y contramarcos R-200. Perfiles a base de lámina tablero 148 "caja grande" troquel forma cuadrada 3/4" acero cal.20. y Perfiles tipo solera de 1"x1/8" a base de acero fabricación ASTM A-36, y señalamientos a base de marcos de perfiles tubulares C-100 Cal.14 y detalle a base de placa de acero de 1/8" de espesor.

Se construirá un Módulo denominado Artesa y Almacén para mejorar el funcionamiento de las actividades que realizan los pescadores: a base de losa de cimentación de 12 cm de espesor, con acabado terminado pulido aparente, armada con var #3 @ 30 cm, malla electrosoldada 6-6/8-8, concreto de $F'C= 200 \text{ Kg/cm}^2$, muros de block de 15 x 20 x 40 cm, juntado con mortero-cemento-arena a una altura máxima de 3.50 mts con elementos estructurales de cadenas, castillos reforzados con var #3 y Est. 2 @ 20 cm y losa maciza con var #3 @ 20 cm a dos aguas de 10 cm de espesor, concreto de $F'C= 250 \text{ Kg/cm}^2$, según memoria de cálculo.

La edificación tendrá acabados comunes con muros y losas repellados aplanados con mortero cemento arena terminado floteado fino y pintados. Se colocaran rejas de protección y rejas abatibles

a base de perfiles de herrería, se utilizarán marcos de perfiles tubulares C-200 Cal.14 y barrotes centrales con perfiles tubulares C-100 Cal. 14. Y señalamientos a base de marcos de perfiles tubulares C-100 Cal.14 y detalle a base de placa de acero de 1/8" de espesor.

Se colocará un registro sanitario (trampa de grasas) a base de block, marco y contramarco a base de herrería y firme de concreto.

Se rehabilitará la Caseta de Control de acceso existente, la cual consiste en retirar cancelerías, puertas, muebles de baños, WC, lavabos, pisos, aplanados en muros, y techumbre. Se colocarán puertas y ventanas a base de cancelería de aluminio anodizado línea 2000 y cristal filtrazol de 3 mm. Se colocarán pisos y azulejos, mueble de baño, barra a base de Durock, WC, lavabo. La edificación tendrá acabados comunes con muros y losas repellados aplanados con mortero cemento arena terminado floteado fino y pintados, se rehabilitará losa y se colocará cubierta con estructura a base de perfiles tubulares C-200 y C-300 cal. 14 adherida a losa con placas a base de 6" x 6" x 1/4" de espesor, con 4 barrenos de 1/2", y cubierta a base de lámina pintura cal. 26 color terracota.

Se construirá un canal para desagüe pluvial a base de concreto reforzado con resistencia $f'c=250$ kg/cm², con diseño de acuerdo a los planos de proyecto.

La obra será complementada con instalaciones hidráulicas y sanitarias así como eléctricas y alumbrado público.

LOCALIZACION DE LA OBRA.

La obra se localiza dentro de las instalaciones del recinto portuario de Santa Rosalía, municipio de Mulegé, B.C.S,

VISITA A LA OBRA.

El contratista en la visita de inspección al sitio de la obra, deberá obtener todos los datos que considere necesarios, con relación al abastecimiento de energía eléctrica, accesos y servicios durante el periodo de ejecución de los trabajos.

PROGRAMA DE TRABAJO.

Cuando ocurra algún siniestro debidamente catalogado como tal por la APIBCS, y afecte las obras en proceso o terminadas, pero aun no recibidas, el contratista tendrá derecho al pago de daños causados por el siniestro, siempre y cuando su avance de obra este de acuerdo con el calendario y

que las mismas hayan sido efectuadas de acuerdo al proyecto o a lo contratado, a las normas de construcción, especificaciones y a satisfacción del representante.

CANTIDADES DE OBRA.

Los volúmenes de los trabajos contenidos en el catalogo de conceptos son aproximados.

Si por necesidades propias de los trabajos fuera preciso que de uno o varios conceptos de trabajo se efectuara un volumen mayor o menor al indicado en el catalogo, el contratista realizara el volumen que resulte, no teniendo por este motivo ningún derecho al cambio de los precios unitarios originalmente aprobados, y únicamente se pagaran los trabajos realmente ejecutados.

MATERIALES DE CONSTRUCCION.

Todos los materiales que se utilicen en los trabajos serán nuevos y de primera calidad, a menos que se indique lo contrario y pasaran satisfactoriamente las pruebas que indique el representante.

Cuando en la cotización se propongan productos o materiales de calidad similar a la especificada en el proyecto, estos deberán ser descritos detalladamente en la proposición a fin de que se pueda comparar la calidad de los mismos.

Cuando en la presentes especificaciones se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, deberá entenderse invariablemente, que solo se pretende definir una calidad o un diseño determinado, y de ningún modo se señala con ello de manera especifica su uso, en tal virtud podrán utilizarse materiales y accesorios de diseño y calidad similar, previa autorización del representante.

EQUIPO.

Si el equipo propuesto no es el adecuado para los trabajos por ejecutar, el contratista se obliga a sustituirlo, sin que este hecho motive cambios en los precios unitarios propuestos, ni que se computen tiempos perdidos por dicha causa.

CONTROL DE CALIDAD.

Para la autorización de estimaciones por parte del residente, el contratista demostrara, mediante un reporte de control de calidad, que los trabajos tienen la calidad especificada en el proyecto, para ello será necesario que cuente con los servicios de un laboratorio especializado, para llevar el control de las resistencias del concreto, compactación de sub rasante y la base hidráulica.

PRECIOS UNITARIOS.

El contratista al elaborar el precio unitario de cada concepto del documento "catalogo de conceptos", deberá tener en cuenta las especificaciones complementarias y las normas de construcción e instalaciones, en el entendido que estas son indicativas pero no limitativas; por lo tanto si existen algunas especificaciones dentro de las normas aplicables al concepto en cuestión, dichas especificaciones deberán ser consideradas para analizar el precio y/o efectuar los trabajos correspondientes.

El contratista que ejecute los trabajos, se obliga a realizar la misma, a los precios unitarios propuestos por el aun cuando por necesidades de última hora de la empresa, sea necesario reubicar las áreas de trabajo, y que las condiciones del nuevo sitio sean semejantes a los originales.

Si el contratista elegido para realizar los trabajos, no hizo las debidas consideraciones en sus análisis de precios unitarios de acuerdo con las normas y especificaciones del proyecto, el hecho de otorgársele el contrato no significa que la APIBCS lo exima del estricto cumplimiento de todas las condiciones originalmente establecidas.

CONCEPTOS EXTRAORDINARIOS.

Cualquier trabajo no considerado, solo podrá ejecutarse previa autorización por escrito del representante, debiendo quedar asentado en la bitácora oficial de obra.

LIMPIEZA GENERAL.

Al término de los trabajos, las áreas de trabajo deberán quedar completamente limpias.

El contratista deberá considerar el suministro y mantenimiento de baños móviles, garantizando que se cuente con los servicios sanitarios en proporción de uno por cada 20 trabajadores de la obra.

RESIDENTE TÉCNICO.

El contratista se obliga a tener en el sitio de la obra, un técnico residente cuyo título deberá estar registrado en la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, además deberá contar con amplia experiencia en los trabajos que se van a ejecutar, el cual tendrá poder amplio y bastante para actuar en nombre de la contratista y cualquier orden dada por el representante al mismo se considerará como transmitida al propio contratista.

El contratista estará obligado a atender cualquier llamado del representante cuando su presencia sea requerida en la obra por motivos de trabajo.

El contratista se obliga a mantener limpia y ordenada el área de trabajo, durante todo el tiempo que duren los trabajos.

ACLARACIONES

Si las normas se contraponen a las especificaciones particulares, serán estas últimas las que rijan, de acuerdo con la norma 1.01.02.007-b.253.

En caso de discrepancia entre el catálogo de conceptos, especificaciones, planos y croquis, el orden de prioridad será el siguiente:

- A) CATÁLOGO DE CONCEPTOS.
- B) ESPECIFICACIONES.
- C) CROQUIS.
- D) PLANOS.

El contratista al elaborar el precio unitario de cada concepto de trabajo contenido en el documento "catálogo de conceptos" y en general de todos los documentos de que se compone la propuesta deberá considerar todas las disposiciones contenidas en las presentes especificaciones, así como las correspondientes normas. El número de norma indicado para cada concepto se deberá entender como enunciativo y no como limitativo; por lo que sí existen otras normas aplicables al concepto cuyo número no aparezca, dichas disposiciones deberán ser consideradas.

ABREVIATURAS.

Para los fines del presente documento en lo sucesivo se entenderá por:

APIBCS- ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE BAJA CALIFORNIA SUR, S.A. DE C.V.

DGP- DIRECCIÓN GENERAL DE PUERTOS.

CONTRATISTA.- POSTOR A QUIÉN SE LE ADJUDIQUE EL CONTRATO MOTIVO DE LA PRESENTE LICITACIÓN.

POSTOR.- PERSONA FÍSICA O MORAL QUE SE ENCUENTRE INSCRITA ACEPTADA E INVITADA, A PARTICIPAR EN EL PROCESO DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO MOTIVO DE ESTÁ LICITACIÓN.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES.- LO CONTENIDO EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

NORMAS.- LO CONTENIDO EN LOS LIBROS QUE BAJO EL RUBRO "NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES EMITIDO POR LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, EDICIÓN 1984.

REPRESENTANTE.- PERSONA DESIGNADA POR LA APIBCS PARA COORDINAR Y SUPERVISAR LAS OBRAS QUE EJECUTA EL CONTRATISTA.

RESIDENTE DE OBRA.- PERSONA DESIGNADA POR EL CONTRATISTA COMO RESIDENTE DE LA OBRA POR EJECUTAR.

CONTRATISTA DE SUPERVISION.- ES LA RESIDENCIA DE SUPERVISIÓN DE CONFORMIDAD CON LO CONTENIDO EN EL ART. 54 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y A LOS ARTÍCULOS 76 Y 77 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS.

PROYECTO.- CONJUNTO DE PLANOS, CROQUIS, ESPECIFICACIONES, NORMAS, DOCUMENTOS, DATOS E INFORMACIÓN A LOS QUE DEBERÁ SUJETARSE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

OBRA.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN O RELATIVOS, MOTIVO DE LA PRESENTE LICITACIÓN Y SUJETOS AL PROYECTO.

S.C.T.- SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

C.G.P.M.M.- COORDINACIÓN GENERAL DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE.

E.P.- ESPECIFICACIONES PARTICULARES.

N.P.T.- NIVEL DE PISO TERMINADO.

P.U.O.T.- POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

P.G.- PRECIO GLOBAL.

EST.- ESTUDIO.

N.B.M.I.- NIVEL DE BAJA MAR MEDIO INFERIOR

N.P.M.S.- NIVEL DE PLEAMAR MEDIOS SUPERIRO

GENERALIDADES.

SERVICIOS.

El contratista deberá obtener durante la visita al sitio de la obra y/o antes de la fecha del acto de apertura de sobres, toda la información que considere relevante para la presentación de su propuesta y en particular, los datos relativos al abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, servicios adicionales y los accesos que se utilizan durante el proceso de la ejecución de la obra; por otra parte obtendrá de las autoridades competentes los importes de las conexiones que se requieran contratar, mismos que serán considerados en los costos directos o indirectos ya que no serán en forma adicional.

DEMOLICIONES.

Al realizar este trabajo, el contratista deberá respetar las áreas indicadas en el proyecto, todo material producto de la demolición, se retirara al lugar que indique el representante.

El personal deberá cumplir con las medidas de seguridad:

1. Delimitar y señalar el área donde se realizarán los trabajos de demolición.
2. Quitar todos los vidrios y cristales que hubiera en la obra a demolerse.
3. Designar un sólo lugar para la caída del material removido.
4. Arrojar los escombros utilizando para ello conductos de descarga (en caso de aplicar).
5. Colocar tapias o barreras.
6. Iniciar el derribo de arriba hacia abajo procurando la horizontalidad.
7. Evitar que trabajen operarios situados a distintos niveles en un mismo vertical.
8. Interrumpir los trabajos de demolición en caso de vientos fuertes o lluvia.
9. El personal deberá utilizar equipo de protección personal:
 - a. Casco contra impacto.

- b. Calzado contra impacto.
- c. Lentes de seguridad.
- d. Cubrebocas
- e.

COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Si en el sitio donde se ejecuten los trabajos existiere otra empresa laborando, con o sin relaciones contractuales con la APIBCS; el contratista se obliga bajo la supervisión del representante, a coordinarse con esta empresa de tal manera que no se produzcan interferencias entre sí. No se reconocerá ningún pago generado por la observación de la cláusula.

El postor, durante la visita y/o antes de la fecha de apertura observará las diferentes zonas de trabajo, las instalaciones y edificaciones existentes y las condiciones de operación en que se encuentren a fin de que todas las actividades requeridas para la ejecución de la obra sean consideradas en sus costos directos o indirectos; y para efecto de pago, no se reconocerá tiempos perdidos por estos conceptos.

La contratista deberá nombrar un representante para que asista a las juntas de programación

SIMILITUD EN CALIDADES

Cuando se indique una determinada, marca, modelo o tipo de insumo, se pretende definir una calidad o un diseño determinado y de ningún modo se obliga con ello a utilizarlo de una manera específica, en lo entendido de que el postor podrá optar por otro insumo siempre y cuando este sea de similar calidad y características al indicado. En este supuesto el postor deberá describir en su propuesta la especificación detallada y proporcionar ficha técnica del insumo que utilizará como similar en calidad, sin detrimento de incluir la descripción si se opta por el originalmente señalado.

SEÑALIZACIÓN Y ALUMBRADO

El contratista se obliga a mantener una señalización en las áreas de trabajo, para evitar accidentes, esta señalización deberá estar iluminada adecuadamente por la noche, proponiéndola el contratista y autorizada en su caso por el representante.

ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El programa detallado deberá tener todas las actividades que se deban considerar para efectuar los trabajos, estableciendo la secuencia de los mismos, así como los rendimientos que deberán obtenerse atendiendo al periodo fijado por la APIBCS.

La APIBCS. Revisará el programa detallado presentado por el contratista, pudiendo en su caso, establecer modificaciones a las actividades, según convenga a sus intereses. El contratista firmará el programa modificado el cual pasará a formar parte de la documentación del contrato correspondiente.

A solicitud del contratista, la APIBCS. Podrá autorizar modificaciones al programa de trabajo aprobado, no procediendo en este caso ningún pago adicional por el tiempo de interrupción de las operaciones, ni por los movimientos de equipo que este cambio ocasionará.

El plazo para la ejecución de la obra podrá modificarse si el volumen real de los trabajos es mayor o menor que el considerado en la licitación, o por alguna causa de fuerza mayor que no sea imputable al contratista.

El contratista tendrá el cuidado suficiente en la ejecución de los trabajos para evitar daños en las estructuras que puedan ponerse en peligro o ser dañadas como consecuencia del movimiento de operación de su equipo; en caso de ocasionar algún perjuicio el contratista deberá reparar todo lo dañado, sin cargo alguno para la APIBCS.

De resultar necesario correr una o varias nivelaciones para establecer bancos de nivel adicionales, estas serán por cuenta del contratista, pero quedará a cargo del residente de obra verificar su exactitud.

La APIBCS no se hace responsable de una mala interpretación del contratista al estimar erróneamente las dificultades que se encuentren en la ejecución de los trabajos.

Si durante la ejecución de la obra la APIBCS observa alguna deficiencia en uno o varios elementos que formen parte del equipo del contratista, éste tiene obligación de sustituirlos de inmediato por cuenta propia, no justificando este evento ninguna modificación al plazo de terminación de los trabajos, ni a los precios unitarios.

La APIBCS podrá exigir al contratista la reposición del equipo o cualquier otra parte del mismo que por su ineficiencia, le impida cumplir con el programa de trabajo. Una vez iniciados los trabajos el residente de obra determinará de inmediato la eficiencia del equipo empleado, esta intervención no relevará al contratista de ninguna de sus responsabilidades contractuales.

El suministro o aprovisionamiento que se haga necesario para la eficiente operación de los equipos empleados en el proyecto debe ser cuidadosamente seleccionado por el contratista; los retrasos que

se pudieran presentar en la ejecución del proyecto, como consecuencia de la deficiencia en el abastecimiento de combustibles, lubricantes, materiales, partes de repuesto, etc., no pueden justificarse como retraso en la programación y desarrollo del calendario de operaciones previamente establecido.

La ejecución de la obra se realizará bajo las directrices generales que establezca la APIBCS y puntualizan estas especificaciones y será inspeccionada por el residente de obra y/o por los supervisores designados por él, quienes cuidarán que se cumpla estrictamente con los términos del proyecto. Los supervisores llevarán un registro de los avances de todos los conceptos de obra, verificando la ejecución de los mismos. La presencia de los supervisores no relevará al contratista de su responsabilidad de ejecutar correctamente las obras.

Si por causas imputables al contratista hubiera retrasos en el programa de trabajo, el contratista quedará obligado a mejorar la producción de sus equipos ya sea operando el equipo tiempo extraordinario o reforzándolo hasta lograr equilibrar el programa; todo lo anterior será sin cargo alguno para la APIBCS.

En el procedimiento de ejecución se presentará una clara descripción de la forma en que se trasladará el equipo, y se indicará la fecha en que estaría operando.

Al contratista le serán liquidadas las estimaciones parciales de la obra que vaya ejecutando, de acuerdo a las erogaciones mensuales que aparecen en el programa de trabajo y monto mensual de obra, siempre y cuando se opere dentro de los tiempos estimados.

Si el contratista terminase el trabajo en un periodo menor al fijado en el programa, no alterará el calendario de erogaciones mensuales aprobado, pero las estimaciones se formularán sobre obra terminada para liquidarla en el plazo correspondiente, salvo que la APIBCS cuente con disponibilidad de recursos.

Los precios unitarios estipulados en el catálogo de conceptos, incluyen las erogaciones por parte del contratista para sostener una plantilla de personal idóneo y eficiente que pueda llevar a cabo la ejecución del proyecto cumpliendo satisfactoriamente, a juicio de la APIBCS con las siguientes actividades:

Personal directivo. - este personal estará capacitado para dirigir y manejar las actividades del contratista en tal forma que la obra cumpla con todos los requisitos de programa, calidad y cumplimiento de las instrucciones que dé la APIBCS.

Personal de ingeniería. - este personal será capaz de interpretar los ordenamientos técnicos, planos y especificaciones del proyecto, y será en número suficiente para cumplir las indicaciones relacionadas con la obra, dadas por el residente de obra.

Como soporte de cada estimación, se entregarán los números generadores con sus memorias descriptivas correspondientes en original y copia incluyendo informe fotográfico, así como reportes de control de calidad si estos fueran solicitados por la supervisión y estos se deberán de entregar debidamente firmados al residente de obra.

CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES

LEVANTAMIENTOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA

El Contratista efectuará los levantamientos topo batimétricos necesarios en las áreas de trabajo, elaborando un plano batimétrico, el que debe realizar con la debida anticipación, de tal manera que no sea motivo de retraso para las operaciones. Deberá efectuar levantamientos topo batimétricos cuando el proyecto lo requiera, efectuará operaciones de rastreo para afinar el control de las profundidades. Los procedimientos para realizar estos trabajos, serán fijados por el Supervisor de obra de APIBCS, utilizando estadales, sondalezas, reglas para rastrear y ecosondas digitales según sea el caso.

EQUIPOS CON QUE DEBE CONTAR EL CONTRATISTA

El Contratista se obliga a llevar y mantener en el sitio de la obra, el equipo suficiente y de las capacidades, eficiencia y calidad apropiadas para cumplir con los requerimientos que exija el proyecto contratado, en el número y características incluidas en su oferta; todo el equipo lo mantendrá en condiciones óptimas de trabajo durante el tiempo que dure la obra, para realizar eficientemente el trabajo contratado y quedará además sujeto a la inspección por parte supervisor de obra de APIBCS, Todo el equipo suministrado para la realización de la obra, debe estar en condiciones satisfactorias tales que puedan cumplir eficientemente con todas las operaciones de trabajo.

Durante todo el desarrollo de la obra, deberán mantenerse en buenas condiciones de trabajo todas las líneas de tuberías y de tierra; las roturas o fugas en los bordos deberán repararse de inmediato.

Si durante la ejecución del proyecto, la APIBCS observara ineficiencias en uno o varios elementos que formen parte del equipo del Contratista para la realización de la obra, el Contratista tiene la obligación de surtirlos de inmediato para cubrir estas deficiencias, siendo por cuenta del propio Contratista el importe de las erogaciones que cause las sustituciones que fueran necesarias, no justificando este evento ninguna modificación del plazo de terminación de la obra, ni a los precios unitarios autorizados.

La APIBCS está facultada para exigir al Contratista, la reposición inmediata de cualquier parte del equipo que por su ineficiencia le impiden al Contratista cumplir con el Programa de Trabajo autorizado. Una vez iniciados los trabajos por el Contratista, supervisor de obra de APIBCS determinará de inmediato la eficiencia del equipo empleado en la ejecución de la obra, para cumplir con el Programa de Trabajo; esta intervención no relevará al Contratista de ninguna de sus responsabilidades contractuales.

ACTUALIZACIÓN DE PLANOS

Una vez terminada la obra o suspendida por cualquier motivo y antes de hacer la entrega de la misma, la Contratista deberá entregar los planos generales, correspondientes a los levantamientos topo batimétricos realizados los trabajos, dichos planos deberán ser revisados y firmados de conformidad por el residente de la Contratista y autorizados por el supervisor de APIBCS, por tal motivo la Contratista deberá prorratear el costo de estos trabajos en los precios unitarios que presente en su propuesta.

Los planos generales que deberán entregarse a la Dirección de Ingeniería de APIBCS, deben contener los levantamientos topo batimétricos.

Estos levantamientos topo batimétricos deberán realizarse de manera conjunta entre la Contratista y Supervisión, debiendo estar firmados todos los planos por ambas.

INSTALACIÓN DE LETRERO ALUSIVO A LA OBRA

1. Letrero en lona vulcanizable de 3.00 x 2.00 mts. con estructura de perfil tubular de 1 ½". formando un bastidor.
2. Deberá rotularse con leyenda alusiva a la obra, conteniendo nombre y logotipos (de la dependencia contratante APIBCS, Gobierno del Estado), nombre de la obra, nombre del contratista, periodo de ejecución de la obra y monto del contrato.
3. Quedará ubicado en un lugar visible donde indique la supervisión de la obra.
4. Los colores a utilizar:
Para letreros, Negro, blanco, gris y guinda.
Para logos, guinda, blanco, gris claro, gris oscuro, negro, amarillo paja, azul oscuro.
Para lona ahulada: blanca y pajal, como lo especifique la supervisión.
El rotulado se hará por medio de equipo de cómputo.
- 5 Consumibles, maniobras y limpieza.
- 6 Todos los materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todos los cargos correspondientes para la correcta ejecución del concepto de trabajo, por unidad de obra terminada.

COLOCACION DE TAPIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRA

- 1 Tapiales a base de triplay de madera de pino y lona vulcanizable con gráficos de acuerdo a la obra, con estructura de postes de madera de pino.
- 2 Quedará ubicado para protección donde indique la supervisión de la obra.
- 3 Consumibles, maniobras y limpieza.
- 4 Todos los materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todos los cargos correspondientes para la correcta ejecución del concepto de trabajo, por unidad de obra terminada.

TRAZO Y NIVELACIÓN**Generalidades**

Se llama trazo al efecto de localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo.

Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido, denominado banco de nivel; éste puede ser verdadero o supuesto y de él depende la precisión del trabajo.

Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene la referenciación necesaria para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos.

Clasificación del proceso de trazo y nivelación:

- Por medios manuales. Cuando la superficie del terreno no es lo suficientemente grande cuyas dimensiones y desniveles no rebasen las tolerancias o márgenes de error establecidos para levantamientos topográficos.
- Con aparatos de precisión. Se utilizará el nivel y el tránsito. Este procedimiento se aplica cuando la superficie del terreno es lo suficientemente grande y sensiblemente desnivelada con el fin de evitar que durante la medición de distancias, alturas y ángulos se generen márgenes de error considerables.

Recomendaciones

- En el trazo y la nivelación siempre es útil, si es posible, tomar como referencia las construcciones colindantes o de la vía pública (banquetas).
- Además de marcar los límites del terreno y los ejes principales del proyecto es importante trazar las ubicaciones de instalaciones o equipamiento no referenciados con ejes, tales como tomas de agua, registros, drenajes, etc.

- Para las referencias de los niveles y trazos necesarios, se deben construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran procurando que su localización y firmeza sean adecuadas para evitar cualquier desplazamiento.
- Si el trazo se realiza en forma manual se hará uso de una escuadra de madera de ángulo recto cuyos lados midan 30, 40 y 50 cm respectivamente, esto permitirá marcar, cuando así lo requiera el proyecto, cruces de ejes o ángulos de 90°. Las dos líneas que se interceptan formando un cruce de ejes se señalan sobre el terreno con calhidra tomando como referencia de cada eje un hilo (reventón) colocado sobre el trazo del mismo eje y sujetado y tensado en los dos extremos. Una vez hecha la marca es posible retirar los hilos auxiliares. Este mismo procedimiento es aplicable para referenciar los límites de las excavaciones y las trayectorias de las líneas de drenaje, por ejemplo ver figuras 1 y 1 bis.
- Para verificar el trazo de ejes perpendiculares se utiliza un procedimiento manual. Una vez trazados y referenciados, se mide desde la intersección hacia cada uno de los lados una distancia de 2 m (punto A y B respectivamente), después, sobre el eje perpendicular se selecciona un punto a 3 m de la intersección (punto C). Para verificar un trazo perpendicular, la distancia entre C y A debe ser igual a la distancia C y B.
- Si la nivelación se realiza en forma manual se usará una manguera transparente de 10 m de longitud que contenga agua en su interior, de preferencia coloreada y libre de burbujas de aire. La presión atmosférica sobre el agua en cada uno de los extremos de la manguera es la misma, por lo que ésta tendrá el mismo nivel en ambos extremos. Se puede considerar como banco de nivel a una referencia fija (la superficie de una banqueta de concreto, por ejemplo) y que permanecerá así durante todo el proceso de construcción de la cimentación o por lo menos durante la construcción de la cimentación y el desplante del proyecto. Una vez establecido el nivel 0 + 00 del banco de nivel, se trasladarán los diferentes niveles requeridos hacia cualquier punto de la obra. Al referenciar así los niveles se ubicará clara y precisamente el nivel de piso terminado, por ejemplo, y a partir de las dimensiones indicadas en el proyecto se podrá calcular el nivel del desplante de la cimentación o la altura del entrepiso en cualquier punto de la obra (ver figura 3).
- Durante la toma de datos mediante aparatos de precisión, no se debe menospreciar la importancia de las notas. Si alguna de las cinco propiedades que se usan para evaluarlas (exactitud, integridad, facilidad de lectura, arreglo y claridad) no está presente, se tendrá como consecuencia pérdidas de tiempo, retrasos, errores y un mayor costo para completar el trabajo de campo, los cálculos y los dibujos correspondientes. Actualmente se tienen disponibles recopiladores mecánicos que guardan información y datos para la medición en campo de ángulos y distancias. Estos datos se almacenan automáticamente oprimiendo teclas lo cual elimina probables errores de lectura y transcripción, tanto de campo como de gabinete; posteriormente el recopilador los transfiere a una calculadora para su procesamiento. Los recopiladores electrónicos de datos no reemplazan completamente los registros tradicionales de campo que se usan todavía para registrar información de apoyo, incluyendo croquis y notas de localización para el proyecto definitivo.

Alcances y criterios de medición y cuantificación

- Se considera el metro cuadrado (m²) o la hectárea (ha) como unidad de medición.
- Para el trazo y la nivelación de casas, edificios y edificaciones similares se considera la proyección horizontal sobre el terreno tomando los paños exteriores como límites de la superficie, aunque haya habido sobre excavaciones para realizar la construcción de la cimentación.

Se considerará sólo una vez aunque se tengan varias plantas sobre la misma superficie.

- Para el trazo y la nivelación de terrenos se toma en cuenta la superficie contenida en los linderos definitivos.

EXCAVACIÓN

Generalidades

La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de desplante de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una cepa para alojar una tubería.

El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramienta especial.

De acuerdo al procedimiento la excavación se clasifica de la siguiente manera:

- Excavación por medios manuales.
- Excavación por medios mecánicos.
- Excavación con explosivos, en casos particulares y con la debida autorización.

La profundidad es una de las características que determina la dificultad de una excavación, por lo que también se clasifica en función de ésta:

- Desde 0.00 hasta 2.00 m de profundidad.
- Desde 2.01 hasta 4.00 m de profundidad.
- Desde 4.01 hasta 6.00 m de profundidad.

La presencia de agua durante la excavación (nivel freático) representa una condición importante para valorar esta actividad, por lo que la excavación se clasifica también así:

- **Excavación en seco.** Cuando el material no presenta un contenido de humedad considerable.
- **Excavación en material saturado.** Cuando en su estado natural y antes de la excavación la superficie ha estado permanentemente expuesta al agua, aun cuando el nivel freático se abata durante el proceso de excavación y construcción de la cimentación.
- **Excavaciones en agua.** El abatimiento del nivel freático durante el proceso de construcción se logra mediante acciones de bombeo.

Si esto no es factible económica o técnicamente se considerará como excavación en agua.

Los suelos que serán excavados se clasifican considerando varias características tales como su origen, granulometría (densidad, tamaño y distribución de partículas), resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.

Para el proceso de excavación la clasificación de los suelos se define en función de la dificultad para ejecutar esta actividad y se clasifican así:

- **Material I.** Es aquel que es atacable, si el proceso es manual, utilizando únicamente pala, sin requerir el uso de pico, aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Si el proceso es por medios mecánicos, este material puede ser eficientemente excavado con una escarpa enganchada a un tractor sobre orugas cuya potencia sea de 90 a 110 caballos de fuerza (hp), sin el auxilio de arados o por otro similar, aún cuando éstos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Los suelos de este tipo son blandos, no cementados cuya medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual a 2.5 toneladas por metro cuadrado (ton/m²).

Lo anterior no excluye a otro tipo de suelo con otras características diferentes, si satisface las señaladas en el inicio de este inciso.

- **Material II.** Si el proceso es por medios manuales se requerirá el uso de pico y pala. Si el proceso es por medios mecánicos la dificultad de extracción y carga exigirá el uso de un tractor sobre orugas con cuchilla de inclinación variable con una potencia de 140 a 160 caballos de fuerza (hp) o con pala mecánica de 1 m³ de capacidad mínima y sin el uso de explosivos, aún cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento. La resistencia a la compresión simple de este material es menor o igual a 40 ton/m².

- **Material III.** Si el proceso es por medios manuales, este material sólo puede removerse y alterarse con cuña y marro o con el uso de equipo menor como martillos neumáticos, o bien mediante explosivos o gel expansivo. Si el proceso es por medios mecánicos se requerirá del uso de martillos neumáticos adaptados al equipo pesado. En este material la resistencia a la compresión simple es de 400 ton/m².

Aspectos importantes para seleccionar el equipo básico para una excavación por medios mecánicos:

- Tipo de material que se va a excavar.
- Tipo y tamaño del equipo para acarreo.
- Capacidad de carga o resistencia del material que se va a excavar.
- Volumen del material excavado que se va a mover.
- Distancia a la zona de tiro.
- Tipo de camino para el acarreo.
- Tiempo máximo disponible para ejecutar los trabajos, cuando aplique.

Recomendaciones

- Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes deberán estar indicadas claramente en el proyecto.

- Las excavaciones para cimentación deberán tener la holgura (sobre excavación) mínima necesaria (en algunos casos se consideran 10 cm por lado) para que sea posible construir el tipo de cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad, del tipo de cimentación y del tipo de material que forma el terreno.

En excavaciones para alojar tuberías para drenaje el ancho libre de excavación se determina en función del diámetro de la tubería a colocar dentro de la cepa y de la profundidad de la misma; esta información se presenta en la tabla 2.

- Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse para los fines que el proyecto especifique (relleno con producto de excavación, por ejemplo) o depositarse en el lugar asignado previamente para después acarrearlo fuera de la obra hasta la zona de tiro autorizada.
- Las características de diseño de algunas construcciones hacen posible aprovechar los taludes de la excavación como cimbra. Esta práctica debe estar avalada por la autoridad técnica de la obra y por el propietario del proyecto. Si es el caso, todas las raíces, troncos o cualquier otro material orgánico que sobresalga deberá cortarse a ras.
- Cuando se excava en suelos de material blando que presentan inestabilidad en los taludes se utilizarán troqueles o ademes.
- Los taludes y el fondo de la excavación serán terminados y afinados ajustándose a las secciones indicadas en el proyecto. Las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable del interior de la cepa será removido.
- Durante el tiempo que la excavación se encuentre abierta se tomarán medidas de seguridad y protección necesarias para evitar accidentes, derrumbes o inundaciones.
- En caso de encontrar agua y que ésta invada considerablemente los niveles de desplante o rasante será necesario sacarla mediante bombeo.
- Cuando se requiera excavar en material rocoso (material tipo III) y se autorice por escrito el uso de explosivos, el constructor está obligado a realizar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros, civiles o materiales. Está obligado también, a tramitar y obtener los permisos para su uso ante la Secretaría de la Defensa Nacional y contar, durante la ejecución, con el personal capacitado.

El constructor será el responsable de los daños y perjuicios que sean ocasionados por el uso inadecuado de los explosivos o los que resulten por el transporte, almacenamiento y falta de seguridad además de la omisión de leyes y reglamentos vigentes relacionados con esta actividad.

- Durante el proceso de remoción y depósito del material producto de la excavación se tendrá especial cuidado en no interferir en las operaciones simultáneas o subsecuentes de la construcción en general.
- Cuando la excavación se realiza por medios manuales y en materiales tipo I o II se tendrán que hacer traspaleos, de acuerdo con la profundidad para extraer el material de la cepa.

Alcances y criterios de medición y cuantificación.

- Todas las excavaciones, ya sea por medios manuales o mecánicos, de cualquier tipo de material o profundidad, incluyen el depósito del material a borde de cepa. Los traspaleos o maniobras adicionales obligadas por la profundidad o dificultad del proceso estarán contempladas implícitamente en la selección de los rendimientos para cada caso.

- El afine de fondo y taludes es una actividad integral del proceso de la excavación. La medición de los volúmenes excavados se hará empleando como unidad el metro cúbico (m³).
- Todos los volúmenes de la excavación se medirán en banco respetando los trazos y niveles de proyecto y las sobre excavaciones autorizadas.

Para su cuantificación no se considerará ningún abundamiento.

- Es permisible técnicamente que el constructor realice sobre excavaciones mayores a las autorizadas para proporcionar más holgura a la maniobras de la cimentación. Si estas sobre-excavaciones no son autorizadas y no hay justificación técnica el costo será absorbido por el constructor.
- Cuando se trate de una excavación cuyo nivel freático haya sido abatido durante ésta, se considera, generalmente, como realizada en seco, tomando en cuenta el bombeo como una actividad complementaria independiente. Aunque, es posible conciliar esta apreciación, ya que a pesar de no excavar con la presencia de agua, la remoción y extracción de un material saturado presenta una dificultad mayor que el seco, por lo tanto su rendimiento es menor.

RELLENO DE EXCAVACIONES EN ZANJAS

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, el espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Definición y Ejecución. Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, alcantarillado sanitario, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) centímetros, en el caso de rellenos para trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer

relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) centímetros arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) centímetros de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) centímetros colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) centímetros sobre el nivel natural de terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etcétera, para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) centímetros abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) centímetros de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se determinarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pendientes.

Medición y Pago.– El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.

Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar)

Seleccionar el material y/o papear.

Compactar al porcentaje especificado.

Acarreo, movimientos y traspaleos locales.

Extendido y bandeado con maquinaria del material sobrante producto de excavación.

CORTE DE TERRENO

MURO DE CONTENCIÓN

Es un sistema de muros de contención, en el cual, los muros se diseñan para que trabajen por gravedad, aprovechando para ello, el peso propio de las piezas y del relleno, así como la resistencia a la fricción de los distintos materiales, para así, conjuntamente, soportar la presión lateral que ejerce el terreno que retienen. Se caracteriza por que logra integrar en un mismo concepto la funcionalidad y el aspecto estético de las piezas.

Es una estructura de contención diseñada y construida para soportar la presión lateral del suelo o retener los materiales del suelo, cuya función es garantizar la estabilidad contra la descomposición de los macizos del suelo, siendo responsables de resistir las tensiones horizontales causadas por el propio peso de la masa y las cargas externas, se denomina estructura de contención.

La presión lateral también podría deberse al relleno de tierra, presión del líquido, arena y otros materiales granulares detrás de la estructura del muro de retención.

Se fabricará un muro de contención a base de block de block 20x20x40cm, detalle MM-01, juntado con mortero cemento arena proporción 1:4, a una altura variable de de 0.60 a 1.25 metros sobre nivel de terreno natural o de piso terminado, de acuerdo a proyecto.

MURO DE MAMPOSTERÍA

A. DEFINICIÓN

Mamposterías de piedra cortada o canteada (Tipo A), con una cara vista careada, de acuerdo a las dimensiones, espesores y características señaladas en los planos de diseño formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

B) MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La piedra a utilizarse deberá ser de buena calidad, estructura homogénea y durable, libre de defectos, arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas, sin grietas y exenta de planos de fractura y de desintegración. La unidad pétreo en su dimensión mínima, no deberá ser menor de 20 cm. Se empleará cemento portland normal, fresco y de calidad probada. El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El agua a emplearse en la preparación del mortero, deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, sales, ácidos, álcalis o materiales orgánicos.

C) PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los muros serán ejecutados con piedra cortada o canteada, de acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas y/o planos de detalle. Antes de construir la mampostería, el terreno de fundación deberá estar bien nivelado y compactado. Las excavaciones para las fundaciones deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos y cualquier otra indicación que sea dada por el Supervisor de Obra.

Para construir las fundaciones primero se emparejará el fondo de la excavación, se colocará piedra bruta de dimensiones mínimas de 30 x 30 cm., asentadas con mortero de cemento y arena 1:4, cuidando que exista una adecuada trabazón sin formar planos de fractura vertical ni horizontal. El mortero deberá llenar completamente los huecos. La piedra será colocada por capas asentadas sobre la base de mortero. Para obtener la adecuada trabazón entre capa y capa, deberán sobresalir piedras en diferentes puntos de la superficie horizontal con una altura media igual o mayor a un tercio de la altura de la capa siguiente. Las piedras deberán estar completamente limpias y lavadas, debiendo ser humedecidas abundantemente antes ser colocadas. El mortero será mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato, debiendo ser rechazado todo aquel mortero que tenga 30 minutos o más de preparado a partir del momento de mezclado.

D) MEDICIÓN

Las mamposterías de piedra serán medidas en metros cúbicos o metros cuadrados, de acuerdo a lo especificado en el formulario de presentación de propuestas y tomando en cuenta únicamente los volúmenes o superficies netas ejecutadas.

CONCRETO.

Se empleará cemento Portland compuesto tipo 30R. Según lo especificado en la norma mexicana NMX-C-144-ONNCCE-199, "cementos hidráulicos, especificaciones y métodos de prueba.

El contratista indicara claramente en su proposición el tipo de cemento que utilizara según el estudio de mercado que realice en la zona donde habrán de ejecutarse los trabajos.

La APIBCS no aceptara ningún cambio a los precios unitarios propuestos originalmente en lo contratado, por el uso de uno u otro tipo de cemento.

De acuerdo con la cláusula 3.01.02.026-f.08 de las normas para construcción e instalación de la S.C.T., las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto serán medidas en peso, separadamente.

El agua a emplear deberá cumplir con lo especificado en la Norma Mexicana NMX-C-122 " agua para concreto".

Los Agregados a emplear serán los que cumplan según lo especificado en la Norma Mexicana NOMX-C-111-ONNCCE. "Agregados".

Estarán constituidos por partículas minerales, resistentes y duras, exentas de partículas detrimentales que motiven alteraciones volumétricas, o que afecten la hidratación del cemento. Su densidad no será menor de 2.45, y no deberá contener minerales atacables por los álcalis, que motiven la expansión en el concreto, como ópalo calcedonia para detectar la presencia de los minerales pétreos indicados.

Se deberán emplear agregados procedentes de las barras de los ríos, o de depósitos volcánicos (del tipo llamado mina), o de cantera de roca resistente y sana, y se instalaran equipos de trituración, molienda y clasificación, adecuados para que las partículas, tanto de grava como de arena, cualquiera que sea su procedencia, no presenten formas lajeadas y alargadas sino aproximadamente cúbicas o esféricas; el concreto sería más fácil para trabajarse, acomodarse y aplanarse satisfactoriamente aun en revolturas con menor revenimiento y reducirá la tendencia al agrietamiento.

Tanto la arena como la grava deberán lavarse bien en todos los casos, excepto cuando el responsable autorice lo contrario, basados en las pruebas de laboratorio que demuestren que dicha operación no es necesaria o conveniente.

La grava ya sea natural o triturada deberá separarse en 3 tamaños.

- 5 a 19 mm (3/16" a 3/4")
- 19 a 38 mm (3/4" a 1- 1/2")
- 39 a 63 mm (1-1/2" a 2-1/2")

Los aditivos que se emplearán deberán cumplir con los especificados en la Norma Mexicana NMX-C-255 "aditivos químicos que reducen la cantidad de agua y/o modifican el tiempo de fraguado del concreto".

En caso de que sea necesario algún aditivo para modificar las condiciones originales del concreto, este será propuesto por el contratista y aceptado por escrito por el representante, pero siempre que garantice la resistencia de proyecto. En elementos armados no se permitirán aditivos que contengan cloruro.

CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO, CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA:

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

El concreto hidráulico es una combinación de cemento Portland, agregados pétreos, agua y aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente. El concreto hidráulico se clasifica en:

1. CONCRETO NORMAL

El concreto normal es aquel que se elabora con agregados pétreos densos, para alcanzar una masa volumétrica seca mayor de dos mil (2.000) kilogramos por metro cúbico, una vez compactado.

2. CONCRETO PREMEZCLADO

Se dosifica o premezcla en una planta, por lo general no ubicada dentro de la obra, y posteriormente se le transporta en camiones mezcladores o de volteo al sitio requerido. La dosificación siempre se hace en masa. Si la planta solo dosifica, Ésta introduce los materiales a un equipo revolver mecánico automotor, con capacidad promedio de seis (6) metros cúbicos, el cual, durante el trayecto de la planta a la obra, realiza el mezclado.

3. CONCRETO MR-42

Es un concreto diseñado para resistir los ciclos de. Carga y descarga del tráfico vehicular en pisos y pavimentos. Alcanza una masa volumétrica seca mayor de dos mil cien a dos mil cuatrocientos (2.100 a 2400) kilogramos por metro cúbico, una vez compactado.

EQUIPO

El equipo que se utilice para la elaboración y colocación del concreto hidráulico, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y

será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador.

Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

EJECUCIÓN

Para la elaboración y colocación de concreto hidráulico, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N•LEG•3/00, Ejecución de Obras Públicas de la Normativa SCT.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se colocará concreto hidráulico:

Los materiales pétreos, el cemento Portland, los aditivos y las fibras que se empleen en la elaboración de concreto hidráulico, se mezclarán en las proporciones necesarias para producir un concreto homogéneo, con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría; si es necesario, las dosificaciones se ajustarán en obra ante cambios en los agregados pétreos o por el efecto de temperatura en el sitio, entre otros factores, para que la mezcla cumpla con dichas características, el proporcionamiento se determinará en el laboratorio para obtener las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la supervisión. Esta determinación será responsabilidad del Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio del supervisor, con las dosificaciones de los distintos tipos de agregados pétreos, el cemento Portland, los aditivos y las fibras, utilizados en la elaboración de concreto hidráulico, no se obtiene un concreto con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Inmediatamente antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá el colado sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra y las construirá para cumplir con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. Las cimbras y moldes serán del material indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la trabajabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

A menos que la supervisión indique otra cosa, inmediatamente antes y durante el colado estará presente un representante suyo para inspeccionar, si así lo juzga necesario, la elevación de los desplantes, la solidez, dimensiones y demás requisitos de las obras falsas, cimbras o moldes, por lo que el Contratista de Obra dará aviso por escrito a la Secretaría, con una anticipación de veinticuatro (24) horas al colado de cualquier estructura o parte de ella. El concreto que se haya colocado en ausencia de un representante de la supervisión sin previa aprobación de la misma, será reemplazado si así lo estima conveniente la supervisión. El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, no se suspenderá el colado o se interrumpirá temporalmente, cuando falten menos de cuarenta y cinco (45) centímetros para enrasar el coronamiento final de estructuras verticales, como muros, estribos, pilas o columnas, a menos que éstos tengan que rematar en dalas, coronas o diafragmas, capiteles o marquesinas de menos de cuarenta y cinco (45) centímetros de altura, en cuyo caso se podrá dejar una junta de construcción en el lecho bajo dichos elementos.

Sólo se podrá suspender el colado por causas de fuerza mayor aprobadas por la Secretaría. En el caso de que el Contratista de Obra suspenda el colado sin autorización de la Secretaría, se demolerá el concreto colado hasta donde ésta lo indique y la reposición del concreto será por cuenta y costo del Contratista de Obra.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, la colocación y acomodo del concreto se hará dentro de los treinta (30) minutos posteriores a la incorporación del agua a la mezcla, llenando totalmente las cimbras o moldes, sin dejar huecos dentro de la masa de concreto.

Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

Durante las diez (10) primeras horas que sigan a la terminación del colado, se evitará que el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.

Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras marcas.

Se evitará la pérdida de agua del concreto para que alcance su resistencia y durabilidad potencial, protegiéndolo mediante el curado que indique el proyecto o aprobado por la Secretaría. Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, el curado se hará mediante el empleo de vapor, durante el tiempo que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

La determinación del tiempo a partir del cual puede iniciarse la remoción de los moldes y la obra falsa, se hará como lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, en elementos estructurales que no estén sujetos a cargas, tales como guarniciones, banquetas y parapetos, los moldes de superficies verticales se podrán remover a partir de doce (12) a cuarenta y ocho (48) horas después de efectuarse el colado, según las condiciones de la obra.

Que el alineamiento, ubicación dimensiones de los elementos estructurales, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, con las tolerancias fijadas para cada caso, según el tipo de estructura de que se trate. En caso de que las desviaciones o desajustes estén fuera de las tolerancias, el miembro o parte de la estructura que presenten dichas deformaciones, será demolido y colado de nuevo por cuenta y costo del Contratista de Obra.

En el momento de la medición de los volúmenes para su cobro, se deberá de considerar restar el volumen que ocupe el acero de refuerzo, ductos, y cualquier otro elemento que represente un volumen dentro del espacio de medición del concreto

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO.

CAPA	ESPESOR	OBSERVACIONES
BASE HIDRÁULICA	20 CM	CAPA FORMADA CON MATERIAL DEL LUGAR ADICIONANDO UN 30% DE ARENA EN VOLUMEN.
SUBRASANTE	20 CM	CAPA TRATADA MEDIANTE EL CRIBADO DEL MATERIAL DEL LUGAR Y COMPACTADA AL 95%
PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO.	15 CM	CONCRETO MR-42, CON ACERO DE REFUERZO.

PROCEDIMIENTO

TERRACERIAS TRATAMIENTO DE LA SUBRASANTE

Se efectuaran los cortes del terreno natural para obtener el nivel superior de la capa subrasante compactado al 95% de su PVSM determinado con la prueba ASSHO estándar.

Se escarificaran los 20 cm. Superiores a la superficie descubierta por los cortes o la superficie de terreno compensado, este material se acamellonara por alas y se re compactara los 10 primeros centímetros de la superficie descubierta al 95% de su PVSM.

El material acamellonado se papeara para eliminar las partículas mayores a 3", se le adicionara una humedad cercana a la óptima y se homogeneizara para compactarla al 95% de su PVSM.

BASE HIDRAULICA

La base hidráulica será extraída de los bancos de los alrededores la cd. De la paz, producto de trituración parcial, que deberá tener un tamaño de agregados de 37.5mm (1 ½") a la cual se le agregara una humedad similar a la óptima de laboratorio se homogeneizará y se compactará hasta obtener el 100% de su PVSM, determinado por la prueba Porter estándar.

En el caso de superficies con base existente se mejorara agregando un 30% de arena en volumen.

Sobre la capa de base hidráulica compactada, limpia y superficialmente seca, se aplicara un riego de impregnación sin emulsión catiónica de fraguado a razón de 1.4 a 1.6 lt/m² de superficie, este riego se considera aceptable cuando el producto haya penetrado de 4 a 6 mm en la capa y no existan encharcamientos en la superficie.

