

# 5

## **5. PROCESO CONSTRUCTIVO GENERAL DE CUARTOS FRÍOS Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Proceso constructivo general de cuartos fríos.**

En éste capítulo desarrollaremos el proceso constructivo de un cuarto frío, haciendo énfasis y recomendaciones en aquellas actividades que son de suma importancia en éste tipo de construcciones; por lo tanto las actividades tradicionales de toda construcción serán mencionadas (limpia, trazo y nivelación, relleno, excavaciones, etc.) sin abundar en estos conceptos

1. Desmonte y despalme del terreno
2. Trazos y colocación de niveletas
3. Relleno y compactado
4. Excavación para zapatas corridas de muro de contención
5. Formación de zapatas corridas
6. Hiladas de block relleno de concreto para dar nivel a terraplén
7. Excavación en terreno para zapatas aisladas
8. Formación en zapatas aisladas y dados de concreto
9. Relleno y compactado en área de zapatas

10. Colocación de estructura (columnas, armaduras, largueros, etc) tratando de eliminar por diseño, aquellos elementos que crucen de una zona a otra que tengan distintas temperaturas. En los casos donde no se pueden evitar éstos puentes térmicos, se recomienda aislar la estructura.



Foto 1



Foto 2



11. Cuando la temperatura en el interior de un cuarto frío es igual o menor a los 32°F (0°C) se recomienda aislar los pisos, colocando una cama de grava de 1 plg de diámetro y 10 plg de espesor (mínimo) para ventilar el subsuelo y evitar posibles formaciones de hielo que dañaría a la losa de concreto debido a la expansión. En el caso de que la temperatura del cuarto frío este por encima de los 36°F (2°C) las actividades 11,12, 13, 18 19 no se requieren.



Foto 3



Foto 4

12. Colocación de tubo de pvc con mínimo 3 perforaciones de 3/16 plg de diámetro a cada 50 cms., en longitudes de 0 a 15 mts. se recomienda tubería de 4 plg de diámetro, en longitudes mayores a los 15 mts. se recomienda tubería de 6 plg de diámetro y una pendiente del 0.5 %, los tubos se colocan a cada 1.80 mts de separación entre sí.



Foto 5



Foto 6

13. Canal de ventilación para tubería de pvc de piso (trinchera)



Foto 7



Foto 8

14. Firme de concreto pobre, armado con malla electro soldada.



Foto 9

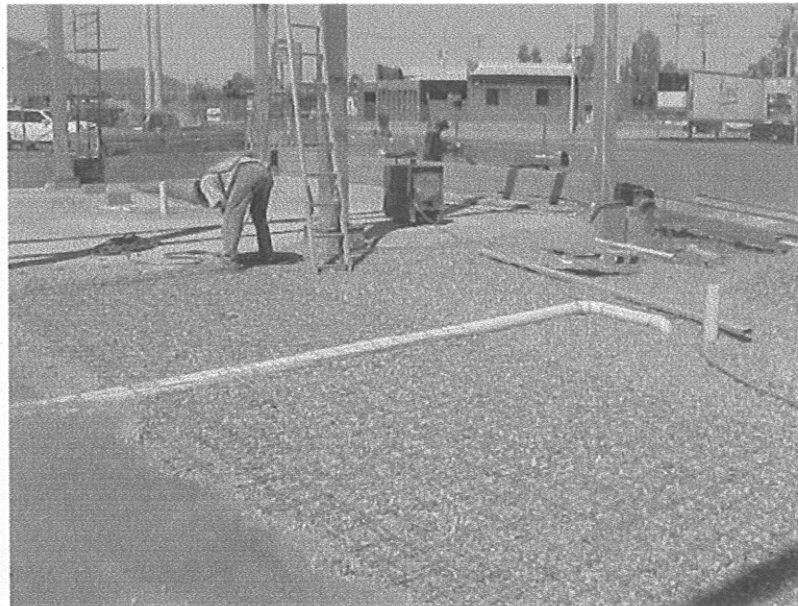


Foto 10

15. Colocación de paneles en muros, esta actividad se debe llevar acabo después de haber colado el piso de concreto pobre y antes de aplicar el tapa poros, esto es con el fin de evitar al máximo dañar el tapa poros por tráfico.

