

Contenido

Prefacio	vii	Calor de hidratación	23
Capítulo 1 Fundamentos sobre el concreto	1	Pérdida por ignición	25
Concreto recién mezclado	2	Peso específico	25
Mezclado	2	Embarque del cemento	25
Trabajabilidad	2	Almacenamiento del cemento	25
Consolidación	2	Cemento caliente	26
Hidratación, tiempo de fraguado, endurecimiento ³		Capítulo 3 Agua de mezclado para el concreto	27
Concreto endurecido	4	Carbonatos y bicarbonatos alcalinos	27
Curado húmedo	4	Clouros	28
Velocidad de secado del concreto	4	Sulfatos	28
Resistencia	5	Otras sales comunes	29
Peso Unitario	6	Sales de hierro	29
Resistencia a congelación y deshielo	7	Diversas sales inorgánicas	29
Permeabilidad y hermeticidad	8	Agua de mar	29
Resistencia al desgaste	9	Aguas ácidas	29
Estabilidad volumétrica	10	Aguas alcalinas	29
Control de agrietamientos	11	Aguas de enjuague	29
Capítulo 2 Cementos Portland	13	Aguas de desperdicios industriales	30
Fabricación del cemento portland	13	Aguas negras	30
Tipos de cemento portland	16	Impurezas orgánicas	30
Tipo I	16	Azúcar	30
Tipo II	17	Sedimentos o partículas en suspensión	30
Tipo III	17	Aceites	30
Tipo IV	17	Algas	30
Tipo V	17	Capítulo 4 Agregados para concreto	31
Cementos portland con inclusores de aire	17	Características de los agregados	32
Cemento portland blanco	18	Granulometría	32
Cementos hidráulicos mezclados	18	Granulometría de los agregados finos	35
Tipo IS	18	Granulometría de los agregados gruesos	36
Tipo IP y tipo P	18	Agregados con granulometría discontinua	37
Tipo I(PM)	18	Forma de partícula y textura superficial	37
Tipo S	18	Peso volumétrico y vacíos	38
Tipo I(SM)	18	Peso específico	38
Cementos de albañilería	19	Absorción y humedad superficial	38
Cementos expansivos	19	Resistencia a congelación y deshielo	39
Cementos especiales	20	Propiedades de humedecimiento y secado	41
Cementos para pozo de petróleo	20	Resistencia al desgaste y al derrapamiento	41
Cementos portland impermeabilizados	20	Resistencia y contracción	41
Cementos plásticos	20	Resistencia a los ácidos y a otras sustancias	
Cementos de fraguado regulado	20	corrosivas	41
Cementos con adiciones funcionales	20	Resistencia al fuego y propiedades térmicas	42
Disponibilidad de cementos	20	Materiales perjudiciales y reactividad con los álcalis	42
Compuestos químicos en el cemento portland	21	Reactividad álcali-agregado	43
Propiedades del cemento portland	22	Beneficio de agregados	45
Finura	23	Manejo y almacenamiento de agregados	45
Sanidad	23	Agregado de dragado marítimo	45
Consistencia	23	Reciclado de concreto viejo	45
Tiempo de fraguado	23	Capítulo 5 Concreto con aire incluido	49
Fraguado falso	23	Propiedades del concreto con aire incluido	49
Resistencia a la compresión	23		

