

T A B L A 1
Proporciones típicas de mezclado y propiedades de concreto fresco utilizado para ensayos.

Propiedades de Concreto Fresco				
	Temperatura °C (°F)	Revenimiento mm (pulg.)	Unidad de peso kg/m ³ (lb/ft ³)	Aire Atrapado, %
	23.3 (74)	50 2.0	2324 (145.1)	2.0
Proporciones de Mezclado				
	Relación de agua/cemento (por peso)	Contenido de agua, kg (lb)	Contenido de cemento kg (lb)	Agregado Grueso kg (lb)
	0.80	146 (323)	183 (404)	733 (1615)
				Agregado Fino kg (lb)
				714 (1575)

ros de 76 x 152-mm (3 x 6 -in) y prismas de 51 x 51 x 152 -mm (2" x 2" x 6"-).

Todos los ensayos se hicieron de acuerdo con los procedimientos ASTM hasta donde fue posible. La unidad automática de congelamiento y deshielo funciona congelando los especímenes con aire y descongelándolos en agua, efectuando 8 ciclos por día.

En las figuras 3 y 4 se muestran las gráficas de edad vs. resistencia de los ensayos. En la Tabla 2 se encuentra un resumen de los resultados del ensayo de congelamiento y deshielo y en la figura 5 se muestra una gráfica de los cambios en longitud contra el número de ciclos de congelamiento y deshielo.

Debido a que únicamente cierto número de especímenes podían ser infiltrados a un mismo tiempo, fue necesario hacer una serie de mezclas de concreto para obtener suficientes especímenes para ser ensayados a edades hasta de 540 días. Se tomaron las precauciones debidas para asegurar que haya la mínima variación en las diferentes mezclas.

En las Tablas 3 y 4 se muestran los resultados del coeficiente de variación y la desviación estándar en la mezcla y entre mezclas; los resultados detallados de los ensayos se reportan en otra sección (6).

En la figura 6 se muestran los especímenes infiltrados con azufre antes y después de los ensayos de resistencia; y los especímenes después de expuestos al congelamiento y deshielo en la figura 7.

COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS DE ENSAYES.

Propiedades de Resistencia del Concreto Infiltrado con Azufre.

La resistencia a la compresión y a la tensión del concreto infiltrado con azufre no aumentan con el tiempo como es el caso de los especímenes de referencia curados en medio húmedo. Las resistencias obtenidas en dos días se mantienen al menos hasta 540 días. Un número de especímenes de ensaye se han mantenido a temperatura ambiente y 40% de humedad relativa para ensayos de edad hasta de 5 años, estos resultados se reportarán cuando se hayan efectuado.

A dos días de edad la resistencia a la compresión y a la tensión de los especímenes de concreto infiltrado con azufre es más de 10 veces la resistencia de los especímenes de referencia curados con humedad, sin embargo, la relación de resistencia entre los dos tipos de concretos disminuye con el tiempo (figuras 3,4).

El gran aumento de resistencia en especímenes infiltrados es probablemente debido a que los poros capilares de la pasta de cemento se rellenan con azufre. El incremento también puede deberse al llenado con azufre de los vacíos presentes entre el agregado y la pasta de cemento. Se indica una investigación más exhaustiva.

Propiedades Elásticas del Concreto Infiltrado con Azufre.

En esta fase de la investigación no fueron determinados ni el módulo de elas

T A B L A 2

Resumen de los resultados del ensayo de congelamiento y deshielo en cilindros y prismas.

