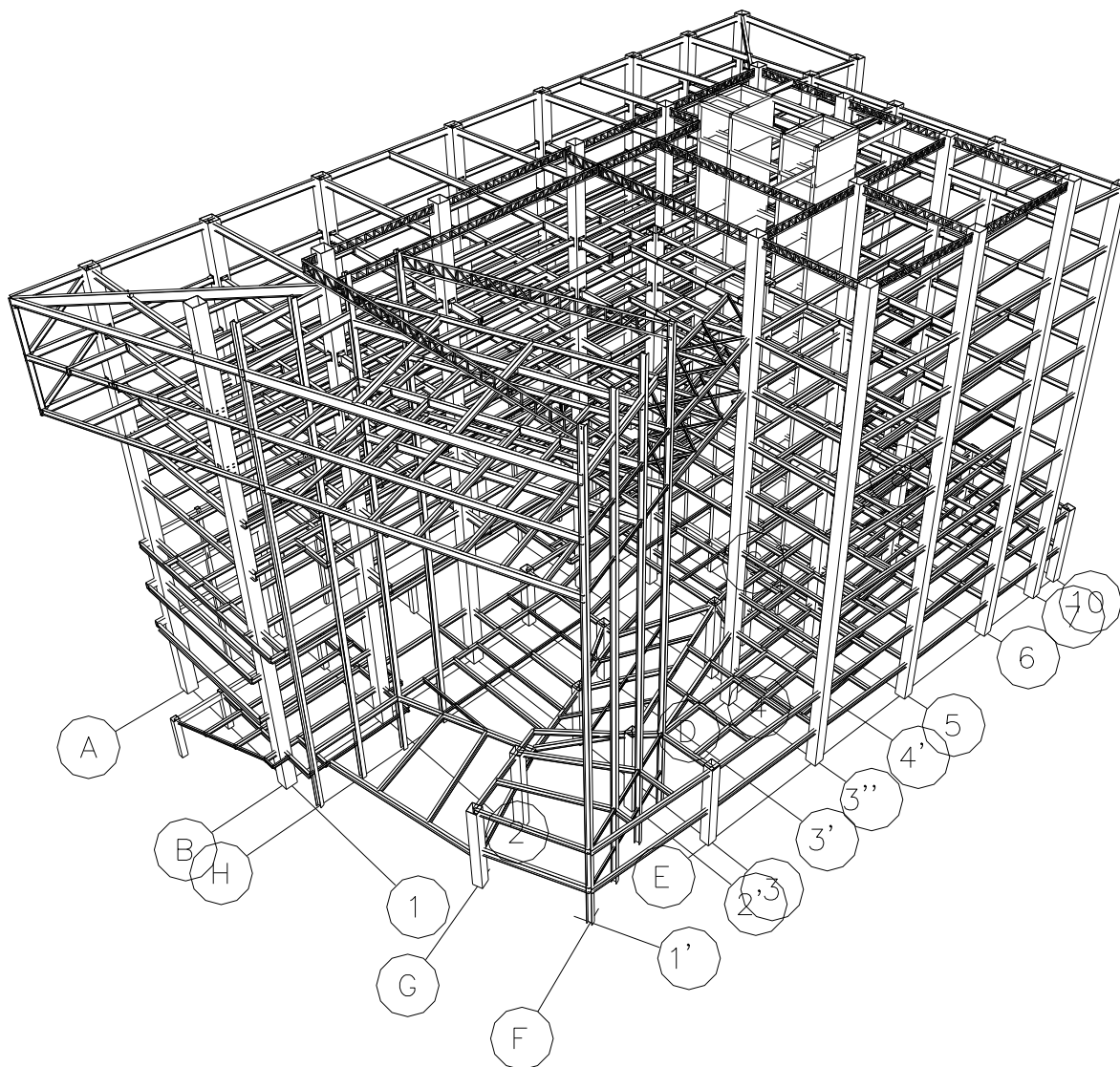


CONSULTORIA EDIFICIO SICILIA



ARISTA PROYECTISTAS E.U.

CONSULTORIA EDIFICIO SICILIA
INSTITUCION UNIVERSITARIA CESMAG

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN



ARISTA PROYECTISTAS E.U.
ING. ESP. CARLOS ALBERTO CAYCEDO EGAS

PASTO - NARIÑO

Enero de 2.010

CONSULTORIA EDIFICIO SICILIA
INSTITUCION UNIVERSITARIA CESMAG

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN



Elaboró:

ARISTA PROYECTISTAS E.U.

ING. ESP. CARLOS ALBERTO CAYCEDO EGAS

ING. ESP. MAX JOHNY MENDOZA P.

ARQ. MARIO ANDRES CAYCEDO EGAS

D.A.I. MARCOS ADRIAN LEYTON MERA

PASTO - NARIÑO

Enero de 2010

CONTENIDO

INTRODUCCION

I. NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 Actividades a ejecutar

1.2 PRELIMINARES

1.2.1 Localización y replanteo:

1.2.2 Desmontes y demoliciones

1.2.3 Cerramientos Provisionales.

1.2.4 Explanación y nivelación del terreno

1.2.5 Protección de Obra, Servicios y Propiedades.

1.2.6 Disposición de los Materiales Excavados.

1.2.7 Terraplenes

1.3 EXCAVACIONES

1.3.1 EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

1.4 ENTIBADOS Y DERRUMBES EN EXCAVACIONES

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL CONCRETO

2.1 CONCRETOS ESTRUCTURALES

2.1.1 Códigos

2.1.2 Muestras y ensayos

2.1.3 Diseño de mezclas de concreto

2.1.4 Resistencia

2.1.5 Consistencia

2.1.6 Equipo del contratista

2.2 MATERIALES

- 2.2.1 Generalidades
- 2.2.2 Cemento
- 2.2.3 Agua
- 2.2.4 Agregados
 - 2.2.4.1 Agregado fino
 - 2.2.4.2 Agregado grueso
- 2.2.5 Aditivos
 - 2.2.5.1 Aditivos reductores de agua, para control de curado, e impermeabilización
 - 2.2.5.2 Dosificación
- 2.2.6 Tolerancias

2.3 ESTRUCTURA

- 2.3.1 CIMENTACION
 - 2.3.1.1 Cimientos en Concreto Simple.
 - 2.3.1.2 Cimientos en Concreto Ciclópeo.
 - 2.3.1.3 Cimientos en Concreto Reforzado para Muros y Zapatas.
 - 2.3.1.4 Concreto Reforzado para Vigas de Amarre.
 - 2.3.1.5 Placas de Concreto para Cimentación y Pisos.
- 2.3.2 CAISSONS Y BARRETES
 - 2.3.2.1 BASE DE LIMPIEZA
- 2.3.3 MUROS DE CONTENCIÓN
 - 2.3.3.1 Muros en Concreto Ciclópeo.
 - 2.3.3.2 Muros en Concreto Reforzado.
 - 2.3.3.3 FILTROS (Sub-drenajes)
- 2.3.4 CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI PARA CAISSONS Y BARRETES.
 - 2.3.4.1 CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI PARA ANILLOS CAISSONS
- 2.3.5 ACERO DE REFUERZO FIGURADO DE 60000 PSI.
 - 2.3.5.1 MALLAS ELECTROSOLDADAS
- 2.3.6 MUROS PANTALLA Y FOSO DE ASCENSOR EN CONCRETO DE 3000 PSI

- 2.3.7 COLUMNAS
- 2.3.8 ESCALERAS
 - 2.3.8.1 Escaleras Metálicas.
 - 2.3.8.2 Escaleras en concreto.
 - 2.3.8.3 Escaleras Combinadas.
- 2.3.9 ANCLAJES

III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL ACERO

3.1 ACERO ESTRUCTURAL

- 3.1.1 GENERALIDADES

3.2 Montaje

- 3.2.1 Metodos de trabajo
- 3.2.2 Anclajes
- 3.2.3 Conexiones provisionales y obra falsa
- 3.2.4 Tolerancias
- 3.2.5 Alineado y plomeado
- 3.2.6 Cortes

3.3 Estructuras soldadas

- 3.3.1 Armado
- 3.3.2 Soldadura de penetración completa
- 3.3.3 Precalentamiento
- 3.3.4 Inspección

3.4 Estructuras atornilladas

- 3.4.1 Armado
- 3.4.2 Colocación de tornillos ordinarios A307
- 3.4.3 Agujeros para construcción atornillada
- 3.4.4 Tolerancias en las dimensiones

3.5 Acabado de bases de columnas

3.6 Pintura

3.7 Precauciones

3.8 Transporte

3.9 Almacenamiento

3.10 Corrosion

3.11 Fuego y explosiones

3.12 Especificaciones de referencia

3.12.1 Atiesadores

3.12.2 Conectores de cortante

3.12.3 Pruebas durante la construcción

3.12.3.1 Ensayos destructivos

3.12.3.2 ensayos no destructivos

3.13 DRY WALL

IV. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO

V. LIMPIEZA GENERAL

INTRODUCCION

Especificaciones técnicas

El presente documento, contiene todas las especificaciones técnicas, generales y particulares, que deben ser tenidas en cuenta para la correcta ejecución y construcción del edificio Sicilia de la Institución Universitaria CESMAG, las cuales deberán ser respetadas en aras de garantizar un trabajo acorde a las necesidades del proyecto. En las presentes especificaciones se da mayor énfasis en la definición de las Características y calidad de obra terminada que en la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones refleja la suposición básica que el Contratista conoce las prácticas de construcción.

La omisión en planos, especificaciones o en ambos, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de la responsabilidad de ejecutarlos, por consiguiente no podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores.

I. NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION

1.1 GENERALIDADES

El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Serán de cuenta del Contratista las instalaciones provisionales de agua, energía y teléfono.

Los elementos y materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente aprobados por la Interventora mediante la presentación de muestras con la debida anticipación, ésta podrá ordenar por cuenta del Contratista los ensayos necesarios para comprobar que estos se ajusten a las especificaciones.

Serán por cuenta del Contratista los sitios de almacenaje, campamentos, servicios públicos, y demás construcciones provisionales que considere necesarios para la correcta marcha de los trabajos y cuya localización debe ser aprobada por la Interventora.

Tan pronto se hayan terminado las obras y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Contratista deberá por su cuenta y riesgo retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.

Harán parte además de estas especificaciones las normas para construcción dadas por ICONTEC, ACI, Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes CCCSR, Norma sismo resistente NSR98, así como las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos, recomendaciones de los diseñadores y de interventoría.

El Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva por parte de interventoría.

Cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables al Contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos.

En la construcción y acabados de las obras, la IU CESMAG exigirá al Contratista la utilización de materiales de primera calidad y mano de obra calificada.

Serán por cuenta del Contratista el suministro de elementos de seguridad para su personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario que la Interventora exija. Mantendrá en la obra elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral y riesgos profesionales que contemple la Ley Colombiana.

Donde se estipule, bien en los planos o en las especificaciones marcas o nombres de fábricas o fabricantes se deben entender que tal mención se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado. El Contratista puede presentar el nombre de otros productos para la aprobación de la Interventora, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad a juicio de ésta y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones. Esto no implicará variación en precios unitarios.

Para iniciación de cualquier actividad el Contratista deberá ejecutar muestras indicando claramente el proceso constructivo para obtener el visto bueno de la Interventora.

Vigilancia: Correrá por cuenta del Contratista la vigilancia de sus instalaciones, almacenes, equipos, herramientas y de los elementos antes y después de su instalación hasta el recibo final de la obra.

1.1.1 Actividades a ejecutar

- a. Preliminares
- b. Estructura en concreto
 - Cimentación: Caissons, barretes, vigas.
 - Columnas: 80x85, 80x80, 75x75, 65x65, 40x40, 25x25.
 - Muros de contención
 - Losa maciza
 - Pantallas foso
 - Rampas
 - Pantalla entre columnas
- c. Estructura metálica
 - Losas en steel deck
 - Vigas aéreas (perfiles IPE)
 - Columnas (perfiles HEA)
 - Conexiones
 - Correas (perfiles PHR)
 - Cerchas
 - Cubierta panel sándwich (standing seam)
 - Puente (perfiles IPE)
 - Acero de refuerzo
- d. Elementos en superboard
- e. Limpieza General

1.2 PRELIMINARES

1.2.1 Localización y replanteo:

La localización y replanteo de la edificación el Contratista se pondrá de acuerdo con el Interventor para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios, esta se debe realizar con instrumentos de precisión tomando como base los puntos fijos determinados por. La interventoría, quien dará el Vo. Bo antes de iniciar los trabajos de demolición u obra nueva.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

Cualquier inconsistencia encontrada, el constructor deberá informar por escrito al interventor.

Para el caso de estructuras metálicas, la localización debe ceñirse estrictamente a la planimetría entregada por el diseñador de estructura metálica, toda vez que cualquier inconsistencia o desfase en obra puede generar inconvenientes al fabricante ya que este tipo de estructuras se elaboran en planta de forma milimétrica.

1.2.2 Desmontes y demoliciones

Para dar inicio a estas actividades se debe localizar, señalar las áreas a demoler y los elementos a desmontar, actividad que debe contar con el previo visto bueno de la interventoría. Se deben utilizar las herramientas y los procedimientos adecuados de acuerdo con la actividad planteada, con el fin de causar el mínimo impacto en edificaciones aledañas y el buen funcionamiento de la IU CESMAG. Igualmente, todos los retiros de escombros deben coordinarse en condiciones de aseo y seguridad. En caso de existir elementos de desmonte, este se realizará de tal manera que puedan ser reutilizados posteriormente. Estos elementos deberán ser inventariados, almacenados o acopiados en el lugar que indique la interventoría, para su reutilización y /o almacenaje.

Los escombros provenientes de las demoliciones deberán ser retirados de forma inmediata para evitar molestias y contaminación en el área de influencia de la obra. Estos deberán ser depositados en sitios designados para esta actividad y cumpliendo las normas establecidas para este fin por la entidad municipal correspondiente.

El material proveniente del descapote o de demolición no podrá ser utilizado como material de relleno.

1.2.3 Cerramientos Provisionales.

El contratista, en cuanto sea posible, aislará el lugar de los trabajos de las zonas aledañas, mediante cerramientos provisionales con una altura mínima de 2.50 m y gestionará ante las autoridades competentes el respectivo permiso.

Se proveerán puertas para el tráfico de vehículos y peatones, provistas de los elementos que garanticen el aislamiento y seguridad de las obras. Sobre las puertas se colocarán los números correspondientes a la nomenclatura provisional que aparece en la licencia de construcción.

1.2.4 Explanación y nivelación del terreno

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las obras de explanación necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la excavación de préstamos cuando estos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se van a construir, la disposición final de los materiales excavados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra.

Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos o por el Interventor, utilizando el equipo apropiado para ello.

No se medirán ni se pagarán obras ejecutadas para conveniencia del Contratista y los costos causados por la readecuación del terreno, según lo indique el Interventor serán cubiertas por él.

Para efectos de pago, los materiales excavados se clasifican como sigue:

- Descapote y Desenraíce.

Consiste en el retiro de raíces y suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material que el Interventor considere inapropiado para la construcción de la obra. Los materiales resultantes serán retirados del sitio de la obra por el Contratista.

No se pagará el descapote ejecutado por fuera de los límites indicados en los planos o no ordenados por el Interventor. La cantidad de la obra correspondiente a este ítem se medirá por metros cúbicos (m³).

El volumen se calcula de acuerdo con las secciones del terreno tomadas antes y después de descapotar.

- Corte en Roca.

Se define como roca aquel material cuya dureza y textura sea tal que no puede excavarse por métodos diferentes de voladuras o trabajo manual por medio de fracturas y cuñas posteriores y cuyo volumen sea superior a 3/4 de metro cúbico.

- Cortes en Material Común.

Comprende todas las excavaciones no clasificadas como excavación en roca.

- Remoción de Derrumbes.

Comprende la extracción y disposición de los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos de los taludes sobre la explanación ya terminada o en ejecución. Estos derrumbes deben ser removidos tan pronto se presenten para evitar daños y perjuicios.

Si durante la ejecución de los cortes, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido.

Si estos se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes produjeran perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista. La unidad de medida será el metro cúbico (m³).

Ejecución de la Explanación.

