

TABLA No. 3

PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO - MEDICIONES DEL FLUJO PLASTICO

SERIE	NUEVO	MEDICIONES DE FLUJO PLASTICO *				
		f'c a 28 días kg/cm <sup>2</sup>	f'c a 63 días kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO APLICADO kg/cm <sup>2</sup>	RELACION ESFUERZO RESISTENCIA	DEFORMACION TOT. POR FLUJO PLASTICO DES- PUES DE 72 DIAS
B1	17	350	381	155	0.44	770
	18	461	518	200	0.43	820
	19	483	521	207	0.43	761
	20	469	496	202	0.43	807

\* Todas las mediciones se hicieron sobre cilindros de 150 X 300 mm

TABLA No. 4

PROPIEDAD DEL CEMENTO ENDURECIDO - RESISTENCIA, MODULO DE ELASTICIDAD Y MEDICIONES DE CONTRACCION

SERIE	TIPO DE CONCRETO	RESISTENCIA A LA COMPRESION (f'c) kg/cm <sup>2</sup>		RESISTENCIA A LA FLEXION Kg/cm <sup>2</sup>	MODULO DE ELASTICIDAD Kg/cm <sup>2</sup> X 10 <sup>5</sup>	MEDICIONES DE CONTRACCION			
		7	28			91	ALMACENADO EN LUGAR - SECO DURANTE DIAS	CONTRACCION % DE HUMEDAD	
		DIAS		DIAS		DIAS		%	
B	Referencia (cemento tipo I)	273	334	385	62	3.3	112	0.037	32.3
	Cemento tipo I + SP-N*	380	442	495	71	3.8	112	0.040	23.7
	Cemento tipo I + SP-N	362	400	485	71	3.8	112	0.042	18.6
	Cemento tipo I + SP-L	370	434	509	67	3.7	112	0.042	23.9
C	Referencia (cemento Tipo II)	261	373	432	61	3.3	112	0.041	38.4
	Cemento tipo II + SP-M	370	485	561	70	3.8	112	0.037	28.5
	Cemento tipo II + SP-N	376	485	569	73	3.8	112	0.038	27.2
	Cemento tipo II + SP-L	357	485	569	74	3.7	112	0.039	30.4
D	Referencia (cemento tipo V)	195	328	387	51	3.3	112	0.040	36.7
	Cemento tipo V + SP-M	325	411	471	63	3.7	112	0.037	29.6
	Cemento tipo V + SP-N	336	428	495	58	3.6	112	0.039	25.2
	Cemento tipo V + SP-L	334	432	513	63	3.6	112	0.039	26.8

\* Superplastificante

TABLA No. 5

ENSAYES DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO A CONCRETOS DE REFERENCIA Y SUPERPLASTIFICADOS - CEMENTO TIPO I

REV. No.	SUPERPLAS- TIFICANTE	NUMERO DE CICLOS AL CONCLUIR ENSA- YES DE CONGELA- MIENTO Y DESHIELO	MODULO DINAMICO		E <sub>o</sub> , %	NUMERO DE CICLOS 60% E <sub>o</sub>	VELOCIDAD DE PULSO		FACTOR DE DURABILIDAD 300 CICLOS	CAMBIO EN PESO, %	CAMBIO DE LONGITUD, %
			E <sub>o</sub>	E <sub>f</sub>			V <sub>o</sub>	V <sub>f</sub>			
5-1*	-	82	38.9	33.8	88.7	-	4570	4420	-	-3.41	+0.0561
5-2	-	300	39.9	27.9	71.3	-	4570	4520	69.9	-3.90	+0.0442
6-1	SP-M	300	43.5	31.3	73.2	-	4730	4150	71.8	-2.13	+0.1642
6-2	SP-M	300	44.9	28.4	64.4	-	4730	4370	63.2	-2.44	+0.1404
PROMEDIO		300	44.2	29.9	68.8	-	4730	4260	67.5	-2.29	+0.1523
7-1	SP-N	245	43.9	24.7	57.2	237	4730	4370	47.4	-1.22	+0.1165
7-2	SP-N	227	43.6	23.8	55.5	215	4780	4020	43.0	-1.11	+0.2042
8-1	SP-L	300	42.6	28.3	67.9	-	4780	4230	66.6	-1.86	+0.1179
8-2	SP-L	300	43.1	22.5	53.2	285	4730	3870	57.0	-1.69	+0.1635
PROMEDIO		300	42.8	25.4	60.6	-	4760	4050	61.8	-1.78	+0.1407

