

## ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

### Localización, Trazado y Replanteo

Se refiere este ítem a la localización, nivelación y replanteo de acuerdo a los planos arquitectónicos de las áreas a construirse nuevas en el Proyecto, para lo cual se seguirá el procedimiento establecido en la localización.

El Constructor antes de iniciar cualquier trabajo, deberá revisar y estudiar cuidadosamente todos los planos y documentos que contienen el proyecto, con el fin de verificar detalles, dimensiones, cantidades y especificaciones de materiales. Con ello en el momento de la realización del primer comité de obra se espera que cualquier tipo de duda se pueda aclarar y así evitar atrasos injustificados que el Municipio no asumirá de ninguna manera.

Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será siempre obligación por parte del Constructor el verificar los planos y las medidas antes de iniciar los trabajos. Cualquier duda deberá consultarla por escrito a la Interventoría en forma oportuna.

El Constructor ejecutará la localización, nivelación y el replanteo de las construcciones, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios tomando como referencia los planos generales. La referencia planimétrica será el sistema de coordenadas empleado para el levantamiento del terreno; la referencia altimétrica se hará a partir de los BM empleados en el levantamiento según lo determine el interventor.

El Constructor procederá a identificar los ejes extremos del proyecto, así como su relación con el área construida, de manera que se respeten los alineamientos del Proyecto. Una vez haya certeza sobre la cabida del proyecto plasmado en los planos en el área disponible del edificio existente, se procederá a localizar los ejes estructurales de la nueva construcción dentro de la edificación, ciñéndose estrictamente a los Planos Generales del proyecto.

Se utilizará el método que considere más conveniente para demarcar en forma estable y permanente las referencias, se identificara con pintura roja, los distintos ejes que componen la estructura general de la Obra y en forma tal que sea fácil su revisión y reconstrucción en cualquier momento por parte del Interventor.

Posteriormente establecerá el nivel  $N=0.00$  arquitectónico para cada una de las zonas que correspondan, teniendo en cuenta que los niveles estructurales y arquitectónicos del edificio deben ser previamente coordinados.

Los ángulos se determinarán con tránsito que lea por lo menos con una precisión de 20". Las longitudes se medirán con cinta metálica. Para los trabajos menos importantes se empleará el sistema denominado 3-4-5.

Se aceptará el nivel de manguera para los niveles de las tuberías de alcantarillado, drenajes aguas lluvias, pisos etc.

Posteriormente el replanteo se ejecutará en cada piso de la construcción, sobre la formaleta perfectamente nivelada antes de iniciar la distribución del hierro. Una vez fundida la placa se replanteará nuevamente para iniciar las actividades de columnas.

Replanteos posteriores para obras de mampostería se realizarán retomando los ejes estructurales con base en las columnas y serán marcados en las placas con color mineral. Se establecerán niveles en cada piso a una altura de 1m. del piso terminado.

**Materiales:**

Estacas, puntilla de 2", alambre negro, pintura.

**Equipo:**

Niveles y miras para topografía, decímetros, plomadas y herramientas menores (Cinceles, Martillos, Niveles de gota, de punta y de manguera, brochas etc.).

**Medida y forma de pago:**

La medida será el metro cuadrado (M2). No se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen mano de obra, materiales y su desperdicio, equipos, herramientas y transporte necesario para su ejecución.

## CONCRETO

### Materiales:

Los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse estrictamente a lo especificado a continuación y a las prescripciones del interventor.

#### - Cemento

El cemento, de la marca aprobada por el Interventor deberá conformarse a los requisitos de las especificaciones de la American Society for Testing and Materials, sólo una marca de cemento se usará en cada estructura y cemento de la misma marca pero que provenga de distintas fábricas no se deberá mezclar ó usar en estructura alguna, a menos que el Interventor lo autorice. Tantas veces como el Interventor lo solicite, el Contratista suministrará muestra de cemento para su análisis químico y pruebas físicas.

El cemento en sacos deberá almacenarse en una edificación que ofrezca adecuada protección, estos deben apilarse en hileras de dos sacos dejando entre las hileras un pasillo de 0.50 cms. por lo menos. No se permitirá el almacenamiento de sacos de cemento contra las paredes del depósito sino sobre una plataforma de madera que los separa del piso por lo menos 0.10 cms.

En caso necesario se proveerá de protección adecuada mediante el uso de lona, tela asfáltica o plástica.