RIEGO DE IMPREGNACIÓN CON ASFALTO FM1 O FR3 EN PROPORCIÓN DE 1.5 LTS/M²

1. La medición se hará en el depósito de la petrolizadora o del vehículo por medio del cual se apliquen y que haya sido previamente cubicado; el volumen se obtendrá mediante mediciones antes y después del riego o de la aplicación, con un dispositivo calibrado. se tomará como base las cantidades fijadas en el proyecto, con las modificaciones autorizadas por la supervisión de obra. el peso de los cementos asfálticos se obtendrá multiplicando el volumen por el peso específico correspondiente.
2. Antes de aplicar el riego, la base deberá ser barrida para eliminar todo el material suelto y regada con agua hasta obtener la humedad optima, y será por terminada cuando lo indique la supervisión
3. El material asfáltico no debe aplicarse cuando la temperatura ambiente sea menor de 5° c., cuando haya amenaza de lluvia o cuando la velocidad del viento sea tal que impida que la aplicación con petrolizadora sea uniforme.

4. Una vez cumplidas la calidad de la base hidráulica su limpieza y este de acuerdo a las tolerancias indicadas, con el dictamen del laboratorio. la supervisión autorizara mediante la bitácora el inicio de riego de liga.
5. Aplicando con petrolizadora aprobada por la supervisión, un riego de asfalto FM-01 o FR-3 o similar a razón de 1.5 lts. de asfalto por metro cuadrado de base.
6. Cuando se haga la aplicación del producto asfáltico, deberá cuidarse de no manchar o ensuciar las instalaciones existentes (guarniciones, banquetas, señalamientos, etc.).
7. Cuando a pesar del barrido, se presenta una superficie de textura muy cerrada y muy seca, puede darse un riego ligero de agua para desalojar el aire retenido principalmente por las partículas mas
8. Finas que impiden que la aplicación del riego del material asfáltico sea satisfactoria; se dejara evaporar este riego de agua casi totalmente y cuando la superficie se observe seca, se dará el riego de liga.
9. En caso de que se deteriore la calidad de las superficies de la base, por no haber sido impregnada a tiempo, la supervisión ordenara su reacondicionamiento de acuerdo a la calidad fijada por estas especificaciones.
10. Se recomienda hacer la aplicación del riego durante las horas más calurosas del día. la penetración del producto asfáltico en el riego se medirá por el laboratorio y no deberá ser menor de 4.0 mm, se puede aceptar una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico y el de la capa cuya superficie se impregno.
11. Cuando el producto asfáltico forme charcos, el exceso de material asfáltico deberá quitarse con cepillo. la superficie impregnada se cerrará al tráfico 24 horas. la supervisión no deberá permitir el paso de vehículos en este lapso. cualquier desperfecto que se origine en la base impregnada por esta u otras causas deberá ser reparada de acuerdo al proyecto.
12. si fuera necesario abrir la vía de circulación, previa autorización de la supervisión, esta se cubrirá con arena de las características y en la cantidad que se ordene.

MEDICIÓN:

La unidad de medición será el metro cuadrado, cuantificado conforme a obra.

BASE DE PAGO:

La fabricación de riego. Espesor, se pagará a los precios fijados en el contrato y se llevará a cabo por unidad de obra terminada.

ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la utilización del acero para concreto hidráulico en construcción de puentes, estructuras y obras de drenaje, para carreteras de nueva construcción.

B. DEFINICIÓN

El acero para concreto hidráulico lo constituyen las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto hidráulico, instalados en ductos o no, para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, la Norma *N-LEG-3, Ejecución de Obras*, así como las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

D. MATERIALES

- D.1. El acero y la soldadura cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2. Si dados los requerimientos de la obra es necesario modificar las secciones del acero, los ajustes deberán ser aprobados por la Secretaría. El acero cumplirá como mínimo con el área del acero de refuerzo de proyecto, con el perímetro necesario para la adherencia y el mismo límite de fluencia.
- D.3. No se aceptará el suministro y utilización de acero y soldadura que no cumplan con lo indicado en la Fracción D.1. De esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.
- D.4. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el acero o la soldadura presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. De esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para el habilitado y colocación del acero, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológicas vigentes.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONDICIONES GENERALES

Para el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

G.3. HABILITADO DEL ACERO

- G.3.1.** Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Secretaría, cualquiera que sea su diámetro; solo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento.

- G.3.2.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe, que la varilla se caliente para facilitar su doblado, la temperatura no excederá de doscientos (200) grados Celsius, la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de fusión no se aplicará directamente a la varilla y el enfriamiento deberá ser lento.
- G.3.3.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los dobleces para estribos se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que dos (2) veces el de la varilla.
- G.3.4.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas menores de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que seis (6) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.5.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de ocho (8) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.6.** Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.
- G.3.7.** Cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, los empalmes se harán traslapados sin amarrarlos o soldados a tope.
- G.3.8.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.
- G.3.9.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.
- G.3.10.** No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.
- G.3.11.** Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, la longitud de traslape de los paquetes de varilla, será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementado en veinte (20) por ciento para paquetes de tres (3) varillas

y treinta y tres (33) por ciento para paquetes de cuatro (4) varillas. Las varillas que formen un paquete no deben traslaparse entre sí.

G.3.12. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.

G.3.13. En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. La preparación de los extremos será según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.3.14. Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos ciento veinticinco (125) por ciento de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

G.4. COLOCACIÓN DEL ACERO

G.4.1 Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

G.4.2. Los estribos rodearán las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.

G.4.3. En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

G.4.4. El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

G.4.5. En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto o aprobada por la Secretaría. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. Cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.

G.4.6. No se iniciará ningún colado hasta que la supervisión inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.

G.4.7. Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

- G.4.8.** Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- G.4.9.** Si el proyecto no indica otra cosa o así lo aprueba la Secretaría, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambión, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.
- G.4.10.** En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocado, se colocarán silleas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

H.1. CALIDAD DEL ACERO

- H.1.1.** Que el acero, cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.1.2.** Que el límite de fluencia del acero, determinado en especímenes obtenidos al azar mediante un procedimiento basado en tablas de número aleatorios conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.
- H.1.3.** Las características de los especímenes de prueba, así como el tipo de prueba que se realice para determinar el límite de fluencia del acero, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.
- H.1.4.** El número de especímenes por obtener será el que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, dependiendo de la importancia del elemento estructural de que se trate.

H.2. COLOCACIÓN

Que las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición del acero, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, considerando que:

H.2.1. En losas, zapatas, muros, cascarones, traveses o vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento del peralte efectivo (ver Figura 1).

H.2.2. En columnas la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento de la dimensión mínima de la sección transversal de la columna (ver Figura 2).

FIGURA 1.- Tolerancias para losas, zapatas, muros, cascarones, traveses o vigas en la dirección del refuerzo principal

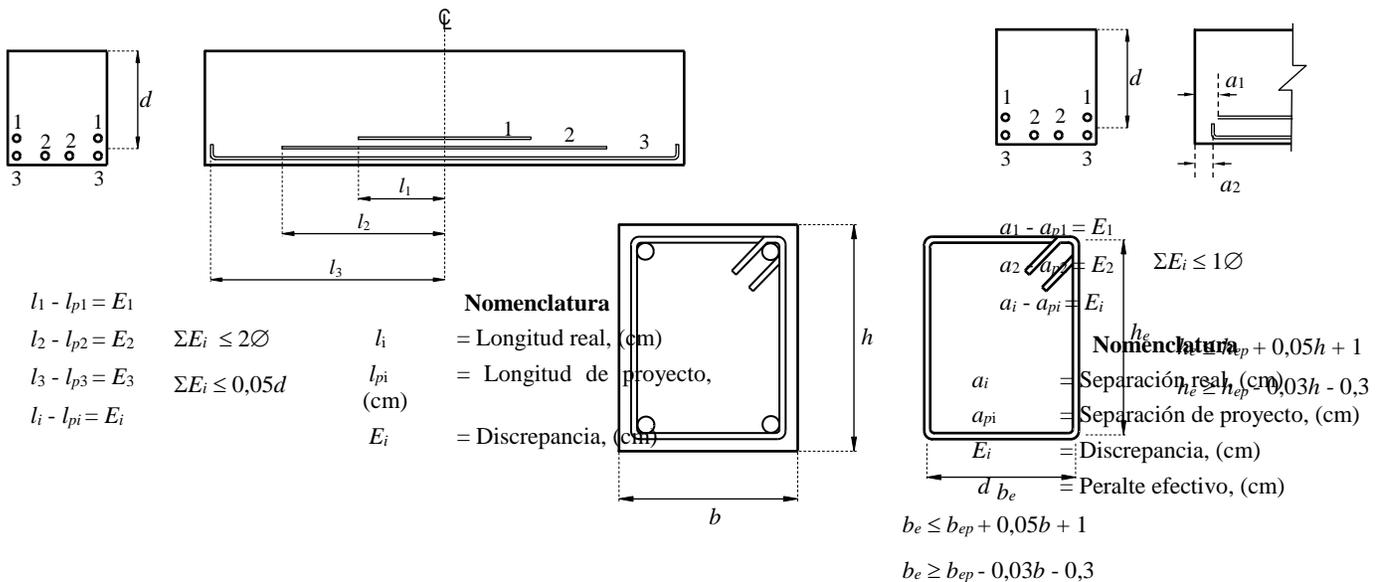
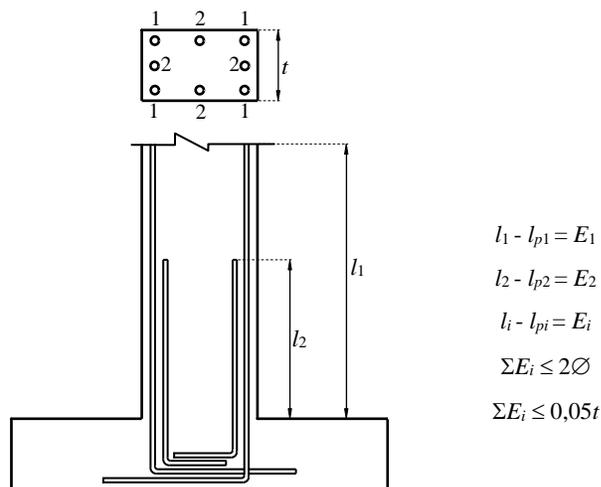


FIGURA 2.- Tolerancias para columnas en la dirección del refuerzo principal

H.2.3. En los extremos de las traveses o de las vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de una (1) vez el diámetro de la varilla (ver Figura 3).



Nomenclatura

- l_i = Longitud real, (cm)
- l_{pi} = Longitud de proyecto, (cm)
- E_i = Discrepancia, (cm)
- t = Dimensión mínima de la sección transversal, (cm)

FIGURA 3.- Tolerancias en extremos de travesaños o vigas en la dirección del refuerzo principal

H.2.4 La posición del refuerzo en zapatas, muros, cascarones, travesaños y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo, en más de tres (3) por ciento de dicho peralte más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

H.2.5 La posición del refuerzo en columnas, será tal que no reduzca la dimensión efectiva en ambas direcciones de su sección transversal, en más de tres (3) por ciento de la dimensión efectiva de proyecto en la dirección correspondiente más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

H.2.6. Las dimensiones del refuerzo transversal de travesaños, vigas y columnas, no deben exceder a las del proyecto en más de cinco (5) por ciento de la dimensión de proyecto en la dirección en que se considera la tolerancia más un (1) centímetro, ni deben ser menores que las del proyecto en más de tres (3) por ciento de dicha dimensión más tres (3) milímetros (ver Figura 4).

FIGURA 4.- Tolerancias para refuerzo transversal de travesaños, vigas y columnas

H.2.7. El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no debe diferir respecto al de proyecto en más de cinco (5) milímetros.

H.2.8. La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un (1) metro de ancho, no debe diferir de la del proyecto en más de diez (10) por ciento de la separación fijada en el proyecto más un (1) centímetro.

H.2.9. La separación del acero de refuerzo en travesaños y vigas, considerando los traslapes, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, además de permitir el paso del agregado grueso.

H.2.10. La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro.

I. MEDICIÓN

Quando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y el habilitado y colocación de acero para concreto hidráulico sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, el acero para concreto hidráulico se medirá como parte del elemento estructural de que se trate.

J. BASE DE PAGO

Quando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, el acero para concreto hidráulico habilitado y colocado a satisfacción de la Secretaría, estará incluido en la base de pago del elemento estructural de que se trate.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago del acero para concreto hidráulico, se incluirán en los que correspondan al elemento estructural de que se trate.

L. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico, la Secretaría lo aprobará y lo recibirá como parte del elemento estructural de que se trate, cuando éste haya sido terminado.

Dentro de las consideraciones adicionales, posteriormente al habilitado y armado del acero, se deberá de aplicar 2 manos de anticorrosivo amercoat 400 de comex o similar en calidad, para protegerlo del ambiente marino y prolongar su vida útil, atendiendo a lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·012/00 "Recubrimiento con Pintura"

CIMBRA.

A. DEFINICIÓN.

Operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para transportar, fabricar, montar y desmontar toda la "obra falsa", como moldes, soportes, puntales, yugos, apoyos y todos los elementos necesarios para recibir el vaciado del concreto en trabes, losas, rampas, contratrabes, zapatas, muros, castillos, cadenas y demás elementos estructurales de la obra. La cimbra se

fabricará con: a. Moldes de triplay de pino de una pulgada (1"). b. Moldes metálicos Los elementos de apoyo podrán ser de madera, metálicos o mixtos.

B. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

Los moldes de las cimbras se construirán conforme al proyecto que elabore el Contratista y apruebe la Supervisión. Se observarán las recomendaciones siguientes: Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material previamente aprobado. Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además deberán ser estancos, para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación de la revoltura. La cara interior de la cimbra deberá limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La zona de contacto de la madera recibirá una capa de desmoldante aprobado por la supervisión. Cuando por las propiedades de los materiales, convenga aplicarlos una vez construidos y colocados los moldes, se hará antes de introducir el refuerzo.

A) Fabricación de la cimbra. Se hará respetando las siguientes indicaciones básicas:

Toda la cimbra deberá ajustarse a la configuración y dimensiones marcadas en los planos correspondientes, obligándose al contratista a presentar la cimbra a la autorización de la supervisión antes de colar.

La cimbra no deberá presentar aberturas que permitan el paso de la lechada; y la correspondiente a acabados aparentes deberá ser cepillada en la superficie y pulida después de cada uso, a fin de que el acabado de la estructura sea uniforme y libre de asperezas.

Los puntales, yugos y apoyos deberán ser lo suficientemente resistentes para soportar la presión del concreto fresco hasta su fraguado, debiendo instalarse suficientes apoyos, amarres y contraventeos para evitar apertura de la cimbra, así como para asegurar la correcta alineación de los elementos colados.

Con objeto de evitar adherencia con el concreto, toda la cimbra se cubrirá con aditivos desmoldantes que no afecten el concreto y no contaminen el medio ambiente. El desmoldante deberá aplicarse antes del armado.

Si la cimbra es de triplay, éste no podrá presentar marcas de fábrica que se impriman en el concreto y las superficies no deberán presentar desprendimiento de la chapa.

A menos que el proyecto indique otra cosa, las cimbras podrán ser de cualquiera de los siguientes tipos:

B) Cimbra de contacto triplay de pino de 1a. Si el proyecto indica acabado de concreto aparente. Para losas, columnas, muros y trabes con acabado común, la cimbra será con madera de triplay de pino de 1ª clase y se deberá considerar lo siguiente: La cimbra será, cepillada y sin desniveles entre las piezas. Las piezas se modularán a lo largo del elemento estructural. Deberá utilizarse madera de 1ª clase sin nudos en la superficie de contacto para lograr los efectos del proyecto. En estos casos se aceptarán cuatro usos como máximo, siempre y cuando no se dañe al descimbrar. Si el proyecto no indica otra cosa, para protección de las aristas de los elementos de concreto armado se deberán dejar chaflanes no mayores de dos (2) cm, excepto donde el proyecto indique otra cosa. Las intersecciones de los elementos estructurales también llevarán chaflanes de dos (2) cm.

1. Limpieza.

Toda la cimbra se limpiará inmediatamente después del descimbrado.

Si la cimbra es de madera o triplay, se limpiará con cepillo duro y se eliminarán la lechada y el polvo; no deben usarse raspadores de metal sobre el triplay porque dañan la superficie.

En caso de haber cimbra metálica, ésta será protegida con aceite para evitar que se oxide.

2. Almacenamiento.

Una vez limpia y reparada, la cimbra se aceitará y almacenará como es debido hasta utilizarse nuevamente. No se permitirá utilizar cimbra que haya estado tirada y expuesta al deterioro.

Las madrinas y puntales se conservarán y almacenarán con sus tableros respectivos, que se guardarán preferentemente de canto.

3. Aditivos desmoldantes.

Se recomienda utilizar aditivos desmoldantes que protejan la cimbra y permitan la facilidad de desmontaje que no sean contaminantes ni agresivos con el medio ambiente.

Los aditivos se aplicarán a la cimbra con treinta y seis (36) horas de anticipación a su uso cuando sea la primera vez, se aplicará una segunda capa antes de su empleo; y posteriormente se hará la aplicación antes de cada uso.

Los aditivos se aplicarán en capas delgadas y uniformes con un aspersor, cuando lo apruebe la supervisión, la aplicación se hará mediante un rodillo o con una brocha.

B) MEDICIÓN.

La cimbra se medirá la de contacto, considerando como unidad el metro cuadrado (m²).

C) BASE DE PAGO

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado (m²) de cimbra de contacto habilitada y colocada. Este precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por: equipo; mano de obra; materiales; cortes, amarres, desperdicios; elementos soportes yugos y arrastres; carga, y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización; pruebas de laboratorio; y todo lo necesario para la correcta ejecución de este.

CIMBRAS DE MADERA.

Para poder colar todos aquellos elementos como: dalas de repartición, zapatas de cimentación, contratraves, castillos, columnas, trabes, losas, etcétera, se emplean moldes.

Estos moldes pueden ser de fierro o de madera, principalmente, además de aquellos hechos con materiales muy diversos como fibras comprimidas, asbesto cemento, etcétera.

Se usan moldes de fierro cuando se desea un acabado perfecto.

Por lo elevado del costo de la cimbra metálica, su uso es restringido, utilizándose sobre todo cuando se tienen elementos modulados, es decir, cuando se tienen columnas o trabes tipo, etcétera, y en cantidad tal que amerite hacer el gasto de formas metálicas.

Los moldes de madera son los más usados, por su fácil adaptabilidad y manejo.

Todas las formas, sean metálicas, de madera o de cualquier otro material, deberán llenar ciertos requisitos, como los que a continuación se indican para cimbras de madera.

Deberá cuidarse que la madera que se emplee sea de buena calidad, exenta de nudos que comprometan la estabilidad de los moldes.

En todos los casos, el diseño se ajustará a especificaciones que se anotarán en los planos de detalle.

- Las dimensiones de las formas estarán anotadas claramente en los planos de diseño correspondientes. Dichas formas deben reforzarse para evitar que se deformen. Cuando se construyan de madera deberán tener el mismo grueso evitando irregularidades mayores de 3 mm y aberturas entre tabla y tabla de 5mm como máximo.
- La escuadría de las piezas de madera por usar deberá ser tal, que tenga la resistencia y rigidez necesarias y suficientes para soportar las cargas verticales y los empujes laterales; asimismo, al calcular el espesor de la cimbra, deberán tomarse en cuenta las cargas adicionales propias de las operaciones que se ejecutan al vaciar y compactar el concreto.

- Los moldes deben sujetarse firmemente a fin de evitar deformaciones en la superficie del concreto; asimismo, deben evitarse todas aquellas hendiduras por las cuales pueda escaparse la lechada de cemento, evitando así acabados defectuosos.
- Todos los amarres o soportes que sean utilizados para sujetar firmemente los moldes, deben removerse y sacarse una vez vaciado el concreto, con excepción de los soportes metálicos que pueden dejarse ahogados en él.
- Cuando se usen moldes de madera debe protegerse su superficie con una mano de lubricante (aceite mineral incoloro, diesel, etcétera) para conservar la cimbra y evitar que se adhiera el concreto a ella. Antes de vaciar el concreto a los moldes deben estar perfectamente mojados para evitar que la madera absorba agua del concreto.
- Antes de que se lleve a cabo el colado deben revisarse meticulosamente todos los moldes, puntales, amarres, distribución y colocación de fierro, etcétera, a fin de percatarse que las operaciones propias del colado de concreto se harán en un plan de absoluta seguridad y, asimismo, deberán removerse o modificarse aquellos que se encuentren defectuosos. Antes del colado todo molde deberá barrerse, limpiarse y lavarse perfectamente, dejando además la superficie libre de cualquier material extraño.
- Cuando la superficie de concreto no vaya a ser aplanada posteriormente y por el contrario, se pretenda dejarla aparente, se cimbrarán con madera labrada aquellas partes que estén en contacto con el concreto, cuidando que el colado se haga con minuciosidad y esmero para que el aspecto final sea uniforme. Se evitarán en todos los casos remiendos y desportilladuras.
- La cimbra podrá quitarse después de veinte días en todos aquellos elementos como losas y trabes, siempre y cuando se apuntalen siete días más. Un día cuando se trate de «cachetes» de cadenas, cinco días después del colado en elementos como columnas, castillos, cachetes de trabes, etcétera y diez días para postes aislados, tomándose las precauciones necesarias con el objeto de no perjudicar el acabado.

Una vez descimbrado no deben colocarse cargas sobre el concreto fresco.

En losas de concreto para techos y entrepisos, el cimbrado se hará con la madera y en la forma que indican las especificaciones generales de concreto, apoyándose exclusivamente en puntales y puentes, sin deteriorar los muros con perforaciones de ninguna especie (machinales).

Los puntales se contraventearán y acuñarán descansando en su base sobre vigas no menores de 1.00 m, como arrastre.

En caso de apoyarse en piso de tierra se apisonará previamente. La cimbra se nivelará y mojará hasta saturarse antes de iniciar el colado, habiendo sido clavada con anterioridad, dejando la

separación necesaria en caso de usarse madera nueva. Toda la madera será del mismo grueso en cada losa.

Cuando el colado de losas de entrepiso se lleve a cabo con cemento de fraguado rápido, podrá descimbrarse después de 7 días, apuntalando tres días más. Tratándose de losas de entrepiso de edificios de varios niveles, en todos los casos las losas de los niveles inmediatos inferiores al que se está colando, deben ser apuntaladas.

Normalmente, la madera que se utiliza para cimbrar cualquier elemento estructural, es pino de segunda sin nudos, estufada y entregada labrada de acuerdo con las necesidades y escuadría particulares.

En aquellos casos en los que se necesite mejor acabado, el llamado aparente, se usa madera de primera de pino inclusive triplay de 16 mm de espesor.

Es necesario hacer la consideración especial para la llamada obra falsa en la cual la madera se armará siguiendo en forma estricta el diseño, dimensiones y demás especificaciones que aparecen en los planos respectivos, tomando muy en cuenta que todos y cada uno de sus elementos deben satisfacer los requisitos siguientes:

En todos los casos las superficies horizontales deben quedar a nivel y a hilo, las verticales a plomo y a hilo y aquellas que por el diseño deban conservarse inclinadas, deberán estar a hilo y con la pendiente que marquen los planos respectivos.

La flecha máxima permisible de cualquiera de los casos anteriores deberá ser de 1/500. La superficie que deba quedar aparente será cepillada y lijada. En vigas y trabes interiores se considerará una contraflecha igual a 1/400 del claro libre.

En las losas la contraflecha medida desde el centro de los apoyos largos al centro del tablero será de 1/400 del lado corto.

Cuando se trate de tramos discontinuos, cuando menos en un apoyo y en tableros en esquina el valor anterior 1/400 se aumentará a 1/200.

Cuando se trate de voladizos el aumento será de 1/400 a 1/100 tomando en cuenta el punto de empotramiento hasta el extremo libre.

Generalmente en obras de poca consideración los andamios se hacen con gente por día, sin embargo es conveniente fijar un precio por este concepto, ya sea por lote o por metro cuadrado.

En este último caso cuando se trate de trabajos especiales que se hagan a alturas mayores de 4.00 m, como por ejemplo para pintura y acabados en general de muros laterales de cines, teatros, frontones, gimnasios, etcétera, las operaciones deben sufrir un sobreprecio por metro lineal de altura y por metro cuadrado.

Asimismo se consideran cimbras de tipo especial aquellas que se usan para isópticas, graderías, cascarones y losas con cierta curvatura.

Para el cálculo de cimbras de madera se han hecho las siguientes consideraciones generales: como las operaciones de armado de fierro y colado del concreto son pasajeras, las cargas que soportan las cimbras son eventuales, y como consecuencia de lo anterior, al calcular los espesores de la madera, podemos considerar esfuerzos mayores de los de costumbre.

Todas las piezas de la cimbra están sujetas a esfuerzos de 60 Kg/cm² a flexión y 10 Kg/cm² en esfuerzos cortantes, pudiendo aumentarse hasta un 50% tratándose de maderas de primera calidad.

Maderas de primera.

Son aquellas que presentan nudos firmes no mayores de 2.5 cm, sin torceduras o deformaciones longitudinales y están exentas de rajaduras.

Maderas de segunda.

Son las que presentan nudos flojos pequeños hasta de 1.5 cm o nudos firmes mayores de 2.5 cm, pero sin exceder de 3/10 el ancho de la pieza, puede tener rajaduras longitudinales menores del ancho de la sección, o grietas que no lleguen a $\sqrt{2}$ del espesor y con longitudes de 1/6 de la pieza.

Maderas de tercera.

Son las maderas que rebasan las especificaciones anteriores y sólo deben usarse en construcciones provisionales o secundarias.

BANQUETAS

BANQUETAS TERMINADO ESCOBILLADO

Una vez construidas las guarniciones se rellenará con material producto del corte (caja de calle), para alcanzar nivel de proyecto, o se excavará según sea el caso, posteriormente se procederá a la nivelación y preparación para recibir el concreto.

En caso de existir excavación se realizará a mano y/o equipo mecánico.

Relleno para alcanzar nivel de proyecto, este se realizará con material de desperdicio de la curva masa.

La plantilla se nivelará, humedecerá y se apisonará a mano, con material producto de la excavación.

La cimbra será de madera y/o metálica y deberá cumplir con la dimensión del proyecto, además de su curado correspondiente.

El acero de refuerzo de la banqueta se hará con malla-lac de 6-6/10-10, previa aplicación de dos manos de pintura alquídica en el acero de refuerzo, siendo este armado de refuerzo debidamente calzado.

Se agregará el aditivo festergral a razón de 1.5 kg / 50 kg de cemento, el cuál es un producto en polvo finamente molido, de color gris claro, contiene sales de ácidos grasos que favorecen la reducción de la permeabilidad en concretos y morteros, sin disminuir la resistencia a la compresión.

PROPIEDADES FÍSICAS			
PROPIEDAD	REFERENCIA	ESPECIFICACIÓN	VALOR TÍPICO
Fluidez [%]	C-109	110 +/- 5	Cumple
Reducción de agua en las mezclas [%]	C-109	4 mínimo	6
Contenido de aire (%)	C-109	4 +/- 1	4
Peso volumétrico [kg / m³]	C-109	2015 +/- 20	2050
Retardado en el fraguado con respecto a testigo			
Inicial [horas]	C-403	2:00 máximo	02:00
Final [horas]		2:00 máximo	02:00
Resistencia a la compresión [kg / cm²] con respecto a testigo			
Edad 7 días [%]	C-109	110% mínimo	Cumple
Edad 28 días [%]		110% mínimo	Cumple
Reducción de la absorción capilar en los elementos colados [%]	Método Fester	65 mínimo	Cumple

En plantas de concreto premezclado. Añadir Festegral a la tolva, a la mezcla de arena y grava, o directamente al camión revolvedor antes de salir de la planta, o en la obra y mezclar por 5 minutos.

Se realizarán muestras de concreto de 4 ensayos por cada 18 m3.

El curado se realizará con agua potable durante un periodo de 72 hrs. Como mínimo.

La sección de las losas la determinará la supervisión de acuerdo a su ancho.
El acabado final, será escobillado fino aparente natural con volteador en las aristas.

BANQUETAS TERMINADO ESTAMPADO

Una vez construidas las guarniciones se rellenará con material producto del corte (caja de calle), para alcanzar nivel de proyecto, o se excavará según sea el caso, posteriormente se procederá a la nivelación y preparación para recibir el concreto.

En caso de existir excavación se realizará a mano y/o equipo mecánico.

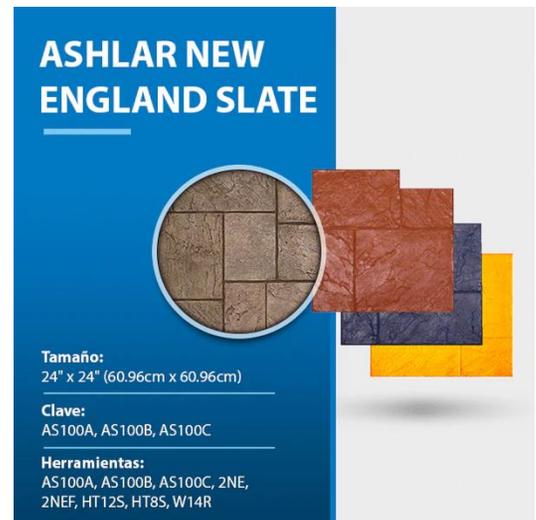
El relleno para alcanzar nivel de proyectos se realizará con material de desperdicio de la curva masa.

La plantilla se nivelará, humedecerá y se apisonará a mano, con material producto de la excavación.

La cimbra será de madera y/o metálica y deberá cumplir con la dimensión del proyecto, dentro del proceso de colado de banquetas se deberá tener mucho cuidado con el vibrado y tendido del concreto, cuidado los niveles establecidos en el proyecto.

El acabado final será estampado en color integral gris, con estampado con molde modelo Ashlar New England Slate AS100 de 24"x24", marca PROLINE.

El tamaño máximo de agregado será de 19 mm (3/4"), si la supervisión lo determina se podrá utilizar la grava de 1/2". Incluirá impermeabilizante integral festegral o similar en calidad en prop. 2 kg/50 kg de cemento.



El acero de refuerzo de la banqueta se hará con malla-lac de 6-6,10-10, previa aplicación de dos manos de pintura anticorrosiva amercoat 400 de la línea comex siendo este armado de refuerzo debidamente calzado.

Se realizarán muestras de concreto de 4 ensayos por cada 18 m³

Se utilizará desmoldante en color natural, los cortes de losas requeridos deberán ser con disco de diamante al 1/3 del espesor de la losa, se aplicará espuma de polietileno de celda cerrada closet cell backer rod, como respaldo para selladores elastoméricos, sellador elastomérico autonivelante para juntas, sellador acrílico base solvente a dos manos

El confinamiento se realizará con material producto de la excavación.

El curado se realizará con agua potable durante un periodo de 72 hrs. Como mínimo.

La sección de las losas la determinará la supervisión de acuerdo a su ancho.

Protección por 48 horas y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

CENEFAS TERMINADO PULIDO

Una vez construidas las guarniciones se rellenará con material producto del corte (caja de calle), para alcanzar nivel de proyecto, o se excavará según sea el caso, posteriormente se procederá a la nivelación y preparación para recibir el concreto.

En caso de existir excavación se realizará a mano y/o equipo mecánico.

Relleno para alcanzar nivel de proyecto, este se realizará con material de desperdicio de la curva masa.

La plantilla se nivelará, humedecerá y se apisonará a mano, con material producto de la excavación.

La cimbra será de madera y/o metálica y deberá cumplir con la dimensión del proyecto, dentro del proceso de colado de banquetas se deberá tener mucho cuidado con el vibrado y tendido del concreto, cuidado los niveles establecidos en el proyecto.

Se fabricará cenefa de concreto de 20x30 cm. con resistencia de $F'C = 200 \text{ Kg/cm}^2$, color aparente acabado pulido.

Se aplicará un sistema sellador de superficies a base de primer nearseal10 y sellador de poliuretano Durafloor 750 a dos manos.

ALBAÑILERIAS Y ACABADOS

RAMPA VEHICULAR

Construcción de pendiente para el fácil acceso de vehículos

1. Suministro de todos los materiales en la obra incluyendo resguardo y preservación.
2. Trazo, nivelación, excavación y afine de fondo, si así lo requiere, con equipo topográfico. Verificar que la compactación este al 95%.
3. Fabricación de Rampa vehicular de concreto de 12 cm. de espesor con una resistencia de $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, acabado astriado fino, reforzada con malla electrosoldada 6-6/10-10. Incluye: dentellón de 15 x 20 cm con var. 3/8" y estribos # 2 @ 20 cm.
4. Se tomará como base las cantidades fijadas en el proyecto, con las modificaciones autorizadas por la supervisión de obra.
5. Cimbrado, descimbrado y curado.
6. Desperdicios, maniobras y limpieza final.
7. Mano de obra, equipo, consumibles, herramienta, y los cargos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
8. Todos los materiales, mano de obra, equipo, herramienta, señalamiento y los cargos correspondientes para la correcta ejecución de los trabajos, será por unidad de obra terminada.

MEDICIÓN.

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²).cuantificado conforme a obra

BASE DE PAGO

La fabricación de rampa vehicular de 12cm. espesor, se pagará a los precios fijados en el contrato y sé llevará a cabo por unidad de obra terminada.

RAMPA PEATONAL

Construcción de pendiente para el fácil acceso de personas con discapacidad.

1. Suministro de todos los materiales en la obra incluyendo resguardo y preservación.
2. Trazo, nivelación, excavación y afine de fondo, equipo topográfico, Verificar que la compactación este al 95%.

3. Fabricación de rampa peatonal de concreto de 10cm. de espesor con una resistencia de $F'c=250$ kg/cm², acabado astriado fino, reforzada con malla electrosoldada 6-6/10-10. Incluye: dentellón de 15 x 20 cm con var. 3/8" y estribos # 2 @ 20 cm

4. Cimbrado, descimbrado y curado,

5. Desperdicios, maniobras y limpieza final.

6. Mano de obra, equipo, consumibles, herramienta, y los cargos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

7. Todos los materiales, mano de obra, equipo, herramienta, señalamiento y los cargos correspondientes para la correcta ejecución de los trabajos, será por unidad de obra terminada.

MEDICIÓN.

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²).cuantificado conforme a obra

BASE DE PAGO

La fabricación de rampa peatonal de 10cm. espesor, se pagará a los precios fijados en el contrato y sé llevará a cabo por unidad de obra terminada.

ENCHAPADO DE PIEDRA LAJA

Se suministrará e instalará un enchape de piedra laja de la región de 1" de espesor, juntado con mortero cemento arena prop: 1:4 y pega mármol y acabado careado.

Proceso Constructivo:

1. Revisar la verticalidad de la superficie a enchapar
2. Se coloca una regla guía paralela al piso separándola de este una distancia equivalente al tamaño de una pieza.
3. Se humedece la superficie repellada a enchapar.
4. Se coloca adhesivo en la pared escamándolo para que no queden burbujas.
5. Sobre la regla se pega una hilada de baldosas.
6. Se continúa pegando las piezas sobre la superficie, revisando Su horizontalidad, la primera hilada de baldosas se pega cuando el pegamento de las otras ha endurecido.
7. Al siguiente día de haberlas pegado se zulaquean con pasta de porcelana.



APLANADO FLOTEADO FINO DE CEMENTO ARENA 1:4 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, deberá tener previamente nivelado a plomo y regla la superficie con la aplicación de aplanado con mortero cemento-arena, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y procede a mojarlo para que no le quite humedad al mortero, la preparación del mortero utilizara arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

PINTURA VÍNILICA

Previo a su aplicación deberá prepararse la superficie quitando las salpicadas de mezcla, concreto etc., lijarla si es necesario, limpiarla de polvo y previa autorización de la supervisión, se aplicarán dos manos en muros, procurando que la última mano sea en un solo sentido. Vertical en los muros.

Su aplicación deberá ser uniforme en color y calidad que indique el plano de acabados, podrá usarse brocha de pelo o rodillo.

Su medición y pago serán por m². De muro o plafón pintados.

REJA ACERO

Se instalará una cerca delimitante a base de reja acero color blanco, con poliéster termoendurecido, panel de 2.00 m x 2.5 m., postes de 2" x 2" de sección a una altura de 2.00 m.

La reja acero un sistema de enrejado que se caracteriza por tener un diseño con pliegues en forma de V a lo largo y ancho de cada panel que lo conforma.

Alta firmeza estructural, diseño versátil y difícil de escalar, Recubrimiento 100% libre de TGIC, plomo y COVs.

CARACTERÍSTICAS:

- Alambres galvanizados con protección de circonio y pintura de poliéster termoendurecido (No Tóxica).
- Acabado estándar y marino
- Pliegues de refuerzo en forma de VElectrosoldado uniforme

PANEL

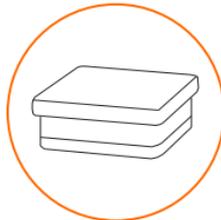
Altura	Ancho	Abertura	Abrazaderas	Calibre		Resistencia a la ruptura
				cal.	mm	Lb/plg ²
0.63	2.50	50 x 200	2	6	4.89	75,000 - 100,000
1.00	2.50	50 x 200	2	6	4.89	75,000 - 100,000
1.50	2.50	50 x 200	3	6	4.89	75,000 - 100,000
2.00	2.50	50 x 200	4	6	4.89	75,000 - 100,000
2.50	2.50	50 x 200	5	6	4.89	75,000 - 100,000

Nota: Se recomienda que en alturas menores a 1.50m las puntas del panel se coloquen hacia abajo, con esto se evita que los niños pequeños puedan lastimarse.

POSTE

Altura del panel	Altura del poste	Calibre	Dimensiones	Resistencia a la ruptura
m	m	cal.	plg	kgf
0.63	1.00	16	2 1/4" x 2 1/4"	477
1.00	1.50	16	2 1/4" x 2 1/4"	477
1.50	2.00	16	2 1/4" x 2 1/4"	477
2.00	2.50	16	2 1/4" x 2 1/4"	477
2.50	3.10	16	2 1/4" x 2 1/4"	477

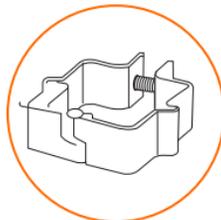
ACCESORIOS DE INSTALACIÓN



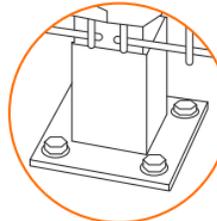
Tapa
Polipropileno
Resistente a rayos UV



Bayoneta Panel
Extensión a 45°



Abrazadera
Tornillo y bisagra
inoxidables



Kit de base
Taquetes expansivos,
tuercas y arandelas



Bayoneta Púa
Extensión a 45°

CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES PARA SEÑALAMIENTOS

Se utilizará señalamiento indicativo para guiar y orientar al usuario en el tránsito de la instalación. El señalamiento estará colocado según los planos.

Se utilizarán letreros de herrería según el diseño que indican los planos.

Los materiales a utilizarse en su fabricación son los siguientes:

- Marco a base de perfil c100 de 1"x1" cal. 14. Y detalle a base de placa de acero de 1/8" de espesor cortada con plasma y nomenclatura numérica perforada según diseño de proyecto.
- Placa de 2" x 2" de 1/4" para fijar a muro.
- Aplicación de dos manos de primario anticorrosiva y acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante secado normal.
- Se fijarán a muro con una placa de acero de 2" x 2" de 1/4".

El concreto para su anclado deberá ser de una resistencia de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

MOBILIARIO

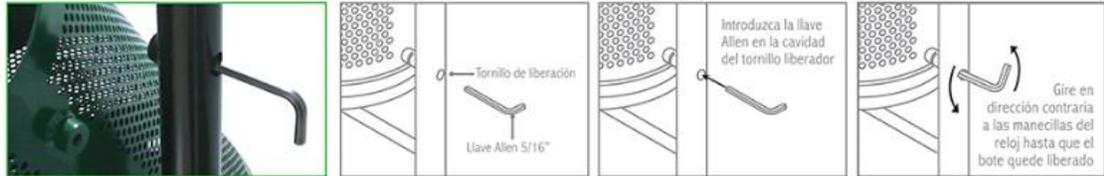
Se suministrará e instalará el mobiliario urbano que se indica a continuación:

- **Cesto para basura** Sicilia sencillo con tapa eco m btcscsec005m, de 130lts, en acero al carbón con acabado en pintura electrostática y deck. (MO-02)
 - ✓ Capacidad: 130 L. por bote, 260 total.
 - ✓ Acabado de la estructura: Pintura electrostática con pretratamiento de fosfato de zinc y/o sandblast.
 - ✓ Material de la estructura: Acero al carbón.
 - ✓ Colores del Acero: Amplia variedad.
 - ✓ Material de los tablonces: Mezcla de madera y polietileno reciclado con apariencia de madera natural.
 - ✓ Colores de los tablonces: Madera natural.
 - ✓ Vaciado: Se recomienda abatible.
 - ✓ Anclaje: Atornillar o ahogar en cemento.
 - ✓ Referencia (mm): H 1600 L 1200 Ø 490 H1 600



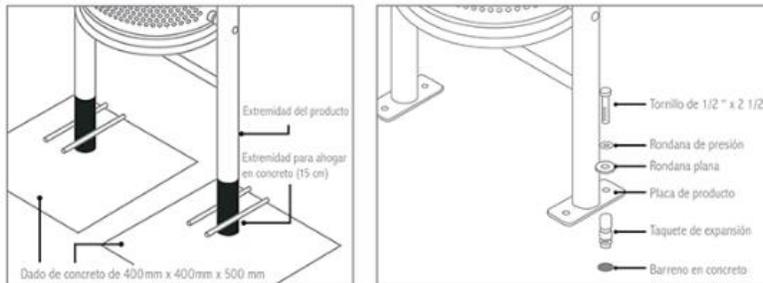
INSTALACIÓN Y ANCLAJE

LLAVE DE VACIADO



Todos los botes MUPA® pueden ser abatibles con llave de seguridad Allen o fijos.

ANCLAJE



SISTEMA AHOGAR EN CEMENTO

Los dados de concreto sugeridos para cada extremidad del producto deben ser de 400 mm x 400 mm x 500 mm de profundidad.

SISTEMA ATORNILLAR EN CEMENTO

El concreto debe tener un espesor mínimo de 5" siendo una plancha corrida de lo contrario tendrán que ser para cada extremidad del producto 400 mm x 400 mm x 500 mm de profundidad.

- **Contenedor de residuos orgánicos (MO-01),**
Dimensiones: 2.10 m. x 1.01 m.
Fabricado en polietileno de alta calidad

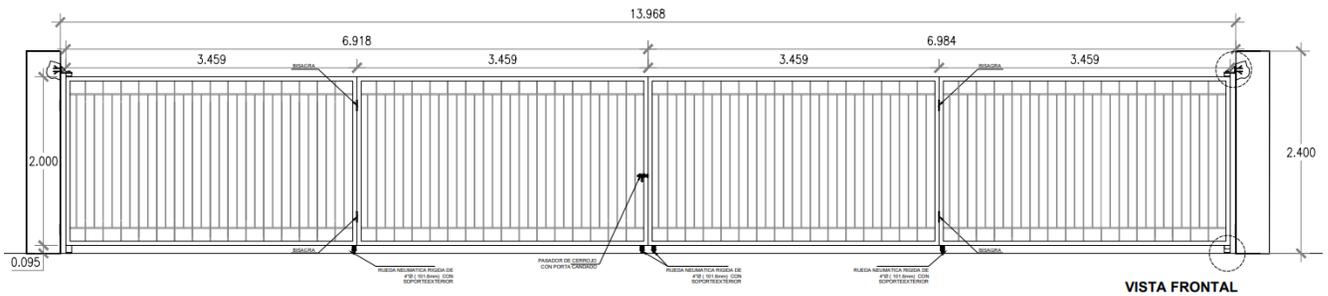
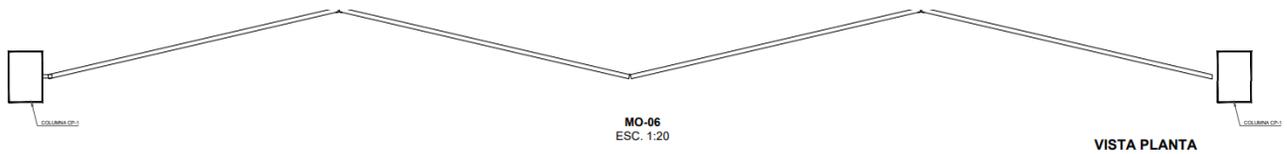
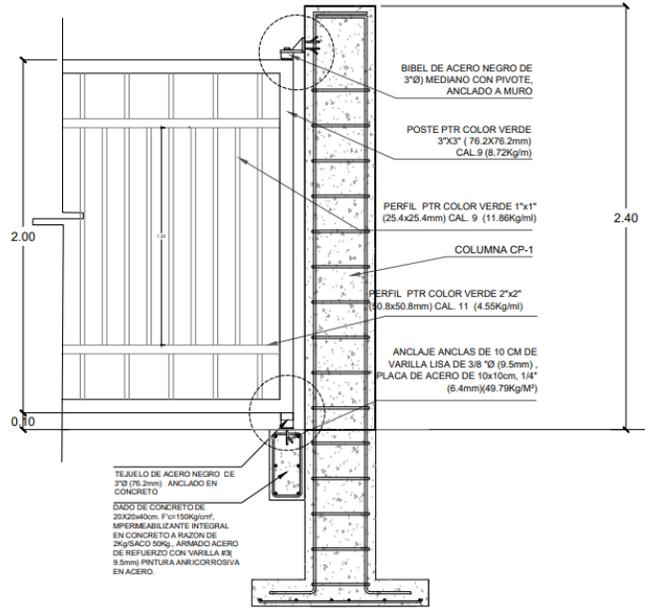


- **Contenedor industrial metálico (MO-03).**
Modelo HS-1209CFM
Marca hunser
Dimensiones: 183 x 179 x 184 cm
Capacidad: 6 m3.
Materiales: Piso y muros en lámina cal 12. Muros de PTR de 3* 1 1/2". Soporte inferior en canal de 3". 2 tapas de plástico, 1 varilla de zing con tuerca para sujetar las tapas. Aplicación de primer y pintura en dos capas



- Portones de herrería**

Se fabricará e instalará un portón de acordeón de 14.00 m. x 2.00 m. (PR-2), a base de 4 hojas de acero fabricadas con marco de PTR color verde 3"x3" (76.2 x 76.2 mm) cal.9 (8.72 kg/m), perfil de PTR color verde 1" x 1" (25.4 mm x 25.4 mm) cal.9 (11.86 kg/m) @ 10 cm en división vertical intermedia y @25 cm en división superior e inferior; división horizontal de ptr color verde 2" x 2" (50.8x50.8mm) cal. 11 (4.55kg/ml).



CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES PARA VEGETACIÓN EXISTENTE

Retiro y reubicación de vegetación existente de alturas y especies variables, se colocarán en localización especificada en proyecto.

El lugar destinado para la replantación de la vegetación se deberá considerar que la tierra deberá humedecer al 80%, aflojar la tierra de fondo de cepa, agregar tierra vegetal y fertilizar, este procedimiento será supervisado.

El riego, se hará de forma continua, evitando dañar la corteza de las palmeras, cualquier marchitamiento. Se recomienda que este cuidado sea prolongado hasta que se entreguen los trabajos por realizar. Es decir, durante todo el proceso de la obra se hará un riego constante a las palmeras nuevas. Incluye desperdicios, consumibles y limpieza.

Es responsabilidad del contratista conservar la preservación e integridad de las palmeras, en caso de lo contrario, el contratista deberá sustituir las palmeras que se presenten en estado de marchitamiento (secas) todo esto sin cargo a la APIBCS. El contratista cuenta con un periodo de 4 meses a partir del día que se plantó la palmera para que no se seque, después del periodo estipulado será responsabilidad de APIBCS.

El equipo a emplear en casos necesarios, deberá ser de las siguientes características: Grúa de 5 ton. Mano de obra, equipo, herramienta, y todos los cargos correspondientes para la correcta ejecución de los trabajos.

CANAL PLUVIAL

Se construirá un canal para desagüe pluvial a base de concreto reforzado con resistencia $F'c=250$ kg/cm², con diseño de acuerdo a los planos de proyecto.