\* NOTA: Un aumento en la frecuencia resonante fundamental a los 116 ciclos fue causado al quebrarse un pedazo del extremo, por lo tanto, se retiró el espécimen del ensaye.

TABLA No. 6

ENSAYE DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO A CONCRETOS DE REFERENCIA Y SUPERPLASTIFICADOS - CEMENTO TIPO II

REV. No.	SUPERPLAS- TIFICANTE	NUMERO DE CICLOS AL CONCLUIR ENSA- YES DE CONGELA- MIENTO Y DESHIELO	MODULO DINAMICO		E <sub>o</sub> , %	NUMERO DE CICLOS 60% E <sub>o</sub>	VELOCIDAD DE PULSO		FACTOR DE DURABILIDAD 300 CICLOS	CAMBIO EN PESO, %	CAMBIO DE LONGITUD, %
			E <sub>o</sub>	E <sub>f</sub>			V <sub>o</sub>	V <sub>f</sub>			
9-1	-	200	38.4	22.5	60.0	200	4620	4470	40.0	-3.40	+0.0540
9-2	-	300	37.2	24.1	64.7	45	4570	4370	64.7	-5.36	+0.0737
10-1	SP-M	300	42.3	36.6	86.5	-	4370	4620	86.5	-1.40	+0.0582
10-2	SP-M	300	43.4	35.3	81.2	-	4780	4420	81.2	-1.51	+0.0547
PROMEDIO		300	42.9	36.0	83.9	-	4760	4520	83.9	-1.46	+0.0565
11-1	SP-N	300	43.8	21.1	48.0	275	4780	3600	55.0	-1.60	+0.2632
11-2	SP-N	300	43.5	26.2	60.2	-	4780	4190	60.2	-1.27	+0.1284
PROMEDIO		300	43.7	23.7	54.1	-	4780	3900	57.6	-1.44	+0.1958
12-1	SP-L	300	42.1	27.2	64.4	-	4780	4520	64.4	-1.90	+0.0758
12-2	SP-L	300	43.4	24.9	57.4	289	4730	4420	57.8	-1.90	+0.0723
PROMEDIO		300	42.7	26.1	61.0	-	4760	4470	61.2	-1.90	+0.0741

TABLA No. 7

ENSAYE DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO A CONCRETOS DE REFERENCIA Y SUPERPLASTIFICADOS - CEMENTO TIPO V

REV. No.	SUPERPLASTIFICANTE	NUMERO DE CICLOS AL CONCLUIR ENSAYES DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO	MODULO DINAMICO $\text{kg/cm}^2 \times 10^4$		$E_o$ , %	NUMERO DE CICLOS 60% $E_o$	VELOCIDAD DE PULSO		FACTOR DE DURABILIDAD 300 CICLOS	CAMBIO EN PESO, %	CAMBIO DE LONGITUD, %
			$E_o$	$E_f$			$V_o$	$V_f$			
13-1	-	283	37.4	21.1	56.4	257	4570	4420	51.4	-4.59	+0.0484
13-2	-	300	36.3	21.8	60.1	-	4570	4370	60.1	-5.10	+0.0646
14-3	SP-M	148	43.1	24.7	57.2	144	4780	4470	28.8	-0.17	+0.0870
14-4	SP-M	185	42.1	19.7	46.7	159	4780	4230	31.8	-0.67	+0.1411
15-1	SP-N	204	43.1	25.8	58.5	201	4780	4520	40.2	-0.44	+0.0877
15-2	SP-N	152	44.5	21.7	48.9	126	4840	4420	25.2	-0.22	+0.1165
16-1	SP-L	152	42.6	21.5	50.4	127	4780	4420	25.4	-0.06	+0.0856
16-2	SP-L	175	43.1	21.5	49.9	154	4780	4370	30.8	-0.50	+0.0940