#### - Agregado Fino

El agregado fino consistirá en arena natural tal como se especifica a continuación.

La arena deberá estar constituida por fragmentos de roca duros, densos y durables, de un diámetro no mayor de 5 mm, libres de cantidades objetables de polvo, tierra vegetal, partículas de tamaño mayor al especificado, pizarra, álcalis, materia orgánica, mica y otras sustancias perjudiciales.

Esta deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- Las partículas no deberán tener formas alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- El contenido de materia orgánica deberá ser tal que en el ensayo de la ASTM (designación O - 40), se obtenga un color más claro que el standard.
- El contenido del polvo (partículas menores de 74 micras: tamiz No. 200), no deberá exceder del 3 % en peso, analizado según la norma C-1 17 de la ASTM.
- El contenido de partículas blandas como pizarra, sumado el contenido de arcilla y limo no deberá exceder del 6 % en peso.

#### - Agregado Grueso

El agregado o grava que se utiliza en la fabricación de concreto deberá estar constituido por fragmentos de roca duros, sanos de un diámetro superior a 5 mm densos, durables, libres de cantidades objetables de polvo, pizarra, álcalis, materia orgánica, mica u otras sustancias perjudiciales.

Deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- Las partículas no deberán tener forma alargada sino aproximadamente esférica o cúbica.
- La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4

- El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras tamiz No. 200) analizado según la norma 0-117 de la ASTM no deberá exceder del 3 %.
- El contenido de partículas blandas, como pizarra, determinado por medio de la prueba "Método Standard de US., Bureau of Reclamación", designación 18, no deberá exceder del 5 % en peso.
- No deberá tener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporciones perjudiciales para el concreto.
- El agregado grueso se clasificará en 3 tamaños que se manejarán por separado para después combinarlos en forma adecuada, de manera que se obtengan las muestras que posean la resistencia y la trabajabilidad requeridas con el menor consumo posible de cemento; dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada:

De 4.8 a 19 mm  
 De 19 a 33 mm  
 De 38 a 86 mm

La operación de la planta de cribado deberá ser lo suficientemente eficaz para evitar la presencia de porcentajes perjudiciales de partículas de tamaño mayor o menor al de los límites normales correspondientes a cada tamaño de agregado.

#### - Agua

El agua que se utiliza en la fabricación de concreto o mortero, como también en el proceso de curado, deberá ser fresca, razonablemente limpia y exenta de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis, linos, aceites, materia orgánica u otras impurezas. Toda agua utilizada en la fabricación de concreto deberá ser previamente aprobada por el Interventor, quien ordenará los ensayos de laboratorio que considere necesarios, la cantidad de agua por metro cúbico de concreto variará de acuerdo a las mezclas, a juicio del Interventor según el grado de humedad de todos los agregados y de acuerdo a las pruebas de asentamiento que se hagan durante los trabajos en muestras de concreto consideradas aceptables.

#### - Aditivos

Si es necesario mejorar la calidad del concreto, se podrá utilizar aditivos u otras sustancias correctivas o acelerantes para remediar deficiencias en la gradación de los agregados y/o en la calidad de los materiales, ello cuando sea estrictamente necesario, con previa autorización escrita del Interventor.

- **Mezclado**

Los ingredientes del concreto se mezclarán en planta ó en una mezcladora de tamaño y tipo apropiado, de tal manera que se obtenga un producto uniforme y siempre que el Interventor no disponga de otra cosa el tipo de mezclado no será inferior a dos minutos y medio.

Antes de colocar los materiales del tambor de la mezcladora para la carga siguiente, todo el contenido de mezcla deberá haberse vaciado. En caso de emergencia, o una falla de la mezcladora, se podrá mezclar suficiente concreto por procedimientos manuales, para completar el trabajo que se está ejecutando hasta llegar a una junta de construcción.

En caso de tener que recurrir al mezclado a mano, éste deberá efectuarse sobre una plataforma de madera (o de otro material impermeable adecuado) sostenida firmemente a nivel. No se permitirá la adición de agua a la mezcla una vez éste haya salido de la mezcladora.

El concreto se mezclará sólo en las cantidades que se requieran para uso inmediato, no se permitirá la adición de ningún concreto que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con más de 30 minutos de anterioridad.

La consistencia del concreto deberá ser tal que el resultado de la prueba de asentamiento (Slump test) esté comprendido entre 2 y 4 pulgadas, a menos que el Interventor precise otra cosa.

