

SEAPI-UNAH
SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

Especificaciones Técnicas

PCDC – UNAH – SEAPI – No. 01-2014

PROYECTO:

RECONSTRUCCIÓN MURO DE
LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
(UNAH)

FINANCIAMIENTO:

FONDOS NACIONALES

MAYO - 2014

CIUDAD UNIVERSITARIA - TEGUCIGALPA, M.D.C., HONDURAS, C.A.

ÍNDICE GENERAL

SECCIÓN 1:DEFINICIONES GENERALES	3
1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO.....	3
1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	4
1.3. DERECHO DE PASO, LICENCIA Y REGLAMENTOS	4
1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES	5
1.5. REUNIONES EN LA OBRA	5
1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR.....	6
1.7. CONTROLES DE CALIDAD	6
1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES.....	6
1.9. MATERIALES Y EQUIPO	7
1.10. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	7
1.11. VARIOS.....	9
SECCIÓN 2:ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	10
2.1. TRABAJOS PRELIMINARES	10
2.2. TERRACERÍA	12
2.3. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS	16
2.4. ESTRUCTURAS DE CONCRETO	19
2.5. ACERO DE REFUERZO	21
2.6. CONCRETO	22
2.7. MURO DE CONTENCIÓN (MAMPOSTERÍA).....	38
2.8. BORDILLOS DE CONCRETO.....	44
2.9. ELEMENTOS METÁLICOS	45
2.10 LIMPIEZA FINAL	45

SECCIÓN 1:DEFINICIONES GENERALES

1.1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.

1.1.2. Las estipulaciones contenidas en esta sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.

1.1.3. Trabajadores:

- a) El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y se empleará mano de obra calificada.
- b) No se permitirá beber licor, fumar o consumir drogas dentro de la obra.
- c) El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Supervisión.

1.1.4. Responsabilidad Laboral:

Queda entendido con claridad que la propietaria (UNAH), es ajena a cualquier conflicto laboral que pueda surgir en el lapso del desarrollo del proyecto, de tal forma que todas las sanciones o multas en que se pueda incurrir son, responsabilidad exclusiva del contratista o de sus subcontratistas.

1.1.5. Impuestos:

Todos los impuestos aplicables a esta obra deberán ser pagados por El Contratista con la excepción de impuestos de la propiedad.

1.1.6. Limpieza:

El Contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante su desarrollo.

1.1.7. Instrucciones de Fabricantes:

Se seguirán las instrucciones de fabricantes, en el transporte, manejo, bodegaje e instalación, a menos que se indique de otra manera en los documentos del contrato.

1.1.8. Orden de Prioridades:

Los planos a escala mayor mandan sobre los de menor escala y las especificaciones sobre los planos.

1.1.9. Acceso a Bitácora:

- a) El Supervisor del Contratista
- b) El Residente del Contratista
- c) El Supervisor del Propietario

1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

- 1.2.1. A menos que se indique de otra manera, el contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.
- 1.2.2. La propietaria (UNAH), tramitará cualquier solicitud o expediente relacionado con el proyecto, de acuerdo con su organización administrativa, debiendo el contratista sujetarse a ella en todo momento y circunstancia.
- 1.2.3. Supervisor del Contratista (Supervisión Externa):
La Propietaria contará con una empresa Supervisora para que, controle, vigile y supervise el desarrollo y la adecuada terminación de los trabajos que le ha encomendado al contratista, rigiéndose por las leyes y ordenanzas vigentes y todo el conjunto de disposiciones, anteriormente mencionadas.
- 1.2.4. Supervisor de La Propietaria (SEAPI): La Propietaria tendrá como enlace entre El Contratista y La Supervisión, un Ingeniero o Arquitecto de la Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura –SEAPI-, el cual velará por los intereses de La Propietaria.
- 1.2.5. Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:
 - a) Especificaciones técnicas del proyecto.
 - b) Aclaraciones de dudas
 - c) Enmiendas
 - d) Planos generales
 - e) Contrato de Construcción
 - f) Oferta del Contratista
 - g) Permisos
 - h) Bitácora del Proyecto
 - i) Estudios Técnicos referentes al Proyecto.

1.3. DERECHO DE PASO, LICENCIA Y REGLAMENTOS

- 1.3.1. Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.
- 1.3.2. El derecho de paso permanente necesario para la terminación de esta obra será

procurado y pagado por el contratista.

- 1.3.3. El contratista deberá obtener un número patronal por inscripción de la obra en el régimen del Seguro Social y, en especial, tendrá la licencia municipal de construcción vigente desde el inicio de la obra.
- 1.3.4. El contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el seguro social que proteja a todos sus trabajadores.
- 1.3.5. La cancelación del número patronal del Seguro Social también deberá ser presentado al supervisor antes de ejecutar el certificado de terminación substancial de la obra.
- 1.3.6. El contratista deberá obtener y pagar el costo de las licencias y permisos necesarios para la construcción y terminación de la obra.

1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES

Las abreviaciones utilizadas en esta especificación para las varias sociedades, organizaciones o departamentos de gobierno serán como sigue:

IHSS: Instituto Hondureño de Seguridad Social
ACI: American Concrete Institute
AISC: American Institute of Steel Construction
NEC: National Electric Code
NFPA: National Fire Protection Association
NEMA: National Electrical Manufacturer Association
ASTM: American Society for Testing Materials
UPC: Uniform Plumbing Code
UBC: Uniform Building Code
AASHTO: American Association of Standards Highways Transportations Officials.
AWS: American Welding Society
CHOC: Código Hondureño de la Construcción.

1.5. REUNIONES EN LA OBRA

- 1.5.1. Se realizará una junta de preconstrucción entre el supervisor, el representante del dueño y el contratista. Esta será coordinada por el representante del Dueño y realizada en el sitio del proyecto (ó en el que las circunstancias así lo requieran, antes de que se dé inicio a la obra), con el propósito de resolver dudas del proyecto, para dar mayor orientación a cada uno de los participantes sobre los requisitos de los documentos del contrato; para informar al contratista de la responsabilidad del supervisor hacia el dueño

para las inspecciones, y para elaborar programas de juntas e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del proyecto.

- 1.5.2. Se realizarán juntas periódicas del supervisor y el contratista. Todo lo tratado en estas juntas será debidamente documentado en una bitácora de obra, y se llevará un registro de los asuntos pendientes con su descripción y fecha programada de entrega. Estas entregas se ingresan a la programación de supervisión y serán revisadas en la fecha programada de terminación para luego ser recibidas y quitadas del registro de asuntos pendientes.

1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR

1.6.1. Programa de Construcción:

- a) El contratista, inmediatamente después de haber ganado el concurso para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor de Construcciones un Programa de su Obra. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.
- b) El programa de obra será actualizado mensualmente y se entregará con cada solicitud de pago, y deberá mostrar el progreso original calculado, revisado y actualizado con los renglones del programa.
- c) El contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al supervisor, el contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.

1.7. CONTROLES DE CALIDAD

1.7.1. Pruebas y Servicios de Laboratorio:

Todos los trabajos podrán ser verificados por la Propietaria (UNAH) en forma aleatoria a través de la supervisión (durante todo su proceso), a través de un laboratorista en el campo, el cual tendrá facultad para aprobar o rechazar cualquier trabajo de acuerdo con la especificación. Estos trabajos de laboratorio serán pagados por el Contratista.

1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES

1.8.1. Servicios Temporales:

- a) El contratista proveerá y pagará los servicios temporales de electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.
- b) El contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta.

1.8.2. Seguridad:

- a) El contratista protegerá la obra, las calles y caminos e incluso las veredas adjuntas a la propiedad cuando esta sea necesario, y efectuara a su costo reparación a los daños causados a estos durante el proceso de construcción; para evitarlo, erigirá a su costo los cercos que sean necesarios.
- b) El contratista protegerá el equipo, la obra existente y la propiedad adjunta contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños al vecino.
- c) El contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, contravientos, barricadas, letreros en áreas peligrosas, pasamanos, barricadas de altura y toda preocupación necesaria que garantice la seguridad de los obreros, visitantes, transeúntes y público en general, y remover esto una vez se termine la obra.
- d) Es deber del contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el proyecto y aún de los materiales y equipamiento proporcionados por la Propietaria (UNAH) para ser utilizados en la construcción de la obra.

1.8.3. Caminos de Acceso:

Será la responsabilidad del contratista de construir y mantener todos los caminos dentro del sitio de trabajo.

1.8.4. Bodegas:

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del Contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.

1.9. MATERIALES Y EQUIPO

1.9.1. Los materiales de esta obra serán nuevos, excepto si se indica de otra manera en las especificaciones; de la calidad especificada y deberá haber suficiente cantidad para facilitar la rápida ejecución del trabajo.

1.9.2. El Contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.

1.9.3. Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el dueño.

1.10. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

1.10.1. Limpieza:

El Contratista deberá mantener la obra libre de acumulación de materiales de desperdicio y basura de sus empleados, subcontratistas o de los proveedores de

materiales y, a la terminación del trabajo, el contratista deberá desalojar toda la basura restante, toda sus herramientas, sus andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra en condición de uso y completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes.

1.10.2. Recepción Sustancial y Entrega Final:

- a) A solicitud del Contratista, el Supervisor (y sus asesores, si es apropiado) deberán efectuar la inspección pre-final y entregar al contratista una lista de asuntos pendientes que deberán ser corregidos.

Después de que estas correcciones se hayan efectuado, el supervisor deberá programar una inspección para la terminación substancial que incluya al dueño y a los representantes que utilizarán la obra y, al mismo tiempo, el supervisor deberá entregar una lista final de los asuntos pendientes que deberán ser corregidos.

En la inspección de la terminación substancial, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el dueño, el supervisor y el contratista deberán firmar el certificado de terminación substancial que indica la fecha de ocupación por el dueño, el inicio de las garantías y la fecha de la inspección final.

- b) La inspección final de terminación deberá asegurar que todas las deficiencias indicadas en la inspección substancial de terminación han sido corregidas de acuerdo con los términos del certificado de terminación substancial.

Cuando todas las partidas hayan sido corregidas, el supervisor deberá entregar el certificado autorizando el pago final, siempre y cuando el contratista haya cumplido con todos los requisitos del renglón 1.10.3 del presente documento.

- c) Previo a la inspección de terminación final, el contratista presentará constancia escrita de parte de todos los subcontratistas y proveedores principales de no tener deudas pendientes con ellos, igualmente presentará el finiquito laboral de todos los trabajadores que intervinieron en el desarrollo del proyecto.

1.10.3. DOCUMENTOS IMPORTANTES DE LA OBRA:

El Contratista deberá entregar al Supervisor para la liquidación del proyecto:

- a) Certificado de habersele entregado al Propietario (UNAH), un juego de Planos actualizados, conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).
- b) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- c) Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.

1.10.4. GARANTÍAS Y FIANZAS:

- a) Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la terminación substancial de cualquier partida de trabajo, el contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a favor del dueño. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor antes de la liquidación del proyecto.
- b) La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al contratista sin obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.
- c) No hay ninguna intención aquí de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del dueño del trabajo.

1.11. VARIOS

1.11.1. Otros Contratos:

Cuando así convenga a los intereses de la propietaria, ésta podrá firmar otros contratos de trabajos o bien autorizar a otras firmas para que ejecuten algunas otras obras que no hayan sido contempladas en el Contrato Original o que sean necesarias para el uso correcto de las instalaciones de su propiedad. En ese caso, los contratistas serán coordinados por el Supervisor, debiendo prestársele toda colaboración necesaria.

1.11.2. Suspensión del Trabajo:

Si el contratista suspende el trabajo, parte de él por negligencia o por no cumplir con alguna indicación de los documentos o disposiciones a observarse, e incluso si no hay acuerdo común sobre el valor de algún trabajo adicional, la Propietaria (UNAH), tiene el derecho a completar el trabajo o a corregir cualquier deficiencia en el mismo, deduciendo los gastos en que incurra por ello de los pagos pendientes al contratista, o bien por medio de las fianzas correspondientes.

