

Concretos de calidad hechos en obra

¡Verificar! 9 etapas de la fabricación del concreto hecho en obra.



El concreto hecho en obra es el material de construcción de mayor empleo en la edificación y vivienda. ¡Muchos fabrican concreto, sin embargo, pocos cuidan el proceso para asegurar la calidad!

Para evitar sobrecostos, demoliciones, riesgos estructurales, grietas, filtraciones y muchos otros problemas, te invitamos a seguir las siguientes recomendaciones durante la fabricación, aplicación y protección del concreto hecho en obra.



Etapa 1
Materiales



Etapa 2
Proporciónamiento



Etapa 3
Dosificación



Etapa 4
Mezclado



Etapa 5
Transporte



Etapa 6
Vaciado



Etapa 7
Compactación
o Vibrado



Etapa 8
Acabado



Etapa 9
Curado

Etapa 1

Materiales El empleo de materias primas de calidad, no contaminadas y correctamente almacenadas, son esenciales para la calidad del concreto hecho en obra.

Cemento **Recomendaciones:** Utiliza cemento de alta calidad, como el CPC 30R de **Holcim Apasco**. **IMPORTANTE:** Manténlo seco para conservar sus cualidades, evitando su hidratación y endurecimiento prematuro.



Tip's

- Almacena sobre tarimas o soportes de madera que impidan el contacto con el suelo o humedad (mínimo 10 cm de elevación).
- Coloca los sacos juntos para reducir la circulación del aire.
- Cubre herméticamente con lonas o plásticos en buen estado.
- En obras grandes, destina un almacén cubierto con acceso controlado y coloca los sacos lejos de muros exteriores.
- Consume en un máximo de 30 días.

Arena y Grava **Recomendaciones:** Los agregados representan el 60 a 75% del volumen total del concreto. **IMPORTANTE:** Para una mejor y mayor cohesión de la mezcla, asegúrate que sean densos, sanos, limpios y bien graduados.



Tip's

- A mayor tamaño de la grava se requiere menos cantidad de agua y cemento; sin embargo, cuida no exceder las dimensiones máximas de acuerdo al tipo de armado.
- Evita la contaminación con tierra, arcillas, limos, sales, hojas, basura, o materias orgánicas.
- Prevee la segregación mediante el almacenado en forma de montaña no mayor a una carga de camión.

Agua **Recomendaciones:** Supervisa su empleo en dos etapas: Mezclado y Curado. **IMPORTANTE:** No debe presentar color, olor, ni sabor.



Tip's

- Los contenedores o tambos deben estar limpios y libres de óxidos antes de vaciar el agua.
- Impide la contaminación con materia orgánica, sales o aceites.

Etapa 2

Proporcionamiento Una mezcla bien diseñada reduce costos (porque emplea sólo el cemento requerido); garantiza la trabajabilidad en estado fresco y la resistencia-durabilidad en estado endurecido.



Recomendaciones: Utiliza la siguiente tabla en caso de no contar con conocimientos para diseñar mezclas.

IMPORTANTE: Evita el abuso del agua en el diseño de la mezcla, ya que el alto contenido de agua es la principal causa de problemas como: grietas, bajas resistencias, y fraguado lento.

Tip's

- Verifica si la arena está seca, semi-húmeda o húmeda, para ajustar la cantidad de agua en el proporcionamiento.
- Para que calcules tu mezcla en obra, apóyate del archivo en electrónico **Holcim Apasco**, sólo llama al 01 800 714 2272 o ingresa a www.holcimapasco.com.mx

Tabla de proporcionamiento para concreto hecho en obra con grava de 3/4"

Resistencias (Kg/cm ²)	USOS	Sacos de cemento	Proporciones de botes (19L)		
			Arena	Grava de 3/4"	Agua
100	Bases para empedrados y firmes	1	7 1/2	8	3
150	Pisos, castillos y guarniciones	1	5 1/2	6 1/2	2 1/2
200	Losas, trabes, zapatas y muros	1	4	6	2
250	Columnas y losas especiales	1	3 1/2	5	13/4
300	Concreto de alta resistencia	1	2 1/2	4 1/2	1 1/4

Tabla de proporcionamiento para concreto hecho en obra con grava de 1 1/2"

Resistencias (Kg/cm ²)	USOS	Sacos de cemento	Proporciones de botes (19L)		
			Arena	Grava de 1 1/2"	Agua
100	Bases para empedrados y firmes	1	7 1/2	9 1/2	3
150	Pisos, castillos y guarniciones	1	5 1/2	8 1/2	2 1/2
200	Losas, trabes, zapatas y muros	1	4	7 1/2	2
250	Columnas y losas especiales	1	3 1/2	6 1/2	13/4
300	Concreto de alta resistencia	1	2 1/2	5 1/2	1 1/4

Etapa 3

Dosificación La forma más fácil de dosificar el concreto en obra es por volumen (litros), mientras que el concreto premezclado se dosifica de manera exacta por peso (kilogramos).



