

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM: HORMIGON SIMPLE H21 P/ENCARPETADOS (H= 10 cm) C/ENLUCIDO

UNIDAD: m2

CODIGO: GM-ARQ-HOR-0046



1.- DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la elaboración, transporte, colocado, compactación, protección y curado de una capa de hormigón simple (sin acero), H-21 a los 28 días, con espesor de 10 cm, dosificado por peso, para la ejecución de calzadas, aceras u otras superficies que el Supervisor instruya, en los sectores indicados en los planos, de acuerdo a los detalles constructivos, y/o lo que instruya el Supervisor de Obra.

2.- MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- ARENA N° 4
- ARENA FINA
- CEMENTO
- GRAVA CHANCADA 3/4"

EQUIPO Y MAQUINARIA:

- MEZCLADORA DE HORMIGON
- VIBRADORA DE CONCRETO 35 mm DE AGUJA

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correran por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminado de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

Calidad de los materiales:

El cemento será el especificado en el ensayo de dosificación y deberá cumplir con lo indicado en la NB-011, asimismo, deberá corresponder al que fue utilizado para la selección de la dosificación del hormigón.

La granulometría de los agregados deberá estar dentro de los límites de la norma ASTM C 33 "Specification for Concrete Aggregates" o CBH-87 "Código Boliviano del Hormigón Armado" Acápite 2.2., también deberán realizarse ensayos de Tamiz N° 200, colorimetría, peso específico y peso unitario de los agregados según se requiera.

El agregado grueso será del tamaño máximo recomendado para el encarpetado y según la dosificación de laboratorio, no deberá contener granito alterado. Si el Supervisor así lo requiriera y en caso de que la carpeta estuviera sometida a abrasión, se realizará el ensayo de "Los Ángeles", quedarán descartados aquellos materiales para los cuales el ensayo de desgaste fuera mayor al 50%.

En general, los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

El agua a emplearse, deberá ser limpia y libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites o materiales orgánicos. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas. Tampoco podrán utilizarse aguas servidas o aguas contaminadas provenientes de descargas de alcantarillado sanitario o pluvial, toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el Supervisor de Obra antes de su empleo.

Los materiales del listado son referenciales, toda vez que el Contratista deberá realizar ensayos de dosificación en laboratorio (el costo del mismo deberá estar incluido dentro de las incidencias del APU del Contratista). Asimismo, la dosificación deberá responder al elemento que se desea construir.

El tipo, cantidad, capacidad de mezcladoras y vibradoras, deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra, de la misma forma el Contratista deberá tener en obra al momento de la ejecución del ítem, balanzas de la

capacidad necesaria para poder realizar la dosificación de los materiales por peso (el costo de la balanza deberá estar incluido dentro de las incidencias del Contratista).

3.- FORMA DE EJECUCIÓN

Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle o instrucciones del Supervisor de Obra.

Dosificación de materiales

Para la elaboración del hormigón, la dosificación de los materiales deberá tener una relación volumétrica de 1:2:3 (cemento, arena, grava, respectivamente).

Se dosificará por bolsa de cemento entera, la medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser estancos como cajas de madera o envases metálicos indeformables (dimensiones recomendables para la caja de madera 35 x 35 x 29 cm).

El hormigón a emplearse en la carpeta deberá llegar a una resistencia de $f_{ck} = 21 \text{ MPa}$ a los 28 días.

Mezclado

La mezcladora será de la capacidad necesaria y aprobada por la Supervisión (se recomienda como mínimo el uso de mezcladoras de una bolsa o 350 l de capacidad). Como recomendación, no se deberá cargar más del 70% de la capacidad teórica de la mezcladora ni menos del 10% de la misma, caso contrario se obtendrían hormigones no uniformes.

Según sea el tipo de mezcladora a usar, al momento de la mezcla de los materiales esta deberá estar horizontal o vertical, pero no deberá tener ningún ángulo de inclinación.