1. Suministro de todos los materiales en la obra incluyendo resguardo y preservación.
2. Trazo, nivelación, excavación y confinamiento con material producto de la excavación, compactación, afine de fondo, si así lo requiere, con equipo topográfico. Verificar que la compactación este al 90%.
3. Suministro, habilitado y colocación de cimbra en muro de contención de concreto armado, parte del cimbra se colocará bajo el nivel del mar, considerando las maniobras de habilitado de la cimbra de contacto y obra falsa (de madera y metálica de soporte escantillón).
4. Construcción de firme de concreto de 8cm armada con malla-lac 6-6/8-8, $f'c= 200$ kg/cm²,
5. Construcción de losa de 10 cm. de espesor a base de concreto con resistencia de $f'c=200$ kg/cm², reforzada con varilla de 3/8 @ 20 en ambos sentidos,
6. Construcción y formación de filtro capa de 30cm. para controlar el nivel freático, en el lecho bajo de tuberías, como capa rompedora de capilaridad, con material petreo (fragmentos de roca y grava), tamaño máximo de 3/4" a 1 1/2", parcialmente triturado, proveniente de banco que cumplan con las especificaciones vigentes.
7. Cimbrado, descimbrado y curado.
8. Acarreo y colocación del material.
9. Consumibles, desperdicios, maniobras y limpieza.
10. Todos los materiales, mano de obra, la herramienta, el equipo y todos los cargos correspondientes para la correcta ejecución del concepto de trabajo, por unidad de obra terminada

MEDICIÓN:

La unidad de medición será metro cuadrado, metro cúbico y kilogramo M2, M3 y KG, cuantificado conforme a obra.

BASE DE PAGO:

La elaboración del canal pluvial se pagará a los precios fijados en el contrato y se llevará a cabo por unidad de obra terminada.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA GENERAL

1. Suministro de todos los materiales en la obra incluyendo resguardo y preservación.
2. Trazo, nivelación, excavación por medios manuales en cualquier tipo de terreno en sección de 0 A 2.00 mts. Traspaleo, señalamiento de precaución, afine de taludes y fondo de zanja.
3. Los rellenos serán compactados con equipo mecánico manual en capas de 20 cm. en cepa, con material seleccionado producto de la excavación y material de banco, compactado al 95% proctor. Acarreos dentro de la obra, incorporación de humedad.
4. Trazo general para la red hidráulica durante todo el proceso de construcción de la obra mediante equipo topográfico.
5. La red de riego será con tubería PVC de 2" Ø, 3/4"Ø, válvulas de PVC1/2" para riego de jardinería, gotero autocompensable punta negra xb-10pc, de 1/2" para palmera, caja de válvula estándar, marca rainbird, dimensiones 55,4x42,2x30,5 cms, valvula esfera pp-r, elementos de fijación, conexiones a la red de proyecto.
6. Pruebas de instalación hidrostática y hermeticidad.
7. Desperdicios y limpieza final.
8. Mano de obra, equipo, herramienta, y los cargos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

MEDICIÓN:

La unidad de medición será el metro lineal, metro cubico y pieza, cuantificado en obra.

BASE DE PAGO:

La instalación de red de riego se pagará a los precios fijados en el contrato y se llevará a cabo por unidad de obra terminada.

CISTERNA

Las cisternas son tanques que almacenan agua para distintos propósitos, como ser irrigación, extinción de incendios, y consumo humano.

Usos

El agua potable puede almacenarse en cisternas con fines tales como consumo humano, aseo personal y lavado de vajilla. El agua tratada proviene de fuentes acuíferas públicas o agua pluvial filtrada de un sistema de captación.

Se instalará una cisterna prefabricada en polipropileno de alta densidad de capacidad de almacenamiento de 2,800 litros, con las siguientes especificaciones:

Ficha técnica

Cisterna para agua de 2800 L



Fecha: Septiembre 2020

Descripción

Fabricada con polietileno de alta densidad 100% virgen, que cumple con la norma FDA (Food and Drug Administration de los EE.UU) - grado alimenticio.

Ideal para almacenar agua, posee exclusiva capa interior antibacterial AB, la cual reduce la reproducción de microorganismos (algas y bacterias).

Registro de Productos Industriales Nacionales (RPIN):

Nº 150107390099C

Material

Polietileno de alta densidad.

Color

Celeste, Interior blanco.

Capacidad (L)	Diámetro (m)	Altura (m)
2 800	1,56	1,78



Garantía de por vida para las cisternas de 1200 y 2800 L.
Garantía de 5 años para cisterna de 5000 y 10000 L.

Accesorios

1. Tubo de succión de 1".
2. Válvula de llenado tipo sin fin y flotador.
3. Adaptador para conexión de ventilación.
4. Tapa click.



En las cisternas de 5000 y 10 000 litros solo lleva tubo de succión y tapa click.

Ficha técnica

Cisterna para agua de 2800 L

Fecha: Septiembre 2020



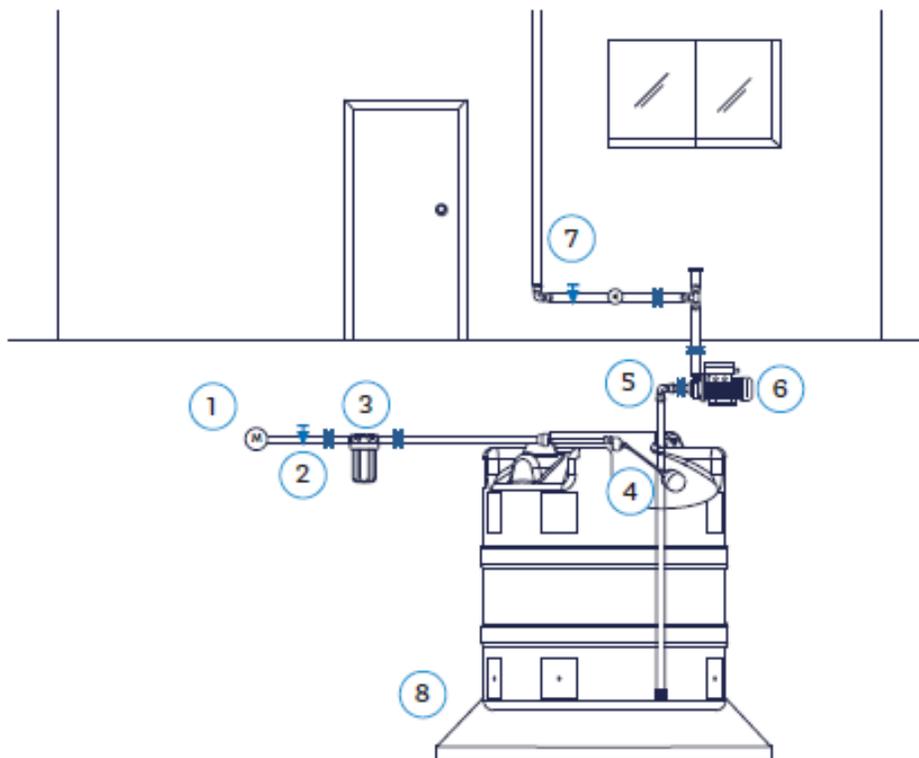
Mantenimiento

El mantenimiento de la cisterna se debe efectuar por lo menos 1 vez al año. Primero se recomienda consumir el agua de la cisterna, lo cual se logra al cerrar la válvula de Ingreso de agua al domicilio para luego extraerla con una electrobomba. Una vez esté vacía, se procede a limpiar el interior.

Para el mantenimiento de la cisterna se recomienda usar un solución de lejía o cloro con agua con una proporción de 10 ml de cloro por 1 litro de agua.

Esquema de instalación de la Cisterna

1. Ingreso de agua hacia la Cisterna.
2. Válvula esférica.
3. Filtro Jumbo.
4. Válvula de llenado y flotador sin fin.
5. Tubería de succión.
6. Bomba para agua.
7. Tubería de impulsión.
8. Base plana.



INSTALACIÓN SANITARIA Y DRENAJE**RELLENO PARA ZANJAS PARA RED DE DRENAJE****PLANTILLA**

Después de haber dado niveles de terracerías, previo el tendido de tuberías se hará el relleno para zanjas de la red de drenaje, se fabricará una plantilla apisonada o compactada con equipo mecánico de 10 cm. de espesor en zanjas, con material seleccionado producto de banco libre de boleo mayor de 1".

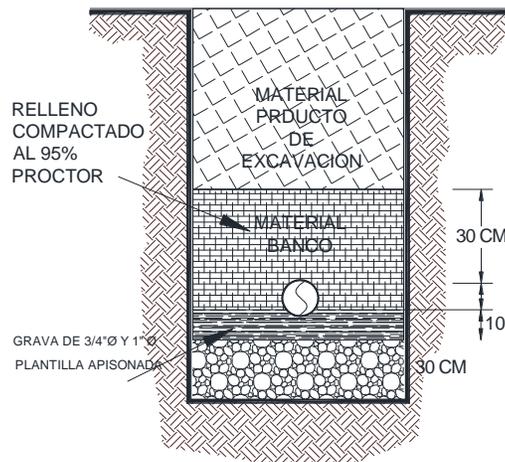
La plantilla deberá construirse antes de tener la tubería y deberá de tener el visto bueno de la supervisión encargada de la ejecución de la obra, ya que, en el caso contrario, la misma supervisión podrá ordenar de considerarlo conveniente se levante la tubería colocada, para que se construyan nuevamente y en forma correcta los tramos de la plantilla defectuosos, sin que el constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

FILTRO

Formación de filtro capa de 30cm. para controlar el nivel freático, en el lecho bajo de tuberías, como capa rompedora de capilaridad, con material pétreo (fragmentos de roca y grava), tamaño máximo de 3/4" a 1 1/2", parcialmente triturado.

RELLENO PARA RED DE DRENAJE

CAPA	ESPESOR	OBSERVACIONES
FILTRO	30 CM	MATERIAL PETREO (FRAGMENTOS DE ROCA Y GRAVA), TAMAÑO MAXIMO DE 3/4" A 1 1/2"
PLANTILLA	10CM	MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE BANCO LIBRE DE BOLEO MAYOR DE 1"



TUBERÍA

El concepto de suministro e instalación de tubería de P.V.C., se entenderá al conjunto de acciones y maniobras que el constructor deberá realizar una vez lista la conformación de la plantilla, para que pueda alojar la tubería tipo Anger sanitaria rd-35 en la zanja.

No se podrá realizar la instalación de la tubería mientras no se tenga la anuencia de la supervisión, de igual manera no se podrá realizar el relleno, mientras no se verifiquen los niveles del proyecto, así como las conexiones, por lo que, para efecto de la autorización correspondiente, la supervisión deberá asentar en la bitácora de obra.

En caso de no cumplir con lo anterior indicado, cualquier retiro o reposición de tubería será por cuenta del constructor sin ningún pago adicional.

La conexión de un tubo con otro se efectuará insertando el extremo achaflanado a la campana tipo Anger sanitaria de 6" RD-35. De requerirse cortar tubería para ajustar los tramos de la obra, estos deberán achaflanarse.

Para lograr una correcta inserción se deberá considerar los siguientes aspectos:

Antes de efectuar la inserción deberá de limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo de P.V.C. en la ranura de la campana, previamente limpia, colocar el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, este puede mojarse con agua limpia.

Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplicará una capa de lubricante duralon o similar. Aplicando el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es importante que la inserción se haga únicamente hasta la marca del color que se encuentra en el extremo del tubo.

Se debe tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana ya que la unión Anger opera como junta de dilatación.

REGISTRO SANITARIO

Después de la colocación de la tubería, se construirá el registro sanitario sección 0.60x0.80 altura variable de 0.60 a 1.20 metro medidas interiores, desplantado sobre material de banco, muro de block, aplanado pulido con mortero cemento-arena 1:3 y firme a base de losa de concreto de 8 cms, dala de concreto perimetral para recibir tapa, reforzada con 3 varillas del no 3 con ángulo de 2" x 1/4" perimetral.

Terminada la excavación se consolidará el fondo y se construirá sobre el mismo una plantilla de cimentación, ya que sobre la plantilla consolidada se procederá a la construcción de una base de concreto simple de $f'c=150$ kg/cm² con 8 centímetros de espesor. En el proceso del colado de la base se formarán las medias cañas del desagüe, bien sea empleando cerchas o tubos cortados por su plano medio longitudinal, en los tramos rectos, y con cerchas o block en los tramos curvos.

Sobre la base de concreto se desplantarán y construirán los muros de block de 15x20x40 centímetros de cemento-arena.

La superficie interior de los muros laterales de la caja del registro deberá repellarse y aplanarse por medio de mortero cemento-arena 1:3, con acabado floteado, los registros para desagüe serán construidos en las ubicaciones y a las líneas y niveles señalados en el proyecto.

Las tapas para registro serán construidas en la forma y dimensiones que correspondan al registro en que serán colocadas y en su fabricación se seguirán las normas siguientes:

Por medio de fierro ángulo de 1 1/4" por 1/8" de espesor, se formará un marco rectangular de las dimensiones de la tapa del registro.

dentro del vano del marco se colocará una retícula rectangular u ortogonal formada por alambón de 5 milímetros (1/4") de diámetro, en cantidad igual a la señalada en el proyecto y nunca menor que la necesaria para absorber los esfuerzos por temperatura del concreto que se colará dentro del marco. Los extremos del alambón deberán quedar soldados al marco metálico.

Terminado el armado o refuerzo se colará dentro del marco un concreto de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$. La cara aparente de la tapa del registro deberá acabarse con los mismos materiales, aparejo de la junta y colores del terminado pulido y/o las órdenes del ingeniero se vaya a dar al piso o pavimento definitivo.

Al terminar el colado de la tapa del registro se proveerá de un dispositivo especial que facilite introducir en él una llave o varilla que permita levantarla una vez instalada sobre el registro.

Tanto la cara aparente de la tapa del registro como el dispositivo instalado en la misma, deberán quedar al nivel correspondiente al proyecto.

Los muros de la caja del registro serán rematados por medio de un contramarco formado por fierro ángulo de las mismas dimensiones del empleado para fabricar el marco. En cada esquina del contramarco se le soldará un ancla formada con solera de fierro de 7 (siete) centímetros de largo, por 25.4 milímetros (1") de espesor.

Los anclajes del contramarco irán fijos a los muros de la caja del registro y quedarán ahogados en mortero de cemento del mismo empleado en la construcción de la caja.

REGISTRO ARENERO PREFABRICADO

Se instalará y habilitará un registro arenero modelo RPB-FVCP.40 de 0.40x0.60x0.40 de plástico reforzado, con entrada y salida de efluente de 0.15 Ø m. y rejilla también de plástico reforzado, con tapa de concreto polimérico.

Este registro es muy importante para el desplante y conexión rápida en la instalación del tanque séptico, pues previene la entrada de basura no biodegradable en redes de drenaje (algodones, toallas sanitarias, plásticos, pañales, exceso de papel, etc.), además de que prolonga la vida útil del tanque séptico.

ESPECIFICACIONES Y MEDIDAS		
MODELO	JARDIN RPJ-FVCP40	BANQUETA RPB-FVCP40
ANCHO INT.	40 cm.	40 cm.
LARGO INT.	60 cm.	60 cm.
ALTO INT.	60 cm.	60 cm.
PESO TOTAL	26 Kg.	34.2 Kg.
Ø DE ENT/SALIDA	15 cm.	15 cm.

CÁRCAMO DE REBOMBEO

Los cárcamos de bombeo son pozos de succión con forma vertical en los cuales se descarga el conducto de la toma y se instalan las bombas para que puedan elevar el agua al nivel deseado, según información de la Universidad de Sonora.

El cárcamo consiste en "un depósito cerrado construido de concreto o mampostería cuyas dimensiones están en función de la magnitud del equipo que se vaya a instalar y del procedimiento empleado en su construcción".

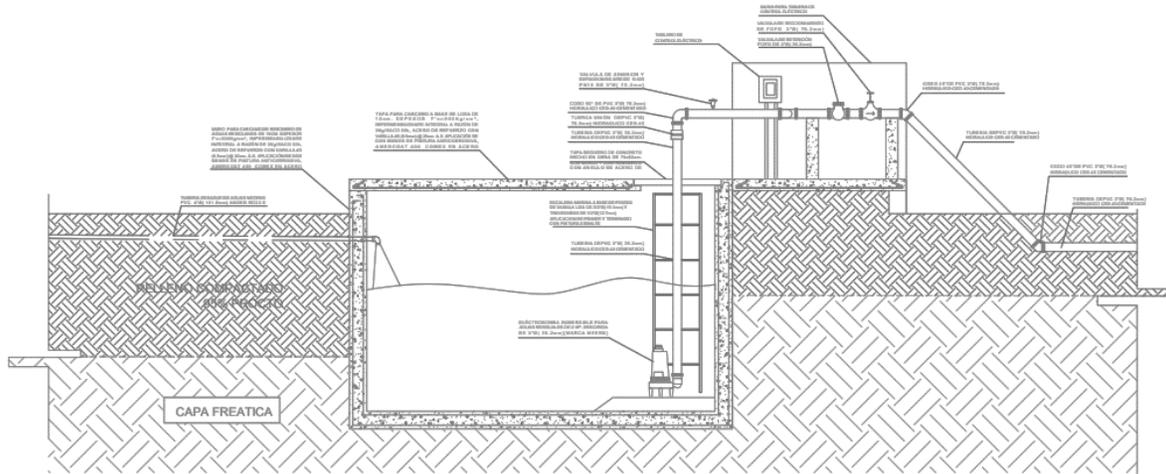
Los cárcamos de bombeo consisten en dos componentes básicos: la estructura para interceptar y contener el agua donde se homogeniza la carga de bombeo y se encuentran el equipo complementario, y otra que sirve para proporcionar la energía necesaria para elevar el agua acumulada y que constituye el equipo de bombeo.

Se instalará y habilitará un cárcamo con medidas de 2.30 de ancho x 3.30 de largo y una altura de 3.15 mt de concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ con fondo y paredes de 15 cm de espesor con bomba de achique.

ESPECIFICACIONES BOMBA SUMERGIBLE MYERS

- *Capacidad: hasta 165 GPM (624 LPM)*
- *Cabezal de cierre: hasta 70 pies (21,3 m)*
- *Manejo de sólidos: 2" (50,8 mm)*
- *Manejo de Líquidos – Alcantarillado doméstico y drenar el agua.*
- *Temperatura del líquido intermitente: Hasta 140 °F (60 °C)*
- *Motor/Datos Eléctricos – 1/2 a 2 HP, 208/230V, 1Ø; 208/230/460/575V, 3Ø,*
- *Lleno de aceite, división permanente, tipo condensador, 1Ø, 3450 RPM, 60 Hz*
- *Rango de pH aceptable: 5-9*
- *Descarga, NPT – 2" (50,8 mm)*
- *Carcasa – Hierro fundido*
- *Cable de alimentación - 20'*
- *Impulsor – Hierro dúctil; bronce (opcional) disponible en modelos de doble sello*
- *Sello del eje: tipo 21, carbono y cerámica*
- *Diámetro mínimo del sumidero*
Simplex: 24" (61 cm) Dúplex: 36" (91,4 cm)





INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Instalación eléctrica debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-20012, Instalación Eléctrica Utilización y disponerse de forma tal que se minimice el riesgo de daño o ignición de materiales inflamables, que se originan por alta temperaturas o por arcos eléctricos. Además, durante el funcionamiento normal del equipo eléctrico, no debe haber riesgo de que las personas o animales sufran quemaduras.

La Instalación de eléctrica debe diseñarse de acuerdo con las características de la fuente de suministro o del suministrador disponible, que a la actualidad los valores normalizados y nominales entregados por el suministrador es de 127 Volts, 220 Volts, con diferencia de $\pm 5\%$, 60 Hz. Tal diseño debe ser soportado con un plano eléctrico que ilustren acometidas, alimentadores, interruptores, tamaño comercial de tubería, además de indicar el nivel de tensión, capacidades de interrupción de corriente y cualquier otra información para ayudar a identificar el sistema eléctrico.

Deben utilizarse materiales y equipos (productos) que cumplan con normar oficiales mexicanas, con las normas mexicanas y a falta de éstas, ostentar las especificaciones internacionales, las del país de origen o en su caso las del fabricante con las que cumplen. Cada producto eléctrico que se selecciona debe tener características acordes con los valores y las condiciones para los cuales está previsto, debe seleccionarse para soportar con seguridad los esfuerzos y condiciones ambientales características de su ubicación a las que pueden estar sometido. Si un equipo no tiene las características de diseño correspondiente para su ubicación, éste puede utilizarse siempre y cuando se proteja por medios complementarios, los cuales sean parte de la instalación terminada.

La Instalación eléctrica puede estar sujeta a verificación por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada, está podrá realizarse durante diferentes etapas de la ejecución y proceso de la obra. Siempre y cuando exista el consentimiento expreso.

La verificación consiste en constancia ocular, comprobación pruebas o examen de documentos, que se realiza para evaluar la conformidad de una instalación eléctrica con la NOM en un momento determinado.

En cada visita a la instalación eléctrica, la UVIE debe verificar el elemento, dispositivo o parte de la instalación eléctrica con base en el proyecto eléctrico y elaborar un acta de evaluación de la conformidad, en presencia de la persona que atiende la visita, utilizando el procedimiento y formato establecido en el PEC-NOM-001-SEDE-2012.

La Iluminación y Alumbrado en áreas comunes y de realce, se utilizaran del tipo Led, aprobadas por la NOM-030-ENER-2016, ANCE, UL, que acredite su uso y eficiencia energética. La intensidad luminosa será determinada por las necesidades propias del proyecto, aplicación y uso de cada espacio a iluminar.

CANALIZACIÓN

Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras conductoras, con funciones adicionales como lo permita la NOM. Las canalizaciones incluyen, pero no están limitadas a, tubo conduit rígido metálico, tubo conduit rígido no metálico, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit flexible hermético a los líquidos,

tuberías metálicas flexible, tuberías eléctricas no metálicas, tuberías eléctricas metálicas, canalizaciones subterráneas, canalizaciones en pisos celulares de concreto, canalizaciones en pisos celulares en metal, canaletas, ductos y electro ductos.

En su mayoría sistema de canalización eléctrica está conformada con tubería Polietileno de Alta Densidad PEAD y tubería conduit PVC tipo pesado. Las cuales cumplen con estándares y normas de fabricación, CFE-DF1 10-23, CFE-LAPEM, IEC 61386-1 y IEC 61386-22.

CONDUCTORES Y/O CABLE

Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente deben ser de cobre, a no ser que en diseño si indique otra cosa. Los tamaños de los conductores se indican como designación y se expresan en milímetros cuadrados y opcionalmente su equivalente en AWG (American Wire Gage) o en mil circular mil (kcmil). Los conductores portadores o posibles portadores de energía eléctrica línea de fase y línea de neutro deberán contar con un aislamiento que soporten temperatura ambiente y de operación que serán expuesto, eviten corriente de fuga, choque eléctrico y/o Arco Eléctrico.

Se Identificaran los conductores por el color de su aislamiento, color Negro y/o Rojo para conductores de Fase, color Blanco y/o gris claro para conductor Puesto a Tierra (neutro), color Verde o tipo desnudo para Puesta a Tierra (Tierra Física).

Asegurarse que la conexión de los conductores a las terminales se haga de forma segura, sin deteriorar los conductores y debe hacerse por medio de conectores de presión (incluyendo los de tipo tornillo), conectores soldables o empalmes a terminales flexibles. Se permite la conexión por medio de placa y tornillo o perno roscado y tuerca en placa con las esquinas levantadas para conductores con tamaño 5,26 mm² (10 AWG) o menores. Los empalmes, uniones y extremos libres de los conductores deben cubrirse con un aislamiento equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante identificado para ese fin.

Los conductores por su aceptación y acreditado para su uso, bajo el reglamento CFE E1000-02, se utilizara el conductor de Aluminio duro 1350, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLP) en color negro, reunidos entre si con un conductor neutro duro 1350 aislado con polietileno de cadena cruzada (XLP) en color blanco, 600 Volts y 90 grado centígrados de operación. Para conductores de menor calibre de 8 AWG se utilizara conductores de cobre suave tipo THWN-2, con aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC) y sobrecarga protectora de poliamida (nylon), que cumplen con NOM-063-SCFI, NMX-J-010-ANCE.

PUESTA A TIERRA

Es un conductor instalado del lado del suministro de una acometida o en las envolventes del equipo de acometida, o de un sistema derivado separado, que asegura la conductividad eléctrica entre las partes metálicas que se requiere que estén eléctricamente. Se deben conectar a tierra de manera que limiten la tensión impuesta por descarga atmosférica, sobretensiones en la línea, o contacto no intencional con líneas de tensión mayor y que estabilicen la tensión a tierra durante la operación normal. Los equipos y el alambrado eléctrico y otros materiales eléctricamente conductivos que tienen la probabilidad de energizarse, se deben instalar de forma que se establezcan un circuito de baja impedancia, que facilite la operación del dispositivo de protección contra sobrecorriente o del detector de falla a tierra para sistemas de puestos a tierra a través de un alta impedancia. Deben

tener la capacidad de transportar con seguridad la corriente máxima de falla a tierra hasta que probablemente sea impuesta sobre él desde cualquier punto del sistema de alambrado en donde pueda ocurrir una falla a tierra hasta la fuente de alimentación eléctrica. La tierra no se debe considerar como una trayectoria efectiva para la corriente de falla a tierra.

ACOMETIDA

Se define como acometida como Conductores eléctricos que conectan la red de distribución del suministrador al punto de recepción del suministro en la instalación del inmueble a servir, podrá ser aérea o subterránea y/o una combinación de ambas mediante transición aérea-subterránea, entendiéndose que aéreo son conductores que viajan de un poste más cercano hasta otro soporte de recepción. Subterráneo son los conductores que van de un registro del suministrador al registro del inmueble a servir.

Los equipos de acometida serán seleccionados acorde a las necesidades del inmueble, previsto para recibir uno o más servicios de energía eléctrica, no obstante deberá cumplir con la NOM antes citada, pero además con las disposiciones y reglamentos provistos por el suministrador. Basados en la Norma CFE-BMT-DP

CÁLCULO ELÉCTRICO

Para la Aplicación de Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas, se consideran los siguientes criterios de diseño.

1. Temperatura de operación de circuito en las conexiones eléctricas, empalmes y puentes de unión no menor de 75° Celsius.
2. Aislamiento de conductores THW-LS y/o THHW-LS 75°C/90°C o al menos que se indique lo contrario, La selección del conductor para circuitos derivados y alimentadores menor de 100 A se tomara de la Tabla 310-15(b)(16) columna 75°C y para mayor de 100 A columna 90°C.
3. Temperatura promedio predominante en el Estado de Baja California Sur, es de 45 °Celsius, aplicando un factor de corrección de la Tabla 310-15(b)(2)(a) correspondiente a 41-45 Celsius de 0,82 y 0,87 según sea el caso.
4. A cargas continuas se aplicará 125 % a la corriente máxima que circula durante tres horas o más. (Artículo 210-19(a)1)).
5. La selección de conductores por caída de tensión se dimensiona no mayor del 3% para circuitos derivados y no mayor al 2 % para circuitos alimentadores, considerando que la caída de tensión no supere el 5 % de la acometida hasta la carga final.
6. La capacidad mínima de protección contra sobrecorriente se seleccionará según en lo dispuesto en el Artículo 240 y/u otros artículos aplicables de la NOM.
7. El conductor de puesta a tierra o tierra física se seleccionará de la Tabla 250-66 y 250-122 según sea el caso.
8. El diámetro y material de las canalizaciones será seleccionado según la instalación y trayectoria del mismo, respetando las dimensiones y porcentajes disponible indicado en la NOM, En los cálculos NO se aplica el factor por agrupamiento debido que no portará más de 3 conductores vivos en una misma canalización.

9. La Corriente de Diseño (I_d) está dada en Amperes y es el resultado de operaciones aritméticas, aplicando factores de ajuste y corrección en la corriente nominal del circuito y/o equipo.

PALAPAS**ESPECIFICACIONES PARTICULARES.**
GENERALIDADES.**TRAZO Y NIVELACIÓN**

Generalidades

Se llama trazo al efecto de localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo.

Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido, denominado banco de nivel; éste puede ser verdadero o supuesto y de él depende la precisión del trabajo.

Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene la referenciación necesaria para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos.

Clasificación del proceso de trazo y nivelación:

- Por medios manuales. Cuando la superficie del terreno no es lo suficientemente grande cuyas dimensiones y desniveles no rebasen las tolerancias o márgenes de error establecidos para levantamientos topográficos.
- Con aparatos de precisión. Se utilizará el nivel y el tránsito. Este procedimiento se aplica cuando la superficie del terreno es lo suficientemente grande y sensiblemente desnivelada con el fin de evitar que durante la medición de distancias, alturas y ángulos se generen márgenes de error considerables.

Recomendaciones

- En el trazo y la nivelación siempre es útil, si es posible, tomar como referencia las construcciones colindantes o de la vía pública (banquetas).
- Además de marcar los límites del terreno y los ejes principales del proyecto es importante trazar las ubicaciones de instalaciones o equipamiento no referenciados con ejes, tales como tomas de agua, registros, drenajes, etc.
- Para las referencias de los niveles y trazos necesarios, se deben construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran procurando que su localización y firmeza sean adecuadas para evitar cualquier desplazamiento.
- Si el trazo se realiza en forma manual se hará uso de una escuadra de madera de ángulo recto cuyos lados midan 30, 40 y 50 cm respectivamente, esto permitirá marcar, cuando así lo requiera el proyecto, cruces de ejes o ángulos de 90°. Las dos líneas que se interceptan formando un cruce de ejes se señalan sobre el terreno con calhidra tomando como referencia de cada eje un hilo (reventón) colocado sobre el trazo del mismo eje y sujetado y tensado en los dos extremos. Una vez hecha la marca es posible retirar los hilos auxiliares. Este mismo procedimiento es aplicable para referenciar los límites de las excavaciones y las trayectorias de las líneas de drenaje, por ejemplo ver figuras 1 y 1 bis.
- Para verificar el trazo de ejes perpendiculares se utiliza un procedimiento manual. Una vez trazados y referenciados, se mide desde la intersección hacia cada uno de los lados una

distancia de 2 m (punto A y B respectivamente), después, sobre el eje perpendicular se selecciona un punto a 3 m de la intersección (punto C). Para verificar un trazo perpendicular, la distancia entre C y A debe ser igual a la distancia C y B.

- Si la nivelación se realiza en forma manual se usará una manguera transparente de 10 m de longitud que contenga agua en su interior, de preferencia coloreada y libre de burbujas de aire. La presión atmosférica sobre el agua en cada uno de los extremos de la manguera es la misma, por lo que ésta tendrá el mismo nivel en ambos extremos. Se puede considerar como banco de nivel a una referencia fija (la superficie de una banqueta de concreto, por ejemplo) y que permanecerá así durante todo el proceso de construcción de la cimentación o por lo menos durante la construcción de la cimentación y el desplante del proyecto. Una vez establecido el nivel 0 + 00 del banco de nivel, se trasladarán los diferentes niveles requeridos hacia cualquier punto de la obra. Al referenciar así los niveles se ubicará clara y precisamente el nivel de piso terminado, por ejemplo, y a partir de las dimensiones indicadas en el proyecto se podrá calcular el nivel del desplante de la cimentación o la altura del entepiso en cualquier punto de la obra (ver figura 3).

- Durante la toma de datos mediante aparatos de precisión, no se debe menospreciar la importancia de las notas. Si alguna de las cinco propiedades que se usan para evaluarlas (exactitud, integridad, facilidad de lectura, arreglo y claridad) no está presente, se tendrá como consecuencia pérdidas de tiempo, retrasos, errores y un mayor costo para completar el trabajo de campo, los cálculos y los dibujos correspondientes. Actualmente se tienen disponibles recopiladores mecánicos que guardan información y datos para la medición en campo de ángulos y distancias. Estos datos se almacenan automáticamente oprimiendo teclas lo cual elimina probables errores de lectura y transcripción, tanto de campo como de gabinete; posteriormente el recopilador los transfiere a una calculadora para su procesamiento. Los recopiladores electrónicos de datos no reemplazan completamente los registros tradicionales de campo que se usan todavía para registrar información de apoyo, incluyendo croquis y notas de localización para el proyecto definitivo.

Alcances y criterios de medición y cuantificación

- Se considera el metro cuadrado (m²) o la hectárea (ha) como unidad de medición.
- Para el trazo y la nivelación de casas, edificios y edificaciones similares se considera la proyección horizontal sobre el terreno tomando los paños exteriores como límites de la superficie, aunque haya habido sobre excavaciones para realizar la construcción de la cimentación.

Se considerará sólo una vez, aunque se tengan varias plantas sobre la misma superficie.

- Para el trazo y la nivelación de terrenos se toma en cuenta la superficie contenida en los linderos definitivos.

EXCAVACIÓN

Generalidades

La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de desplante de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una cepa para alojar una tubería.

El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramienta especial.

De acuerdo al procedimiento la excavación se clasifica de la siguiente manera:

- Excavación por medios manuales.
- Excavación por medios mecánicos.
- Excavación con explosivos, en casos particulares y con la debida autorización.

La profundidad es una de las características que determina la dificultad de una excavación, por lo que también se clasifica en función de ésta:

- Desde 0.00 hasta 2.00 m de profundidad.
- Desde 2.01 hasta 4.00 m de profundidad.
- Desde 4.01 hasta 6.00 m de profundidad.

La presencia de agua durante la excavación (nivel freático) representa una condición importante para valorar esta actividad, por lo que la excavación se clasifica también así:

- **Excavación en seco.** Cuando el material no presenta un contenido de humedad considerable.
- **Excavación en material saturado.** Cuando en su estado natural y antes de la excavación la superficie ha estado permanentemente expuesta al agua, aun cuando el nivel freático se abata durante el proceso de excavación y construcción de la cimentación.
- **Excavaciones en agua.** El abatimiento del nivel freático durante el proceso de construcción se logra mediante acciones de bombeo.

Si esto no es factible económica o técnicamente se considerará como excavación en agua.

Los suelos que serán excavados se clasifican considerando varias características tales como su origen, granulometría (densidad, tamaño y distribución de partículas), resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.

Para el proceso de excavación la clasificación de los suelos se define en función de la dificultad para ejecutar esta actividad y se clasifican así:

- **Material I.** Es aquel que es atacable, si el proceso es manual, utilizando únicamente pala, sin requerir el uso de pico, aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Si el proceso es por medios mecánicos, este material puede ser eficientemente excavado con una escropa enganchada a un tractor sobre orugas cuya potencia sea de 90 a 110 caballos de fuerza (hp), sin el auxilio de arados o por otro similar, aún cuando éstos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Los suelos de este tipo son blandos, no cementados cuya medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual a 2.5 toneladas por metro cuadrado (ton/m²).

Lo anterior no excluye a otro tipo de suelo con otras características diferentes, si satisface las señaladas en el inicio de este inciso.

- **Material II.** Si el proceso es por medios manuales se requerirá el uso de pico y pala. Si el proceso es por medios mecánicos la dificultad de extracción y carga exigirá el uso de un tractor sobre orugas con cuchilla de inclinación variable con una potencia de 140 a 160 caballos de fuerza (hp) o con pala mecánica de 1 m³ de capacidad mínima y sin el uso de explosivos, aún cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento. La resistencia a la compresión simple de este material es menor o igual a 40 ton/m².

- **Material III.** Si el proceso es por medios manuales, este material sólo puede removerse y alterarse con cuña y marro o con el uso de equipo menor como martillos neumáticos, o bien mediante explosivos o gel expansivo. Si el proceso es por medios mecánicos se requerirá del uso de martillos neumáticos adaptados al equipo pesado. En este material la resistencia a la compresión simple es de 400 ton/m².

Aspectos importantes para seleccionar el equipo básico para una excavación por medios mecánicos:

- Tipo de material que se va a excavar.
- Tipo y tamaño del equipo para acarreo.
- Capacidad de carga o resistencia del material que se va a excavar.
- Volumen del material excavado que se va a mover.
- Distancia a la zona de tiro.
- Tipo de camino para el acarreo.
- Tiempo máximo disponible para ejecutar los trabajos, cuando aplique.

Recomendaciones

- Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes deberán estar indicadas claramente en el proyecto.
- Las excavaciones para cimentación deberán tener la holgura (sobre excavación) mínima necesaria (en algunos casos se consideran 10 cm por lado) para que sea posible construir el tipo de cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad, del tipo de cimentación y del tipo de material que forma el terreno.

En excavaciones para alojar tuberías para drenaje el ancho libre de excavación se determina en función del diámetro de la tubería a colocar dentro de la cepa y de la profundidad de la misma; esta información se presenta en la tabla 2.

- Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse para los fines que el proyecto especifique (relleno con producto de excavación, por ejemplo) o depositarse en el lugar asignado previamente para después acarrearlo fuera de la obra hasta la zona de tiro autorizada.

- Las características de diseño de algunas construcciones hacen posible aprovechar los taludes de la excavación como cimbra. Esta práctica debe estar avalada por la autoridad técnica de la obra y por el propietario del proyecto. Si es el caso, todas las raíces, troncos o cualquier otro material orgánico que sobresalga deberá cortarse a ras.
- Cuando se excava en suelos de material blando que presentan inestabilidad en los taludes se utilizarán troqueles o ademes.
- Los taludes y el fondo de la excavación serán terminados y afinados ajustándose a las secciones indicadas en el proyecto. Las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable del interior de la cepa será removido.
- Durante el tiempo que la excavación se encuentre abierta se tomarán medidas de seguridad y protección necesarias para evitar accidentes, derrumbes o inundaciones.
- En caso de encontrar agua y que ésta invada considerablemente los niveles de desplante o rasante será necesario sacarla mediante bombeo.
- Cuando se requiera excavar en material rocoso (material tipo III) y se autorice por escrito el uso de explosivos, el constructor está obligado a realizar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros, civiles o materiales. Está obligado también, a tramitar y obtener los permisos para su uso ante la Secretaría de la Defensa Nacional y contar, durante la ejecución, con el personal capacitado.

El constructor será el responsable de los daños y perjuicios que sean ocasionados por el uso inadecuado de los explosivos o los que resulten por el transporte, almacenamiento y falta de seguridad además de la omisión de leyes y reglamentos vigentes relacionados con esta actividad.

- Durante el proceso de remoción y depósito del material producto de la excavación se tendrá especial cuidado en no interferir en las operaciones simultáneas o subsecuentes de la construcción en general.
- Cuando la excavación se realiza por medios manuales y en materiales tipo I o II se tendrán que hacer traspaleos, de acuerdo con la profundidad para extraer el material de la cepa.

Alcances y criterios de medición y cuantificación.

- Todas las excavaciones, ya sea por medios manuales o mecánicos, de cualquier tipo de material o profundidad, incluyen el depósito del material a borde de cepa. Los traspaleos o maniobras adicionales obligadas por la profundidad o dificultad del proceso estarán contempladas implícitamente en la selección de los rendimientos para cada caso.
- El afine de fondo y taludes es una actividad integral del proceso de la excavación. La medición de los volúmenes excavados se hará empleando como unidad el metro cúbico (m³).

- Todos los volúmenes de la excavación se medirán en banco respetando los trazos y niveles de proyecto y las sobre excavaciones autorizadas.

Para su cuantificación no se considerará ningún abundamiento.

- Es permisible técnicamente que el constructor realice sobre excavaciones mayores a las autorizadas para proporcionar más holgura a las maniobras de la cimentación. Si estas sobre-excavaciones no son autorizadas y no hay justificación técnica el costo será absorbido por el constructor.
- Cuando se trate de una excavación cuyo nivel freático haya sido abatido durante ésta, se considera, generalmente, como realizada en seco, tomando en cuenta el bombeo como una actividad complementaria independiente. Aunque, es posible conciliar esta apreciación, ya que, a pesar de no excavar con la presencia de agua, la remoción y extracción de un material saturado presenta una dificultad mayor que el seco, por lo tanto, su rendimiento es menor.

RELLENO DE EXCAVACIONES EN ZANJAS

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, el espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Definición y Ejecución. Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, alcantarillado sanitario, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) centímetros, en el caso de rellenos para trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer

relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) centímetros arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) centímetros de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) centímetros colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) centímetros sobre el nivel natural de terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etcétera, para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) centímetros abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) centímetros de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se determinarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pendientes.

Medición y Pago. – El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

- Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.
- Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar)
- Seleccionar el material y/o papear.

- Compactar al porcentaje especificado.
- Acarreo, movimientos y traspaleos locales.
- Extendido y bandedo con maquinaria del material sobrante producto de excavación.

CONCRETO.

NOTAS GENERALES DE CONCRETO

Es responsabilidad del constructor la interpretación correcta de los planos del proyecto, así como el conocimiento del progreso constructivo y las especificaciones de ejecución y de calidad que indiquen las normas técnicas complementarias vigentes.

Las cotas rigen sobre el dibujo.

El contratista debe verificar dimensiones y niveles con el proyecto arquitectónico y deberá sujetarse a las especificaciones completas contenidas en los requisitos de los reglamentos para concreto estructural (ACI 318S-14) en los capítulos 1, 25 y 26 son de principal interés para el constructor.

No se podrán modificar dimensiones ni armados de los elementos estructurales sin la autorización por escrito del proyectista estructural.

REGLAMENTOS Y REFERENCIAS

- 1.- Reglamento de construcción del municipio de La Paz.
- 2.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto y acero 2017.
- 3.- Normas técnicas complementarias para el diseño por sismo 2017.
- 4.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería 2017.
- 5.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de cimentaciones 2017.
- 6.- Instituto americano del concreto (American Concrete Institute) ACI318s-14).

CONCRETO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

1.- La calidad de los materiales no podrá cambiarse sin autorización por escrito del calculista y/o el director responsable de obra.

2.- El concreto será tipo i "estructural" con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de $F'c=250$ kg/cm² con un módulo de elasticidad mínimo de 14,000 f'c y peso volumétrico mínimo de 2.4 ton/m³ en estado fresco.

3.- Concreto clase 2 de $F'c=200$ kg/cm², en losa de cimentación, castillos y cadenas de cerramiento que se especifique en los planos.

Se empleará cemento Portland compuesto CPC 30R para concretos hechos en obra y CPC 40R para concreto premezclado. Según lo especificado en la norma mexicana NMX-C-414-ONNCCE- (VIGENTE).

4.- Tamaño máximo de agregado grueso $t_{ma}=3/4$ " (19.05 mm).

5.- No se permiten juntas constructivas horizontales en muros y losas a menos que específicamente se indiquen en los planos o se aprueben en la bitácora por el D.R.O.

6.- Toda superficie contigua no colada monolíticamente debe presentar rugosidades mínimas de 6 mm de amplitud en toda la superficie.

7.- Todo el refuerzo deberá estar amarrado adecuadamente para no salirse de su posición mientras el concreto es vaciado, si se requirieran varillas o estribos adicionales deberán ser colocados por el contratista para proporcionar soporte a todas las varillas FRAGUADO INICIAL.

8.- No será aceptado el resultado de ninguna prueba en el concreto si el mismo es alterado de cualquier forma. Deberá repetirse la prueba si se agrega agua después del fraguado inicial.

CURADO

El concreto de todos los elementos estructurales deberá mantenerse en condición de humedad a partir de su fraguado total, durante un periodo no menor de 7 días para cemento normal y de 3 días para cemento de fraguado rápido. Cuando el área de colado es extensa se recomienda distribuir tubería perforada en toda la zona de curado, manta de yute o bajo-alfombra pueden servir para retardar la evaporación del agua y se recomienda usarla para lograr un mejor curado en columnas y elementos verticales. Durante los siguientes días hasta llegar a los 28 días después del colado, deberá seguirse humedeciendo los elementos de concreto de 2 a 3 veces por día según el clima del lugar.

Previa aprobación de la dirección de la obra puede permitirse otro tipo de curado.

Se recomienda ver ACI318S-14 especificaciones 26.5.3, 26.5.3.2, y 26.5.5.2

ACEROS

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la utilización del acero para concreto en construcción de Losas de cimentación, elementos estructurales; castillos, cadenas de cerramiento y losas para la construcción.

B. DEFINICIÓN

El acero para concreto lo constituyen las varillas, estribos, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto, instalados en ductos o no, para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, la Norma *N-LEG-3, Ejecución de Obras*, así como las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

D. MATERIALES

- D.1. El acero y la soldadura cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2. Si dados los requerimientos de la obra es necesario modificar las secciones del acero, los ajustes deberán ser aprobados por la Secretaría. El acero cumplirá como mínimo con el área del acero de refuerzo de proyecto, con el perímetro necesario para la adherencia y el mismo límite de fluencia.
- D.3. No se aceptará el suministro y utilización de acero y soldadura que no cumplan con lo indicado en la Fracción D.1. De esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

- D.4.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el acero o la soldadura presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. De esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para el habilitado y colocación del acero, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológicas vigentes.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONDICIONES GENERALES

Para el habilitado y colocación del acero para el concreto se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

G.3. HABILITADO DEL ACERO

- G.3.1.** Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Secretaría, cualquiera que sea su diámetro; solo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento.
- G.3.2.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe, que la varilla se caliente para facilitar su doblado, la temperatura no excederá de doscientos (200) grados Celsius, la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de fusión no se aplicará directamente a la varilla y el enfriamiento deberá ser lento.
- G.3.3.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los dobleces para estribos se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que dos (2) veces el de la varilla.
- G.3.4.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas menores de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que seis (6) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.5.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de ocho (8) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.6.** Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.
- G.3.7.** Cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, los empalmes se harán traslapados sin amarrarlos o soldados a tope.
- G.3.8.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.
- G.3.9.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

- G.3.10.** No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.
- G.3.11.** Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, la longitud de traslape de los paquetes de varilla, será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementado en veinte (20) por ciento para paquetes de tres (3) varillas y treinta y tres (33) por ciento para paquetes de cuatro (4) varillas. Las varillas que formen un paquete no deben traslaparse entre sí.
- G.3.12.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.
- G.3.13.** En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. La preparación de los extremos será según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- G.3.14.** Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos ciento veinticinco (125) por ciento de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

G.4. COLOCACIÓN DEL ACERO

- G.4.1** Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.
- G.4.2.** Los estribos rodearán las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.
- G.4.3.** En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.
- G.4.4.** El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.
- G.4.5.** En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto o aprobada por la Secretaría. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. Cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.

- G.4.6.** No se iniciará ningún colado hasta que la supervisión inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.
- G.4.7.** Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.
- G.4.8.** Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- G.4.9.** Si el proyecto no indica otra cosa o así lo aprueba la Secretaría, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.
- G.4.10.** En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocado, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

H.1. CALIDAD DEL ACERO

- H.1.1.** Que el acero, cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.1.2.** Que el límite de fluencia del acero, determinado en especímenes obtenidos al azar mediante un procedimiento basado en tablas de número aleatorios conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.
- H.1.3.** Las características de los especímenes de prueba, así como el tipo de prueba que se realice para determinar el límite de fluencia del acero, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

H.1.4. El número de especímenes por obtener será el que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, dependiendo de la importancia del elemento estructural de que se trate.

H.2. COLOCACIÓN

Que las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición del acero, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, considerando que:

H.2.1. En losas, zapatas, muros, cadenas, castillos x cascarones, trabes o vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento del peralte efectivo (ver Figura 1).

H.2.2. En columnas la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento de la dimensión mínima de la sección transversal de la columna (ver Figura 2).

FIGURA 1.- Tolerancias para losas, zapatas, muros, cascarones, trabes o vigas en la dirección del refuerzo principal

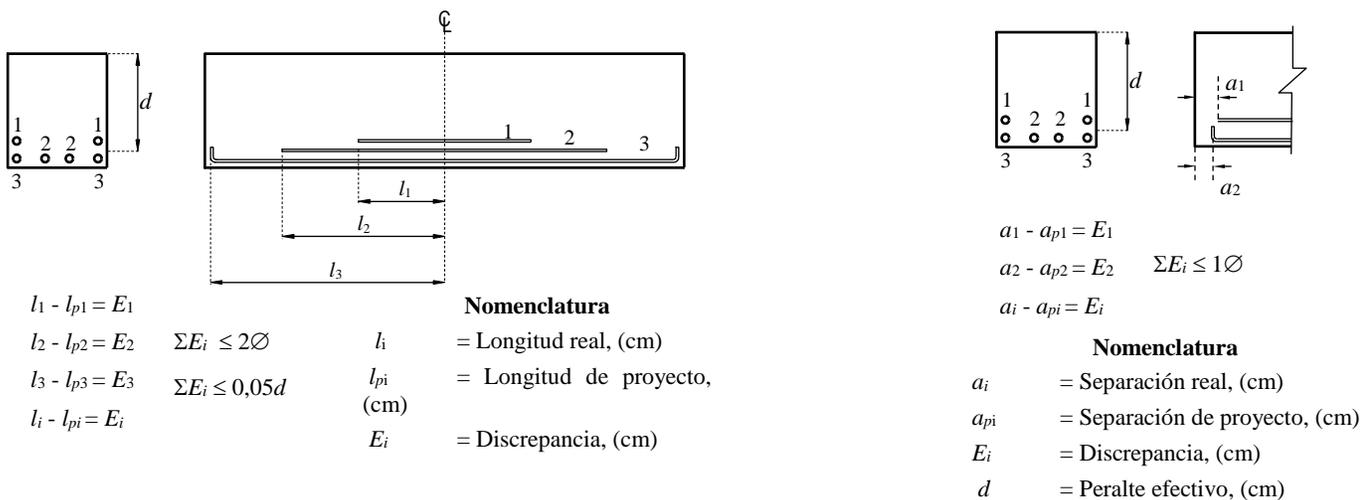
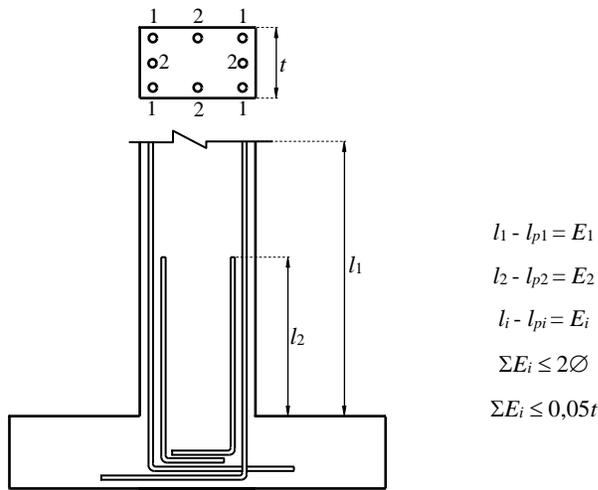


FIGURA 2.- Tolerancias para columnas en la dirección del refuerzo principal

H.2.3. En los extremos de las trabes o de las vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de una (1) vez el diámetro de la varilla (ver Figura 3).