El trabajo se ejecutará de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o de acuerdo con las modificaciones que el Interventor indique para casos no previstos. La iniciación de los trabajos requerirá autorización del Interventor.

La secuencia de las operaciones y métodos empleados en la construcción, serán tales que permitan la eficiente utilización de los materiales excavados para la construcción de terraplenes o rellenos de excavaciones. De los volúmenes de los cortes, que hayan de utilizarse para la construcción de terraplenes se retirarán, la capa vegetal, las basuras, y cualquier otro material objetable.

El material proveniente de los cortes será de propiedad de La Entidad, y el Contratista no podrá disponer de él sin autorización escrita de la Interventoría.

1.2.5 Protección de Obra, Servicios y Propiedades.

Los trabajos de explanación se ejecutarán de tal manera que no causen daños o perjuicios a obras existentes en las zonas adyacentes a la nueva construcción. El Contratista a su costa construirá las zanjas de drenaje provisionales y utilizará los métodos adecuados para proteger las estructuras y vías adyacentes y vecinas a la construcción.

Los cortes se mantendrán en condiciones tales, que las áreas excavadas permanezcan bien drenadas en todo momento, desviando las cunetas a su salida para evitar la erosión.

1.2.6 Disposición de los Materiales Excavados.

Los materiales adecuados resultantes, se utilizarán para la construcción de terraplenes y rellenos en otras obras. Si el Contratista desecha o retira materiales adecuados y necesarios para la ejecución de terraplenes o llenos, sin autorización del Interventor, tendrá la obligación de suministrar por su cuenta una cantidad equivalente de material con la calidad adecuada para dichas obras.

Cuando el material sobrante de las excavaciones deba, a juicio del Interventor, retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo y adyacente a las obras, el Contratista lo retirará asumiendo toda la responsabilidad por la botada del material en el lugar por él determinado. La cantidad de material para botar será determinado por el Interventor.

Si a juicio del Interventor, el material sobrante de las excavaciones puede depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras, el Contratista procederá a regarlo de acuerdo con sus instrucciones y se dejarán conformados de tal manera que no sean arrastrados por las aguas, ni obstruyan los drenajes; los daños y perjuicios causados por incorrecta o inadecuada colocación del material, correrán por cuenta del Contratista.

La superficie después de regado el material, presentará una superficie pareja, sin deformaciones causadas por pilas o montones de material. El costo de la regada del material deberá ser incluido en el precio de las excavaciones.

La unidad de medida para los cortes será el metro cúbico (m³), medido en su posición original y de acuerdo con los planos y las especificaciones. Los volúmenes se calcularán por el método del promedio de áreas, excepto las rocas sueltas de volumen mayor de 3/4 de metro cúbico que se medirán en el sitio por sus dimensiones. Las cantidades de obra anteriormente expresadas se pagarán a los precios unitarios por metro cúbico pactado en el contrato.

1.2.7 Terraplenes

Este trabajo consiste en la construcción de terraplenes y rellenos compactados a máquina bajo los niveles de explanación indicados en los planos o definidos con el Interventor.

Los materiales para los terraplenes o rellenos no podrán contener arcillas expansivas, materia orgánica, basuras, raíces, troncos ni otros materiales objetables y procederán de las excavaciones, requiriendo siempre la aprobación del Interventor para ser utilizados salvo en los casos en que se ordene o autorice la utilización de materiales de préstamo. Antes de comenzar la construcción de los terraplenes se ejecutará la limpieza, desmonte y descapote de las áreas a explanar. Si fuere necesario, y con el concepto del Interventor, se extraerá el material inadecuado para la fundación del terraplén. En terrenos húmedos la preparación de la superficie incluirá el drenaje si éste fuere necesario.

Los materiales para la conformación del terraplén se colocarán en capas horizontales de un espesor no mayor de 15 cm. antes de la compactación. En terrenos pantanosos y para rellenos bajo agua, se utilizará roca o material granular o aluvial del tipo acostumbrado para afirmados en las vías urbanas.

En áreas adyacentes a alcantarillas, muros, cimientos o similares donde no sea posible o conveniente el uso de equipos pesados, la compactación se hará con equipos manuales, aprobados por el Interventor.

Al finalizar la jornada de trabajo la superficie del terraplén deberá quedar compactada y con ligeras pendientes que faciliten el drenaje.

Cada capa del terraplén se compactará uniformemente hasta que adquiera una densidad seca no inferior al 95% de la densidad seca máxima correspondiente a la humedad de colocación, de acuerdo con el ensayo ICONTEC 1667 o 1528 o en su defecto ASTM 698-78 (Proctor Normal). La humedad del material durante la compactación no podrá ser menor de la humedad óptima calculada de acuerdo con el ensayo antes citado, ni superior al límite máximo indicado por el Interventor.

Cuando se trate de espesores superiores a 0.50 m o a criterio de la Interventoría, ordenará ensayos en el terreno por el método ICONTEC 1667 ó 1528 o en su defecto ASTM 1556-64, ASTM 2167-66, ASTM 2937-71 para determinar el grado de compactación alcanzado. El Contratista deberá recompactar las capas de terraplén que

no cumplan los requisitos de densidad especificada; además, deberá reparar las capas que sufran erosión, escarificando y recompactando el material en la forma especificada.

Cuando el relleno se coloque sobre un piso existente, éste debe escarificarse lo suficiente para obtener una buena adherencia entre el piso y el relleno.

Se pagará por metros cúbicos (m³) compactados, se calculará por el método del promedio de las áreas. Las áreas para la medida estarán comprendidas dentro de las líneas teóricas finales proyectadas para el terraplén y las cotas de fundación aprobadas por el Interventor.

1.3 EXCAVACIONES

Esta parte comprende en general, toda clase de excavación necesaria para la construcción de las obras mostradas en los planos.

Las excavaciones se ejecutarán como se especifica en este numeral de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor. Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La Entidad no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán rellenarse con material aceptable, compactado y aprobado por el Interventor.

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo.

Cuando las excavaciones presenten riesgos, sus bordes deberán ser suficientemente resguardados por medio de vallas. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prever el peligro. Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de buscar su futura reutilización.

El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos, u otros materiales que obstruyan la misma.

1.3.1 EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

- Excavaciones en Tierra o Conglomerado.

El fondo y los taludes de excavaciones en las que va a colocarse concreto deberán terminarse exactamente de acuerdo con las líneas y pendientes establecidas. Inmediatamente se termine la excavación de la última capa de material por medio de métodos manuales o equipo liviano, se colocará sobre el suelo excavado una capa de mortero de limpieza, concreto o material granular, con las especificaciones y dimensiones que se muestran en los planos. Si no se puede colocar esta capa inmediatamente se termine la excavación, el Contratista protegerá las superficies expuestas de ésta con un sistema aprobado por el Interventor, en forma continua y total, hasta tanto se coloque la capa protectora.

Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordene el Interventor.

- Excavaciones en Roca.

El fondo y los taludes de roca en los sitios en donde vaya a colocarse concreto se excavarán de acuerdo con las líneas y dimensiones mostradas en los planos o como lo indique el Interventor.

Todas las cavidades de excavaciones en roca sobre las cuales ha de colocarse concreto, producidas por negligencias o descuido del Contratista al hacer la excavación, o porque haya sido necesario retirar los materiales que hubiesen sufrido desperfectos por falta de cuidado al hacer las voladuras, o por otras operaciones ejecutadas por el Contratista para su conveniencia se llenarán sólidamente con concreto, siguiendo las instrucciones de la Interventoría, y por cuenta exclusiva del Contratista.

1.4 ENTIBADOS Y DERRUMBES EN EXCAVACIONES DE ZANJAS

El entibado para las excavaciones será de materiales aceptados por la Interventoría. Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario: para prevenir el deslizamiento de material, impedir daño a la obra o a propiedades adyacentes, proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Los arriostramientos serán hechos en forma que no se ejerza ningún esfuerzo en las partes de la obra terminada y hasta que la construcción general haya adelantado lo suficiente como para proporcionar amplia resistencia. Si el Interventor considera que en cualquier zona, el entibado es insuficiente para el fin a que se le destina, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para esta labor.

Especial precaución se tendrá con las redes subterráneas de energía y teléfonos, para evitar daños y accidentes. Las dudas serán consultadas con la Interventoría.

En general, el entibado y arriostramiento serán extraídos a medida que se rellene y consolide la excavación, para evitar así, el derrumbe de los taludes o se afecte a estructuras o áreas adyacentes. Los vacíos dejados por la extracción del entibado, serán rellenados cuidadosamente por inyecciones, apisonado o en la forma que indique el Interventor. Para la extracción de cualquier entibado o arriostramiento, se requerirá la autorización del Interventor. Tal autorización no relevará al Contratista de su

responsabilidad por daños que puedan ocurrir a las obras o al personal por no haber dejado el entibado y arriostramiento en su lugar.

Cuando lo estime necesario, el Interventor podrá ordenar por escrito que todo o parte del entibado colocado sea dejado en el sitio y en este caso, será cortado a la altura que se ordene, pero por lo general tales cortes serán realizados 0.40 m por debajo de la superficie original del terreno. El arriostramiento que quede en el lugar se dejará bien ajustado.

El Contratista entibará las zanjas en todos los tramos y en la longitud que sea necesaria por la naturaleza del terreno, de acuerdo con las órdenes que reciba de la Interventoría; si el Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma Interventoría. El entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones del terreno o de las vecindades. En este último caso se computarán, para efectos de pago, las áreas netas cubiertas por el entibado. Los materiales empleados para el entibado serán de buena calidad; y si son en madera deben tener las dimensiones mínimas siguientes: 25 mm. (1") de espesor para los tablones, sección de 100 x 100 mm. (4" x 4") para los cuadros, y distanciados máximo un (1) metro, sección de 100 mm. (4") de diámetro para los tacos.

De todas maneras el Contratista velará y será el responsable en cuanto a que las dimensiones y calidad de la madera sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida. Para el uso de madera rolliza o guadua se requiere del Vo Bo de interventoría.

CASO ESPECIAL: La ejecución de la obra estructural requiere ser llevada con las especificaciones establecidas, en el edificio Sicilia existe la necesidad de diseñar un apuntalamiento temporal para soporte de vigas en el nivel N24.64 – 5to. piso al N28.14 - 6to. Piso al N31.64 - 7mo. Piso, como parte integral de su funcionamiento, esto quiere decir que dicho apuntalamiento debe ser diseñado y aprobado por interventoría con el visto bueno del consultor de estructuras y será fabricado previa instalación de las vigas del nivel mencionado, que será retirado una vez la estructura entre en servicio estructural.

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL CONCRETO

2.1 CONCRETOS ESTRUCTURALES

La parte especificada en esta sección comprende el suministro de materiales, diseño de mezclas, preparación, transporte a la obra del concreto, bombeo, etc. de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes del edificio Sicilia de la IU CESMAG tales como: cimentaciones, placas, vigas, columnas, viguetas y columnetas de confinamiento, muros de contención, pantallas, escaleras, placas de sobrepiso, placas aéreas, y demás.

2.1.1. Códigos

Los materiales para el concreto y los métodos de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en la última revisión de las normas del "American Concrete Institute" (ACI), de la "American Society for Testing and Materials" (ASTM), del "Concrete Manual" publicado por "United States Bureau of Reclamation" , Instituto Colombiano de Normas Técnicas "ICONTEC" y el NSR-98, en especial lo correspondiente a las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales".

En caso de inconsistencia, primará lo establecido en las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales" del NSR-98 y en los planos de construcción.

2.1.2 Muestras y ensayos

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario o bitácora de la obra.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

- Asentamiento:

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

- Testigos de la Resistencia del Concreto:

Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista pero bajo la supervisión de la Interventoría. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

El valor de los ensayos de laboratorio ordenados por el Interventor serán por cuenta del Contratista. Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada

tipo de concreto sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Interventor, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las

pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo La Entidad reconocerá valor alguno por estos conceptos.

El concreto se considerará de composición y consistencia uniforme y aceptable, si los resultados de los ensayos realizados en dos (2) muestras tomadas en los puntos correspondientes a un cuarto (1/4) y tres cuartos (3/4) de una tanda en el momento en que ésta sale de la planta de mezclado, se encuentren dentro de los siguientes límites:

El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8 por ciento del promedio del peso del mortero en las 2 muestras. El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No.4, para cada muestra, no deberá variar en más del cinco por ciento (5%) con respecto al promedio de los porcentajes de peso del agregado en las 2 muestras.

La diferencia en el asentamiento de las muestras no debe exceder de 1.5 centímetros.

El proveedor de concreto tomará sus muestras para ensayos de resistencia de acuerdo a la norma NTC 3318. Adicionalmente la Interventora tomara en sitio las muestras que considere pertinente y su costos de toma, curado y rotura estará a cargo de la IU CESMAG. El concreto que se requiera para este muestreo lo asumirá la Universidad

2.1.3 Diseño de mezclas de concreto

El suministro y diseño de las mezclas de concreto estará a cargo del contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Interventora con base en ensayos previos de laboratorio. Todos los diseños de mezcla, sus modificaciones y revisiones deberán someterse a la aprobación previa de la Interventora

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

El Contratista, con treinta (30) días de anticipación mínima, someterá al Interventor para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría relacionará las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

Para concretos en los que se utilicen aditivos plastificantes, se diseñarán las mezclas de laboratorio con el respectivo aditivo y no se permitirá su uso mientras no se disponga de los resultados.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm² (3000 lbs/pulg²) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

2.1.4 Mezcla del concreto

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

El Contratista tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos
de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de concretadora eléctrica se tendrá especial cuidado con el voltaje.

De acuerdo con las áreas de trabajo las mezclas de concreto se efectuarán con base en las siguientes normas:

Todo concreto será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm² de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al concreto, una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Para la estructura en general, preferiblemente se usara concreto premezclado. De no ser así, Los concretos serán mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto.

Todos los controles sobre la calidad del mezclado serán por cuenta del contratista y de la IU CESMAG. El contratista debe suministrar a la IU CESMAG las muestras de materiales a utilizar en sus mezclas, para comprobar la calidad de las mismas y que estas se ajusten a las normas exigidas. Igualmente debe suministrar, de acuerdo a las solicitudes de la Interventora los cilindros de concreto tomados en cada proceso de fundición para comprobar si el resultado obtenido se ajusta a lo exigido.

2.1.4 Resistencia:

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se hará de acuerdo con las normas del código ACI-214 y lo establecido en las Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales” del NSR-98.

2.1.5 Consistencia:

La cantidad de agua que se use en el concreto debe ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y cuando se someta a la vibración adecuada, fluya alrededor del acero de refuerzo. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua/cemento aprobada por la Interventora y que debe cumplir con la norma NTC 3318 (artículo 7). No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el endurecimiento del concreto que hubiera podido

presentarse antes de su colocación.

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma ASTM-C143.

2.1.6 Equipo del contratista

Con suficiente anticipación al inicio del transporte, colocación y compactación, el Contratista deberá presentar a la Interventora el equipo a utilizar para su respectiva aprobación. El equipo del Contratista deberá mantenerse en condiciones de óptimo servicio, y por lo tanto, limpios y libres en todo tiempo, de concreto y mortero endurecidos o de cualquiera otra sustancia extraña.

Se refiere al equipo para la producción, el transporte a la obra, bombeo, etc. que debe tener disponible el contratista para el correcto manejo del concreto premezclado. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio. Cualquier elemento que funcione deficientemente deberá ser reparado o reemplazado. Para la construcción de estructuras que requieran un vaciado sin interrupción, el Contratista deberá proveer capacidad adicional o de reserva para garantizar la continuidad de la operación.

2.2 MATERIALES

2.2.1 Generalidades

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran para el preparado del concreto los cuales deben cumplir la norma NSR-97 (Capítulo C3 - Materiales), que hayan sido previamente aprobados por la interventoría. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa de la Interventora, por escrito.

Cualquier material que se haya deteriorado, dañado o contaminado durante el transporte en el sitio de la Obra, deberá ser inmediatamente desechado y reemplazado por el Contratista, por su cuenta.