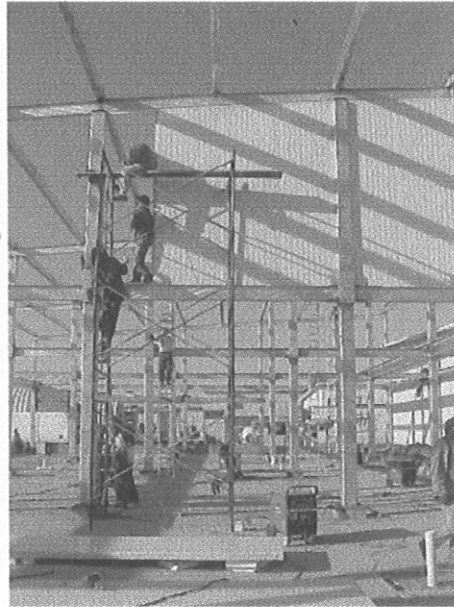


foto 11

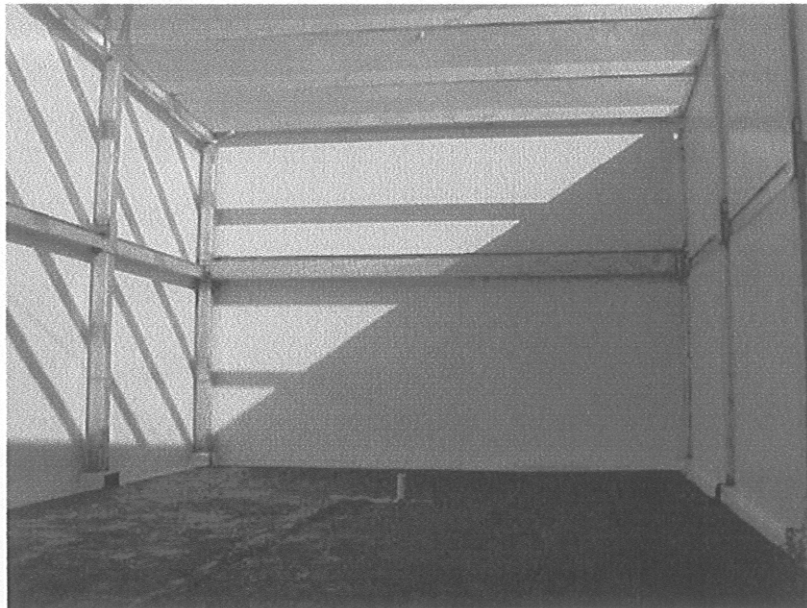


Foto 12

16. Corte en la lámina del panel para asegurar una continuidad entre el aislante del piso y el aislante del muro, y así aumentar el hermetismo del cuarto frío