TABLA No. 8

CARACTERISTICAS DE LAS BURBUJAS DE AIRE EN EL CONCRETO ENDURECIDO

REV. No.	SUPERPLASTIFICANTE		NUMERO DE HUECOS	LONG. DE LA TRANSVERSAL mm	CONTENIDO DE PASTA, %	BURBUJAS EN EL CONCRETO, %	SUPERFICIE ESPECIFICA DE BURBUJAS		FACTOR DE ESPACIAMIENTO DE BURBUJAS ***	
	NOBRE	mL/kg de CEMENTO					$\text{mm}^{-1}$	$\text{in}^{-1}$		
5-1	NINGUNO (CONTROL)	0.0	1734	2743	24.2	5.9	16.451	418	0.258	0.010
5-2	NINGUNO (CONTROL)	0.0	1717	2718	24.2	6.0	16.609	422	0.253	0.010
6-1	SP-M	23.6	1717	2718	21.6	6.5	7.839	199	0.489	0.019
6-2	SP-M	23.6	1717	2718	21.6	5.0	12.257	311	0.353	0.014
7-1	SP-N	9.1	1700	2692	21.6	5.8	9.174	233	0.440	0.017
7-2	SP-N	9.1	1734	2743	21.6	5.6	8.637	219	0.477	0.019
8-1	SP-L	25.6	1616	2565	21.6	5.3	13.661	347	0.308	0.012
8-2	SP-L	25.6	1717	2718	21.6	4.6	15.063	383	0.299	0.012
9-1	NINGUNO (CONTROL)	0.0	1717	2718	24.3	3.7	20.046	509	0.263	0.010
9-2	NINGUNO (CONTROL)	0.0	1734	2743	24.2	4.6	16.352	415	0.290	0.011
10-1	SP-M	22.0	1616	2565	21.6	4.5	9.958	253	0.459	0.018
10-2	SP-M	22.0	1616	2565	21.6	4.5	11.600	295	0.394	0.015
11-1	SP-N	7.5	1616	2565	21.8	4.7	10.559	268	0.424	0.017
11-2	SP-N	7.5	1717	2718	21.8	4.5	8.887	226	0.515	0.020
12-1	SP-L	22.4	1616	2565	21.8	4.3	13.891	353	0.337	0.013
12-2	SP-L	22.4	1632	2591	22.0	5.6	12.989	330	0.318	0.013

\* Calculado a partir del proporcionamiento

\*\* Limite mínimo de 23.600  $\text{mm}^{-1}$  o 600  $\text{pulg}^{-1}$

\*\*\* Limite máximo de 0.200  $\text{mm}$  o 0.008  $\text{pulg.}$  (Norma CSA A23.1, 9.4.2)