1.11.3. Modificaciones o Cambios en el Proyecto:

La Propietaria (UNAH), a través de sus autoridades respectivas, podrá solicitar la ejecución de trabajos adicionales, hacer cambios o deducciones en uno o varios renglones de trabajo, debiéndose hacer los ajustes necesarios en el valor del contrato así como en el plazo de entrega si lo considera necesario.

En todo caso, el contratista presentará, previo a ejecutar cualquier trabajo adicional, el valor del mismo. Este será revisado, discutido y aceptado o no por el supervisor. De ninguna manera se podrá iniciar cualquier clase de trabajo adicional sin esta aprobación previa, exceptuándose todo aquel que sea catalogado como de emergencia para vidas y/o propiedades.

FIN DE SECCIÓN

SECCIÓN 2:ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1. DEFINICIÓN

Se considera como trabajos preliminares a la construcción de las bodegas, cercos provisionales, instalaciones hidráulicas provisionales, instalaciones eléctricas provisionales, marcado y trazado, remoción y traslado de adoquín, reubicación de instalaciones de posteria y sistema hidrosanitario.

Previo al inicio de las obras, El Contratista hará junto con el Supervisor los siguientes estudios:

- a) Estudio del tipo y dureza del suelo a fin de determinar la profundidad y capacidad de soporte admisible para la cimentación.
- b) De acuerdo al mismo, se determinará si la existencia de aguas subterráneas, si el terreno es inundable o si hay estancamiento de agua en ciertas épocas del año.
- c) Estudio de las acometidas de:
Agua potable.
Aguas negras.
Aguas lluvias.
Energía eléctrica.
- d) Obstáculos imprevistos para iniciar la construcción.
- e) Prever la seguridad de instalaciones o edificaciones colindantes.
- f) Fuentes de aprovisionamiento de materiales locales, de fábrica o manufacturados.

2.1.2. SEGURIDAD

Deberá el contratista construir una instalación apropiada para la permanencia de guardianes de seguridad en el sitio del proyecto.

2.1.3. BODEGAS

2.1.3.1. Bodega General:

- a) Bodega General: El Contratista deberá proveer y mantener en la obra la bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control para evitar que puedan ser dañados por estar expuestos a humedad e intemperie, igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general, así también contara con un área externa techada para material que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega.
- b) Bodegas: El Contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.

2.1.4. CERCO PROVISIONAL

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente

desmontables, en este proyecto se propone que debe ser de lámina de Zinc (o Aluzinc).

El contratista deberá construir con lámina alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, a una altura de 10 pies, como mínimo, de acuerdo a las indicaciones de la SEAPI.

La lámina será sostenida por parales de madera y firmemente sujeta a ellos con los elementos de soporte que sean necesarios.

El cerco provisional deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

2.1.5. RÓTULO DEL PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE CIRCULACION VEHICULAR

- a) El Contratista se obliga a colocar por lo menos un rótulo informativo del proyecto durante el tiempo que dure el mismo, con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El lugar de colocación de estos rótulos deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI.
- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad las calles, los accesos e intersecciones aledañas al predio de la construcción, garantizando en todo tiempo el tránsito seguro de vehículos automotores y peatones; cuando sea pertinente deberá suministrar agua y regar adecuadamente, o emplear otros medios satisfactorios para el control del polvo.
- c) Serán por cuenta del contratista todos los gastos relacionados con el mantenimiento del tránsito, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en estas especificaciones.
- d) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aceptado por La Propietaria.

2.1.6. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Es responsabilidad del contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH, las conexiones temporales de electricidad, así como también su propio consumo y el de sus subcontratistas, durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto. Deberá al final de la obra efectuar los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales.

El contratista proveerá por su cuenta el abastecimiento por medio de pipas o carros cisterna, del agua potable para todos los usos que sean necesarios en la obra.

2.1.7. MARCADO Y TRAZADO

Luego de realizar la limpieza del terreno, El Contratista procederá a colocar las niveletas de referencia topográfica que servirán para el alineamiento, trazado y nivelación de la obra a ejecutar.

Previo a cualquier trabajo, deberá determinarse los puntos de referencia de localización del muro y demás estructuras requeridas en los planos debiendo tomar las previsiones necesarias para conservarlos sin interferencia durante el proceso de excavación, ya sea con maquinaria o a mano.

2.1.8. DEMOLICIÓN, REMOCIÓN, DESMONTAJE Y REUBICACIÓN

El Contratista deberá demoler por su cuenta todas las estructuras que estén en el terreno y que sea obstáculo para llevar a cabo la construcción de la obra. Los materiales recuperables son propiedad de la UNAH, todo material excedente deberá retirarse del sitio.

Todas las estructuras existentes que signifiquen obstrucciones o no permitan la realización de un trabajo indicado en los planos u ordenado por el Supervisor se demolerán por medios mecánicos, manuales, neumáticos o una combinación de medios.

Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a nuevos sitios para posible reutilización o a botaderos. La reubicación e instalación se realizara de acuerdo a estas especificaciones y la aprobación del Supervisor.

2.1.8.1. Demolición:

Este trabajo incluye pero no se limita a:

- a) Demolición de aceras de concreto y bordillos.
- b) Demolición de muros existentes.
- c) Demolición de postes de concreto.

2.1.8.2. Remoción:

Esta actividad consiste pero no se limita a:

- a) Remoción de adoquín existente, incluyendo el apilamiento de los mismos en el lugar aprobado por el supervisor. Deberán tenerse los cuidados necesarios durante su remoción y almacenamiento de manera que la mayor cantidad de adoquines puedan ser reutilizados.

2.1.8.3. Desmontaje y Reubicación:

Consiste en la reubicación de los siguientes conceptos:

- a) Reubicación de líneas de energía eléctrico.
- b) Reubicación e instalación de postes de alumbrado eléctrico

2.1.8.4. Botado de material producto de demoliciones

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el supervisor.

2.2. TERRACERÍA

2.2.1. DEFINICIÓN

Bajo este concepto, se acogerán las labores de excavación de todo tipo, transporte de los materiales producto de las excavaciones así como la formación de relleno y terraplenes.

2.2.2. DESCAPOTE DEL TERRENO

2.2.2.1. Descripción y alcance:

- a) Consiste en los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno para las obras de localización, replanteo, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción mediante chaflanes u otro sistema. Este trabajo comprende la limpieza y destronque de toda la maleza y la remoción de toda la basura o desperdicio dentro del área de construcción del edificio incluyendo calles y estacionamientos.
- b) Se extraerán desde su raíz todas las hierbas, plantas, arbustos, arboles, basura y escombros. Se considerara también la extracción y remoción del sitio de la capa vegetal y arcillosa superficial de un espesor no mayor de 20 cm.

2.2.2.2. Ejecución:

- a) El contratista efectuara las limpiezas necesarias pudiendo ser combinadas la mano de obra y equipo mecánico. La limpieza a mano se realizara en aquellos tramos donde no se pueda utilizar equipo mecánico.
- b) En general queda terminantemente prohibido emplear el material vegetal u orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el supervisor considere que el material extraído es apropiado para su uso en rellenos posteriores, ordenara al contratista separarlo y preservarlo en lugares indicados.

2.2.3. CORTE Y RELLENO

2.2.3.1. Definición:

Comprende todos los trabajos necesarios de corte, compactación, transporte y disposición de materiales a consolidar, conformar y nivelar las diferentes áreas donde se emplazara la edificación del proyecto incluyendo calles y estacionamientos.

2.2.3.2. Corte del Plantel

Se cortarán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante indicados por los planos, o por la Supervisión.

Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros trabajos, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.

El Contratista no deberá remover o excavar ningún material más allá de los límites del área designada o como se indique en los planos, sin la autorización escrita de la Supervisión. Si cualquiera de estos trabajos se efectúa sin el consentimiento escrito del Supervisor será por cuenta y riesgo del Contratista.

Se efectuará la excavación a modo de dejar superficies bien acondicionadas a la línea teórica

del nivel indicado por la Supervisión, previo a la colocación de materiales selectos para pisos.

2.2.3.3. Alcance:

Excavaciones del terreno natural, incluyendo el renglón conocido comúnmente como corte y remoción de los materiales producto de las mismas, con el objeto de formar las plataformas, donde se construirán las instalaciones o edificaciones principales, hasta las líneas indicadas en los planos. Se considera dentro de este renglón la remoción y disposición de todos los materiales como arcilla, grava, depósitos de aluvión, rellenos, etc., que se puedan excavar a mano o por medios mecánicos así como materiales duros y compactos, tales como grava aglutinada, pizarra y roca blanda o disgregada.

El material de excavación servirá para la formación de terraplenes o rellenos de las áreas dentro del proyecto, siempre y cuando sea aprobado por el supervisor del proyecto.

Para el volumen a rellenar el Contratista usará bancos de préstamo aprobados por el Supervisor. Los sitios se dejarán terminados de tal manera que haya un buen drenaje que impida el libre flujo de las aguas y que no pueda originar daños a otras propiedades; las piedras o rocas de gran tamaño que no puedan utilizarse la construcción de rellenos y /o terraplenes se dispondrán adecuadamente dentro de la propiedad, preferiblemente protegiendo taludes o cauces de corrientes.

2.2.3.4. Verificaciones

El Supervisor efectuara los siguientes controles:

- a) Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- b) Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad.
- c) Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- d) Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación.
- e) Medir los volúmenes de las excavaciones.
- f) Medir los volúmenes de relleno y material filtrante colocados por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.
- g) Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en esta especificación.
- h) Verificar la densidad de cada capa compactada.

2.2.3.5. Materiales y Equipo

a) Equipos de Corte y Excavación

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación.

b) Material de Relleno

El material de relleno deberá estar libre de material vegetal y en los 20 cm superiores no se permitirá el uso de rocas cuya dimensión sea mayor de 10 cm.

El material de relleno deberá de satisfacer lo especificado en los planos. En todo caso deberá emplearse material proveniente de un banco con autorización del Supervisor.

2.2.3.6. Ejecución

a) Corte y Excavación del Plante

- Se extraerán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante por los planos, o por el Supervisor.
- Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros trabajos en la obra, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.
- El Contratista no deberá remover o excavar ningún material más allá de los límites del área designada o como se indique en los planos, sin la autorización escrita del Supervisor. Si cualquiera de estos trabajos se efectúa sin el consentimiento escrito del Supervisor será por cuenta y riesgo del Contratista.
- Se efectuara la excavación a modo de dejar superficies bien acondicionadas a la línea teórica del nivel previo a la colocación de materiales selectos para pisos.

b) Relleno Compactado para Nivelación de Plante

- Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después de la compactación, queden de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.
- El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 20 cm debiendo tener la humedad óptima en el momento de colocarse y compactarse al grado especificado.
- La compactación se llevara a cabo con el uso de rodillos, apisonadoras mecánicas u otro equipo mecánico aprobado por el Supervisor. Si es necesario la tierra deberá remojarse, dejarse secar hasta alcanzar la humedad correcta antes de la compactación. No debe aplicarse relleno sobre suelo que este lodoso.
- Si la compactación se hiciera a mano, deberán usarse mazos que tengan un área para compactación no menor de 400 cm², y un peso no menor de 20 Kg. Previa aceptación del Supervisor podrán usarse vibro compactadores manuales.
- Cualquier asentamiento o erosión que ocurra antes de la aceptación del trabajo deberá ser reparada y deberán restaurarse los niveles hasta las elevaciones y pendientes requeridas.
- La densidad de compactación será del 95% del Proctor Standard, a menos que el supervisor estime otra cosa. Los 60 cm superiores de todos los rellenos se construirán de tal forma que se obtenga una densidad y una humedad requerida y uniforme en todo ese espesor.

2.2.3.7. Utilización de los materiales excavados

- a) Los materiales provenientes de los cortes y excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las estructuras construidas, siempre que sean adecuadas para dicho fin.
- b) Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el supervisor.

2.3. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS

2.3.1. DEFINICIÓN:

Este trabajo consiste en la excavación de todo el material de los lugares donde se asentarán estructuras, la construcción del embrezado, apuntalamiento, tablestacado y encofrado que fueren necesarios así como su retiro posterior, el bombeo, reducción del agua, drenaje, relleno de los sitios excavados así como el acondicionamiento del material sobrante o inapropiado.