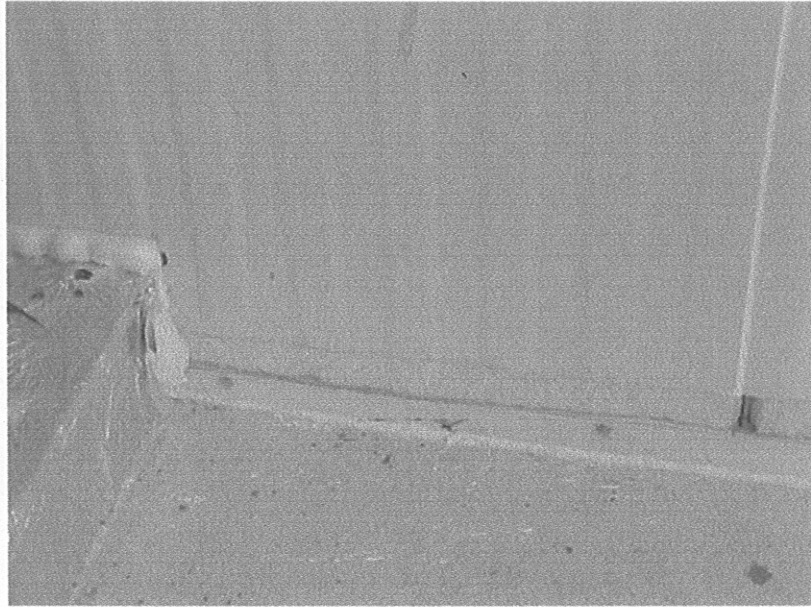


Foto 13

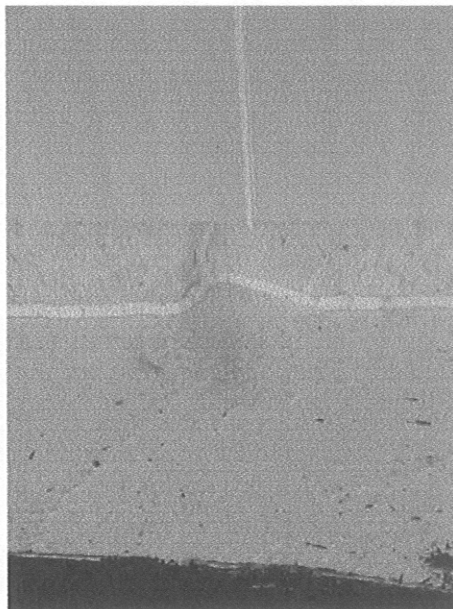


Foto 14



17. Aplicación de tapa poros impermeable y papel aluminio como barrera de vapor, sellando sus traslapes de 2 plg con adherente impermeable



Foto 15

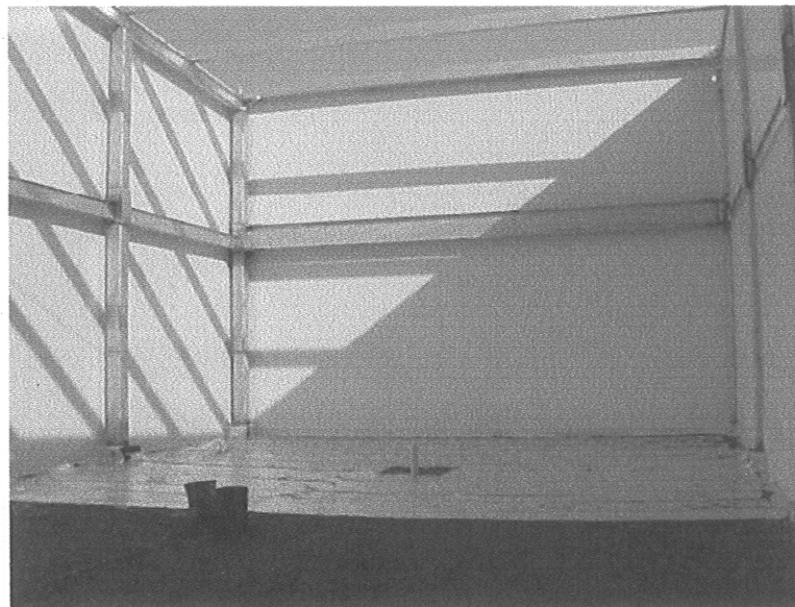


Foto 16

18. Colocación de aislkor (aislante de poliuretano forrado con cartón asfaltado) en el caso de que sean dos capas se recomienda evitar que coincida sus juntas para reducir las probabilidades de futuros congelamientos en sus uniones.