El hormigón mezclado en obra se debe mezclar de acuerdo con lo siguiente:

1. Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena, para corregir en caso necesario la cantidad de agua vertida en la hormigonera y así descontar esta como parte de la cantidad de agua requerida para la mezcla.
2. El mezclado debe hacerse en una mezcladora de capacidad aprobada por el Supervisor.
3. La mezcladora debe hacerse girar a velocidad constante.
4. La incorporación de los materiales en la mezcladora, como recomendación se establece: colocar el 80% del agua de amasado, luego la grava, el cemento, la arena y finalmente, el resto del agua.
5. El mezclado debe prolongarse por lo menos durante 90 segundos después de que todos los materiales estén dentro del tambor, a menos que se demuestre que un tiempo menor es satisfactorio mediante ensayos de uniformidad de mezclado, según la norma ASTM C94.
6. El manejo, la dosificación y el mezclado de los materiales deben cumplir con las disposiciones aplicables de la norma ASTM C94.
7. Debe llevarse un registro detallado para identificar:
 - Número de tandas de mezclado producidas;
 - Dosificación del hormigón producido;
 - Localización aproximada de depósito final en la estructura;
 - Hora y fecha del mezclado y de su colocación.

Todo hormigón debe mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora debe descargarse completamente antes de que se vuelva a cargar.

Deben evitarse tiempos de mezclado excesivamente prolongados y generarse la segregación de la mezcla.

Consistencia del hormigón

Los ensayos de laboratorio deberán indicar el tipo de asentamiento o se tomarán los criterios de la ACI 211.1.

Se deberán realizar los ensayos de consistencia "Cono de Abrams" con la metodología y equipos según las dimensiones y procedimientos del ensayo que están detallados en las recomendaciones de la ASTM 143C, la frecuencia de los ensayos deberá ser determinada por el Supervisor de Obra.

Transporte

El hormigón debe transportarse desde la mezcladora al sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación, pérdida de material o alteración de la mezcla.

Para el transporte se utilizarán procedimientos concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que la mezcla llegue al lugar de su colocación sin experimentar variación de las características que posea recién amasada, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios en el contenido de agua.

Se deberá evitar que la mezcla llegue a fraguar de modo que impida o dificulte su puesta en obra y vibrado.

En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe colocarse en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran 30 minutos desde su preparación.

Plan de trabajo

El Contratista en su plan de trabajo deberá proveer los sitios de acopio de material, lugar de mezcla y del elemento a vaciar para que sea un circuito continuo de trabajo y las distancias de acarreo de material y mezcla sean las mínimas posibles, con la finalidad de evitar la segregación debida a su manipulación o desplazamiento.

La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el hormigón conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente.

No debe colocarse el hormigón que haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños.

Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra. Previo al vaciado de la carpeta, deberá humedecerse toda la superficie del suelo o empedrado.

Una vez iniciado el vaciado del hormigón, este debe efectuarse en una operación continua hasta que se termine el llenado del panel o sección, definida por sus límites o juntas predeterminadas. Cuando se necesiten juntas, estas deben hacerse de acuerdo a lo especificado en el acápite "Juntas".

No debe utilizarse hormigón al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial, a menos que sea aprobado por el Supervisor de Obra.

- La temperatura de vaciado será mayor a 5 °C
- No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia.
- No será permitido disponer de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para esparcirlo posteriormente.
- El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder a 9 cm.
- La velocidad de colocado será la suficiente para garantizar que el hormigón se mantenga plástico en todo momento.

Colocado

Sobre suelo o empedrado perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 9 centímetros de hormigón H-21.

El hormigón se debe compactar con vibradora.

Para la nivelación de la carpeta se deberá ejecutar una capa de 1 cm de espesor, conformada con mortero de cemento y arena fina en proporciones 1:3 respectivamente.

Protección y curado

1. Protección: Inmediatamente después del vaciado y durante las primeras horas, el Contratista deberá tomar las medidas para proteger contra la lluvia, el viento, el sol y en general contra toda acción perjudicial, mediante barreras, mantas, membranas u otros, a fin de evitar la pérdida de temperatura y

el desecado del hormigón, manteniéndose a una temperatura superior a 5 °C por lo menos, proceso que se extenderá hasta las primeras 96 horas.

