

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS CIVILES

1.0. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Alcances de las especificaciones

Las presentes especificaciones técnicas, juntamente con El contrato y los planos, tienen como objetivo normar las condiciones generales de construcción al ser aplicadas por El Contratista en la ejecución de las obras que compone El proyecto.

Más allá de lo establecido en estas especificaciones, TECAVI tiene la autoridad suficiente para ampliar éstas, respecto a la ingeniería de detalle, calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir en cualquier trabajo.

1.2. Normas

La construcción de la obra se efectuará cumpliendo con las Normas Técnicas Nacionales, Reglamento Nacional de edificaciones, ACI 318 y código Civil aceptándose normas y reglamentos internacionales cuando éstas garanticen una calidad igual o superior a las nacionales.

1.3. Especificaciones técnicas generales

Todos los materiales requeridos para la construcción de la obra deberán contar con la certificación de calidad emitido por el concesionario o distribuidor, los equipos deberán ser de marcas conocidas y comerciales.

Los trabajos operativos deberán efectuarse por personal técnicos calificados en las actividades correspondientes, el residente de obra por parte de la contrata se hace responsable por la manipulación de las actividades asignadas a su personal.

TECAVI asignara un supervisor de obra cuya función será en verificar que se cumpla los requisitos establecidos en los planos, especificaciones técnicas, metrados; el supervisor tiene la potestad de intervenir y/o paralizar la ejecución de la obra si evidencia alguna falta en los procesos constructivos establecidos el el RNE, el cual será informado inmediatamente al área de proyectos de TECAVI para su evaluación correspondiente.

1.4. Medidas de seguridad

Durante todo el tiempo de ejecución de la obra, el Contratista deberá tomar todas las medidas de seguridad que sean necesarias para proteger la vida y salud del personal a su servicio.

Todos los equipos y maquinarias deberán llevar las advertencias y los dispositivos de seguridad provistos o recomendados por los fabricantes.

A continuación, se citan algunas disposiciones referenciales que no deben ser consideradas como limitativas:

- Para la ejecución de los trabajos se pondrá a disposición del personal, guantes de cuero, mascarás contra el polvo, anteojos protectores, protectores contra el ruido, ropa y calzado apropiado que éste debe usar, de acuerdo a la función que desempeñe.
- En lugares de la obra donde exista el peligro de lesiones de cabeza, todas las personas deberán llevar cascos protectores.
- EL Contratista, deberá controlar los peligros, riesgos y medidas de control a través del ATS, antes de realizar sus labores diarias. Por lo contrario, se suspenderá las labores.
- Instalación de señalización de advertencia para el tránsito de vehículos.
- Según la norma G-050, menciona que en toda obra de construcción con 25 o más trabajadores debe constituirse un Comité Técnico de Seguridad y Salud en el Trabajo (CTSST)
- EL Contratista deberá contar con un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas, durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal.
- EL Contratista deberá evitar la permanencia y circulación de personas y/o vehículos debajo del área sobre la cual se efectúan trabajos en altura, debiendo acordonarse con cintas de peligro color rojo y señalizarse con letreros de prohibición de ingreso.
- El trabajador que labore a una altura mayor de 1.80m deberá contar con un

sistema de detención de caídas compuesto por un arnés de cuerpo entero y de una línea de enganche con amortiguador de impacto con dos mosquetones de doble seguro (como mínimo).

- Antes de que a cualquier persona se le asigne tareas o trabajos asociados con la construcción, uso, inspección o desarme de andamios o plataformas de trabajo, EL Contratista deberá capacitar a sus trabajadores que laboren en altura, para que obtenga la comprensión, conocimiento y habilidad para realizar tales tareas o trabajo de una manera segura.

2.0. OBRAS PRELIMINARES

2.1. Alcance de los trabajos

EL Contratista deberá reconocer plenamente el terreno y los planos de ejecución, lo cual quedará obligado a extraer y desalojar objetos o restos de obra, respetando propiedades de terceros, siendo el responsable de los perjuicios que sus operarios causen en las mismas.

El Contratista deberá construir, instalar y mantener las obras provisionales necesarias para la ejecución completa de las obras que conformen el proyecto, debiendo ejecutarlos de acuerdo con el cronograma presentado

2.2. Equipo de Laboratorio Prueba concreto

Se precisa que es obligación del Contratista efectuar las pruebas y ensayos de laboratorio correspondiente de acuerdo con la norma E-060 Concreto Armado, rotura de probetas, los resultados deben superar o igual la resistencia del concreto establecidos en los planos y metrados, caso contrario la estructura no será recepcionado por parte del área de supervisión.

3.0. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Son todas las actividades que involucren corte y la remoción del suelo. Según la norma técnica de edificaciones indica que se debe señalizar a 150 metros del frente de trabajo, colocando letreros suficientemente visibles, que alerten la ejecución de trabajos en la zona. Además, deberá estar cerrado con tranqueras debidamente pintadas para permitir su identificación.