2.2.2 Cemento

El Contratista deberá suministrar a la Interventora por escrito, antes de empezar la producción, el nombre del fabricante del cemento que utilizará y la forma en que lo colocará en la obra. Todo el cemento Portland que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la INTERVENTORÍA, su contenido de álcalis no deberá exceder del 0.6% y deberá cumplir con los requisitos para cemento Portland, Tipo I, según la designación ASTM C-150 y las normas ICONTEC 121 y 321. La temperatura máxima del cemento en el momento de entrar a las mezcladoras no deberá exceder de 60 grados centígrados, a menos que la Interventora tome otra determinación.

El cemento a granel deberá transportarse hasta el sitio de la obra en recipientes protegidos contra la intemperie y deberá ser almacenado en sitios igualmente protegidos contra la intemperie y contra la absorción de humedad, los cuales serán construidos por el Contratista. El cemento proveniente de distintas fábricas deberá almacenarse separadamente en silos o recipientes limpios y protegidos contra la intemperie, los cuales también serán suministrados por el Contratista. Sin embargo para el vaciado de una misma estructura se deberá utilizar cemento de una sola marca.

El cemento suministrado en sacos deberá estar protegido durante el transporte con cubiertas impermeables y deberá almacenarse en bodegas protegidas contra la intemperie; en estas bodegas, construidas por el Contratista, el material no debe quedar en contacto con el suelo y debe permanecer protegido contra cualquier daño ocasionado por la absorción de humedad. El cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos. Los sacos de cemento deben ser colocados de costado y en pilas y deben voltearse cada catorce (14) días. Dichos sacos deben distribuirse en el lugar de almacenamiento de tal manera que permitan libre acceso para las labores de inspección e identificación de cada lote.

El cemento deberá usarse tan pronto como sea posible y deberá tomarse de su lugar de almacenamiento aproximadamente en el mismo orden cronológico en el que haya sido suministrado para evitar que queden sacos almacenados por un período mayor a 30 días. El cemento que la Interventora considere que se ha deteriorado debido a la absorción de humedad o a cualquier otra causa, será sometido a ensayo por la Interventora y si se encuentra en mal estado será rechazado y retirado del sitio por cuenta y costo del Contratista.

2.2.3 Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto debe someterse a la aprobación de la Interventora y deberá estar limpia, fresca, y exenta de impurezas perjudiciales tales como aceite, ácidos, álcalis, sales, sedimentos, materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Debe cumplir la norma ASTM C-94.

2.2.4 Agregados

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589.

Los agregados para el concreto, serán suministrados por el contratista a partir de las fuentes de arena y grava aprobadas por la Interventora, sin que dicha aprobación de la fuente de suministro signifique una aprobación tácita de todos los materiales que se obtengan de esa fuente. El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en este Capítulo, para uso en la elaboración del concreto.

Toda cantera aprobada por la Interventora como fuente de materiales para la producción de agregados de concreto, debe explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas Especificaciones.

El Contratista deberá efectuar los ensayos y demás investigaciones que sean necesarias para demostrar de acuerdo con las normas de la ASTM que la fuente escogida permite

producir agregados que cumplan estas especificaciones. El agregado se someterá a ensayos de gravedad específica, abrasión en la máquina de los Ángeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio, reacción álcali-agregado, impurezas orgánicas y otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable.

2.2.4.1 Agregado fino

El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas con tamaño máximo igual a 4.8 mm. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias y deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la norma ASTM C33.

Las partículas deben tener, por lo general, forma cúbica, y el agregado debe estar razonablemente exento de partículas de forma plana o alargada. Las rocas que se desintegran formando partículas delgadas, planas y alargadas, sea cual fuere el tipo del equipo de procesamiento, no serán aprobadas para uso en la producción del agregado fino. Se considerarán como partículas delgadas, planas y alargadas, aquellas cuya dimensión máxima sea cinco veces mayor que su dimensión mínima.

La arena procesada deberá manejarse y apilarse en forma tal que se evite su segregación y contaminación con impurezas o con otros materiales y partículas extrañas y que su contenido de humedad no varíe apreciablemente. Las áreas en las cuales se deposite la arena, deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado. La preparación de las áreas para las pilas de arena, el almacenamiento de los materiales procesados y el desecho de cualquier material rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la Interventora.

2.2.4.2 Agregado grueso

El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes y limpias, obtenidas de grava

natural o triturada, o de una combinación de ambas y debe estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso debe ser tamizado, lavado, depurado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable,

Los agregados gruesos que se sometan a ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles, de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C131, usando la clasificación A, deberán tener una pérdida máxima de diez por ciento (10%) en peso, a cien (100) revoluciones y de no más de cuarenta por ciento (40%) en peso a quinientas (500) revoluciones.

Los diferentes tipos de agregado grueso, en cuanto al tamaño, deben amontonarse en pilas separadas una de otra. Las áreas en las cuales se apilan los agregados deben tener un suelo firme, limpio y bien drenado, y el método de manejo y apilamiento de los diferentes tipos de agregado debe realizarse en tal forma que éstos no se entremezclen antes de que se efectúe la dosificación, no sufran rotura o segregación, y no se mezclen con impurezas y sustancias extrañas.

Si las áreas son de tal forma que las pilas de agregados tienden a entremezclarse, deben instalarse elementos divisorios para separar los diferentes tipos de agregados. La preparación de las áreas para el almacenamiento de los agregados que ya hayan sido procesados y el desecho del material que se haya rechazado, estarán en todo tiempo sujetos a la aprobación de la Interventora.

El contenido de humedad de los agregados, deberá controlarse para garantizar que no varíe apreciablemente a través de la masa de los mismos.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre $1/5$ y $2/3$ de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que $1/3$ del espesor de las mismas.

La granulometría será la siguiente:

Para fundaciones:

Tamiz que Pasa	%
2-1/2"	100
2"	95 a 100
1"	35 a 70
1/2	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para columnas y muros:

Tamiz que Pasa	%
2"	100
1-1/2"	95 a 100
3/4"	35 a 70
3/8"	10 a 30
No 4	0 a 5

Para losas y vigas:

Tamiz que Pasa	%
1-1/2"	100
1"	95 a 100
1/2"	25 a 60
No 4	0 a 10
No 8	0 a 5

Para tanques de almacenamiento de agua el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto, así:

Parte de la Estructura	Tamaño del Agregado
Fundaciones de concreto simple	4"
Paredes de tanque	1-1/4"
Losas de fondo	1"
Columnas	1"
Cúpula esférica	3/4"

Además se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa tamiz 200 no será mayor de 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

2.2.5 Aditivos

La IU CESMAG podrá solicitar el uso cualquier producto aprobado siempre y cuando éste cumpla con los requisitos establecidos en este capítulo. A menos que el producto tenga antecedentes de reconocida eficacia, Se utilizarán aditivos para algunos concretos impermeabilizados o de otras características cuando la Interventora así lo considere.

2.2.5.1 Aditivos reductores de agua, para control de curado, e impermeabilización

Los aditivos deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM C494 y deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Interventora.

2.2.5.2 Dosificación

Las cantidades de cemento a granel, arena, agregados, y de los aditivos en polvo que se requieran para cada dosificación, se determinarán por peso. La cantidad de aditivos líquidos se determinará por peso o por volumen. Cuando se utilice cemento en sacos, la dosificación se hará en función de un número entero de sacos. No se permitirán dosificaciones en función de fracciones de saco.

VARIACION PERMISIBLE EN LA DOSIFICACION DE LAS MEZCLAS

Materiales	Variación Permisible
Agua, cemento y aditivos	+1%
Agregado fino	+2%
Agregado grueso hasta 38 mm	+2%
Agregado grueso mayor de 38 mm	+3%

2.2.6 Tolerancias

Las tolerancias serán las establecidas en las "Especificaciones de Construcción y Control de Calidad de los Materiales" del NSR-98.

2.3 ESTRUCTURA

2.3.1 CIMENTACION:

2.3.1.1 Cimientos en Concreto Simple.

Siempre que los planos no especifiquen una mezcla diferente, se ejecutarán en los lugares señalados por éstos con mezcla de 210 kg/cm², teniendo presente que antes de iniciar el vaciado, se humedecerá ligeramente la base.

2.3.1.2 Cimientos en Concreto Ciclópeo.

Se colocará una capa de concreto pobre de resane de 5 cm. de espesor, a continuación se colocarán las piedras por hiladas en forma tal que queden embebidas en el concreto. Luego se vaciará una primera capa de concreto hasta cubrir la totalidad de las piedras con un espesor no menor de 10 cm. de concreto y se continuará el mismo procedimiento alternando las hiladas de piedras y las capas de concreto hasta enrasar. Las piedras se limpiarán y humedecerán inmediatamente antes de ser colocadas. Siempre que los planos no especifiquen una mezcla diferente, se utilizará concreto simple de 175 Kg/cm² con 40% de piedra.

La piedra no será arenosa o de naturaleza arcillosa ni laminada, fibrosa, quebradiza o deleznable.

Además estará libre de fango o arcilla y sus superficies no serán lisas o pulidas.

La dimensión máxima de la piedra será de 1/3 del ancho del cimiento donde se coloque y en ningún caso su lado mayor excederá de 30 cm.

No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones.

2.3.1.3 Cimientos en Concreto Reforzado para Muros y Zapatas.

De acuerdo con lo indicado en los planos de la obra, el terreno de fundación se protegerá con una capa de concreto pobre de 5 cm. de espesor o de material de base de 10 cm. de espesor.

Tan pronto como el concreto de solado haya fraguado, se colocarán las varillas de refuerzo de acuerdo con las dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales, y se procederá a la colocación de formaletas y vaciado del concreto. Se utilizará mezcla de 210 Kg/cm², a menos que los planos indiquen una diferente.

Se permitirá fundir los cimientos en concreto reforzado directamente contra las paredes verticales de la excavación, si a juicio del Interventor esto no representa una disminución de la calidad del trabajo o mayor cantidad de obra.

En caso contrario, las excavaciones para este tipo de cimentación tendrán el ancho necesario que permita la colocación y retiro de las formaletas.

Cuando por razones topográficas o geotécnicas sea necesario escalonar los cimientos lineales para muros, éstos se traslaparán una distancia igual a su altura, sin que sea necesario exceder de 0.40 m.

Las dimensiones, clases de concretos, refuerzos y demás detalles se consignan en los documentos particulares de cada obra.

2.3.1.4 Concreto Reforzado para Vigas de Amarre.

En relación con las vigas de amarre, que enlazan las columnas a nivel del terreno, se anota que se podrán utilizar como cimientos de los antepechos de las fachadas, por lo cual el Contratista verificará los niveles de los pisos terminados y las características del suelo para cumplir esta recomendación.

Las vigas se construirán de acuerdo con lo indicado en los planos, con mezcla de 210 Kg/cm², a menos que éstos indiquen una mezcla diferente.

2.3.1.5 Placas de Concreto para Cimentación y Pisos.

Esta especificación contiene los requisitos mínimos de las placas de concreto y los cimientos de espesores delgados, bases de pisos, reforzados o de concreto simple, macizas o aligeradas, fundidas en el sitio o prefabricadas.

En los planos y especificaciones particulares se indicará tipo de concreto, espesor, secciones transversales y longitudinales con detalles de engrosamiento bajo muros, remates de bordes, aligeramientos, acabado superficial, refuerzo y espaciamiento de juntas.

Para la utilización de losas de concreto como sistemas de cimentación y bases de pisos es necesario que ellas queden colocadas sobre suelos cuyas deformaciones, por el peso de las estructuras sean despreciables y además, no cambien de volumen por efecto de las variaciones de temperatura y humedad, hecho que se debe evitar, mediante la construcción correcta de los drenajes, desagües e instalaciones hidráulicas y de cimientos de borde de las mismas losas, a base de ladrillo recocido pañetado e impermeabilizado o de pantallas rígidas de confinamiento en concreto reforzado a todo lo largo del perímetro de la misma con altura mínima de 0.40 m por debajo de la cara inferior de la losa.

Se pueden fundir losas directamente sobre suelos de arena compacta cementada o limo compacto cementado. En ningún caso se permitirá fundir placas o colocar prefabricados sobre suelos de arcillas expansivas o de arcillas y limos orgánicos, los cuales deben ser retirados y reemplazados por rellenos que compactados ofrezcan condiciones aceptables para cimentar

Cuando por razones debidas a remoción o retiro de suelos blandos orgánicos o por cotas de nivel, haya necesidad de ejecutar rellenos, éstos se construirán utilizando suelo seleccionado arenoso en capas de 15 cm. de espesor como máximo, debidamente compactadas a su humedad óptima a una densidad de 95% del proctor standard, si en los planos no se indica otra norma y utilizando equipo mecánico de compactación.

Los rellenos podrán compactarse con pisón mecánico en capas de 10 cm. como máximo. Los rellenos compactados tendrán un sobre ancho perimetral mínimo de 1.00 m a partir del borde de las placas. El sobrecancho se rematará en forma de talud hacia el exterior, con una pendiente acorde con el material utilizado y la cual será definida por el Interventor en cada caso, si no fuere mostrada en los planos.

La unidad de medida para pago será por metro cúbico (m³) construido de acuerdo con los planos y diseños de mezclas aceptadas por el Interventor, a los precios establecidos para los respectivos ítems en el contrato.

2.3.2 CAISSONS Y BARRETES

Las excavaciones las hará el Contratista de acuerdo con las dimensiones, cotas, secciones longitudinales y transversales indicados en los planos del proyecto y aprobados por la Interventoría.

Todos los sistemas y equipos que se utilicen en estas excavaciones, lo mismo que el plan para ejecutarlas deberán ser aprobados por la Interventoría.

Cuando las excavaciones se ejecuten con equipo mecánico se dejará el margen suficiente para pulir y perfilar manualmente las superficies de acuerdo con los alineamientos y dimensiones especificados, haciendo caso a las especificaciones generales mencionadas al comienzo de este documento en el numeral referente a excavaciones.

Las sobre-excavaciones no autorizadas por la I.U.CESMAG a través de la Interventoría y los rellenos que por esta causa se deban efectuar, estarán a cargo del Contratista.

Su medida de pago será por metro cúbico (M3) e incluye la dinamita, todos los equipos y mano de obra para el cargue, descargue, transporte horizontal y vertical dentro de la obra.

2.3.2.1 BASE DE LIMPIEZA CON E=0.1 M EN CONCRETO DE 2000 PSI.

Para facilitar la limpieza del terreno que sirve de base para la construcción especialmente de los caissons y barretes, se colocará una capa en concreto premezclado o fabricado en obra con una resistencia mínima de 2000 PSI y un e=0.1 metros.

Su medida de pago será metro cuadrado (M2)

2.3.3 MUROS DE CONTENCIÓN

Estos muros se construirán de acuerdo con los materiales, calidad del suelo, la topografía del terreno, los planos y los diseños que en ellos se indiquen, teniendo especial cuidado en analizar la capacidad de sustentación del terreno antes de fundir las cimentaciones, en forma tal que se encuentre acorde con los diseños y análisis previos de suelos. Se tendrá

en cuenta además, el dejar incrustados en los muros los tubos de salida para los drenajes que se requieran, según los planos y las condiciones del nivel freático. Para la elaboración y colocación de las mezclas se adoptarán las especificaciones dadas para los concretos, hierros y formaletas tratadas en las paginas anteriores.

2.3.3.1 Muros en Concreto Ciclópeo.

Luego de fijar la formaleta, se colocará una capa de concreto simple sobre el concreto de resane, y luego se colocarán las capas de piedra y concreto alternadas, siguiendo lo indicado para "cimientos de concreto ciclópeo" en el numeral 2.3.1.2 del presente documento.

2.3.3.2 Muros en Concreto Reforzado.

Se seguirán las normas del numeral 2.3.1.3, figurando y colocando los refuerzos previamente, de conformidad con los diámetros y espaciamentos señalados en los planos estructurales.

El vaciado del concreto será autorizado por el Interventor, después de haber revisado las formaletas y su apuntalamiento y la distribución y colocación del refuerzo.

Los muros de contención se pagarán por metro cúbico (m³).

Para el caso de muros de concreto reforzado, el acero de refuerzo se pagará por separado según lo indicado en estas normas.

2.3.3.3 FILTROS (Sub-drenajes)

Para el control y adecuado encauzamiento de las aguas subterráneas se utilizarán filtros de arena y cascajo, con los diseños de los planos o según las instrucciones del Interventor.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras hasta hacer la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad antes que la Interventoría haga el recibo final

de la obra, el Contratista deberá limpiarlo o construirlo de nuevo, por su cuenta, de una forma aceptable para el recibo por parte del Interventor.