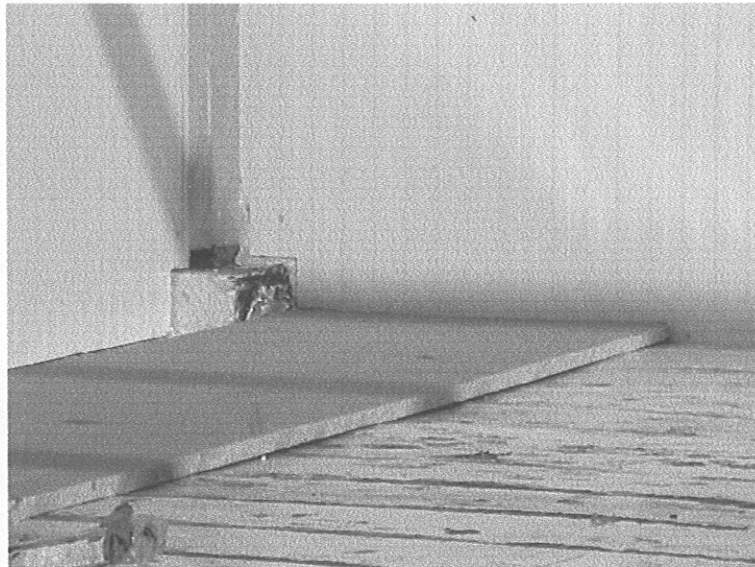


Foto 17

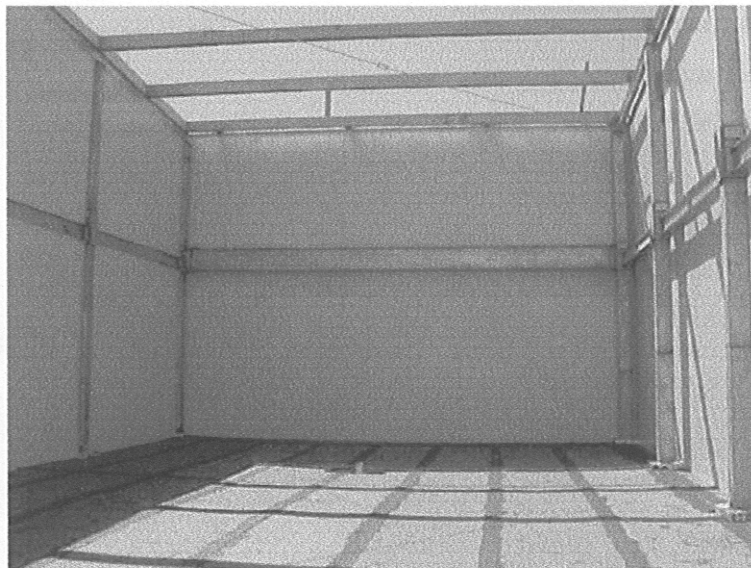


Foto 18

19. Colocación de poliestireno (Hule negro) para recibir concreto y evitar filtración de humedad al aislante

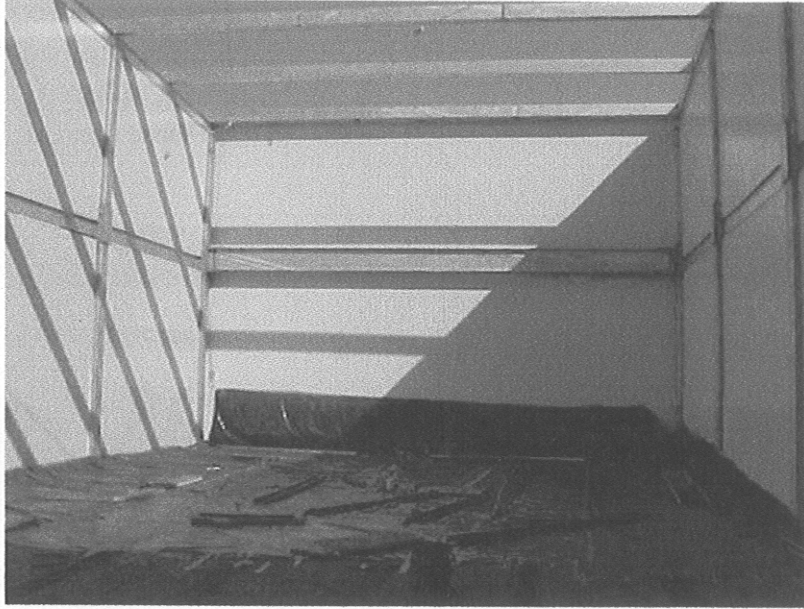


Foto 19



Foto 20

20. Colocación de piso de concreto (firme de trabajo) y colocación del acabado en piso que reduce el humedecimiento superficial de concreto, evitando con ello que se reviente en la superficie, además facilita la higiene de las áreas

