

piso de la misma deberá ser de un material que impida la contaminación de la mezcla con tierra del suelo o materiales extraños.

Se mezclarán primeramente los agregados con el cemento en seco hasta que se obtenga una mezcla de color uniforme y luego se añadirá gradualmente el agua, mientras se continúa con el amasado hasta obtener una mezcla bien homogénea.

F) Cuando se use hormigonera mecánica, puesta en marcha ésta, se echará en primer término la mitad del agua de amasado, se añadirá a continuación el cemento y la arena, y acto seguido el pedregullo, agregando por último el resto del agua del amasado. Todo ello se llevará a efecto en el transcurso de 30 segundos, una vez que todos los materiales están incorporados en la hormigonera se continuará el amasado durante 90 segundos, por lo menos.

G) No se mezclarán masas frescas aglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de cemento, deberá limpiarse perfectamente la hormigonera.

H) El hormigón que se mezcla a mano no deberá elaborarse en cantidades de más de una bolsa de cemento pórtland por vez.

I) Se recomienda el uso de vibradores.

J) Tiempo máximo que puede quedar en la batea el hormigón sin colocarse: en condiciones medias, el tiempo entre la adición del agua al cemento y la colocación del hormigón, no debe exceder la hora y media. Este período deberá acortarse en tiempo caluroso o bajo condiciones que favorezcan el fraguado, a menos que se adopten medidas especiales que lo retrasen sin perjudicar la calidad del hormigón.

## **7.2 CLASES DE HORMIGONES.**

### **7.2.0 Condiciones previas.**

a) La especie y tamaño de los granos del árido, será determinado por la M.C.P. o por la Dirección de Obra. Si no hubiere especificación, el Contratista deberá prever que se trata de pedregullo de molienda de granos entre 30 mm y 10 mm y arena entre 2 mm y 0,5 mm.

b) En las piezas o elementos de la obra de hormigón armado que se hallen expuestas a la humedad y demás agentes atmosféricos, la dosificación del cemento pórtland no será inferior a 300 kg por metro cúbico de hormigón.

b) En obras que por circunstancias especiales estén expuesta a la corrosión de agentes extraños, el mínimo mencionado deberá aumentarse de acuerdo a las causas que actúen.

d) En el agregado grueso para obras de hormigón armado, el tamaño máximo del árido no será mayor de:

- 1) 0,8 de la distancia libre entre armaduras o entre un borde de la pieza y una armadura principal.
- 2) 1,3 de la distancia libre entre un borde de la pieza y una armadura principal que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección del hormigonado.
- 3) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

### **7.2.1 Hormigones Tipo "A"**

#### **Dosificación en volumen**

Este tipo se usará para obras de hormigón en masa (sin armar) y en partes de estructuras y elementos de hormigón armado sometidos a esfuerzos muy inferiores a los admisibles; y para aquellas regiones del país en obras de poca importancia que por dificultades en el abastecimiento de los áridos sea preciso utilizar agregados formados por una mezcla natural de materiales de diversa granulometrías, sin disponer de los medios adecuados para los ensayos correspondientes.

En cualquier forma, y para cualquier tipo, la tensión mínima de rotura a los 28 días que se exige es de 100 daN/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a los ensayos establecidos en las normas UNIT-NM 77 y UNIT-NM 101.

Las dosificaciones que se dan son para una bolsa de cemento de 50 Kg. y corresponden a hormigones de 250; 300; 350 y 400 Kg. de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón.

Hormigón Tipo A-250:	Cemento Pórtland	50 Kg.
	Agregado grueso	150l
	Agregado fino	90l
	Agua	22l (máximo)
Hormigón Tipo A-300:	Cemento pórtland	50 Kg.
	Agregado grueso	125l
	Agregado fino	75l
	Agua	22l (máximo)
Hormigón Tipo A-350:	Cemento pórtland	50 Kg.
	Agregado grueso	105l
	Agregado fino	64l
	Agua	22l (máximo)
Hormigón Tipo A-400	Cemento pórtland	50 Kg.
	Agregado grueso	92l
	Agregado fino	56l
	Agua	22l (máximo)

## **7.2.2 Hormigones Tipo "C"**

### **Dosificación en peso**

Los hormigones Tipo "C" se clasifican por su resistencia característica de proyecto a compresión a los 28 días, expresada en megapascuales, determinada según el procedimiento especificado en la norma UNIT-NM 101 para probetas cilíndricas.