Resistencia a congelación-deshielo	50	Agentes a prueba de humedad	79
Resistencia a compuestos y sales descongelantes	52	Agentes impermeabilizantes	79
Secado al aire	53	Aditivos colorantes	79
Tratamiento de superficies descascaradas	53	Ayudas de bombeo	79
Resistencia a los sulfatos	53	Aditivos químicos para reducir la reactividad con los álcalis	80
Resistencia a la reactividad álcali-sílice	53	Aditivos y agentes para unir	80
Resistencia	53	Lechadas	80
Trabajabilidad	54	Agentes productores de gas	80
Materiales inclusores de aire	55	Exclusores de aire	80
Factores que afectan el contenido de aire	56	Aditivos fungicidas, germicidas e insecticidas	80
Cemento	56	Capítulo 7 Proporcionamiento de mezclas de concreto normal	83
Agregado grueso	56	Elección de las características de la mezcla	83
Agregado fino	57	Relación entre la relación agua-cemento y la resistencia	83
Agua de mezclado y revenimiento	57	Resistencia	84
Revenimiento y vibración	58	Relación agua-cemento	84
Temperatura del concreto	58	Agregados	84
Aditivos y agentes colorantes	58	Aire incluido	86
Efecto del mezclado	60	Exposición ligera	86
Transporte y manejo	61	Exposición moderada	86
Acabados prematuros	61	Exposición severa	86
Pruebas para determinar el contenido de aire	61	Revenimiento	86
Contenidos de aire recomendados	63	Contenido de agua	87
Capítulo 6 Aditivos para el concreto	67	Contenido de cemento y tipo de cemento	88
Aditivos inclusores de aire	69	Aditivos	88
Aditivos reductores de agua	69	Proporcionamiento	89
Aditivos retardantes	70	Proporcionamientos a partir de datos de campo	89
Aditivos acelerantes	70	Proporcionamientos por mezclas de prueba	90
Superfluidizantes (Reductores de agua de alto rango)	71	Mediciones y cálculos	91
Aditivos minerales finamente divididos	72	Peso volumétrico y rendimiento	91
Materiales cementantes	72	Volumen absoluto	91
Materiales puzolánicos	73	Ejemplos de proporcionamiento de mezcla	91
Materiales puzolánicos y cementantes	74	Ejemplo 1. Método de volúmenes absolutos	91
Materiales nominalmente inertes	74	Condiciones y especificaciones	91
Efectos en el concreto debidos a los aditivos minerales	74	Resistencia	92
Efecto sobre el concreto fresco	74	Relación agua-cemento	92
Requerimientos de agua	74	Tamaño del agregado grueso	92
Contenido de aire	74	Contenido de aire	92
Trabajabilidad	75	Revenimiento	92
Segregación y sangrado	75	Contenido de agua	92
Calor de hidratación	75	Contenido de cemento	92
Tiempo de fraguado	75	Contenido de agregado grueso	92
Acabados	75	Contenido de aditivo	92
Bombeo	75	Contenido de agregado fino	92
Proporcionamiento	75	Humedad	93
Curado	75	Mezcla de prueba	93
Efectos en el concreto endurecido	76	Ajustes a la mezcla	94
Resistencia	76	Reductores de agua	94
Contracción por secado y fluencia	76	Puzolanas	95
Permeabilidad y absorción	76	Ejemplo 2. Mezcla de prueba de laboratorio haciendo uso del método PCA de la relación agua-cemento	95
Color del concreto	77	Especificaciones	95
Reactividad álcali-agregado	77	Relación agua-cemento	96
Resistencia al ataque de sulfatos	77	Tamaño de agregado	96
Corrosión del acero ahogado	77	Contenido de aire	96
Carbonatación	77	Revenimiento	96
Resistencia a congelación y deshielo	78	Cantidades a dosificar	96
Descascaramiento por productos químicos descongelantes	78	Trabajabilidad	96
Resistencia química	78	Proporciones de la mezcla	96
Sanidad	78		
Agentes para la trabajabilidad	78		
Inhibidores de corrosión	78		

Ajustes de la mezcla	96	Agregado expuesto	131
Concreto para trabajos pequeños	101	Pinturas y recubrimientos claros	131
Conclusiones sobre el diseño	101	Colocación de concreto bajo el agua	132
Capítulo 8 Dosificación, mezclado, transporte		Técnicas de colado especiales	133
y manejo del concreto	103	Precauciones	133
Dosificación	103	Capítulo 10 Curado del concreto	135
Mezclado del concreto	103	Métodos y materiales de curado	136
Mezclado estacionario	104	Estancamiento o inmersión	136
Concreto premezclado	104	Rociado o aspersión	136
Concreto mezclado con dosificadora móvil		Cubiertas húmedas	136
(Mezclador continuo)	105	Papel impermeable	137
Mezcladoras de alta energía	105	Láminas de plástico	137
Remezclado de concreto	106	Compuestos para curado formadores de	
Transporte y manejo del concreto	106	membrana	138
Equipo para el transporte y manejo del concreto	106	Cimbras dejadas en su lugar	139
Elección del mejor método	108	Curado al vapor	139
Trabajo a nivel del terreno y por abajo del mismo	110	Mantas o cubiertas aislantes	140
Trabajo por encima del nivel del terreno	111	Curado por métodos eléctricos, con aceite y	
Capítulo 9 Colocación y acabado del concreto	113	con rayos infrarrojos	140
Preparación anterior al colado	113	Periodo de curado y temperatura	140
Forma de depositar el concreto	113	Capítulo 11 Colocación de concreto	
Consolidación del concreto	114	en climas cálidos	143
Vibración	115	Toma de precauciones	143
Vibración interna	115	Efectos de las temperaturas elevadas en el concreto	143
Vibración externa	116	Enfriamiento de los materiales del concreto	144
Losas de concreto	117	Preparación antes del colado	147
Preparación de la subrasante	117	Transporte, colado, acabado	147
Sub-base	117	Agrietamientos por contracción plástica	148
Barreras de vapor y prevención de problemas		Curado y protección	149
de humedad	118	Aditivos	149
Cimbras	118	Calor de hidratación	149
Colado y tendido	118	Capítulo 12 Colocación de concreto en climas fríos	151
Nivelación (Enrasado)	118	Efecto del congelamiento del concreto fresco	151
Aplanado	119	Desarrollo de resistencia del concreto a bajas	
Bordeado y junteado	120	temperaturas	151
Emparejado	120	Calor de hidratación	153
Alisado	120	Mezclas especiales de concreto	153
Escobillado	121	Concreto con aire incluido	154
Patrones y texturas	121	Temperatura del concreto	154
Curado y protección	121	Temperatura del concreto al mezclarlo	154
Colados sobre concreto endurecido	122	Temperatura de los agregados	155
Juntas de construcción de liga en concreto		Temperatura del agua de mezclado	156
estructural	122	Ecuación para la temperatura del concreto	156
Preparación del concreto endurecido	122	Temperatura del concreto al colarlo y	
Unión de concreto nuevo a concreto previamente		conservarlo	156
endurecido	122	Pruebas de control	156
Elaboración de juntas en pisos y en muros	124	Colados a nivel del terreno	158
Juntas de aislamiento	124	Colados por encima del terreno	159
Juntas de contracción	124	Recintos	161
Juntas de construcción	126	Materiales para aislamiento	162
Relleno de juntas para pisos	127	Calefactores	163
Disposición de juntas de pisos	127	Duración de la calefacción	164
Pisos sin juntas	127	Concepto de madurez	164
Descimbrado	128	Curado húmedo	164
Resanado, limpieza y acabado	128	Conclusión del periodo de calefacción	165
Agujeros, defectos y capas superpuestas	129	Remoción de cimbras y apuntalamiento	165
Curado de parches	130	Capítulo 13 Cambios de volumen en el concreto	167
Limpieza de las superficies de concreto	130	Cambios de temperatura	167
Acabado de superficies como se obtienen de la		Temperaturas bajas	168
cimbra	131	Temperaturas elevadas	169
Acabados superficiales especiales	131		