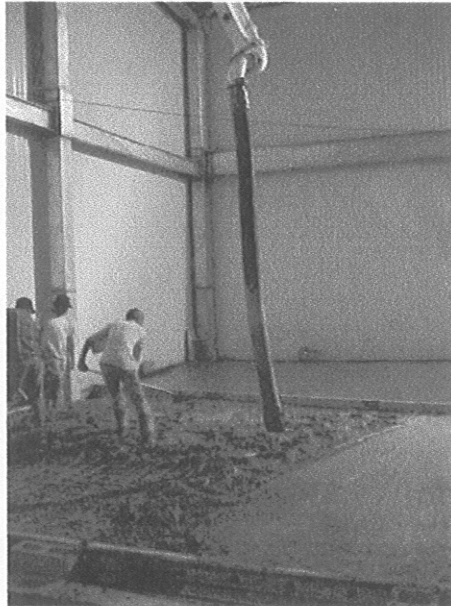


Foto 21

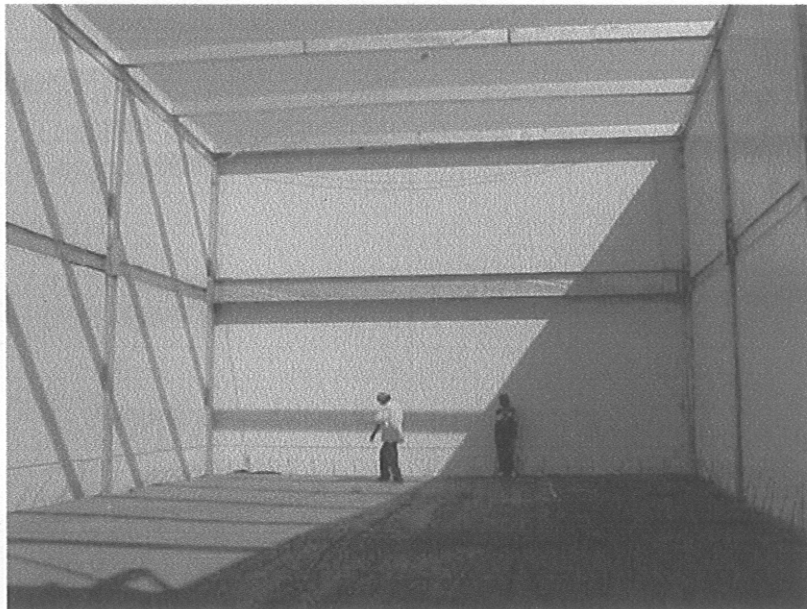


Foto 22

21. Colocación de rodapié de concreto interior y exterior, que sirve para aumentar el hermetismo del cuarto y protege al muro de los golpes del carro montacargas y facilitar la limpieza del área



Foto 23



Foto 24

22. Colocación de cubierta, esta actividad se desarrolla después de haber colocado el muro, se debe cuidar que su sistema de fijación no se convierta en un puente térmico, parte de esta solución se debe al fabricante de los paneles. Tanto en los muros como en la cubierta se recomienda sellar e inyectar las juntas de los paneles con poliuretano, esta recomendación es para cuartos con temperaturas iguales ó por debajo de 32°F (0°C)