Incluirá la provisión, colocación y/o retiro de cualquier entibado y apuntalamientos necesarios para el trabajo como aquí se describe, y el relleno de respaldo y compactación con materiales apropiados, de las áreas excavadas no ocupadas por las estructuras. El material usado en los rellenos se obtendrá de las áreas excavadas, siempre y cuando sea aprobado por el Supervisor.

Excavación Material No Clasificado: Incluirá la excavación de áreas donde deba colocarse material selecto, así como quitar salientes de roca fija, bolones, cantos rodados y materiales inapropiados.

Si como consecuencia de las labores de excavación, ya sea por derrumbes en las paredes de la misma o por el uso de los equipos y maquinarias de excavación, se causare daños a terceros, estos serán entera responsabilidad del contratista.

La excavación se hará por los métodos que el Contratista crea convenientes, a su entero riesgo y responsabilidad y no tendrá derecho a reclamar por corte afuera de los niveles aprobados o modificados, también será responsable por los daños a propiedades o personas, públicas o particulares.

Excavación más allá de los niveles establecidos: El contratista deberá determinar los anchos que deban excavarse de acuerdo con las instrucciones dadas por el Supervisor del proyecto o lo indicado en los planos de construcción. El exceso de corte más allá de los niveles o líneas establecidas será de responsabilidad del Contratista y no se pagará por el exceso de excavación.

Será responsabilidad del Contratista la limpieza del material de derrumbes en excavaciones, como se ordene, incluyendo el trabajo de escalones o reducción de taludes que sea necesario para obtener estabilidad de taludes en tales sitios. Si se requiere corte adicional, el Supervisor podrá ordenarlo por escrito.

Rellenos alrededor de las estructuras: Los espacios excavados para las estructuras pero que no sean ocupados por las estructuras serán rellenos, como se ordene, con material obtenido de la excavación general, o como indique el Supervisor, en capas no mayores de 20 cm de espesor, humedecidas y completamente apisonadas mecánicamente hasta que el relleno se nivele con el terreno natural o al nivel que se ordene. Toda vez que sea posible, la compactación se efectuará con rodillo vibratorio o compactadora tipo bailarina o de plato.

Requisitos de Construcción:

- a) Cuando dentro de los límites de la excavación se encuentren estructuras y cimientos antiguos, rocas, trozas y cualesquiera obstáculos imprevistos, estos deben ser retirados previamente por el contratista.
- b) La excavación se debe efectuar hasta la profundidad mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor. En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación mostradas en los planos, el material sea inapropiado, el Supervisor puede ordenar por escrito al contratista que excave a mayor profundidad, a efecto de obtener material apropiado para la cimentación o que excave a mayor profundidad y rellene con material apropiado.
- c) El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados, deberá asumir su costo.
- d) Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.
- e) El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.
- f) El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como la utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas de infiltración como a las aguas lluvias.
- g) El Contratista deberá emplear todas las medidas de seguridad para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, previo aprobación del Supervisor.

2.3.2. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS:

a) Excavación:

Los lugares para cimentaciones deben excavarse conforme las líneas mostradas en los planos para permitir la construcción de los mismos a todos su ancho y longitud, y dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

Cuando la cimentación tenga que asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, debe tenerse especial cuidado en no alterar el fondo de la excavación.

Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se debe efectuar de tal forma que la roca

sólida quede expuesta y preparar los lechos horizontales o dentados para recibir el concreto. Deberá ser removida toda la roca suelta o desintegrada así como los estratos delgados. La excavación que se haya hecho más profunda de lo requerido, se rellenara con el mismo concreto especificado para la estructura.

b) Taludes:

Cuando el diseño lo requiera se deberán conformar los taludes respectivos desarrollando capas a manera de engrape para su mejor consistencia. Se respetara la pendiente indicada en planos pero en cualquier otro caso se dejará la natural de 1 a 1.5 o el propuesto por el Supervisor.

2.3.3. INSPECCIÓN

Después de terminar cualquier excavación, el Contratista debe notificarlo al Supervisor, y no debe colocar mampostería, alcantarilla o estructura alguna, sino hasta que éste haya aprobado la profundidad de la excavación, la calidad del suelo para la cimentación y haya dado la autorización para continuar.

2.3.4. RELLENO ESTRUCTURAL

Se entiende por relleno estructural el transporte y colocación de material que se usará para llenar los vacíos dejados por la excavación estructural después de que el trabajo de cimentación o colocación de estructuras haya sido concluido.

2.3.4.1. Relleno Compactado para Cimiento.

- a) El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.
- b) Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se colocaran los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.
- c) El material a usarse deberá ser aprobado por el supervisor.
El material a utilizarse para el relleno será obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material a usarse para el relleno debe ser de calidad aceptable y no contener terrones grandes, madera u otro material extraño.

2.3.5. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL.

- a) Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

- b) Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinara en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos.
- c) Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizara el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación. La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.
- d) En todo caso, las capas deben ser compactadas al 95% de la densidad máxima determinada por el método Proctor Standard, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por El Contratista.
- e) A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente.
- f) En excavaciones para estructuras cuyas áreas de trabajo sean limitadas, la compactación será obtenida por medio de apisonadores mecánicos o apisonadores de mano. Los materiales deben colocarse en capas de un espesor apropiado, según la capacidad del equipo que se utilice; en cualquier caso, la densidad de compactación será del 95% Proctor Standard, a menos que el supervisor estime otra cosa.
- g) Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

2.4. ESTRUCTURAS DE CONCRETO

2.4.1. DESCRIPCIÓN

Esta sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción, en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

Este trabajo incluye además la construcción de bordillos, aceras, muros y otros trabajos construidos de concreto, como se señala o se especifica en los planos. El concreto estará de acuerdo con la sección de las especificaciones en este documento y reforzado como se indica en los planos.

2.4.2. MATERIALES

Los materiales y la dosificación para el concreto deberán estar de acuerdo con los requisitos de resistencia especificados en los planos y en estas especificaciones.

2.4.3. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

a) Encofrados

La madera para encofrados deberá ser de buena calidad, su apariencia (caras y cortes) deberán ser uniformes, no estar deformada, podrida o agrietada. Cuando la madera (tablas de encofrar o los propios tableros) tengan tantos usos que su deterioro sea evidente, el Contratista no podrá utilizarla para el encofrado o apuntalamiento de estructuras a fundirse bajo ninguna circunstancia. Los encofrados serán aprobados por el Supervisor, y ninguna fundición deberá ser llevada a cabo sin la aprobación del Ingeniero o su representante autorizado.

Los encofrados deberán ser bien contruidos, sólidos y firmes, debidamente apuntalados, sostenidos entre sí por medio de tirantes para encofrados, y suficientemente ajustados para evitar que falle. Deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar la acción de los vibradores mecánicos cuando se usen en el vaciado.

Si los presentes requisitos no se cumplen, el Supervisor podrá ordenar la suspensión del trabajo, antes o durante el vaciado, hasta que los problemas hayan sido satisfactoriamente corregidos. Las aristas deberán construirse como se especifique o se ordene. Los separadores de madera, de cualquier clase que sea, que se usen para separar los encofrados, no deberán quedar dentro del trabajo terminado.

Todos los encofrados deberán ser aprobados antes del vaciado del concreto, pero tal aprobación no librará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos. Todos los encofrados deberán mojarse completamente por fuera, inmediatamente antes del vaciado del concreto, y la superficie de contacto se impregnará con algún tipo de aceite que no manche el concreto para facilitar la remoción de los moldes.

Los encofrados de madera deberán mantenerse mojados todo tiempo durante el período de curado para evitar que se abran las juntas y se seque el concreto. Los accesorios metálicos usados para sostener los encofrados verticales se aflojarán tan pronto como sea practicable, para que los encofrados se aflojen un poco y permitan que el agua del curado penetre entre e concreto y el encofrado.

b) Desencofrado

En todas las obras de hormigón al quitar la formaleta se tendrá sumo cuidado en no causar grietas o descascarar la superficie del hormigón o sus aristas. No se removerá la formaleta antes de que haya transcurrido el tiempo mínimo que se indica más adelante y de que haya obtenido

resultado de las primeras pruebas a la compresión de los cilindros, a menos que autorice lo contrario el Supervisor.

Cuando en opinión del Supervisor las condiciones del trabajo lo justifican, la formaleta permanecerá en su sitio por más tiempo.

2.5. ACERO DE REFUERZO

2.5.1. DEFINICIÓN

Se entiende por acero el que, en forma de varilla o malla, se utilizará como refuerzo con el concreto y aquel que, en forma de perfiles metálicos, según las especificaciones de la AISC, se emplee en la construcción.

2.5.2. ALCANCE

- a) Esta sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.
- b) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
 - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia $F_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$, grado 60 (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
 - Alambre de amarre calibre 18.
 - Espaciadores y separadores de concreto.

2.5.3. TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará sobre plataformas, patines u otros soportes sobre el nivel del terreno, y deberá ser protegido contra deterioro y cualquier tipo de daño, y mantenerse limpio. La carga, transporte y descarga del acero estructural o de refuerzo se deberá efectuar evitando daños y deformaciones del material.

2.5.4. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Antes de su colocación en el sitio de la obra a fundir, deberán estar libres de tierra, aceite, pintura, costra de laminado y herrumbre, excepto como se especifique en otra forma.

El refuerzo necesario para un tramo de estructura de concreto deberá ser colocado y aprobado antes de que vacíe el concreto en ese tramo y durante el vaciado deberá mantenerse fijo en su correcta posición. No se deberán usar bloques de madera para soportar el acero de refuerzo.

Las barras de refuerzo y de trabazón que por razones constructivas queden parcialmente cubiertas de concreto y que la parte libre permanezca hasta un período de dos meses sin ser cubierta de concreto, se protegerán de una mano de pintura de lechada de cemento en toda su superficie expuesta.

Las barras de refuerzo se designarán por números correspondientes a los diámetros nominales en incrementos de 1/8 de pulgada. Todas las barras de refuerzo se traslaparán a una longitud de por lo menos 40 diámetros o como se indica en los planos cuando se requieran empalmes.

No se permitirá la sustitución de las barras indicadas en los diseños por otras equivalentes, excepto con la aprobación escrita del Supervisor, y la sección mínima de la barra deformada se considerará como la sección neta de la barra.

El acero de refuerzo deberá ser colocado exactamente como se indica en los planos y sostenido en su lugar por medio de dados de concreto firmemente con alambres o con abrazaderas metálicas aprobadas, pero en ningún caso el alambre usado saldrá a la superficie del concreto.

No se permitirá el empleo de piedras, pedazos de ladrillo o bloques de cemento, ya que su porosidad puede permitir que la humedad alcance el acero de refuerzo.

En todos los casos no previstos en las especificaciones o planos, se deberá usar lo que prescribe el Código Hondureño de Construcción, o lo que indique el Reglamento ACI-318.05 “Building Code Requirements for Reinforced Concrete”, del American Concrete Institute.

2.6. CONCRETO

2.6.1. DEFINICIÓN

Se entiende por concreto la composición de una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, y cuando se estime conveniente se le adicionaran aditivos previamente aprobados por el Supervisor. Estará de acuerdo con los requisitos, diseño y control que aquí se especifican y su uso deberá normarse por las Especificaciones del Reglamento de Construcción para Concreto Reforzado, editado por el ACI en su última edición.

2.6.1.1. Descripción de la Sección

Esta sección cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e inspección de las estructuras de concreto coladas en sitio.

2.6.1.2. Revisiones

Proporciones de la mezcla: Se proporcionaran los resultados de un ensayo para diseño de mezcla junto con un documento que establezca el tamaño máximo nominal del agregado grueso y la proporción de los ingredientes que serán usados en la manufactura de cada resistencia o clase de concreto, al menos 14 días antes de las operaciones de colocación del concreto. Los pesos de los agregados se basaran en la condición superficial seca. El documento se acompañara con los resultados obtenidos por un laboratorio de pruebas, demostrando que los estudios han sido hechos con los materiales propuestos para el proyecto y que, usando las proporciones propuestas, se producirá un concreto de la calidad indicada. No se aceptarán sustituciones en los materiales de la mezcla sin estudios que demuestren que la calidad del concreto sigue siendo satisfactoria.

