

CONCRETO

3

3 / 5

4ta Edición

CONCRETO

Supervisión del Concreto en Obra

Ing. Enrique Rivva López

- Tomo 1
Materiales para el
Concreto
- Tomo 2
Diseño de Mezclas
- Tomo 3
Supervisión del
Concreto en Obra
- Tomo 4
Ataques al Concreto
- Tomo 5
Concreto de Alta
Resistencia



ICG

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA

FONDO EDITORIAL ICG

PT-27

Publicación

CAPÍTULO 1. REQUISITOS GENERALES.....13	Anexo 1. Reactividad potencial30
1. Alcance13	Anexo 2. Procesamiento y manejo.....31
2. Responsabilidad.....13	Anexo 3. Agregado marginal y reciclado35
3. Sistemas Especiales13	Anexo 4. Agregado pesado 36
4. Especificaciones13	Anexo 5. Agregados livianos39
5. Planos14	Anexo 6. Bibliografía49
6. Dirección y Ejecución de la Obra14	CAPÍTULO 4. AGUA.....50
7. Personal14	1. Requisitos Generales.....50
8. Equipo14	2. Agua de Mar.....50
9. Materiales especiales.....14	3. Limitaciones51
10. Supervisión14	4. Muestreo51
11. Muestreo y ensayo de los materiales.....15	5. Ensayo51
12. Normas.....15	CAPÍTULO 5. ADICIONES52
13. Limitaciones15	1. Aspectos Generales.....52
CAPÍTULO 2. CEMENTO16	2. Condiciones de Empleo52
1. Requisitos del cemento.....16	3. Puzolanas52
2. Muestreo16	4. Escorias de Alto Horno.....52
3. Ensayo16	5. Cenizas52
4. Almacenamiento del Cemento16	6. Microsilice52
5. Normalización17	CAPÍTULO 6. ADITIVOS53
6. Aprobación o rechazo del cemento.....17	1. Aspectos Generales.....53
7. Almacenamiento y entrega del cemento.....17	2. Condiciones de Empleo53
8. Ventilación.....19	3. Limitaciones de Empleo54
9. Protección del personal.....19	4. Clasificación54
10. Certificación del cemento.....19	5. Incorporación55
CAPÍTULO 3. AGREGADOS.....20	6. Selección de las Cantidades.....55
1. Introducción.....20	7. Composición55
2. Comportamiento de las rocas como agregado21	8. Precauciones56
3. Canteras.....22	9. Aplicaciones56
4. Propiedades Físicas del Agregado23	10. Efectos sobre las propiedades.....56
5. Agregado Fino.....26	11. Requisitos físicos57
6. Agregado Grueso.....27	12. Guía para el empleo de un aditivo reductor de agua y acelerante.....57
7. Peso específico.....28	13. Almacenamiento de los aditivos.....58
8. Peso unitario28	Anexo: Normas ASTM de Referencia.....58
9. Norma28	CAPÍTULO 7. ACERO DE REFUERZO60
10. Hormigón.....28	1. Conceptos Generales60
11. Granulometría28	2. Acero de Refuerzo60
12. Tamaño máximo28	3. Refuerzo Liso60
13. Tamaño máximo nominal28	4. Empalmes61
14. Módulo de finura28	5. Soldaduras61
15. Superficie específica.....28	6. Requisitos de Doblado62
16. Absorción y contenido de humedad.....28	
17. Propiedades físicas del agregado fino29	
18. Sales29	
19. Cumplimiento de las especificaciones29	