- Materiales.

La arena que se use como material de filtro estará compuesta por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:

Malla US Standard	Porcentaje que Pasa cada Malla
<u>No.</u>	
4	85- 100
10	70- 90
20	45- 75
40	15- 35
80	5- 15
120	0- 10
200	0- 5

La grava, ya sea en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca que se emplee como material de filtro, estará conformada por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una granulometría que esté comprendida dentro de los siguientes límites de gradación.

Mallas U Standard	Porcentaje que Pasa cada Malla
<u>No.</u>	
6"	100
4"	90- 100
3"	80- 100

2"	70- 95
1"	60- 80
1/2"	40- 70
4	10- 20
10	0

Los materiales mayores de 38 mm. (1-1/2") de diámetro no podrán utilizarse para la construcción de filtros en brechas o alrededor de tuberías de drenaje.

En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido y cumplirá las normas ICONTEC Nos. 1998, 1999, 2002, 2003 y 2250, en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad, resistencia al rasgado y espesor resistente.

Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

- Drenajes con Tubería.

Estos drenajes se construirán con tuberías colectoras perforadas de concreto, de los diámetros determinados en los planos de construcción. El material alrededor de las tuberías consistirá de cascajo aluvial, triturado de roca, o una mezcla de ambos, limpios y con la gradación indicada anteriormente.

Las tuberías se colocarán cuidadosamente sobre la base de material granular, con la campana en la parte superior de la pendiente, dejando las juntas entre las tuberías parcialmente abiertas y sin cementar. Se utilizará geotextil de acuerdo con lo indicado en los planos o según instrucciones del Interventor.

Cuando así se muestre en los diseños, las tuberías perforadas se colocarán sobre una base de concreto, la cual tendrá en su línea superior la misma pendiente que la del colector correspondiente y coincidirá con la línea inferior de las perforaciones; además, tendrá una pendiente transversal ascendente desde la Línea inferior de la perforaciones

hacia las paredes de la excavación de los drenes, del uno por ciento (1%). En estos casos, la unión de los tubos se pegará en su tercio inferior con mortero 1:2, de tal manera que la sección del tubo que queda por debajo de las perforaciones ofrezca una cañuela continua.

Será necesario que el trabajo se ejecute cuidadosamente para que las tuberías sean colocadas, con alineamiento y pendientes uniformes como se muestra en los planos, o como lo indique el Interventor. Después de instalar las tuberías, se terminará de llenar alrededor del tubo con cascajo colocado por métodos manuales hasta obtener las dimensiones indicadas en los planos.

La medida de los drenajes se hará por metro (m) con base en la longitud tomada de extremo a extremo por el eje sobre la pendiente, después de terminadas y no habrá pago adicional por traslapos o accesorios. Todas las operaciones, equipos, transporte, materiales, colocación de filtros, tubería y base de concreto si se requiere, incluyendo los accesorios y la pega de juntas en donde sea necesario, quedan incluidas dentro del precio unitario estipulado para drenajes y los demás costos directos e indirectos. La excavación y llenos se pagarán por separado.

2.3.4 CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI PARA CAISSONS Y BARRETES.

Estos ítems hacen referencia al vaciado de caissons y barretes una vez se han construido los anillos de acuerdo a las dimensiones y formas especificados en los planos.

Los concretos de 3000 PSI serán suministrados y certificados por una central de mezclas preferiblemente. Por ningún motivo la Interventoría aceptará el uso de acelerantes de fraguado, ni aditivos para la expansión del concreto, por la acción nociva que estos tienen sobre el hierro de refuerzo. Todo el concreto debe compactarse con vibrador de manera que se trabaje intensamente alrededor del refuerzo y de instalaciones embebidas, eliminando así bolsas de aire y de agregado grueso que pueden causar porosidades, hormiguelo o planos de debilidad. Los vibradores deben ser operados por personal competente y deben introducirse y retirarse en puntos separados aproximadamente 450

mm. La duración de cada aplicación debe ser suficiente para consolidar el concreto pero no para causar segregación, generalmente entre 5 y 15 segundos, adicionalmente se debe mantener en el sitio de trabajo un vibrador de repuesto durante todas las operaciones de vaciado del concreto.

Antes de proceder al relleno, se deben limpiar las paredes para quitar material adherido durante la excavación y vaciado de los anillos. El relleno se hace con concreto reforzado de 3000 PSI hasta alcanzar el nivel superior.

En la construcción de los caissons y barretes se usarán concretos con las resistencias especificadas en los planos, entendiéndose que se trata de resistencia a los 28 días con pruebas según las normas ICONTEC, ASTM, ACI y NSR-98 (Capítulo C.5).

El Contratista en coordinación con la Interventoría deberá realizar por lo menos un ensayo de resistencia del concreto por cada 50 M3.

Su medida de pago será por metro cúbico (M3).

2.3.4.1 CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI PARA ANILLOS CAISSONS

Durante el proceso de la excavación, se realizará la construcción de los caissons de aproximación con anillos reforzados de sección mínima de 10 centímetros, utilizando formaleta de madera, en alturas no mayores de 1.00 metro por anillo, hasta llegar al nivel indicado en los planos y el estudio de suelos.

El concreto de 3000 PSI será suministrado y certificado preferiblemente por una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento.

Su medida de pago será por metro cúbico (M3).

2.3.5 ACERO DE REFUERZO FIGURADO DE 60000 PSI.

Este ítem se refiere al acero de refuerzo figurado, colocado y amarrado en el elemento estructural. El acero deberá cumplir con las especificaciones de la NSR-98 Capítulo C.3

(C.3.5) y con las especificaciones para la construcción de estructuras de concreto reforzado.

El acero de refuerzo que se utilice en la construcción de los caissons, barretes, vigas de cimentación, columnas, muros de contención, pantallas estructurales y vigas aéreas, deberá figurarse utilizando longitudes comerciales de varillas de 12 y 6 metros o figurado de fabrica con las siguientes resistencias : para diámetros de 1/4” y 3/8” acero con punto de fluencia de 37000 PSI liso o corrugado y para diámetros superiores acero con punto de fluencia de 60000 PSI corrugado y que cumpla con las especificaciones NTC 2289 (ASTM A706).

El acero de refuerzo deberá colocarse con las longitudes, calibres y ubicación indicada en los planos estructurales del proyecto y poniendo especial cuidado al recubrimiento mínimo. El recubrimiento inferior y lateral de los hierros de refuerzo deberá garantizarse por medio del uso de espaciadores, de la medida adecuada a cada elemento estructural propuestos por el Contratista y aprobados por la interventoría. No podrán utilizarse espaciadores metálicos o de madera.

La interventoría no aceptará traslapos ni empates de las varillas de refuerzo en ningún sitio distinto al mostrado en los planos. Las longitudes de corte de las varillas serán exactamente las indicadas en los planos y no podrán ser modificadas en ningún elemento estructural, por lo cual el Contratista asumirá el costo del desperdicio por sobrantes de hierro al efectuar los cortes. Por esta razón, se recomienda la compra del hierro figurado de fábrica, el cual es suministrado en la medida exacta sin desperdicio.

En refuerzos donde por su longitud no sean necesarios los despieces en planos, se utilizarán longitudes de varillas así: para varillas de 1/4” y 3/8” longitudes de 12 metros o más incluyendo ganchos en todos los extremos de 15 cm. La Interventoría no permitirá el uso de soldadura para el amarre de los hierros en obra, en este caso se utilizará alambre corriente.

El acero de refuerzo antes de ser colocado deberá estar completamente libre de barro, tierra, grasa y óxido que afecte adversamente o reduzca la adherencia y deberá conservarse en estas condiciones hasta que el concreto haya sido colocado.

Todo el mortero proveniente de vaciados anteriores y que hubiese salpicado las varillas, se limpiará antes de vaciar el concreto en el cual irán embebidas.

El concreto solo podrá vaciarse después de que la Interventoría verifique la colocación, formaletas, cantidad y diámetro de las varillas de refuerzo.

Su medida de pago será por kilogramo (KG), utilizando para la determinación de los pesos unitarios la tabla siguiente:

Barra N°	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Peso Kg/m
2	0,64	(1/4)	0,248
3	0,95	(3/8)	0,559
4	1,27	(1/2)	0,994
5	1,59	(5/8)	1,552
6	1,91	(3/4)	2,235
7	2,22	(7/8)	3,042
8	2,54	(1)	3,973
9	2,86	(1-1/8)	5,060
10	3,18	(1-1/4)	6,403
11	3,49	(1-3/8)	7,906

El Contratista deberá proveer todos los pelos de refuerzo requeridos para elementos no estructurales (viguetas, machones, etc.), por lo cual no existirán anclajes y por consiguiente pago independiente de estos últimos.

2.3.5.1 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Son mallas de calibres delgados acerados tejidas por medio de soldadura de punto.

Malla Electro soldada resistencia de fluencia $F_y = 4900 \text{ Kg/cm}^2$ y debe cumplir especificaciones NTC 2310 (ASTM A497).

En la utilización de las mallas electro soldadas se colocarán en forma tal que los traslapos entre ellas sean de por lo menos de dos (2) cuadros del entramado mas 5 centímetros en ambas direcciones.

Su medida de pago será por kilogramo (Kg).

En el valor unitario deberá incluirse los traslapos y desperdicios que no tendrán pago independiente y los pesos correspondientes serán los indicados por el fabricante.

2.3.6 MUROS PANTALLA Y FOSO DE ASCENSOR EN CONCRETO DE 3000 PSI

En la construcción de los muros pantalla se empleará concreto de 3000 PSI, entendiéndose que esta resistencia es a los 28 días con pruebas según las normas ICONTEC, ASTM, ACI y NSR-98 (Capítulo C.5). Este concreto de 3000 PSI será suministrado y certificado preferiblemente por una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento.

El Contratista en coordinación con la Interventoría deberá realizar por lo menos un ensayo de resistencia del concreto por cada 30 M3.

Toda la formaleta a emplearse en la construcción de los muros pantalla, deberá cumplir con todas las especificaciones actuales vigentes para la construcción de estructuras en concreto reforzado. Todas las formaletas de todos los elementos deben ser diseñadas, construidas, cuidadas y manejadas para lograr la geometría de cada elemento dentro de las tolerancias especificadas. Igualmente el Contratista deberá proveer los sistemas de formaletería para las diferentes alturas y elementos a construir, para lo cual no habrá pago independiente. Las formaletas utilizadas garantizarán un acabado perfecto y sin resaltos de la superficie del concreto, lo cual permitirá la terminación del muro con sus acabados. No se fundirá el concreto sin el visto bueno de la formaleta por parte del Interventor.

Todo el concreto debe compactarse con vibrador de manera que se trabaje intensamente alrededor del refuerzo, alrededor de instalaciones embebidas y en las esquinas de las formaletas, eliminando así bolsas de aire y de agregado grueso que pueden causar porosidades, hormigqueo o planos de debilidad. Los vibradores deben ser operados por personal competente y deben introducirse y retirarse en puntos separados aproximadamente 450 mm. La duración de cada aplicación debe ser suficiente para consolidar el concreto pero no para causar segregación, generalmente entre 5 y 15 segundos, adicionalmente se debe mantener en el sitio de trabajo un vibrador de repuesto durante todas las operaciones de vaciado del concreto.

Inmediatamente después de su colocación, el concreto debe protegerse del secado prematuro, de temperaturas excesivamente altas o bajas, y de daño mecánico y debe mantenerse a una temperatura relativamente constante con pérdidas mínimas de humedad, durante el periodo necesario para que ocurra la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de curado deben ser aprobados por la Interventoría previamente a su uso.

Su medida de pago será por metro cúbico (M3).

2.3.7 COLUMNAS

En la construcción de las columnas se empleará concreto de 3000 PSI, entendiéndose que esta resistencia es a los 28 días con pruebas según las normas ICONTEC, ASTM, ACI y NSR-98 (Capítulo C.5). Este concreto de 3000 PSI será suministrado y certificado preferiblemente por una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento.

El Contratista en coordinación con la Interventoría deberá realizar por lo menos un ensayo de resistencia del concreto por cada 30 M3.

Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y

aprobadas por la INTERVENTORÍA antes de cada vaciado. La utilización de formaleta metálica para las columnas, se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vista", si éste fuere incluido en los planos. Las dimensiones, clases de concretos, refuerzos y demás detalles se consignan en los planos del proyecto.

2.3.8 ESCALERAS

Generalidades: Esta especificación contiene los requisitos mínimos de construcción que deben cumplir las escaleras, bien sean metálicas o de concreto o de una combinación de materiales.

2.3.8.1 Escaleras Metálicas.

Los materiales, detalles, medidas, y elementos afines, se estipularán en las especificaciones particulares.

Todas sus partes, hasta la soldadura o tornillos, se fabricarán en la forma indicada en los planos, de modo que no varíen sus centros de gravedad.

Las escaleras metálicas se medirán y liquidarán por unidad, entendiéndose como tal, la longitud comprendida entre diferentes niveles de la construcción y en la medición se incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la actividad conforme con estas especificaciones.

2.3.8.2. Escaleras en concreto.

Las Escaleras de Concreto. Serán construidas en el sitio o prefabricadas y montadas de acuerdo con los planos de detalle. Los concretos y refuerzo cumplirán las especificaciones dadas en los capítulos anteriores, se medirán en metros cúbicos (m³) y el refuerzo en kilos (kg). Para los acabados de escaleras, se atenderán las instrucciones correspondientes y se pagarán por separado.

2.3.8.3 Escaleras Combinadas.

Se construirán de acuerdo con los planos y especificaciones particulares, observando para cada material, las condiciones generales estipuladas en los puntos anteriores. Este tipo de escaleras se liquidará en forma unitaria global, teniendo en cuenta sus componentes, anclajes, mano de obra, y demás elementos necesarios.

2.3.9 ANCLAJES

Consiste en el suministro e instalación de anclajes de acuerdo con los detalles indicados en los planos.

Los materiales y equipo a utilizar son taladro percutor eléctrico o neumático, brocas o barrenas con punta de tungsteno y anclajes epóxicos (resina epóxica compuesta de granito). Tanto el taladro como la broca tienen que ir de acuerdo al diámetro del anclaje que se va a instalar.

Con el percutor se coloca el anclaje sobre el concreto, marcando el punto deseado a manera de centro de punto y se perfora el agujero hasta la profundidad deseada. El epóxico utilizado debe estar diseñado para obtener anclajes de alta resistencia en el concreto y mampostería sólida.

Su medida de pago será por unidad (UN).

III ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL ACERO

3.1 Estructuras Metálicas / acero estructural.

3.1.1 Generalidades

Esta especificación contiene los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales, la fabricación e instalación de columnas, vigas, armaduras de entrepisos, cerchas para cubiertas y correas de acero, (lámina doblada, perfiles o varillas).

Los espaciamientos de los elementos, los sistemas de empalmes y conexiones, tipos de perfiles y clases de aceros serán los indicados en los planos de detalles y en las especificaciones particulares de cada estructura.

Los aceros empleados cumplirán las especificaciones generales y deberán encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido dobladuras ni calentamientos. Ningún elemento metálico deberá sufrir accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje o cualquier dobladura e impacto fuerte que pueda producir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual se sustituirá.

Todas las conexiones, se fabricarán en la forma indicada en los planos, de modo que no varíen sus centros de gravedad.

Los electrodos y los procedimientos de soldadura deberán adaptarse a los detalles de las juntas indicadas en los planos de fabricación y a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y se reduzcan al mínimo las distancias y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas.

Las partes que deban soldarse con filete se pondrán en contacto tan estrechamente como sea posible. Cuando el espesor del elemento para soldar sea superior a 2.5 cm., es necesario precalentarlo a 38°C (100° F) y si el espesor es mayor de 5 cm., el precalentamiento será de 93°C (200° F). Toda la soldadura debe dejarse enfriar libremente. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que haya quedado.

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de deposición. La porosidad fina, distribuida ampliamente en la junta soldada será aceptada o no a juicio del Interventor. El metal de la soldadura se fundirá adecuadamente con el de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslazo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes. En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en el que el metal de soldadura tienda a traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplearán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal.