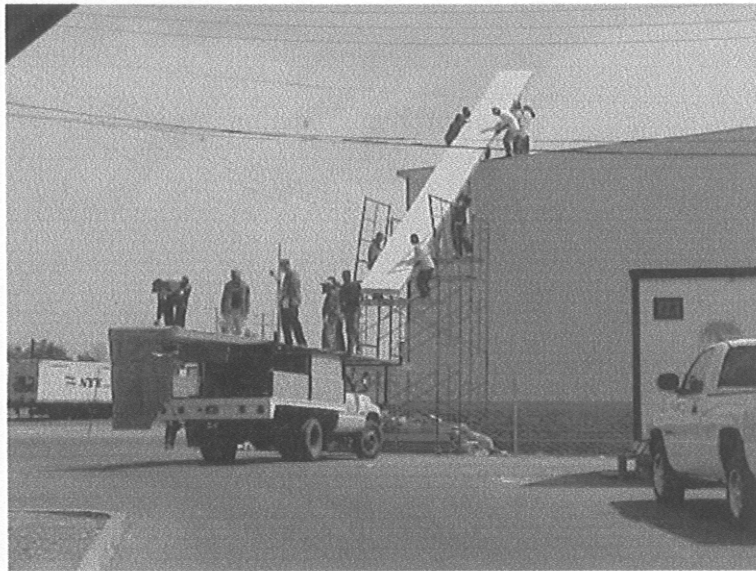


Foto 25

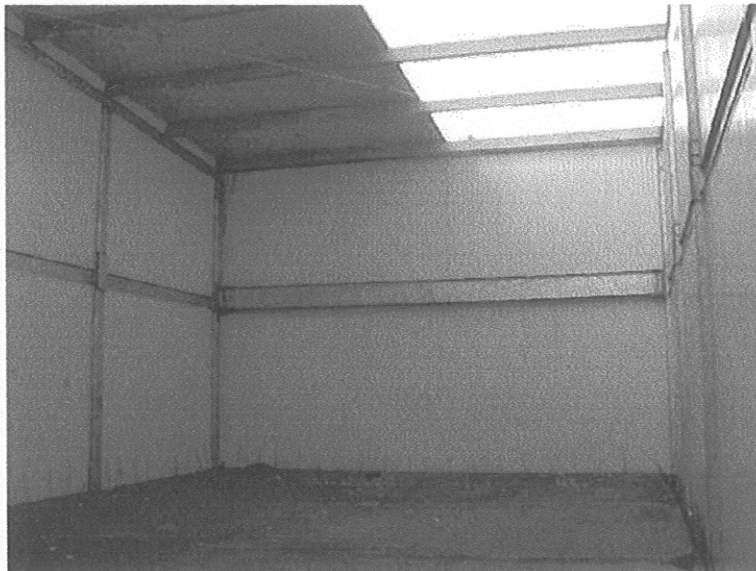


Foto 26

23. Las instalaciones de los equipos de refrigeración se podrá llevar a la par con la colocación de los muros y cubierta, se debe tener cuidado en las tuberías de estos equipos, tal es el caso de las tuberías eléctricas, estas deberán ser selladas por su interior para evitar así el paso a corrientes de aire con temperaturas más altas. Se recomienda aislar toda la tubería que se encuentra en el interior de la(s) cámara(s), a lo largo y ancho desde su principio a fin, que por lo general están conectadas a grandes fuentes de calor tales como tableros eléctricos, compresores y áreas con distintas temperaturas convirtiéndose así en puentes térmicos