- ***Transporte, colocación y vibrado***

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por los métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes, o pérdida en el "Slump" de más de una pulgada (1").

Todo concreto que por tiempo largo en el equipo de transporte se haya endurecido, deberá desperdiciarse. El Contratista deberá someter a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para preparación del concreto, el planeamiento y características de los elementos para transporte del concreto.

El Contratista deberá notificar al Interventor cuando esté listo para vaciar concreto en cualquier sitio, con el fin que éste pueda inspeccionar las formaletas, fundación, refuerzo, etc. El Contratista no podrá empezar a colocar concreto en el sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales. Cada carga de concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final para así reducir a un mínimo las posibilidades de segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado deberá recogerse en depresiones alejadas de las formaletas y retirarse antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan rápidamente como sea posible y nunca después de 30 minutos de ejecutada la mezcla.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, esta deberá estar limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipo mecánico o métodos manuales.

Este no se dejará caer verticalmente desde una altura mayor de 2 mts. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local del concreto en el encofrado y ello requiere una pendiente no mayor de 1:2 y está construida adecuadamente para evitar la segregación del concreto. En los muros se exigirá el empleo de tolvas metálicas o de madera para evitar que el concreto ensucie el refuerzo de las partes superiores.

El concreto se colocará con la ayuda de equipos mecánicos (vibradores), complementado con labores manuales en ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración deberá ser accionado por electricidad o aire comprimido y ser del tipo interno que opere por lo menos a 7.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto, deberá disponer de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Sólo podrá utilizarse vibradores para formaletas, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

La duración de la operación de vibrado será únicamente la necesaria para alcanzar la consolidación requerida sin que produzca segregación de los materiales; deberá evitarse que los vibradores penetren hasta las capas inferiores colocadas previamente que ya hayan empezado fraguar, o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado, o en embebidos en concretos que hayan iniciado el fraguado.

La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada deberá ser la mínima necesaria para que se produzca el grado de consolidación deseado para esta etapa y se

forme una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior, no se permitirá vibrado en la superficie o cualquier operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaletas y que no vayan a cubrirse en concreto o relleno se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se le dará el acabado requerido, como se indica en los planos.

Deberá tenerse especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo, en el fondo de vigas o losas, en donde la congestión del refuerzo hace difícil la colocación del concreto, se vaciará una capa de concreto de agregado fino según se indique en los planos o lo ordene el Interventor.

- **Curado**

Todas las superficies de concreto se protegerán adecuadamente del sol, el concreto fresco se protegerá de las lluvias, del agua corriente o de elementos mecánicos que puedan hacerle daño.

Todo el concreto deberá mantenerse húmedo por un período no menor de catorce (14) días, regándolo con un sistema de tubos perforados o esparcidores mecánicos, o cualquier otro sistema aprobado que mantenga todas las superficies permanentemente mojadas. El procedimiento que se siga para humedecer el concreto deberá mantener mojadas, no periódica sino continuamente, las superficies por curar.

Cuando se dejan las formaletas en su sitio para el curado, se mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la apertura en sus juntas y el secado del concreto; el agua del curado debe ser limpia y debe cubrir las mismas condiciones que el agua con que se prepara el concreto.

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes previa aprobación del Interventor. El compuesto será del tipo antisol rojo o blanco de Sika o similar aprobado por el Interventor, dicho compuesto deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o a brocha cuando así lo autorice el Interventor, inmediatamente después de retirar las formaletas y de humedecer ligeramente la superficie del concreto hasta que ésta no absorba más agua. En caso de utilizar compuesto sellante para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse después de terminar el curado general de las superficies.

Las áreas reparadas se humedecerán y cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado. El Interventor no autorizará la iniciación del vaciado del concreto si el equipo de curado no se encuentra a disposición del Contratista antes de iniciar las operaciones de vaciado. Por ningún motivo se permitirá el curado intermitente por métodos manuales o por mangueras.

- **Formaletas**

- Materiales

La madera que se usa en la construcción de las formaletas para las estructuras de concreto habrá de estar cepillada y machihembrada del lado de las superficies que hayan de quedar expuestas, esta deberá estar exenta de bombas, abultamientos y nudos flojos y habrá de ser sana y de espesor uniforme. También se utilizara formalettería metálica, para columnas.