Es imprescindible la presentación de planos de taller para la ejecución de las obras de estructura metálica con el fin de comprobar que cada elemento diseñado se disponga de manera correcta en la edificación, garantizando que se respeten las tolerancias establecidas y que la estructura de concreto se realice adecuadamente para que en el momento del montaje no existan dificultades.

La estructura metálica se debe fabricar de forma milimétrica como aparece en planos, es por esta razón que la utilización de planos de taller garantizara la correcta ejecución y calidad de la obra, evitando así que se presenten futuras correcciones en el sitio, lo cual no es recomendado. Toda modificación a un elemento estructural que implique aplicación de soldadura deberá realizarse en taller, controlando las condiciones de ejecución.

Los planos de estructuras metálicas deberán contener:

- Detalles de anclaje de las estructuras metálicas en los apoyos.

- Detalles de empates entre las diversas piezas de las estructuras.
- Dimensionamiento de todos los perfiles, indicando, si es el caso, las sustituciones de perfiles como alternativas en la construcción.
- Planos de corte de platinas.
- Tipos de soldadura.
- Planos de montaje.
- Detalles y dimensionamiento de las perforaciones, platinas, dilataciones, soldaduras, acabados y lista de despiece con referencias de los elementos componentes de cada estructura.

Antes del montaje y colocación de las estructuras metálicas, éstas recibirán por lo menos dos manos de pintura anticorrosiva.

Será el contratista quien suministre la planimetría y el interventor el encargado de garantizar la revisión de dichos planos de taller.

Las estructuras metálicas, dado su carácter especial, para efectos de presupuesto y liquidación se medirán por kilogramos de estructura, los cuales incluyen el peso de el elemento estructural, de la soldadura y de los elementos de conexión, contemplando materiales, mano de obra, herramienta y equipo de montaje, cuando sea requerido; se tendrán en cuenta además las adiciones, disminuciones o modificaciones ordenadas por el Interventor con VoBo del diseñador de estructura metálica.

Esta sección se refiere a la ejecución de obras con diseño de miembros estructurales formados por perfiles de acero que trabajan en conjunto con elementos de concreto reforzado, o con recubrimientos o rellenos de este material. Se tratan en ella columnas compuestas, formadas por perfiles de acero, laminados o hechos con secciones o placas, atornilladas o soldadas, o por tubos o miembros de sección

Transversal rectangular hueca de acero, ahogados en concreto reforzado o rellenos de este material, y vigas o trabes, armaduras o largueros de alma abierta (“joists”) de acero, ahogados en concreto reforzado o que soportan una losa, interconectados de manera que los dos materiales trabajen en conjunto como sección compuesta.

3.2 Montaje

Si la infraestructura y la superestructura se construyen bajo contratos diferentes, se deberán proporcionar al Constructor todas las obras de infraestructura de acuerdo a las elevaciones y alineamientos correctos y se deben establecer las elevaciones y alineamientos para la colocación del acero.

El Constructor deberá instalar la estructura metálica, retirar la construcción provisional y ejecutar todos los trabajos necesarios para la terminación de la obra. En caso de estipularse, deberá retirar las estructuras existentes, todo en concordancia con los planos y las especificaciones.

El montaje debe efectuarse con equipo apropiado, que ofrezca la mayor seguridad posible. Durante la carga, transporte y descarga del material, y durante el montaje, se adoptarán las precauciones necesarias para no producir deformaciones ni esfuerzos excesivos. Si a pesar de ello algunas de las piezas se maltratan y deforman, deben ser enderezadas o repuestas, según el caso, antes de montarlas, permitiéndose las mismas tolerancias que en trabajos de taller.

En puntos específicos del proyecto (eje 1' piso 5-6), se requiere de un andamiaje de soporte o apuntalamiento especial según el diseño estructural, el cual ha sido adoptado como un sistema integral de diseño, por lo cual es imprescindible su ejecución de acuerdo a lo establecido por el calculista en planos y en las presentes especificaciones, lo anterior con el fin de controlar deformaciones previas a la puesta en funcionamiento de la estructura.

3.2.1 Métodos de trabajo

Con anterioridad al inicio de los trabajos de montaje, el Constructor deberá informar al Interventor sobre el método de montaje que se propone seguir, como también la cantidad y características del equipo que se propone utilizar, el cual está sujeto a la aprobación de éste.

La aprobación del Interventor no exonera al Constructor de la responsabilidad por la seguridad de su método o equipo y de la ejecución de los trabajos en total concordancia con los planos y las especificaciones. No se deberá ejecutar ningún trabajo sin antes haber obtenido la aprobación del Interventor.

3.2.2 Anclajes

Antes de iniciar el montaje de la estructura se revisará la posición de las anclas, que habrán sido colocadas previamente, y en caso de que haya discrepancias, en planta o en elevación, con respecto a las posiciones mostradas en planos, se tomarán las providencias necesarias para corregirlas o compensarlas. Bajo ninguna circunstancia se deberán modificar elementos de la estructura metálica para acondicionarlos a la de concreto, no se aceptaran perforaciones o soldadura de elementos no especificados en planos estructurales, por lo anterior se precisa la revisión de la posición de anclajes previos en la estructura de concreto.

El Constructor de la infraestructura, deberá terminar las áreas de apoyo para las zapatas de la armadura de acero, de acuerdo con los planos y niveles requeridos. Las zapatas y láminas de soporte no deben ser colocadas sobre superficies indebidamente acabadas, deformadas o irregulares. El Constructor de la superestructura deberá verificar la localización, elevaciones y acabado de las áreas de soporte, y notificar al Interventor sobre cualquier variación de los requisitos de los planos.

Los apoyos para puentes no se deberán colocar sobre superficies que presenten irregularidades o estén terminadas incorrectamente.

3.2.3 Conexiones provisionales y obra falsa.

Durante el montaje, los diversos elementos que constituyen la estructura deben sostenerse individualmente, o ligarse entre si por medio de tornillos, pernos o soldaduras provisionales que proporcionen la resistencia requerida en estas Normas, bajo la acción de cargas muertas y esfuerzos de montaje, viento o sismo. Así mismo, deben tenerse en cuenta los efectos de cargas producidas por materiales, equipo de montaje, etc.

Cuando sea necesario, se colocará en la estructura el contraventeo provisional requerido para resistir los efectos mencionados sin afectar la esencia estructural del elemento.

La obra falsa o construcción provisional necesaria para el montaje de la estructura de metal, deberá ser diseñada, sólidamente construida, y mantenida en forma adecuada para que resista las cargas a que será sometida.

El Constructor deberá proponer y someter para la aprobación del Interventor, planos de la obra falsa y de los cambios necesarios para mantener el tránsito en estructuras existentes. La aprobación de los planos del Constructor no lo exonera de cualquier responsabilidad.

3.2.4 Tolerancias

Se considerará que cada una de las piezas que componen una estructura está correctamente plomeada, nivelada y alineada, si la tangente del ángulo que forma la recta que une los extremos de la pieza con el eje de proyecto no excede de 1/500.

En vigas teóricamente horizontales es suficiente revisar que las proyecciones vertical y horizontal de su eje satisfacen la condición anterior. Deben cumplirse, además las condiciones siguientes:

a) El desplazamiento del eje de columnas adyacentes a cubos de elevadores, medido con respecto al eje teórico, no es mayor de 25 mm en ningún punto.

b) El desplazamiento del eje de columnas exteriores, medido con respecto al eje teórico, no es mayor de 25 mm hacia fuera del edificio, ni 50 mm hacia dentro, en ningún punto.

Los desplazamientos hacia el exterior se tendrán en cuenta al determinar las separaciones entre edificios colindantes indicadas en la sección 1.10 de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo.

3.2.5 Alineado y plomeado

No se colocarán remaches, pernos ni soldadura permanente, hasta que la parte de la estructura que quede rigidizada por ellos esté alineada y plomeada.

3.2.6 Cortes

Los extremos de piezas que transmiten compresión por contacto directo tienen que repararse adecuadamente por medio de cortes muy cuidadosos, cepillado u otros medios que proporcionen un acabado semejante.

3.3 Estructuras soldadas

Las técnicas de soldadura, mano de obra, apariencia y calidad de las soldaduras y los métodos utilizados para corregir defectos, estarán de acuerdo con la última versión de “Structural Welding Code-Steel”, AWS D1.1, de la Sociedad Americana de la Soldadura (American Welding Society). Aquí se señalan sólo alguno de los aspectos principales.

- Preparación del material

Las superficies en que se vaya a depositar la soldadura estarán libres de costras, escoria, óxido, grasa, pintura o cualquier otro material extraño, debiendo quedar tersas, uniformes y libres de rebabas, y no presentar desgarraduras, grietas u otros defectos que puedan disminuir la eficiencia de la junta soldada; se permite que haya costras de laminado que resistan un cepillado vigoroso con cepillo de alambre, un recubrimiento anticorrosivo delgado, o un compuesto para evitar las salpicaduras de soldadura. Siempre que sea posible, la preparación de bordes por medio de soplete oxiacetilénico se efectuará con sopletes guiados mecánicamente.

3.3.1 Armado

Las piezas entre las que se van a colocar soldaduras de filete deben ponerse en contacto; cuando esto no sea posible, su separación no excederá de 5 mm. Si la separación es de 1.5 mm, o mayor, el tamaño de la soldadura de filete se aumentará en una cantidad igual a la separación.

La separación entre las superficies en contacto de juntas traslapadas, así

Como entre las placas de juntas a tope y la placa de respaldo, no excederá de 1.5 mm.

En zonas de la estructura expuestas a la intemperie, que no puedan pintarse por el interior, el ajuste de las juntas que no estén selladas por soldaduras en toda su longitud será tal que, una vez pintadas, no pueda introducirse el agua.

Las partes que se vayan a soldar a tope deben alinearse cuidadosamente, corrigiendo altas en el alineamiento mayor que 1/10 del grueso de la parte más delgada, y también las mayores de 3 mm.

Siempre que sea posible, las piezas por soldar se colocarán de manera que la soldadura se deposite en posición plana. Las partes por soldar se mantendrán en su posición correcta hasta terminar el proceso de soldadura, mediante el empleo de pernos, prensas, cuñas, tirantes, puntales u otros dispositivos adecuados, o por medio de puntos provisionales de soldadura. En todos los casos se tendrán en cuenta las deformaciones producidas por la soldadura durante su colocación.

Los puntos provisionales de soldadura deben cumplir los mismos requisitos de las soldaduras finales; si se incorporan en éstas, se harán con los mismos electrodos que ellas, y se limpiarán cuidadosamente; en caso contrario, se removerán con un esmeril hasta emparejar la superficie original del metal base.

Al armar y unir partes de una estructura o de miembros compuestos se seguirán procedimientos y secuencias en la colocación de las soldaduras que eliminen distorsiones innecesarias y minimicen los esfuerzos de contracción. Cuando no sea posible evitar esfuerzos residuales altos al cerrar soldaduras en conjuntos rígidos, el cierre se hará en elementos que trabajen en compresión.

Al fabricar vigas con cubre placas y miembros compuestos por varias placas o perfiles, deben hacerse las uniones de taller en cada una de las partes que las componen antes de unir las diferentes partes entre sí. Las vigas armadas largas pueden hacerse soldando varios subconjuntos, cada uno de ellos fabricado como se indica en el párrafo anterior.

3.3.2 Soldaduras de penetración completa

Deben biselarse los extremos de las placas entre las que va a colocarse la soldadura para permitir el acceso del electrodo, y utilizarse placa de respaldo o, de no ser así, debe quitarse con un cincel o con otro medio adecuado la capa inicial de la raíz de la soldadura, hasta descubrir material sano y antes de colocar la soldadura por el segundo lado, para lograr fusión completa en toda la sección transversal. En placas delgadas a tope el bisel puede no ser necesario.

Cuando se use placa de respaldo de material igual al metal base, debe quedar fundida con la primera capa de metal de aportación. Excepto en los casos en que se indique lo contrario en los planos de fabricación o montaje, no es necesario quitar la placa de respaldo, pero puede hacerse si se desea, tomando las precauciones necesarias para no dañar ni el metal base ni el depositado.

Los extremos de las soldaduras de penetración completa deben terminarse de una manera que asegure su sanidad; para ello se usarán, siempre que sea posible, placas de extensión, las que se quitarán después de terminar la soldadura, dejando los extremos de ésta lisos y alineados con las partes unidas.

En soldaduras depositadas en varios pasos debe quitarse la escoria de cada uno de ellos antes de colocar el siguiente.

3.3.3 Pre calentamiento

Antes de depositar la soldadura, el metal base debe pre calentarse a una temperatura suficiente para evitar la formación de grietas. Esa temperatura debe conservarse durante todo el proceso de colocación de la soldadura, en una distancia cuando menos igual al espesor de la parte soldada más gruesa, pero no menor de 75 mm, en todas las direcciones, alrededor del punto en el que se está depositando el metal de aportación.

Se exceptúan los puntos de soldadura colocados durante el armado de la estructura que se volverán a fundir y quedarán incorporados en soldaduras continuas realizadas por el proceso de arco sumergido.

3.3.4 Inspección

Todas las soldaduras, incluyendo los puntos provisionales, serán realizadas por personal Calificado. Antes de depositar la soldadura deben revisarse los bordes de las piezas en los que se colocará, para cerciorarse de que los biseles, holguras, etc., son correctos y están de acuerdo con los planos.

Para aceros que no aparezcan en esta tabla, ver AWS D1.1, en su última versión. Una vez realizadas, las uniones soldadas deben inspeccionarse ocularmente, y se repararán todas las que presenten defectos aparentes de importancia, tales como tamaño insuficiente, cráteres o socavaciones del metal base.

Toda soldadura agrietada debe rechazarse. Cuando haya dudas, y en juntas importantes de penetración completa, la revisión se complementará por medio de ensayos no destructivos. En cada caso se hará un número de pruebas no destructivas de soldaduras de taller suficiente para abarcar los diferentes tipos que haya en la estructura y poderse

Formar una idea general de su calidad. En soldaduras de campo se aumentará el número de pruebas, y éstas se efectuarán en todas las soldaduras de penetración en material de más de 20 mm de grueso y en un porcentaje elevado de las soldaduras efectuadas sobre cabeza.

3.4 Estructuras atornilladas

El uso de los tornillos de alta resistencia se hará de acuerdo con la última versión de las Especificaciones para Uniones Estructurales con Tornillos ASTM A325 o A490 del Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C., o de “Load and Resistance Factor Design Specification For Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts”, del Consejo de Investigación sobre Conexiones Estructurales (RCSC).

3.4.1 Armado

Todas las partes de miembros que estén en proceso de colocación de tornillos se mantendrán en contacto entre sí rígidamente, por medio de tornillos provisionales. Durante la colocación de las partes que se unirán entre sí no debe distorsionarse el metal ni agrandarse los agujeros. Una concordancia pobre entre agujeros es motivo de rechazo.

Las superficies de partes unidas con tornillos de alta resistencia que estén en contacto con la cabeza del tornillo o con la tuerca tendrán una pendiente no mayor que 1:20 con respecto a un plano normal al eje del tornillo. Si la pendiente es mayor se utilizarán roldanas endurecidas para compensar la falta de paralelismo. Las partes unidas con tornillos de alta resistencia deberán ajustarse perfectamente, sin que haya ningún material compresible entre ellas.

Las superficies de contacto en conexiones por fricción estarán libres de aceite, pintura y otros recubrimientos, excepto en los casos en que se cuente con información sobre el comportamiento de conexiones entre partes con superficies de características especiales.

Dependiendo del tipo de conexión, puede requerirse que a los tornillos A325 y A490 se les de una tensión de apriete adecuada. Esta tensión se dará por el método de la vuelta de la tuerca, con un indicador directo de tensión, o con una llave de tuercas calibrada, o se utilizarán tornillos cuyo diseño permita conocer la tensión a la que están sometidos.

3.4.2 Colocación de tornillos ordinarios A307

Antes de colocar los tornillos se revisarán la posición, alineamiento y diámetro de los agujeros, y se verificará que las tuercas estén correctamente apretadas y que se hayan colocado las roldanas, cuando se haya especificado su uso. La rosca del tornillo debe sobresalir de la tuerca no menos de 3 mm.

3.4.3 Agujeros para construcción atornillada

Los tipos de agujeros reconocidos por estas Normas son las estándar, los sobredimensionados, los alargados cortos y los alargados largos.