7. Colocación del refuerzo	62	5. Tuberías de Acero	97
8. Detalles del refuerzo	63	6. Recomendaciones	97
9. Apoyo	64	7. Aperturas.....	98
10. Habilitación y Tolerancias de Colocación.....	64	CAPÍTULO 11. JUNTAS	99
11. Recubrimiento	65	1. Juntas de Construcción.....	99
12. Tendones de Presfuerzo	66	2. Juntas de Expansión.....	101
13. Colocación	66	3. Juntas de Contracción	102
CAPÍTULO 8. SELECCIÓN DE LAS		4. Juntas Impermeabilizantes	102
PROPORCIONES	68	5. Conclusión General.....	102
1. Alcance	68	CAPÍTULO 12. PROPORCIONAMIENTO	
2. Historia	68	DE LAS MEZCLAS	103
3. Características del Concreto.....	76	1. Aspectos Generales.....	103
4. Criterios en la Selección de las Proporciones.....	76	2. Recomendaciones Generales.....	103
5. Requisitos Físicos del Concreto.....	76	3. Tolerancias	103
6. Contenido de Cemento	77	4. Tolvas y Dosificadores en Peso	103
7. Tamaño Nominal del Agregado Grueso	77	5. Tipos de Plantas	103
8. Peso del Concreto.....	77	6. Operación de las Plantas Dosificadoras	104
9. Asentamiento	77	7. Dosificación de Materiales Cementantes.....	104
10. Contenido Total de Aire	78	8. Dosificación de Agregado	104
11. Adiciones.....	78	9. Dosificación de Agua.....	105
12. Aditivos.....	78	10. Proporcionamiento del Aditivo.....	105
13. Selección del Volumen Unitario de Agua	78	11. Determinación de la Humedad del Agregado	105
14. Selección de las Proporciones del Agregado.....	79	12. Agua de Mezclado Total.....	106
15. Selección de Agua/Cemento por Resistencia.....	80	13. Medida de Materiales para Obras Pequeñas.....	106
16. Selección de Agua/Cemento por Durabilidad	81	14. Consideraciones Finales.....	106
17. Grado de Control de la Calidad del Concreto	82	CAPÍTULO 13. MEZCLADO.....	107
18. Variaciones en la Calidad del Concreto	82	1. Concepto.....	107
19. Clase de Concreto y Frecuencia de los Ensayos	83	2. Objetivos	107
20. Cálculo de la Desviación Estándar	83	3. Formas de Mezclado.....	107
21. Cálculo de la Resistencia Promedio Requerida.....	84	4. Mezclado Manual.....	107
22. Verificación de la Resistencia Promedio.....	85	5. Mezcladoras.....	107
23. Selección de las Proporciones por Mezclas de		6. Mezclado Central y en Camión Mezclador	108
Prueba o en Base a Datos Empíricos	85	7. Verificación del Equipo de Mezclado	108
24. Proporciones Definitivas	85	8. Operación de Cargado.....	108
25. Reducción de la Resistencia Promedio	86	9. Operación de Mezclado	109
26. Concreto para Pisos.....	86	10. Tiempo de Mezclado	110
27. Resumen.....	86	11. Temperatura de Mezclado.....	110
28. Conclusiones.....	87	12. Recomendaciones en la Operación de	
CAPÍTULO 9. ENCOFRADOS.....	89	Mezclado.....	110
1. Conceptos Generales	89	13. Descarga.....	110
2. Diseño de los Encofrados	89	14. Rendimiento de las Mezcladoras	110
3. Construcción de los Encofrados	90	15. Retemplado.....	111
4. Puntales y Apoyos.....	90	16. Mantenimiento.....	111
5. Elementos de Unión.....	91	17. Supervisión	111
6. Encofrados Metálicos.....	91	CAPÍTULO 14. CONCRETO PREMEZCLADO.....	112
7. Preparación de la Superficie de los Encofrados	92	1. Recomendación	112
8. Proceso de Colocación del Concreto.....	92	2. Alcance	112
9. Encofrados Deslizantes	92	3. Condiciones de Venta	112
10. Encofrados para edificios.....	93	4. Materiales.....	112
11. Concreto Expuesto.....	94	5. Órdenes de Compra.....	112
12. Concreto Ornamental.....	95	6. Especificaciones de los Materiales	113
13. Tolerancias y Detalles	95	7. Tolerancias en el Asentamiento	113
CAPÍTULO 10. CONDUCTOS Y		8. Concretos con Aire Incorporado.....	113
TUBERÍAS EMBEBIDOS	96	9. Proporcionamiento de los Materiales.....	114
1. Aspectos Generales.....	96	10. Plantas Dosificadoras	114
2. Acción sobre la Resistencia	96	11. Equipos de Mezclado y Agitado	114
3. Tuberías para Conducción Eléctrica	96		
4. Tuberías de Conducción de Líquidos	96		