Recomendaciones: Emplea cubetas de plástico con una capacidad de 18 a 20 litros. **IMPORTANTE:** Como regla de oro: "Una mezcla de buena calidad siempre contiene más grava que arena".

Tip's

- Utiliza botes limpios y libres de tierra, arcillas, limos, sales, hojas, basura, o materias orgánicas.
- Usa botes de plástico en buen estado. Los botes de metal se deforman fácilmente.
- Llena y enrasa los botes para que efectivamente se dosifiquen las cantidades especificadas.

Etapa 4

Mezclado Se deben obtener mezclas uniformes y homogéneas. Una revoltura mal mezclada tiene partes "pobres" (falta de cemento) en algunas zonas y "ricas o chicolosas" (cargada de cemento) en otras.



Recomendaciones: Realiza el mezclado óptimo por medios mecánicos (uso de revolvedora). El mezclado manual (a pala) NO alcanza la calidad del mezclado mecánico. **IMPORTANTE:** En la mezcla, a menor consumo de agua mayor resistencia del concreto, por lo que es indispensable que evites el abuso del agua.

Tip's

- El mezclado mecánico (revolvedora) permite emplear hasta 10% menos de agua que el mezclado manual.
- Pasos para el mezclado mecánico:

- ..Con la revolvedora en movimiento, vacía el 80% del agua
 - ..Enseguida, agrega la grava
 - ..Después, la arena
 - ..Después, el cemento
 - ..Al final, agrega el 20% restante del agua
 - ..Mezcla como mínimo de 60 a 90 segundos
 - ..Asegura el suministro de gasolina
- Si es mezclado manual, se puede obtener hasta 25% menos de resistencia respecto al mezclado mecánico.

Pasos para el mezclado manual:

- ..Evita la elaboración sobre terreno natural o contaminado; de preferencia, usa una artesa o una placa metálica o de madera
- ..Mezcla en seco la arena y el cemento
- ..Después, mezcla el resto de los materiales el tiempo suficiente hasta obtener uniformidad en apariencia y color

Etapa 5

Transporte Se debe garantizar la conservación de las características de uniformidad y cohesión de la mezcla.



Recomendaciones: Transporta adecuadamente la mezcla mediante cubetas o carretillas. **IMPORTANTE:** Para evitar asentamientos o segregación de la mezcla, no realices traslados en carretilla mayores a 60 m.

Tip's

- Planea y prevee con tiempo la ruta entre el área de mezclado y la de vaciado.
- Asegura los recursos necesarios para la ejecución continua: "boteros" o "carretilleros".

Etapa 6

Vaciado



El concreto en el interior de la cimbra debe quedar denso (sin huecos) y uniforme (sin segregación) para asegurar el correcto desempeño ante cargas y medio ambiente al cual es sometido.

Recomendaciones: Evita el desplazamiento de la cimbra y/o acero de refuerzo. **IMPORTANTE:** Vacía la mezcla lo más rápido y continuo posible para evitar sobreponer capas en proceso de fraguado.

Tip's

- Vacía el concreto sobre el punto más cercano a su colocación final.
- Vacía verticalmente la mezcla a una altura max. de 80 cm; si se requiere, utiliza una bomba.
- Evita el golpeteo de la mezcla con las varillas de refuerzo, lo cual podría traducirse en apalamientos u oquedades.
- Asegura los recursos necesarios para la ejecución continua: "boteros" o "paleros".

Etapas

Etapas

Compactación o vibrado



Es vital eliminar el aire atrapado y huecos en la mezcla para obtener un concreto denso y de mayor impermeabilidad.

Recomendaciones: Alcanza la compactación óptima por medios mecánicos (uso de vibrador), aunque se puede ejecutar de forma manual (varillado).

IMPORTANTE: Compacta el concreto inmediatamente después de vaciarlo dentro la cimbra y antes de su enrasado.

Tip's

- Si es por medios mecánicos (Vibrador):
 - ..Mantén el vibrador en buen estado y revisa que exista suficiente gasolina o electricidad
 - ..Inserta el cabezal en forma vertical sobre toda la superficie y espesor
 - ..Mantén el cabezal insertado en el mismo lugar por lo menos 6 segundos
 - ..La separación máxima entre inserciones debe ser 10 veces el diámetro del cabezal (25 cm para 1")
 - ..Inserta el cabezal en el orden en que se vació el concreto
 - ..Cuida que las áreas vibradas se traslapen
 - ..Evita el contacto del cabezal con la varilla de refuerzo
 - ..No uses el vibrador para transportar el concreto
- Si es por medios manuales (Varillado):
 - ..Usa varillas del número 4 ó 1/2" con longitud suficiente para insertar a toda la profundidad y repetidamente, a lo largo y ancho del elemento
 - ..No uses piones cuando el concreto ya empezó a endurecer
 - ..No confundas la actividad de control del espesor mediante el escantillón, con el varillado requerido para compactar el concreto
 - ..No confundas la compactación con la actividad de aplanar con llana o cuchara
 - ..Asigna a un ayudante para esta actividad y que el maestro haga el acomodo y nivelado

Etapas

Acabado



La finalidad es brindar calidad apropiada y buena apariencia a la superficie terminada del concreto. Otras veces se trata sólo de preparar la superficie para recibir el acabado definitivo.