Los agujeros serán estándar, excepto en los casos en que el diseñador apruebe, en conexiones atornilladas, el uso de agujeros de algún otro tipo. Los agujeros pueden punzarse en material de grueso no mayor que el diámetro nominal de los tornillos más 3 mm (1/8 pulg.), pero deben taladrarse o punzarse a un diámetro menor, y después limarse, cuando el material es más grueso.

3.4.4 Tolerancias en las dimensiones

Las piezas terminadas en taller deben estar libres de torceduras y dobleces locales, y sus juntas deben quedar acabadas correctamente. En miembros que trabajarán en compresión en la estructura terminada no se permiten desviaciones, con respecto a la línea recta que une sus extremos, mayores de un milésimo de la distancia entre puntos que estarán soportados lateralmente en la estructura terminada.

La distancia máxima, con respecto a la longitud teórica, que se permite en miembros que tengan sus dos extremos cepillados para trabajar por contacto directo, es un milímetro. En piezas no cepilladas, de longitud no mayor de diez metros, se permite una discrepancia de 1.5 mm, la que aumenta a 3 mm, cuando la longitud de la pieza es mayor que la indicada.

3.5 Acabado de bases de columnas

Las bases de columnas y las placas de base cumplirán los requisitos siguientes:

a) No es necesario cepillar las placas de base de grueso no mayor de 51 mm (2 pulg.), siempre que se obtenga un contacto satisfactorio. Las placas de grueso comprendido entre más de 51 mm (2 pulg.) y 102 mm (4 pulg.) pueden enderezarse por medio de prensas o, si no se cuenta con las prensas adecuadas, pueden cepillarse todas las superficies necesarias para obtener un contacto satisfactorio (con las excepciones indicadas anteriormente). Si el grueso de las placas es mayor que 102 mm (4 pulg.) se cepillarán todas las superficies en contacto, excepto en los casos que se indican en los incisos anteriormente.

b) No es necesario cepillar las superficies inferiores de las placas de base cuando se inyecte bajo ellas un mortero de resistencia adecuada que asegure un contacto completo con la cimentación.

c) No es necesario cepillar las superficies superiores de las placas de base ni las inferiores de las columnas cuando la unión entre ambas se haga por medio de soldaduras de penetración completa.

3.6 Pintura

Después de inspeccionadas y aprobadas, y antes de salir del taller, todas las piezas que deben pintarse se limpiarán cepillándolas vigorosamente, a mano, con cepillo de alambre, o con chorro de arena, para eliminar escamas de laminado, óxido, escoria de soldadura, basura y, en general, toda materia extraña. Los depósitos de aceite y grasa se quitarán por medio de solventes.

Las piezas que no requieran pintura de taller se deben limpiar también, siguiendo procedimientos análogos a los indicados en el párrafo anterior.

A menos que se especifique otra cosa, las piezas de acero que vayan a quedar cubiertas por acabados interiores del edificio no necesitan pintarse, y las que vayan a quedar ahogadas en concreto no deben pintarse. Todo el material restante recibirá en el taller una mano de pintura anticorrosiva, aplicada cuidadosa y uniformemente sobre superficies secas y limpias, por medio de brocha, pistola de aire, rodillo o por inmersión.

El objeto de la pintura de taller es proteger el acero durante un período de tiempo corto, y puede servir como base para la pintura final, que se efectuará en obra.

Las superficies que sean inaccesibles después del armado de las piezas deben pintarse antes.

Todas las superficies que se encuentren a no más de 50 mm de distancia de las zonas en que se depositarán soldaduras de taller o de campo deben estar libres de materiales que dificulten la obtención de soldaduras sanas o que produzcan humos perjudiciales.

Cuando un elemento estructural esté expuesto a los agentes atmosféricos, todas las partes que lo componen deben ser accesibles de manera que puedan limpiarse y pintarse.

La estructura de acero deberá ser pintada con dos (2) manos de pintura de taller, después de que haya sido aceptada, y antes de su envío.

Las superficies que no vayan a quedar en contacto entre sí, pero que sean inaccesibles después del montaje final, se deben pintar con tres (3) manos de pintura de taller. Las superficies que vayan a quedar en contacto entre sí en el campo, deben recibir una (1) mano de pintura en el taller, excepto los empalmes principales para cordones de armadura y los empalmes grandes de vigas armadas que involucren múltiples espesores de metal, en cuyo caso la mano de pintura de taller dificultaría el montaje. Las superficies de contacto en el campo que no hayan sido pintadas con una (1) mano de pintura de taller, deben recibir una (1) mano de laca u otro recubrimiento protector aprobado.

Las marcas de montaje para identificación de los miembros en el campo y las marcas indicadoras del peso, se deben pintar sobre superficies previamente pintadas con la mano de pintura de taller. El material no se debe cargar para su envío, a menos que esté completamente seco y, en cualquier caso, en no menos de veinticuatro (24) horas después que la pintura haya sido aplicada.

3.7 Precauciones

No se debe aplicar pintura cuando la temperatura del acero pase de treinta y ocho grados centígrados (38° C), cuando haya niebla, cuando esté lloviznando o lloviendo, o la humedad relativa del aire exceda de ochenta y cinco por ciento (85%), o cuando la temperatura del aire sea inferior a cinco grados centígrados (5° C).

No se deberá aplicar pintura sobre superficies húmedas o sobre superficies tan calientes que produzcan ampollas en la pintura o una película porosa de la misma.

Cuando la pintura deba aplicarse forzosamente en tiempo húmedo o frío, el acero deberá ser pintado bajo techo o cubierta y mantenerse resguardado hasta que la pintura seque

completamente o hasta que las condiciones del tiempo permitan su exposición al aire libre.

3.8 Transporte

El Constructor deberá marcar cada elemento apropiadamente para facilitar el montaje y deberá suministrar al Interventor un diagrama de montaje, así como todas las copias que éste demande de órdenes de materiales, diagramas de montaje y relaciones de despachos que indiquen los pesos de los elementos individuales. Los elementos que pesen más de tres toneladas (3 ton) deberán llevar los pesos marcados sobre ellos.

Los elementos estructurales se deberán cargar en camiones, de tal forma que puedan ser transportados y descargados en el sitio de destino, sin sufrir esfuerzos excesivos, deformarse o dañarse de otra manera.

Los pernos de la misma longitud y diámetro, lo mismo que las tuercas o arandelas sueltas de cada tamaño se deben empacar por separado. Los pasadores, partes pequeñas y paquetes de pernos, arandelas y tuercas se deben despachar en cajas o guacales, pero el peso bruto de cada paquete no debe exceder de ciento cincuenta kilogramos (150 kg). Una lista y descripción del material contenido se debe marcar claramente en el lado exterior de cada paquete de embarque.

3.9 Almacenamiento

El acero se debe almacenar sobre plataformas o sobre largueros por encima del suelo y se debe proteger, tanto como sea posible, de la exposición a condiciones que produzcan oxidación u otro deterioro superficial.

Las vigas de alma llena y las vigas armadas, se deberán colocar con el alma vertical y deberán ser apuntaladas. Los miembros largos, tales como columnas y cordones, se deberán apoyar sobre largueros colocados lo suficientemente cerca para evitar daños por deflexión.

3.10 Corrosión

Los elementos de acero estructural se protegerán contra la corrosión, para evitar que ésta ocasione disminuciones de resistencia o perjudique su comportamiento en condiciones de servicio. Cuando sea imposible protegerlos después de la fabricación de la estructura, en su diseño se tendrán en cuenta los efectos perjudiciales de la corrosión.

Antes del montaje, todos los elementos se protegerán adecuadamente, con pinturas u otros productos que retrasen el proceso de corrosión, excepto cuando en los dibujos de fabricación o montaje se indique que algunas partes de la estructura no deben pintarse.

Se tomarán precauciones especiales cuando las estructuras estén expuestas a humedades, humos, vapores industriales u otros agentes altamente corrosivos.

3.11 Fuego y explosiones

Las estructuras deberán protegerse contra el fuego, para evitar pérdidas de resistencia ocasionadas por las altas temperaturas. El tipo y las propiedades de la protección utilizada dependerán de las características de la estructura, de su uso y del contenido de material combustible.

3.12 ESPECIFICACIONES DE REFERENCIA

Acero estructural

B-254 (ASTM A36)	Acero estructural.
B-99 (ASTM A529)	Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 290 MPa (2 950 kg/cm ²).
B-282 (ASTM A242)	Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
B-284 (ASTM A572)	Acero estructural de alta resistencia y baja aleación al manganeso–vanadio.
(ASTM A588)	Acero estructural de alta resistencia y baja aleación de

hasta 100 mm de grueso, con límite de fluencia mínimo de 345 MPa (3 515 kg/cm²).

(ASTM A913)

Perfiles de acero de alta resistencia y baja aleación, de calidad estructural, producidos por un proceso de tratamiento térmico especial.

(ASTM A992)

Acero estructural para perfiles H laminados para uso en edificios.

B-177 (ASTM A53, grado B)

Tubos de acero, con o sin costura.

B-199 (ASTM A500)

Tubos de acero al carbono para usos estructurales, formados en frío, con o sin costura, de sección circular o de otras formas.

B-200 (ASTM A501)

Tubos de acero al carbono para usos estructurales, formados en caliente, con o sin costura.

Tornillos

H-118 (ASTM A307)

Sujetadores de acero al carbono con rosca estándar exterior ($F_u = 414$ MPa; 4 220 kg/cm²).

H-124 (ASTM A325)

Tornillos de alta resistencia para conexiones entre elementos de acero estructural [$F_u = 830$ MPa (8 440 kg/cm²) para diámetros de 13 a 25 mm (1/2 a 1 pulg.), $F_u = 725$ MPa (7 380 kg/cm²) para diámetros de 29 y 38 mm (1 1/8 y 1 1/2 pulg.)].

H-123 (ASTM A490)

Tornillos de acero aleado tratado térmicamente para conexiones entre elementos de acero estructural ($F_u = 1 035$ MPa, 10 550 kg/cm²).

Metales de aportación y fundentes para soldadura

H-77 (AWS A5.1)

Electrodos de acero al carbono, recubiertos, para soldadura por arco eléctrico.

H-86 (AWS A5.5)

Electrodos de acero de baja aleación, recubiertos, para soldadura por arco eléctrico.

H-108 (AWS A5.17)	Electrodos desnudos de acero al carbono y fundentes para soldadura por arco eléctrico sumergido.
H-97 (AWS A5.18)	Metales de aporte de acero al carbono para soldadura por arco eléctrico protegido con gas.
H-99 (AWS A5.20)	Electrodos de acero al carbono para el proceso de soldadura por arco eléctrico con electrodo tubular continuo.

3.12.1 Atiesadores

Se colocarán atiesadores en pares, en los dos lados del alma, en todos los extremos libremente apoyados de vigas y trabes, y en los apoyos intermedios de vigas continuas; estos atiesadores ocuparán el peralte completo del alma, y se diseñarán como se indica en planos estructurales, se fabricaran según planos de taller. También se colocarán pares de atiesadores o placas adosadas al alma en puntos intermedios de vigas, trabes o columnas, en los que actúen cargas concentradas que produzcan acciones de diseño en el alma mayores que la resistencia de diseño FR RN dada.

3.12.2 Conectores de cortante

Esta sección se refiere al diseño de conectores de cortante consistentes en segmentos de canal o barras de acero con cabeza soldados al patín de la viga, armadura o larguero de alma abierta.

Los conectores de cortante serán canales de alguno de los aceros estructurales indicados laminadas en caliente, o barras de acero con cabeza, que deben satisfacer los requisitos minimos de adherencia, cuya longitud, después de su colocación, no será menor de cuatro diámetros del vástago. Los conectores de cortante deberán estar ahogados en losas hechas en concreto.

3.12.3 Pruebas durante la construcción

Aquí la técnica de control de calidad depende de que el proceso sea principalmente manual, en cuyo caso las pruebas deben establecer la consistencia, calidad del trabajo del operario, la exactitud y consistencia de las calibraciones de la máquina. Siempre que la capacidad del operario sea un factor esencial, como en la soldadura manual, generalmente se efectúan placas de radiografía de las soldaduras durante la construcción. Por ejemplo, el código AWS D1.1 y AWS D1.3. para la calificación se requiere pruebas de doblez de cara, raíz y lado en materiales, mientras el código ASME sección IX requiere pruebas radiográficas.

3.12.3.1 Ensayos destructivos

Se realiza normalmente sobre placas de prueba que son cortadas para proporcionar las probetas requeridas. Las pruebas de control de calidad de rutina más frecuentemente realizadas sobre soldaduras a tope por fusión son las de tracción, plegado, impactos, rotura crítica ("nick-break") y de dureza, y en las soldaduras por roldana y por puntos las pruebas son de tracción y corte.

3.12.3.2 El examen no destructivo

Es muy importante en el control de calidad los diferentes ensayos que se puedan realizar de manera preventiva sobre las soldaduras, de esta forma se podrán evitar ensayos costosos o destructivos, las pruebas pueden ser:

Por radiografía, ultrasonido, partículas magnéticas y tintas penetrantes.

El examen de las soldaduras, ya sea destructivamente o no, depende de los siguientes criterios de inspección:

Requerimientos de código, resistencia a la tracción desconocida, naturaleza del material desconocida, fallas en el procedimiento.

Por ejemplo, los aceros de baja aleación están sujetos a agrietamiento en la soldadura o en la zona afectada por el calor, de modo que el examen debe procurar intentar localizar

cualquier grieta que pueda aparecer. El método de examen debe, naturalmente, ser aplicable tanto al material como a la unión. En este caso, se descarta el método de partículas magnéticas que detecta grietas en la superficie en las soldaduras de aceros ferríticos pero no es aplicable a los aceros austeníticos y metales no ferrosos. Similarmente, la radiografía no es generalmente apropiada para examinar las uniones soldadas en ángulo, y cuando se necesita su inspección debe emplearse otra técnica.

3.13 DRY WALL

Los distintos elementos y materiales a utilizar deben estar perfectamente limpios, sus dimensiones serán uniformes y garantizar la resistencia de trabajo requerido.

Los muros deben quedar perfectamente plomados, alineados y a escuadra en todos sus ángulos. La pega de las juntas tanto vertical como horizontal deberá ser uniforme y su espesor no debe exceder las dimensiones establecidas en planos arquitectónicos.

Las diferentes placas deben quedar a plomo y a nivel. Se tendrá cuidado en los remates de los muros, en los vanos de puerta, ventanas antepecho, columnas, etc. Para que se ajusten exactamente a las dimensiones anotadas en los planos. En los distintos elementos que se apliquen se tendrá en cuenta la coincidencia de las juntas verticales en toda la altura de los muros. En general la construcción de muros y elementos no estructurales debe acogerse a la norma NSR 98.

Los muros deben plomarse e hilarse por ambas caras. Por esto se exige la mayor uniformidad en las dimensiones del material usado.

Comprende la construcción de muros en paneles de yeso construidos con una estructura de bastidor metálico y paraleles de lámina galvanizada calibre 25, en anchos de acuerdo a la altura del muro espaciados máximo a 60cm, dentro de canales del mismo ancho del paral, en calibre 25 tanto arriba como abajo, unido con tornillo de 7 x 7/16". Las canales serán unidas al piso vigas y/o losa con anclas directas tipo HILTI en cada paral.

La estructura se formará por ambas caras con una (1) lamina SHEETROOCK REGULAR de 11mm de espesor, fijada con tronillos dry wall de 1" cada 30 cm, las juntas de tratarán

con cintas de refuerzo de papel y con masilla USG Joint Compound. Las cabezas de los tornillos se cubran también con la masilla USG Joint Compound. Las dos caras del muro se entregarán pulidas, con primer (first coat)

Se utilizarán elementos homogéneos de primera calidad, con características de óptima duración, su muestra será presentada y para su aprobación por parte de la Interventora (requisito previo). Los muros serán reglados, plomados, sus uniones uniformes, una vez pegado y atornillado los paneles se limpiarán sobrantes y suciedad.

Los parales, durmientes y dinteles, estarán provistos de topes y pasadores adecuados para una correcta fijación de las placas y tendrán la rigidez suficiente para soportar las condiciones de trabajo y el trajín de circulación en el ambiente donde irán colocados, teniendo en cuenta el ámbito de universidad en el cual será instalado.