3.1. Excavaciones

Antes de iniciar las excavaciones se eliminarán todos los objetos que puedan desplomarse y que constituyen peligro para los trabajadores. Según la NTE, toda excavación será aislada y protegida mediante cerramientos con barandas en caso de que supere 1 metro de profundidad.

El Contratista podrá efectuar las operaciones indicadas bajo excavación por el método y con el equipo que considere más conveniente, excepto los casos que, en los planos, especificaciones o por indicaciones del Supervisor se exija algún equipo o método especial.

3.2. Relleno

Los rellenos se harán con material aprobado por el Supervisor, debiendo efectuarse con el contenido de humedad óptimo y hasta la densidad del 90% del valor máximo de acuerdo con el ensayo Standard de compactación Proctor ASTM D-698 Método A, pero si tal relleno servirá para soportar pisos, losas o cualquier otra forma de estructura, el relleno deberá ser hecho hasta obtener la densidad del 95% según el método indicado anteriormente

3.3. Compactación de superficie

En general, todos los rellenos contemplan realizar previamente la compactación de la superficie del suelo donde se colocarán estos, antes de proceder a la colocación de la primera capa de relleno y una vez realizados los trabajos de limpieza y desbroce y/o de desmonte.

La preparación de la superficie de apoyo para materiales comunes será hecha humedeciéndola con agua y apisonándola con pasadas de rodillo o vibradores manuales, según sea el caso. La compactación requerida será del 95% del Proctor Standard para suelos cohesivos y del 70% de densidad relativa para suelos granulares.

OBRAS DE CONCRETO

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, curados y protección relacionadas con la utilización del concreto. Incluye además de las especificaciones sobre el uso de aditivos.

4.0. Materiales

Cemento Pórtland tipo I

El cemento utilizado en la obra para el diseño de mezcla, el tipo de cemento será acondicionado según la ubicación y característica del proyecto pudiendo emplear el cemento Portland tipo Ms

Agregado fino (arena)

La arena para la mezcla del concreto y para sus usos como mortero, será arena natural lavada que cumpla la norma ASTM C33. Con un tamaño máximo de partículas de 3/16". La arena será obtenida de depósitos naturales o procesada en el sitio de la obra o una combinación de ambos.

El porcentaje de sustancias dañinas en la arena no excederá a los valores siguientes:

Material Dañino	% en Peso
- Material que pasa las mallas # 200 (ASTM C- 117)	5.0
- Material Ligero (ASTM C-330)	2.0
- Grumos de Arcilla (ASTM C-142)	0.5

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas Standard (Designación ASTM-C-136). La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Tamiz que pasa	%
38 mm (1-1/2")	100
25 mm (1")	95 - 100
13 mm (1/2")	25 - 60
No. 4	0 - 10
No. 8	0 - 5

El módulo de fineza de la arena estará entre los valores de 2.4 a 2.9, sin embargo, el módulo de fineza no excederá de 3.0 y el promedio de quince pruebas consecutivas no presentarán un cambio mayor de 0.20.

Agregado grueso

Los agregados gruesos serán de fragmentos de roca ígnea dura, resistente, densa y durable, la cual debe estar de acuerdo con la norma ASTM C-33.

Cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizará la siguiente:

Malla	Dimensión de la Abertura Cuadrada	Porcentaje en peso que pasa
4	4.80	95-100
8	2.40	80-100
16	1.20	50-85
30	0.76	25-60
50	0.30	10-30
100	0.15	02-10

AGUA

El agua que se empleará para mezcla y curado del concreto estará limpia y libre de cantidades dañinas de sales, aceites, ácidos, álcalis, materia orgánica o mineral y otras impurezas que pueden reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

El agua no contendrá más de 300 ppm de ión cloro, ni más de 3000 ppm de sales de sulfato expresados como SO_4 . La mezcla no contendrá más de 500 mg de ión cloro por litro de agua, incluyendo todos los componentes de la mezcla, ni más 500 mg de sulfatos expresados como SO_4 incluyendo todos los componentes de la mezcla, con excepción de los sulfatos del cemento.

El agua para la mezcla y el curado del concreto no debe tener un ph menor de 5.5 ni mayor de 8.5.

ADITIVOS

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero ni que contenga cloruro de Calcio; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Los aditivos cual fuera su clase solo podrán emplearse con la aprobación de la SUPERVISION.