12. Mezclado y Entrega	115	6. Compactación por Vibración	133
13. Control de la Calidad	115	7. Protección de los Encofrados	135
14. Camiones no Agitadores	116	8. Equipo de Vibración	135
15. Certificación	116	9. Compactación del Concreto Estructural.....	137
16. Temperatura y Condiciones de Clima	117	10. Consolidación de Túneles.....	138
17. Inspección de la Planta	117	11. Compactación de Losas.....	138
18. Precauciones	117	12. Compactación de Pavimentos	139
19. Prácticas, Métodos de Ensayo y Reportes	117	13. Compactación de Concreto Masivo	142
20. Muestreo y Ensayo del Concreto Fresco	117	14. Compactación de Productos Prefabricados.....	144
21. Resistencia.....	117	15. Compactación de Concretos Livianos.....	145
22. Falla en Cumplir los Requisitos de Resistencia.....	118	16. Compactación de Concretos de alto peso	146
23. Recomendación Final	118	17. Encofrados	147
24. Responsabilidad.....	118	18. Control de Calidad y Supervisión.....	148
Anexo 1 Concreto Premezclado.....	118	19. Consolidación de los Especímenes de Ensayo	149
CAPÍTULO 15. TRANSPORTE	120	20. Consolidación en Áreas Congestionadas	150
1. Concepto.....	120	CAPÍTULO 18. PROTECCIÓN DEL CONCRETO	152
2. Recomendaciones Generales.....	120	1. Recomendaciones Generales.....	152
3. Tiempo de Transporte	121	2. Recomendaciones para Climas Fríos.....	152
4. Transporte por Equipo Liviano	121	3. Recomendaciones para Climas Cálidos	153
5. Transporte por Camiones	121	4. Protección contra Daños Mecánicos.....	153
6. Transporte por Cubos	121	5. Protección contra Acciones Químicas.....	153
7. Transporte por Fajas Transportadoras.....	121	CAPÍTULO 19. DESENCOFRADO.....	154
8. Transporte por Canaletas	121	1. Alcance	154
9. Transporte por Bombeo	122	2. Disposiciones Generales	154
CAPÍTULO 16. COLOCACIÓN.....	123	3. Plazos de Desencofrado	155
1. Operaciones de concretado	123	4. Reapuntalamiento	156
2. Condiciones del sitio	123	5. Productos para Desencofrado	157
3. Planeamiento	123	CAPÍTULO 20. REPARACIÓN DE	
4. Refuerzo y Elementos Embebidos.....	124	DEFECTOS SUPERFICIALES	159
5. Preparación del equipo y lugar de colocación	124	1. Conceptos Generales	159
6. Supervisión Final.....	124	2. Fisuras	159
7. Programa de Trabajo	125	3. Prácticas constructivas inadecuadas.....	160
8. Recomendaciones Generales.....	125	4. Irregularidades Superficiales.....	160
9. Formulario de verificación	125	5. Consideraciones en el Proceso de	
10. Proceso de Colocación	126	Reparación.....	161
11. Precauciones	126	6. Materiales.....	161
12. Equipo	127	7. Procedimiento de Reparación.....	161
13. Temperatura de Colocación	127	8. Reparación de Grandes Áreas.....	162
14. Preparación de las Superficies de		9. Aprobación	162
Cimentación	127	CAPÍTULO 21. CURADO	163
15. Colocación sobre Superficies Antiguas.....	128	1. Alcance	163
16. Colocación del Concreto en Zapatas.....	128	2. Aspectos Generales.....	163
17. Colocación en Elementos Estructurales	128	3. Requisitos Básicos del Curado	163
18. Colocación del Concreto Ciclópeo.....	129	4. Contenido de Humedad Adecuado	164
19. Colocación del Concreto Bajo Agua.....	129	5. Temperatura de Curado	164
20. Colocación Bajo Lluvias o Nevadas.....	129	6. Cargas y Esfuerzos Prematuros	165
21. Colocación en Climas Fríos	130	7. Tiempo de Curado	165
22. Colocación en Climas Cálidos	130	8. Métodos de Curado.....	165
23. Colocación de Concreto Masivo	130	9. Hidratación y curado del concreto.....	166
CAPÍTULO 17. CONSOLIDACIÓN DEL		10. Curado por Interposición de un	
CONCRETO	131	Medio Húmedo.....	166
1. Introducción.....	131	11. Curado por Interposición de un	
2. Trabajabilidad y Consolidación	131	Medio Impermeable	167
3. Aspectos Generales.....	132	12. Curado por Aplicación Artificial de Calor	171
4. Métodos de Compactación	132	13. Curado de Elementos Horizontales	173
5. Compactación Manual	132		