2.6.1.3. Almacenaje

El cemento será almacenado por el Contratista en locales apropiados, al abrigo de la intemperie, que protejan al cemento de la humedad y de manera que proporcione fácil acceso para la debida inspección y control. El cemento no se deberá almacenar en exceso de 15 bolsas de altura y deberá ser tapado con lona impermeable cuando se tenga a la intemperie, no por mucho tiempo, ya que el mismo deberá almacenarse en bodegas debidamente construidas. Cada estibación de cemento deberá estar apoyada sobre tarimas de madera lo suficientemente resistentes para soportar el peso del cemento y evitar el contacto con la humedad del suelo.

Las pilas de agregados serán ubicadas y utilizadas de manera tal que se evite la segregación excesiva y que se prevenga su contaminación con otros materiales y agregados. El agregado no debería ser almacenado directamente en el suelo, a menos que se haya considerado una capa de sacrificio o cuando se emplee una base de concreto pobre.

Las varillas de refuerzo y accesorios deben ser almacenados en plataformas u otras superficies, separadas del suelo. Los demás materiales deberán ser almacenados de manera que se evite su contaminación y deterioro.

No deberán emplearse aditivos que hubiesen estado almacenados en el proyecto por más de seis meses o que han estado sujetos a congelación, a menos que sean probados y muestren que se cumplen con los requerimientos especificados.

2.6.1.4. Inspección

Se proporcionará toda facilidad para la inspección en el lugar de la obra, o gestionar con los proveedores la inspección en sus propios centros de almacenaje, los materiales y/o equipos a ser utilizados en el proyecto.

2.6.2. COMPONENTES DEL CONCRETO

2.6.2.1. Cemento:

El cemento a usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM 150 y 157 y la sección 318-23 del ACI, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica. No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.

2.6.2.2. Agregado:

Los agregados a usarse para el concreto serán:

Arenas, Gravas denominadas, también cantos rodados y piedra triturada, conocida también como piedrín. Se entiende como piedra aquella que sobrepase un diámetro equivalente a dos pulgadas de su tamaño. Todos los agregados deberán ser de material consistente, denso, libre de materia orgánica, polvo u otras sustancias que le hagan disminuir su resistencia.

Es necesario que, para la aceptación de los agregados en la hechura del concreto, se elaboren ensayos e información de laboratorios sobre muestras de los mismos, especificándose que los ensayos serán los siguientes:

- a) Característica Física.
- b) Granulometría.
- c) Diseño obligatorio de la mezcla para las resistencias requeridas.
- d) Prueba de desgaste.

El costo de estos ensayos será cubierto por el Contratista.

2.6.2.3. Agua:

El agua a emplearse en la hechura del concreto deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos y otras materias orgánicas. Deberá respetarse la relación agua / cemento que rige el diseño de mezcla.

2.6.2.4. Arena:

La arena a usarse será preferentemente originaria de fragmentación de roca, libre de pizarras, partículas suaves y otras substancias que reaccionen con los alcalinos en el cemento, de tal manera que causen expansión excesiva.

No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que manifiestan mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del supervisor el banco a utilizar.

Donde fuese posible, será aprovechada arena lavada de los ríos, comúnmente denominada arena de río. Agregado fino ASTM C33-74A.

Reunirá los requisitos de los ensayos que a continuación se especifican.

- a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

100	50	30	16	8	4	3/8"	1/2"	3/4"
0-8	15-35	35-60	65-90	90-100	100	0	0	0

- b) Módulo de finura: 2.4 – 3

- c) Equivalente de arena: > 90 %

- d) Prueba de reacción con sulfatos de sodio: < 12 % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. Esta Prueba será obligatoria cuando el elemento estructural o funcional estará sometido a condiciones de humedad severa y prolongada.

2.6.2.5. Grava o Piedrín:

El agregado grueso para el concreto podrá ser grava recolectada en lechos de ríos o piedrín como resultado de la trituración de roca. El agregado grueso deberá estar libre de partículas

planas y /o alargadas, y deberá ser sometido a prueba de desgaste, de acuerdo con las normas ASTM.

El pedrín deberá extraerse de rocas, cuyos bancos sean aprobados por el supervisor y, a falta de esto, cuando pasen las consiguientes pruebas de laboratorio.

Para las dosificaciones de los componentes del concreto, en cuanto las variaciones de resistencias, se deberá hacer los ensayos correspondientes previos a todo inicio de construcción. Agregado grueso máximo de 3/4 de pulg. Triturado ASTM C33-74A.

a) Requisitos de calidad

Cuadro A Descripción	Valor
Ensayo de Sulfato de Sodio, máximo % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. (Excepto que se usarán vasijas en vez de cedazos)	12
Ensayo de desgaste, Los Ángeles Máximo, según Método T-96, AASHTO (con material superficialmente seco) % de la pérdida por peso a 500 revoluciones, granulometría A, B y C	≤ 30
Partículas delgadas y alargadas, % por peso (Máximo) (Ver nota 1)	5
Pérdida por lavado, % por peso (Máximo), Método T-11 AASHTO (Ver nota 2)	0.5
Fragmentos triturados (Mínimo) % por peso, tamaño individual	85
% por peso, tamaños combinados (Ver nota 3)	55

Notas:

(1) Como se determina en una muestra que representa el material retenido en el tamiz de malla cuadrada de 1 pulgada. Cualquier fragmento que tenga un espesor medio menor de 1/5 de la dimensión mayor se considerará como partícula delgada y alargada

(2) Con excepción de que se usará el tamiz N° 100 y el tamaño de la muestra que se pruebe deberá pesar entre 50 libras y 100 libras dependiendo en el tamaño del agregado que se esté probando.

(3) Se exigirá trituración de la grava en todos sus fragmentos y se exigirá que tengan por lo menos 2 caras fracturadas.

2.6.3. CONSISTENCIA

El concreto mezclado será de consistencia uniforme, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme. El revenimiento permitido para concreto clase A, para estructuras, aceras y bordillos de concreto, se mantendrá lo más bajo posible para trabajabilidad practicable del concreto (ver sección 2.8.16.4). El concreto será en todos los casos vibrado con equipo apropiado. El método para determinar el revenimiento estará de acuerdo con la designación T-119 AASHTO.

La cantidad de agua que se use no deberá exceder a la cantidad especificada en el diseño del concreto, y la requerida para la trabajabilidad se deberá obtener como allí se estipula.

La mezcla más seca practicable deberá usarse con los bordillos, partes superiores de los muros y en secciones así expuestas.

El aumento de la cantidad de agua con el objeto de facilitar el vaciado del concreto no será permitido. Si sobre la superficie de concreto se presentare agua libre, concreto fluido o mortero, deberá quitarse inmediatamente y se hará las correcciones necesarias para evitar que vuelva a suceder.

2.6.4. ELABORACIÓN DEL CONCRETO

Las dosificaciones del cemento, agregados y agua deberán ser producto de ensayos de laboratorio, y su diseño y recomendación serán propuestos al contratista, ateniéndose a las diversas resistencias requeridas del concreto.

El Contratista deberá proveer en el sitio de la obra los medios necesarios para determinar las cantidades de materiales a emplearse en la elaboración del concreto, debiendo apearse a las prácticas más usuales de construcción.

La mezcla de los diferentes componentes del concreto deberá hacerse de tal modo que se logre una adecuada integración de los mismos, procurando que la mezcla del cemento se haga de tal manera que evite su fraguado inicial antes de su colocación. El concreto se mezclará hasta lograr una distribución uniforme de los materiales, y se descargará completamente antes que la mezcladora sea cargada nuevamente.

Para concreto mezclado en obra, el mezclado se hará en una mezcladora de tipo aprobado. La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se hará por lo menos durante minuto y medio después de que todos los materiales estén en el tambor. No se permitirá el concreto mezclado a mano.

2.6.5. CLASE DE CONCRETO

Para las diferentes estructuras el concreto a usarse deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 3,000 psi, peso volumétrico normal.

El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- Pavimentos de aceras, bordillos de aceras y postes.

Todos los elementos mencionados anteriormente deberán tener la resistencia mencionada a menos que se especifique otra calidad en planos.

La resistencia a esperar debe ser producto de ensayos previos de laboratorio sobre los componentes a usar en distintas mezclas de concreto.

Previo a la colocación del concreto, el contratista dará aviso al supervisor de que se encuentra listo para colocar el concreto, quién deberá dar la autorización correspondiente para fundir. Cuando se trate de partes importantes de la obra a criterio del supervisor, la hechura y colocación del concreto deberá ser en su presencia.

2.6.6. MEZCLADO DEL CONCRETO

a) Concreto premezclado

El transporte del concreto fresco deberá hacerse buscando el menor tiempo posible entre el

sitio de su elaboración y el de su colocación. Deberá utilizarse donde haya disponibilidad del mismo, cuando las fundiciones sean de más de 12.00 m³. No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado.

b) Condiciones para el Mezclado

El concreto deberá ser mezclado solamente en cantidades requeridas para uso inmediato.

Las revolturas deberán ser de un volumen que permita su uso inmediato, especialmente para muros delgados o bordillos. No se permitirán colados de un volumen mayor del que pueda vaciarse enseguida.

Cualquier concreto que haya adquirido fraguado inicial, o que haya sido mezclado por más de 30 minutos no deberá ser usado a menos que al mismo se le hubiese adicionado algún aditivo retardante debido a los factores de la obra como ser ubicación, accesibilidad, tráfico, entrega inmediata, lo anterior sin embargo deberá ser previamente aprobado por el Supervisor.

c) Mezclado del Concreto

El concreto podrá ser dosificado por volumen. El concreto se mezclará completamente en mezcladora tipo aprobado, como se especifica.

Cuando se permita, en casos de emergencia, el mezclado a mano se hará en superficies impermeables de madera o metal. El cemento y el agregado fino se mezclarán en seco hasta obtener una mezcla de color uniforme. Luego la mezcla de cemento y agregado fino se revolverá no menos de seis veces.

Ninguna mezcla a mano deberá exceder de medio metro cúbico. Se sugiere que la dosificación específica en el campo sea realizada por volumen empleando como unidad de medida la parihuela con dimensiones de 1' x 1' x 1', dado lo práctico de dicha medida.

El Contratista deberá presentar al Supervisor para su aprobación, antes de iniciarse el trabajo, el plan de ejecución del trabajo en el que se indiquen los métodos y fases para el vaciado del concreto, así como contar con las parihuelas para la dosificación por volumen.

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante", balde de vaciado por el fondo o carritos para concreto, según sea el caso. En la mayoría de los casos para poder vaciar el concreto en los encofrados angostos o profundos, será necesario usar un tubo o una "Trompa de elefante", la cual deberá mantenerse llena durante el vaciado del concreto.

Las canaletas largas no deberán usarse salvo cuando apruebe el Supervisor y si posteriormente resultan insatisfactorias su uso será suspendido. Canaletas cortas o tubos podrán usarse si son de metal de preferencia lisos para evitar la segregación. Cuando la inclinación de la canaleta es muy pronunciada se deberá usar un método satisfactorio para controlar el flujo del concreto y evitar la segregación. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

2.6.7. PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN

Antes de comenzar la colocación del concreto deberá hacerse lo siguiente:

- a) Las superficies que recibirán el concreto deberán estar limpias y libres de lodo,

suciedad y agua. Los moldes deberán estar en sitio, limpios, con desmoldante y apoyados adecuadamente.

- b) El acero de refuerzo deberá estar en su lugar, limpio, amarrado y adecuadamente apoyado. El equipo de transporte del concreto deberá estar en el sitio, listo para usar, limpio, y libre de concreto endurecido y materias extrañas.
- c) El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.
- d) Cuando de esperen condiciones climáticas adversas deberán preverse los materiales y acciones necesarias para evitar el agrietamiento por retracción plástica o cualquier otra condición perjudicial por secado del concreto.