De acuerdo a lo establecido en la norma UNIT 972 serán:

C 12,5; C 15,0; C 17,5; C 20,0; C 22,5; C 25,0; C 30,0; C 40,0; C 45,0 y C 50,0.

Bases para obtener mezclas de hormigón de una resistencia preestablecida (Hormigones Tipo "C")

Determinadas las proporciones del agregado –si no se hubieran hecho ensayos granulométricos, puede servir de guía el método clásico de las dosificaciones arena-pedregullo indicado para hormigones Tipo "A"– restan dos factores influyentes en la resistencia: cantidad de cemento y relación agua cemento.

De acuerdo con la experiencia que se tenga de los materiales dados, se toman dos dosificaciones de cemento con las que se considere puede obtenerse el resultado buscado.

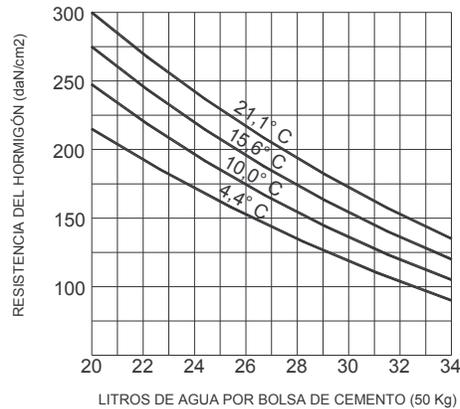
Para cada una de ellas se determinarán tres relaciones agua-cemento diferentes, y con cada una de éstas se confeccionarán tres probetas de ensayo, las que deberán marcarse para poder identificar a qué grupo pertenecen.

Las mezclas deberán tener aproximadamente la consistencia requerida para la obra, y se deberán tener en cuenta las consideraciones establecidas en el apartado 7.1.

Los materiales deben tomarse naturalmente secos.

El ensayo de las probetas determinará qué dosificación de cemento y qué relación agua-cemento son las que proporcionan la mezcla más adecuada.

El gráfico que se muestra a continuación puede ser una base de partida para el proyecto de una mezcla. En él se puede apreciar también la influencia de la temperatura sobre la resistencia del hormigón.



### 7.2.3 Hormigón ciclópeo.

El hormigón ciclópeo será confeccionado con piedra y hormigón.

La piedra será granítica, arenisca, calcárea o de otra especie, siempre que reúna las condiciones siguientes: deberá tener dureza y cohesión suficientes y no presentar fracturas, grietas, vetas metálicas o partes descompuestas o susceptibles de descomponerse por la acción de los agentes atmosféricos.

El tamaño de las piedras no será mayor de 5/8 de la dimensión mínima del cofre.

Las piedras deberán quedar enteramente recubiertas por el hormigón, bien compactado.

La proporción piedra-hormigón será aproximadamente en partes iguales; la condición primordial y suficiente es que el hormigón recubra bien las piedras.

### 7.2.4 Hormigones de cascotes.

Estos hormigones se utilizarán en contrapisos y rellenos. No deberán ser utilizados en la confección de elementos estructurales.

En su confección podrán utilizarse ladrillos limpios, partidos, o escombros de mampostería.

**A) Hormigón de cascotes confeccionado con ladrillo limpio, partido.** Se hará con ladrillo partido y mortero en partes iguales. El mortero a utilizarse estará compuesto por una parte de cemento pórtland, dos partes de cal en pasta y seis partes de arena gruesa.

Se clasificará en “Fino” y “Grueso” en función del tamaño del cascote:

- 1) GRUESO: con cascotes de 50 mm de dimensión máxima.
- 2) FINO: con cascotes de 25 mm de dimensión máxima.

**B) Hormigón de cascotes confeccionado con escombros.** El escombros será el proveniente de la demolición de la mampostería de ladrillo y mortero. No deberá contener materias orgánicas, tierra, yeso o basuras de cualquier especie.

Igual que en el caso anterior la clasificación se hará en función del tamaño del cascote:

- 1) GRUESO: la dimensión máxima del cascote será de 50 mm.
- 2) FINO: con cascotes de 25 mm de dimensión máxima.

El escombro será zarandeado a fin de separar la parte de mortero que contiene, luego, de acuerdo con los tamaños que se indican, se mezclarán los cascotes con el fino que haya pasado por una criba de malla de 10 mm en partes iguales. Cada 250 litros de esta mezcla se agregará media bolsa de cemento pórtland, amasándola con agua de cal.