2. Curado: El tiempo de curado mínimo será de 10 días a partir del momento en que se inició el endurecimiento del hormigón, mediante un riego entre 3 y 7 veces al día y en especial en horas donde la temperatura ambiente es mayor o se tenga vientos fuertes, se humedecerá toda la zona expuesta.

El Contratista también podrá optar por otros medios como láminas impermeables, camas de arena, etc., previa autorización del Supervisor.

Juntas

Sólo se permitirán las juntas constructivas y/o de dilatación, especificadas en el proyecto, por lo que el Contratista deberá prever las cantidades de hormigón, logística y tiempos para realizar los vaciados en forma continua hasta la conclusión de los elementos.

Reparación del hormigón defectuoso

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten a la obra.

Los defectos superficiales, serán reparados en forma inmediata previa autorización por el Supervisor.

El hormigón defectuoso será removido y eliminado por paños, para volver a reponerlo completamente, a costo del Contratista.

El área respuesta deberá ser mantenida húmeda por siete días.

Laboratorio

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia técnica, con equipos calibrados por IBMETRO, que cuente con personal profesional especializado en el área y debidamente aprobado por el Supervisor. En caso de que el Supervisor considere que se debe cambiar de laboratorio de manera objetiva para la obra, el Contratista deberá acceder a dicho cambio.

Frecuencia de los ensayos

El Supervisor de Obra podrá instruir la cantidad de probetas y la frecuencia con la que se realizarán las mismas, pudiendo tomarse como referencia no limitativa, el siguiente criterio:

- Una muestra (dos probetas) por cada día que se vacíe el hormigón, pero no menos a lo establecido en el CBH-87.
- El Supervisor podrá exigir probetas adicionales según vea conveniente o según el volumen y magnitud de la obra (esto no implicará ningún costo adicional o compensación al Contratista).

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse estrictamente al azar, si se pretende evaluar adecuadamente la aceptación del hormigón. Para ser representativa, la elección del momento de muestreo o de las tandas de mezclado de hormigón a muestrearse, debe hacerse al azar dentro del período de colocación.

Las tandas de mezclado de donde se van a tomar las muestras no deben seleccionarse en base a la apariencia, conveniencia u otros criterios sesgados, pues los conceptos estadísticos pierden su validez.

No debe hacerse más de un ensayo de una sola tanda de mezclado, y no debe agregarse agua al hormigón una vez que se haya tomado la muestra.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos cilindros hechos de la misma muestra de hormigón y ensayados a 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de la resistencia.

Ensayos de Rotura

Los ensayos de rotura realizados en laboratorio deberán cumplir los criterios indicados en la ASTM C39.

Evaluación y aceptación del hormigón

Los ensayos de hormigón fresco realizados en la obra deben ser ejecutados por técnicos calificados en ensayos de campo.

Todos los materiales de la obra deberán ser ensayados e inspeccionados durante la construcción, no eximiéndose la responsabilidad del Contratista en caso de encontrarse cualquier defecto en forma posterior.

A efectos de la aceptación del hormigón se deberá cumplir con lo especificado en la norma ACI 318-19 capítulo 26 o los lineamientos planteados en la CBH-87 en el capítulo 16, cuando esta norma sea aplicable.

En caso de no cumplirse con las resistencias determinadas, queda sobreentendido que es obligación del Contratista la demolición y reposición de los elementos afectados, sin ningún tipo de compensación en monto o plazo.

El hormigón deberá cumplir con una **resistencia característica de probetas ensayadas a los 28 días de 21 MPa**.

Si la carpeta tuviera defectos de alisado o apisonado, una vez que termine su período de fraguado y si éstos comprometen toda la carpeta, se reemplazará totalmente los paños afectados. En ningún caso estará permitido reemplazos parciales de los paños de la carpeta. El Contratista como responsable del trabajo, realizará la reposición a su propio costo.

4.- MEDICIÓN

Este ítem será medido por METRO CUADRADO (m²) de carpeta de hormigón simple, con un espesor de 10 cm, correctamente ejecutada por el Contratista; verificada y aprobada por el Supervisor de Obra.

5.- FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio presentado. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.