Tendrán además las previsiones de anclajes inferior, superior, y lateral lo mismo que la correcta colocación de puertas, vidrieras y ventanas, cuando ello se requiera.

La medida y pago se hará por metro cuadrado (m2) de muro construido y recibido por el Interventor.

IV. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO

Además de lo estipulado en las disposiciones fijadas en las resoluciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, 10000 de 1977, por la cual se establece el reglamento sobre dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras y la No. 008408 de 1985 por la cual se establece la cantidad mínima de señales temporales a utilizar en calles y carreteras; el manual sobre dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras del mismo Ministerio; en las normas ICONTEC 1461, 1462 de las normas de seguridad para construcción de La Entidad y del capítulo 18 del presente manual, se pretende con este capítulo fijar pautas precisas, de acuerdo con las diversas entidades reguladoras tales como La Secretaría de Obras Públicas y Transporte y otros organismos estatales, sobre las diversas señales y medidas de protección durante la ejecución de obras para evitar al máximo la accidentalidad que se pueda producir como consecuencia de las mismas.

V. Limpieza General

Durante la ejecución de la obra se deben mantener completamente aseados los espacios que se intervienen, al igual que el área de influencia de la obra.

Comprende la limpieza total de todos los materiales de acabados de obra, quitando las manchas de pintura, cemento, polvo, etc.

MARIO ANDRES CAYCEDO EGAS

ARQUITECTO

MP. A05052004-98399396 ANTIOQUIA

EXCAVACION DE TERRENO PARA MUROS DE CONTENCIÓN

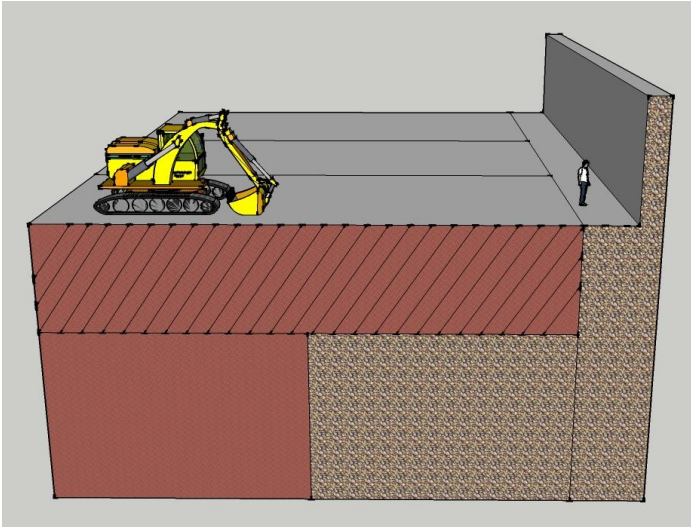


Fig. 1

1.

Se debe realizar la excavación para la construcción del muro de contención superior en tramos con un ancho máximo de 5 metros. Para esto, se debe comenzar por excavar el terreno desde el frente de donde quedara el muro hasta llegar al limite permitido donde se construirá el muro en limite con el edificio holanda como lo muestra la fig. 1, 2 y 3.

Se debe excavar primero hasta la base superior del muro de la parte baja generando una terraza.

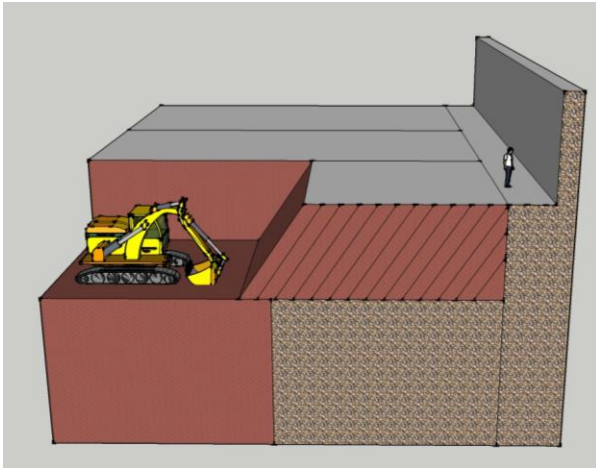


Fig. 2

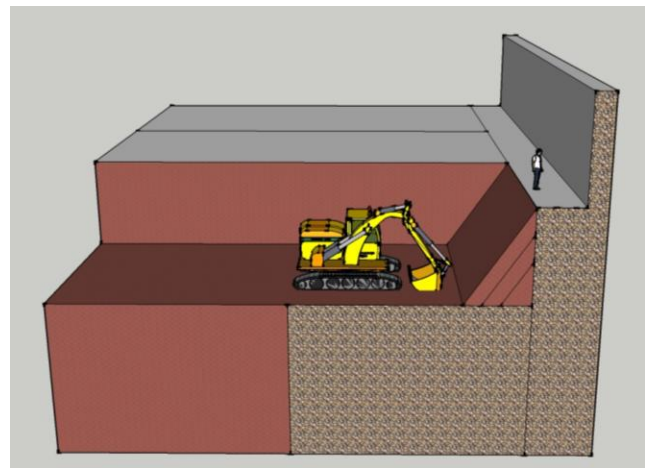


Fig. 3

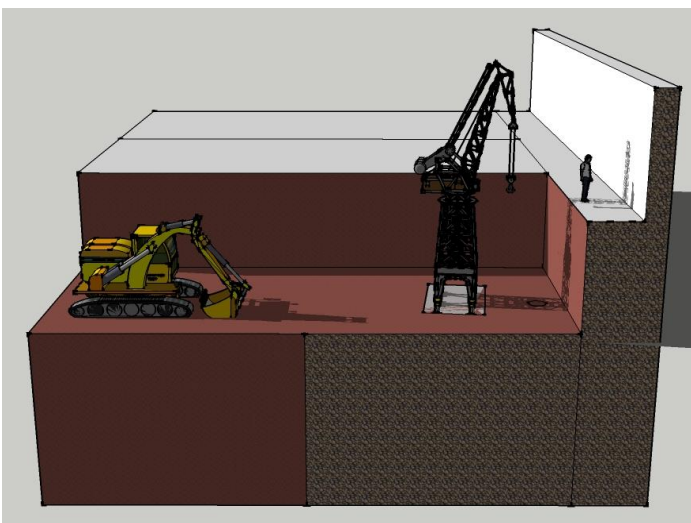


Fig. 4

2.

Una vez alcanzado el nivel de excavación superior, se procedera a hacer la excavación para la cimentación de caisson y/o barretes, preparando el armado de la estructura de cimentación del edificio sobre el eje A del edificio Sicilia y el posterior armado del muro como se muestra en la fig. 3.

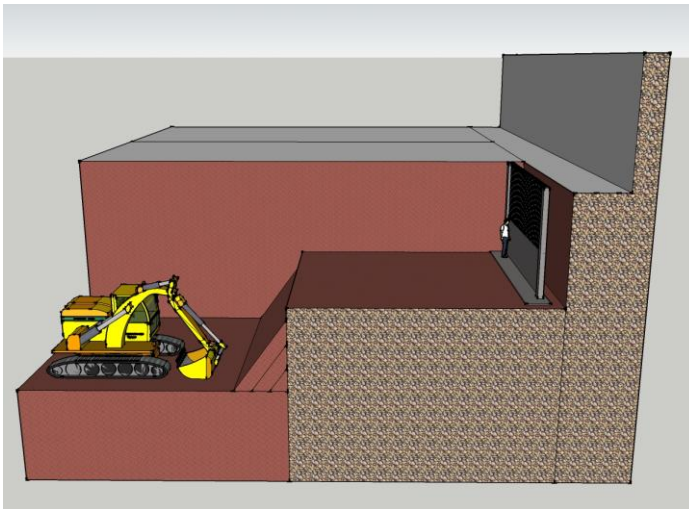


Fig. 5

3.

Paralelamente, puede realizarse la construcción del muro y la excavación del siguiente nivel, siempre teniendo en cuenta que la construcción del muro debe hacerse con la mayor celeridad posible evitando dejar excavaciones abiertas por periodos largos de tiempo y así evitar relajación de esfuerzos y desprendimientos de material de la pared de corte. Fig. 5, 6 y 7.

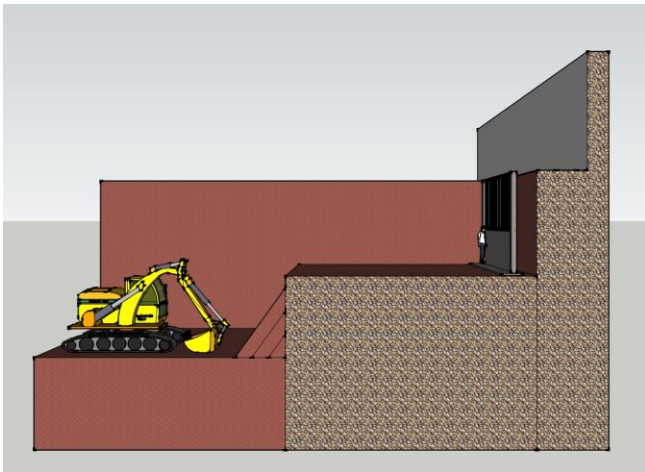


Fig. 6

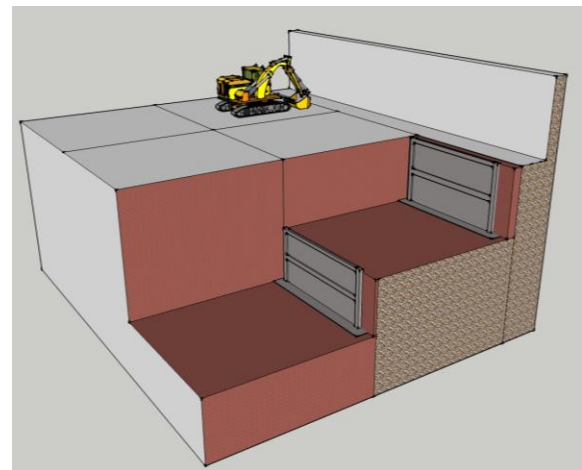


Fig. 7

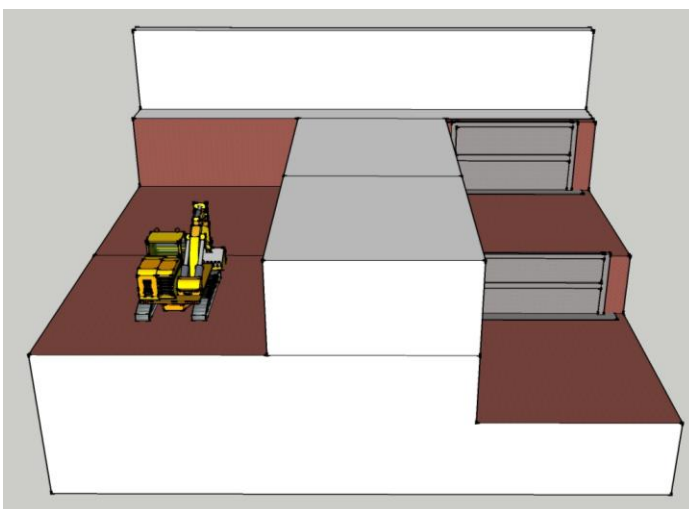


Fig. 8

4.

Una vez construida la cimentación de los ejes A y A' (donde se encuentran los muros) y sus respectivos elementos de contención, se procederá a continuar con la excavación del siguiente tramo, respetando la premisa de hacer una intercalación de tramos cada 5 metros. Se repiten los pasos 1, 2 y 3. Fig. 8.

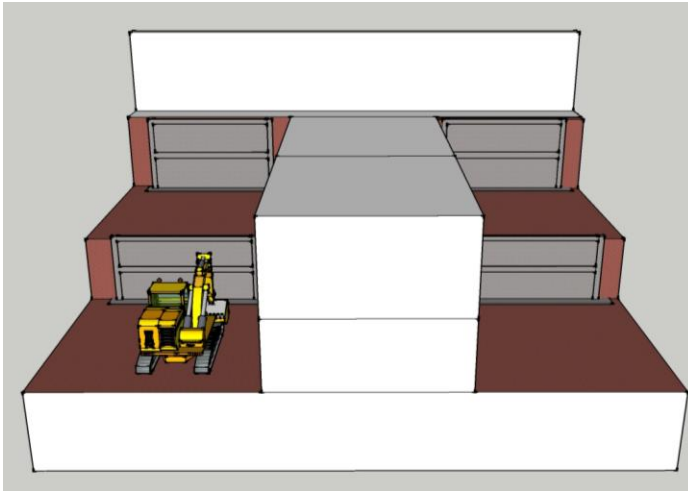


Fig. 9

5.

Es necesario tener las debidas precauciones para la estabilidad de la pared de corte según el numeral 1.3 y 1.4 de estas especificaciones para control de excavaciones y entibamiento de cortes.

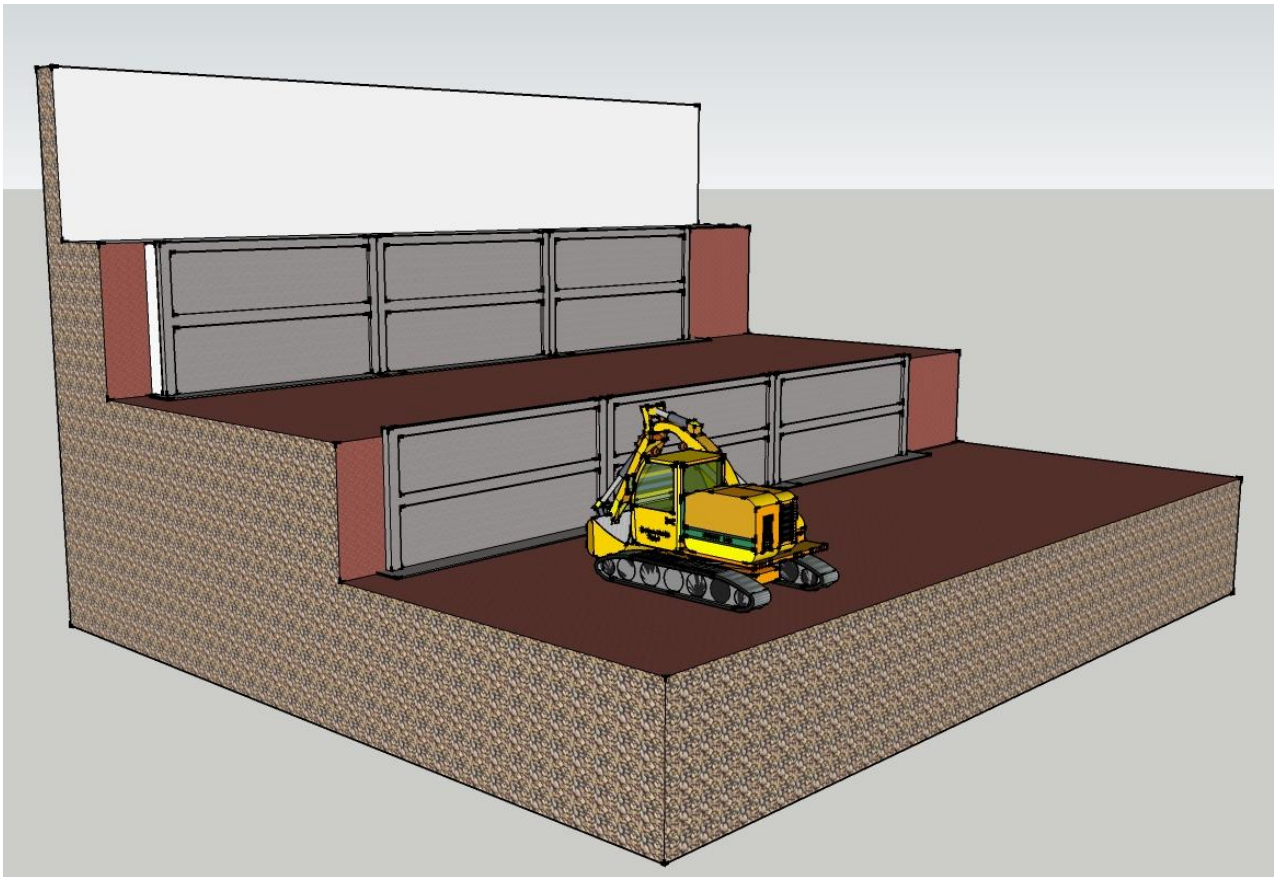


Fig. 10

Una vez terminados los tramos alternados, se procederá a la excavación y construcción de los muros en los tramos faltantes para así obtener la construcción de los muros completos a todo el largo de los ejes A y A'.