La madera sin cepillar de no más de 20 cms. de anchura, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra, no se permitirá el uso de madera de menos de 2 1/2 cms. de espesor nominal, excepto cuando se use como revestimiento.

Se podrá usar formaletas metálicas o de madera prensada que ofrezcan una superficie suave, de suficiente espesor y bien arriostadas de modo que resistan el peso de concreto sin pandearse ni desplazarse. El material de las formaletas se podrá usar varias veces siempre que se haya limpiado cuidadosamente y no presente abultamiento ni combaduras.

- Método

Todas las formaletas y cimbras se diseñarán para retener y soportar con seguridad la carga muerta más una carga de 250 kilogramos por metro cuadrado.  
La cimbra se construirá de tal modo que no ocurran asentamientos ni deformaciones de las formaletas cuando el concreto se vacía en ellas.

#### - Construcción

Las formaletas habrán de ajustarse a la forma, traza y dimensiones del concreto que se indican en los planos y se les mantendrán en el sitio por medio de viguetas, travesaños, largueros y riostras de resistencia adecuada y en número suficiente, estas deberán construirse de maderas que sean fuertes y no cedan, todas las uniones entre tablas y tramos de la formaleta, en los sitios en donde la superficie del concreto ha de quedar expuesta, habrán de ser horizontales o verticales según el caso.

No se permitirá el uso de separadores de madera para sostener la formaleta que pueda quedar embebida en el concreto ni para espaciar el hierro de refuerzo. Los separadores deberán ser de tipo tal que al removerse la formaleta, sus extremos no queden a menos de 4 centímetros de la superficie del concreto.

Todos los bordes expuestos habrán de achaflanarse con bocales de 2 centímetros de ancho a menos que se especifique de otro modo, estos deberán ser rectos, de anchura uniforme y cepillada.

Antes de vaciar el concreto en las formaletas, el interior de éstas se deberá recubrir con una capa de aceite mineral, u otro material aprobado, que no manche el concreto, cuando se use aceite, éste se aplicará antes de colocar el hierro de refuerzo, cuidando de que en ningún momento haga contacto con él, sólo se harán aberturas temporales para limpieza de formaletas cuando el Interventor lo aprobare.

Después de la erección de las formaletas e inmediatamente antes del vaciado del concreto se deberá inspeccionar las formaletas y comprobar las dimensiones cuidadosamente, se deberá corregir todo abultamiento o pandeo y toda línea irregular u ondulada, así mismo, se debe retirar del interior de las formaletas o sus anexos, toda mugre, aserrín, viruta o cualquier otro deshecho.

#### - Remoción de las formaletas

Para facilitar el curado de los concretos y para permitir las reparaciones de las imperfecciones de las superficies, se retirarán las formaletas tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar daños durante el retiro de ellas.

En casos especiales y donde puedan presentarse esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de los mismos, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo, el tiempo de retiro podrá disminuirse, previa aprobación del Interventor, si se demuestra por medio de ensayos que tal cosa es posible sin que se presenten inconvenientes o aspectos desfavorables.

El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras; inmediatamente se retiren aquellas se procederá a hacer las reparaciones que sean necesarias en las superficies del concreto, Al retirar las formaletas se tendrá especial cuidado en no desportillar las superficies ni las aristas.

El material de las formaletas podrá usarse más de una vez siempre que se limpie en cada oportunidad y no presente desperfectos que desmejoren la apariencia y/o resistencia de la estructura.

#### - Acabados y tolerancias

Tan pronto como se retiren las formaletas, todos los vacíos que aparezcan en el concreto deben llenarse y todas las protuberancias removerse, las cuales deberán dejarse lisas y pulidas.

Al menos que se especifique otra cosa, todas las superficies superiores de losa u otras superficies que no estén cubiertas por formaletas, que no van a ser cubiertas por concreto adicional o por relleno serán alisadas con llana de madera, sin mortero adicional y se terminarán en las elevaciones exactas mostradas en los planos, se deberá tener cuidado de remover todo exceso de agua antes de la operación de pulimento.

El propósito de estas especificaciones es el de que las superficies expuestas estén libres de señales de formaletas, vacíos (hormigueros) u otras imperfecciones y que sean de textura y color uniforme. No se aceptará el pañete para corregir estos defectos.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para proteger de manchas o daños a las superficies terminadas. Las superficies de concreto o los bordes que puedan dañarse durante la construcción se protegerán debidamente dejando la formaleta sin retirar o colocando una protección aprobada por el Interventor; donde éste ordene al Contratista poner aserrín o tablas para cubrir las superficies de concreto que se indiquen o por el tiempo que el Interventor considere necesario.