Nomenclatura

- l_i = Longitud real, (cm)
- l_{pi} = Longitud de proyecto, (cm)
- E_i = Discrepancia, (cm)
- t = Dimensión mínima de la sección transversal, (cm)

$$l_1 - l_{p1} = E_1$$

$$l_2 - l_{p2} = E_2$$

$$l_i - l_{pi} = E_i$$

$$\Sigma E_i \leq 2\varnothing$$

$$\Sigma E_i \leq 0,05t$$

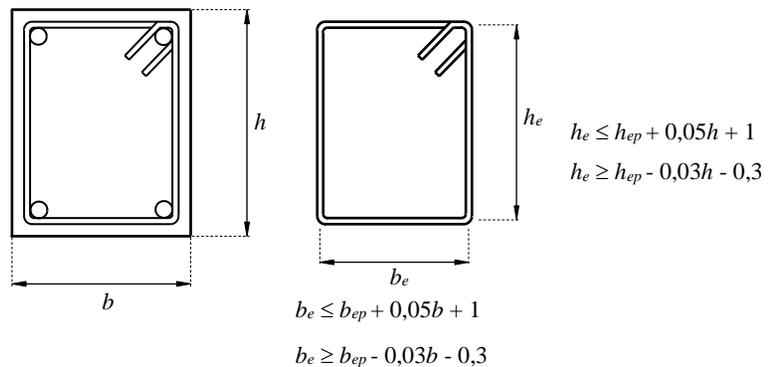
FIGURA 3.- Tolerancias en extremos de traves o vigas en la dirección del refuerzo principal

H.2.4 La posición del refuerzo en zapatas, muros, cascarones, traves y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo, en más de tres (3) por ciento de dicho peralte más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

H.2.5 La posición del refuerzo en columnas, será tal que no reduzca la dimensión efectiva en ambas direcciones de su sección transversal, en más de tres (3) por ciento de la dimensión efectiva de proyecto en la dirección correspondiente más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma

cinco (0,5) centímetros.

H.2.6. Las dimensiones del refuerzo transversal de traves, vigas y columnas, no deben exceder a las del proyecto en más de cinco (5) por ciento de la dimensión de proyecto en la dirección en que se considera la tolerancia más un (1) centímetro, ni deben ser menores que las del proyecto en más de tres (3) por ciento de dicha dimensión más tres (3) milímetros (ver Figura 4).



Nomenclatura

- h = Altura de la sección, (cm)
- h_e = Altura real del estribo, (cm)
- h_{ep} = Altura de proyecto del estribo, (cm)
- b = Base de la sección, (cm)
- b_e = Base real del estribo, (cm)
- b_{ep} = Base de proyecto del estribo, (cm)

FIGURA 4.- Tolerancias para refuerzo transversal de traves, vigas y columnas

- H.2.7.** El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no debe diferir respecto al de proyecto en más de cinco (5) milímetros.
- H.2.8.** La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un (1) metro de ancho, no debe diferir de la del proyecto en más de diez (10) por ciento de la separación fijada en el proyecto más un (1) centímetro.
- H.2.9.** La separación del acero de refuerzo en trabes y vigas, considerando los traslapes, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, además de permitir el paso del agregado grueso.
- H.2.10.** La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro.

I. MEDICIÓN

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y el habilitado y colocación de acero para concreto hidráulico sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, el acero para concreto hidráulico se medirá como parte del elemento estructural de que se trate.

J. BASE DE PAGO

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, el acero para concreto hidráulico habilitado y colocado a satisfacción de la Secretaría, estará incluido en la base de pago del elemento estructural de que se trate.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago del acero para concreto, se incluirán en los que correspondan al elemento estructural de que se trate.

L. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el habilitado y colocación del acero para concreto, la Secretaría lo aprobará y lo recibirá como parte del elemento estructural de que se trate, cuando éste haya sido terminado.

Se utilizará malla electrosoldada 6,6/8-8, varillas del # 2,3 y 4 y estribos del # 2 en contratraves, cimentación, cadenas, castillos y losas.

Dentro de las consideraciones adicionales, posteriormente al habilitado y armado del acero, se deberá de aplicar 2 manos de pintura anticorrosiva alkídica de comex o similar en calidad, para protegerlo del ambiente marino y prolongar su vida útil, atendiendo a lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·012/00 "Recubrimiento con Pintura"

TECHUMBRE DE ACERO

Se construirán palapas de fileteo con un área de 95 m² de construcción a base de una techumbre de herrería con cubierta a dos aguas con estructura metálica a base de polín monten 4MT14 (3.5 kg/ml) y 6MT12 (5.8Kg/ml), en cubierta viga IPR de 10" x 5-3/4"y lámina pintor color terracota cal.26 de 6 y 8 pies de largo. Liga polín a base de perfil C100 Cal. 14 (1.5 kg/ml).



DETALLE DE EMPALME
Y FIJACIÓN DE LAMINA

RO TERRACOTA R-101

HERRERÍAS

Es el nombre genérico que se le da a los elementos constructivos fabricados con materiales con materiales tales como perfil de lámina rolada en frío (perfil tubular), de fierro tipo comercial (perfil estructural), del aluminio extruido.

A título enunciativo, pero ni limitativo se mencionan los siguientes elementos: puertas, ventanas, marcos o chambranas, rejas, rejillas, cercados, barandales,



Perfiles tubulares rectangular **R-200**, a base de acero **Cal. 18** en marco y rejillas tipo Louver.

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.

El acabado final en puertas, rejas y señalamiento, será con aplicación de dos manos de primario anticorrosiva y acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante secado normal color según indique supervisión.

En puertas, se instalarán bisagras de acero Philips mod. 115e, cerradura mod. 12100 cromo marca veker.

REQUISITOS DE EJECUCIÓN

- a) Toda la herrería debe ser hermética e impermeable.
- b) Las partes movibles como 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 el instituto indique lo contrario.
- d) El proyecto y/o el instituto 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 usará soldadura de latón en perfiles de lámina 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 lámina 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 aceptarán 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 instituto indiquen otra cosa.
- o) En el caso de elementos tubulares o de fierro estructural, el marco se fijará por medio de anclas o taquetes de expansión que el proyecto y/o el instituto 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 proyecto y/o el instituto.

- q) La colocación de unidades de cerrajería se hará de acuerdo con lo que indique el proyecto y/o el instituto.
- r) El arrastre de las puertas deberá ser uniforme y de 0.5 centímetros.
- s) Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o el instituto se procederá a protegerla e impedir el tránsito a través de ventanas y cancelas, así como su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.

CIMBRA.

A. DEFINICIÓN.

Operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para transportar, fabricar, montar y desmontar toda la "obra falsa", como moldes, soportes, puntales, yugos, apoyos y todos los elementos necesarios para recibir el vaciado del concreto en trabes, losas, rampas, contr trabes, zapatas, muros, castillos, cadenas y demás elementos estructurales de la obra. La cimbra se fabricará con: a. Moldes de triplay de pino de una pulgada (1"). b. Moldes metálicos Los elementos de apoyo podrán ser de madera, metálicos o mixtos.

B. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

Los moldes de las cimbras se construirán conforme al proyecto que elabore el Contratista y apruebe la Supervisión. Se observarán las recomendaciones siguientes: Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material previamente aprobado. Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, deberán ser estancos, para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación de la revoltura. La cara interior de la cimbra deberá limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La zona de contacto de la madera recibirá una capa de desmoldante aprobado por la supervisión. Cuando por las propiedades de los materiales, convenga aplicarlos una vez contruidos y colocados los moldes, se hará antes de introducir el refuerzo.

1. La cimbra y el apuntalamiento deben ser diseñados por un ingeniero especialista en la materia.
2. La cimbra deberá ser capaz de resistir la carga muerta más una carga viva de construcción de 150 kg/m² además de su peso propio.

3. En losas no se deberá descimbrar antes de 3 días después del colado ni antes que el concreto alcance un 70% del valor de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento a los 28 días.
4. En columnas y muros la cimbra podrá retirarse después de 24 h cuidando que estos elementos no deberán durante el curado soportar carga alguna hasta tener un 70% de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA GENERAL

1. Suministro de todos los materiales en la obra incluyendo resguardo y preservación.
2. Trazo, nivelación, excavación por medios manuales en cualquier tipo de terreno en sección de 0 A 2.00 mts. Traspaleo, señalamiento de precaución, afine de taludes y fondo de zanja.
3. Los rellenos serán compactados con equipo mecánico manual en capas de 20 cm. en cepa, con material seleccionado producto de la excavación y material de banco, compactado al 95% proctor. acarreo dentro de la obra, incorporación de humedad.
4. Trazo general para la red hidráulica durante todo el proceso de construcción de la obra mediante equipo topográfico.
5. La red de riego será con tubería PVC de 2" Ø, 3/4"Ø, válvulas de PVC 1/2" para riego de jardinería, gotero autocompensable punta negra xb-10pc, de 1/2" para palmera, caja de válvula estándar, marca rainbird, dimensiones 55, 4x42 ,2x30 ,05 cm, válvula esfera PP-R, elementos de fijación, conexiones a la red de proyecto.
6. Pruebas de instalación hidrostática y hermeticidad.
7. Desperdicios y limpieza final.
8. Mano de obra, equipo, herramienta, y los cargos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

MEDICIÓN:

La unidad de medición será el metro lineal, metro cubico y pieza, cuantificado en obra.

BASE DE PAGO:

La instalación de rede de riego se pagará a los precios fijados en el contrato y se llevará a cabo por unidad de obra terminada.

CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES PARA ALBAÑILERÍA Y ACABADOS.

MURO DE BLOCK

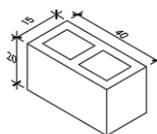
Elemento divisorio de espacios, de carga o no, deberá desplantarse en los ejes, longitudes y alturas que indique el proyecto cada una de sus hiladas, se colocará o asentará con mortero de cemento-arena en proporción 1:3 (una medida de cemento por tres de arena), que abarque el espesor del muro y de 0.02 m de espesor, con blocks colocados a hilo y plomo. Esto es, toda la hilada obedeciendo a un hilo que previamente se coloca en toda la longitud del muro a nivel por cada hilada y las caras verticales estarán a plomo.

El sobrante de mortero que expulsa el block al colocarse deberá limpiarse con la cuchara únicamente para dar un acabado común. El block deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 30 kg/cm² de dimensiones, color y textura uniformes.

1. Todo muro de carga, es estructural y no podrá ser removido a futuro.
2. Las piezas que se utilizarán para la construcción de los muros serán de block hueco de concreto con las siguientes características:

15X20X40 cms en muros perimetrales e intermedios (exteriores e interiores)

	DIMENSIONES NOMINALES
ANCHO	15 cm
ALTO	20 cm
LARGO	40 cm



3.- Las piezas que se utilicen deberán ser nuevas, con bordes rectos y paralelos, con esquinas rectangulares y sin rajaduras.

4.- El refuerzo horizontal indicado para muros de block hueco deberá ser colocado en todos los muros estructurales, sin traslapar, de una sola pieza y anclado a los castillos de acuerdo a lo indicado en el reglamento de construcciones.

5.- el mortero de unión de la mampostería será tipo i con una resistencia mínima a la compresión f_j^* = 125 kg/cm².

6.- mortero para pegar piezas: los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- a) Su resistencia a compresión será por lo menos de 12.5 mpa (125 kg/cm²).
- b) La relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 3. el volumen de arena se medirá en estado suelto.
- c) Se empleará la mínima cantidad de agua que como resultado un mortero fácilmente trabajable.
- d) Si el mortero incluye cemento de albañilería, la cantidad máxima de éste, a usar en combinación con cemento, será la indicada en la tabla 2.2. de las n.t.c. de mampostería.

7.- Resistencias:

Se consideró una resistencia a la compresión y a cortante de:

$$f^*m = 40 \text{ kg/cm}^2 \quad v^*m = 2.0 \text{ kg/cm}^2 \quad fp=70 \text{ kg/cm}^2$$

Módulo de elasticidad

$em = 800 f^*m$ para cargas de corta duración

$em = 350 f^*m$ para cargas sostenidas

8.- Todas las piezas deberán estar secas y se rociarán con agua justo antes de la colocación.

9.- El block deberá colocarse en forma cuatrapeada.

10.- El desplome de un muro no será mayor que 0.004 veces su altura ni 1.5 cm. debiéndose verificar esta condición en dirección horizontal y vertical por medio de "reventones" a cada 75 cm.

11.- La distancia máxima entre dos castillos no deberá exceder de 300 cm.

12.- Las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberán tener un espesor de 1.0cm mínimo y 1.5cm máximo.

13.- Todas las puertas y ventanas estarán rodeadas por castillos y dalas, excepto donde se indique otra cosa.

APLANADO CON MORTERO DE CEMENTO ARENA 1:3 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, previamente se prepara la superficie del muro, quitando excedentes de la propia obra, que no deben quedarse, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y proceder a aplicar una primera capa que se avienta con la cuchara sobre el muro previamente mojado para que no le quite humedad al mortero, se va emparejando con regla dejándolo rustico con un espesor de 1.5 cm. dejarse de un día para otro para la aplicación final del aplanado usando mortero en la misma proporción, pero con arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

APLANADO FLOTEADO FINO DE CEMENTO ARENA 1:4 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, deberá tener previamente nivelado a plomo y regla la superficie con la aplicación de aplanado con mortero cemento-arena, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y procede a mojarlo para que no le quite humedad al mortero, la preparación del mortero utilizara arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

CUBIERTA DE GRANITO

1. PREPARAR LA SUPERFICIE

Para comenzar, es imprescindible que cuente con una regla de por los menos dos metros, la cual utilizará para cerciorarse que la superficie no tiene desniveles y que se encuentra perfectamente limpia a fin de que el mortero cola pueda actuar con propiedad. Es importante también, permitir cierta rugosidad en la superficie para un mayor agarre del mortero cola.



2. MEZCLAR EL ADHESIVO

A continuación, deberá hacer la mezcla de Pegamármol, el cuál es un adhesivo para recubrimientos de ALTA o MEDIA absorción de agua y especialmente para parquet de granito, mármol y/o recubrimientos pétreos con un formato máximo de 30x30 x1.5 cm.

3. ESPARCIR LA MEZCLA EN LA SUPERFICIE

Ya con ambos ítems listos, la superficie y la mezcla, deberá esparcir una sobre la otra. Con peines y llanas con láminas de acero, esparcir y peinar la mezcla sobre la superficie de manera homogénea, asegurando el resultado deseado y una mejor fijación del mármol. Deberá tener en cuenta que mientras mayor sea la cubierta, mayor deberá ser el surco que cree el peine.

5. RELLENAR LAS JUNTAS Y LIMPIE LA SUPERFICIE

Datos Técnicos	
Presentación	20 kg
Rendimiento	6.00 m ² 3.80 m ² ▲ 2.50 m ²
% de agua de trabajo	20% a 22% (4.0 a 4.4 L)
Tiempo abierto	≅ 35 min •
Ajustabilidad	≅ 25 min •
Deslizamiento	≅ 2 mm
Tiempo de vida en charola	90 min +
Fraguado inicial aproximado	5 hr +
Fraguado final aproximado	7 hr +
Resistencia a la tensión	≅ 6 kg/cm ² 0.6 N/mm ² ▼
Resistencia a la compresión	≅ 90 kg/cm ² 9 N/mm ² □
Resistencia al corte	≅ 19 kg/cm ² 1.9 N/mm ² •
Almacenamiento máximo	6 meses (papel) 8 meses (polietileno)

▲ Colores blanco y gris.
Sobre superficies lisas y utilizando llana dentada cuadrada de 1/4" x 1/4" x 1/4", 1/4" x 3/8" x 1/4" y 1/2" x 1/2" x 1/2" respectivamente.
Llana inclinada de 60° según Norma NMX-C-420.
Variación por condiciones del sustrato y dibujo posterior de la pieza.
• Según Métodos ANSI 118.1 con azulejo tipo A-1.
+ A 23 °C y 48% de humedad relativa.
▼ Según Norma NMX-C-420, método a "0" minutos.
□ Cumple Norma NMX-C-420.

Para finalizar, una vez que las juntas se hayan secado, rellénelas con mortero utilizando una llana de goma.

Aproximadamente 15 minutos más tarde, limpie la superficie con una esponja húmeda y pule con un trapo limpio.

PINTURA VÍNILICA

Previo a su aplicación deberá prepararse la superficie quitando las salpicadas de mezcla, concreto etc., lijarla si es necesario, limpiarla de polvo y previa autorización de la supervisión, se aplicarán dos manos en muros, procurando que la última mano sea en un solo sentido. Vertical en los muros.

Su aplicación deberá ser uniforme en color y calidad que indique el plano de acabados, podrá usarse brocha de pelo o rodillo.

Su medición y pago serán por metro cuadrado de muro o plafón pintados.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

RED HIDRÁULICA

Las tuberías y accesorios que se emplearán en las instalaciones internas para el sistema suministro de agua serán tuberías y accesorios PVC.

1. Suministro de todos los materiales en la obra incluyendo resguardo y preservación.
2. Trazo, nivelación, excavación por medios manuales en cualquier tipo de terreno en sección de 0 A 2.00 m. Traspaleo, señalamiento de precaución, afine de taludes y fondo de zanja.
3. Los rellenos serán compactados con equipo mecánico manual en capas de 20 cm. en cepa, con material seleccionado producto de la excavación y material de banco, compactado al 95% proctor. Acarreos dentro de la obra, incorporación de humedad.
4. Trazo general para la red hidráulica durante todo el proceso de construcción de la obra mediante equipo topográfico.
5. Pruebas de instalación hidrostática y hermeticidad.
7. Desperdicios y limpieza final.
8. Mano de obra, equipo, herramienta, y los cargos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

MEDICIÓN:

La unidad de medición será el metro lineal, metro cubico y pieza, cuantificado en obra.

BASE DE PAGO:

La instalación de red se pagará a los precios fijados en el contrato y se llevará a cabo por unidad de obra terminada.

INSTALACIÓN SANITARIA**RED SANITARIA**

La instalación para desagües sanitarios, se ejecutarán en tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo PVC Sanitaria, de calidad debidamente aprobada;

Las pendientes mínimas para ramales horizontales hasta 4" serán del 1%.

Las bocas de los desagües tanto para los aparatos como en las prolongaciones de los bajantes deberán permanecer debidamente taponadas en el tiempo de su instalación, ya sea con tapones de prueba o con nipples aplanados en la parte superior.

TUBERÍA

El concepto de suministro e instalación de tubería de P.V.C., se entenderá al conjunto de acciones y maniobras que el constructor deberá realizar una vez lista la conformación de la plantilla, para que pueda realizar la instalación la sanitaria tubería de pvc ced. 40, 2"Ø, 4"Ø,

No se podrá realizar la instalación de la tubería mientras no se tenga la anuencia de la supervisión, de igual manera no se podrá realizar el relleno, mientras no se verifiquen los niveles del proyecto, así como las conexiones, por lo que, para efecto de la autorización correspondiente, la supervisión deberá asentar en la bitácora de obra.

En caso de no cumplir con lo anterior indicado, cualquier retiro o reposición de tubería será por cuenta del constructor sin ningún pago adicional.

Se revisará y probará con agua cada tubo, y se chequeará cada accesorio antes de ser instalado, para asegurarse que no presente fugas ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento.

No se permitirá el taponamiento de las fisuras que puedan presentar las tuberías y accesorios, con ninguna sustancia. Cualquier material que se instale estando defectuoso, tendrá que ser desmontado y cambiado a costa del contratista.

La Instalación eléctrica debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-20012, Instalación Eléctrica Utilización y disponerse de forma tal que se minimice el riesgo de daño o ignición de materiales inflamables, que se originan por alta temperaturas o por arcos eléctricos. Además, durante el funcionamiento normal del equipo eléctrico, no debe haber riesgo de que las personas o animales sufran quemaduras.

La Instalación de eléctrica debe diseñarse de acuerdo con las características de la fuente de suministro o del suministrador disponible, que a la actualidad los valores normalizados y nominales entregados por el suministrador es de 127 Volts, 220 Volts, con diferencia de +- 5%, 60 Hz. Tal diseño debe ser soportado con un plano eléctrico que ilustren acometidas, alimentadores, interruptores, tamaño comercial de tubería, además de indicar el nivel de tensión, capacidades de interrupción de corriente y cualquier otra información para ayudar a identificar el sistema eléctrico.

Deben utilizarse materiales y equipos (productos) que cumplan con normar oficiales mexicanas, con las normas mexicanas y a falta de éstas, ostentar las especificaciones internacionales, las del país de origen o en su caso las del fabricante con las que cumplen. Cada producto eléctrico que se selecciona debe tener características acordes con los valores y las condiciones para los cuales está previsto, debe seleccionarse para soportar con seguridad los esfuerzos y condiciones ambientales características de su ubicación a las que pueden estar sometido. Si un equipo no tiene las características de diseño correspondiente para su ubicación, éste puede utilizarse siempre y cuando se proteja por medios complementarios, los cuales sean parte de la instalación terminada.

La Instalación eléctrica puede estar sujeta a verificación por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada, está podrá realizarse durante diferentes etapas de la ejecución y proceso de la obra. Siempre y cuando exista el consentimiento expreso. La verificación consiste en constancia ocular, comprobación pruebas o examen de documentos, que se realiza para evaluar la conformidad de una instalación eléctrica con la NOM en un momento determinado.

En cada visita a la instalación eléctrica, la UVIE debe verificar el elemento, dispositivo o parte de la instalación eléctrica con base en el proyecto eléctrico y elaborar un acta de evaluación de la conformidad, en presencia de la persona que atiende la visita, utilizando el procedimiento y formato establecido en el PEC-NOM-001-SEDE-2012.

La Iluminación y Alumbrado en áreas comunes y de realce, se utilizarán del tipo Led, aprobadas por la NOM-030-ENER-2016, ANCE, UL, que acredite su uso y eficiencia energética. La intensidad luminosa será determinada por las necesidades propias del proyecto, aplicación y uso de cada espacio a iluminar.

CANALIZACIÓN

Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras conductoras, con funciones adicionales como lo permita la NOM. Las canalizaciones incluyen, pero no están limitadas a, tubo conduit rígido metálico, tubo conduit rígido no metálico, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit flexible hermético a los líquidos, tuberías metálicas flexible, tuberías eléctricas no metálicas, tuberías eléctricas metálicas,

canalizaciones subterráneas, canalizaciones en pisos celulares de concreto, canalizaciones en pisos celulares en metal, canaletas, ductos y electro ductos.

En su mayoría sistema de canalización eléctrica está conformada con tubería Polietileno de Alta Densidad PEAD y tubería conduit PVC tipo pesado. Las cuales cumplen con estándares y normas de fabricación, CFE-DF1 10-23, CFE-LAPEM, IEC 61386-1 y IEC 61386-22.

CONDUCTORES Y/O CABLE

Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente deben ser de cobre, a no ser que en diseño si indique otra cosa. Los tamaños de los conductores se indican como designación y se expresan en milímetros cuadrados y opcionalmente su equivalente en AWG (American Wire Gage) o en mil circular (kcmil). Los conductores portadores o posibles portadores de energía eléctrica línea de fase y línea de neutro deberán contar con un aislamiento que soporten temperatura ambiente y de operación que serán expuesto, eviten corriente de fuga, choque eléctrico y/o Arco Eléctrico.

Se identificarán los conductores por el color de su aislamiento, color Negro y/o Rojo para conductores de Fase, color Blanco y/o gris claro para conductor Puesto a Tierra (neutro), color Verde o tipo desnudo para Puesta a Tierra (Tierra Física).

Asegurarse que la conexión de los conductores a las terminales se haga de forma segura, sin deteriorar los conductores y debe hacerse por medio de conectores de presión (incluyendo los de tipo tornillo), conectores soldables o empalmes a terminales flexibles. Se permite la conexión por medio de placa y tornillo o perno roscado y tuerca en placa con las esquinas levantadas para conductores con tamaño 5,26 mm² (10 AWG) o menores. Los empalmes, uniones y extremos libres de los conductores deben cubrirse con un aislamiento equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante identificado para ese fin.

Los conductores por su aceptación y acreditado para su uso, bajo el reglamento CFE E1000-02, se utilizará el conductor de Aluminio duro 1350, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLP) en color negro, reunidos entre si con un conductor neutro duro 1350 aislado con polietileno de cadena cruzada (XLP) en color blanco, 600 Volts y 90 grado centígrados de operación. Para conductores de menor calibre de 8 AWG se utilizarán conductores de cobre suave tipo THWN-2, con aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC) y sobrecarga protectora de poliamida (nylon), que cumplen con NOM-063-SCFI, NMX-J-010-ANCE.

PUESTA A TIERRA

Es un conductor instalado del lado del suministro de una acometida o en las envolventes del equipo de acometida, o de un sistema derivado separado, que asegura la conductividad eléctrica entre las partes metálicas que se requiere que estén eléctricamente. Se deben conectar a tierra de manera que limiten la tensión impuesta por descarga atmosférica, sobretensiones en la línea, o contacto no intencional con líneas de tensión mayor y que estabilicen la tensión a tierra durante la operación normal. Los equipos y el alambrado eléctrico y otros materiales eléctricamente conductivos que tienen la probabilidad de energizarse, se deben instalar de forma que se establezcan un circuito de baja impedancia, que facilite la operación del dispositivo de protección contra sobrecorriente o del

detector de falla a tierra para sistemas de puestos a tierra a través de una alta impedancia. Deben tener la capacidad de transportar con seguridad la corriente máxima de falla a tierra hasta que probablemente sea impuesta sobre él desde cualquier punto del sistema de alambrado en donde pueda ocurrir una falla a tierra hasta la fuente de alimentación eléctrica. La tierra no se debe considerar como una trayectoria efectiva para la corriente de falla a tierra.

ACOMETIDA

Se define como acometida como Conductores eléctricos que conectan la red de distribución del suministrador al punto de recepción del suministro en la instalación del inmueble a servir, podrá ser aérea o subterránea y/o una combinación de ambas mediante transición aérea-subterránea, entendiéndose que aéreo son conductores que viajan de un poste más cercano hasta otro soporte de recepción. Subterráneo son los conductores que van de un registro del suministrador al registro del inmueble a servir.

Los equipos de acometida serán seleccionados acorde a las necesidades del inmueble, previsto para recibir uno o más servicios de energía eléctrica, no obstante, deberá cumplir con la NOM antes citada, pero además con las disposiciones y reglamentos provistos por el suministrador. Basados en la Norma CFE-BMT-DP

CÁLCULO ELÉCTRICO

Para la Aplicación de Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas, se consideran los siguientes criterios de diseño.

1. Temperatura de operación de circuito en las conexiones eléctricas, empalmes y puentes de unión no menor de 75° Celsius.
2. Aislamiento de conductores THW-LS y/o THHW-LS 75°C/90°C o al menos que se indique lo contrario, La selección del conductor para circuitos derivados y alimentadores menor de 100 A se tomara de la Tabla 310-15(b)(16) columna 75°C y para mayor de 100 A columna 90°C.
3. Temperatura promedio predominante en el Estado de Baja California Sur, es de 45° Celsius, aplicando un factor de corrección de la Tabla 310-15(b)(2)(a) correspondiente a 41-45 Celsius de 0,82 y 0,87 según sea el caso.
4. A cargas continuas se aplicará 125 % a la corriente máxima que circula durante tres horas o más. (Artículo 210-19(a)1)).
5. La selección de conductores por caída de tensión se dimensiona no mayor del 3% para circuitos derivados y no mayor al 2 % para circuitos alimentadores, considerando que la caída de tensión no supere el 5 % de la acometida hasta la carga final.
6. La capacidad mínima de protección contra sobrecorriente se seleccionará según en lo dispuesto en el Artículo 240 y/u otros artículos aplicables de la NOM.
7. El conductor de puesta a tierra o tierra física se seleccionará de la Tabla 250-66 y 250-122 según sea el caso.

8. El diámetro y material de las canalizaciones será seleccionado según la instalación y trayectoria del mismo, respetando las dimensiones y porcentajes disponible indicado en la NOM, En los cálculos NO se aplica el factor por agrupamiento debido que no portará más de 3 conductores vivos en una misma canalización.
9. La Corriente de Diseño (Id) está dada en Amperes y es el resultado de operaciones aritméticas, aplicando factores de ajuste y corrección en la corriente nominal del circuito y/o equipo.

INSTALACIÓN SANITARIA Y DRENAJE

TUBERÍA

El concepto de suministro e instalación de tubería de P.V.C., se entenderá al conjunto de acciones y maniobras que el constructor deberá realizar una vez lista la conformación de la plantilla, para que pueda alojar la tubería de PVC cédula 40.

No se podrá realizar la instalación de la tubería mientras no se tenga la anuencia de la supervisión, de igual manera no se podrá realizar el relleno, mientras no se verifiquen los niveles del proyecto, así como las conexiones, por lo que, para efecto de la autorización correspondiente, la supervisión deberá asentar en la bitácora de obra.

En caso de no cumplir con lo anterior indicado, cualquier retiro o reposición de tubería será por cuenta del constructor sin ningún pago adicional.

Para lograr una correcta inserción se deberá considerar los siguientes aspectos:

Antes de efectuar la inserción deberá de limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo de P.V.C. en la ranura de la campana, previamente limpia, colocar el anillo de empaque de tres labios para facilitar la colocación del anillo, este puede mojarse con agua limpia.

Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplicará una capa de lubricante duralon o similar.

Aplicando el lubricante se insertará el extremo achaflanado en la campana. Es importante que la inserción se haga únicamente hasta la marca del color que se encuentra en el extremo del tubo.

REGISTRO SANITARIO

Después de la colocación de la tubería, se construirá el registro sanitario sección de 0.90 x 0.60 x 0.60 cm. medidas interiores, desplantado sobre material de banco, muro de block, aplanado pulido con mortero cemento-arena 1:3 y firme a base de losa de concreto de 8 cms, dala de concreto perimetral para recibir tapa, reforzada con 3 varillas del no 3 con ángulo de 2" x ¼" perimetral.

Terminada la excavación se consolidará el fondo y se construirá sobre el mismo una plantilla de cimentación, ya que sobre la plantilla consolidada se procederá a la construcción de una base de concreto simple de $f'c=150$ kg/cm² con 8 centímetros de espesor. En el proceso del colado de la base se formarán las medias cañas del desagüe, bien sea empleando cerchas o tubos cortados por su plano medio longitudinal, en los tramos rectos, y con cerchas o block en los tramos curvos.

Sobre la base de concreto se desplantarán y construirán los muros de block de 15×20×40 centímetros de cemento–arena.

La superficie interior de los muros laterales de la caja del registro deberá repullarse y aplanarse por medio de mortero cemento–arena 1:3, con acabado floteado, los registros para desagüe serán construidos en las ubicaciones y a las líneas y niveles señalados en el proyecto.

Las tapas para registro serán construidas en la forma y dimensiones que correspondan al registro en que serán colocadas y en su fabricación se seguirán las normas siguientes:

Por medio de fierro ángulo de 1¼" por ⅛" de espesor, se formará un marco rectangular de las dimensiones de la tapa del registro.

Dentro del vano del marco se colocará una retícula rectangular u ortogonal formada por alambón de 5 milímetros (¼") de diámetro, en cantidad igual a la señalada en el proyecto y nunca menor que la necesaria para absorber los esfuerzos por temperatura del concreto que se colará dentro del marco. Los extremos del alambón deberán quedar soldados al marco metálico.

Terminado el armado o refuerzo se colará dentro del marco un concreto de $f'c=150$ kg/cm².

La cara aparente de la tapa del registro deberá acabarse con los mismos materiales, aparejo de la junta y colores del terminado pulido y/o las órdenes del ingeniero se vaya a dar al piso o pavimento definitivo.

Al terminar el colado de la tapa del registro se proveerá de un dispositivo especial que facilite introducir en él una llave o varilla que permita levantarla una vez instalada sobre el registro.

Tanto la cara aparente de la tapa del registro como el dispositivo instalado en la misma, deberán quedar al nivel correspondiente al proyecto.

Los muros de la caja del registro serán rematados por medio de un contramarco formado por fierro ángulo de las mismas dimensiones del empleado para fabricar el marco. En cada esquina del contramarco se le soldará un ancla formada con solera de fierro de 7 (siete) centímetros de largo, por 25.4 milímetros (1") de espesor.

Los anclajes del contramarco irán fijos a los muros de la caja del registro y quedarán ahogados en mortero de cemento del mismo empleado en la construcción de la caja.

BAÑOS**ESPECIFICACIONES PARTICULARES.**
GENERALIDADES.**TRAZO Y NIVELACIÓN**

Generalidades

Se llama trazo al efecto de localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo.

Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido, denominado banco de nivel; éste puede ser verdadero o supuesto y de él depende la precisión del trabajo.

Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene la referenciación necesaria para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos.

Clasificación del proceso de trazo y nivelación:

- Por medios manuales. Cuando la superficie del terreno no es lo suficientemente grande cuyas dimensiones y desniveles no rebasen las tolerancias o márgenes de error establecidos para levantamientos topográficos.
- Con aparatos de precisión. Se utilizará el nivel y el tránsito. Este procedimiento se aplica cuando la superficie del terreno es lo suficientemente grande y sensiblemente desnivelada con el fin de evitar que durante la medición de distancias, alturas y ángulos se generen márgenes de error considerables.

Recomendaciones

- En el trazo y la nivelación siempre es útil, si es posible, tomar como referencia las construcciones colindantes o de la vía pública (banquetas).
- Además de marcar los límites del terreno y los ejes principales del proyecto es importante trazar las ubicaciones de instalaciones o equipamiento no referenciados con ejes, tales como tomas de agua, registros, drenajes, etc.
- Para las referencias de los niveles y trazos necesarios, se deben construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran procurando que su localización y firmeza sean adecuadas para evitar cualquier desplazamiento.
- Si el trazo se realiza en forma manual se hará uso de una escuadra de madera de ángulo recto cuyos lados midan 30, 40 y 50 cm respectivamente, esto permitirá marcar, cuando así lo requiera el proyecto, cruces de ejes o ángulos de 90°. Las dos líneas que se interceptan formando un cruce de ejes se señalan sobre el terreno con calhidra tomando como referencia de cada eje un hilo (reventón) colocado sobre el trazo del mismo eje y sujetado y tensado en los dos extremos. Una vez hecha la marca es posible retirar los hilos auxiliares. Este mismo procedimiento es aplicable para referenciar los límites de las excavaciones y las trayectorias de las líneas de drenaje, por ejemplo ver figuras 1 y 1 bis.
- Para verificar el trazo de ejes perpendiculares se utiliza un procedimiento manual. Una vez trazados y referenciados, se mide desde la intersección hacia cada uno de los lados una

distancia de 2 m (punto A y B respectivamente), después, sobre el eje perpendicular se selecciona un punto a 3 m de la intersección (punto C). Para verificar un trazo perpendicular, la distancia entre C y A debe ser igual a la distancia C y B.

- Si la nivelación se realiza en forma manual se usará una manguera transparente de 10 m de longitud que contenga agua en su interior, de preferencia coloreada y libre de burbujas de aire. La presión atmosférica sobre el agua en cada uno de los extremos de la manguera es la misma, por lo que ésta tendrá el mismo nivel en ambos extremos. Se puede considerar como banco de nivel a una referencia fija (la superficie de una banqueta de concreto, por ejemplo) y que permanecerá así durante todo el proceso de construcción de la cimentación o por lo menos durante la construcción de la cimentación y el desplante del proyecto. Una vez establecido el nivel 0 + 00 del banco de nivel, se trasladarán los diferentes niveles requeridos hacia cualquier punto de la obra. Al referenciar así los niveles se ubicará clara y precisamente el nivel de piso terminado, por ejemplo, y a partir de las dimensiones indicadas en el proyecto se podrá calcular el nivel del desplante de la cimentación o la altura del entepiso en cualquier punto de la obra (ver figura 3).

- Durante la toma de datos mediante aparatos de precisión, no se debe menospreciar la importancia de las notas. Si alguna de las cinco propiedades que se usan para evaluarlas (exactitud, integridad, facilidad de lectura, arreglo y claridad) no está presente, se tendrá como consecuencia pérdidas de tiempo, retrasos, errores y un mayor costo para completar el trabajo de campo, los cálculos y los dibujos correspondientes. Actualmente se tienen disponibles recopiladores mecánicos que guardan información y datos para la medición en campo de ángulos y distancias. Estos datos se almacenan automáticamente oprimiendo teclas lo cual elimina probables errores de lectura y transcripción, tanto de campo como de gabinete; posteriormente el recopilador los transfiere a una calculadora para su procesamiento. Los recopiladores electrónicos de datos no reemplazan completamente los registros tradicionales de campo que se usan todavía para registrar información de apoyo, incluyendo croquis y notas de localización para el proyecto definitivo.

Alcances y criterios de medición y cuantificación

- Se considera el metro cuadrado (m²) o la hectárea (ha) como unidad de medición.
- Para el trazo y la nivelación de casas, edificios y edificaciones similares se considera la proyección horizontal sobre el terreno tomando los paños exteriores como límites de la superficie, aunque haya habido sobre excavaciones para realizar la construcción de la cimentación.

Se considerará sólo una vez aunque se tengan varias plantas sobre la misma superficie.

- Para el trazo y la nivelación de terrenos se toma en cuenta la superficie contenida en los linderos definitivos.

EXCAVACIÓN

Generalidades

La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de desplante de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una cepa para alojar una tubería.

El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramienta especial.

De acuerdo al procedimiento la excavación se clasifica de la siguiente manera:

- Excavación por medios manuales.
- Excavación por medios mecánicos.
- Excavación con explosivos, en casos particulares y con la debida autorización.

La profundidad es una de las características que determina la dificultad de una excavación, por lo que también se clasifica en función de ésta:

- Desde 0.00 hasta 2.00 m de profundidad.
- Desde 2.01 hasta 4.00 m de profundidad.
- Desde 4.01 hasta 6.00 m de profundidad.

La presencia de agua durante la excavación (nivel freático) representa una condición importante para valorar esta actividad, por lo que la excavación se clasifica también así:

- **Excavación en seco.** Cuando el material no presenta un contenido de humedad considerable.
- **Excavación en material saturado.** Cuando en su estado natural y antes de la excavación la superficie ha estado permanentemente expuesta al agua, aun cuando el nivel freático se abata durante el proceso de excavación y construcción de la cimentación.
- **Excavaciones en agua.** El abatimiento del nivel freático durante el proceso de construcción se logra mediante acciones de bombeo.

Si esto no es factible económica o técnicamente se considerará como excavación en agua.

Los suelos que serán excavados se clasifican considerando varias características tales como su origen, granulometría (densidad, tamaño y distribución de partículas), resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.

Para el proceso de excavación la clasificación de los suelos se define en función de la dificultad para ejecutar esta actividad y se clasifican así:

- **Material I.** Es aquel que es atacable, si el proceso es manual, utilizando únicamente pala, sin requerir el uso de pico, aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Si el proceso es por

medios mecánicos, este material puede ser eficientemente excavado con una escrepa enganchada a un tractor sobre orugas cuya potencia sea de 90 a 110 caballos de fuerza (hp), sin el auxilio de arados o por otro similar, aún cuando éstos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Los suelos de este tipo son blandos, no cementados cuya medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual a 2.5 toneladas por metro cuadrado (ton/m²).

Lo anterior no excluye a otro tipo de suelo con otras características diferentes, si satisface las señaladas en el inicio de este inciso.

- **Material II.** Si el proceso es por medios manuales se requerirá el uso de pico y pala. Si el proceso es por medios mecánicos la dificultad de extracción y carga exigirá el uso de un tractor sobre orugas con cuchilla de inclinación variable con una potencia de 140 a 160 caballos de fuerza (hp) o con pala mecánica de 1 m³ de capacidad mínima y sin el uso de explosivos, aún cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento. La resistencia a la compresión simple de este material es menor o igual a 40 ton/m².

- **Material III.** Si el proceso es por medios manuales, este material sólo puede removerse y alterarse con cuña y marro o con el uso de equipo menor como martillos neumáticos, o bien mediante explosivos o gel expansivo. Si el proceso es por medios mecánicos se requerirá del uso de martillos neumáticos adaptados al equipo pesado. En este material la resistencia a la compresión simple es de 400 ton/m².

Aspectos importantes para seleccionar el equipo básico para una excavación por medios mecánicos:

- Tipo de material que se va a excavar.
- Tipo y tamaño del equipo para acarreo.
- Capacidad de carga o resistencia del material que se va a excavar.
- Volumen del material excavado que se va a mover.
- Distancia a la zona de tiro.
- Tipo de camino para el acarreo.
- Tiempo máximo disponible para ejecutar los trabajos, cuando aplique.

Recomendaciones

- Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes deberán estar indicadas claramente en el proyecto.
- Las excavaciones para cimentación deberán tener la holgura (sobre excavación) mínima necesaria (en algunos casos se consideran 10 cm por lado) para que sea posible construir el tipo de cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad, del tipo de cimentación y del tipo de material que forma el terreno.

En excavaciones para alojar tuberías para drenaje el ancho libre de excavación se determina en función del diámetro de la tubería a colocar dentro de la cepa y de la profundidad de la misma; esta información se presenta en la tabla 2.

- Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse para los fines que el proyecto especifique (relleno con producto de excavación, por ejemplo) o depositarse en el lugar asignado

previamente para después acarrearlo fuera de la obra hasta la zona de tiro autorizada.

- Las características de diseño de algunas construcciones hacen posible aprovechar los taludes de la excavación como cimbra. Esta práctica debe estar avalada por la autoridad técnica de la obra y por el propietario del proyecto. Si es el caso, todas las raíces, troncos o cualquier otro material orgánico que sobresalga deberá cortarse a ras.
- Cuando se excava en suelos de material blando que presentan inestabilidad en los taludes se utilizarán troqueles o ademes.
- Los taludes y el fondo de la excavación serán terminados y afinados ajustándose a las secciones indicadas en el proyecto. Las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable del interior de la cepa será removido.
- Durante el tiempo que la excavación se encuentre abierta se tomarán medidas de seguridad y protección necesarias para evitar accidentes, derrumbes o inundaciones.
- En caso de encontrar agua y que ésta invada considerablemente los niveles de desplante o rasante será necesario sacarla mediante bombeo.
- Cuando se requiera excavar en material rocoso (material tipo III) y se autorice por escrito el uso de explosivos, el constructor está obligado a realizar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros, civiles o materiales. Está obligado también, a tramitar y obtener los permisos para su uso ante la Secretaría de la Defensa Nacional y contar, durante la ejecución, con el personal capacitado.

El constructor será el responsable de los daños y perjuicios que sean ocasionados por el uso inadecuado de los explosivos o los que resulten por el transporte, almacenamiento y falta de seguridad además de la omisión de leyes y reglamentos vigentes relacionados con esta actividad.

- Durante el proceso de remoción y depósito del material producto de la excavación se tendrá especial cuidado en no interferir en las operaciones simultáneas o subsecuentes de la construcción en general.
- Cuando la excavación se realiza por medios manuales y en materiales tipo I o II se tendrán que hacer traspaleos, de acuerdo con la profundidad para extraer el material de la cepa.

Alcances y criterios de medición y cuantificación.

- Todas las excavaciones, ya sea por medios manuales o mecánicos, de cualquier tipo de material o profundidad, incluyen el depósito del material a borde de cepa. Los traspaleos o maniobras adicionales obligadas por la profundidad o dificultad del proceso estarán contempladas implícitamente en la selección de los rendimientos para cada caso.
- El afine de fondo y taludes es una actividad integral del proceso de la excavación. La medición de los volúmenes excavados se hará empleando como unidad el metro cúbico (m³).

- Todos los volúmenes de la excavación se medirán en banco respetando los trazos y niveles de proyecto y las sobre excavaciones autorizadas.

Para su cuantificación no se considerará ningún abundamiento.

- Es permisible técnicamente que el constructor realice sobre excavaciones mayores a las autorizadas para proporcionar más holgura a la maniobras de la cimentación. Si estas sobre-excavaciones no son autorizadas y no hay justificación técnica el costo será absorbido por el constructor.
- Cuando se trate de una excavación cuyo nivel freático haya sido abatido durante ésta, se considera, generalmente, como realizada en seco, tomando en cuenta el bombeo como una actividad complementaria independiente. Aunque, es posible conciliar esta apreciación, ya que a pesar de no excavar con la presencia de agua, la remoción y extracción de un material saturado presenta una dificultad mayor que el seco, por lo tanto su rendimiento es menor.

RELLENO DE EXCAVACIONES EN ZANJAS

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, el espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Definición y Ejecución. Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, alcantarillado sanitario, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) centímetros, en el caso de rellenos para trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) centímetros arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación,

colocándolo en capas de 20 (veinte) centímetros de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) centímetros colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) centímetros sobre el nivel natural de terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etcétera, para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) centímetros abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) centímetros de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se determinarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pendientes.

Medición y Pago.– El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.

Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar)

Seleccionar el material y/o papear.

Compactar al porcentaje especificado.

Acarreo, movimientos y traspaños locales.

Extendido y bandedo con maquinaria del material sobrante producto de excavación.

CONCRETO.

NOTAS GENERALES DE CONCRETO

Es responsabilidad del constructor la interpretación correcta de los planos del proyecto, así como el conocimiento del progreso constructivo y las especificaciones de ejecución y de calidad que indiquen las normas técnicas complementarias vigentes.

Las cotas rigen sobre el dibujo.

El contratista debe verificar dimensiones y niveles con el proyecto arquitectónico y deberá sujetarse a las especificaciones completas contenidas en los requisitos de los reglamentos para concreto estructural (ACI 318S-14) en los capítulos 1, 25 y 26 son de principal interés para el constructor.

No se podrán modificar dimensiones ni armados de los elementos estructurales sin la autorización por escrito del proyectista estructural.

REGLAMENTOS Y REFERENCIAS

- 1.- Reglamento de construcción del municipio de La Paz.
- 2.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto y acero 2017.
- 3.- Normas técnicas complementarias para el diseño por sismo 2017.
- 4.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería 2017.
- 5.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de cimentaciones 2017.
- 6.- Instituto americano del concreto (american concrete institute) ACI318s-14).

CONCRETO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

1.- La calidad de los materiales no podrá cambiarse sin autorización por escrito del calculista y/o el director responsable de obra.

2.- El concreto será tipo i "estructural" con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de $F'c=250$ kg/cm² con un módulo de elasticidad mínimo de 14,000 f'c y peso volumétrico mínimo de 2.4 ton/m³ en estado fresco.

3.- Concreto clase 2 de $F'c=200$ kg/cm², en losa de cimentación, castillos y cadenas de cerramiento que se especifique en los planos.

Se empleará cemento Portland compuesto CPC 30R para concretos hechos en obra y CPC 40R para concreto premezclado. Según lo especificado en la norma mexicana **NMX-C-414-ONNCCE-**(VIGENTE).

4.- Tamaño máximo de agregado grueso $t_{ma}=3/4"$ (19.05 mm).

5.- No se permiten juntas constructivas horizontales en muros y losas a menos que específicamente se indiquen en los planos o se aprueben en la bitácora por el D.R.O.

6.- Toda superficie contigua no colada monolíticamente debe presentar rugosidades mínimas de 6 mm de amplitud en toda la superficie.

7.- Todo el refuerzo deberá estar amarrado adecuadamente para no salirse de su posición mientras el concreto es vaciado, si se requirieran varillas o estribos adicionales deberán ser colocados por el contratista para proporcionar soporte a todas las varillas FRAGUADO INICIAL.

8.- No será aceptado el resultado de ninguna prueba en el concreto si el mismo es alterado de cualquier forma. Deberá repetirse la prueba si se agrega agua después del fraguado inicial.