2.6.8. TRANSPORTE DEL CONCRETO

- a) El concreto deberá ser transportado de la mezcladora o unidad de transporte a los moldes lo más rápido posible y dentro del intervalo de tiempo especificado, por métodos que eviten la segregación o pérdida de ingredientes.
- b) El equipo para el traslado deberá limpiarse antes de cada colocación.
- c) Cuando se pueda colocar el concreto directamente de un camión mezclador u otro equipo, podrán utilizarse los canales inclinados de estos equipos.
- d) El concreto podrá ser trasladado por bombas. El equipo podrá ser de pistón o de compresión. La tubería será de acero rígido o manguera flexible de alta resistencia. El diámetro interior de la tubería o manguera será al menos 3 veces el tamaño nominal del agregado mayor en la mezcla, pero nunca menor de 100mm. No deberá emplearse tubería de aluminio.

2.6.9. COLOCACIÓN DE CONCRETO

2.6.9.1. General

- a) El concreto deberá descargarse dentro de 1-1/2 horas o antes que la mezcladora haya cumplido 3000 revoluciones, cualquier que sea primero, después de la introducción del agua de mezclado al cemento y los agregados.
- b) El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.
- c) La fundición se hará a tal velocidad que el concreto se conserve todo el tiempo manejable y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas.
- d) No se depositará en la estructura concreta que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.
- e) Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.
- f) La cara superior se nivelará. Cuando sean necesarias juntas de construcción, se hará de acuerdo con lo que al respecto se norme en estas especificaciones.

2.6.9.2. Vaciado del Concreto

- a) El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y

- no deberá caer verticalmente más de 1.5 metros, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea específicamente autorizado.
- b) El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
 - c) El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.
 - d) No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizara concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.
 - e) No se colocara concreto en losas sobre columnas o muros hasta que el concreto en dichas columnas y muros haya estado en sitio por al menos dos horas o hasta que el concreto comience a perder su plasticidad. El concreto para vigas, viguetas y faldones debe ser colocado al mismo tiempo que el concreto de las losas adyacentes.

2.6.9.3. Vibrador

- a) Generales: Inmediatamente después de depositado, cada capa de concreto deberá ser consolidada por vibradores, excepto en losas de 100mm o menos. Los vibradores deberán contar en todo momento con la efectividad adecuada y se tendrá un número suficiente para consolidar apropiadamente el concreto. Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de 10,000 vibraciones por minuto, una amplitud de al menos 0.6mm, el diámetro de la cabeza será el apropiado para el miembro estructural y el tipo de mezcla que se está utilizando.
- b) Los vibradores serán insertados verticalmente a espaciamiento uniforme en el área de colocación. La distancia entre inserciones debe ser aproximadamente 1.5 veces el radio de acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.
- c) El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, y se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados, y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado. Cuando la altura del elemento a fundir sea mayor de 2.00 m. Deberá usarse el método de ventanas en formaleta, aprobado por el Supervisor.
- e) El concreto, con excepción del usado en cabezales, cámaras de inspección y sobre construcción de mampostería y otros trabajos similares que requieran pequeña cantidad de concreto, deberá ser vibrado de acuerdo con los siguientes requisitos:
El vibrador mecánico deberá ser de un tipo y diseño aprobado por el Supervisor. No deberá engancharse ni juntar a los encofrados ni al acero de refuerzo. Cuando el concreto sea reforzado, el tamaño del equipo para vibración será controlado por el espaciamiento del sistema de refuerzo.
- f) Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se especifica a continuación:

- El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y extraerá del concreto lentamente.
- No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar y haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.
- g) El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
- h) El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
- i) No deberán emplearse vibradores para moldes.
- j) El Contratista deberá tener el todo tiempo suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.

Con la aprobación escrita del Supervisor, podrá vaciarse el concreto por medio de bombas aprobadas y otros dispositivos similares aprobados.

2.6.9.4. Requerimiento en climas cálidos

Cuando se espera que la temperatura ambiente durante la colocación del concreto supere 30 grados centígrados, deberán seguirse los procedimientos adecuados:

- a) El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados
- b) Colocación del concreto en las horas más frescas del día para mantener una temperatura adecuada para la colocación. Podrá emplearse un retardante, si es aprobado para facilitar la colocación y el acabado.
- c) El contratista deberá estar alerta de la tendencia al agrietamiento por retracción plástica y deberá tomar las precauciones necesarias.

2.6.9.5. Colocación del concreto en áreas congestionadas

- a) Deberá tenerse especial cuidado con el llenado completo de los moldes, eliminación de vacíos y la consolidación cuando se coloque concreto en áreas muy congestionadas con varillas de refuerzo, elementos embebidos u otros.
- b) Deberán emplearse vibradores con cabezas de tamaño apropiado para el espaciamiento disponible, y la operación deberá ser supervisada de cerca para asegurarse la completa y entera consolidación en todos los puntos.
- c) Donde fuere necesario, los empalmes para las varillas de refuerzo serán alternados para reducir la congestión. Donde se requiera doble lecho de refuerzo con poca separación, las varillas de cada lecho serán colocadas alineadas para reducir la congestión. Se podrá

acumular las varillas de refuerzo hacia un lado durante la colocación siempre que sean devueltas a la posición exacta requerida antes que la colocación y consolidación sean completas.

2.6.10. ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

- a) Los moldes, materiales y construcción de encofrados se especifican en la sección de encofrados. A menos que se indique lo contrario, las superficies deberán dejarse con la textura impresa por las formas, excepto en las superficies que serán reparadas.
- b) A menos que se requiera pintado en las superficies, se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de materiales o proporciones para cualquier estructura que requiera un acabado tipo A ó B.
- c) Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. El concreto empleado en las reparaciones deberá ser una mezcla del cemento de trabajo con cemento blanco proporcionada de manera que el color final después del curado y desarrollo sea el mismo que el concreto adyacente.
- d) Acabados Clase A y Clase B
 - El acabado Clase A y B será requerido en todas las superficies que se dejarán expuestas, como vigas de entrepiso y donde se indique en los planos.
 - Todos los defectos mayores a 12 mm de profundidad deberán ser reparados a menos que se indique lo contrario.
 - Las perforaciones dejadas por la remoción de las abrazaderas de los moldes debe ser escariadas y rellenadas. Los defectos mayores a 12 mm deberán ser recortados al menos 25 mm de profundidad.
- e) Acabados Clase C y D
 - El acabado clase C y D será requerido en cimentaciones y estructuras que serán posteriormente acabadas, y donde se indique en los dibujos.
 - Deberán ser reparados los defectos con más de 50 mm de diámetro y 12 mm de profundidad.
 - Los defectos mayores a 50 mm serán recortados hasta al menos 25 mm de profundidad.
- f) Acabado gradineado en gradas de acuerdo a detalles, sección de acabados de concreto de estas especificaciones y en planos. El método a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.6.11. REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO

2.6.11.1. Reparaciones con mortero

- a) Los defectos cuya profundidad sea tan grande como su diámetro superficial, pero no mayores de 100 mm, se repararán picando hasta el concreto firme. El vacío deberá ser limpiado completamente, humedecido, revestido con una pequeña capa de lechada de cemento y relleno de mortero.
- b) El mortero deberá ser una mezcla de 1 parte de cemento portland y dos partes de agregado fino (criba de 1.18 mm o N°16) y el agua suficiente como para producir una

mezcla que se mantenga unida al ser moldeada como esfera por una ligera presión de las manos, que no exude agua, pero que deje las manos húmedas.

- c) El mortero será mezclado y se dejara reposar por 30 a 45 minutos previos a su uso, mezclándolo de nuevo inmediatamente antes de emplearlo. Las reparaciones con mortero serán curadas por al menos 48 horas.

2.6.11.2. Reparaciones de defectos mayores

- a) Se considerarán defectos mayores aquellos de más de 12 mm de profundidad o, para acabados clase C y D, de más 50 mm de diámetro. También se incluyen defectos de cualquier tipo cuya profundidad supera 100 mm o cuyo diámetro superficial es mayor que su profundidad.
- b) Reparaciones superficiales con mortero
- Para reparaciones de superficies con mortero, deberá removerse el concreto defectuoso hasta el concreto firme. Se emplearán procedimientos que no causen agrietamiento del concreto firme.
 - Si se encontrase algún refuerzo, deberá removerse el concreto para exponer el refuerzo al menos 50 mm en todos los lados. Se delimitarán por cortes de al menos 25 mm de profundidad las áreas mayores a 7800 mm². Todos los cortes serán rectos y alineados a los paneles de los encofrados.
 - Después de remover el concreto, para remover toda la materia suelta, se limpiará la superficie completamente por lavado a presión. Las superficies se mantendrán continuamente saturadas por las primeras 12 horas del término de 24 horas precedentes a la colocación del mortero y deberán estar húmedas, pero no empapadas, al momento de comenzar la reparación.
 - El área preparada será barnizada con una delgada capa de lechada de cemento. La reparación será hecha posteriormente utilizando el mortero, reposado por 30 a 45 minutos y luego premezclado. Todo el mortero para aplicaciones superficiales deberá ser curado continuamente por al menos 7 días.
- c) Reparaciones de defectos grandes y profundos
- Los defectos grandes serán aquellos mayores a 150 mm de profundidad y cuyo diámetro superficial sea mayor a 450 mm. Tales defectos serán reparados como se indique excepto en los casos que afecten la resistencia de la estructura, para los que se seguirán los procedimientos de inspección y prueba necesarios.
 - La preparación de la superficie en reparación será igual al inciso b de esta sección. Adicionalmente el borde superior del área en cuestión será biselado a unos 20 grados de la horizontal, hacia el lado donde se colocará el concreto.
 - El concreto de reparación será una mezcla de bajo contenido de agua y bajo revenimiento, y se lo dejará reposar de 30 a 60 minutos antes de su empleo. Se podrá utilizar concreto con aditivo expansivo, en lugar de la mezcla indicada anteriormente, diseñando una expansión entre 2.0 y 4.0.
 - Se acondicionará el encofrado para la reparación asegurando que permita el llenado de toda el área de reparación. El encofrado se removerá luego de 24 horas.

- d) Reparaciones con resinas o agentes ligantes a base de látex
Podrán emplearse resinas epóxicas o agentes ligantes a base de látex, en aquellos casos donde su uso pueda ser recomendado.

2.6.12. ADITIVOS QUÍMICOS

Los aditivos químicos, cuando se requieran o sean permitidos, deberán ajustarse a las especificaciones indicadas. Las mezclas deberán ser en presentación líquida y de una concentración adecuada para el control fácil y preciso de su dosificación.

Siempre que convenga, se podrá utilizar aditivos en el concreto, ya sea para bajar su densidad, retardar su fraguado, impermeabilización, etc.; en cuyo caso deberá mediar previa aprobación del supervisor. Cualquiera de estos materiales, de ser usados en el proyecto, deberá ser tomado en cuenta en los estudios de diseño de mezcla.

- a) Acelerantes: ASTM C494M Tipo C o E (o normas equivalentes, ver documentación del fabricante), con la excepción que no se emplearan mezclas de cloruro de calcio o con cloruro de calcio.
- b) Reductores de agua o retardantes: ASTM C494/ C494M, Tipo A, B o D, bajo la excepción de hacer pruebas de compresión y flexión transcurridos 6 meses y un año.
- c) Otros aditivos: Solo se emplearan para la producción de concretos fluidos cuando sean aprobados por escrito y dicha aprobación haga referencia al control particular de la mezcla.
- d) Para concreto con impermeabilizante integrado, en el caso de cisternas o tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, se emplearán Hidrófugos del tipo SIKALITE O SIMILAR.

2.6.13. CURADO Y PROTECCIÓN

2.6.13.1. Descripción

El concreto normal se mantendrá por encima de 10° C y en condición húmeda, por los menos durante los primeros siete días después de colocado. El concreto de alta resistencia inicial se curará por lo menos durante tres días. Se pueden usar otros tipos de curado si se obtiene la resistencia especificada. El método de curado deberá ser aprobado por el Supervisor.