El uso de aditivos en el concreto, tales como incorporadores de aire, plastificantes, retardadores, aceleradores, endurecedores, etc, pueden ser permitidos en la fabricación de este, adicionándolos racionalmente a la mezcla siempre que sea necesario, en proporciones definidas por el Contratista y aprobadas por el supervisor, en base a los ensayos realizados en el laboratorio

4.1. Diseño y proporción de mezclas

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia indicada en los planos. La mezcla debe contener el cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregado fino y grueso, con el fin de lograr la resistencia, impermeabilidad y otras propiedades requeridas por el diseño, serán determinadas por pruebas de laboratorio, durante las cuales se prestará especial atención al requisito que la masa de concreto sea uniforme y de fácil trabajabilidad.

EL Contratista diseñará las mezclas de concreto por peso, sobre la base de las siguientes consideraciones.

f'c (k/cm2)	Relación Max. Agua/Cemento	Slump (Pulg)	Tam.Max Agregado	Uso
100, 140 175, 210	0.70 0.55	3" 3"	1 ½" ¾"	Solados, CS Elementos Est.

Los ensayos se harán con suficiente anticipación con el fin de disponer de resultados completos y confiables antes de mezclar la construcción de las obras de concreto.

La determinación de la resistencia a la compresión, en kg/cm² se efectuará en cilindros de prueba de 6" x 12", de acuerdo con la norma ASTM-C39. Las pruebas y análisis de concreto serán hechas por el Contratista a intervalos frecuentes en número de seis (6) a los 7 y 28 días.

Tabla 1.- Asentamientos recomendados para diversos tipos de obras.				
Tipo de Estructuras	Slump			
	máximo	mínimo		
Zapatas y muros de cimentación reforzados.	3"	1"		
Cimentaciones simples y calzaduras.	3"	1"		
Vigas y muros armados	4"	1"		
Columnas	4"	2"		
Losas y pavimentos	3"	1"		
Concreto Ciclópeo	2"	1"		

4.2. Transporte y colocación del concreto

EL Contratista deberá transportar el concreto de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse.

El concreto tendrá una consistencia tal que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El concreto se colocará en las formaletas tan pronto como sea posible y nunca de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por la Interventoría que garantice su colocación después de ese tiempo.

El concreto deberá ser vibrado para la eliminación de burbujas de aire que puedan contener en su interior, las estructuras con acero expuesto, presencia de “cangrejeras” no serán aceptadas y deberán ser demolidas.

4.3. Curado y protección

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con mantas saturadas, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

El curado para las estructuras de concreto se realizará como mínimo 7 días consecutivos y para estructuras importantes será como mínimo 15 días a excepción de aplicarse algún curador químico que sea normado.

5.0. ACERO DE REFUERZO

- Todas las varillas de refuerzo se conformarán a los requisitos de las especificaciones ASTM 615 para varillas de acero grado 60 y con límite de fluencia de 420 Mpa.
- Las varillas de acero de refuerzo serán habilitadas en taller o en el campo. El Contratista será el único responsable del detalle doblado y colocación de todo el acero de refuerzo, la optimización de habilitado del acero será por parte del contratista, los desperdicios deberán ser considerados en el análisis de sus precios unitarios.

- Antes de efectuar la colocación de las varillas, la superficie de cualquier soporte metálico será limpiado de todos los óxidos, suciedad, grasa y cualquier otra sustancia ajena que, en la opinión del SUPERVISOR, sea rechazable.
- Todos los detalles y habilitación serán efectuados de acuerdo con las especificaciones ACI – 315 “Manual de prácticas Normales para detallar estructuras de concreto”
- Las barras de refuerzo de diámetro mayor o igual a 6mm deberán ser corrugadas, las de diámetros menores podrán ser lisas previo visto bueno o aprobación por parte de supervisor de TECAVI.
- Una vez doblada las varillas de acero, estas no podrán ser regresadas a su estado original. Esto afectaría a la calidad del acero y no podrán emplearse en el armado de la estructura.
- EL Contratista deberá evitar soldar el acero, para no perder las propiedades mecánicas de estas.
- El acero para emplearse deberá cumplir con la Norma ASTM-A36

Las varillas serán dobladas en frío y con los siguientes diámetros mínimos:

- Ganchos hasta diámetro 18 mm – 6 cm.
- Para estribos hasta diámetro 10 mm – 4 cm.
- Antes de colocar las varillas deberán estar limpias y carecer de escamas, herrumbre y otros requerimientos que puedan destruir su adherencia con el hormigón, condición que se conservará hasta el hormigonado.
- Las varillas se colocarán de acuerdo con los planos estructurales el amarre se realizará con alambre galvanizado No-18, serán colocadas en posición mediante soportes de hormigón o material similar y espaciadores metálicos.
- En las estructuras principales se evitará los empalmes de varillas en puntos de máximo esfuerzo. La longitud mínima de empalme será no menos a 40 diámetros de la varilla. Los empalmes soldados deberán desarrollar una tensión igual o por lo menos 125% del límite de fluencia de la varilla.
- Todo el acero de refuerzo para las estructuras de hormigón será inspeccionado y aprobado por el fiscalizador antes de que se vierta el hormigón en cada sección.