CURADO

El concreto de todos los elementos estructurales deberá mantenerse en condición de humedad a partir de su fraguado total, durante un periodo no menor de 7 días para cemento normal y de 3 días para cemento de fraguado rápido. Cuando el área de colado es extensa se recomienda distribuir tubería perforada en toda la zona de curado, manta de yute o bajo-alfombra pueden servir para retardar la evaporación del agua y se recomienda usarla para lograr un mejor curado en columnas y elementos verticales. Durante los siguientes días hasta llegar a los 28 días después del colado, deberá seguirse humedeciendo los elementos de concreto de 2 a 3 veces por día según el clima del lugar.

Previa aprobación de la dirección de la obra puede permitirse otro tipo de curado.

Se recomienda ver ACI318S-14 especificaciones 26.5.3, 26.5.3.2, y 26.5.5.2

ACEROS

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la utilización del acero para concreto en construcción de Losas de cimentación, elementos estructurales; castillos, cadenas de cerramiento y losas para la construcción.

B. DEFINICIÓN

El acero para concreto lo constituyen las varillas, estribos, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto, instalados en ductos o no, para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, la Norma *N-LEG-3, Ejecución de Obras*, así como las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

D. MATERIALES

- D.1. El acero y la soldadura cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2. Si dados los requerimientos de la obra es necesario modificar las secciones del acero, los ajustes deberán ser aprobados por la Secretaría. El acero cumplirá como mínimo con el área del acero de refuerzo de proyecto, con el perímetro necesario para la adherencia y el mismo límite de fluencia.
- D.3. No se aceptará el suministro y utilización de acero y soldadura que no cumplan con lo indicado en la Fracción D.1. De esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

- D.4.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el acero o la soldadura presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. De esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para el habilitado y colocación del acero, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológicas vigentes.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONDICIONES GENERALES

Para el habilitado y colocación del acero para el concreto se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

G.3. HABILITADO DEL ACERO

- G.3.1.** Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Secretaría, cualquiera que sea su diámetro; solo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento.
- G.3.2.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe, que la varilla se caliente para facilitar su doblado, la temperatura no excederá de doscientos (200) grados Celsius, la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de fusión no se aplicará directamente a la varilla y el enfriamiento deberá ser lento.
- G.3.3.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los dobleces para estribos se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que dos (2) veces el de la varilla.
- G.3.4.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas menores de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que seis (6) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.5.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de ocho (8) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.6.** Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.
- G.3.7.** Cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, los empalmes se harán traslapados sin amarrarlos o soldados a tope.
- G.3.8.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.
- G.3.9.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

- G.3.10.** No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.
- G.3.11.** Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, la longitud de traslape de los paquetes de varilla, será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementado en veinte (20) por ciento para paquetes de tres (3) varillas y treinta y tres (33) por ciento para paquetes de cuatro (4) varillas. Las varillas que formen un paquete no deben traslaparse entre sí.
- G.3.12.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.
- G.3.13.** En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. La preparación de los extremos será según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- G.3.14.** Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos ciento veinticinco (125) por ciento de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

G.4. COLOCACIÓN DEL ACERO

- G.4.1** Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.
- G.4.2.** Los estribos rodearán las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.
- G.4.3.** En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.
- G.4.4.** El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.
- G.4.5.** En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto o aprobada por la Secretaría. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. Cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.

- G.4.6.** No se iniciará ningún colado hasta que la supervisión inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.
- G.4.7.** Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.
- G.4.8.** Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- G.4.9.** Si el proyecto no indica otra cosa o así lo aprueba la Secretaría, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.
- G.4.10.** En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocado, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

H.1. CALIDAD DEL ACERO

- H.1.1.** Que el acero, cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.1.2.** Que el límite de fluencia del acero, determinado en especímenes obtenidos al azar mediante un procedimiento basado en tablas de número aleatorios conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.
- H.1.3.** Las características de los especímenes de prueba, así como el tipo de prueba que se realice para determinar el límite de fluencia del acero, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

H.1.4. El número de especímenes por obtener será el que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, dependiendo de la importancia del elemento estructural de que se trate.

H.2. COLOCACIÓN

Que las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición del acero, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, considerando que:

H.2.1. En losas, zapatas, muros, cadenas, castillos, trabes o vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento del peralte efectivo (ver Figura 1).

H.2.2. En columnas la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento de la dimensión mínima de la sección transversal de la columna (ver Figura 2).

FIGURA 1.- Tolerancias para losas, zapatas, muros, cascarones, trabes o vigas en la dirección del refuerzo principal

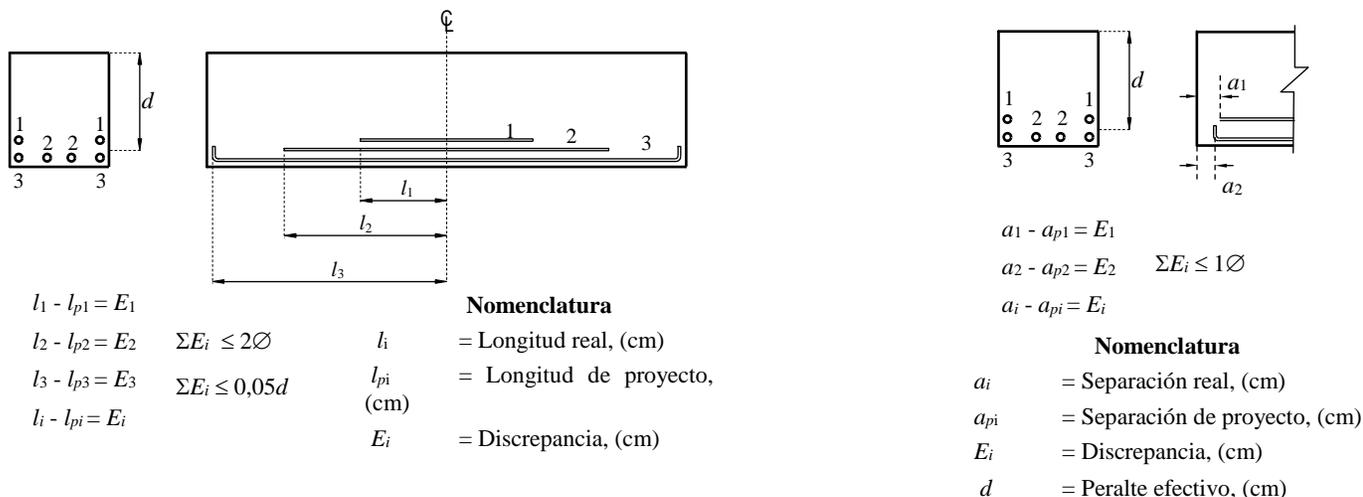
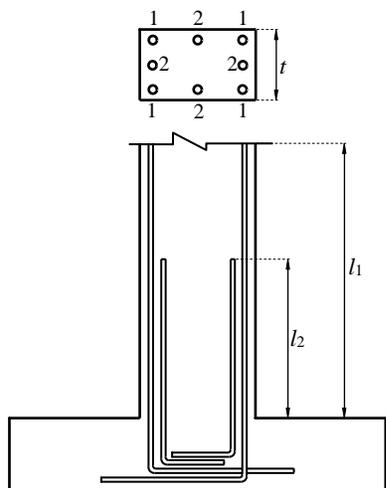


FIGURA 2.- Tolerancias para columnas en la dirección del refuerzo principal

H.2.3. En los extremos de las trabes o de las vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de una (1) vez el diámetro de la varilla (ver Figura 3).



$$l_1 - l_{p1} = E_1$$

$$l_2 - l_{p2} = E_2$$

$$l_i - l_{pi} = E_i$$

$$\Sigma E_i \leq 2\varnothing$$

$$\Sigma E_i \leq 0,05t$$

FIGURA 3.- Tolerancias en extremos de traves o vigas en la dirección del refuerzo principal

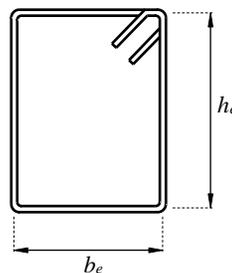
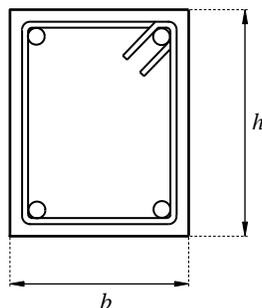
Nomenclatura

- l_i = Longitud real, (cm)
- l_{pi} = Longitud de proyecto, (cm)
- E_i = Discrepancia, (cm)
- t = Dimensión mínima de la sección transversal, (cm)

H.2.4 La posición del refuerzo en zapatas, muros, cascarones, traves y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo, en más de tres (3) por ciento de dicho peralte más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

será tal que no reduzca la dimensión efectiva en ambas direcciones de su sección transversal, en más de tres (3) por ciento de la dimensión efectiva de proyecto en la dirección correspondiente más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

H.2.5 La posición del refuerzo en columnas,



$$h_e \leq h_{ep} + 0,05h + 1$$

$$h_e \geq h_{ep} - 0,03h - 0,3$$

$$b_e \leq b_{ep} + 0,05b + 1$$

$$b_e \geq b_{ep} - 0,03b - 0,3$$

Nomenclatura

- h = Altura de la sección, (cm)
- h_e = Altura real del estribo, (cm)
- h_{ep} = Altura de proyecto del estribo, (cm)
- b = Base de la sección, (cm)
- b_e = Base real del estribo, (cm)
- b_{ep} = Base de proyecto del estribo, (cm)

H.2.6. Las dimensiones del refuerzo transversal de traves, vigas y columnas, no deben

exceder a las del proyecto en más de cinco (5) por ciento de la dimensión de proyecto en la dirección en que se considera la tolerancia más un (1) centímetro, ni deben ser menores que las del proyecto en más de tres (3) por ciento de dicha dimensión más tres (3) milímetros (ver Figura 4).

FIGURA 4.- Tolerancias para refuerzo transversal de trabes, vigas y columnas

- H.2.7.** El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no debe diferir respecto al de proyecto en más de cinco (5) milímetros.
- H.2.8.** La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un (1) metro de ancho, no debe diferir de la del proyecto en más de diez (10) por ciento de la separación fijada en el proyecto más un (1) centímetro.
- H.2.9.** La separación del acero de refuerzo en trabes y vigas, considerando los traslapes, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, además de permitir el paso del agregado grueso.
- H.2.10.** La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro.

I. MEDICIÓN

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y el habilitado y colocación de acero para concreto hidráulico sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, el acero para concreto hidráulico se medirá como parte del elemento estructural de que se trate.

J. BASE DE PAGO

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, el acero para concreto hidráulico habilitado y colocado a satisfacción de la Secretaría, estará incluido en la base de pago del elemento estructural de que se trate.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago del acero para concreto, se incluirán en los que correspondan al elemento estructural de que se trate.

L. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el habilitado y colocación del acero para concreto, la Secretaría lo aprobará y lo recibirá como parte del elemento estructural de que se trate, cuando éste haya sido terminado.

Se utilizara malla electrosoldada 6,6/8-8, varillas del # 2,3 y 4 y estribos del # 2 en contratrabes, cimentación, cadenas, castillos y losas.

Dentro de las consideraciones adicionales, posteriormente al habilitado y armado del acero, se deberá de aplicar 2 manos de pintura anticorrosiva alkidálica de comex o similar en calidad, para protegerlo del ambiente marino y prolongar su vida útil, atendiendo a lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·012/00 "Recubrimiento con Pintura"

CIMBRA.

A. DEFINICIÓN.

Operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para transportar, fabricar, montar y desmontar toda la "obra falsa", como moldes, soportes, puntales, yugos, apoyos y todos los elementos necesarios para recibir el vaciado del concreto en trabes, losas, rampas, contratrabes, zapatas, muros, castillos, cadenas y demás elementos estructurales de la obra. La cimbra se fabricará con: a. Moldes de triplay de pino de una pulgada (1"). b. Moldes metálicos Los elementos de apoyo podrán ser de madera, metálicos o mixtos.

B. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

Los moldes de las cimbras se construirán conforme al proyecto que elabore el Contratista y apruebe la Supervisión. Se observarán las recomendaciones siguientes: Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material previamente aprobado. Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además deberán ser estancos, para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación de la revoltura. La cara interior de la cimbra deberá limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La zona de contacto de la madera recibirá una capa de desmoldante aprobado por la supervisión. Cuando por las propiedades de los materiales, convenga aplicarlos una vez construidos y colocados los moldes, se hará antes de introducir el refuerzo.

1. La cimbra y el apuntalamiento deben ser diseñados por un ingeniero especialista en la materia.
2. La cimbra deberá ser capaz de resistir la carga muerta más una carga viva de construcción de 150 kg/m² además de su peso propio.
3. En losas no se deberá descimbrar antes de 3 días después del colado ni antes que el concreto alcance un 70% del valor de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento a los 28 días.
4. En columnas y muros la cimbra podrá retirarse después de 24 h cuidando que estos elementos no deberán durante el curado soportar carga alguna hasta tener un 70% de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento.

CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES PARA ALBAÑILERIA Y ACABADOS.

MURO DE BLOCK

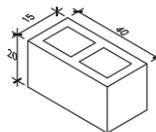
Elemento divisorio de espacios, de carga o no, deberá desplantarse en los ejes, longitudes y alturas que indique el proyecto cada una de sus hiladas se colocara o asentará con mortero de cemento-arena proporción 1:3 (una medida de cemento por tres de arena), que abarque el espesor del muro y de 0.02 m de espesor, con los blocks a hilo y a plomo. Esto es, toda la hilada obedeciendo a un hilo que previamente se coloca en toda la longitud del muro a nivel por cada hilada y las caras verticales estarán a plomo.

El sobrante de mortero que expulsa el block al colocarse deberá limpiarse con la cuchara únicamente para dar un acabado común. El block deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 30 kg/cm² de dimensiones, color y textura uniformes.

- 1.- Todo muro de carga, es estructural y no podrá ser removido a futuro.
- 2.- Las piezas que se utilizarán para la construcción de los muros serán de block hueco de concreto con las siguientes características:

- 15X20X40 cms en muros perimetrales e intermedios (exteriores e interiores)

	DIMENSIONES NOMINALES
ANCHO	15 cm
ALTO	20 cm
LARGO	40 cm



3.- Las piezas que se utilicen deberán ser nuevas, con bordes rectos y paralelos, con esquinas rectangulares y sin rajaduras.

4.- El refuerzo horizontal indicado para muros de block hueco deberá ser colocado en todos los muros estructurales, sin traslapar, de una sola pieza y anclado a los castillos de acuerdo a lo indicado en el reglamento de construcciones.

5.- el mortero de unión de la mampostería será tipo i con una resistencia mínima a la compresión f_j^* = 125 kg/cm².

6.- mortero para pegar piezas: los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- a) su resistencia a compresión será por lo menos de 12.5 mpa (125 kg/cm²).
- b) la relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 3. el volumen de arena se medirá en estado suelto.
- c) se empleará la mínima cantidad de agua que como resultado un mortero fácilmente trabajable. si el mortero incluye cemento de albañilería, la cantidad máxima de éste, a usar en combinación con cemento, será la indicada en la tabla 2.2. de las n.t.c. de mampostería.

7.- resistencias:

Se consideró una resistencia a la compresión y a cortante de:

$$f^*m = 40 \text{ kg/cm}^2 \quad v^*m = 2.0 \text{ kg/cm}^2 \quad fp=70 \text{ kg/cm}^2$$

Módulo de elasticidad

$em = 800 f^*m$ para cargas de corta duración

$em = 350 f^*m$ para cargas sostenidas

8.- Todas las piezas deberán estar secas y se rociarán con agua justo antes de la colocación.

9.- El block deberá colocarse en forma cuatrapeada.

10.- El desplome de un muro no será mayor que 0.004 veces su altura ni 1.5 cm. debiéndose verificar esta condición en dirección horizontal y vertical por medio de "reventones" a cada 75 cm.

11.- La distancia máxima entre dos castillos no deberá exceder de 300 cm.

12.- Las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberán tener un espesor de 1.0cm mínimo y 1.5cm máximo.

13.- Todas las puertas y ventanas estarán rodeadas por castillos y dalas, excepto donde se indique otra cosa.

APLANADO CON MORTERO DE CEMENTO ARENA 1:3 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, previamente se prepara la superficie del muro, quitando excedentes de la propia obra, que no deben quedarse, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y proceder a aplicar una primera capa que se avienta con la cuchara sobre el muro previamente mojado para que no le quite humedad al mortero, se va emparejando con regla dejándolo rustico con un espesor de 1.5 cm. dejarse de un día para otro para la aplicación final del aplanado usando

mortero en la misma proporción, pero con arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

APLANADO FLOTEADO FINO DE CEMENTO ARENA 1:4 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, deberá tener previamente nivelado a plomo y regla la superficie con la aplicación de aplanado con mortero cemento arena, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y procede a mojado para que no le quite humedad al mortero, la preparación del mortero utilizara arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

REPELLADO DE CEMENTO ARENA 1:4 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, deberá tener previamente nivelado a plomo y regla la superficie con la aplicación de repellado con mortero cemento arena, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y procede a mojado para que no le quite humedad al mortero, la preparación del mortero utilizara arena cernida fina y repellado con llana de madera dejando la textura indica el plano

PISOS Y AZULEJOS

Previo a cualquier instalación, es necesario conocer el USB de su proyecto, es decir:

Uso: se refiere a donde se va instalar, si es de interior/ exterior, en piso/muro y en un tráfico residencial, comercial o industrial.

Superficie: nos indica cómo se encuentra el área donde se va adherir el piso y si esta es porosa o totalmente lisa.

Recubrimiento a instalar: igualmente es importante conocer el tipo de absorción de la loseta a instalar, si es: de alta, media, baja o nula absorción de agua.

1. Preparar la superficie:

Previo a instalar, verifique que el área y superficie donde se vaya instalar, se encuentre limpia, libre de polvo, aceites y/o cualesquiera contaminantes que pueda evitar la adhesión del piso. Igualmente asegure que la superficie a instalar se encuentre nivelada, en caso contrario es necesario nivelar con mezcla de cemento - arena, dejando secar previo a la instalación.

Debe respetar el patrón de juntas perimetrales y de expansión, pregunte a su arquitecto sabré estas. Revise que no existan grietas o fisuras que requieran tratamiento previo.

2. Inspeccionar la loseta:

Revise que color, tono, textura y medidas de la cerámica corresponda a la seleccionada y proceda a mezclar las losetas de varias cajas para repartir los tonos y lograr un acabado natural.

3. Seleccionar el adhesivo:

Elija la solución adecuada para el proyecto a instalar. Consulte las instrucciones y no olvide que los productos Interceramic son especialmente formulados para losetas de alta, media, baja y nula absorción de agua.

4. Preparar la mezcla:

Vacíe el contenido del saco en una cubeta limpia, agregue la cantidad de agua limpia indicada en el reverso del saco y mezcle vigorosamente utilizando un mezclador para adhesivo. Deje reposar la mezcla de 5 a 10 minutos y vuelva a mezclar.

No se recomienda realizar directamente sobre el firme por cuestiones de limpieza y para evitar la contaminación de la mezcla.

5. Distribuir la mezcla:

Con ayuda de una llana o cuchara, extienda la mezcla de adhesivo sobre el firme, luego pase los dientes de la llana para marcar los surcos correspondientes y garantizar una correcta distribución de la mezcla. Los surcos deben ser rectos para asegurar la liberación de aire.

En formatos mayores a 40 X 40 cm, se debe emplear el método de doble aplicación, colocando una capa delgada de adhesivo a la parte posterior de la pieza.

6. Colocar loseta:

Coloque la pieza de cerámica con cuidado y realice movimientos de manera perpendicular al rayado de la mezcla para asegurar salida del aire, puede apoyarse de un mazo de goma para asentar la pieza de mejor manera.

Retire el exceso de adhesivo de las juntas, así como adhesivo que se haya quedado en la superficie de la pieza.

Deberá utilizar niveladores marca Interceramic de manera obligatoria para su correcta instalación, evitando así diferencia de nivel entre piezas.

Mantenga una separación de 6 mm en los perímetros de la instalación para juntas perimetrales mismas que puede rellenar con silicón y/o cola de rata.

Esperar un mínimo de 24 horas antes de emboquillar, en caso de usar el adhesivo Premium Rápido Interceramic, podrá emboquillar a partir de las 6 horas de instalar.

En caso de haber escuadra en la unión de dos piezas, la junta deberá realizarse a 45 °.

7. Aplicar boquilla marca Interceramic

La junta del piso rectificado será a hueso con una tolerancia máxima de 1 a 3 mm, realice la mezcla de boquilla sin arena marca Interceramic color gray en una cubeta limpia y agregue la cantidad de agua limpia purificada indicada en el reverso del saco y mezcle vigorosamente utilizando un mezclador. Extienda la boquilla sobre la superficie de la loseta utilizando una llana de goma flexible para emboquillar, realice movimientos diagonales a las juntas en un ángulo aproximado de 45° grados, asegurando que la mezcla rellene por completo el espacio entre piezas.

8. Limpiar emboquillado:

Una vez aplicada la boquilla, retire los excedentes que hayan quedado en la cerámica utilizando una esponja húmeda. Se recomienda ir limpiando cada metro cuadrado que se vaya aplicando boquilla para evitar que esta seque por completo. Rellene o repare las áreas donde haya faltado boquilla y vuelva a limpiar la superficie.

9. Curar boquilla:

Por último, es importante curar la boquilla durante tres días, es decir es necesario trapear y/o humedecer constantemente la boquilla durante dicho periodo ya que este paso ayudara a evitar boquillas flojas o quebradizas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE MODELOS DE PISOS Y RECUBRIMIENTOS:

Tempo

Piso Cuerpo Interceramic®
Digital Brillante
PEI III/IV ETT 3



Ficha Técnica
Fecha de Impresión: 15-FEB-2022



PRUEBAS	RESULTADO	ESTÁNDAR	MÉTODOS
Resistencia al Rayado (Mohs)	5.0	>=5.0	ASTM C1895
Absorción de Agua (%)	<3%	<3%	ASTM C373
Resistencia a la Flexión (Kg/cm²)	>400	>300	E.N. ISO 13006
Resistencia a Sustancias Químicas	Resiste	Resiste	ASTM C650
Fuerza de Adhesión (psi)	>50	>=50	ASTM C482
Resistencia a la Helada	Resiste	Resiste	ASTM C1026
Resistencia al Craquelado	Resiste	Resiste	ASTM C424
Resistencia al Shock Térmico	Resiste	Resiste	ASTM C484
Resistencia al Manchado	Resiste	De acuerdo a Resultados	ASTM C1378
Coefficiente Dinámico de Fricción*	<0.42	De acuerdo a Resultados	ANSI A326.3

Venato

Azulejo Interceramic
Estandar Esmaltado
ETT 2



Ficha Técnica
Fecha de Impresión: 22-FEB-2022



PRUEBAS	RESULTADO	ESTÁNDAR	MÉTODOS
Absorción de Agua (%)	<20%	<20%	ASTM C373
Resistencia a la Flexión (Kg/cm²)	>150	>150	E.N. ISO 13006
Resistencia a Sustancias Químicas	Resiste	Resiste	ASTM C650
Fuerza de Adhesión (psi)	>50	>=50	ASTM C482
Resistencia al Craquelado	Resiste	Resiste	ASTM C424
Resistencia al Manchado	Resiste	Resiste	ASTM C1378

VARIACIONES EN TONO O COLOR

Variaciones en tono o color son inherentes en todos los productos de arcilla cocidos, que ayuda a crear la belleza del producto, siendo ésta una característica de la loseta.

Mezclar al menos 6 cajas durante la instalación es recomendado para obtener mejores resultados.

Esto es especialmente importante cuando se instalan productos con textura "seca", también el brillo puede cambiar bajo ciertas condiciones de iluminación.

Stella

Piso Cuerpo Interceramic®
Digital Brillante
PEI II/IV ETT 3



Ficha Técnica
Fecha de Impresión: 15-FEB-2022



PRUEBAS	RESULTADO	ESTÁNDAR	MÉTODOS
Resistencia al Rayado (Mohs)	5.0	>=5.0	ASTM C1895
Absorción de Agua (%)	<3%	<3%	ASTM C373
Resistencia a la Flexión (Kg/cm²)	>350	>300	E.N. ISO 13006
Resistencia a Sustancias Químicas	Resiste	Resiste	ASTM C650
Fuerza de Adhesión (psi)	>50	>=50	ASTM C482
Resistencia a la Helada	Resiste	Resiste	ASTM C1026
Resistencia al Craquelado	Resiste	Resiste	ASTM C424
Resistencia al Shock Térmico	Resiste	Resiste	ASTM C484
Resistencia al Manchado	Resiste	De acuerdo a Resultados	ASTM C1378
Coefficiente Dinámico de Fricción*	<0.42	De acuerdo a Resultados	ANSI A326.3

TIPO DE TRÁFICO PARA CERÁMICA ESMALTADA PISO:

- PEI I - Uso residencial tráfico ligero
- PEI II - Uso residencial tráfico moderado
- PEI III - Uso comercial tráfico ligero
- PEI IV - Uso comercial tráfico moderado
- PEI V - Uso comercial tráfico intenso

PRUEBAS DE PRODUCTO Las pruebas son desarrolladas seleccionando muestras aleatorias, éstas son hechas por el laboratorio de Interceramic; los resultados son representativos de la calidad de la loseta del lote muestreado. Esto no garantiza que los resultados sean exactamente iguales en cada loseta. Procedimientos y resultados individuales están disponibles por Interceramic.

ESTÁNDARES ANSI A137.1-2019; ISO 13006.

El producto cumple con los Estándares A.N.S.I. (American National Standards Institute) para Piso y Recubrimiento, los métodos de prueba usados corresponden a las Normas A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) y la Norma Europea (E.N./ISO)

NOTAS: *Los pisos y recubrimientos Interceramic no requieren de abrillantadores, ni pulidoras. Para la limpieza de pisos de textura más seca, utilizar un cepillo duro, jabón y agua caliente (para eliminar grasas y remoción de suciedad).

NO USAR ACIDO MURIATICO ya que daña el esmalte.

*El producto recibido por el cliente puede variar en tono y textura de la muestra exhibida en la tienda.

*Cualquier duda o pregunta respecto a la calidad del producto debe ser resuelta antes de la instalación, posterior a ésta no se aceptan reclamaciones, por favor contacte a un representante de Interceramic en la tienda donde compró el producto o en la página web: www.interceramic.com

*La variación de tono es inherente en todos los productos cocidos de arcilla y en las piedras naturales.

PINTURA VÍNILICA

Previo a su aplicación deberá prepararse la superficie quitando las salpicadas de mezcla, concreto etc., lijarla si es necesario, limpiarla de polvo y previa autorización de la supervisión, se aplicarán dos manos en muros, procurando que la última mano sea en un solo sentido. Vertical en los muros.

Su aplicación deberá ser uniforme en color y calidad que indique el plano de acabados, podrá usarse brocha de pelo o rodillo.

Su medición y pago serán por m². de muro o plafón pintados.

IMPERMEABILIZANTE

El impermeabilizante será aplicado en las losas, a dos manos.

A. INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Rendimiento	~1 L/m ² .							
Humedad Relativa del Aire	~80 % máx.							
Temperatura del Soporte	+5 °C mín/ +35 °C máx.							
Punto de Rocío	Prestar atención a la condensación. La temperatura superficial durante la aplicación debe estar al menos 3 °C por encima del punto de rocío.							
Pre-Tratamiento del Soporte	<p>Sustratos Cementicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> El concreto nuevo debe de ser curado al menos 28 días y debe de tener una resistencia al arrancamiento ≥ 1.5 N/mm². Los soportes cementosos o minerales se deben preparar mecánicamente haciendo una limpieza abrasiva o con equipos escarificadores, para eliminar la lechada superficial y conseguir una superficie de textura abierta. El concreto débil y partes sueltas deben de ser removidos, y los defectos de la superficie como burbujas o vacíos deben de ser expuesto. Las reparaciones del sustrato tales como relleno de juntas, reparación de burbujas y vacíos y nivelación de la superficie deben de ser llevados a cabo con productos apropiados de la línea Sika Monotop®. <p>Primer sustrato</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sustrato</th> <th>Imprimación</th> <th>Consumo (L/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cementicio</td> <td>Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estos consumos son teóricos y no incluyen excedentes de producto requeridos debido a porosidad del sustrato, irregularidad de la superficie variaciones de nivel, etc.</p>		Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)	Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25
Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)						
Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25						

A. PREPARACION DEL SOPORTE

Reparación de juntas y fisuras:

Se debe prestar especial atención al sellado y tratamiento previo de todas las juntas y fisuras estáticas mayores a 1 mm que presente la superficie para lograr mejores resultados de impermeabilización. Todas las juntas y grietas existentes superiores a 1.00 mm o con movimiento se deberán limpiar y soplar con aire comprimido, ranurándolas siguiendo su trayectoria hasta una profundidad no mayor a 5 mm.

Posteriormente rellene todas las juntas y fisuras tratadas con un sellador a base de Poliuretano y dejar curar.

B. MEZCLADO

Antes de la aplicación, mezclar el impermeabilizante durante 1 min hasta alcanzar una contextura homogénea.

Antes de la aplicación del impermeabilizante, la capa de imprimación debe de estar seca, libre de tacking. Para los tiempos de espera entre la aplicación de la primera mano sobre el primario, favor de referirse a la tabla de tiempos de espera. Las áreas que pudieran dañarse, tales como marcos de puertas/ventanas, deben de enmascararse con cinta adhesiva de enmascarar (masking tape).

C. TIEMPO DE ESPERA/REPINTABILIDAD

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx. Después de una limpieza profunda
+10°C	50%	~6 Hrs	
+20°C	50%	~4 Hrs	¹⁾ Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~2 Hrs	

Antes de aplicar Sika® Acril Techo® permitir que la primera mano seque:

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx. Después de una limpieza profunda
+10°C	50%	~36 Hrs	
+20°C	50%	~24 Hrs	¹⁾ Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~12 Hrs	

1) Asumiendo que toda la suciedad se ha eliminado y que se ha evitado toda contaminación.

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de curado.

D. PRODUCTO APLICADO LISTO PARA SU USO

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Seco al tacto	Resistencia a la lluvia	Secado Total
+10 °C	50%	~4 hrs	~48 hrs	~6 días
+20 °C	50%	~2 hrs	~24 hrs	~4 días
+30 °C	50%	~1 hrs	~12 hrs	~2 días

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de secado.

E. APLICACIÓN

Sistema de impermeabilización:

Tratamiento de puntos críticos, tales como chaflanes, esquinas, cambios de dirección, bajantes de agua pluvial, reparación de juntas o fisuras:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M2

Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

Para el resto de la losa:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M2 Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

E.1 Notas de Aplicación / Limitaciones.

No aplique el impermeabilizante sobre sustratos con humedad ascendente.

Asegurarse que la temperatura no sea menor a 5 °C y la humedad relativa no exceda el 80%, hasta que la membrana se encuentre completamente curada.

Evite encharcamientos de agua durante la aplicación de las distintas manos. Barrer y limpiar la superficie para eliminar esto antes de cualquier aplicación posterior.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, o en cualquier superficie horizontal con contacto continuo con agua.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, con periodos subsecuentes de congelación. En zonas climáticas frías, en cubiertas con pendientes menores al 3% deben de tomarse consideraciones especiales.

No aplique el impermeabilizante sobre paneles de aislamiento. Es necesario utilizar una hoja base intermedia.

La Tela Reforzada puede usarse como un refuerzo total o parcial sobre las grietas con movimiento y juntas constructivas.

El impermeabilizante no debe de utilizarse en áreas con tráfico peatonal.

Cualquier modificación en el producto, consumo y procedimiento indicados afectará las propiedades y desempeño del impermeabilizante

F. LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpie todas las herramientas y equipos con agua inmediatamente después del uso. Para eliminar material endurecido o curado, utilice medios mecánicos.

HERRERIA

La herrería puede personalizar cualquier objeto de hierro forjado, acero y metal, lo que permite que la construcción tenga un aspecto agradable a la vista, con acabados finos y diseñados según el proyecto. Se coloca en puertas, señalamientos como protección o como elementos complementarios de diseño, es decir, con fines estéticos, debido a la dureza de este garantiza la seguridad de los espacios, por su alta resistencia.

Debido a las propiedades de este material se utiliza en el proyecto de manera estética y funcional estructura al edificio, estas son las propuestas:

- Puerta de herrería abatible 1 hoja, de dimensiones variables, a base de marco de perfil P-400 cal. 14, Contramarco de perfiles R-200 Cal.14 con ceja de solera de 1/8" x 1/2" forrado con lamina tablero cal-20, previa aplicación de dos manos de primer, con acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante,
- Señalamiento de dimensiones variables, marco a base de perfil c-100, de 1" x 1" cal. 14 y detalle a base de placa de acero de 1/8" de espesor cortada con plasma y simbología perforada según diseño de proyecto, fijado a muro por medio de placa de 2" x 2" de 1/4", aplicación de dos manos de primario anticorrosiva y acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante,

Los materiales a que hace mención deben cumplir con las normas de calidad.

Es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos en cuestión de instalación, seguridad y limpieza.

- La herrería debe ser impermeable; todas las partes móviles, cerraduras, herrajes, y bisagras, deberán accionarse con facilidad; las partes móviles acoplarse a las fijas de tal manera que, al cerrarse, sellen adecuadamente.
- La unión de piezas para formar un elemento es por medio de: soldadura, tornillería o remache, de acuerdo con lo que señale el proyecto. La unión de dos piezas en esquina deberá hacerse con corte diagonal a cuarenta y cinco grados (45°).

- Cuando la unión sea con base de soldadura se debe efectuar por medio de **cordones continuos**; la soldadura debe esmerilarse; en el caso de que se presenten huecos o imperfecciones en la unión de dos elementos, estos huecos o hendiduras pueden rellenarse con soldadura de latón. No se permite el uso de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido protegidas contra ella.
- La unión de los elementos que forman las piezas es de tal forma, que al efectuar cambio de vidrios o cristales se haga con facilidad.
- En los elementos que deslicen sobre otros de la misma pieza, el acabado de las superficies de contacto debe ser suave y sin tropiezos al efectuarse los movimientos.
- En cuanto a los marcos y chambranas deberán ser del tipo, forma y dimensiones que señale el proyecto.

CANCELERÍA

Del aluminio destacan su ligereza y su durabilidad, además de su alta capacidad de resistencia frente a agentes tóxicos, la corrosión, el frío o el calor.

Se hizo la siguiente propuesta para la cancelería de exteriores e interiores:

- Las ventanas exteriores están hechas de una estructura con vidrio flotado claro de 6mm de la línea 3000 en aluminio anodizado natural compuesto por: fijo, fijo con zócalo y de medidas variables según diseño.
- Las puertas son de medidas variables con cristal templado claro y arenado de 6mm con jaladera de aluminio tipo de .50 mts de longitud color anodizado natural y bisagra hidráulica de doble acción para 800lbs de presión.
- Los muros fijos son de dimensiones variables con estructura con cristal templado claro y arenado de 6mm colocado a hueso con conectores.
- Barandal 90cm. Altura, de herrería a base de perfil de acero poste c-150 cal-14, cuadrado de acero de 1/2", fijada a muro con placa metálica de 10x10x1/4", fijada con taquete expansivo de 3/8" pegado con easy -fix glue, para colocarse en piso ensamblado con taquetes.

Previo a mencionar los pasos a seguir para la correcta instalación de un elemento, es necesario definir las condiciones técnicas que debe reunir el vano de mampostería en el caso de los exteriores que lo va a recibir.

Se deberá de avisar y entregar al armador acreditado los rasgos terminados quien los recepciona conforme antes de la toma de medidas. Los aspectos más importantes a considerar en la recepción de los vanos son:

- Ubicación: se debe verificar que el vano esté exactamente donde se ha especificado, de modo de replantear si hubiera diferencias.
- Dimensiones: el personal que instalará debe de comprobar las longitudes totales, paralelismos, alineaciones y geometría de los ángulos, usando el nivel y el plomo, u otro instrumento electrónico.
- Se debe comprobar que el vano se encuentre en el plano especificado y tenga la terminación adecuada para instalar.

Una vez que haya conformidad en los rasgos, se procederá a la rectificación de medidas, para lo cual se requerirá la presencia de personal de la obra. Se hará un registro de medidas finales acordadas, el que deberá ser firmado por el instalador y el responsable de obra lo cual el registro deberá contener el número de ventana, tipo, ubicación y piso.

INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS

Para el movimiento de elementos en obra, el personal que instalará deberá trasladarlos desde la zona de acopio al lugar de instalación, considerando los siguientes aspectos:

- Toda ventana cuyo lado menor es mayor a 1.00 mts debe ser transportada por dos personas.
- El marco debe ser protegido de rayaduras o golpes mediante cartón u otro elemento.
- En caso que se use grúa para el transporte vertical, se debe asegurar que tal implemento mantenga la ventana en posición vertical.

UBICACIÓN DEL MARCO:

En el sentido vertical el marco no puede ser "acuñado" (a través del uso de elementos separadores entre marco y vano) en la parte inferior y debe quedar asentado totalmente sobre rasgo perfecto, especial atención se deberá colocar cuando son correderas pe piso a cielo.

Al presentar el marco dentro de su rasgo, se recomienda dejar una holgura máxima de 3 a 5 mm para efectuar un sello adecuado y seguir las recomendaciones del fabricante de sellos.

PLOMO Y NIVEL: verificar que el marco quede separado del plomo interior del muro a la distancia recomendada o según especificación de plano.

PERFORACIONES: perforar con taladro de percusión y broca de 7mm separando los elementos de fijación a una distancia de 500mm aprox., y siguiendo el orden de las perforaciones al marco hechas en taller. Se recomienda siempre que el riel inferior no lleve tornillos, puesto que se podrían producir filtraciones; sin embargo, para las zonas lluviosas se prohíbe cualquier perforación de este riel.

TAQUETES: insertar los taquetes plásticos por la perforación hasta que queden embutidos en el muro. El tipo de taquete debe ser conforme a la especificación técnica del proyecto, según sea la superficie que recibe, puede ser muro de block o muro de Tablaroca.

TORNILLOS: colocar los tornillos con un apriete inicial suave, de modo de facilitar reacomodos del marco antes de proceder a su apriete final. La cantidad de los tornillos deben ser de acuerdo a planos y especificaciones.

Respecto del material de los elementos de fijación, se hace la recomendación de acero inoxidable para productos que serán instalados en ambientes salinos, industriales y húmedos lluviosos.

CUÑAS:

Acuñar el marco contra el muro usando laines de PVC, o de madera, hasta conseguir plomos y niveles adecuados. Las cuñas deben ser instaladas en los lugares donde no compriman el marco de la ventana, por ejemplo, en los untos con tornillos.

FIJACIÓN:

Fijar con buen torque los tornillos. Esta operación se puede realizar con atornillador manual o eléctrico. El instalador deberá colocar todos los tornillos conforme a lo indicado en los planos de proyecto, o en su defecto a lo recomendado por el catálogo del instalador.

SELLADO:

Aplicar el sello perimetral de acuerdo a las instrucciones del fabricante de sellos.

Uno de los principales focos de infiltración de humedad se debe a sellos defectuosos en las juntas marco/vano o marco/vidrio, de modo que la selección del sellante apropiado debe considerar los siguientes aspectos:

- Compatibilidad y adhesión con los sustratos, o materiales a sellar
- Nivel de exposición a radiación UV
- Preparación de superficies y eventual uso de primer
- Condiciones de fraguado del sellador

El silicón de tipo acético asegura un buen resultado de adhesión y compatibilidad cuando los sustratos a unir son lisos y no porosos, el proyectista sugiere uso de SIKAFLEX 1A.

Instalación separada de marcos

Si el instalador acostumbra a instalar solo marcos en una primera etapa, deberá proteger los rieles inferiores contra el riesgo de daños, la APIBCS no autorizará gastos adicionales por daños durante la instalación.

Instalación de hojas:

Cuando el instalador coloque las hojas deberá asegurar su adecuado funcionamiento respecto del marco pre-instalado.

Instalación de puertas y ventanas en altura:

Cuando el instalador realice trabajos de elementos en altura, y con presencia de vientos fuertes, deberá tomar todas las precauciones necesarias para asegurar las fijaciones de marcos y hojas, de modo de evitar el desprendimiento y eventual caída de estos elementos, Deberá definir la secuencia de instalación más apropiada y entrenar a su personal.

Limpieza:

Aunque el aluminio y el cristal son un material muy noble y estéticamente agradable, es muy sensible a la acción de las sustancias ácidas tales como los ácidos: muriático, nítrico, sulfúrico, etc. Y a las sustancias alcalinas como, por ejemplo: cal, el yeso y el cemento.

Para proteger el aluminio mientras está en proceso de instalación y terminaciones en obra y evitar los problemas de suciedad y manchas de corrosión, lo más aconsejable es frotar de cera sobre las superficies o aplicar una delgada capa de laca del tipo metacrilato, que facilita las faenas de la próxima limpieza.

La limpieza es necesaria para mantener el aspecto nítido y atractivo del aluminio original o cuando es importante eliminar las acumulaciones de depósitos de suciedad que promueven algún tipo de corrosión.

LOCKERS**ESPECIFICACIONES PARTICULARES.**
GENERALIDADES.**TRAZO Y NIVELACIÓN**

Generalidades

Se llama trazo al efecto de localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo.

Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido, denominado banco de nivel; éste puede ser verdadero o supuesto y de él depende la precisión del trabajo.

Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene la referenciación necesaria para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos.

Clasificación del proceso de trazo y nivelación:

- Por medios manuales. Cuando la superficie del terreno no es lo suficientemente grande cuyas dimensiones y desniveles no rebasen las tolerancias o márgenes de error establecidos para levantamientos topográficos.
- Con aparatos de precisión. Se utilizará el nivel y el tránsito. Este procedimiento se aplica cuando la superficie del terreno es lo suficientemente grande y sensiblemente desnivelada con el fin de evitar que durante la medición de distancias, alturas y ángulos se generen márgenes de error considerables.

Recomendaciones

- En el trazo y la nivelación siempre es útil, si es posible, tomar como referencia las construcciones colindantes o de la vía pública (banquetas).
- Además de marcar los límites del terreno y los ejes principales del proyecto es importante trazar las ubicaciones de instalaciones o equipamiento no referenciados con ejes, tales como tomas de agua, registros, drenajes, etc.
- Para las referencias de los niveles y trazos necesarios, se deben construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran procurando que su localización y firmeza sean adecuadas para evitar cualquier desplazamiento.
- Si el trazo se realiza en forma manual se hará uso de una escuadra de madera de ángulo recto cuyos lados midan 30, 40 y 50 cm respectivamente, esto permitirá marcar, cuando así lo requiera el proyecto, cruces de ejes o ángulos de 90°. Las dos líneas que se interceptan formando un cruce de ejes se señalan sobre el terreno con calhidra tomando como referencia de cada eje un hilo (reventón) colocado sobre el trazo del mismo eje y sujetado y tensado en los dos extremos. Una vez hecha la marca es posible retirar los hilos auxiliares. Este mismo procedimiento es aplicable para referenciar los límites de las excavaciones y las trayectorias de las líneas de drenaje, por ejemplo ver figuras 1 y 1 bis.
- Para verificar el trazo de ejes perpendiculares se utiliza un procedimiento manual. Una vez trazados y referenciados, se mide desde la intersección hacia cada uno de los lados una

distancia de 2 m (punto A y B respectivamente), después, sobre el eje perpendicular se selecciona un punto a 3 m de la intersección (punto C). Para verificar un trazo perpendicular, la distancia entre C y A debe ser igual a la distancia C y B.

- Si la nivelación se realiza en forma manual se usará una manguera transparente de 10 m de longitud que contenga agua en su interior, de preferencia coloreada y libre de burbujas de aire. La presión atmosférica sobre el agua en cada uno de los extremos de la manguera es la misma, por lo que ésta tendrá el mismo nivel en ambos extremos. Se puede considerar como banco de nivel a una referencia fija (la superficie de una banqueta de concreto, por ejemplo) y que permanecerá así durante todo el proceso de construcción de la cimentación o por lo menos durante la construcción de la cimentación y el desplante del proyecto. Una vez establecido el nivel 0 + 00 del banco de nivel, se trasladarán los diferentes niveles requeridos hacia cualquier punto de la obra. Al referenciar así los niveles se ubicará clara y precisamente el nivel de piso terminado, por ejemplo, y a partir de las dimensiones indicadas en el proyecto se podrá calcular el nivel del desplante de la cimentación o la altura del entepiso en cualquier punto de la obra (ver figura 3).

- Durante la toma de datos mediante aparatos de precisión, no se debe menospreciar la importancia de las notas. Si alguna de las cinco propiedades que se usan para evaluarlas (exactitud, integridad, facilidad de lectura, arreglo y claridad) no está presente, se tendrá como consecuencia pérdidas de tiempo, retrasos, errores y un mayor costo para completar el trabajo de campo, los cálculos y los dibujos correspondientes. Actualmente se tienen disponibles recopiladores mecánicos que guardan información y datos para la medición en campo de ángulos y distancias. Estos datos se almacenan automáticamente oprimiendo teclas lo cual elimina probables errores de lectura y transcripción, tanto de campo como de gabinete; posteriormente el recopilador los transfiere a una calculadora para su procesamiento. Los recopiladores electrónicos de datos no reemplazan completamente los registros tradicionales de campo que se usan todavía para registrar información de apoyo, incluyendo croquis y notas de localización para el proyecto definitivo.

Alcances y criterios de medición y cuantificación

- Se considera el metro cuadrado (m²) o la hectárea (ha) como unidad de medición.
- Para el trazo y la nivelación de casas, edificios y edificaciones similares se considera la proyección horizontal sobre el terreno tomando los paños exteriores como límites de la superficie, aunque haya habido sobre excavaciones para realizar la construcción de la cimentación.

Se considerará sólo una vez aunque se tengan varias plantas sobre la misma superficie.

- Para el trazo y la nivelación de terrenos se toma en cuenta la superficie contenida en los linderos definitivos.

EXCAVACIÓN

Generalidades

La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de desplante de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una cepa para alojar una tubería.

El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramienta especial. De acuerdo al procedimiento la excavación se clasifica de la siguiente manera:

- Excavación por medios manuales.
- Excavación por medios mecánicos.
- Excavación con explosivos, en casos particulares y con la debida autorización.

La profundidad es una de las características que determina la dificultad de una excavación, por lo que también se clasifica en función de ésta:

- Desde 0.00 hasta 2.00 m de profundidad.
- Desde 2.01 hasta 4.00 m de profundidad.
- Desde 4.01 hasta 6.00 m de profundidad.

La presencia de agua durante la excavación (nivel freático) representa una condición importante para valorar esta actividad, por lo que la excavación se clasifica también así:

- **Excavación en seco.** Cuando el material no presenta un contenido de humedad considerable.
- **Excavación en material saturado.** Cuando en su estado natural y antes de la excavación la superficie ha estado permanentemente expuesta al agua, aun cuando el nivel freático se abata durante el proceso de excavación y construcción de la cimentación.
- **Excavaciones en agua.** El abatimiento del nivel freático durante el proceso de construcción se logra mediante acciones de bombeo.

Si esto no es factible económica o técnicamente se considerará como excavación en agua. Los suelos que serán excavados se clasifican considerando varias características tales como su origen, granulometría (densidad, tamaño y distribución de partículas), resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.

Para el proceso de excavación la clasificación de los suelos se define en función de la dificultad para ejecutar esta actividad y se clasifican así:

- **Material I.** Es aquel que es atacable, si el proceso es manual, utilizando únicamente pala, sin requerir el uso de pico, aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Si el proceso es por medios mecánicos, este material puede ser eficientemente excavado con una escropa enganchada a un tractor sobre orugas cuya potencia sea de 90 a 110 caballos de fuerza (hp), sin el auxilio de arados o por otro similar, aún cuando éstos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Los suelos de este tipo son blandos, no cementados cuya medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual a 2.5 toneladas por metro cuadrado (ton/m²). Lo anterior no excluye a otro tipo de suelo con otras características diferentes, si satisface las señaladas en el inicio de este inciso.

- **Material II.** Si el proceso es por medios manuales se requerirá el uso de pico y pala. Si el proceso es por medios mecánicos la dificultad de extracción y carga exigirá el uso de un tractor sobre orugas

con cuchilla de inclinación variable con una potencia de 140 a 160 caballos de fuerza (hp) o con pala mecánica de 1 m³ de capacidad mínima y sin el uso de explosivos, aún cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento. La resistencia a la compresión simple de este material es menor o igual a 40 ton/m².

• **Material III.** Si el proceso es por medios manuales, este material sólo puede removerse y alterarse con cuña y marro o con el uso de equipo menor como martillos neumáticos, o bien mediante explosivos o gel expansivo. Si el proceso es por medios mecánicos se requerirá del uso de martillos neumáticos adaptados al equipo pesado. En este material la resistencia a la compresión simple es de 400 ton/m².