Cilindros de 76 x 152-mm (3 x 6-pulg.)		Prismas* de 51 x 51 x 152-mm (2 x 2 x 6-pulg.)				
Tipo de Ensaye	Despues de exposicion a ciclos de congelamiento y deshielo		Tipo de Ensaye	Despues de exposicion a ciclos de congelamiento y deshielo		De Referencia Curado al aire
	Despues de 300 ciclos	Despues de 1000 ciclos		Despues de 300 ciclos	Despues de 1000 ciclos	
Examinación Visual	Sin Cambio	Sin Cambio	Examinación Visual	Sin Cambio	Sin Cambio	---
Cambio en peso	Sin Cambio	+0.4%	Cambio en peso	Sin Cambio	+0.4%	---
Cambio en longitud	---	---	Cambio en longitud	+0.03%	+0.08%	---
Resistencia a la Compresión. k/cm ² (MPa)	No fueron ensayados	900.1 (88.25)	Resistencia a la Flexión k/cm ² (MPa)	No fueron ensayados	162.4 (15.93)	176.5 (17.31)

*Las prismas se ensayaron de acuerdo con el Método ASTM (293-68(1974))

Todos los resultados que se reportan en esta tabla son de especímenes de ensaye hechos de concreto con una relación de agua/cemento de 0.69. Información sobre ensayes hechos de concreto con una relación agua/cemento de 0.80 se ha reportado en otra sección (2).

TABLA 3

Resultados de la desviación estandar y del coeficiente de variación en la mezcla.

Tipo de Concreto	No. de Mezcla	Resistencia a la Compresión de cilindros de 76 x 152-mm (3 x 6-pulg.)				Resistencia a la tensión por compresión diametral de cilindros de 76 x 152-mm (3 x 6-pulg.)					
		Resistencia promedio*		D.E.	C.V.	Resistencia promedio*		D.E.	C.V.		
		k/cm ²	MPa			k/cm ²	MPa			k/cm ²	MPa
De Referencia Curado en Medio Húmedo	1	73	7.17	2.0	0.19	2.7	14.8	1.45	0.35	0.03	2.4
	2	59	5.76	1.5	0.15	2.5	12.3	1.21	0.70	0.07	5.6
	3	61	5.96	1.4	0.14	2.3	13.0	1.28	0.91	0.09	7.0
	4	60	5.93	0.1	0.01	0.2	13.4	1.31	0.35	0.03	2.6
	5	69	6.72	2.7	0.27	4.0	13.7	1.34	0	0	0
	6	67	6.55	5.7	0.56	8.6	14.1	1.38	0.70	0.07	5.0
Infiltrado con Azufre	1	831	81.49	14.2	1.39	1.7	90.7	8.89	0	0	0
	2	814	79.77	10.5	1.03	1.3	89.7	8.79	1.83	0.18	2.0
	3	774	75.88	31.9	3.12	4.1	89.0	8.72	2.60	0.26	2.9
	4	786	77.08	7.0	0.68	0.9	92.8	9.17	5.27	0.52	5.7
	5	839	82.22	3.5	0.34	0.4	87.9	8.62	6.54	0.64	7.4
	6	846	82.94	0	0	0	84.4	8.27	0	0	0

* Cada valor es el promedio de dos valores de ensaye.

TABLA 4

Resultados de la desviación estandar y del coeficiente de variación entre mezclas.

Tipo de Concreto	No. de Mezcla	Resistencia a la Compresión de cilindros de 76 x 152-mm (3 x 6-pulg.)		Resistencia a la Tensión por Compresión diametral de cilindros de 76 x 152-mm (3 x 5-pulg.)					
		Resistencia promedio para 6 series		Resistencia promedio para 6 series					
		k/cm ²	MPa	k/cm ²	MPa	D.E.	C.V.		
De Referencia Curado en Medio Húmedo	6	65	6.34	13.7	1.34	0.77	0.08	8.7	8.7
Infiltrado con Azufre	6	815	79.91	89.3	8.76	2.95	0.29	3.6	3.6