- Las tolerancias permitidas para la colocación del acero de refuerzo son:

Desviación del recubrimiento de hormigón:

Hasta 5 cm de recubrimiento – 0.5 cm.

Para 7 cm de recubrimiento – 0.6 cm

6.0 ENCOFRADO

Los encofrados deberán usarse para confinar y dar forma al hormigón de acuerdo con lo indicado en los planos, deberán ser apuntalados adecuadamente y poseer la suficiente resistencia para aguantar la presión de colocación del hormigón y la vibración sin desplazamiento, además serán contruidos y conservados los suficientemente estancados para evitar escape de la pasta de cemento.

EL Contratista tendrá en cuenta que todos los tableros deberán estar limpios y ser lisos y libres de irregularidades y serán revestidos con aceite mineral o liquido impermeabilizante que no manche antes de ser vaciado el hormigón.

Los encofrados y sus apoyos deben diseñarse de tal manera que no dañen a las estructuras previamente contruidas.

Los encofrados deben estar adecuadamente arriostrados o amarrados entre sí, de tal manera que conserven su posición y forma.

7.0 DESENCOFRADO

Los encofrados deben retirarse de tal manera que no se afecte negativamente la seguridad o condiciones de servicio de la estructura. El concreto expuesto por el desencofrado debe tener suficiente resistencia para no ser dañado por las operaciones de desencofrado.

Para determinar el tiempo de desencofrado deben considerarse todas las cargas de construcción y las posibles deflexiones que estas ocasionen. Debe considerarse que las cargas de construcción pueden ser tan altas como las cargas vivas de diseño y que, a edades tempranas, una estructura de concreto puede ser capaz de resistir las cargas aplicadas, pero puede deformarse lo suficiente como para causar un daño permanente en la estructura.

8.0 INSTALACIONES SANITARIAS

8.1. INSTALACION DE TUBERIAS

Las tuberías deberán cumplir con los requerimientos de calidad y tolerancias indicadas en las normas correspondientes. El supervisor revisará y comprobará que la tubería recibida se encuentre conforme a las especificaciones técnicas y rechazará las que no cumplan o se encuentren deterioradas.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los planos. Cualquier cambio deberá contar con la aprobación del supervisor.

La presión mínima de salida de los aparatos sanitarios será de 2 m de columna de agua (0,020 MPa) salvo aquellos equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales en los que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes

Las tuberías de distribución de agua para consumo humano enterradas deberán alejarse lo más posible de los desagües; por ningún motivo esta distancia será menor de 0,50 m medida horizontal, ni menos de 0,15 m por encima del desagüe. Cuando las tuberías de agua para consumo humano crucen redes de aguas residuales, deberán colocarse siempre por encima de éstos y a una distancia vertical no menor de 0,15 m.

Las tuberías de agua fría deberán ubicarse teniendo en cuenta el aspecto estructural

y constructivo de la edificación, debiendo evitarse cualquier daño o disminución de la resistencia de los elementos estructurales.

Las tuberías enterradas deberán colocarse en zanjas de dimensiones tales que permitan su protección y fácil instalación.

8.2. INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios deberán instalarse en ambientes adecuados, dotados de amplia iluminación y ventilación previendo los espacios mínimos necesarios para su uso, limpieza, reparación, mantenimiento e inspección

9.0 CONTROL DE CALIDAD

9.1. Control de calidad del proyecto

El control de calidad a un proyecto de construcción está basado en El control por parte del personal propio o ajeno especializado en este tipo de controles, donde se deben analizar variados aspectos como:

- Contenido de la información: los planos, detalles, memorias y libros de construcción deben estar completos y bien redactados.
- Cumplimiento del programa requerido.
- Cumplimiento de la normativa aplicable.
- Obtención de los permisos y licencias necesarias.

9.2. Control de materiales

Los materiales suministrados y demás elementos que El Contratista emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destina. Los materiales y elementos que El Contratista emplee en la ejecución de las obras sin El consentimiento y aprobación del Supervisor deberán ser rechazados por éste cuando no cumplan los controles de calidad correspondientes.

9.3. Control en la ejecución de la construcción

Con El fin de realizar un correcto planteamiento del control de calidad en una obra civil, El Contratista cuenta con la ayuda de Arquitectos, ingenieros y técnicos involucrados en algunas partidas, a los cuales se les debe exigir

PROYECTOS

que como profesionales en la materia propongan un programa de seguimiento de calidad.

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas, cuadro de acabados, bases y condiciones de contrato y las indicaciones del SUPERVISOR. Bastará que una obra se encuentre indicada en algunos de los planos, detalles o especificaciones para que El Contratista esté en la obligación de realizarla.