Luego de su colocación, el concreto será protegido del secado prematuro, temperaturas extremas y daños mecánicos durante el período de curado. Los materiales y equipo necesario para el curado adecuado y protección estarán disponibles en el sitio antes del colado del concreto. No se permitirá calor excesivo (v.g. por soldadura) cerca o en contacto directo con el concreto.

2.6.13.2. Materiales para el curado

- a) Agua
- Compuesto formador de película: Deberá ajustarse o ser equivalente a ASTM C309 Tipo

1-D P2 (consultar con el fabricante). El compuesto para el curado deberá ser compatible con cualquier pintura, impermeabilizante, membrana o piso que haya de ser utilizado posteriormente sobre la superficie curada.

- El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.
- Otro aprobado por escrito por el Supervisor, previa revisión de la literatura proporcionada por el fabricante.

2.6.13.3. Agentes Ligantes a Base de Látex

- Los agentes ligantes a base de látex para unir concreto fresco con endurecido deberán ajustarse a ASTM C 1059 o equivalente (consultar con el fabricante)

2.6.13.4. Resina Epóxica

- Las resinas epóxicas para uso en reparaciones deberán ajustarse a ASTM C 881, Tipo V, grado 2 o equivalente (consultar con el fabricante).

2.6.14. TIPOS DE CURADO

a) Curado con humedad

- Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado.
- Cuando se dejen los moldes de madera durante el curado, se los mantendrá húmedos en todo momento. Si se removiesen los moldes antes de la finalización del curado, se seguirá en las nuevas superficies expuestas el mismo procedimiento que en las superficies sin moldes, usando los materiales adecuados.
- Las superficies podrán ser curadas por acumulación de agua, por regado permanente o por sacos o paños saturados. Todos los sacos o paños deberán estar limpios, libres de contaminación y completamente saturados antes de colocarse en el concreto.

b) Curado con compuestos formadores de membrana

- No se emplearán estos compuestos en aquellas superficies que recibirán tratamiento subsecuente, dependiente de la adhesión al concreto, incluyendo aquellas superficies en las que se aplicará algún acabado. Sin embargo, podrá emplearse un compuesto que cumpla con ASTM C 309, Tipo B, en las superficies que serán pintadas, impermeabilizadas o que recibirá un revestimiento bituminoso para cubierta.
- El compuesto será aplicado a las superficies indicadas inmediatamente después de la remoción de los encofrados y antes de cualquier parchado o tratamiento de la superficie excepto la limpieza de arenas sueltas, morteros y escombros. Todas las superficies serán completamente humedecidas con agua.
- El compuesto se aplicará en las superficies de las losas tan pronto como el sangrado ha desaparecido. Las partes superiores de las juntas se sellarán temporalmente para prevenir la entrada del compuesto y la pérdida de humedad durante el curado.
- El compuesto será aplicado en una operación continua, a dos manos, con equipo de rociado. La segunda mano será aplicada perpendicular a la primera. Aquellas superficies

que han sido sometidas a lluvia dentro de las tres primeras horas después de la aplicación del compuesto serán recubiertas con el método especificado. Aquellas superficies donde se use un compuesto transparente serán protegidas de los rayos directos del sol por los primeros tres días.

- Las superficies revestidas con compuesto curador serán mantenidas libres de tráfico peatonal y vehicular, y las demás superficies de abrasión y contaminación, durante el periodo de curado.

c) Curado por inundación o inmersión

- El concreto podrá estar continuamente inmerso durante el período de cura. El agua no deberá tener una diferencia de la temperatura del concreto mayor a 10°C.

2.6.15. INSPECCIÓN DEL CURADO

a) Inspecciones a curados por humedad

- Deberá hacerse inspección de las áreas sujetas a curado por humedad al menos una vez por cada turno, y no menos que dos veces al día, tanto en jornadas laborables como no laborables.
- Cuando se observe alguna área tratada inadecuadamente, deberán ejecutarse las acciones correctivas inmediatas y deberá extenderse el curado en dichas áreas por un día.

b) Inspección del curado con compuestos formadores de membrana

- No deberá aplicarse ningún compuesto para el curado hasta que el contratista haya verificado que el compuesto sea correctamente mezclado y esté listo para su rociado.
- Al final de cada operación el contratista deberá estimar la cantidad y rendimiento del compuesto empleado midiendo la cantidad en el contenedor del compuesto y el área de concreto que ha sido cubierta. Cuando rendimiento en obra (medido en metros/galón o equivalente) sea mayor al especificado o cuando el recubrimiento no ha sido uniforme se debería rociar la superficie de nuevo.

2.6.16. TOLERANCIAS DE CONCRETO

A menos que se indique lo contrario, las tolerancias para la fabricación del concreto, propiedades de la mezcla y construcción así como la definición de los términos y aplicación serán acordes a las mejores prácticas vigentes localmente (se recomienda ACI 117), La medición de niveles en losas se hará tan pronto como se dé acabado al concreto; cuando se utilice encofrados, la medición deberá hacerse antes de su remoción.

2.6.16.1. Concreto Fluido (Grout)

Es un concreto fluido con agregados gruesos de 1/4 o sin agregados gruesos. La función de esta "lechada" es estructural, las celdas de block. Su resistencia compresivo mínima a los 28 días será de 210 Kg. /Cm².

Para anclaje de pernos y fijación de herrajes, se requirió una resistencia de 350 Kg. /Cm. Se utilizará agregados con la misma calidad que para el concreto.

2.6.16.2. Recubrimientos

Los recubrimientos requeridos serán conforme lo especifica ACI 7.7.1 (318-95):

- Losas, Vigas y Columnas. 4 cm.
- Cimientos 8 cm.

2.6.16.3. Longitud de Desarrollo

Las longitudes de desarrollo serán conforme lo especifica ACI 12 (318-95):

- Hierro No. 3 16" 40 cm.
- Hierro No. 4 20" 50 cm.
- Hierro No. 5 24" 60 cm.

2.6.16.4. Ensayos

Para conocer el grado de trabajabilidad y plasticidad del concreto, se efectuarán ensayos de campo con el cono de Abrams.

El máximo revenimiento (slump) a emplear según el tipo de construcción, es el siguiente:

Máximo Revenimiento (slump)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	COLOCADO A MANO	COLOCADO CON VIBRADOR
Cimientos, Muros de Contención, Losas.	(5") 12 cm.	(4") 10 cm.
Vigas, Muros de concreto reforzado, Columnas.	(6") 15 cm.	(4") 10 cm.
Cimientos Relleno de Celdas	(4") 10 cm. (9") 23 cm.	(3") 7 cm. (6") 15 cm.

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

Una vez sacada el concreto de la mezcladora, no se permitirá que se le agregue más agua.

Se exceptúan concretos a los cuales se les aplique un aditivo "fluidificante", el cual deberá cumplir con las normas ASTM y las especificaciones del fabricante.

El supervisor debe ordenar periódicamente el ensayo de cualquier material que forme parte del concreto reforzado para determinar si los materiales y métodos que se están usando producen la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas ASTM, como se anota en otra parte de estas especificaciones. Los resultados completos de tales ensayos estarán disponibles para inspección durante el tiempo que dure el trabajo hasta dos años después de concluido.

Los ensayos en el concreto Se harán en el Laboratorio de Resistencia de Materiales de mayor prestigio y aprobado por el Supervisor, a costo del Contratista.

La toma de los cilindros se hará bajo la Supervisión del Supervisor. Por cada ensayo, Se tomará no menos de cuatro muestras. Las muestras se harán y curarán como se indica en las Especificaciones ASTM C-143.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días, pero los resultados de los ensayos a los 7 y 15 días pueden usarse para relacionar los con la resistencia a los 28 días.

Si la resistencia promedio y /o la variación de la resistencia de los cilindros representativos de una porción de la estructura quedan fuera de la resistencia especificada en el diseño, se debe corregir la mezcla para la parte restante de la estructura. En todo caso, será el supervisor quien decida la conveniente sobre la estructura ya fundida, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasionare.

Además, cuando hay duda respecto a la calidad del concreto en toda la estructura, se tomarán muestras de concreto endurecido y se harán ensayos de conformidad con los métodos estándar de seguridad, preparación y ensayo de muestras de concreto endurecido, ASTM C-42.

2.6.17. SELLADOR DEL CONCRETO

Como acabado del concreto podrá utilizarse un solvente tipo acrílico, impermeabilizante y sellador de concreto de penetración profunda. Es necesario que se produzca la adhesión para apoyar el acabado de las capas que proporcionaran durabilidad.

En el acabado de brillo mate bajo, proporcionará buena resistencia al deslizamiento en el suelo y ayudara a ocultar defectos en la superficie.

La aplicación final en las superficies de concreto retrasara el deterioro y desprendimiento del sustrato; debido a que el acabado final en un solvente diluido, cada capa se adhiere y ayuda a reducir el picado y pelado.

Rendimiento: 300-100 pies cuadrados por galón.

Aplicación: Se recomienda utilizar brocha, rodillo o baja presión de aire.

Diluyente: Xyleno 15-184

Utilizar en superficies: Pisos, entradas de vehículos, patios, bloque, concreto, rampas y pasarelas.

2.6.18. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO DEL CONCRETO

2.6.18.1. Medición

La medición del concreto será hecha basándose en el volumen contenido dentro de los ejes de

la estructura que se indican en los planos. No se harán deducciones por bordes redondeados o biselados o por embebidos que ocupen un volumen menor de 0.15 metros cúbicos o 0.09 metros cuadrados en sección transversal.

2.6.18.2. Pago

a) Pago por precios unitarios

- Excepto que se especifique lo contrario, la unidad para el pago del concreto de los diferentes elementos en consideración será de metros cúbicos para volúmenes y metros para longitudes.
- El precio deberá incluir el costo de total de materiales, equipos, herramientas y mano de obra (si aplicase) requeridos para completar el trabajo, con excepción de cualquier refuerzo o partes embebidas especificadas como pago por separado.
- El pago por precio unitario no se empleara para el concreto colocado en estructuras cuyo pago sea hecho por monto global

b) Contrato por monto global

Bajo este tipo de contrato los elementos en concreto serán pagados por el monto global y no serán medidos. Esta forma de contrato cubrirá la provisión de todos los materiales de concreto, refuerzos (si así se considerase), materiales misceláneos embebidos, equipo, la obra de formado, manufactura, transporte, colocación, acabado, curado y protección del concreto en estas estructuras.

2.7. MURO DE CONTENCIÓN (MAMPOSTERÍA)

2.7.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de mampostería de piedra, de acuerdo con las siguientes especificaciones y de conformidad razonablemente ajustada a las alineaciones, pendientes, dimensiones y diseño, que figuran en los planos o fuesen ordenados por el Supervisor.

Este proyecto prevé el uso de mampostería de piedra, la cual consiste en piedras toscamente labradas, de distintos tamaños y formas, colocadas al azar en mortero de cemento.

2.7.2. TRABAJO REQUERIDO

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla, preparación y colocación de morteros.
- b) Preparación y colocación de la mampostería.
- c) Mezcla, fundido y consolidación del relleno de concreto.
- d) Preparaciones para elementos embebidos
- e) Solera Inferior sobre muro de mampostería

- f) Muro para Retención de Mampostería
- g) Drenaje Francés posterior al muro de mampostería.
- h) Repello en cara posterior del muro de mampostería.
- i) Repello y Pulido en cara frontal del muro de mampostería
- j) Limpieza y reparación.

2.7.3. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO.

Los materiales deberán ser entregados, manejados, almacenados y protegidos de manera que se evite que se astillen, quiebren, o tengan contacto con el suelo o algún material contaminante.

a) Cemento, Arena y Agregados.

Los materiales cementantes y otros materiales empacados deberán ser entregados en sus contenedores sin abrir, rotulados claramente y etiquetados con los nombres y marcas de sus fabricantes. El material cementante debe almacenarse en lugares cerrados, secos, a prueba de la intemperie o cubrirse completamente. El cemento se debe manejar de manera que prevenga la inclusión de materiales extraños y/o dañinos por agua o por humedad.

La arena y los agregados se almacenaran de la forma que prevenga su contaminación o Segregación.