Aspectos importantes para seleccionar el equipo básico para una excavación por medios mecánicos:

- Tipo de material que se va a excavar.
- Tipo y tamaño del equipo para acarreo.
- Capacidad de carga o resistencia del material que se va a excavar.
- Volumen del material excavado que se va a mover.
- Distancia a la zona de tiro.
- Tipo de camino para el acarreo.
- Tiempo máximo disponible para ejecutar los trabajos, cuando aplique.

Recomendaciones

• Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes deberán estar indicadas claramente en el proyecto.

• Las excavaciones para cimentación deberán tener la holgura (sobre excavación) mínima necesaria (en algunos casos se consideran 10 cm por lado) para que sea posible construir el tipo de cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad, del tipo de cimentación y del tipo de material que forma el terreno.

En excavaciones para alojar tuberías para drenaje el ancho libre de excavación se determina en función del diámetro de la tubería a colocar dentro de la cepa y de la profundidad de la misma; esta información se presenta en la tabla 2.

• Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse para los fines que el proyecto especifique (relleno con producto de excavación, por ejemplo) o depositarse en el lugar asignado previamente para después acarrearlo fuera de la obra hasta la zona de tiro autorizada.

• Las características de diseño de algunas construcciones hacen posible aprovechar los taludes de la excavación como cimbra. Esta práctica debe estar avalada por la autoridad técnica de la obra y por el propietario del proyecto. Si es el caso, todas las raíces, troncos o cualquier otro material orgánico que sobresalga deberá cortarse a ras.

• Cuando se excava en suelos de material blando que presentan inestabilidad en los taludes se utilizarán troqueles o ademes.

- Los taludes y el fondo de la excavación serán terminados y afinados ajustándose a las secciones indicadas en el proyecto. Las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable del interior de la cepa será removido.
- Durante el tiempo que la excavación se encuentre abierta se tomarán medidas de seguridad y protección necesarias para evitar accidentes, derrumbes o inundaciones.
- En caso de encontrar agua y que ésta invada considerablemente los niveles de desplante o rasante será necesario sacarla mediante bombeo.
- Cuando se requiera excavar en material rocoso (material tipo III) y se autorice por escrito el uso de explosivos, el constructor está obligado a realizar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros, civiles o materiales. Está obligado también, a tramitar y obtener los permisos para su uso ante la Secretaría de la Defensa Nacional y contar, durante la ejecución, con el personal capacitado.

El constructor será el responsable de los daños y perjuicios que sean ocasionados por el uso inadecuado de los explosivos o los que resulten por el transporte, almacenamiento y falta de seguridad además de la omisión de leyes y reglamentos vigentes relacionados con esta actividad.

- Durante el proceso de remoción y depósito del material producto de la excavación se tendrá especial cuidado en no interferir en las operaciones simultáneas o subsecuentes de la construcción en general.
- Cuando la excavación se realiza por medios manuales y en materiales tipo I o II se tendrán que hacer traspaleos, de acuerdo con la profundidad para extraer el material de la cepa.

Alcances y criterios de medición y cuantificación.

- Todas las excavaciones, ya sea por medios manuales o mecánicos, de cualquier tipo de material o profundidad, incluyen el depósito del material a borde de cepa. Los traspaleos o maniobras adicionales obligadas por la profundidad o dificultad del proceso estarán contempladas implícitamente en la selección de los rendimientos para cada caso.
- El afine de fondo y taludes es una actividad integral del proceso de la excavación. La medición de los volúmenes excavados se hará empleando como unidad el metro cúbico (m³).
- Todos los volúmenes de la excavación se medirán en banco respetando los trazos y niveles de proyecto y las sobre excavaciones autorizadas.

Para su cuantificación no se considerará ningún abundamiento.

- Es permisible técnicamente que el constructor realice sobre excavaciones mayores a las autorizadas para proporcionar más holgura a la maniobras de la cimentación. Si estas sobre-excavaciones no son autorizadas y no hay justificación técnica el costo será absorbido por el constructor.

- Cuando se trate de una excavación cuyo nivel freático haya sido abatido durante ésta, se considera, generalmente, como realizada en seco, tomando en cuenta el bombeo como una actividad complementaria independiente. Aunque, es posible conciliar esta apreciación, ya que a pesar de no excavar con la presencia de agua, la remoción y extracción de un material saturado presenta una dificultad mayor que el seco, por lo tanto su rendimiento es menor.

RELLENO DE EXCAVACIONES EN ZANJAS

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, el espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Definición y Ejecución. Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, alcantarillado sanitario, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) centímetros, en el caso de rellenos para trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) centímetros arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) centímetros de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) centímetros colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) centímetros sobre el nivel natural de terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de

compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etcétera, para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) centímetros abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) centímetros de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se determinarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pendientes.

Medición y Pago.– El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.

Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar)

Seleccionar el material y/o papear.

Compactar al porcentaje especificado.

Acarreo, movimientos y traspaleos locales.

Extendido y bandeado con maquinaria del material sobrante producto de excavación.

CONCRETO.

NOTAS GENERALES DE CONCRETO

Es responsabilidad del constructor la interpretación correcta de los planos del proyecto, así como el conocimiento del progreso constructivo y las especificaciones de ejecución y de calidad que indiquen las normas técnicas complementarias vigentes.

Las cotas rigen sobre el dibujo.

El contratista debe verificar dimensiones y niveles con el proyecto arquitectónico y deberá sujetarse a las especificaciones completas contenidas en los requisitos de los reglamentos para concreto estructural (ACI 318S-14) en los capítulos 1, 25 y 26 son de principal interés para el constructor.

No se podrán modificar dimensiones ni armados de los elementos estructurales sin la autorización por escrito del proyectista estructural.

REGLAMENTOS Y REFERENCIAS

- 1.- Reglamento de construcción del municipio de La Paz.
- 2.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto y acero 2017.
- 3.- Normas técnicas complementarias para el diseño por sismo 2017.
- 4.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería 2017.
- 5.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de cimentaciones 2017.
- 6.- Instituto americano del concreto (american concrete institute) ACI318s-14).

CONCRETO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

- 1.- La calidad de los materiales no podrá cambiarse sin autorización por escrito del calculista y/o el director responsable de obra.
- 2.- El concreto será tipo i "estructural" con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con un módulo de elasticidad mínimo de 14,000 f'c y peso volumétrico mínimo de 2.4 ton/m³ en estado fresco.

3.- Concreto clase 2 de $F'c=200$ kg/cm², en losa de cimentación, castillos y cadenas de cerramiento que se especifique en los planos.

Se empleará cemento Portland compuesto CPC 30R para concretos hechos en obra y CPC 40R para concreto premezclado. Según lo especificado en la norma mexicana **NMX-C-414-ONNCCE-**(VIGENTE).

4.- Tamaño máximo de agregado grueso $t_{ma}=3/4"$ (19.05 mm).

5.- No se permiten juntas constructivas horizontales en muros y losas a menos que específicamente se indiquen en los planos o se aprueben en la bitácora por el D.R.O.

6.- Toda superficie contigua no colada monolíticamente debe presentar rugosidades mínimas de 6 mm de amplitud en toda la superficie.

7.- Todo el refuerzo deberá estar amarrado adecuadamente para no salirse de su posición mientras el concreto es vaciado, si se requirieran varillas o estribos adicionales deberán ser colocados por el contratista para proporcionar soporte a todas las varillas FRAGUADO INICIAL.

8.- No será aceptado el resultado de ninguna prueba en el concreto si el mismo es alterado de cualquier forma. Deberá repetirse la prueba si se agrega agua después del fraguado inicial.

CURADO

El concreto de todos los elementos estructurales deberá mantenerse en condición de humedad a partir de su fraguado total, durante un periodo no menor de 7 días para cemento normal y de 3 días para cemento de fraguado rápido. Cuando el área de colado es extensa se recomienda distribuir tubería perforada en toda la zona de curado, manta de yute o bajo-alfombra pueden servir para retardar la evaporación del agua y se recomienda usarla para lograr un mejor curado en columnas y elementos verticales. Durante los siguientes días hasta llegar a los 28 días después del colado, deberá seguirse humedeciendo los elementos de concreto de 2 a 3 veces por día según el clima del lugar.

Previa aprobación de la dirección de la obra puede permitirse otro tipo de curado.

Se recomienda ver ACI318S-14 especificaciones 26.5.3, 26.5.3.2, y 26.5.5.2

ACEROS**A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la utilización del acero para concreto en construcción de Losas de cimentación, elementos estructurales; castillos, cadenas de cerramiento y losas para la construcción.

B. DEFINICIÓN

El acero para concreto lo constituyen las varillas, estribos, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto, instalados en ductos o no, para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, la Norma *N-LEG-3, Ejecución de Obras*, así como las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

D. MATERIALES

- D.1.** El acero y la soldadura cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2.** Si dados los requerimientos de la obra es necesario modificar las secciones del acero, los ajustes deberán ser aprobados por la Secretaría. El acero cumplirá como mínimo con el área del acero de refuerzo de proyecto, con el perímetro necesario para la adherencia y el mismo límite de fluencia.
- D.3.** No se aceptará el suministro y utilización de acero y soldadura que no cumplan con lo indicado en la Fracción D.1. De esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.
- D.4.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el acero o la soldadura presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. De esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de

Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para el habilitado y colocación del acero, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológicas vigentes.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONDICIONES GENERALES

Para el habilitado y colocación del acero para el concreto se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

G.3. HABILITADO DEL ACERO

- G.3.1.** Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Secretaría, cualquiera que sea su diámetro; solo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento.
- G.3.2.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe, que la varilla se caliente para facilitar su doblado, la temperatura no excederá de doscientos (200) grados Celsius, la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de fusión no se aplicará directamente a la varilla y el enfriamiento deberá ser lento.
- G.3.3.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los dobleces para estribos se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que dos (2) veces el de la varilla.
- G.3.4.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas menores de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que seis (6) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.5.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de ocho (8) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.6.** Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.
- G.3.7.** Cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, los empalmes se harán traslapados sin amarrarlos o soldados a tope.
- G.3.8.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.
- G.3.9.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

- G.3.10.** No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.
- G.3.11.** Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, la longitud de traslape de los paquetes de varilla, será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementado en veinte (20) por ciento para paquetes de tres (3) varillas y treinta y tres (33) por ciento para paquetes de cuatro (4) varillas. Las varillas que formen un paquete no deben traslaparse entre sí.
- G.3.12.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.
- G.3.13.** En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. La preparación de los extremos será según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- G.3.14.** Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos ciento veinticinco (125) por ciento de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

G.4. COLOCACIÓN DEL ACERO

- G.4.1** Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.
- G.4.2.** Los estribos rodearán las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.
- G.4.3.** En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.
- G.4.4.** El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.
- G.4.5.** En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto o aprobada por la Secretaría. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. Cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.

- G.4.6.** No se iniciará ningún colado hasta que la supervisión inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.
- G.4.7.** Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.
- G.4.8.** Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- G.4.9.** Si el proyecto no indica otra cosa o así lo aprueba la Secretaría, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.
- G.4.10.** En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocado, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

H.1. CALIDAD DEL ACERO

- H.1.1.** Que el acero, cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.1.2.** Que el límite de fluencia del acero, determinado en especímenes obtenidos al azar mediante un procedimiento basado en tablas de número aleatorios conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.
- H.1.3.** Las características de los especímenes de prueba, así como el tipo de prueba que se realice para determinar el límite de fluencia del acero, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

H.1.4. El número de especímenes por obtener será el que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, dependiendo de la importancia del elemento estructural de que se trate.

H.2. COLOCACIÓN

Que las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición del acero, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, considerando que:

H.2.1. En losas, zapatas, muros, cadenas, castillosxcascarones, traveses o vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento del peralte efectivo (ver Figura 1).

H.2.2. En columnas la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento de la dimensión mínima de la sección transversal de la columna (ver Figura 2).

FIGURA 1.- Tolerancias para losas, zapatas, muros, cascarones, traveses o vigas en la dirección del refuerzo principal

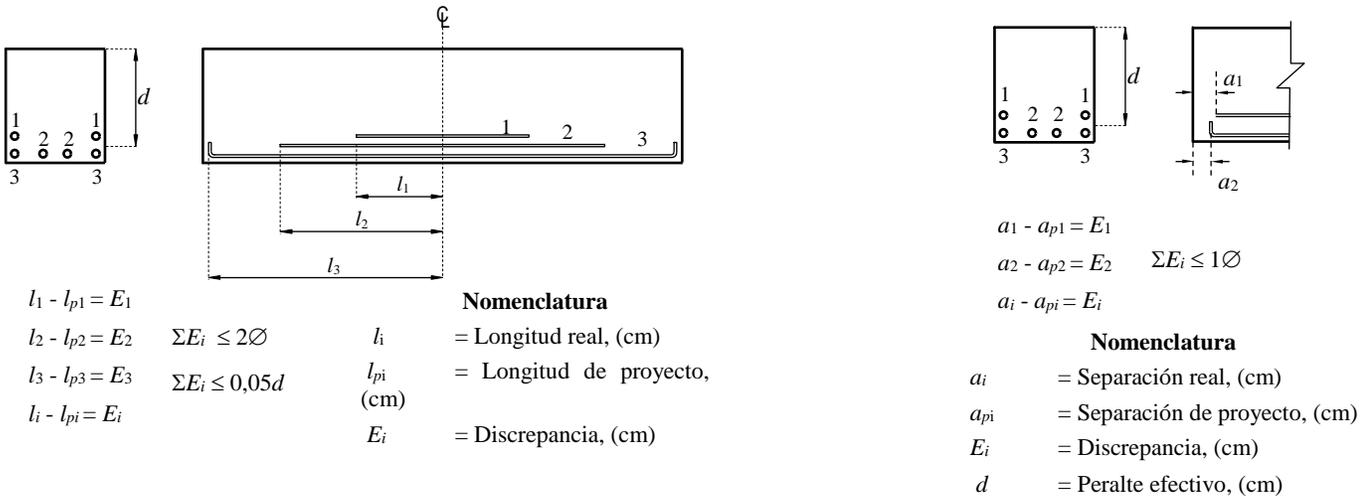
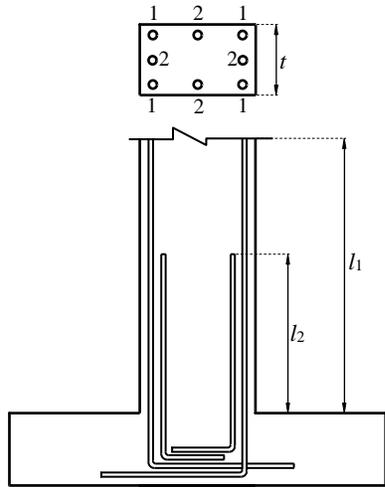


FIGURA 2.- Tolerancias para columnas en la dirección del refuerzo principal

H.2.3. En los extremos de las traveses o de las vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayorde una (1) vez el diámetro de la varilla (ver Figura 3).



Nomenclatura

- l_i = Longitud real, (cm)
- l_{pi} = Longitud de proyecto, (cm)
- E_i = Discrepancia, (cm)
- t = Dimensión mínima de la sección transversal, (cm)

$$l_1 - l_{p1} = E_1$$

$$l_2 - l_{p2} = E_2$$

$$l_i - l_{pi} = E_i$$

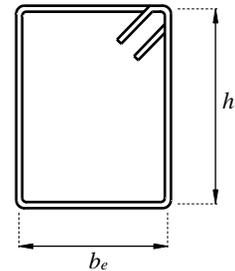
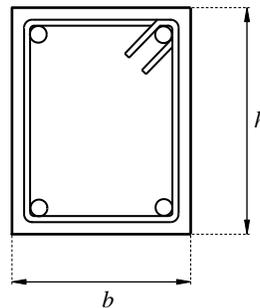
$$\Sigma E_i \leq 2\varnothing$$

$$\Sigma E_i \leq 0,05t$$

FIGURA 3.- Tolerancias en extremos de traves o vigas en la dirección del refuerzo principal

H.2.4 La posición del refuerzo en zapatas, muros, cascarones, traves y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo, en más de tres (3) por ciento de dicho peralte más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

H.2.5 La posición del refuerzo en columnas, será tal que no reduzca la dimensión efectiva en ambas direcciones de su sección transversal, en más de tres (3) por ciento de la dimensión efectiva de proyecto en la dirección correspondiente más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.



$$h_e \leq h_{ep} + 0,05h + 1$$

$$h_e \geq h_{ep} - 0,03h - 0,3$$

$$b_e \leq b_{ep} + 0,05b + 1$$

$$b_e \geq b_{ep} - 0,03b - 0,3$$

Nomenclatura

- h = Altura de la sección, (cm)
- h_e = Altura real del estribo, (cm)
- h_{ep} = Altura de proyecto del estribo, (cm)
- b = Base de la sección, (cm)
- b_e = Base real del estribo, (cm)
- b_{ep} = Base de proyecto del estribo, (cm)

H.2.6. Las dimensiones del refuerzo transversal de traves, vigas y columnas, no deben

exceder a las del proyecto en más de cinco (5) por ciento de la dimensión de proyecto en la dirección en que se considera la tolerancia más un (1) centímetro, ni deben ser menores que las del proyecto en más de tres (3) por ciento de dicha dimensión más tres (3) milímetros (ver Figura 4).

FIGURA 4.- Tolerancias para refuerzo transversal de trabes, vigas y columnas

- H.2.7.** El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no debe diferir respecto al de proyecto en más de cinco (5) milímetros.
- H.2.8.** La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un (1) metro de ancho, no debe diferir de la del proyecto en más de diez (10) por ciento de la separación fijada en el proyecto más un (1) centímetro.
- H.2.9.** La separación del acero de refuerzo en trabes y vigas, considerando los traslapes, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, además de permitir el paso del agregado grueso.
- H.2.10.** La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro.

I. MEDICIÓN

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y el habilitado y colocación de acero para concreto hidráulico sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, el acero para concreto hidráulico se medirá como parte del elemento estructural de que se trate.

J. BASE DE PAGO

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, el acero para concreto hidráulico habilitado y colocado a satisfacción de la Secretaría, estará incluido en la base de pago del elemento estructural de que se trate.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago del acero para concreto, se incluirán en los que correspondan al elemento estructural de que se trate.

L. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el habilitado y colocación del acero para concreto, la Secretaría lo aprobará y lo recibirá como parte del elemento estructural de que se trate, cuando éste haya sido terminado.

Se utilizara malla electrosoldada 6,6/8-8, varillas del # 2,3 y 4 y estribos del # 2 en contratraves, cimentación, cadenas, castillos y losas.

Dentro de las consideraciones adicionales, posteriormente al habilitado y armado del acero, se deberá de aplicar 2 manos de pintura anticorrosiva alkidálica de comex o similar en calidad, para protegerlo del ambiente marino y prolongar su vida útil, atendiendo a lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·012/00 "Recubrimiento con Pintura"

CIMBRA.

A. DEFINICIÓN.

Operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para transportar, fabricar, montar y desmontar toda la "obra falsa", como moldes, soportes, puntales, yugos, apoyos y todos los elementos necesarios para recibir el vaciado del concreto en trabes, losas, rampas, contratraves, zapatas, muros, castillos, cadenas y demás elementos estructurales de la obra. La cimbra se fabricará con: a. Moldes de triplay de pino de una pulgada (1"). b. Moldes metálicos Los elementos de apoyo podrán ser de madera, metálicos o mixtos.

B. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

Los moldes de las cimbras se construirán conforme al proyecto que elabore el Contratista y apruebe la Supervisión. Se observarán las recomendaciones siguientes: Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material previamente aprobado. Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además deberán ser estancos, para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación de la revoltura. La cara interior de la cimbra deberá limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La zona de contacto de la madera recibirá una capa de desmoldante aprobado por la supervisión. Cuando por las propiedades de los materiales, convenga aplicarlos una vez construidos y colocados los moldes, se hará antes de introducir el refuerzo.

1. La cimbra y el apuntalamiento deben ser diseñados por un ingeniero especialista en la materia.
2. La cimbra deberá ser capaz de resistir la carga muerta más una carga viva de construcción de 150 kg/m² además de su peso propio.
3. En losas no se deberá descimbrar antes de 3 días después del colado ni antes que el concreto alcance un 70% del valor de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento a los 28 días.
4. En columnas y muros la cimbra podrá retirarse después de 24 h cuidando que estos elementos no deberán durante el curado soportar carga alguna hasta tener un 70% de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento.

CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES PARA ALBAÑILERIA Y ACABADOS.

MURO DE BLOCK

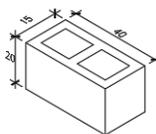
Elemento divisorio de espacios, de carga o no, deberá desplantarse en los ejes, longitudes y alturas que indique el proyecto cada una de sus hiladas se colocara o asentará con mortero de cemento-arena proporción 1:3 (una medida de cemento por tres de arena), que abarque el espesor del muro y de 0.02 m de espesor, con los blocks a hilo y a plomo. Esto es, toda la hilada obedeciendo a un hilo que previamente se coloca en toda la longitud del muro a nivel por cada hilada y las caras verticales estarán a plomo.

El sobrante de mortero que expulsa el block al colocarse deberá limpiarse con la cuchara únicamente para dar un acabado común. El block deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 30 kg/cm² de dimensiones, color y textura uniformes.

- 1.- Todo muro de carga, es estructural y no podrá ser removido a futuro.
- 2.- Las piezas que se utilizarán para la construcción de los muros serán de block hueco de concreto con las siguientes características:

- 15X20X40 cms en muros perimetrales e intermedios (exteriores e interiores)

	DIMENSIONES NOMINALES
ANCHO	15 cm
ALTO	20 cm
LARGO	40 cm



3.- Las piezas que se utilicen deberán ser nuevas, con bordes rectos y paralelos, con esquinas rectangulares y sin rajaduras.

4.- El refuerzo horizontal indicado para muros de block hueco deberá ser colocado en todos los muros estructurales, sin traslapar, de una sola pieza y anclado a los castillos de acuerdo a lo indicado en el reglamento de construcciones.

5.- el mortero de unión de la mampostería será tipo i con una resistencia mínima a la compresión $f_j^* = 125 \text{ kg/cm}^2$.

6.- mortero para pegar piezas: los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- a) su resistencia a compresión será por lo menos de 12.5 mpa (125 kg/cm²).
- b) la relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 3. el volumen de arena se medirá en estado suelto.
- c) se empleará la mínima cantidad de agua que como resultado un mortero fácilmente trabajable. si el mortero incluye cemento de albañilería, la cantidad máxima de éste, a usar en combinación con cemento, será la indicada en la tabla 2.2. de las n.t.c. de mampostería.

7.- resistencias:

Se consideró una resistencia a la compresión y a cortante de:

$$f^*m = 40 \text{ kg/cm}^2 \quad v^*m = 2.0 \text{ kg/cm}^2 \quad fp=70 \text{ kg/cm}^2$$

Módulo de elasticidad

em = 800 f*m para cargas de corta duración

em = 350 f*m para cargas sostenidas

8.- Todas las piezas deberán estar secas y se rociarán con agua justo antes de la colocación.

9.- El block deberá colocarse en forma cuatrapeada.

10.- El desplome de un muro no será mayor que 0.004 veces su altura ni 1.5 cm. debiéndose verificar esta condición en dirección horizontal y vertical por medio de "reventones" a cada 75 cm.

11.- La distancia máxima entre dos castillos no deberá exceder de 300 cm.

12.- Las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberán tener un espesor de 1.0cm mínimo y 1.5cm máximo.

13.- Todas las puertas y ventanas estarán rodeadas por castillos y dalas, excepto donde se indique otra cosa.

GOTERO EN LOSA

Gotero en losa forjado con cimbra de madera para ser terminado con mortero cemento-arena proporción 1:4 (una medida de cemento por cuatro de arena), acabado repellado a regla y nivel, terminado floteado fino.

APLANADO CON MORTERO DE CEMENTO ARENA 1:3 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, previamente se prepara la superficie del muro, quitando excedentes de la propia obra, que no deben quedarse, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y proceder a aplicar una primera capa que se avienta con la cuchara sobre el muro previamente mojado para que no le quite humedad al mortero, se va emparejando con regla dejándolo rustico con un espesor de 1.5 cm. dejarse de un día para otro para la aplicación final del aplanado usando mortero en la misma proporción, pero con arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

APLANADO FLOTEADO FINO DE CEMENTO ARENA 1:4 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, deberá tener previamente nivelado a plomo y regla la superficie con la aplicación de aplanado con mortero cemento arena, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y procede a mojado para que no le quite humedad al mortero, la preparación del mortero utilizara arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

PISOS**TERMINADO PULIDO COLOR APARENTE****Preparar la superficie:**

Previo a instalar, verifique que el área y superficie donde se vaya instalar, se encuentre limpia, libre de polvo, aceites y/o cualesquiera contaminantes que pueda evitar la adhesión del piso. Igualmente asegure que la superficie a instalar se encuentre nivelada, en caso contrario es necesario nivelar con mezcla de cemento - arena, dejando secar previo a la instalación.

1. Rectificar el concreto con diamantes metálicos para darle una superficie lisa y uniforme.
2. Repare las juntas y los huecos con un cemento especial a base de polímeros de alta resistencia.
3. Pulir el concreto con diamantes de resina para alisar la superficie y cerrar los poros.
4. Aplicación de endurecedores de concreto de iones de litio para sellar y pulir la superficie.
5. Pulir el concreto con una máquina pulidora de alta velocidad para conseguir un acabado de espejo brillante.

PINTURA VÍNILICA

Previo a su aplicación deberá prepararse la superficie quitando las salpicadas de mezcla, concreto etc., lijarla si es necesario, limpiarla de polvo y previa autorización de la supervisión, se aplicarán dos manos en muros, procurando que la última mano sea en un solo sentido. Vertical en los muros.

Su aplicación deberá ser uniforme en color y calidad que indique el plano de acabados, podrá usarse brocha de pelo o rodillo.

Su medición y pago serán por m². de muro o plafón pintados.

IMPERMEABILIZANTE

El impermeabilizante será aplicado en las losas, a dos manos.

A. INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Rendimiento	~1 L/m ² .							
Humedad Relativa del Aire	~80 % máx.							
Temperatura del Soporte	+5 °C mín/ +35 °C máx.							
Punto de Rocío	Prestar atención a la condensación. La temperatura superficial durante la aplicación debe estar al menos 3 °C por encima del punto de rocío.							
Pre-Tratamiento del Soporte	<p>Sustratos Cementicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> El concreto nuevo debe de ser curado al menos 28 días y debe de tener una resistencia al arrancamiento ≥ 1.5 N/mm². Los soportes cementosos o minerales se deben preparar mecánicamente haciendo una limpieza abrasiva o con equipos escarificadores, para eliminar la lechada superficial y conseguir una superficie de textura abierta. El concreto débil y partes sueltas deben de ser removidos, y los defectos de la superficie como burbujas o vacíos deben de ser expuesto. Las reparaciones del sustrato tales como relleno de juntas, reparación de burbujas y vacíos y nivelación de la superficie deben de ser llevados a cabo con productos apropiados de la línea Sika Monotop®. <p>Primer sustrato</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sustrato</th> <th>Imprimación</th> <th>Consumo (L/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cementicio</td> <td>Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>		Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)	Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25
Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)						
Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25						

Estos consumos son teóricos y no incluyen excedentes de producto requeridos debido a porosidad del sustrato, irregularidad de la superficie variaciones de nivel, etc.

A. PREPARACION DEL SOPORTE

Reparación de juntas y fisuras:

Se debe prestar especial atención al sellado y tratamiento previo de todas las juntas y fisuras estáticas mayores a 1 mm que presente la superficie para lograr mejores resultados de impermeabilización. Todas las juntas y grietas existentes superiores a 1.00 mm o con movimiento se deberán limpiar y soplar con aire comprimido, ranurándolas siguiendo su trayectoria hasta una profundidad no mayor a 5 mm.

Posteriormente rellene todas las juntas y fisuras tratadas con un sellador a base de Poliuretano y dejar curar.

B. MEZCLADO

Antes de la aplicación, mezclar el impermeabilizante durante 1 min hasta alcanzar una contextura homogénea.

Antes de la aplicación del impermeabilizante, la capa de imprimación debe de estar seca, libre de tacking. Para los tiempos de espera entre la aplicación de la primera mano sobre el primario, favor de referirse a la tabla de tiempos de espera. Las áreas que pudieran dañarse, tales como marcos de puertas/ventanas, deben de enmascararse con cinta adhesiva de enmascarar (masking tape).

C. TIEMPO DE ESPERA/REPINTABILIDAD

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx.
+10°C	50%	~6 Hrs	Después de una limpieza profunda
+20°C	50%	~4 Hrs	1) Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~2 Hrs	

Antes de aplicar Sika® Acril Techo® permitir que la primera mano seque:

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx.
+10°C	50%	~36 Hrs	Después de una limpieza profunda
+20°C	50%	~24 Hrs	1) Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~12 Hrs	

1) Asumiendo que toda la suciedad se ha eliminado y que se ha evitado toda contaminación.

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de curado.

D. PRODUCTO APLICADO LISTO PARA SU USO

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Seco al tacto	Resistencia a la lluvia	Secado Total
+10 °C	50%	~4 hrs	~48 hrs	~6 días
+20 °C	50%	~2 hrs	~24 hrs	~4 días
+30 °C	50%	~1 hrs	~12 hrs	~2 días

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de secado.

E. APLICACIÓN

Sistema de impermeabilización:

Tratamiento de puntos críticos, tales como chaflanes, esquinas, cambios de dirección, bajantes de agua pluvial, reparación de juntas o fisuras:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M2

Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

Para el resto de la losa:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M2 Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

E.1 Notas de Aplicación / Limitaciones.

No aplique el impermeabilizante sobre sustratos con humedad ascendente.

Asegurarse que la temperatura no sea menor a 5 °C y la humedad relativa no exceda el 80%, hasta que la membrana se encuentre completamente curada.

Evite encharcamientos de agua durante la aplicación de las distintas manos. Barrer y limpiar la superficie para eliminar esto antes de cualquier aplicación posterior.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, o en cualquier superficie horizontal con contacto continuo con agua.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, con periodos subsecuentes de congelación. En zonas climáticas frías, en cubiertas con pendientes menores al 3% deben de tomarse consideraciones especiales.

No aplique el impermeabilizante sobre paneles de aislamiento. Es necesario utilizar una hoja base intermedia.

La Tela Reforzada puede usarse como un refuerzo total o parcial sobre las grietas con movimiento y juntas constructivas.

El impermeabilizante no debe de utilizarse en áreas con tráfico peatonal.

Cualquier modificación en el producto, consumo y procedimiento indicados afectará las propiedades y desempeño del impermeabilizante

F. LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpie todas las herramientas y equipos con agua inmediatamente después del uso. Para eliminar material endurecido o curado, utilice medios mecánicos.

HERRERIA

La herrería puede personalizar cualquier objeto de hierro forjado, acero y metal, lo que permite que la construcción tenga un aspecto agradable a la vista, con acabados finos y diseñados según el proyecto. Se coloca en puertas, señalamientos como protección o como elementos complementarios de diseño, es decir, con fines estéticos, debido a la dureza de este garantiza la seguridad de los espacios, por su alta resistencia.

Debido a las propiedades de este material se utiliza en el proyecto de manera estética y funcional estructura al edificio, estas son las propuestas:

- Puerta de herrería abatible 2 hojas, de dimensiones variables, a base de marco de perfil
- P-400 cal. 14, Contramarco de perfiles R-200 Cal.14 con ceja de solera de 1/8" x 1/2" forrado con lamina tablero cal-20, previa aplicación de dos manos de primer, con acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante,
- Señalamiento de dimensiones variables, marco a base de perfil c-100, de 1" x 1" cal. 14 y detalle a base de placa de acero de 1/8" de espesor cortada con plasma y nomenclatura numérica perforada según diseño de proyecto, fijado a muro por medio de placa de 2" x 2" de 1/4", aplicación de dos manos de primario anticorrosiva y acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante,

Los materiales a que hace mención deben cumplir con las normas de calidad.

Es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos en cuestión de instalación, seguridad y limpieza.

- La herrería debe ser impermeable; todas las partes móviles, cerraduras, herrajes, y bisagras, deberán accionarse con facilidad; las partes móviles acoplarse a las fijas de tal manera que, al cerrarse, sellen adecuadamente.
- La unión de piezas para formar un elemento es por medio de: soldadura, tornillería o remache, de acuerdo con lo que señale el proyecto. La unión de dos piezas en esquina deberá hacerse con corte diagonal a cuarenta y cinco grados (45°).
- Cuando la unión sea con base de soldadura se debe efectuar por medio de **cordones continuos**; la soldadura debe esmerilarse; en el caso de que se presenten huecos o imperfecciones en la unión de dos elementos, estos huecos o hendiduras pueden rellenarse

con soldadura de latón. No se permite el uso de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido protegidas contra ella.

- La unión de los elementos que forman las piezas es de tal forma, que al efectuar cambio de vidrios o cristales se haga con facilidad.
- En los elementos que deslicen sobre otros de la misma pieza, el acabado de las superficies de contacto debe ser suave y sin tropiezos al efectuarse los movimientos.
- En cuanto a los marcos y chambranas deberán ser del tipo, forma y dimensiones que señale el proyecto.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Instalación eléctrica debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-20012, Instalación Eléctrica Utilización y disponerse de forma tal que se minimice el riesgo de daño o ignición de materiales inflamables, que se originan por alta temperaturas o por arcos eléctricos. Además, durante el funcionamiento normal del equipo eléctrico, no debe haber riesgo de que las personas o animales sufran quemaduras.

La Instalación de eléctrica debe diseñarse de acuerdo con las características de la fuente de suministro o del suministrador disponible, que a la actualidad los valores normalizados y nominales entregados por el suministrador es de 127 Volts, 220 Volts, con diferencia de +- 5% , 60 Hz. Tal diseño debe ser soportado con un plano eléctrico que ilustren acometidas, alimentadores, interruptores, tamaño comercial de tubería, además de indicar el nivel de tensión, capacidades de interrupción de corriente y cualquier otra información para ayudar a identificar el sistema eléctrico.

Deben utilizarse materiales y equipos (productos) que cumplan con normar oficiales mexicanas, con las normas mexicanas y a falta de éstas, ostentar las especificaciones internacionales, las del país de origen o en su caso las del fabricante con las que cumplen. Cada producto eléctrico que se selecciona debe tener características acordes con los valores y las condiciones para los cuales está previsto, debe seleccionarse para soportar con seguridad los esfuerzos y condiciones ambientales características de su ubicación a las que pueden estar sometido. Si un equipo no tiene las características de diseño correspondiente para su ubicación, éste puede utilizarse siempre y cuando se proteja por medios complementarios, los cuales sean parte de la instalación terminada.

La Iluminación y Alumbrado en áreas comunes y de realce, se utilizaran del tipo Led, aprobadas por la NOM-030-ENER-2016, ANCE, UL, que acredite su uso y eficiencia energética. Le intensidad luminosa será determinada por las necesidades propias del proyecto, aplicación y uso de cada espacio a iluminar.

CANALIZACIÓN

Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras conductoras, con funciones adicionales como lo permita la NOM. Las canalizaciones incluyen, pero no están limitadas a, tubo conduit rígido metálico, tubo conduit rígido no metálico, tubo Conduit metálico semipesado, tubo conduit flexible hermético a los líquidos, tuberías metálicas flexible, tuberías eléctricas no metálicas, tuberías eléctricas metálicas, canalizaciones subterráneas, canalizaciones en pisos celulares de concreto, canalizaciones en pisos celulares en metal, canaletas, ductos y electro ductos.

En su mayoría sistema de canalización eléctrica está conformada con tubería Polietileno de Alta Densidad PEAD y tubería Conduit PVC tipo pesado. Las cuales cumplen con estándares y normas de fabricación, CFE-DF1 10-23, CFE-LAPEM, IEC 61386-1 y IEC 61386-22.

Toda canalización deberá considerarse nuevo tubo Conduit PVC tipo pesado, de 1/2 pulgada, tubo Conduit Steel pared delgada, de 3/4 pulgada (21 mm), tubo Conduit Steel pared delgada, de 1 1/2 pulgada (41 mm) y se encuentra cuantificado en catálogo de conceptos.

CONDUCTORES Y/O CABLE

Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente deben ser de cobre, a no ser que en diseño si indique otra cosa. Los tamaños de los conductores se indican como designación y se expresan en milímetros cuadrados y opcionalmente su equivalente en AWG (American Wire Gage) o en mil circular mil (kcmil). Los conductores portadores o posibles portadores de energía eléctrica línea de fase y línea de neutro deberán contar con un aislamiento que soporten temperatura ambiente y de operación que serán expuesto, eviten corriente de fuga, choque eléctrico y/o Arco Eléctrico.

Se Identificarán los conductores por el color de su aislamiento, color Negro y/o Rojo para conductores de Fase, color Blanco y/o gris claro para conductor Puesto a Tierra (neutro), color Verde o tipo desnudo para Puesta a Tierra (Tierra Física).

Asegurarse que la conexión de los conductores a las terminales se haga de forma segura, sin deteriorar los conductores y debe hacerse por medio de conectores de presión (incluyendo los de tipo tornillo), conectores soldables o empalmes a terminales flexibles. Se permite la conexión por medio de placa y tornillo o perno roscado y tuerca en placa con las esquinas levantadas para conductores con tamaño 5,26 mm² (10 AWG) o menores. Los empalmes, uniones y extremos libres de los conductores deben cubrirse con un aislamiento equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante identificado para ese fin.

Los conductores por su aceptación y acreditado para su uso, bajo el reglamento CFE E1000-02, se utilizará el conductor de Aluminio duro 1350, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLP) en color negro, reunidos entre si con un conductor neutro duro 1350 aislado con polietileno de cadena cruzada (XLP) en color blanco, 600 Volts y 90 grado centígrados de operación. Para conductores de menor calibre de 8 AWG se utilizará conductores de cobre suave tipo THWN-2, con aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC) y sobrecarga protectora de poliamida (nylon), que cumplen con NOM-063-SCFI, NMX-J-010-ANCE.

PUESTA A TIERRA

Es un conductor instalado del lado del suministro de una acometida o en las envolventes del equipo de acometida, o de un sistema derivado separado, que asegura la conductividad eléctrica entre las partes metálicas que se requiere que estén eléctricamente. Se deben conectar a tierra de manera que limiten la tensión impuesta por descarga atmosférica, sobretensiones en la línea, o contacto no intencional con líneas de tensión mayor y que establezcan la tensión a tierra durante la operación normal. Los equipos y el alambrado eléctrico y otros materiales eléctricamente conductivos que tienen la probabilidad de energizarse, se deben instalar de forma que se establezcan un circuito de baja impedancia, que facilite la operación del dispositivo de protección contra sobrecorriente o del detector de falla a tierra para sistemas de puestos a tierra a través de una alta impedancia. Deben tener la capacidad de transportar con seguridad la corriente máxima de falla a tierra hasta que probablemente sea impuesta sobre él desde cualquier punto del sistema de alambrado en donde pueda ocurrir una falla a tierra hasta la fuente de alimentación eléctrica. La tierra no se debe considerar como una trayectoria efectiva para la corriente de falla a tierra.

CÁLCULO ELÉCTRICO

Para la Aplicación de Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas, se consideran los siguientes criterios de diseño.

Temperatura de operación de circuito en las conexiones eléctricas, empalmes y puentes de unión no menor de 75° Celsius.

Aislamiento de conductores THW-LS y/o THHW-LS 75°C/90°C o al menos que se indique lo contrario, La selección del conductor para circuitos derivados y alimentadores menor de 100 A se tomara de la Tabla 310-15(b)(16) columna 75°C y para mayor de 100 A columna 90°C.

Temperatura promedio predominante en el Estado de Baja California Sur, es de 45 °Celsius, aplicando un factor de corrección de la Tabla 310-15(b)(2)(a) correspondiente a 41-45 Celsius de 0,82 y 0,87 según sea el caso.

A cargas continuas se aplicará 125 % a la corriente máxima que circula durante tres horas o más. (Artículo 210-19(a)1)).

La selección de conductores por caída de tensión se dimensiona no mayor del 3% para circuitos derivados y no mayor al 2 % para circuitos alimentadores, considerando que la caída de tensión no supere el 5 % de la acometida hasta la carga final.

La capacidad mínima de protección contra sobrecorriente se seleccionará según en lo dispuesto en el Artículo 240 y/u otros artículos aplicables de la NOM.

El conductor puesto a tierra o tierra física se seleccionará de la Tabla 250-66 y 250-122 según sea el caso.

El diámetro y material de las canalizaciones será seleccionado según la instalación y trayectoria del mismo, respetando las dimensiones y porcentajes disponible indicado en la NOM, En los cálculos NO se aplica el factor por agrupamiento debido que no portará más de 3 conductores vivos en una misma canalización.

La Corriente de Diseño (Id) está dada en Amperes y es el resultado de operaciones aritméticas, aplicando factores de ajuste y corrección en la corriente nominal del circuito y/o equipo.

Incluye la conexión a contactos y reflectores en cada una de las luminarias.

Todo el cableado deberá considerarse nuevo calibre 12 awg (3,307 mm²), 10 awg (5,26 mm²), calibre 6 awg (13,30 mm²), y se encuentra cuantificado en catálogo de conceptos. Incluye 2#8 y 1#12 para tierra física.

Se deberá respetar el Código de colores establecidos por Servicios Públicos Municipales del XI Ayuntamiento. Siguiendo la normatividad del mismo. El cual será ser consultado con la supervisión.

Aplicar cinta vulcanizable que servirá como aislante, para evitar penetración de humedad al conducto.

Se incluyen, cortes, consumibles, desperdicios, acarreos y limpieza final.

Todos los materiales, mano de obra, la herramienta, el equipo y todos los cargos correspondientes para la correcta ejecución del concepto de trabajo, por unidad de obra terminada.

ARTESA Y ALMACÉN**ESPECIFICACIONES PARTICULARES.**
GENERALIDADES.**TRAZO Y NIVELACIÓN**

Generalidades

Se llama trazo al efecto de localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo.

Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido, denominado banco de nivel; éste puede ser verdadero o supuesto y de él depende la precisión del trabajo.

Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene la referenciación necesaria para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos.

Clasificación del proceso de trazo y nivelación:

- Por medios manuales. Cuando la superficie del terreno no es lo suficientemente grande cuyas dimensiones y desniveles no rebasen las tolerancias o márgenes de error establecidos para levantamientos topográficos.
- Con aparatos de precisión. Se utilizará el nivel y el tránsito. Este procedimiento se aplica cuando la superficie del terreno es lo suficientemente grande y sensiblemente desnivelada con el fin de evitar que durante la medición de distancias, alturas y ángulos se generen márgenes de error considerables.

Recomendaciones

- En el trazo y la nivelación siempre es útil, si es posible, tomar como referencia las construcciones colindantes o de la vía pública (banquetas).
- Además de marcar los límites del terreno y los ejes principales del proyecto es importante trazar las ubicaciones de instalaciones o equipamiento no referenciados con ejes, tales como tomas de agua, registros, drenajes, etc.
- Para las referencias de los niveles y trazos necesarios, se deben construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran procurando que su localización y firmeza sean adecuadas para evitar cualquier desplazamiento.
- Si el trazo se realiza en forma manual se hará uso de una escuadra de madera de ángulo recto cuyos lados midan 30, 40 y 50 cm respectivamente, esto permitirá marcar, cuando así lo requiera el proyecto, cruces de ejes o ángulos de 90°. Las dos líneas que se interceptan formando un cruce de ejes se señalan sobre el terreno con calhidra tomando como referencia de cada eje un hilo (reventón) colocado sobre el trazo del mismo eje y sujetado y tensado en los dos extremos. Una vez hecha la marca es posible retirar los hilos auxiliares. Este mismo procedimiento es aplicable para referenciar los límites de las excavaciones y las trayectorias de las líneas de drenaje, por ejemplo ver figuras 1 y 1 bis.
- Para verificar el trazo de ejes perpendiculares se utiliza un procedimiento manual. Una vez trazados y referenciados, se mide desde la intersección hacia cada uno de los lados una

distancia de 2 m (punto A y B respectivamente), después, sobre el eje perpendicular se selecciona un punto a 3 m de la intersección (punto C). Para verificar un trazo perpendicular, la distancia entre C y A debe ser igual a la distancia C y B.

- Si la nivelación se realiza en forma manual se usará una manguera transparente de 10 m de longitud que contenga agua en su interior, de preferencia coloreada y libre de burbujas de aire. La presión atmosférica sobre el agua en cada uno de los extremos de la manguera es la misma, por lo que ésta tendrá el mismo nivel en ambos extremos. Se puede considerar como banco de nivel a una referencia fija (la superficie de una banqueta de concreto, por ejemplo) y que permanecerá así durante todo el proceso de construcción de la cimentación o por lo menos durante la construcción de la cimentación y el desplante del proyecto. Una vez establecido el nivel 0 + 00 del banco de nivel, se trasladarán los diferentes niveles requeridos hacia cualquier punto de la obra. Al referenciar así los niveles se ubicará clara y precisamente el nivel de piso terminado, por ejemplo, y a partir de las dimensiones indicadas en el proyecto se podrá calcular el nivel del desplante de la cimentación o la altura del entepiso en cualquier punto de la obra (ver figura 3).

- Durante la toma de datos mediante aparatos de precisión, no se debe menospreciar la importancia de las notas. Si alguna de las cinco propiedades que se usan para evaluarlas (exactitud, integridad, facilidad de lectura, arreglo y claridad) no está presente, se tendrá como consecuencia pérdidas de tiempo, retrasos, errores y un mayor costo para completar el trabajo de campo, los cálculos y los dibujos correspondientes. Actualmente se tienen disponibles recopiladores mecánicos que guardan información y datos para la medición en campo de ángulos y distancias. Estos datos se almacenan automáticamente oprimiendo teclas lo cual elimina probables errores de lectura y transcripción, tanto de campo como de gabinete; posteriormente el recopilador los transfiere a una calculadora para su procesamiento. Los recopiladores electrónicos de datos no reemplazan completamente los registros tradicionales de campo que se usan todavía para registrar información de apoyo, incluyendo croquis y notas de localización para el proyecto definitivo.

Alcances y criterios de medición y cuantificación

- Se considera el metro cuadrado (m²) o la hectárea (ha) como unidad de medición.
- Para el trazo y la nivelación de casas, edificios y edificaciones similares se considera la proyección horizontal sobre el terreno tomando los paños exteriores como límites de la superficie, aunque haya habido sobre excavaciones para realizar la construcción de la cimentación.

Se considerará sólo una vez aunque se tengan varias plantas sobre la misma superficie.

- Para el trazo y la nivelación de terrenos se toma en cuenta la superficie contenida en los linderos definitivos.

EXCAVACIÓN

Generalidades

La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de desplante de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una cepa para alojar una tubería.

El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramienta especial. De acuerdo al procedimiento la excavación se clasifica de la siguiente manera:

- Excavación por medios manuales.
- Excavación por medios mecánicos.
- Excavación con explosivos, en casos particulares y con la debida autorización.

La profundidad es una de las características que determina la dificultad de una excavación, por lo que también se clasifica en función de ésta:

- Desde 0.00 hasta 2.00 m de profundidad.
- Desde 2.01 hasta 4.00 m de profundidad.
- Desde 4.01 hasta 6.00 m de profundidad.

La presencia de agua durante la excavación (nivel freático) representa una condición importante para valorar esta actividad, por lo que la excavación se clasifica también así:

- **Excavación en seco.** Cuando el material no presenta un contenido de humedad considerable.
- **Excavación en material saturado.** Cuando en su estado natural y antes de la excavación la superficie ha estado permanentemente expuesta al agua, aun cuando el nivel freático se abata durante el proceso de excavación y construcción de la cimentación.
- **Excavaciones en agua.** El abatimiento del nivel freático durante el proceso de construcción se logra mediante acciones de bombeo.

Si esto no es factible económica o técnicamente se considerará como excavación en agua. Los suelos que serán excavados se clasifican considerando varias características tales como su origen, granulometría (densidad, tamaño y distribución de partículas), resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.

Para el proceso de excavación la clasificación de los suelos se define en función de la dificultad para ejecutar esta actividad y se clasifican así:

- **Material I.** Es aquel que es atacable, si el proceso es manual, utilizando únicamente pala, sin requerir el uso de pico, aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. Si el proceso es por medios mecánicos, este material puede ser eficientemente excavado con una escropa enganchada a un tractor sobre orugas cuya potencia sea de 90 a 110 caballos de fuerza (hp), sin el auxilio de arados o por otro similar, aún cuando éstos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Los suelos de este tipo son blandos, no cementados cuya medida en prueba de penetración estándar o en compresión simple es menor o igual a 2.5 toneladas por metro cuadrado (ton/m²). Lo anterior no excluye a otro tipo de suelo con otras características diferentes, si satisface las señaladas en el inicio de este inciso.