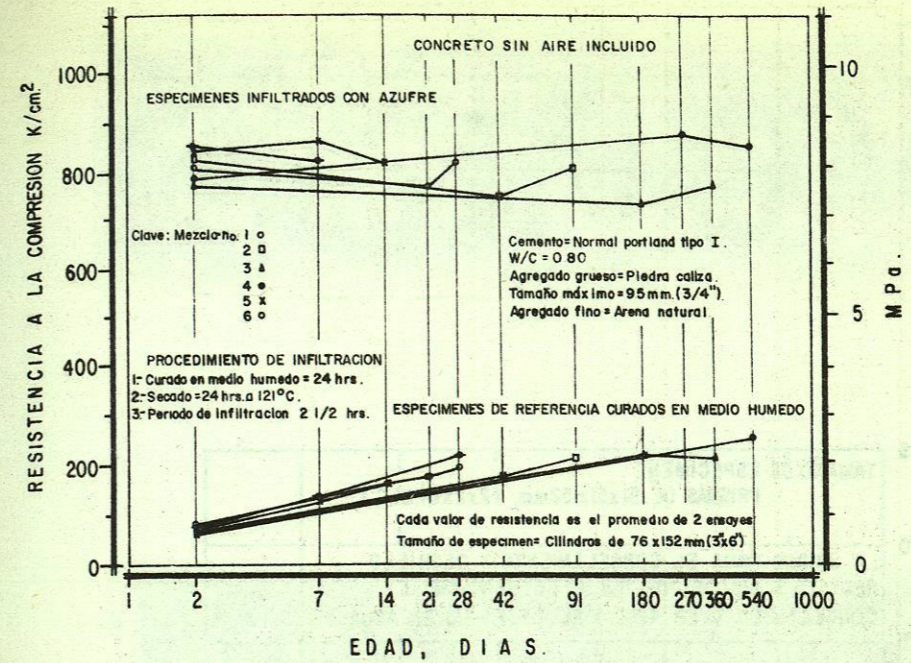


FIG. No.3 RELACION ENTRE EDAD Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE REFERENCIA Y DE CILINDROS DE CONCRETOS INFILTRADOS CON AZUFRE.

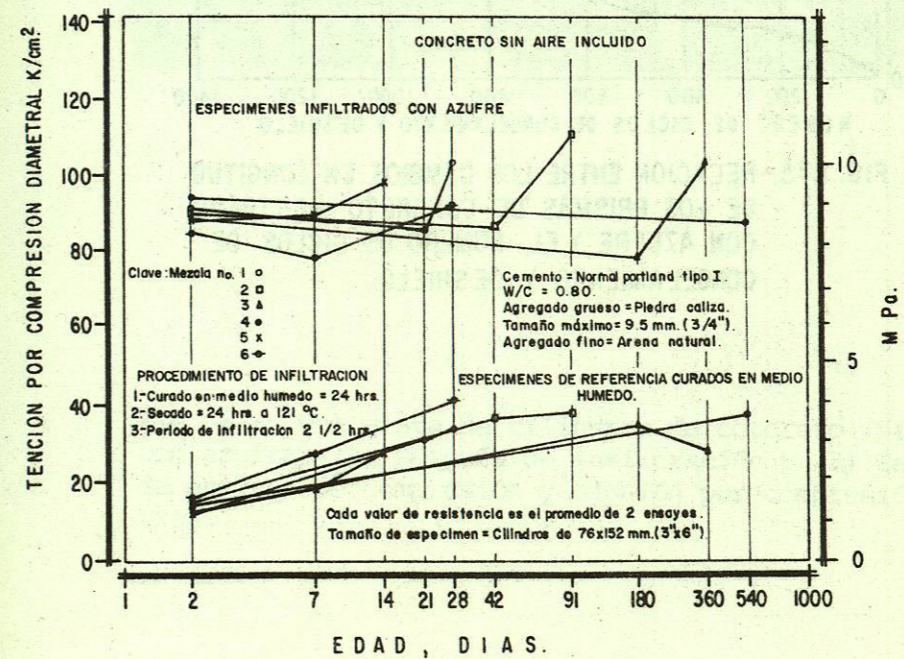


FIG. No.4 RELACION ENTRE EDAD Y TENSION POR COMPRESION DIAMETRAL DE CILINDROS DE CONCRETO DE REFERENCIA Y DE CILINDROS DE CONCRETO INFILTRADOS CON AZUFRE.