Cambios de humedad		Evaluación de los resultados de las	
(Contracción por secado)	170	pruebas de compresión	191
Efecto de los ingredientes del concreto		Capítulo 15 Tipos especiales de concreto	195
en la contracción por secado	171	Concreto ligero estructural	195
Alabeo (Combadura)	172	Agregados ligeros estructurales	195
Deformación elástica e inelástica	173	Resistencia a compresión	196
Deformación unitaria por compresión	173	Aire incluido	197
Módulo de elasticidad	173	Especificaciones	197
Deflexión	174	Mezclado	197
Relación de Poisson	174	Trabajabilidad y capacidad de acabado	197
Deformación unitaria por cortante	174	Revenimiento	197
Deformación unitaria por torsión	174	Vibrado	197
Fluencia	174	Colado, acabado y curado	198
Cambios químicos y sus efectos	175	Concretos ligeros de baja densidad y de	
Carbonatación	176	resistencia moderada	198
Ataque de sulfatos	176	Proporciones de la mezcla	198
Reacciones álcali-agregado	176	Trabajabilidad	199
Capítulo 14 Pruebas para controlar la calidad		Mezclado y colado	199
del concreto	179	Conductividad térmica	200
Clases de prueba	179	Resistencia	200
Frecuencia de las pruebas	179	Resistencia a la congelación y deshielo	200
Prueba de los agregados	180	Contracción por secado	201
Muestreo de agregados	180	Juntas de expansión	201
Impurezas orgánicas	180	Concreto de gran peso	201
Material fino objetable	180	Agregados de densidad elevada	201
Granulometría	180	Adiciones	202
Contenido de humedad de los agregados	181	Propiedades del concreto de	
Pruebas de concreto fresco	181	gran peso	202
Muestreo de concreto fresco	181	Proporcionamiento, mezclado y colocación	202
Consistencia	181	Concreto de alta resistencia	203
Medición de la temperatura	182	Selección de los materiales	203
Peso volumétrico y rendimiento	183	Cemento	203
Contenido de aire	183	Puzolana	203
Resistencia	184	Agregados	204
Pruebas de curado acelerado	185	Aditivos	205
Contenido de cloruros	186	Proporcionamiento	205
Contenido de agua y de cemento	186	Colocación, consolidación y curado	205
Contenido de aditivos minerales	186	Control de calidad	206
Sangrado del concreto	186	Concreto de alta resistencia a edad temprana	206
Prueba para el concreto endurecido	186	Concreto masivo	207
Pruebas de resistencia para el concreto		Concreto con el agregado precolocado	209
endurecido	186	Concreto de revenimiento nulo	209
Contenido de aire	187	Concreto compactado con rodillos	210
Densidad, peso específico, absorción y vacíos	187	Suelo-cemento	210
Contenido de cemento	188	Concreto lanzado	211
Contenido de aditivos minerales y aditivos		Concreto compensador de contracción	211
orgánicos	188	Concreto poroso	212
Contenido de cloruros	188	Concreto blanco y de color	212
Análisis petrográfico	188	Concreto blanco	212
Cambios de volumen y de longitud	188	Concreto de color	212
Carbonatación	188	Método de agitado en seco	213
Durabilidad	189	Concreto con cemento portland	
Contenido de humedad	189	polimerizado	213
Permeabilidad	189	Ferrocemento	213
Métodos de prueba no destructivos	189	Concreto reforzado con fibras	213
Método de esclerómetro	189	Apéndices	217
Método de penetración	189	A.-Normas ASTM	217
Pruebas de arranque (pullout)	190	B.-Normas Oficiales Mexicanas	220
Pruebas dinámicas o de vibración	191	Factores de conversión métrica	223
Otras pruebas	191	Índice	225