Las obras que excedan las tolerancias especificadas a continuación deberán ser reparadas o demolidas por cuenta del Contratista si el Interventor así lo ordena.

- Dimensiones de columnas, vigas, placas y estructuras en planta:

Por defecto 10 mm.

Por exceso 50 mm.

- Desviación en la vertical o con la dirección indicada en los planos:

En 50mts. 10 mm.

En 10mts. 15mm.

- Desviaciones en cotas o pendientes de vigas y losas:

Visibles: En 3 mts. 10 m.m.

En 10mts. 20m.m.

Enterradas: El doble de lo anterior.

Variación en el recubrimiento de las armaduras: 5 mm.

Variación en los espaciamientos de varilla: 15 mm.

- **Reparaciones en el concreto**

Las reparaciones en las superficies de concreto deberán hacerse únicamente con personal experto en esta clase de trabajo y bajo vigilancia del Interventor, a menos que éste no lo considere necesario, el Contratista deberá corregir todas las imperfecciones que no se conformen con los requisitos exigidos por estas especificaciones, a menos que se apruebe lo contrario, todas las reparaciones deberán hacerse antes de 24 horas a partir del tiempo del retiro de las formaletas. Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deberán esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, fracturas o cualquier otro defecto, o en donde sea necesario hacer rellenos debidos a depresiones mayores que las permisibles, las superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto o hasta donde lo determine el Interventor, y rellenarse con concreto o mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas.

El picado de las superficies deberá tener profundidad suficiente para permitir buena adherencia del relleno y hacerse en forma de cola de pescado si el Interventor así lo exige, para obtener mejores resultados. Todos los huecos resultantes del retiro de los extremos exteriores de las abrazaderas

se llenarán con mortero de consistencia seca, aplicando presión para mejorar la adherencia, la superficie de este se pulirá a ras con las caras del concreto para obtener buena apariencia.

No deberán utilizarse morteros para rellenos huecos que se extiendan completamente a través de la sección del concreto, el relleno en estos casos, deberá estar constituido por concreto, lo mismo que para aquellos rellenos cuya área sea mayor de 800 centímetros cuadrados o cuya profundidad sea mayor de 10 centímetros. Todos los materiales que se usan para reparaciones del concreto deberán conformarse con los requisitos de estas especificaciones, cualquier relleno deberán adherirse totalmente a las superficies del concreto y deberán quedar libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado.

Todos los rellenos deberán acabarse en forma cuidadosa como lo especifica el Interventor, para que la apariencia general de la cara sea uniforme y satisfactoria, los materiales, equipos y mano de obra necesarios para hacer las reparaciones del concreto quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los diferentes concretos.

El mortero de consistencia seca se usará para reparaciones de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse el mortero, ni para huecos que atraviesen completamente la sección, ni para reparaciones que se extiendan más allá del acero de refuerzo.

El mortero se aplicará a los huecos después de que se haya retirado completamente el concreto defectuoso y se haya humedecido por tiempo suficiente las superficies en contacto.

- ***Dosificación***

La dosificación de la grava y de la arena se hará por peso, la medida de agua por volumen, el cemento se agregará por saco completo y los aditivos se proporcionarán según las instrucciones de los respectivos fabricantes.

La proporción en que deberá intervenir cada uno de los elementos constitutivos del concreto será fijada por el Interventor de acuerdo con los resultados de las pruebas de laboratorio. El Interventor determinará igualmente el tamaño de los agregados que vayan a usarse en cada parte del trabajo. Las proporciones de las mezclas podrán ser variadas cuando en opinión del Interventor, tal cambio sea necesario para obtener la resistencia, densidad, uniformidad, impermeabilidad y manejabilidad requeridos.

- ***Piezas embebidas o empotradas***

Todas las tuberías, anclajes, pernos, placas, piedras unidas, entramados, barandajes, mojones, sellos, etc., que han de embeberse o empotrarse en el concreto según se indica o exige en los planos, habrán de fijarse en los sitios exactos que se muestran en los planos y asegurados en forma tal que no se desplacen durante la colocación del concreto.