APUNTALAMIENTO ESPECIAL

1.

Para la instalación de las vigas y la construcción de losas en los niveles correspondientes al 6to, 7mo. Y 8vo. Pisos en los ejes 1' y 2', es imprescindible la utilización de un apuntalamiento especial durante la elaboración de esta obra, ya que la estructura esta diseñada para entrar en servicio una vez se configure completamente todos los elementos diseñados para este bloque.

El apuntalamiento será de diseño y responsabilidad del contratista bajo la permanente supervisión y aprobación por parte de interventoria y asesoramiento del diseñador de estructura, lo cual en caso de alguna eventualidad no exime al contratista de responsabilidad.

Se apuntalara desde los elementos correspondientes al 6to. Piso (vigas principales, elementos secundarios) hacia arriba el 7mo. Y 8vo. Pisos. Fig. 1, 2, 3, 4 y 5.

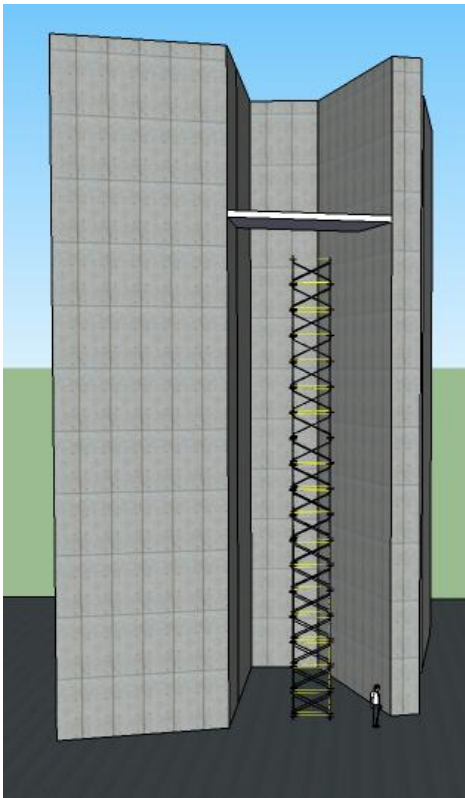


Fig. 1 inicio de montaje del andamiaje

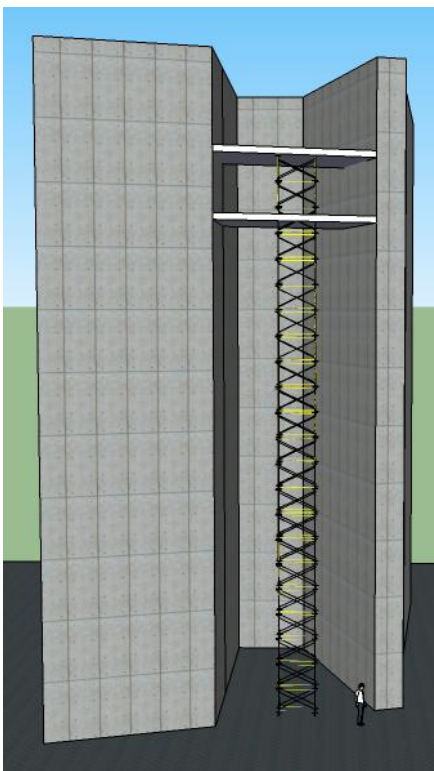


Fig. 2 montaje de elementos de 6to. Y 7mo. Piso.

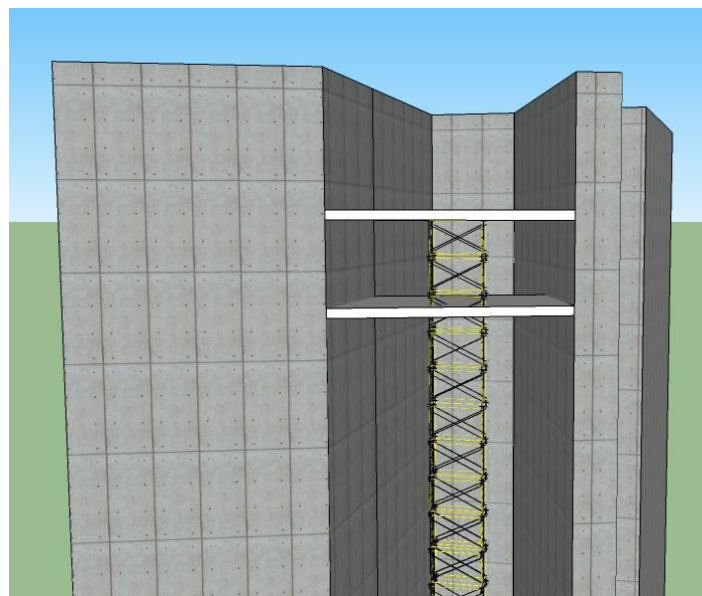


Fig. 3

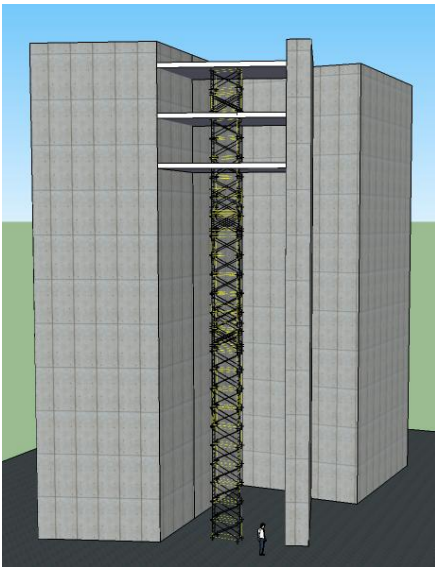


Fig. 4 montaje de elementos de 8vo. Piso.

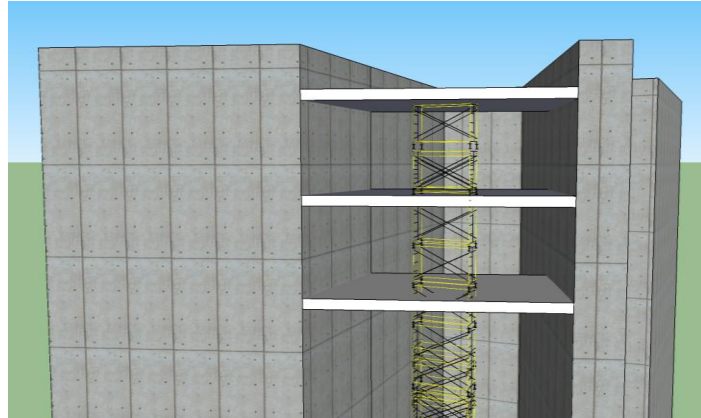


Fig. 5

2. Una vez se ha realizado el montaje de cada uno de los elementos de los pisos 6, 7 y 8, incluida la estructura de vigas principales, de elementos secundarios y todos aquellos que se requieran según el diseño estructural para brindar soporte a cada nivel, se procede al armado de las diagonales que conformaran una gran “cercha”, las cuales se encargaran de complementar el soporte estructural de este elemento. Las diagonales se instalan primero en el tramo inferior y después en el superior, generando una estabilidad importante en el elemento completo.

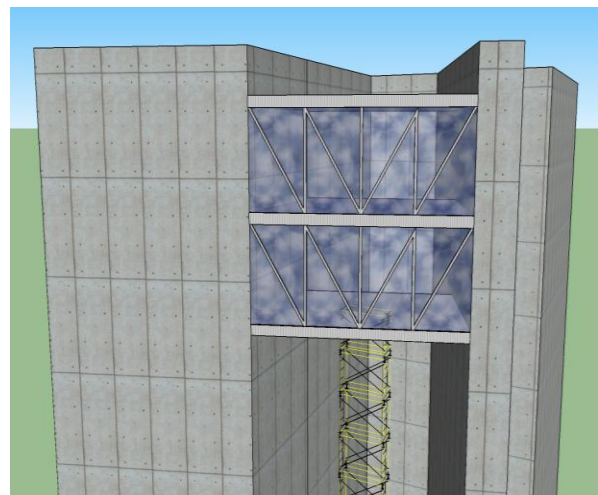
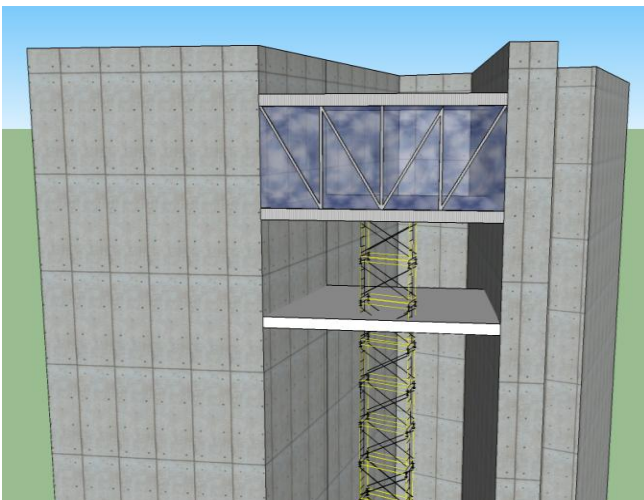


Fig. 6

3. Una vez realizados los pasos 1 y 2, se procede al armado de la placa de metaldeck del piso 6to. Con el fundido de la losa de este nivel. Una vez terminado este procedimiento se hará lo propio con las losas del piso 7mo. Y 8vo., siempre teniendo presente que el apuntalamiento se mantiene como parte de apoyo a la función estructural temporal.

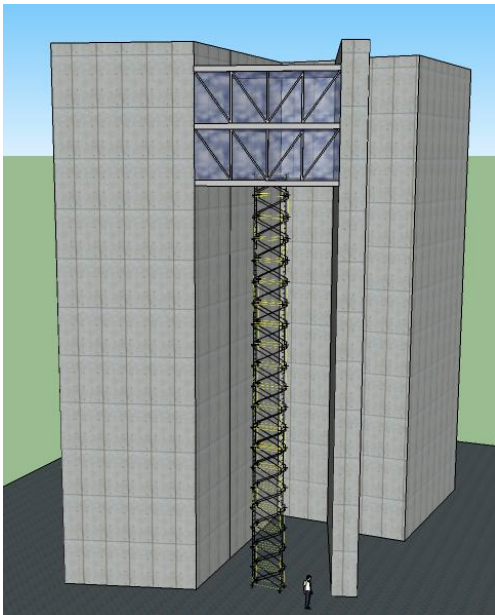


Fig. 7

4.

Cuando la estructura esta completamente terminada, se puede proceder a retirar el andamiaje o apuntalamiento diseñado por el contratista, esto, debido a que ya todos los elementos estructurales están trabajando de manera conjunta y su función estructural para la cual fueron diseñados ya puede entrar en servicio.

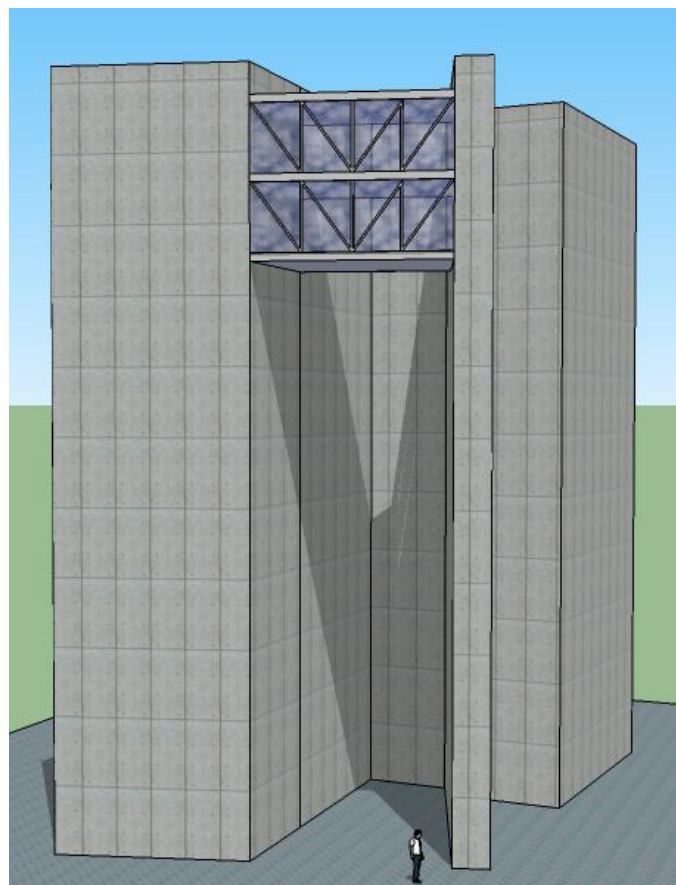


Fig. 8 Estructura en servicio.

OBSERVACIONES ESPECIALES DE ACABADOS

COLUMNAS, MUROS Y PANTALLAS EN CONCRETO:

Las columnas en concreto deben ser fundidas de acuerdo a los parámetros establecidos en el numeral 2.3.6 y 2.3.7 de este documento, contemplando las especificaciones de material igualmente expuestas en el documento en el numeral 2.1 y 2.2 con el fin de garantizar la resistencia y función estructural prevista en los diseños, de la misma forma, se debe garantizar una superficie de acabado de concreto a la vista o arquitectónico, toda vez que los elementos estructurales como columnas, muros y pantallas, quedaran expuestos a la vista sin necesidad de un revoque o recubrimiento adicional.

Para lo anterior, es imprescindible por parte del contratista la utilización de un tipo de formaleta que le permita lograr el acabado de los elementos inmediatamente después de desencofrados, dicha formaleta podrá ser metálica o de la madera apropiada para conseguir el acabado.

La interventoria deberá aprobar el uso de la formaleta previa presentación de una muestra del material acabado por parte del contratista, lo cual no exime de responsabilidad al contratista si durante el proceso de ejecución no se llegase a alcanzar el acabado deseado, a lo cual el contratista asumirá la responsabilidad de generar las superficie requerida.

ACABADO DE LOSAS EN METALDECK:

Durante el proceso de fundición del concreto de las losas en metaldeck, el contratista deberá garantizar una superficie de acabado perfectamente lisa y a nivel desde el mismo momento del vaciado de concreto, respetando el espesor de losa establecido por calculo estructural y garantizando que todas las pendientes, niveles y remates queden listos según los requerimientos y especificaciones de la parte arquitectónica para la aplicación del piso de acabado.

Bajo ningún motivo el contratista puede recurrir a revoques o morteros de nivelación adicionales al espesor aprobado para la placa de concreto de las losas en metaldeck, ya que el calculo estructural contempla una carga con dicho espesor únicamente, y si se

llegase a aplicar morteros de nivelación se estaría sobrecargando la estructura, lo cual podría traer consecuencias desfavorables al edificio.

Si esto llegase a suceder, será el contratista el responsable al no acatar la presente recomendación.



La interventoria será la encargada de supervisar la correcta ejecución de las fundiciones de tal forma que le exija al contratista cumplir con la presente recomendación y que dicha fundición quede apta para la posterior aplicación del material de piso acabado.

El uso de cualquier producto tipo aditivo, será previamente consultado con interventoria y aprobado por la misma.

Si el contratista llegase a tener alguna duda con respecto a como debe ser la superficie acabada de la losa en fundición, es recomendable la presencia permanente de la interventoria y de un representante del contratista de pisos de acabado quienes previamente establecerán pautas precisas y detalladas acerca de la superficie, teniendo siempre como premisa los requerimientos estructurales, los cuales no permiten ningún tipo de sobrecarga a la estructura.

Previa aplicación del concreto, se deberá tener muy claro y especificado en planos arquitectónicos la ubicación de las juntas de dilatación del piso en áreas no mayores a 10 metros cuadrados o según especificaciones del fabricante dando la garantía necesaria de buen funcionamiento y durabilidad, las cuales deberán ser revisadas, aprobadas y verificadas en obra por interventoria, especificando el tipo de junta, el material de llenante de la misma y todas las especificaciones adicionales del fabricante.