- **Material II.** Si el proceso es por medios manuales se requerirá el uso de pico y pala. Si el proceso es por medios mecánicos la dificultad de extracción y carga exigirá el uso de un tractor sobre orugas

con cuchilla de inclinación variable con una potencia de 140 a 160 caballos de fuerza (hp) o con pala mecánica de 1 m³ de capacidad mínima y sin el uso de explosivos, aún cuando por conveniencia se utilicen para aumentar el rendimiento. La resistencia a la compresión simple de este material es menor o igual a 40 ton/m².

• **Material III.** Si el proceso es por medios manuales, este material sólo puede removerse y alterarse con cuña y marro o con el uso de equipo menor como martillos neumáticos, o bien mediante explosivos o gel expansivo. Si el proceso es por medios mecánicos se requerirá del uso de martillos neumáticos adaptados al equipo pesado. En este material la resistencia a la compresión simple es de 400 ton/m².

Aspectos importantes para seleccionar el equipo básico para una excavación por medios mecánicos:

- Tipo de material que se va a excavar.
- Tipo y tamaño del equipo para acarreo.
- Capacidad de carga o resistencia del material que se va a excavar.
- Volumen del material excavado que se va a mover.
- Distancia a la zona de tiro.
- Tipo de camino para el acarreo.
- Tiempo máximo disponible para ejecutar los trabajos, cuando aplique.

Recomendaciones

• Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes deberán estar indicadas claramente en el proyecto.

• Las excavaciones para cimentación deberán tener la holgura (sobre excavación) mínima necesaria (en algunos casos se consideran 10 cm por lado) para que sea posible construir el tipo de cimentación proyectada. Esta holgura estará en función de la profundidad, del tipo de cimentación y del tipo de material que forma el terreno.

En excavaciones para alojar tuberías para drenaje el ancho libre de excavación se determina en función del diámetro de la tubería a colocar dentro de la cepa y de la profundidad de la misma; esta información se presenta en la tabla 2.

• Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse para los fines que el proyecto especifique (relleno con producto de excavación, por ejemplo) o depositarse en el lugar asignado previamente para después acarrearlo fuera de la obra hasta la zona de tiro autorizada.

• Las características de diseño de algunas construcciones hacen posible aprovechar los taludes de la excavación como cimbra. Esta práctica debe estar avalada por la autoridad técnica de la obra y por el propietario del proyecto. Si es el caso, todas las raíces, troncos o cualquier otro material orgánico que sobresalga deberá cortarse a ras.

• Cuando se excava en suelos de material blando que presentan inestabilidad en los taludes se utilizarán troqueles o ademes.

- Los taludes y el fondo de la excavación serán terminados y afinados ajustándose a las secciones indicadas en el proyecto. Las piedras sueltas, derrumbes y en general todo material inestable del interior de la cepa será removido.
- Durante el tiempo que la excavación se encuentre abierta se tomarán medidas de seguridad y protección necesarias para evitar accidentes, derrumbes o inundaciones.
- En caso de encontrar agua y que ésta invada considerablemente los niveles de desplante o rasante será necesario sacarla mediante bombeo.
- Cuando se requiera excavar en material rocoso (material tipo III) y se autorice por escrito el uso de explosivos, el constructor está obligado a realizar las obras de protección necesarias para garantizar la seguridad de terceros, civiles o materiales. Está obligado también, a tramitar y obtener los permisos para su uso ante la Secretaría de la Defensa Nacional y contar, durante la ejecución, con el personal capacitado.

El constructor será el responsable de los daños y perjuicios que sean ocasionados por el uso inadecuado de los explosivos o los que resulten por el transporte, almacenamiento y falta de seguridad además de la omisión de leyes y reglamentos vigentes relacionados con esta actividad.

- Durante el proceso de remoción y depósito del material producto de la excavación se tendrá especial cuidado en no interferir en las operaciones simultáneas o subsecuentes de la construcción en general.
- Cuando la excavación se realiza por medios manuales y en materiales tipo I o II se tendrán que hacer traspaleos, de acuerdo con la profundidad para extraer el material de la cepa.

Alcances y criterios de medición y cuantificación.

- Todas las excavaciones, ya sea por medios manuales o mecánicos, de cualquier tipo de material o profundidad, incluyen el depósito del material a borde de cepa. Los traspaleos o maniobras adicionales obligadas por la profundidad o dificultad del proceso estarán contempladas implícitamente en la selección de los rendimientos para cada caso.
- El afine de fondo y taludes es una actividad integral del proceso de la excavación. La medición de los volúmenes excavados se hará empleando como unidad el metro cúbico (m³).
- Todos los volúmenes de la excavación se medirán en banco respetando los trazos y niveles de proyecto y las sobre excavaciones autorizadas.

Para su cuantificación no se considerará ningún abundamiento.

- Es permisible técnicamente que el constructor realice sobre excavaciones mayores a las autorizadas para proporcionar más holgura a la maniobras de la cimentación. Si estas sobre-excavaciones no son autorizadas y no hay justificación técnica el costo será absorbido por el constructor.

- Cuando se trate de una excavación cuyo nivel freático haya sido abatido durante ésta, se considera, generalmente, como realizada en seco, tomando en cuenta el bombeo como una actividad complementaria independiente. Aunque, es posible conciliar esta apreciación, ya que a pesar de no excavar con la presencia de agua, la remoción y extracción de un material saturado presenta una dificultad mayor que el seco, por lo tanto su rendimiento es menor.

RELLENO DE EXCAVACIONES EN ZANJAS

Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, el espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Definición y Ejecución. Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, alcantarillado sanitario, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) centímetros, en el caso de rellenos para trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) centímetros arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) centímetros de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) centímetros colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) centímetros sobre el nivel natural de terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero así lo señales, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de

compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etcétera, para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo-arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) centímetros abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) centímetros de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se determinarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pendientes.

Medición y Pago.– El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.

Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que esté estipulado (quitar o adicionar)

Seleccionar el material y/o papear.

Compactar al porcentaje especificado.

Acarreo, movimientos y traspaleos locales.

Extendido y bandeado con maquinaria del material sobrante producto de excavación.

CONCRETO.

NOTAS GENERALES DE CONCRETO

Es responsabilidad del constructor la interpretación correcta de los planos del proyecto, así como el conocimiento del progreso constructivo y las especificaciones de ejecución y de calidad que indiquen las normas técnicas complementarias vigentes.

Las cotas rigen sobre el dibujo.

El contratista debe verificar dimensiones y niveles con el proyecto arquitectónico y deberá sujetarse a las especificaciones completas contenidas en los requisitos de los reglamentos para concreto estructural (ACI 318S-14) en los capítulos 1, 25 y 26 son de principal interés para el constructor.

No se podrán modificar dimensiones ni armados de los elementos estructurales sin la autorización por escrito del proyectista estructural.

REGLAMENTOS Y REFERENCIAS

- 1.- Reglamento de construcción del municipio de La Paz.
- 2.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto y acero 2017.
- 3.- Normas técnicas complementarias para el diseño por sismo 2017.
- 4.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de mampostería 2017.
- 5.- Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de cimentaciones 2017.
- 6.- Instituto americano del concreto (american concrete institute) ACI318s-14).

CONCRETO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

- 1.- La calidad de los materiales no podrá cambiarse sin autorización por escrito del calculista y/o el director responsable de obra.
- 2.- El concreto será tipo i "estructural" con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con un módulo de elasticidad mínimo de 14,000 f'c y peso volumétrico mínimo de 2.4 ton/m³ en estado fresco.

3.- Concreto clase 2 de $F'c=200$ kg/cm², en losa de cimentación, castillos y cadenas de cerramiento que se especifique en los planos.

Se empleará cemento Portland compuesto CPC 30R para concretos hechos en obra y CPC 40R para concreto premezclado. Según lo especificado en la norma mexicana **NMX-C-414-ONNCCE-**(VIGENTE).

4.- Tamaño máximo de agregado grueso $t_{ma}=3/4"$ (19.05 mm).

5.- No se permiten juntas constructivas horizontales en muros y losas a menos que específicamente se indiquen en los planos o se aprueben en la bitácora por el D.R.O.

6.- Toda superficie contigua no colada monolíticamente debe presentar rugosidades mínimas de 6 mm de amplitud en toda la superficie.

7.- Todo el refuerzo deberá estar amarrado adecuadamente para no salirse de su posición mientras el concreto es vaciado, si se requirieran varillas o estribos adicionales deberán ser colocados por el contratista para proporcionar soporte a todas las varillas FRAGUADO INICIAL.

8.- No será aceptado el resultado de ninguna prueba en el concreto si el mismo es alterado de cualquier forma. Deberá repetirse la prueba si se agrega agua después del fraguado inicial.

CURADO

El concreto de todos los elementos estructurales deberá mantenerse en condición de humedad a partir de su fraguado total, durante un periodo no menor de 7 días para cemento normal y de 3 días para cemento de fraguado rápido. Cuando el área de colado es extensa se recomienda distribuir tubería perforada en toda la zona de curado, manta de yute o bajo-alfombra pueden servir para retardar la evaporación del agua y se recomienda usarla para lograr un mejor curado en columnas y elementos verticales. Durante los siguientes días hasta llegar a los 28 días después del colado, deberá seguirse humedeciendo los elementos de concreto de 2 a 3 veces por día según el clima del lugar.

Previa aprobación de la dirección de la obra puede permitirse otro tipo de curado.

Se recomienda ver ACI318S-14 especificaciones 26.5.3, 26.5.3.2, y 26.5.5.2

ACEROS

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la utilización del acero para concreto en construcción de Losas de cimentación, elementos estructurales; castillos, cadenas de cerramiento y losas para la construcción.

B. DEFINICIÓN

El acero para concreto lo constituyen las varillas, estribos, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto, instalados en ductos o no, para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, la Norma *N-LEG-3, Ejecución de Obras*, así como las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

D. MATERIALES

- D.1. El acero y la soldadura cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2. Si dados los requerimientos de la obra es necesario modificar las secciones del acero, los ajustes deberán ser aprobados por la Secretaría. El acero cumplirá como mínimo con el área del acero de refuerzo de proyecto, con el perímetro necesario para la adherencia y el mismo límite de fluencia.
- D.3. No se aceptará el suministro y utilización de acero y soldadura que no cumplan con lo indicado en la Fracción D.1. De esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.
- D.4. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el acero o la soldadura presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. De esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para el habilitado y colocación del acero, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. *Acero y Productos de Acero* y 04. *Soldadura*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológicas vigentes.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONDICIONES GENERALES

Para el habilitado y colocación del acero para el concreto se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG-3, *Ejecución de Obras*.

G.2. TRABAJOS PREVIOS

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

G.3. HABILITADO DEL ACERO

- G.3.1.** Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Secretaría, cualquiera que sea su diámetro; solo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento.

- G.3.2.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe, que la varilla se caliente para facilitar su doblado, la temperatura no excederá de doscientos (200) grados Celsius, la cual se determinará por medio de lápices del tipo de fusión. La fuente de fusión no se aplicará directamente a la varilla y el enfriamiento deberá ser lento.
- G.3.3.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los dobleces para estribos se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que dos (2) veces el de la varilla.
- G.3.4.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas menores de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor que seis (6) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.5.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en varillas de dos coma cinco (2,5) centímetros de diámetro o mayores, los ganchos de anclaje se harán alrededor de una pieza cilíndrica que tenga un diámetro igual o mayor de ocho (8) veces el de la varilla, ya sea que se trate de ganchos doblados a ciento ochenta (180) grados o a noventa (90) grados.
- G.3.6.** Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.
- G.3.7.** Cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, los empalmes se harán traslapados sin amarrarlos o soldados a tope.
- G.3.8.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.
- G.3.9.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.
- G.3.10.** No se permitirán los traslapos en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.
- G.3.11.** Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, la longitud de traslape de los paquetes de varilla, será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementado en veinte (20) por ciento para paquetes de tres (3) varillas

y treinta y tres (33) por ciento para paquetes de cuatro (4) varillas. Las varillas que formen un paquete no deben traslaparse entre sí.

G.3.12. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.

G.3.13. En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. La preparación de los extremos será según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.3.14. Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos ciento veinticinco (125) por ciento de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

G.4. COLOCACIÓN DEL ACERO

G.4.1 Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

G.4.2. Los estribos rodearán las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.

G.4.3. En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

G.4.4. El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

G.4.5. En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto o aprobada por la Secretaría. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. Cuando se utilice varilla torcida en frío no se usará soldadura.

G.4.6. No se iniciará ningún colado hasta que la supervisión inspeccione y apruebe el armado y la colocación del acero de refuerzo.

G.4.7. Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

- G.4.8.** Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- G.4.9.** Si el proyecto no indica otra cosa o así lo aprueba la Secretaría, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocado sobre separadores de alambión, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.
- G.4.10.** En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocado, se colocarán silleas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el habilitado y colocación del acero para concreto hidráulico se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

H.1. CALIDAD DEL ACERO

- H.1.1.** Que el acero, cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.1.2.** Que el límite de fluencia del acero, determinado en especímenes obtenidos al azar mediante un procedimiento basado en tablas de número aleatorios conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.
- H.1.3.** Las características de los especímenes de prueba, así como el tipo de prueba que se realice para determinar el límite de fluencia del acero, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.
- H.1.4.** El número de especímenes por obtener será el que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, dependiendo de la importancia del elemento estructural de que se trate.

H.2. COLOCACIÓN

Que las dimensiones, separación, sujeción, forma y posición del acero, cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, considerando que:

H.2.1. En losas, zapatas, muros, cadenas, castillos, traves o vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento del peralte efectivo (ver Figura 1).

H.2.2. En columnas la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco (5) por ciento de la dimensión mínima de la sección transversal de la columna (ver Figura 2).

FIGURA 1.- Tolerancias para losas, zapatas, muros, cascarones, traves o vigas en la dirección del refuerzo principal

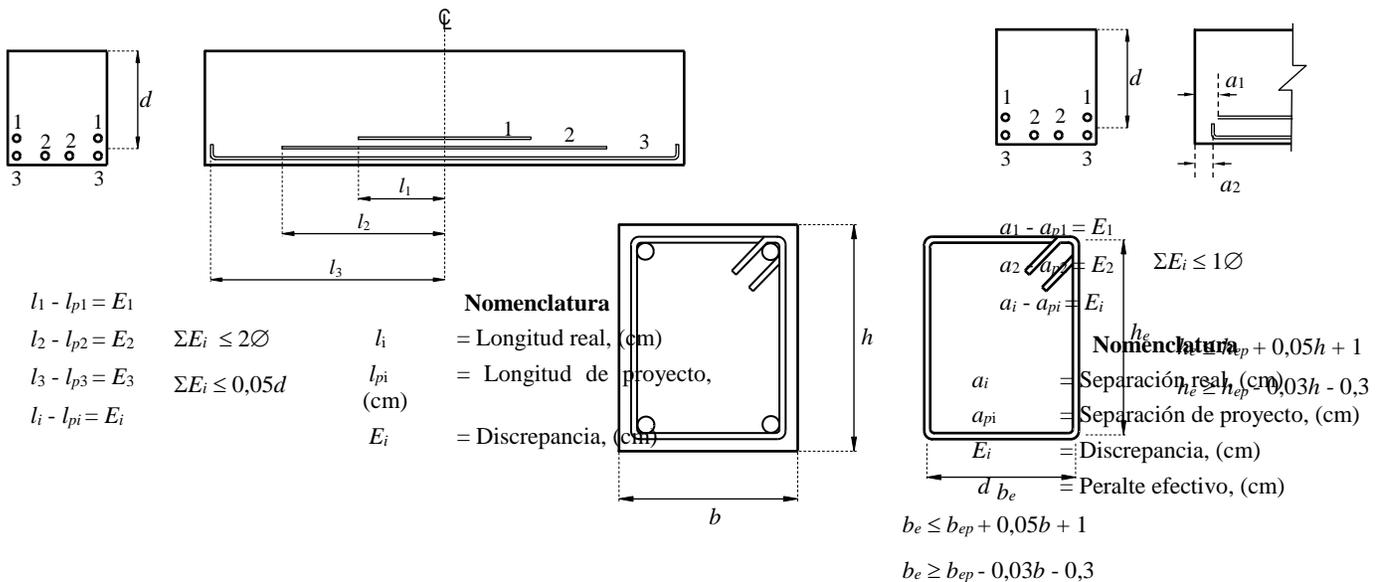


FIGURA 2.- Tolerancias para columnas en la dirección del refuerzo principal

H.2.3. En los extremos de las traves o de las vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no será mayor de una (1) vez el diámetro de la varilla (ver Figura 3).

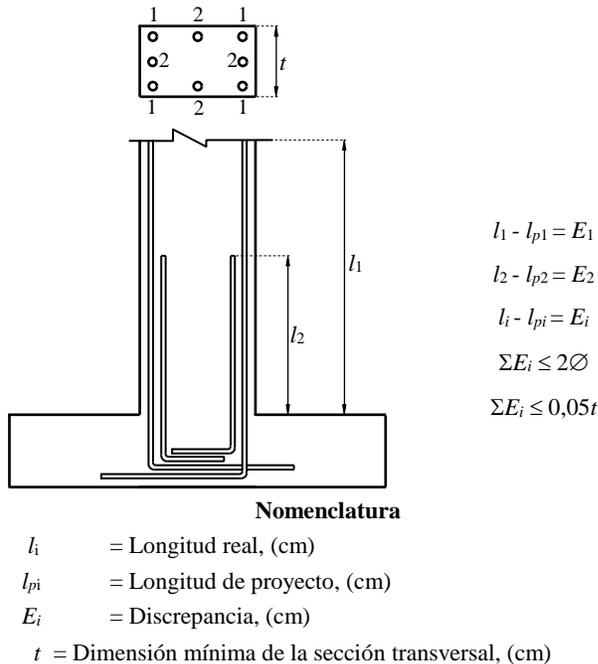


FIGURA 3.- Tolerancias en extremos de traveses o vigas en la dirección del refuerzo principal

H.2.4 La posición del refuerzo en zapatas, muros, cascarones, traveses y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo, en más de tres (3) por ciento de dicho peralte más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

H.2.5 La posición del refuerzo en columnas, será tal que no reduzca la dimensión efectiva en ambas direcciones de su sección transversal, en más de tres (3) por ciento de la dimensión efectiva de proyecto en la dirección correspondiente más tres (3) milímetros, ni reduzca el recubrimiento en más de cero coma cinco (0,5) centímetros.

H.2.6. Las dimensiones del refuerzo transversal de traveses, vigas y columnas, no deben exceder a las del proyecto en más de cinco (5) por ciento de la dimensión de proyecto en la dirección en que se considera la tolerancia más un (1) centímetro, ni deben ser menores que las del proyecto en más de tres (3) por ciento de dicha dimensión más tres (3) milímetros (ver Figura 4).

FIGURA 4.- Tolerancias para refuerzo transversal de traveses, vigas y columnas

H.2.7. El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no debe diferir respecto al de proyecto en más de cinco (5) milímetros.

H.2.8. La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un (1) metro de ancho, no debe diferir de la del proyecto en más de diez (10) por ciento de la separación fijada en el proyecto más un (1) centímetro.

H.2.9. La separación del acero de refuerzo en traveses y vigas, considerando los traslapes, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, además de permitir el paso del agregado grueso.

H.2.10. La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no debe diferir de la de proyecto en más de diez (10) por ciento de dicha separación más un (1) centímetro.

I. MEDICIÓN

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y el habilitado y colocación de acero para concreto hidráulico sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, el acero para concreto hidráulico se medirá como parte del elemento estructural de que se trate.

J. BASE DE PAGO

Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, el acero para concreto hidráulico habilitado y colocado a satisfacción de la Secretaría, estará incluido en la base de pago del elemento estructural de que se trate.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago del acero para concreto, se incluirán en los que correspondan al elemento estructural de que se trate.

L. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el habilitado y colocación del acero para concreto, la Secretaría lo aprobará y lo recibirá como parte del elemento estructural de que se trate, cuando éste haya sido terminado.

Se utilizara malla electrosoldada 6,6/8-8, varillas del # 2,3 y 4 y estribos del # 2 en contratraves, cimentación, cadenas, castillos y losas.

Dentro de las consideraciones adicionales, posteriormente al habilitado y armado del acero, se deberá de aplicar 2 manos de pintura anticorrosiva alquídica de comex o similar en calidad, para protegerlo del ambiente marino y prolongar su vida útil, atendiendo a lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·012/00 "Recubrimiento con Pintura"

CIMBRA.

A. DEFINICIÓN.

Operaciones llevadas a cabo por los medios adecuados para transportar, fabricar, montar y desmontar toda la "obra falsa", como moldes, soportes, puntales, yugos, apoyos y todos los

elementos necesarios para recibir el vaciado del concreto en trabes, losas, rampas, contratraves, zapatas, muros, castillos, cadenas y demás elementos estructurales de la obra. La cimbra se fabricará con: a. Moldes de triplay de pino de una pulgada (1"). b. Moldes metálicos Los elementos de apoyo podrán ser de madera, metálicos o mixtos.

B. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

Los moldes de las cimbras se construirán conforme al proyecto que elabore el Contratista y apruebe la Supervisión. Se observarán las recomendaciones siguientes: Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material previamente aprobado. Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además deberán ser estancos, para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y la compactación de la revoltura. La cara interior de la cimbra deberá limpiarse perfectamente antes de una nueva utilización. La zona de contacto de la madera recibirá una capa de desmoldante aprobado por la supervisión. Cuando por las propiedades de los materiales, convenga aplicarlos una vez contruidos y colocados los moldes, se hará antes de introducir el refuerzo.

1. La cimbra y el apuntalamiento deben ser diseñados por un ingeniero especialista en la materia.
2. La cimbra deberá ser capaz de resistir la carga muerta más una carga viva de construcción de 150 kg/m² además de su peso propio.
3. En losas no se deberá descimbrar antes de 3 días después del colado ni antes que el concreto alcance un 70% del valor de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento a los 28 días.
4. En columnas y muros la cimbra podrá retirarse después de 24 h cuidando que estos elementos no deberán durante el curado soportar carga alguna hasta tener un 70% de la resistencia a la compresión indicada para cada elemento.

CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES PARA ALBAÑILERIA Y ACABADOS.

MURO DE BLOCK

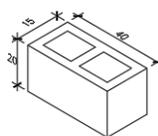
Elemento divisorio de espacios, de carga o no, deberá desplantarse en los ejes, longitudes y alturas que indique el proyecto cada una de sus hiladas se colocara o asentará con mortero de cemento-arena proporción 1:3 (una medida de cemento por tres de arena), que abarque el espesor del muro y de 0.02 m de espesor, con los blocks a hilo y a plomo. Esto es, toda la hilada obedeciendo a un hilo que previamente se coloca en toda la longitud del muro a nivel por cada hilada y las caras verticales estarán a plomo.

El sobrante de mortero que expulsa el block al colocarse deberá limpiarse con la cuchara únicamente para dar un acabado común. El block deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 30 kg/cm² de dimensiones, color y textura uniformes.

- 1.- Todo muro de carga, es estructural y no podrá ser removido a futuro.
- 2.- Las piezas que se utilizarán para la construcción de los muros serán de block hueco de concreto con las siguientes características:

- 15X20X40 cms en muros perimetrales e intermedios (exteriores e interiores)

	DIMENSIONES NOMINALES
ANCHO	15 cm
ALTO	20 cm
LARGO	40 cm



3.- Las piezas que se utilicen deberán ser nuevas, con bordes rectos y paralelos, con esquinas rectangulares y sin rajaduras.

4.- El refuerzo horizontal indicado para muros de block hueco deberá ser colocado en todos los muros estructurales, sin traslapar, de una sola pieza y anclado a los castillos de acuerdo a lo indicado en el reglamento de construcciones.

5.- el mortero de unión de la mampostería será tipo i con una resistencia mínima a la compresión $f_j^* = 125 \text{ kg/cm}^2$.

6.- mortero para pegar piezas: los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos siguientes:

- a) su resistencia a compresión será por lo menos de 12.5 mpa (125 kg/cm²).
 - b) la relación volumétrica entre la arena y la suma de cementantes se encontrará entre 2.25 y 3. el volumen de arena se medirá en estado suelto.
 - c) se empleará la mínima cantidad de agua que como resultado un mortero fácilmente trabajable.
- si el mortero incluye cemento de albañilería, la cantidad máxima de éste, a usar en combinación con cemento, será la indicada en la tabla 2.2. de las n.t.c. de mampostería.

7.- resistencias:

Se consideró una resistencia a la compresión y a cortante de:

$$f^*m = 40 \text{ kg/cm}^2 \quad v^*m = 2.0 \text{ kg/cm}^2 \quad fp = 70 \text{ kg/cm}^2$$

Módulo de elasticidad

em = 800 f*m para cargas de corta duración

em = 350 f*m para cargas sostenidas

8.- Todas las piezas deberán estar secas y se rociarán con agua justo antes de la colocación.

9.- El block deberá colocarse en forma cuatrapeada.

10.- El desplome de un muro no será mayor que 0.004 veces su altura ni 1.5 cm. debiéndose verificar esta condición en dirección horizontal y vertical por medio de "reventones" a cada 75 cm.

11.- La distancia máxima entre dos castillos no deberá exceder de 300 cm.

12.- Las juntas de mortero tanto vertical como horizontal deberán tener un espesor de 1.0cm mínimo y 1.5cm máximo.

13.- Todas las puertas y ventanas estarán rodeadas por castillos y dalas, excepto donde se indique otra cosa.

GOTERO EN LOSA

Gotero en losa forjado con cimbra de madera para ser terminado con mortero cemento-arena proporción 1:4 (una medida de cemento por cuatro de arena), acabado repellido a regla y nivel, terminado floteado fino.

APLANADO CON MORTERO DE CEMENTO ARENA 1:3 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, previamente se prepara la superficie del muro, quitando excedentes de la propia obra, que no deben quedarse, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y proceder a aplicar una primera capa que se avienta con la cuchara sobre el muro previamente mojado para que no le quite humedad al mortero, se va emparejando con regla dejándolo rustico con un espesor de 1.5 cm. dejarse de un día para otro para la aplicación final del aplanado usando mortero en la misma proporción, pero con arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

APLANADO FLOTEADO FINO DE CEMENTO ARENA 1:4 A PLOMO Y REGLA

Para su aplicación, deberá tener previamente nivelado a plomo y regla la superficie con la aplicación de aplanado con mortero cemento arena, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y procede a mojado para que no le quite humedad al mortero, la preparación del mortero

utilizara arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

PISOS

TERMINADO PULIDO COLOR APARENTE

Preparar la superficie:

Previo a instalar, verifique que el área y superficie donde se vaya instalar, se encuentre limpia, libre de polvo, aceites y/o cualesquiera contaminantes que pueda evitar la adhesión del piso. Igualmente asegure que la superficie a instalar se encuentre nivelada, en caso contrario es necesario nivelar con mezcla de cemento - arena, dejando secar previo a la instalación.

1. Rectificar el concreto con diamantes metálicos para darle una superficie lisa y uniforme.
2. Repare las juntas y los huecos con un cemento especial a base de polímeros de alta resistencia.
3. Pulir el concreto con diamantes de resina para alisar la superficie y cerrar los poros.
4. Aplicación de endurecedores de concreto de iones de litio para sellar y pulir la superficie.
5. Pulir el concreto con una máquina pulidora de alta velocidad para conseguir un acabado de espejo brillante.

PINTURA VÍNILICA

Previo a su aplicación deberá prepararse la superficie quitando las salpicadas de mezcla, concreto etc., lijarla si es necesario, limpiarla de polvo y previa autorización de la supervisión, se aplicarán dos manos en muros, procurando que la última mano sea en un solo sentido. Vertical en los muros.

Su aplicación deberá ser uniforme en color y calidad que indique el plano de acabados, podrá usarse brocha de pelo o rodillo.

Su medición y pago serán por m². de muro o plafón pintados.

IMPERMEABILIZANTE

El impermeabilizante será aplicado en las losas, a dos manos.

A. INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Rendimiento	~1 L/m ² .							
Humedad Relativa del Aire	~80 % máx.							
Temperatura del Soporte	+5 °C mín/ +35 °C máx.							
Punto de Rocío	Prestar atención a la condensación. La temperatura superficial durante la aplicación debe estar al menos 3 °C por encima del punto de rocío.							
Pre-Tratamiento del Soporte	<p>Sustratos Cementicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> El concreto nuevo debe de ser curado al menos 28 días y debe de tener una resistencia al arrancamiento ≥ 1.5 N/mm². Los soportes cementosos o minerales se deben preparar mecánicamente haciendo una limpieza abrasiva o con equipos escarificadores, para eliminar la lechada superficial y conseguir una superficie de textura abierta. El concreto débil y partes sueltas deben de ser removidos, y los defectos de la superficie como burbujas o vacíos deben de ser expuesto. Las reparaciones del sustrato tales como relleno de juntas, reparación de burbujas y vacíos y nivelación de la superficie deben de ser llevados a cabo con productos apropiados de la línea Sika Monotop®. <p>Primer sustrato</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sustrato</th> <th>Imprimación</th> <th>Consumo (L/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cementicio</td> <td>Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>		Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)	Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25
Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)						
Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25						

Estos consumos son teóricos y no incluyen excedentes de producto requeridos debido a porosidad del sustrato, irregularidad de la superficie variaciones de nivel, etc.

A. PREPARACION DEL SOPORTE

Reparación de juntas y fisuras:

Se debe prestar especial atención al sellado y tratamiento previo de todas las juntas y fisuras estáticas mayores a 1 mm que presente la superficie para lograr mejores resultados de impermeabilización. Todas las juntas y grietas existentes superiores a 1.00 mm o con movimiento se deberán limpiar y soplar con aire comprimido, ranurándolas siguiendo su trayectoria hasta una profundidad no mayor a 5 mm.

Posteriormente rellene todas las juntas y fisuras tratadas con un sellador a base de Poliuretano y dejar curar.

B. MEZCLADO

Antes de la aplicación, mezclar el impermeabilizante durante 1 min hasta alcanzar una contextura homogénea.

Antes de la aplicación del impermeabilizante, la capa de imprimación debe de estar seca, libre de tacking. Para los tiempos de espera entre la aplicación de la primera mano sobre el primario, favor de referirse a la tabla de tiempos de espera. Las áreas que pudieran dañarse, tales como marcos de puertas/ventanas, deben de enmascararse con cinta adhesiva de enmascarar (masking tape).

C. TIEMPO DE ESPERA/REPINTABILIDAD

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx.
+10°C	50%	~6 Hrs	Después de una limpieza profunda
+20°C	50%	~4 Hrs	¹⁾ Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~2 Hrs	

Antes de aplicar Sika® Acril Techo® permitir que la primera mano seque:

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx.
+10°C	50%	~36 Hrs	Después de una limpieza profunda
+20°C	50%	~24 Hrs	¹⁾ Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~12 Hrs	

1) Asumiendo que toda la suciedad se ha eliminado y que se ha evitado toda contaminación.

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de curado.

D. PRODUCTO APLICADO LISTO PARA SU USO

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Seco al tacto	Resistencia a la lluvia	Secado Total
+10 °C	50%	~4 hrs	~48 hrs	~6 días
+20 °C	50%	~2 hrs	~24 hrs	~4 días
+30 °C	50%	~1 hrs	~12 hrs	~2 días

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de secado.

E. APLICACIÓN

Sistema de impermeabilización:

Tratamiento de puntos críticos, tales como chaflanes, esquinas, cambios de dirección, bajantes de agua pluvial, reparación de juntas o fisuras:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M2

Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

Para el resto de la losa:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M2 Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

E.1 Notas de Aplicación / Limitaciones.

No aplique el impermeabilizante sobre sustratos con humedad ascendente.

Asegurarse que la temperatura no sea menor a 5 °C y la humedad relativa no exceda el 80%, hasta que la membrana se encuentre completamente curada.

Evite encharcamientos de agua durante la aplicación de las distintas manos. Barrer y limpiar la superficie para eliminar esto antes de cualquier aplicación posterior.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, o en cualquier superficie horizontal con contacto continuo con agua.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, con periodos subsecuentes de congelación. En zonas climáticas frías, en cubiertas con pendientes menores al 3% deben de tomarse consideraciones especiales.

No aplique el impermeabilizante sobre paneles de aislamiento. Es necesario utilizar una hoja base intermedia.

La Tela Reforzada puede usarse como un refuerzo total o parcial sobre las grietas con movimiento y juntas constructivas.

El impermeabilizante no debe de utilizarse en áreas con tráfico peatonal.

Cualquier modificación en el producto, consumo y procedimiento indicados afectará las propiedades y desempeño del impermeabilizante

F. LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpie todas las herramientas y equipos con agua inmediatamente después del uso. Para eliminar material endurecido o curado, utilice medios mecánicos.

TRAMPA DE GRASAS

Se construirá el registro para trampa de grasa de sección 0.40x0.60x0.40 metros medidas interiores, desplantado sobre material de banco, muro de block, aplanado pulido con mortero cemento-arena 1:3 y losa de concreto de 8 cms, dala de concreto perimetral para recibir tapa, reforzada con 3 varillas del no 3 con ángulo de 2" x ¼" perimetral.

Terminada la excavación se consolidará el fondo y se construirá sobre el mismo una plantilla de cimentación, ya que sobre la plantilla consolidada se procederá a la construcción de una base de concreto simple de $f'c=150$ kg/cm² y 8 centímetros de espesor.

Sobre la base de concreto se desplantarán y construirán los muros de block de 15x20x40 centímetros de cemento-arena, los que formarán los lados de la caja del registro.

La superficie interior de los muros laterales de la caja del registro deberá repellarse y aplanarse por medio de mortero cemento-arena 1:3, con acabado floteado, los registros para desagüe serán construidos en las ubicaciones y a las líneas y niveles señalados en el proyecto.

Las tapas para registro serán construidas en la forma y dimensiones que correspondan al registro en que serán colocadas y en su fabricación se seguirán las normas siguientes: Por medio de fierro ángulo de 2" por ½" de espesor, se formará un marco rectangular de las dimensiones de la tapa del registro.

Terminado el armado de marco rectangular dentro de él se colocara retícula de Rejilla tipo Irving, a base de solera de solera de acero 1/8" x 1".

Tanto la cara aparente de la tapa del registro como el dispositivo instalado en la misma, deberán quedar al nivel correspondiente al proyecto.

Los muros de la caja del registro serán rematados por medio de un contramarco formado por fierro ángulo de las mismas dimensiones del empleado para fabricar el marco. En cada esquina del contramarco se le soldará una ancla formada con solera de fierro de 7 (siete) centímetros de largo, por 25.4 milímetros (1") de espesor.

Los anclajes del contramarco irán fijos a los muros de la caja del registro y quedarán ahogados en mortero de cemento del mismo empleado en la construcción de la caja.

HERRERIA

La herrería puede personalizar cualquier objeto de hierro forjado, acero y metal, lo que permite que la construcción tenga un aspecto agradable a la vista, con acabados finos y diseñados según el

proyecto. Se coloca en puertas, señalamientos como protección o como elementos complementarios de diseño, es decir, con fines estéticos, debido a la dureza de este garantiza la seguridad de los espacios, por su alta resistencia.

Debido a las propiedades de este material se utiliza en el proyecto de manera estética y funcional estructura al edificio, estas son las propuestas:

- Reja de herrería abatible 2 hojas, de dimensiones variables, a base de marco de perfil
- C-200 cal. 14, y barrotos interiores de Perfil tubular C-100 previa aplicación de dos manos de primer, con acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante,
- Reja de herrería fija, de dimensiones variables, a base de marco de perfil C-200 cal. 14, y barrotos interiores de Perfil tubular C-100 previa aplicación de dos manos de primer, con acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante,
- Señalamiento de dimensiones variables, marco a base de perfil c-100, de 1" x 1" cal. 14 y detalle a base de placa de acero de 1/8" de espesor cortada con plasma y letras perforadas según diseño de proyecto, fijado a muro por medio de placa de 2" x 2" de 1/4", aplicación de dos manos de primer anticorrosiva y acabado final dos manos de pintura de esmalte brillante,

Los materiales a que hace mención deben cumplir con las normas de calidad.

Es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos en cuestión de instalación, seguridad y limpieza.

- La herrería debe ser impermeable; todas las partes móviles, cerraduras, herrajes, y bisagras, deberán accionarse con facilidad; las partes móviles acoplarse a las fijas de tal manera que, al cerrarse, sellen adecuadamente.
- La unión de piezas para formar un elemento es por medio de: soldadura, tornillería o remache, de acuerdo con lo que señale el proyecto. La unión de dos piezas en esquina deberá hacerse con corte diagonal a cuarenta y cinco grados (45°).
- Cuando la unión sea con base de soldadura se debe efectuar por medio de **cordones continuos**; la soldadura debe esmerilarse; en el caso de que se presenten huecos o imperfecciones en la unión de dos elementos, estos huecos o hendiduras pueden rellenarse con soldadura de latón. No se permite el uso de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido protegidas contra ella.
- La unión de los elementos que forman las piezas es de tal forma, que al efectuar cambio de vidrios o cristales se haga con facilidad.
- En los elementos que deslicen sobre otros de la misma pieza, el acabado de las superficies de contacto debe ser suave y sin tropiezos al efectuarse los movimientos.

- En cuanto a los marcos y chambranas deberán ser del tipo, forma y dimensiones que señale el proyecto.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Instalación eléctrica debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-20012, Instalación Eléctrica Utilización y disponerse de forma tal que se minimice el riesgo de daño o ignición de materiales inflamables, que se originan por alta temperaturas o por arcos eléctricos. Además, durante el funcionamiento normal del equipo eléctrico, no debe haber riesgo de que las personas o animales sufran quemaduras.

La Instalación de eléctrica debe diseñarse de acuerdo con las características de la fuente de suministro o del suministrador disponible, que a la actualidad los valores normalizados y nominales entregados por el suministrador es de 127 Volts, 220 Volts, con diferencia de +- 5% , 60 Hz. Tal diseño debe ser soportado con un plano eléctrico que ilustren acometidas, alimentadores, interruptores, tamaño comercial de tubería, además de indicar el nivel de tensión, capacidades de interrupción de corriente y cualquier otra información para ayudar a identificar el sistema eléctrico.

Deben utilizarse materiales y equipos (productos) que cumplan con normar oficiales mexicanas, con las normas mexicanas y a falta de éstas, ostentar las especificaciones internacionales, las del país de origen o en su caso las del fabricante con las que cumplen. Cada producto eléctrico que se selecciona debe tener características acordes con los valores y las condiciones para los cuales está previsto, debe seleccionarse para soportar con seguridad los esfuerzos y condiciones ambientales características de su ubicación a las que pueden estar sometido. Si un equipo no tiene las características de diseño correspondiente para su ubicación, éste puede utilizarse siempre y cuando se proteja por medios complementarios, los cuales sean parte de la instalación terminada.

La Iluminación y Alumbrado en áreas comunes y de realce, se utilizaran del tipo Led, aprobadas por la NOM-030-ENER-2016, ANCE, UL, que acredite su uso y eficiencia energética. Le intensidad luminosa será determinada por las necesidades propias del proyecto, aplicación y uso de cada espacio a iluminar.

CANALIZACIÓN

Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras conductoras, con funciones adicionales como lo permita la NOM. Las canalizaciones incluyen, pero no están limitadas a, tubo conduit rígido metálico, tubo conduit rígido no metálico, tubo Conduit metálico semipesado, tubo conduit flexible hermético a los líquidos, tuberías metálicas flexible, tuberías eléctricas no metálicas, tuberías eléctricas metálicas, canalizaciones subterráneas, canalizaciones en pisos celulares de concreto, canalizaciones en pisos celulares en metal, canaletas, ductos y electro ductos.

En su mayoría sistema de canalización eléctrica está conformada con tubería Polietileno de Alta Densidad PEAD y tubería Conduit PVC tipo pesado. Las cuales cumplen con estándares y normas de fabricación, CFE-DF1 10-23, CFE-LAPEM, IEC 61386-1 y IEC 61386-22.

Toda canalización deberá considerarse nuevo tubo Conduit PVC tipo pesado, de 1/2 pulgada, tubo Conduit Steel pared delgada, de 3/4 pulgada (21 mm), tubo Conduit Steel pared delgada, de 1 1/2 pulgada (41 mm) y se encuentra cuantificado en catálogo de conceptos.

CONDUCTORES Y/O CABLE

Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente deben ser de cobre, a no ser que en diseño se indique otra cosa. Los tamaños de los conductores se indican como designación y se expresan en milímetros cuadrados y opcionalmente su equivalente en AWG (American Wire Gage) o en mil circular mil (kcmil). Los conductores portadores o posibles portadores de energía eléctrica línea de fase y línea de neutro deberán contar con un aislamiento que soporten temperatura ambiente y de operación que serán expuesto, eviten corriente de fuga, choque eléctrico y/o Arco Eléctrico.

Se Identificarán los conductores por el color de su aislamiento, color Negro y/o Rojo para conductores de Fase, color Blanco y/o gris claro para conductor Puesto a Tierra (neutro), color Verde o tipo desnudo para Puesta a Tierra (Tierra Física).

Asegurarse que la conexión de los conductores a las terminales se haga de forma segura, sin deteriorar los conductores y debe hacerse por medio de conectores de presión (incluyendo los de tipo tornillo), conectores soldables o empalmes a terminales flexibles. Se permite la conexión por medio de placa y tornillo o perno roscado y tuerca en placa con las esquinas levantadas para conductores con tamaño 5,26 mm² (10 AWG) o menores. Los empalmes, uniones y extremos libres de los conductores deben cubrirse con un aislamiento equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante identificado para ese fin.

Los conductores por su aceptación y acreditado para su uso, bajo el reglamento CFE E1000-02, se utilizará el conductor de Aluminio duro 1350, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLP) en color negro, reunidos entre si con un conductor neutro duro 1350 aislado con polietileno de cadena cruzada (XLP) en color blanco, 600 Volts y 90 grado centígrados de operación. Para conductores de menor calibre de 8 AWG se utilizará conductores de cobre suave tipo THWN-2, con aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC) y sobrecarga protectora de poliamida (nylon), que cumplen con NOM-063-SCFI, NMX-J-010-ANCE.

PUESTA A TIERRA

Es un conductor instalado del lado del suministro de una acometida o en las envolventes del equipo de acometida, o de un sistema derivado separado, que asegura la conductividad eléctrica entre las partes metálicas que se requiere que estén eléctricamente. Se deben conectar a tierra de manera que limiten la tensión impuesta por descarga atmosférica, sobretensiones en la línea, o contacto no intencional con líneas de tensión mayor y que establezcan la tensión a tierra durante la operación normal. Los equipos y el alambrado eléctrico y otros materiales eléctricamente conductivos que tienen la probabilidad de energizarse, se deben instalar de forma que se establezcan un circuito de baja impedancia, que facilite la operación del dispositivo de protección contra sobrecorriente o del detector de falla a tierra para sistemas de puestos a tierra a través de una alta impedancia. Deben tener la capacidad de transportar con seguridad la corriente máxima de falla a tierra hasta que probablemente sea impuesta sobre él desde cualquier punto del sistema de alambrado en donde pueda ocurrir una falla a tierra hasta la fuente de alimentación eléctrica. La tierra no se debe considerar como una trayectoria efectiva para la corriente de falla a tierra.

CÁLCULO ELÉCTRICO

Para la Aplicación de Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas, se consideran los siguientes criterios de diseño.

Temperatura de operación de circuito en las conexiones eléctricas, empalmes y puentes de unión no menor de 75° Celsius.

Aislamiento de conductores THW-LS y/o THHW-LS 75°C/90°C o al menos que se indique lo contrario, La selección del conductor para circuitos derivados y alimentadores menor de 100 A se tomara de la Tabla 310-15(b)(16) columna 75°C y para mayor de 100 A columna 90°C.

Temperatura promedio predominante en el Estado de Baja California Sur, es de 45 °Celsius, aplicando un factor de corrección de la Tabla 310-15(b)(2)(a) correspondiente a 41-45 Celsius de 0,82 y 0,87 según sea el caso.

A cargas continuas se aplicará 125 % a la corriente máxima que circula durante tres horas o más. (Artículo 210-19(a)1)).

La selección de conductores por caída de tensión se dimensiona no mayor del 3% para circuitos derivados y no mayor al 2 % para circuitos alimentadores, considerando que la caída de tensión no supere el 5 % de la acometida hasta la carga final.

La capacidad mínima de protección contra sobrecorriente se seleccionará según en lo dispuesto en el Artículo 240 y/u otros artículos aplicables de la NOM.

El conductor puesto a tierra o tierra física se seleccionará de la Tabla 250-66 y 250-122 según sea el caso.

El diámetro y material de las canalizaciones será seleccionado según la instalación y trayectoria del mismo, respetando las dimensiones y porcentajes disponible indicado en la NOM, En los cálculos NO se aplica el factor por agrupamiento debido que no portará más de 3 conductores vivos en una misma canalización.

La Corriente de Diseño (Id) está dada en Amperes y es el resultado de operaciones aritméticas, aplicando factores de ajuste y corrección en la corriente nominal del circuito y/o equipo.

Incluye la conexión a contactos y reflectores en cada una de las luminarias.

Todo el cableado deberá considerarse nuevo calibre 12 awg (3,307 mm²), 10 awg (5,26 mm²), calibre 6 awg (13,30 mm²), y se encuentra cuantificado en catálogo de conceptos. Incluye 2#8 y 1#12 para tierra física.

Se deberá respetar el Código de colores establecidos por Servicios Públicos Municipales del XI Ayuntamiento. Siguiendo la normatividad del mismo. El cual será ser consultado con la supervisión.

Aplicar cinta vulcanizable que servirá como aislante, para evitar penetración de humedad al conducto.

Se incluyen, cortes, consumibles, desperdicios, acarreo y limpieza final.

Todos los materiales, mano de obra, la herramienta, el equipo y todos los cargos correspondientes para la correcta ejecución del concepto de trabajo, por unidad de obra terminada.

REHABILITACIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA

ESPECIFICACIONES PARTICULARES. GENERALIDADES

BARRA DE DUROCK

Se construirá barra con medidas de 0.60 x 2.05mts, elaborada en obra, a base de Durock con basecoat y refuerzo de perfiles galvanizados cal. 26 de 10 cms de espesor con cubierta de vitropiso, colocado con pegavitro y emboquillado, colocado en superficie y faldón.

El tablero de cemento marca USG DUROCK® es fabricado con cemento Portland en su núcleo, y laminado con una malla de fibra de vidrio polimerizada en ambas caras. Proporciona una base sólida para recibir azulejos y recubrimientos cerámicos, losetas y mosaicos de cerámica, mármol, cantera, piedra y ladrillo delgado, así como acabados con pasta. Se puede instalar sobre bastidores metálicos con los postes espaciados a 40.6 cm máximo (16"), tanto en construcciones nuevas como en remodelaciones.

Propiedades / Tablero de 12.7 mm (1/2")	Información	Método de prueba ASTM
Resistencia a la flexión	52.7 kg/cm ² (750 psi)	ASTM C-947
Absorción de agua en 24 horas	15% de su peso	ASTM C-473
Resistencia a la extracción de clavos	79 kg (125 lbf)	ASTM C-473
Incombustibilidad	Aprobado	ASTM E-136
Propagación de flama	0	ASTM E-84
Generación de humo	0	ASTM E-84
Radio mínimo de flexión	1.83 m (6 ft)	
Congelamiento (procedimiento B, número de ciclos sin deterioro)	100	ASTM C-666
Resistencia a la indentación	>87.88 kg/cm ² (1250 psi)	D-2394
Resistencia al corte por adhesión	>3.52 kg/cm ² (50 psi)	ANSI A118.4
Resistencia a la extracción de clavos	>6.33 kg/cm ² (90 psi)	C-473
Resistencia al moho	Calificado 0, sin crecimiento 10/10	G-21 y D-3273

Información del Producto	
Espesor	12.7mm (1/2")
Dimensiones	1.22 m ancho ; 2.44 m largo
Peso por m ²	11.59 Kg/m ²
Bordes	Tiene orilla cuadrada en sus lados cortos, redondeada y lisa en sus lados largos.
Embalaje	El paquete consta de 30 piezas

Claves del producto		
Producto	Clave del producto	UPC
Tablamiento marca USG DUROCK® 12.7 mm (1/2") 1.22 m X 2.44 m.	DKNG13244M	0-81099-0449-0

INSTALACIÓN

Antes de su especificación e instalación, lea detenidamente las instrucciones relacionadas con los productos, impresas en los empaques y manuales publicados por USG Latinoamérica. Antes y durante el manejo de los productos USG, siga las normas de seguridad industrial vigentes. Tome las precauciones necesarias y utilice el equipo de seguridad personal adecuado.

A. Los tableros de cemento se instalan sobre bastidores metálicos, tanto en muros como en sistemas de cielo raso

B. Los bastidores de los cielos se conforman de colgantes de alambre galvanizado del número 12 que se instalan a una distancia máxima de 1.22 m (4'). Ubique el primer colgante a 15 cm de los muros que limitan dicho cielo. Sujete las canaletas de carga USG de los colgantes, dejándolas paralelas entre sí y amarre los canales listón USG perpendiculares a las canaletas con alambre galvanizado del número 16 ó 18, con separación máxima de 40.6 cm (16").