El Contratista deberá consultar al Interventor y atenerse a sus instrucciones en todo lo que se relaciona con los anclajes y elementos embebidos de los aparatos que deben instalarse permanentemente.

Se tendrá cuidado de que ni el concreto ni la lechada de cemento penetren los espacios, que según se indica, deben quedar vacíos, cualquier concreto que penetrase en tales sitios habrá de quitarse.

La colocación (pero no el suministro) de las partes embebidas o empotradas en el concreto cuya colocación o montaje no esté específicamente cotizada en otra partida, se considera como incluida en el costo del concreto.

- **Ensayos del concreto**

Sobre las muestras de los materiales a utilizar en el concreto y suministradas por el Contratista al Interventor, éste podrá ejecutar los ensayos que estime convenientes, según lo establecido en estas mismas especificaciones o por el Interventor.

Sobre las muestras de concreto, que se tomarán directamente de la mezcladora, se efectuarán las pruebas de asentamiento o SLUMP y de la resistencia del concreto.

La prueba de asentamiento o SLUMP TEST (designación 0-143 de la ASTM) se efectuará por cada cinco (5) m<sup>3</sup> de concreto a vaciar y su resultado deberá ser entre 2 y 4 pulgadas.

La resistencia del concreto se controlará por medio de cilindros de prueba, sobre los cuales se efectuarán ensayos de comprensión, según lo especificado en la Norma 0-39 de la ASTM. La toma de muestras y su curación se harán de acuerdo al Método Normal de la ASTM, (Designación 0-31). Se hará una prueba de ruptura por cada diez (10) m<sup>3</sup> de material a vaciar, para cada tipo de concreto. Cuando el volumen del concreto a vaciar en un día, sea menor de 10 m<sup>3</sup> se sacará una prueba de ruptura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; los dos cilindros que componen una prueba se ensayarán, uno a los siete (7) días y otro a los veintiocho (28) días.

Se aceptará el concreto del cual el ochenta por ciento (80 %) de los cilindros de prueba a los veintiocho (28) días resistan una carga de ruptura mayor que la carga adoptada en el diseño.

Se considera que el concreto no reúne las condiciones requeridas, cuando un cilindro cualquiera, de cómo carga de ruptura un valor inferior al ochenta y cinco por ciento (85 %) de la carga de diseño, las muestras serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se consideran también separadamente, es decir, que en ningún caso deberán promediarse los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipos de concreto.

El resultado de los cilindros ensayados a los siete (7) días se tomará como guía de la resistencia a los veintiocho (28) días, se prolongará el curado de la estructura hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciado el concreto, en este caso se procurará que el curado sea el más perfecto posible, la decisión definitiva se hará con los cilindros ensayados a veintiocho (28) días, los cuales deberán someterse a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en la obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días den valores menores que los aceptables expuestos anteriormente, se tomará con un CORE DRILL, una prueba de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada, en caso de que sean satisfactorios los resultados de estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura y será aceptada; en el caso de que fallen estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada.

Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de la ASTM (designación 0-42).

La prueba de carga será determinada por la interventoría para cada caso, el costo de estas pruebas que se hagan sobre el concreto en la obra, así como el costo de las demoliciones, si ellas son necesarias, serán por cuenta del Contratista.

- **Concreto de 3000 PSI**

Se refiere al concreto simple o reforzado para todas las estructuras a desarrollar en el proyecto tal como se especifica en los planos, con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 210 Kgs. por cm<sup>2</sup> (3000 libras por pulgada cuadrada).

## **2.1 Relleno compactado en capas de e=0,12 m**

### **Descripción**

Se realizarán en el material predominante de la región, requerido para estos menesteres. (Mixto de río, recebo seleccionado, etc.), el cual deberá apisonarse en capas de 12 cms. La interventoría aprobará la calidad del material de relleno.

El trabajo cubierto por este ordinal comprende las actividades necesarias para la ejecución de rellenos compactados por métodos manuales en sitios que por su naturaleza no se permita la compactación con equipos mecánicos.

### **Materiales.**

Los materiales para los 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.

Cada capa del relleno 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. 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.

### **Medida y Pago de Rellenos**

Se pagará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) 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.

El precio unitario cubrirá todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar el trabajo en la forma especificada y para la conservación de los rellenos construidos hasta su entrega definitiva; además de los ensayos necesarios para el control de compactación.