2.7.4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

De todos los materiales a ser empleados deberá someterse a pruebas de laboratorio para aprobación de la Supervisión.

a) Mampostería

La piedra a utilizarse deberá ser de buena calidad, estructura homogénea y durable, libre de defectos, arcillas, aceites y substancias adheridas o incrustadas, sin grietas y exenta de planos de fractura y de desintegración, y quedará sujeta a la aprobación del Supervisor. La unidad pétreo en su dimensión mínima, no deberá ser menor de 30 cm.

Las piedras deberán ser debidamente protegidas en todo tiempo.

Además de los requisitos que anteceden, la piedra para la mampostería deberá estar exenta de rebordes, hendeduras, grietas, disminuciones de espesor y minerales que a causa de la exposición a la intemperie ocasionen descoloramiento o deterioro.

b) Tamaños y formas:

Cada piedra deberá estar libre de depresiones y protuberancias que pudiesen debilitarla o evitar que quedase debidamente asentada y deberá ser de tal forma que satisfaga los requisitos tanto arquitectónicos como estructurales de la clase de mampostería especificada. Las piedras deberán suministrarse en los tamaños y superficies necesarios para producir las características

generales y el aspecto indicados en los requerimientos de construcción o por instrucciones del Supervisor.

En general las piedras deberán tener gruesos no menores de 12 cm. anchos no menores de 1 1/2 veces sus gruesos respectivos con un ancho mínimo de 30 cm. y largos de no menos de 1 1/2 veces de sus anchos respectivos. Donde se necesiten cabeceros, sus longitudes no deberán ser menores del ancho de la hilera contigua más ancha más 30 cm adicionales. Cuando menos el 50 por ciento del volumen total de mampostería deberá ser de piedras que tengan un volumen mínimo de 25 litros cada una.

c) Labrado

La piedra deberá ser labrada para quitarle las partes delgadas o débiles que pudiese tener.

d) Superficie para la base

Las superficies de asiento de las piedras frontales deberán ser perpendiculares a las caras de las piedras hasta unos 7,50 cm. y desde este punto pueden desviarse de la perpendicular sin excederse de 5 cm. en cada 30 cm.

e) Operaciones en canteras.

Las operaciones en las canteras y la entrega de la piedra en el punto en que se utilizará, deberán estar organizadas de manera que se aseguren las entregas con anticipación a las operaciones de mampostería. Una existencia suficientemente grande de las clases de piedra que se están utilizando en la obra se deberá mantener en todo momento en el lugar de la obra, para facilitar a los albañiles la adecuada selección del material necesario.

f) Mortero.

El mortero deberá ser elaborado en una proporción de 1 parte de cemento por 3 partes de arena. Se empleará cemento Tipo Portland, ASTM C-150 Tipo 1, fresco y de calidad probada. El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se usen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En lo general no se deberá almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra. Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

g) Arena:

Se emplearán arenas naturales de partículas duras, resistentes y deberán estar exentas de sustancias nocivas como ser: arcillas, carbones, lignitos, micas, álcalis, pizarras y otros. Para mortero, ASTM C-144, graduada de fina a gruesa, 100% que pase un cedazo 8, no más de 15% al 35% que pase un cedazo 50.

h) Agua:

De calidad potable libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquéllas que

provengan de pantanos o ciénagas. Tampoco podrán utilizarse aguas servidas o aguas contaminadas provenientes de descargas de alcantarillados sanitarios.

2.7.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

2.7.5.1. Excavación y relleno:

Previo a la construcción de la mampostería, el terreno de fundación deberá estar nivelado y compactado. Las excavaciones y rellenos requeridos deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, en estas especificaciones y cualquier otra indicación que sea dada por el Supervisor.

2.7.5.2. Cimbras.

La cimbra deberá ser construida de acuerdo con los dibujos de construcción presentados por el Contratista. Se deberán proporcionar cuñas adecuadas para subir o bajar los moldes a la elevación exacta, y para contrarrestar cualquier asentamiento que ocurriese durante la carga. Las cimbras deberán ser bajadas gradual y simétricamente para evitar sobreesfuerzos en el arco. Cuando, según la opinión del Supervisor, fuese necesario colocar cimbras y arriostamiento adicionales para sostener las piedras en su debida posición, el Contratista deberá construir esas cimbras y apuntalamiento en forma satisfactoria para el Supervisor, pero en caso de que éste no ordene dichas obras adicionales, no se exonerará al Contratista de la obligación de construir una estructura satisfactoria.

2.7.5.3. Preparación, Selección y Colocación

Las superficies donde se colocara la mampostería deben limpiarse de polvillo, sucio, lodo, aceite, materias orgánicas, u otros materiales extraños y deben ser ligeramente ásperas para proveer una superficie de textura con una profundidad de al menos 3mm. Se utilizara chorro de agua, de ser necesario, para remover el sangrado de los poros y exponer el agregado.

Para construir las fundaciones primero se emparejará el fondo de la excavación con mortero pobre 1:8 en un espesor de 5 cm. sobre el que se construirá la mampostería de fundación con piedra bruta de dimensiones mínimas de 30 x 30 cm., asentadas con mortero de cemento y arena 1:3, cuidando que exista una adecuada unión sin formar planos de fractura vertical ni horizontal. El mortero deberá llenar completamente los huecos. El lecho deberá ser firme y perpendicular, o en grados perpendiculares a la cara de la pared y deberá haber sido aprobada por el Supervisor antes de que sea colocada ninguna piedra.

La piedra será colocada por capas asentadas sobre la base de mortero, cuando se fuese a colocar sobre cimentación de mampostería, la superficie de asiento deberá ser limpiada y mojada inmediatamente antes de que se extienda la capa de mortero. Toda la obra de mampostería deberá ser construida por obreros expertos. Las piedras de recubrimiento deberán ser colocadas en trabazón de piezas escuadradas de altura diversas, para producir el efecto que figura en los planos y corresponde a la aprobada por el Supervisor. Se deberá tener cuidado para evitar la acumulación de piedras pequeñas o piedras de un mismo tamaño. Deberán utilizarse piedras grandes en las hileras inferiores, y en las esquinas se deberán colocar piedras

grandes y escogidas. En general, las piedras deberán ir disminuyendo en tamaño desde la base hasta la parte alta de la obra.

Antes de ser colocadas, todas las piedras deberán ser limpiadas por completo y mojadas inmediatamente antes de que se extienda el mortero. Deberán ser colocadas con sus caras más largas en sentido horizontal en lechos llenos de mortero, y las partes deberán ser enrasadas con mortero. Las caras expuestas de cada piedra deberán ser colocadas en sentido paralelo a las caras del muro en que se coloquen las piedras. Las piedras deberán ser manejadas de manera que no golpeen ni desplacen las piedras ya colocadas.

Deberá proporcionarse equipo adecuado para la colocación de piedras de mayor tamaño de las que pueden ser manejadas entre dos obreros. No se permitirá rodar ni voltear las piedras encima de los muros.

Para obtener la adecuada unión 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.

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.

El mortero será de una característica que asegure la manipulación de masas compactas, densas y uniformes. Cuando una piedra se aloje después de que el mortero haya alcanzado su fraguado inicial, deberá ser quitada, limpiada y vuelta a colocar con mortero fresco.

Deberá tomarse muy en cuenta las especificaciones propuestas, en cuanto al uso de encofrados y tipo de acabados de las caras correspondientes.

2.7.5.4. Coronamiento.

Las piedras deberán ser colocadas de tal manera que la hilera superior forme parte integrante del muro. Las cumbres de las hileras superiores de piedra deberán mantener la línea de escuadría en ambas caras, la vertical y la horizontal.

En los extremos de los muros, y en todos los ángulos y esquinas que queden expuestos a la vista, deberán emplearse piedras escogidas.

2.7.5.5. Drenes.

Todos los muros deberán estar provistos de drenes. A no ser que el Supervisor lo hubiese ordenado, los drenes deberán ser colocados en los puntos más bajos, donde puedan obtenerse escurrideros libres, y deberán estar espaciados a una distancia que no exceda a los 3 metros de centro a centro.

2.7.5.6. Limpieza de los frentes expuestos.

Inmediatamente después de haber sido colocada, y mientras la mezcla está fresca, toda piedra de en el frente expuesto deberá ser limpiada completamente de manchas de mezcla, y también se deberá conservar limpia hasta la terminación de la obra. Antes de la aceptación final, se deberá colocar una capa de sellador hidrostop o su equivalente sobre la superficie vista, contra

los hongos y la humedad. Este costo estará incluido en el precio unitario de la mampostería.

2.7.5.7. Limitaciones por mal tiempo.

Todo trabajo que fuese perjudicado por el mal tiempo deberá ser retirado y repuesto. En tiempo caluroso o seco la mampostería deberá ser protegida satisfactoriamente del sol, y se deberá mantener húmeda por lo menos 3 días después de terminada la obra.

2.7.5.8. Objetos empotrados

- a) Los espacios alrededor de objetos empotrados serán rellenos con mortero. Las aberturas alrededor de cajas de las salidas eléctricas montadas al ras, en áreas húmedas, deberán ser selladas con mortero.
- b) Los anclajes, tomas de pared, accesorios, solapas, tuberías y otros elementos que vayan a ser empotrados deberán embeberse a medida que el trabajo de mampostería vaya avanzado.
- c) Los anclajes, anillos y refuerzos de juntas deberán embeberse completamente en el mortero.

2.7.5.9. Obra sin terminar

Deberá removerse el mortero suelto y limpiarse completamente las juntas expuestas antes de colocar más mampostería.

2.7.6. JUNTEADO Y LIMPIEZA

- a) Luego que las juntas de mortero hayan logrado su fraguado inicial, pero antes de su endurecimiento, los desperdicios de concreto y mortero deberán ser removidos de las superficies que serán expuestas o pintadas.
- b) Antes de la culminación del trabajo serán rebajados, tanto como fuese necesario, los defectos en las juntas de mampostería a ser pintadas.
- c) Las superficies de mampostería no deberían ser limpiadas sino hasta que el mortero de las juntas haya endurecido lo suficiente, excepto para remover el exceso de mortero superficial.

2.7.7. MEDICIÓN

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

2.7.8. FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor, será pagado al precio unitario de la

propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

2.8 BORDILLOS DE CONCRETO

2.8.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de bordillo, según las especificaciones del caso, y de conformidad con las alineaciones y rasantes que figuran en los planos o sean fijadas por el Supervisor, además la excavación o rellenos que sean requeridos para su colocación.

2.8.2 Requisitos para la Construcción

a) Excavación:

El bordillo deberá ser construido directamente sobre la sub-rasante o como se muestre en el detalle de la estructura de pavimento diseñada, y el material sobre el cual va a ser colocado el bordillo deberá estar debidamente compactado hasta formar una superficie lisa. Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y reemplazado con material, que deberá compactarse.

b) Relleno:

Las partes detrás del bordillo se deberán rellenar con el material, hasta la altura requerida. Este material se deberá compactar completamente en capas que no excedan de 15 cm. de espesor.

c) Concreto:

Suministro e instalación de concreto (3,000 PSI). El concreto deberá ajustarse a lo requerido en la sección de Estructuras de Concreto. El acabado será concreto visto.

2.8.3 Muestreo y Pruebas

El muestreo y pruebas de los materiales bajo esta sección deberán ejecutarse como sea aprobado por el Supervisor,

2.8.4 Colocación del Concreto

Cuando lo indique el Supervisor, el suelo bajo la cimentación deberá mojarse lo suficiente antes de la colocación del concreto para asegurarse de que esté en condiciones firmes y húmedas.

El bordillo deberá ser colocado en el sitio en secciones con un largo uniforme de tres (3) a seis (6) metros de largo, salvo especificación contraria, considerando las respectivas juntas para expansión.

Mientras el concreto no haya fraguado, la parte superior, el frente y otras superficies visibles del bordillo deberán ser acabados con la llana de madera en estado húmedo. Cuando sea necesario se deberá aplicar agua antes de pasar la llana. Se deberá eliminar las marcas dejadas por los moldes y cualquier otro tipo de irregularidad que presente el bordillo.