C. Los bastidores de los muros se deberán desplantar sobre una cadena de concreto, no se recomienda su desplante a nivel de piso terminado.

D. Fije los canales de amarre a la losa e inserte los postes a no más de 40.6 cm (16") entre ellos. Todos los postes deberán ser atornillados a los canales de amarre.

E. El tablero de cemento debe cortarse al tamaño requerido con un cuchillo y regla. Las sierras eléctricas sólo deben utilizarse si están equipadas con un colector de polvo. El instalador debe usar una máscara para polvo aprobada por NIOSH/MSHA

F. En muros exteriores, se deberá instalar una membrana impermeable sobre el bastidor antes de instalar los tableros de cemento. En cielos rasos exteriores, un Ingeniero Mecánico calificado determinará si es necesario instalar una barrera de vapor.

G. Instale el tablero de cemento con los bordes a hueso, pero no forzados entre sí. Alterne las uniones de los extremos en hiladas sucesivas.

H. Sujete los tableros de cemento USG Durock® al bastidor con los tornillos especificados. Atornille desde el centro de los tableros hacia los extremos. Sostenga firmemente los tableros al bastidor mientras coloca los tornillos. Espacie los tornillos un máximo de 20 cm (8") a centros en muros, y a 15 cm (6") a centros en cielos rasos. Los tornillos perimetrales deben quedar a una distancia del borde no menor de 9.6 mm (3/8") y no mayor de 15.9 mm (5/8"). Fije los tornillos de tal manera que la cabeza de éstos quede al ras de la superficie del tablero para asegurar el contacto firme con el bastidor. No apriete demasiado los tornillos. Entre los tornillos aprobados se incluyen los siguientes: Tornillos marca USG Tornirock® tipo DS de 1-1/4" y 1-5/8" para metales calibre 14 a 20; y tornillos marca USG Tornirock® tipo Tek plano para unir los metales entre sí.

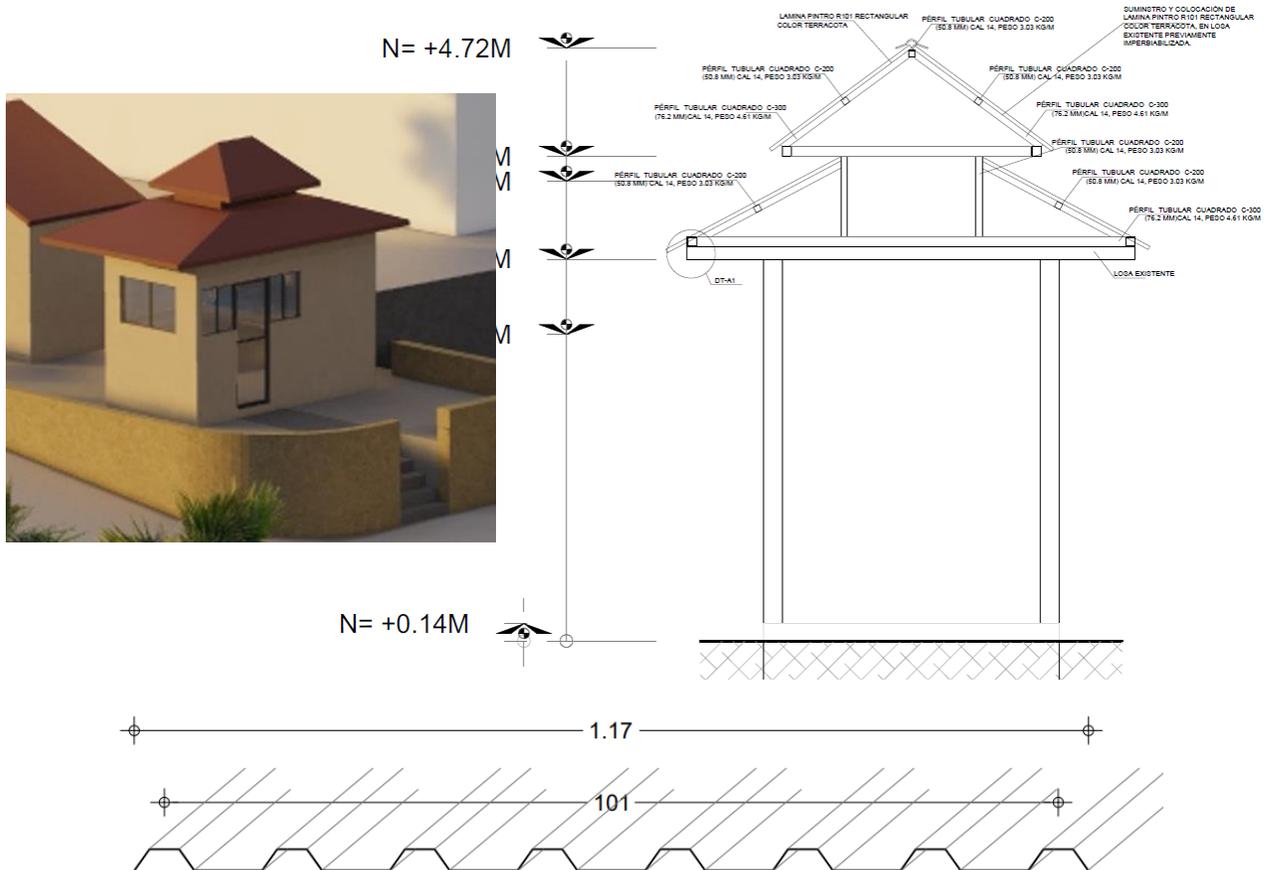
I. Rellene las juntas entre tableros, las cabezas de los tornillos y cualquier hueco que pudiera haber quedado con compuesto Basecoat marca USG Durock® o USG Baseflex® y posteriormente embeba la cinta de refuerzo marca USG Durock®, retire el exceso y deje secar por al menos 24 horas.

J. Una vez seco el tratamiento de juntas, coloque una capa uniforme de compuesto Basecoat marca USG DUROCK® o Baseflex® de 3mm de espesor. Para lograr un mejor terminado, le sugerimos embeber la Malla USG Durock® en toda la superficie del muro, esto le ayudará obtener un espesor constante en la superficie, evitando así que se note el tratamiento de juntas.

K. Finalmente, aplique el acabado final, se recomienda utilizar pasta de 1/8" de espesor. conforme a las especificaciones del fabricante.

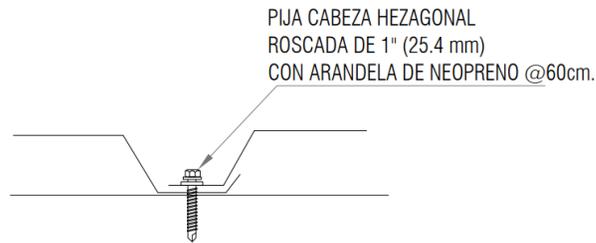
CUBIERTA LÁMINA PINTRO

Se construirá una estructura de acero con cubierta a dos aguas con estructura metálica a base de perfil tubular cuadrado C-200 (50.8 MM, CAL. 14, 3.3Kg/ml) y C-300 (76.2MM, CAL. 14, 4.61Kg/ml) y cubierta con lámina pintro R-101 rectangular color terracota.



ANCHO EFECTIVO= 101
 PERALTE = 2.54 cm
 LONGITUD = 12.2 m
 CALIBRE= 24

LAMINA RECTANGULAR TIPO PINTRO TERRACOTA R-101



DETALLE DE EMPALME Y FIJACIÓN DE LAMINA

CONSIDERACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO Y ESPECIFICACIONES PARA ALBAÑILERIA Y ACABADOS.

APLANADO FLOTEADO FINO DE CEMENTO ARENA 1:4 REPELLADO A REGLA Y NIVEL

Para su aplicación, deberá tener previamente nivelado a regla y nivel, la superficie con la aplicación de aplanado con mortero cemento arena, colocar el andamiaje necesario según el caso, preparar el mortero y procede a mojado para que no le quite humedad al mortero, la preparación del mortero utilizara arena cernida fina y aplanado con llana de madera dejando la textura de floteado que indica el plano.

PISOS Y AZULEJOS

Previo a cualquier instalación, es necesario conocer el USR de su proyecto, es decir:

Uso: se refiere a donde se va instalar, si es de interior/externo, en piso/muro y en un tráfico residencial, comercial o industrial.

Superficie: nos indica cómo se encuentra el área donde se va adherir el piso y si esta es porosa o totalmente lisa.

Recubrimiento a instalar: igualmente es importante conocer el tipo de absorción de la loseta a instalar, si es: de alta, media, baja o nula absorción de agua.

1. Preparar la superficie:

Previo a instalar, verifique que el área y superficie donde se vaya instalar, se encuentre limpia, libre de polvo, aceites y/o cualesquiera contaminantes que pueda evitar la adhesión del piso. Igualmente asegure que la superficie a instalar se encuentre nivelada, en caso contrario es necesario nivelar con mezcla de cemento - arena, dejando secar previo a la instalación.

Debe respetar el patrón de juntas perimetrales y de expansión, pregunte a su arquitecto sabré estas. Revise que no existan grietas o fisuras que requieran tratamiento previo.

2. Inspeccionar la loseta:

Revise que color, tono, textura y medidas de la cerámica corresponda a la seleccionada y proceda a mezclar las losetas de varias cajas para repartir los tonos y lograr un acabado natural.

3. Seleccionar el adhesivo:

Elija la solución adecuada para el proyecto a instalar. Consulte las instrucciones y no olvide que los productos Interceramic son especialmente formulados para losetas de alta, media, baja y nula absorción de agua.

4. Preparar la mezcla:

Vacíe el contenido del saco en una cubeta limpia, agregue la cantidad de agua limpia indicada en el reverso del saco y mezcle vigorosamente utilizando un mezclador para adhesivo. Deje reposar la mezcla de 5 a 10 minutos y vuelta a mezclar.

No se recomienda realizar realice la mezcla directamente sabré el firme por cuestiones de limpieza y sabré todo para evitar la contaminación de la mezcla.

5. Distribuir la mezcla:

Con ayuda de una llana o cuchara, extienda la mezcla de adhesivo sobre el firme, luego pase los dientes de la llana para marcar los surcos correspondientes y garantizar una correcta distribución de la mezcla. Los surcos deben ser rectos para asegurar la liberación de aire.

En formatos mayores a 40 X 40 cm, se debe emplear el método de doble aplicación, colocando una capa delgada de adhesivo a la parte posterior de la pieza.

6. Colocar loseta:

Coloque la pieza de cerámica con cuidado y realice movimientos de manera perpendicular al rayado de la mezcla para asegurar salida del aire, puede apoyarse de un mazo de goma para asentar la pieza de mejor manera.

Retire el exceso de adhesivo de las juntas, así como adhesivo que se haya quedado en la superficie de la pieza.

Deberá utilizar niveladores marca Interceramic de manera obligatoria para su correcta instalación, evitando así diferencia de nivel entre piezas.

Mantenga una separación de 6 mm en los perímetros de la instalación para juntas perimetrales mismas que puede rellenar con silicón y/o cola de rata.

Esperar un mínimo de 24 horas antes de emboquillar, en caso de usar el adhesivo Premium Rápido Interceramic, podrá emboquillar a partir de las 6 horas de instalar.

En caso de haber escuadra en la unión de dos piezas, la junta deberá realizarse a 45 °.

7. Aplicar boquilla marca Interceramic

La junta del piso rectificado será a hueso con una tolerancia máxima de 1 a 3 mm, realice la mezcla de boquilla sin arena marca Interceramic color gray en una cubeta limpia y agregue la cantidad de agua limpia purificada indicada en el reverso del saco y mezcle vigorosamente utilizando un mezclador. Extienda la boquilla sobre la superficie de la loseta utilizando una llana de goma flexible para emboquillar, realice movimientos diagonales a las juntas en un ángulo aproximado de 45° grados, asegurando que la mezcla rellene por completo el espacio entre piezas.

8. Limpiar emboquillado:

Una vez aplicada la boquilla, retire los excedentes que hayan quedado en la cerámica utilizando una esponja húmeda. Se recomienda ir limpiando cada metro cuadrado que se vaya aplicando boquilla para evitar que esta seque por completo. Rellene o repare las áreas donde haya faltado boquilla y vuelva a limpiar la superficie.

9. Curar boquilla:

Por último, es importante curar la boquilla durante tres días, es decir es necesario trapear y/o humedecer constantemente la boquilla durante dicho periodo ya que este paso ayudara a evitar boquillas flojas o quebradizas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE MODELOS DE PISOS Y RECUBRIMIENTOS:

Tempo

Piso Cuerpo Interceramic®
Digital Brillante
PEI III/IV ETT 3

Ficha Técnica
Fecha de Impresión: 15-FEB-2022

PRUEBAS	RESULTADO	ESTÁNDAR	MÉTODOS
Resistencia al Rayado (Mohs)	5.0	>=5.0	ASTM C1895
Absorción de Agua (%)	<3%	<3%	ASTM C373
Resistencia a la Flexión (Kg/cm²)	>400	>300	E.N. ISO 13006
Resistencia a Sustancias Químicas	Resiste	Resiste	ASTM C650
Fuerza de Adhesión (psi)	>50	>=50	ASTM C482
Resistencia a la Helada	Resiste	Resiste	ASTM C1026
Resistencia al Craquelado	Resiste	Resiste	ASTM C424
Resistencia al Shock Térmico	Resiste	Resiste	ASTM C484
Resistencia al Manchado	Resiste	De acuerdo a Resultados	ASTM C1378
Coefficiente Dinámico de Fricción*	<0.42	De acuerdo a Resultados	ANSI A326.3

Venato

Azulejo Interceramic
Estandar Esmaltado
ETT 2

Ficha Técnica
Fecha de Impresión: 22-FEB-2022

PRUEBAS	RESULTADO	ESTÁNDAR	MÉTODOS
Absorción de Agua (%)	<20%	<20%	ASTM C373
Resistencia a la Flexión (Kg/cm²)	>150	>150	E.N. ISO 13006
Resistencia a Sustancias Químicas	Resiste	Resiste	ASTM C650
Fuerza de Adhesión (psi)	>50	>=50	ASTM C482
Resistencia al Craquelado	Resiste	Resiste	ASTM C424
Resistencia al Manchado	Resiste	Resiste	ASTM C1378

Stella

Piso Cuerpo Interceramic®
Digital Brillante
PEI III/IV ETT 3

Ficha Técnica
Fecha de Impresión: 15-FEB-2022

PRUEBAS	RESULTADO	ESTÁNDAR	MÉTODOS
Resistencia al Rayado (Mohs)	5.0	>=5.0	ASTM C1895
Absorción de Agua (%)	<3%	<3%	ASTM C373
Resistencia a la Flexión (Kg/cm²)	>350	>300	E.N. ISO 13006
Resistencia a Sustancias Químicas	Resiste	Resiste	ASTM C650
Fuerza de Adhesión (psi)	>50	>=50	ASTM C482
Resistencia a la Helada	Resiste	Resiste	ASTM C1026
Resistencia al Craquelado	Resiste	Resiste	ASTM C424
Resistencia al Shock Térmico	Resiste	Resiste	ASTM C484
Resistencia al Manchado	Resiste	De acuerdo a Resultados	ASTM C1378
Coefficiente Dinámico de Fricción*	<0.42	De acuerdo a Resultados	ANSI A326.3

VARIACIONES EN TONO O COLOR

Variaciones en tono o color son inherentes en todos los productos de arcilla cocidos, que ayuda a crear la belleza del producto, siendo ésta una característica de la loseta.

Mezclar al menos 6 cajas durante la instalación es recomendado para obtener mejores resultados.

Esto es especialmente importante cuando se instalan productos con textura "seca", también el brillo puede cambiar bajo ciertas condiciones de iluminación.

TIPO DE TRÁFICO PARA CERÁMICA ESMALTADA PISO:

PEI I - Uso residencial tráfico ligero

PEI II - Uso residencial tráfico moderado

PEI III - Uso comercial tráfico ligero

PEI IV - Uso comercial tráfico moderado

PEI V - Uso comercial tráfico intenso

PRUEBAS DE PRODUCTO Las pruebas son desarrolladas seleccionando muestras aleatorias, éstas son hechas por el laboratorio de Interceramic; los resultados son representativos de la calidad de la loseta del lote muestreado. Esto no garantiza que los resultados sean exactamente iguales en cada loseta. Procedimientos y resultados individuales están disponibles por Interceramic.

ESTÁNDARES ANSI A137.1-2019; ISO 13006.

El producto cumple con los Estándares A.N.S.I. (American National Standards Institute) para Piso y Recubrimiento, los métodos de prueba usados corresponden a las Normas A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) y la Norma Europea (E.N./ISO)

NOTAS: *Los pisos y recubrimientos Interceramic no requieren de abrillantadores, ni pulidoras. Para la limpieza de pisos de textura más seca, utilizar un cepillo duro, jabón y agua caliente (para eliminar grasas y remoción de suciedad).

NO USAR ACIDO MURIATICO ya que daña el esmalte.

*El producto recibido por el cliente puede variar en tono y textura de la muestra exhibida en la tienda.

*Cualquier duda o pregunta respecto a la calidad del producto debe ser resuelta antes de la instalación, posterior a ésta no se aceptan reclamaciones, por favor contacte a un representante de Interceramic en la tienda donde compró el producto o en la página web: www.interceramic.com

*La variación de tono es inherente en todos los productos cocidos de arcilla y en las piedras naturales.

PINTURA VÍNILICA

Previo a su aplicación deberá prepararse la superficie quitando las salpicadas de mezcla, concreto etc., lijarla si es necesario, limpiarla de polvo y previa autorización de la supervisión, se aplicarán dos manos en muros, procurando que la última mano sea en un solo sentido. Vertical en los muros.

Su aplicación deberá ser uniforme en color y calidad que indique el plano de acabados, podrá usarse brocha de pelo o rodillo.

Su medición y pago serán por m². de muro o plafón pintados.

IMPERMEABILIZANTE

El impermeabilizante será aplicado en las losas, a dos manos.

A. INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Rendimiento	~1 L/m ² .						
Humedad Relativa del Aire	~80 % máx.						
Temperatura del Soporte	+5 °C mín/ +35 °C máx.						
Punto de Rocío	Prestar atención a la condensación. La temperatura superficial durante la aplicación debe estar al menos 3 °C por encima del punto de rocío.						
Pre-Tratamiento del Soporte	<p>Sustratos Cementicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> El concreto nuevo debe de ser curado al menos 28 días y debe de tener una resistencia al arrancamiento ≥ 1.5 N/mm². Los soportes cementosos o minerales se deben preparar mecánicamente haciendo una limpieza abrasiva o con equipos escarificadores, para eliminar la lechada superficial y conseguir una superficie de textura abierta. El concreto débil y partes sueltas deben de ser removidos, y los defectos de la superficie como burbujas o vacíos deben de ser expuesto. Las reparaciones del sustrato tales como relleno de juntas, reparación de burbujas y vacíos y nivelación de la superficie deben de ser llevados a cabo con productos apropiados de la línea Sika Monotop®. <p>Primer sustrato</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sustrato</th> <th>Imprimación</th> <th>Consumo (L/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cementicio</td> <td>Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>	Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)	Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25
Sustrato	Imprimación	Consumo (L/m ²)					
Cementicio	Sika® Acril Techo® diluido en agua proporción 1:3	0.25					

Estos consumos son teóricos y no incluyen excedentes de producto requeridos debido a porosidad del sustrato, irregularidad de la superficie variaciones de nivel, etc.

A. PREPARACION DEL SOPORTE

Reparación de juntas y fisuras:

Se debe prestar especial atención al sellado y tratamiento previo de todas las juntas y fisuras estáticas mayores a 1 mm que presente la superficie para lograr mejores resultados de impermeabilización. Todas las juntas y grietas existentes superiores a 1.00 mm o con movimiento se deberán limpiar y soplar con aire comprimido, ranurándolas siguiendo su trayectoria hasta una profundidad no mayor a 5 mm.

Posteriormente rellene todas las juntas y fisuras tratadas con un sellador a base de Poliuretano y dejar curar.

B. MEZCLADO

Antes de la aplicación, mezclar el impermeabilizante durante 1 min hasta alcanzar una contextura homogénea.

Antes de la aplicación del impermeabilizante, la capa de imprimación debe de estar seca, libre de tacking. Para los tiempos de espera entre la aplicación de la primera mano sobre el primario, favor de referirse a la tabla de tiempos de espera. Las áreas que pudieran dañarse, tales como marcos de puertas/ventanas, deben de enmascararse con cinta adhesiva de enmascarar (masking tape).

C. TIEMPO DE ESPERA/REPINTABILIDAD

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx.
+10°C	50%	~6 Hrs	Después de una limpieza profunda
+20°C	50%	~4 Hrs	¹⁾ Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~2 Hrs	

Antes de aplicar Sika® Acril Techo® permitir que la primera mano seque:

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Mín.	Máx.
+10°C	50%	~36 Hrs	Después de una limpieza profunda
+20°C	50%	~24 Hrs	¹⁾ Sika® Acril Techo® se puede cubrir en cualquier momento
+30°C	50%	~12 Hrs	

1) Asumiendo que toda la suciedad se ha eliminado y que se ha evitado toda contaminación.

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de curado.

D. PRODUCTO APLICADO LISTO PARA SU USO

Temperatura del Sustrato	Humedad Relativa	Seco al tacto	Resistencia a la lluvia	Secado Total
+10 °C	50%	~4 hrs	~48 hrs	~6 días
+20 °C	50%	~2 hrs	~24 hrs	~4 días
+30 °C	50%	~1 hrs	~12 hrs	~2 días

Nota: estos tiempos son aproximados y pueden ser afectados por cambios en las

condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa.

Temperaturas bajas y humedades altas retardarán el curado, mientras que temperaturas altas y bajas temperaturas acelerarán el proceso de secado.

E. APLICACIÓN

Sistema de impermeabilización:

Tratamiento de puntos críticos, tales como chaflanes, esquinas, cambios de dirección, bajantes de agua pluvial, reparación de juntas o fisuras:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M²

Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M² directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

Para el resto de la losa:

Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M² Colocar tela Reforzada en bandas de 15 a 20 cm. de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.

Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M² directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

E.1 Notas de Aplicación / Limitaciones.

No aplique el impermeabilizante sobre sustratos con humedad ascendente.

Asegurarse que la temperatura no sea menor a 5 °C y la humedad relativa no exceda el 80%, hasta que la membrana se encuentre completamente curada.

Evite encharcamientos de agua durante la aplicación de las distintas manos. Barrer y limpiar la superficie para eliminar esto antes de cualquier aplicación posterior.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, o en cualquier superficie horizontal con contacto continuo con agua.

El impermeabilizante no debe de ser aplicado en techos sujetos a encharcamientos de agua prolongados, con periodos subsecuentes de congelación. En zonas climáticas frías, en cubiertas con pendientes menores al 3% deben de tomarse consideraciones especiales.

No aplique el impermeabilizante sobre paneles de aislamiento. Es necesario utilizar una hoja base intermedia.

La Tela Reforzada puede usarse como un refuerzo total o parcial sobre las grietas con movimiento y juntas constructivas.

El impermeabilizante no debe de utilizarse en áreas con tráfico peatonal.

Cualquier modificación en el producto, consumo y procedimiento indicados afectará las propiedades y desempeño del impermeabilizante

F. LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

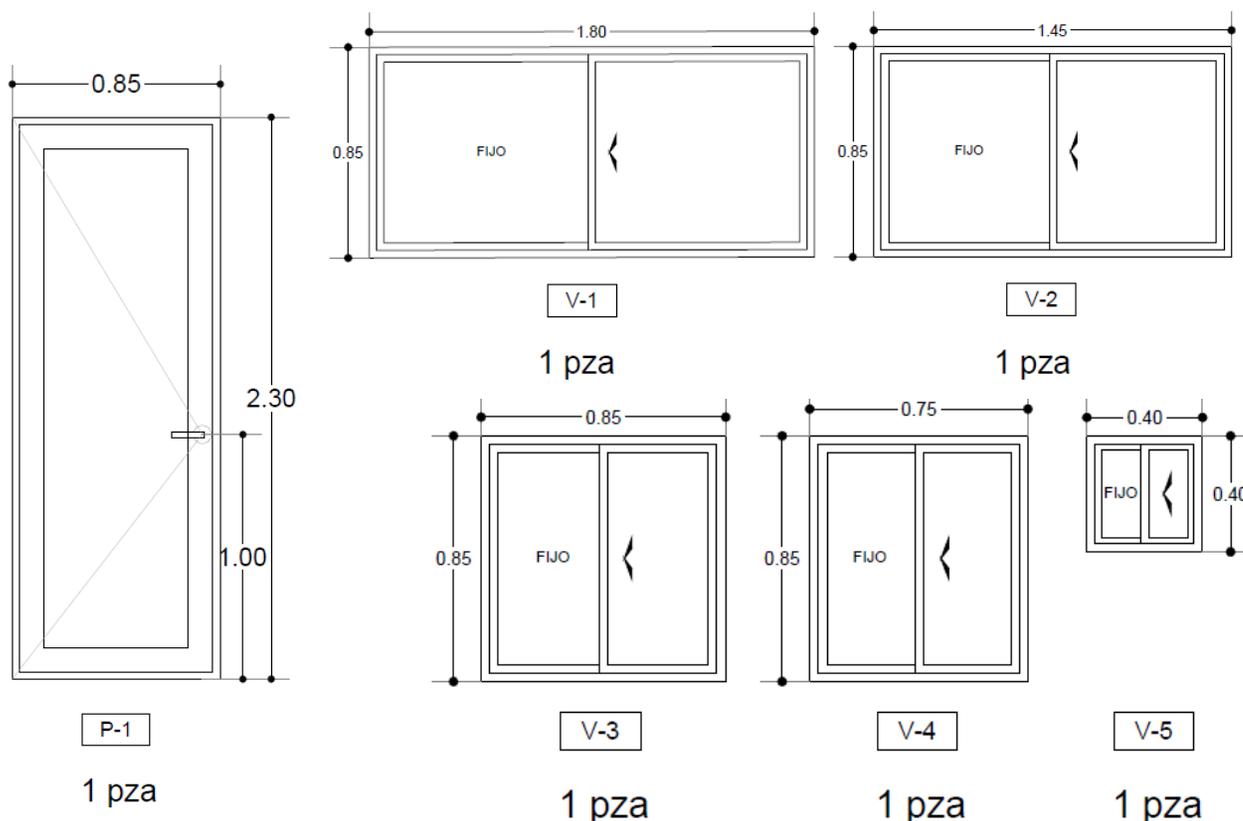
Limpie todas las herramientas y equipos con agua inmediatamente después del uso. Para eliminar material endurecido o curado, utilice medios mecánicos.

CANCELERÍA

Del aluminio destacan su ligereza y su durabilidad, además de su alta capacidad de resistencia frente a agentes tóxicos, la corrosión, el frío o el calor.

Se hizo la siguiente propuesta para la cancelería de exteriores e interiores:

- Las ventanas exteriores están hechas de una estructura con cristal filtrasol de 3mm. de la línea 1200 en aluminio anodizado color blanco, en dimensiones variables de 0.75 a 1.45m de largo x 0.85m. y 0.40m x 0.40m.
- La puerta es de una estructura con cristal filtrasol de 6mm. de espesor de la línea 1200 en aluminio anodizado color blanco con dimensiones de 0.85 x 2.30 m. de altura, con bisagras satinadas de 3" x 3" y manija olympic color níquel satinado.



Previo a mencionar los pasos a seguir para la correcta instalación de un elemento, es necesario definir las condiciones técnicas que debe reunir el vano de mampostería en el caso de los exteriores que lo va a recibir.

Se deberá de avisar y entregar al armador acreditado los rasgos terminados quien los recepciona conforme antes de la toma de medidas. Los aspectos más importantes a considerar en la recepción de los vanos son:

- Ubicación: se debe verificar que el vano esté exactamente donde se ha especificado, de modo de replantear si hubiera diferencias.
- Dimensiones: el personal que instalará debe de comprobar las longitudes totales, paralelismos, alineaciones y geometría de los ángulos, usando el nivel y el plomo, u otro instrumento electrónico.
- Se debe comprobar que el vano se encuentre en el plano especificado y tenga la terminación adecuada para instalar.

Una vez que haya conformidad en los rasgos, se procederá a la rectificación de medidas, para lo cual se requerirá la presencia de personal de la obra. Se hará un registro de medidas finales acordadas, el que deberá ser firmado por el instalador y el responsable de obra lo cual el registro deberá contener el número de ventana, tipo, ubicación y piso.

INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS

Para el movimiento de elementos en obra, el personal que instalará deberá trasladarlos desde la zona de acopio al lugar de instalación, considerando los siguientes aspectos:

- Toda ventana cuyo lado menor es mayor a 1.00 mts debe ser transportada por dos personas.
- El marco debe ser protegido de rayaduras o golpes mediante cartón u otro elemento.
- En caso que se use grúa para el transporte vertical, se debe asegurar que tal implemento mantenga la ventana en posición vertical.

UBICACIÓN DEL MARCO:

En el sentido vertical el marco no puede ser "acuñado" (a través del uso de elementos separadores entre marco y vano) en la parte inferior y debe quedar asentado totalmente sobre rasgo perfecto, especial atención se deberá colocar cuando son correderas pe piso a cielo.

Al presentar el marco dentro de su rasgo, se recomienda dejar una holgura máxima de 3 a 5 mm para efectuar un sello adecuado y seguir las recomendaciones del fabricante de sellos.

PLOMO Y NIVEL: verificar que el marco quede separado del plomo interior del muro a la distancia recomendada o según especificación de plano.

PERFORACIONES: perforar con taladro de percusión y broca de 7mm separando los elementos de fijación a una distancia de 500mm aprox., y siguiendo el orden de las perforaciones al marco hechas en taller. Se recomienda siempre que el riel inferior no lleve tornillos, puesto que se podrían producir filtraciones; sin embargo, para las zonas lluviosas se prohíbe cualquier perforación de este riel.

TAQUETES: insertar los taquetes plásticos por la perforación hasta que queden embutidos en el muro. El tipo de taquete debe ser conforme a la especificación técnica del proyecto, según sea la superficie que recibe, puede ser muro de block o muro de Tablaroca.

TORNILLOS: colocar los tornillos con un apriete inicial suave, de modo de facilitar reacomodos del marco antes de proceder a su apriete final. La cantidad de los tornillos deben ser de acuerdo a planos y especificaciones.

Respecto del material de los elementos de fijación, se hace la recomendación de acero inoxidable para productos que serán instalados en ambientes salinos, industriales y húmedos lluviosos.

CUÑAS:

Acuñar el marco contra el muro usando laines de PVC, o de madera, hasta conseguir plomos y niveles adecuados. Las cuñas deben ser instaladas en los lugares donde no compriman el marco de la ventana, por ejemplo, en los untos con tornillos.

FIJACIÓN:

Fijar con buen torque los tornillos. Esta operación se puede realizar con atornillador manual o eléctrico. El instalador deberá colocar todos los tornillos conforme a lo indicado en los planos de proyecto, o en su defecto a lo recomendado por el catálogo del instalador.

SELLADO:

Aplicar el sello perimetral de acuerdo a las instrucciones del fabricante de sellos.

Uno de los principales focos de infiltración de humedad se debe a sellos defectuosos en las juntas marco/vano o marco/vidrio, de modo que la selección del sellante apropiado debe considerar los siguientes aspectos:

- Compatibilidad y adhesión con los sustratos, o materiales a sellar
- Nivel de exposición a radiación UV
- Preparación de superficies y eventual uso de primer
- Condiciones de fraguado del sellador

El silicón de tipo acético asegura un buen resultado de adhesión y compatibilidad cuando los sustratos a unir son lisos y no porosos, el proyectista sugiere uso de SIKAFLEX 1A.

Instalación separada de marcos

Si el instalador acostumbra a instalar solo marcos en una primera etapa, deberá proteger los rieles inferiores contra el riesgo de daños, la APIBCS no autorizará gastos adicionales por daños durante la instalación.

Instalación de hojas:

Cuando el instalador coloque las hojas deberá asegurar su adecuado funcionamiento respecto del marco pre-instalado.

Instalación de puertas y ventanas en altura:

Cuando el instalador realice trabajos de elementos en altura, y con presencia de vientos fuertes, deberá tomar todas las precauciones necesarias para asegurar las fijaciones de marcos y hojas, de modo de evitar el desprendimiento y eventual caída de estos elementos, Deberá definir la secuencia de instalación más apropiada y entrenar a su personal.

Limpieza:

Aunque el aluminio y el cristal son un material muy noble y estéticamente agradable, es muy sensible a la acción de las sustancias ácidas tales como los ácidos: muriático, nítrico, sulfúrico, etc. Y a las sustancias alcalinas como, por ejemplo: cal, el yeso y el cemento.

Para proteger el aluminio mientras está en proceso de instalación y terminaciones en obra y evitar los problemas de suciedad y manchas de corrosión, lo más aconsejable es frotar de cera sobre las superficies o aplicar una delgada capa de laca del tipo metacrilato, que facilita las faenas de la próxima limpieza.

La limpieza es necesaria para mantener el aspecto nítido y atractivo del aluminio original o cuando es importante eliminar las acumulaciones de depósitos de suciedad que promueven algún tipo de corrosión.

CARPINTERÍA

La carpintería se puede usar para construir estructuras muy fuertes o utilizarla para fines decorativos. La madera no es un material conductor, por el contrario, es buen aislante en lo acústico y térmico.

La madera de pino facilita el trabajo en máquinas y se puede tornear y pulir sin mucho esfuerzo. Se clava, atornilla y se encola fácilmente, puede lijarse, pintarse o entintarse para lograr un buen acabado.

La madera se encuentra en el límite entre una madera dura y suave, posee una densidad media con una baja resistencia a la flexión e impactos.

Es una madera de mediana durabilidad debido a que es susceptible al ataque de polilla y otros insectos, pero su permeabilidad permite protegerse con preservadores y acabados que comúnmente se aplican a la madera para prolongar la vida, es una madera que por sus características ha sido bien acepada en la zona.

La carpintería de la caseta en Varadero para pescadores "La Playita" se compone de:

- Puerta de dimensiones de (0.80 x 2.10m), de madera de pino con entintado oscuro, acabado en dos manos de sellador de nitro celulosa código NS- 1000 una mano de river preservador para madera e incluye: bisagras, chapa, herrajes, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.
- Mueble de 0.90 x 0.60 m. a base de madera de pino con entintado oscuro acabado a dos manos de sellador, aplicación de nitrocelulosa NS-1000, una mano de river preservador para madera e incluye bisagras y herrajes.

SELLADOR DE NITROCELULOSA:

Sellador de nitrocelulosa de altos sólidos y baja viscosidad, para usarse sobre madera o tablero enchapado en mueble de uso en interiores, especialmente formulado para línea de barnizado continuo con equipo de alta presión y hornos de secado de 25 a 35°C.

Por su alta concentración, este sellador es ideal para trabajos en la industria de la construcción y en el barnizado de muebles a la medida; ya que puede ser aplicado a brocha, mona o pistola, sobre tablero enchapado o madera sólida en muebles de uso en interiores. Para terminar con lacas de nitrocelulosa.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
<i>Peso Especifico 25 °C</i>		<i>0.95 a 0.99</i>
<i>% Sólidos</i>		<i>42 a 46</i>
<i>Viscosidad Brookfield (cps) a 25°C</i>		<i>28,000 a 34,000</i>
<i>Aspecto Físico</i>		<i>Líquido Lechoso</i>
<i>Tiempo de Secado al tacto</i>		<i>6 a 10 minutos</i>
<i>Tiempo entre mano y mano</i>		<i>30 minutos</i>
<i>Tiempo para lijar</i>		<i>50 a 60 minutos</i>
<i>Tiempo mínimo para dar acabado</i>		<i>1 hora</i>
<i>Caducidad</i>		<i>Uso preferente antes de 2 años</i>

TIPO DE APLICACIÓN	BROCHA O MONA	PISTOLA
VISCOSIDAD DE APLICACIÓN	50 a 60" CF# 4 con 150% de dilución	16 a 18" CF#4 con 200 % de dilución
CANTIDAD DE MATERIAL RECOMENDADO	125 a 150 gr / m2	125 a 150 gr / m2

INSTALACIÓN DE CARPINTERÍA:

Para la instalación de carpintería, lo primero que debe ejecutarse es la medición del área o espacio, para obtener las medidas a adquirir. Luego de esto se da inicio al trabajo en sí.

Comprobación del encuadre y el nivel: para verificar si el espacio dispuesto para la instalación del mueble se encuentra perfectamente a escuadra, se deben medir las diagonales del vano. Si ambas diagonales poseen la misma longitud, entonces el encuadre es perfecto.

Otro aspecto a comprobar es el nivel de cada uno de los lados o caras del rango. Para esto se recomienda hacer uso del nivel digital, el cual de manera rápida y fácil indicará la nivelación correspondiente.

En caso de que se requiera corregir desniveles o el encuadre, se puede proceder a rebajar la superficie del vano con lija, o se puede aplicar más estuco para nivelar. se debe trasladar el ancho y la altura del rango, a las tablas que se utilizaran para construir el mueble. Esto puede realizarse con el uso de una cinta de medir.

Luego se procede a cortar cada tabla según las medidas, teniendo cuidado de cortar los extremos de éstas en un ángulo de 45°, para poder efectuar las uniones sin problema. El corte de las tablas puede realizarse con una sierra circular.

Toda la carpintería deberá instalarse cuando los acabados como aplanados y pisos estén terminados.

Para las puertas, la instalación de las bisagras:

- El primer paso a tomar es de marcar en el canto de la puerta, el lugar donde se instalarán las bisagras, así como las dimensiones de las mismas. Deben instalarse 3 bisagras, las cuales deben estar ubicadas como se indica a continuación:
- La primera a 10 centímetros del borde superior.
- La segunda a la altura del eje de la puerta.
- La tercera a 10 centímetros del borde inferior.

El segundo paso a dar es el de realizar el calado en el canto de la puerta, para instalar la bisagra. El calado debe poseer una profundidad igual al grosor de la bisagra, generalmente 3mm. Es muy importante que las bisagras queden al mismo nivel de la superficie del canto de la puerta. Para realizarlo se puede emplear la fresadora.

El tercer paso consiste en fijar las bisagras en la puerta. Para lo cual se procede a atornillar estas con el uso del taladro y las fijaciones respectivas.

Para dar el cuarto paso, se debe presentar la puerta en el marco y proceder a marcar el lugar en el que quedarán instaladas las bisagras. Una vez demarcadas las 3 bisagras en el marco, se

realiza el calado respectivo. En este caso el calado debe efectuarse de tal forma, que las bisagras queden niveladas con la superficie del marco.

Por último, se efectúa la instalación de la puerta atornillando las bisagras en el marco. Para esto se emplean tornillos para madera.

El contratista será responsable de mantener en óptimas condiciones la carpintería ya instalada, para esto se recomienda emplear todos los elementos durante el traslado y después de haber sido instalados, hasta protocolizar la entrega-recepción.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Instalación eléctrica debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-20012, Instalación Eléctrica Utilización y disponerse de forma tal que se minimice el riesgo de daño o ignición de materiales inflamables, que se originan por altas temperaturas o por arcos eléctricos. Además, durante el funcionamiento normal del equipo eléctrico, no debe haber riesgo de que las personas o animales sufran quemaduras.

La Instalación de eléctrica debe diseñarse de acuerdo con las características de la fuente de suministro o del suministrador disponible, que a la actualidad los valores normalizados y nominales entregados por el suministrador es de 127 Volts, 220 Volts, con diferencia de $\pm 5\%$, 60 Hz. Tal diseño debe ser soportado con un plano eléctrico que ilustren acometidas, alimentadores, interruptores, tamaño comercial de tubería, además de indicar el nivel de tensión, capacidades de interrupción de corriente y cualquier otra información para ayudar a identificar el sistema eléctrico.

Deben utilizarse materiales y equipos (productos) que cumplan con normas oficiales mexicanas, con las normas mexicanas y a falta de éstas, ostentar las especificaciones internacionales, las del país de origen o en su caso las del fabricante con las que cumplen. Cada producto eléctrico que se selecciona debe tener características acordes con los valores y las condiciones para los cuales está previsto, debe seleccionarse para soportar con seguridad los esfuerzos y condiciones ambientales características de su ubicación a las que pueden estar sometido. Si un equipo no tiene las características de diseño correspondiente para su ubicación, éste puede utilizarse siempre y cuando se proteja por medios complementarios, los cuales sean parte de la instalación terminada.

La Iluminación y Alumbrado en áreas comunes y de realce, se utilizarán del tipo Led, aprobadas por la NOM-030-ENER-2016, ANCE, UL, que acredite su uso y eficiencia energética. La intensidad luminosa será determinada por las necesidades propias del proyecto, aplicación y uso de cada espacio a iluminar.

CANALIZACIÓN

Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras conductoras, con funciones adicionales como lo permita la NOM. Las canalizaciones incluyen, pero no están limitadas a, tubo conduit rígido metálico, tubo conduit rígido no metálico, tubo Conduit metálico semipesado, tubo conduit flexible hermético a los líquidos,

tuberías metálicas flexible, tuberías eléctricas no metálicas, tuberías eléctricas metálicas, canalizaciones subterráneas, canalizaciones en pisos celulares de concreto, canalizaciones en pisos celulares en metal, canaletas, ductos y electro ductos.

En su mayoría sistema de canalización eléctrica está conformada con tubería Polietileno de Alta Densidad PEAD y tubería Conduit PVC tipo pesado. Las cuales cumplen con estándares y normas de fabricación, CFE-DF1 10-23, CFE-LAPEM, IEC 61386-1 y IEC 61386-22.

Toda canalización deberá considerarse nuevo tubo Conduit PVC tipo pesado, de 1/2 pulgada, tubo Conduit Steel pared delgada, de 3/4 pulgada (21 mm), tubo Conduit Steel pared delgada, de 1 1/2 pulgada (41 mm) y se encuentra cuantificado en catálogo de conceptos.

CONDUCTORES Y/O CABLE

Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente deben ser de cobre, a no ser que en diseño si indique otra cosa. Los tamaños de los conductores se indican como designación y se expresan en milímetros cuadrados y opcionalmente su equivalente en AWG (American Wire Gage) o en mil circular mil (kcmil). Los conductores portadores o posibles portadores de energía eléctrica línea de fase y línea de neutro deberán contar con un aislamiento que soporten temperatura ambiente y de operación que serán expuesto, eviten corriente de fuga, choque eléctrico y/o Arco Eléctrico.

Se Identificarán los conductores por el color de su aislamiento, color Negro y/o Rojo para conductores de Fase, color Blanco y/o gris claro para conductor Puesto a Tierra (neutro), color Verde o tipo desnudo para Puesta a Tierra (Tierra Física).

Asegurarse que la conexión de los conductores a las terminales se haga de forma segura, sin deteriorar los conductores y debe hacerse por medio de conectores de presión (incluyendo los de tipo tornillo), conectores soldables o empalmes a terminales flexibles. Se permite la conexión por medio de placa y tornillo o perno roscado y tuerca en placa con las esquinas levantadas para conductores con tamaño 5,26 mm² (10 AWG) o menores. Los empalmes, uniones y extremos libres de los conductores deben cubrirse con un aislamiento equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante identificado para ese fin.

Los conductores por su aceptación y acreditado para su uso, bajo el reglamento CFE E1000-02, se utilizará el conductor de Aluminio duro 1350, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLP) en color negro, reunidos entre si con un conductor neutro duro 1350 aislado con polietileno de cadena cruzada (XLP) en color blanco, 600 Volts y 90 grado centígrados de operación. Para conductores de menor calibre de 8 AWG se utilizará conductores de cobre suave tipo THWN-2, con aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC) y sobrecarga protectora de poliamida (nylon), que cumplen con NOM-063-SCFI, NMX-J-010-ANCE.

PUESTA A TIERRA

Es un conductor instalado del lado del suministro de una acometida o en las envolventes del equipo de acometida, o de un sistema derivado separado, que asegura la conductividad eléctrica entre las partes metálicas que se requiere que estén eléctricamente. Se deben conectar a tierra de manera que limiten la tensión impuesta por descarga atmosférica, sobretensiones en la línea, o contacto no

intencional con líneas de tensión mayor y que establezcan la tensión a tierra durante la operación normal. Los equipos y el alambrado eléctrico y otros materiales eléctricamente conductivos que tienen la probabilidad de energizarse, se deben instalar de forma que se establezcan un circuito de baja impedancia, que facilite la operación del dispositivo de protección contra sobrecorriente o del detector de falla a tierra para sistemas de puestos a tierra a través de una alta impedancia. Deben tener la capacidad de transportar con seguridad la corriente máxima de falla a tierra hasta que probablemente sea impuesta sobre él desde cualquier punto del sistema de alambrado en donde pueda ocurrir una falla a tierra hasta la fuente de alimentación eléctrica. La tierra no se debe considerar como una trayectoria efectiva para la corriente de falla a tierra.

CÁLCULO ELÉCTRICO

Para la Aplicación de Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas, se consideran los siguientes criterios de diseño.

Temperatura de operación de circuito en las conexiones eléctricas, empalmes y puentes de unión no menor de 75° Celsius.

Aislamiento de conductores THW-LS y/o THHW-LS 75°C/90°C o al menos que se indique lo contrario, La selección del conductor para circuitos derivados y alimentadores menor de 100 A se tomara de la Tabla 310-15(b)(16) columna 75°C y para mayor de 100 A columna 90°C.

Temperatura promedio predominante en el Estado de Baja California Sur, es de 45 °Celsius, aplicando un factor de corrección de la Tabla 310-15(b)(2)(a) correspondiente a 41-45 Celsius de 0,82 y 0,87 según sea el caso.

A cargas continuas se aplicará 125 % a la corriente máxima que circula durante tres horas o más. (Artículo 210-19(a)1)).

La selección de conductores por caída de tensión se dimensiona no mayor del 3% para circuitos derivados y no mayor al 2 % para circuitos alimentadores, considerando que la caída de tensión no supere el 5 % de la acometida hasta la carga final.

La capacidad mínima de protección contra sobrecorriente se seleccionará según en lo dispuesto en el Artículo 240 y/u otros artículos aplicables de la NOM.

El conductor puesto a tierra o tierra física se seleccionará de la Tabla 250-66 y 250-122 según sea el caso.

El diámetro y material de las canalizaciones será seleccionado según la instalación y trayectoria del mismo, respetando las dimensiones y porcentajes disponible indicado en la NOM, En los cálculos NO se aplica el factor por agrupamiento debido que no portará más de 3 conductores vivos en una misma canalización.

La Corriente de Diseño (Id) está dada en Amperes y es el resultado de operaciones aritméticas, aplicando factores de ajuste y corrección en la corriente nominal del circuito y/o equipo.

Incluye la conexión a contactos y reflectores en cada una de las luminarias.

Todo el cableado deberá considerarse nuevo calibre 12 awg (3,307 mm²), 10 awg (5,26 mm²), calibre 6 awg (13,30 mm²), y se encuentra cuantificado en catálogo de conceptos. Incluye 2#8 y 1#12 para tierra física.

Se deberá respetar el Código de colores establecidos por Servicios Públicos Municipales del XI Ayuntamiento. Siguiendo la normatividad del mismo. El cual será ser consultado con la supervisión.

Aplicar cinta vulcanizable que servirá como aislante, para evitar penetración de humedad al conducto.

Se incluyen, cortes, consumibles, desperdicios, acarreo y limpieza final.

Todos los materiales, mano de obra, la herramienta, el equipo y todos los cargos correspondientes para la correcta ejecución del concepto de trabajo, por unidad de obra terminada.

AIRE ACONDICIONADO

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Colocación de Aire acondicionado Tipo Inverter Marca Samsung.

Gracias a la tecnología Digital Inverter, ahorra dinero todos los días, ya que mantiene la temperatura deseada sin tener que apagar y encender el aire con frecuencia, reduciendo la fluctuación. Además, utiliza potentes imanes y un silenciador, ofrece un rendimiento más duradero y reduce el consumo de energía.

Ahorrador de energía

Filtro HD

Capacidad (enfriamiento / Btu/hr) 12000

COMPONENTES DEL SISTEMA.

Unidad condensadora.

Unidad manejadora.

Control del sistema.

Apoyos anti vibratorios.

Tubería de refrigeración o hidráulica.

Acometidas eléctricas (cables, tuberías y accesorios).

Avisos de señalización.

Manual de instalación y operación.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS.

Tipo de refrigerante.

Tipo de compresor.

Caudal de aire.

Presión estática.

Presostatos de alta y baja

Control de humedad.

Eficiencia de enfriamiento.

Termostato.
Nivel de ruido
Dos años de garantía.

1.2.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Voltaje de entrada nominal
Control de arranque
Protección contra sobretensiones.
Rango de Frecuencia de entrada Los equipos deben estar en capacidad de arrancar de manera autónoma luego de un corte en el suministro de energía eléctrica.