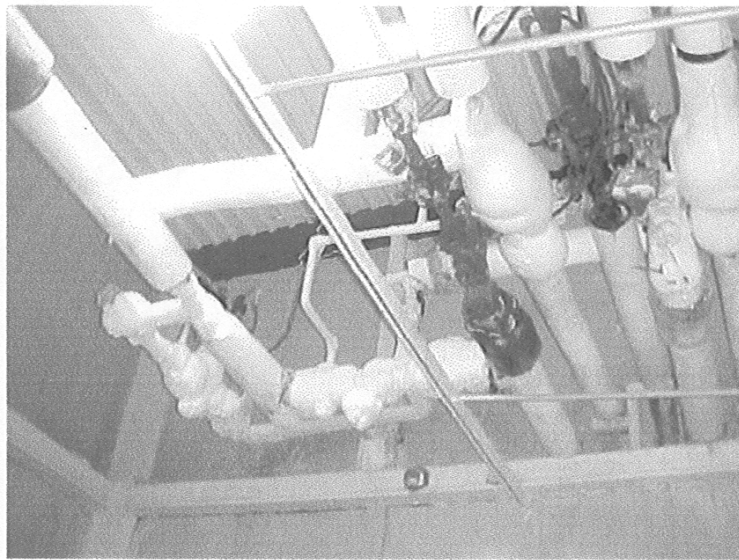


Foto 27

## **5.2 Recomendaciones para bajar la temperatura en cuartos fríos.**

Debido a que las bajas temperaturas dentro de las instalaciones de congelación, las contracciones de los elementos estructurales en ésta zona serán sustancialmente mayores que en un ambiente circundante o en las instalaciones de refrigeración. Por lo tanto, las juntas de contracciones deberán ser correctamente proyectadas, para evitar daños estructurales para la puesta en marcha. Durante el período de Reducción de Temperatura, las puertas deberán estar abiertas para igualar la presión y bajando gradualmente la temperatura será mínima la posibilidad de dañar la estructura. A continuación presentamos la tabla 5.1. en la cual se indican el tiempo que debe durar

una etapa en una temperatura determinada hasta llegar a la temperatura de servicio del cuarto frío siendo aproximadamente 10°F por cada 24 horas y se sostiene a los 35 °F hasta extraer toda la humedad ambiental de la cámara ( aproximadamente 72 horas) para después proseguir bajando la temperatura hasta llegar a la temperatura de servicio

**Tabla 5.1 Tiempo de duración de cada etapa**

ETAPAS	TIEMPO	TEMPERATURA ° F
1 <sup>er</sup>	24 horas	75
2 <sup>do</sup>	24 horas	60
3 <sup>er</sup>	24 horas	45
4 <sup>o</sup>	24 horas	35
HASTA QUE SEQUE	EL REQUERIDO	
1 <sup>er</sup>	24 horas	30
2 <sup>do</sup>	24 horas	20
3 <sup>er</sup>	24 horas	10
4 <sup>o</sup>	24 horas	0
5 <sup>o</sup>	24 horas	-10

- El acabado de cemento deberá estar totalmente fraguado antes de que la cámara se enfríe.
- La losa de hormigón se contrae durante este proceso, haciendo que las juntas entre la losa, paredes y demás juntas de la construcción se abran. Se recomienda que en el proceso de secado (a los 35 °F) se haga la debida reparación de las juntas.
- Un tiempo medio de alcanzar este estado es de 72 horas; sin embargo, hay otros indicadores que pueden utilizarse, tales como la observación de la velocidad de formación de escarcha sobre los difusores, o la medición de la humedad al capturar la condensación en el descarche.[7]



- La formación de hielo en las juntas de los paneles puede ocurrir en el período de rechazo de humedad; depende de la temperatura exterior para que este desaparezca en cuanto se normalice la operación.

### **5.3 Recomendaciones generales para el concreto en pisos de los cuartos fríos.**

Colocar el concreto con un  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$  (mínimo). Se sugiere agregar aditivo acelerante el cual se colocará directamente al concreto en cantidades del 5 al 7% (ver especificación de fabricante) en volumen del concreto, cuidando en todo momento la reducción del agua. La aplicación de éste aditivo en ocasiones reduce la resistencia del concreto llegando a quedar hasta en  $300 \text{ kg/cm}^2$ .

- Relación agua-cemento de 0.45
- Tamaño máximo del agregado de 20 mm. redondo y seco.
- Revenimiento no mayor de 8 cms.
- En cuanto a los períodos de curado húmedo para un concreto normal (sin acelerante) con relación agua-cemento de 0.45 y con una temperatura ambiental T (en °C) se recomienda :

a) T = 10°C	t = 32 días
b) T = 15°C	t = 22 días
c) T = 20°C	t = 19 días

En caso de que se utilicen aditivos acelerantes los tiempos de curado pueden reducirse hasta un 25 %.

- Después del periodo del curado húmedo, dejar secar durante un periodo aproximado de 20 días, antes de aplicar el acabado final del piso.[7]

- Recomendaciones generales para la colocación del concreto en pisos de cuartos fríos.

Todo el personal que coloque el concreto, deberá usar botas de plástico limpias para evitar al máximo la contaminación del concreto.



Foto 28