Recomendaciones: Para una mejor resistencia al desgaste e impermeabilidad, debes asegurar un buen acabado en pisos y losas. **IMPORTANTE:** Inicia cuando el agua del sangrado desaparece y el brillo de la superficie se pierde (se torna de un color mate sin brillo).

Tip's

- La calidad del acabado se evalúa por la condición y apariencia de la superficie.
- No ejecutes acciones de acabado mientras exista exceso de humedad en la superficie (sangrado).
- Ejecuta el terminado inicial con una plana de madera, ya que permite la transpiración del agua a la superficie (la llana metálica sella y no permite la transpiración).
- No apliques cemento espolvoreado, ya que la superficie del firme o de la losa se delaminará.
- Puedes ejecutar diferentes formas de acabado: liso, escobillado, pulido, antiderrapante, etc.

Etapas

Curado



Un buen curado es indispensable para alcanzar la resistencia deseada y para reducir el agrietamiento a edades tempranas. Si no se realiza adecuadamente, el concreto se encoge y agrieta desde recién endurecido, y su resistencia puede ser 30% menor.

Recomendaciones: Existen varios sistemas para curar, procura emplear el más eficiente: Inunda el elemento totalmente con agua limpia. **IMPORTANTE:** Mantén el concreto saturado de agua; riega constantemente durante 7 días posteriores a su colocación. ¡No son suficientes 2 ó 3 riegos por día!

Tip's

- La calidad del agua debe ser igual a la usada en la mezcla.

- Inicia el curado cuando el agua del sangrado desaparece y el brillo de la superficie se pierde (se torna de un color mate sin brillo, lo cual ocurre de 30 a 90 minutos después de colocado).
- Puedes inundar el elemento, colocando una hilada de tabique o tabicón en todo el perímetro y llenando como si fuera una alberca; también puedes conformar un borde perimetral con arena.
- Otros métodos de curado son:
 - ..Coloca material absorbente (arena, tela de yute, cartón o papel) y mantenlo húmedo. Es útil para losas inclinadas
 - ..Humedece la superficie del concreto y luego coloca plásticos en buen estado sobre dicha superficie
 - ..Aplica membranas de curado que son productos químicos base cera o acrílico. Se colocan con aspersor o rodillo

¡Precauciones Extras! En Condiciones Ambientales Adversas (temperatura, humedad relativa y viento)

Condición

Clima FRÍO **Provoca:** Lento endurecimiento; prolonga los tiempos de acabado y descimbrado; lento desarrollo de la resistencia a corta edad y agrietamiento en estado fresco.



Temp. menores a los 16°C

Tip's

- Cuela antes del mediodía; evita colar por las tardes.
- Calienta el agua para la mezcla.
- Coloca lonas sobre los agregados para retener su calor.
- Retira el hielo o escarcha de la cimbra por medio de vapor.
- No vacíes el concreto sobre suelo congelado.
- Mantén el concreto a más de 5°C durante 6 días posteriores al colado.

Clima CÁLIDO



Temp. mayores a los 32°C

Provoca: Rápido endurecimiento; rápida pérdida de trabajabilidad; reduce tiempo de colocación y acabado; propicia juntas frías y agrietamientos en estado fresco y endurecido.

Tip's

- Cuela muy temprano o muy tarde (evitar horas pico de calor).
- La temperatura recomendada para colar fluctúa entre 20°C y 28°C.
- Utiliza agua fría para la mezcla.
- Enfía los agregados mediante riego con agua.
- Almacena los insumos en áreas con sombra para evitar su exposición a los rayos solares.
- Antes de su uso, cubre la revolvedora con cartones húmedos o cualquier otra protección para evitar el calentamiento del trompo (mójala abundantemente previo al colado).
- Usa aditivos retardantes de fraguado.
- Antes de vaciar, rocía con agua fría la cimbra, acero y/o plantilla.
- El uso de plásticos para el curado es muy sencillo y eficiente, es el más seguro para evitar la evaporación rápida y el agrietamiento prematuro.
- Inicia el curado lo más pronto posible.
- Asegura y organiza todos los recursos para acelerar los tiempos de todo el proceso.

Calcula las proporciones de cemento **Holcim Apasco**, grava, arena y agua, para tus concretos, conforme a las condiciones y materias primas de tu localidad.

Pide a tu **distribuidor Mi Obra Holcim Apasco** que te facilite el archivo en electrónico o ingresa a www.holcimapasco.com.mx y descárgalo; o llama al 01 800 714 2272 desde cualquier parte de la república ó al 5724 0144 en la ciudad de México.