2.8.5 Compactación

El concreto deberá ser compactado por medio de vibración mecánica o con equipo debidamente aprobado y de energía suficiente para vibrar totalmente la masa entera del concreto sin dañar o desalinear las formaleas.

2.8.6 Curado

Inmediatamente después de terminado el acabado del bordillo deberá ser humedecido y conservado húmedo durante un mínimo de 7 días, o bien podrá ser curado empleando una membrana especial para ese fin.

2.8.7 Protección

El Contratista deberá proteger el bordillo y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier bordillo que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la aceptación final de obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del Contratista.

2.9 ELEMENTOS METÁLICOS

Todos los trabajos de soldadura en taller y campo deberán ser realizados por operarios calificados y experimentados exigiéndose un trabajo de primera calidad. Los puntos de soldadura deberán debidamente y libre de rebabas o escoria resultante de la soldadura.

Se pintarán todos los elementos metálicos con una mano de base y dos manos de pintura anticorrosiva de color a determinar por el Supervisor. Antes de aplicar la base y la primera mano de pintura, deberán cepillarse todas las piezas y quedar completamente libres de herrumbres, grasas o cualquier otra materia extraña.

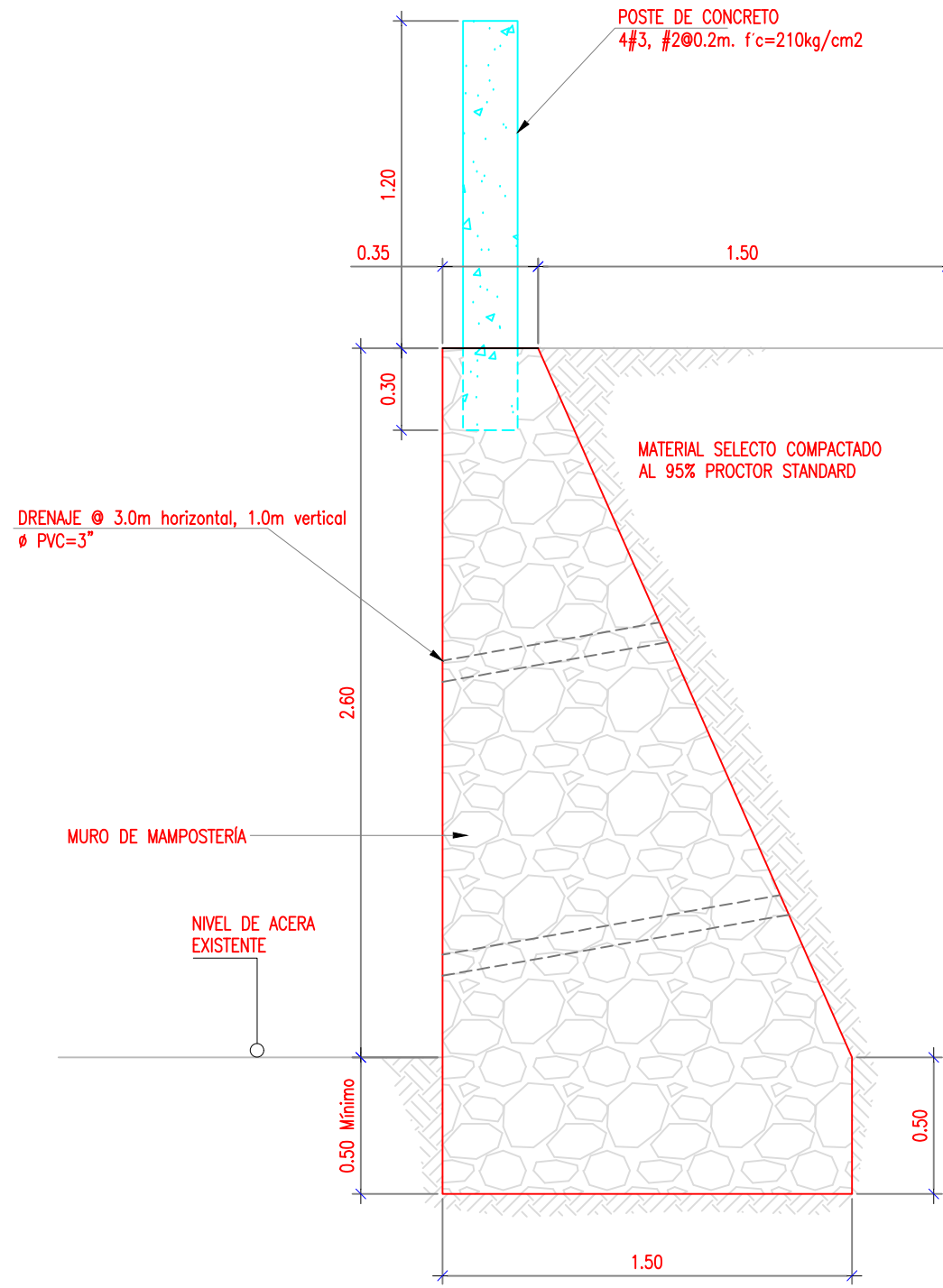
La soldadura debe limpiarse cuidadosamente y retirar la escoria, enmasillando para un mejor acabado. La última mano de pintura se aplicará una vez esté instalada la estructura

2.10 LIMPIEZA FINAL

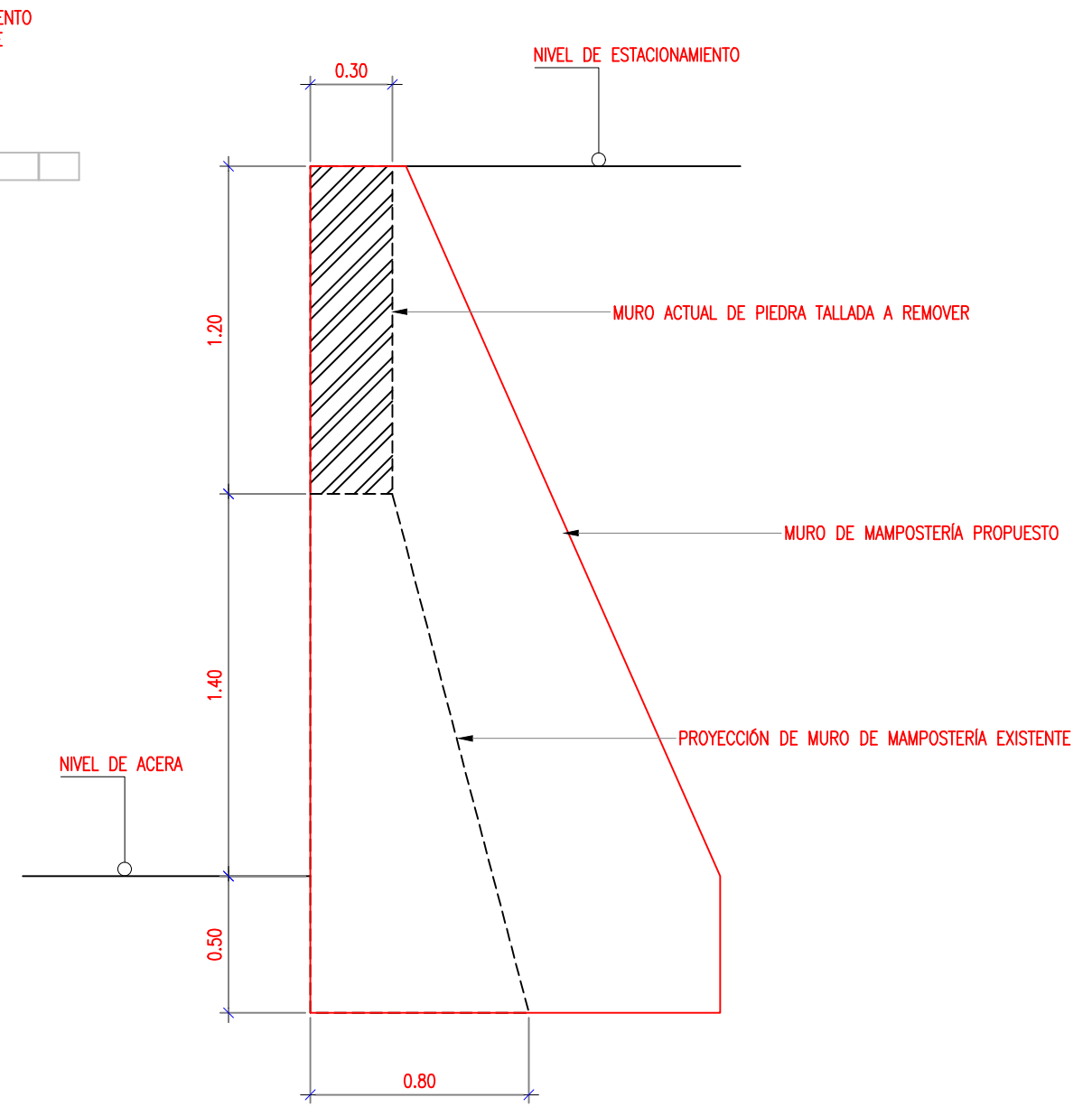
- a) Excepto que se especifique lo contrario, "limpio" para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por sub-contratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de alta calidad comercial.
- b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza solo material y equipo de limpieza adecuado.
- d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- e)

- f) Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.
- g) La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

FIN DE SECCIÓN




Muro de Mampostería Propuesto



Muro de Mampostería Existente

- Nota:
- Longitud del muro = 26.0 m.
 - Las dimensiones del muro existente son asumidas.
 - Utilizar el muro existente para la construcción del muro propuesto.
 - Capacidad soportante máxima asumida del suelo = 2.0 kg/cm²

PROPIETARIO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS	CONTENIDO: MURO DE CONTENCIÓN PROPUESTO	REVISOR: ING. IVÁN CASTRO SIERRA CICH 1174	SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA (SEAPI)
UBICACIÓN: FACULTAD DE MEDICINA, TEGUCIGALPA	DESENÑO ARQUITECTÓNICO: CONTROL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN: CALCULO:	APROBADO: ING. CARMEN LASTENIA FLORES SANTOS CICH 897	ESCALA: 1:25
PROYECTO: RE-CONDICIONAMIENTO DE MURO DE CONTENCIÓN DE ESTACIONAMIENTO			
M-O 1			

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA (SEAPI)

PROYECTO: Reconstrucción Muro de Facultad de Ciencias Médicas, Tegucigalpa

Fecha: Mayo de 2014

CANTIDAD DE MATERIALES POR ACTIVIDAD

Ítem	Descripción de la Actividad	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total L.
I PRELIMINARES					
1.1	Trazado y marcado	m	26.00		
1.2	Demolición de elementos de concreto y mampostería, incluye remoción de barandal de tubo.	m ³	11.00		
1.3	Acarreo de material de desperdicio con volqueta fuera de los predios de la UNAH	m ³	13.50		
1.4	Remoción de adoquinado, incluye apilado a 20 metros del sitio	m ²	26.00		
Sub Total					
II OBRAS GENERALES					
2.1	Excavación de suelo tipo intermedio	m ³	136.00		
2.2	Acarreo de material de desperdicio con volqueta fuera de los predios	m ³	163.00		
2.3	Muro de mampostería, incluye tubería de drenaje de PVC de 3" espaciada verticalmente a 1.00 m y horizontalmente a 3.00 m	m ³	64.00		
2.4	Relleno compactado con material selecto al 95% Proctor Standard (Incluye Acarreo)	m ³	90.00		
2.5	Bordillo de concreto de 0.20X0.20 m. f'c=210Kg/cm ²	m	26.00		
2.6	Poste de barandal 0.20X0.20 4#3 y #2 @ 0.20 m. f'c=210Kg/cm ²	m	14.00		
2.7	Instalación de barandal de tubos metálicos	m	26.00		
2.8	Tallados de poste de barandal, caras de 0.20 m	m	44.00		
2.9	Pavimentación con adoquín de 3000 psi, incluye cama de arena e=0.05 m	m ²	26.00		
Sub Total					
RESUMEN					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN				TOTAL
I	PRELIMINARES				
II	OBRAS GENERALES				
GRAN TOTAL L.					