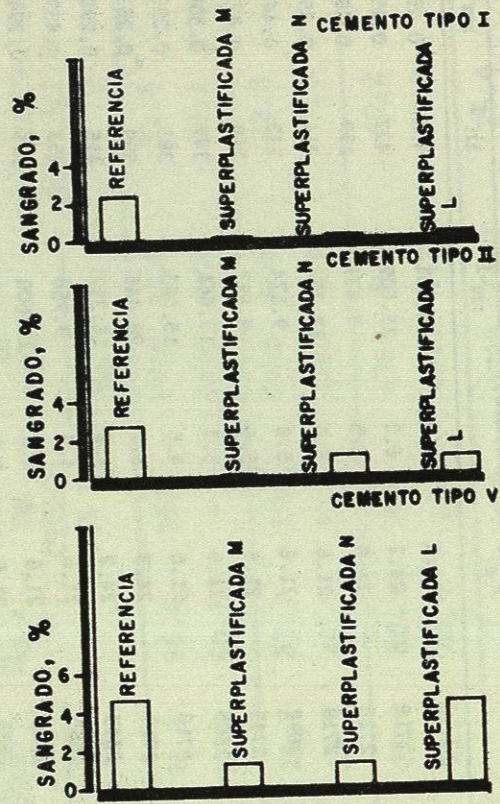


FIGURA 1. CARACTERISTICAS DE SANGRADO PARA CONCRETOS DE REFERENCIA Y SUPERPLASTIFICADOS.

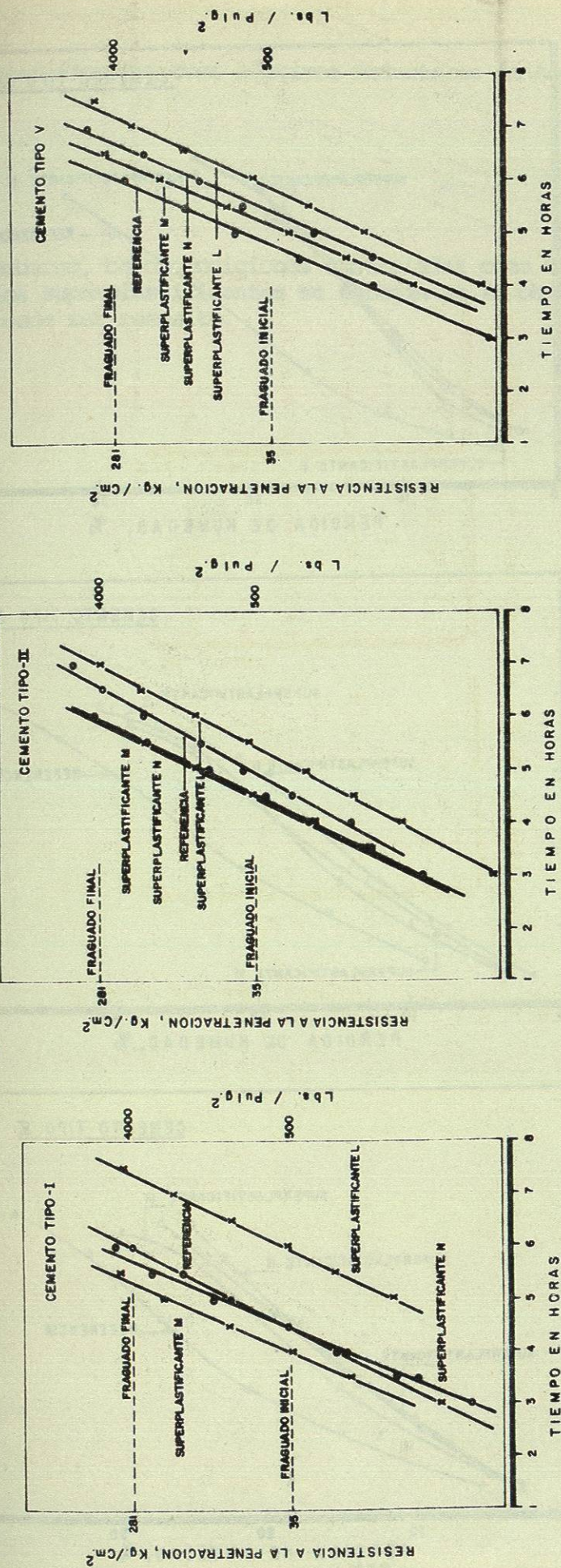


FIG. 2 CARACTERISTICAS DEL TIEMPO DE FRAGUADO PARA CONCRETOS DE REFERENCIA Y SUPERPLASTIFICADOS.