14. Curado de Elementos Verticales.....	173
15. Curado de Unidades Cúbicas o Estructuras Masivas.....	174
16. Curado de Unidades Prefabricadas.....	175
17. Curado en Climas Cálidos.....	175
18. Curado en Climas Fríos.....	176
19. Casos Especiales de Curado.....	177
20. Evaluación de los Procedimientos de Curado ...	185
21. Efectividad del Curado.....	185

CAPÍTULO 22. ACABADOS187

1. Conceptos Generales.....	187
2. Encofrados.....	187
3. Concreto Expuesto.....	187
4. Concreto con Agregado Expuesto.....	187
5. Concreto Pintado.....	188
6. Acabado de Superficies Encofradas.....	188
7.- Acabado de Superficies no Encofradas.....	189
8.- Concreto Arquitectónico.....	189

CAPÍTULO 23. CONCRETADO EN CLIMAS CÁLIDOS.....191

1. Generalidades.....	191
2. Temperatura del Concreto.....	191
3. Materiales.....	191
4. Mezclado.....	191
5. Transporte y Entrega.....	192
6. Colocación.....	192
7. Curado.....	192
8. Ensayos.....	193

CAPÍTULO 24. CONCRETADO EN CLIMAS FRÍOS.....194

1. Generalidades.....	194
2. Requisitos Generales.....	194
3. Materiales.....	194
4. Selección de las Proporciones.....	194
5. Temperatura de Mezclado.....	195
6. Temperatura de Colocación.....	196
7. Calentamiento de los Materiales.....	196
8. Preparación para la Colocación.....	197
9. Proceso de Puesta en Obra.....	197
10. Aceleración del Fraguado y la Resistencia.....	198
11. Curado.....	198
12. Materiales y Métodos de Protección.....	198

CAPÍTULO 25. ENSAYOS.....200

1. Alcance.....	200
2. Elección y Control del Laboratorio de Ensayo ...	200
3. Responsabilidad y Autoridad del Contratista.....	200
4. Responsabilidad y Autoridad del Laboratorio.....	201

CAPÍTULO 26. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO.....202

1. Generalidades.....	202
2. Comprobación de la Calidad por el Ingeniero Estructural.....	202
3. Criterios Complementarios.....	202
4. Muestreo y Clase del Concreto Fresco.....	202
5. Toma de Muestras en el Concreto Fresco.....	203
6. Ensayos del Concreto Fresco.....	204
7. Ensayos de Resistencia en Compresión del Concreto.....	205
8. Ensayo de Probetas Curadas en el Laboratorio	208
9. Ensayo de Probetas Curadas bajo Condiciones de Obra.....	208
10. Criterios de Aceptación del Concreto.....	208
11. Interpretación de los Resultados Dudosos.....	209
12. Ensayo Destructivo por Testigos.....	213
13. Criterios de Rechazo del Concreto.....	214
14. Ensayos de Carga Directa.....	214
15. Tolerancias Constructivas.....	216
16. Resistencias a la Flexión y Tracción.....	216
17. Rechazo por Imperfecciones Superficiales.....	217
18. Conclusiones.....	217

CAPÍTULO 27. SUPERVISIÓN.....218

1. Alcance.....	218
2. Conceptos Generales.....	218
3. Responsabilidad de la Supervisión.....	219
4. Responsabilidad del Contratista.....	220
5. Muestras.....	221
6. Comprobación de la Calidad del Concreto.....	221

ANEXO 1. Responsabilidad de la Supervisión221

ANEXO 2. Evaluación y Aceptación del Concreto 223

CAPÍTULO 28. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES225

1. Conceptos Generales.....	225
2. Programa de Reparación.....	225
3. Reparación.....	226
4. Preparación y Ejecución.....	227

CAPÍTULO 29. NORMAS229

BIBLIOGRAFÍA.....232






Ventas

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA

- ✓ **Atención Inmediata**
- ✓ **Entrega Garantizada**
- **On-Line**
- **Delivery**
- **Presencial**



- Envío a Agencia o Domicilio
- Realiza tus compras por Yape, Depósito, Transferencia, Visa o Plin.
- También Recojos en Almacén (*) y pagos contraentrega.

(*) En las ciudades donde tengamos almacén. Consultar 990345000

✓ **Informes:**

  990345000 / 987565050

 (51-1) 4217896

✓ **Atención Presencial**
Lima, Piura. Pronto en otras sedes.
Lunes a Viernes, de 9am a 5pm

Libro

PT-27
4.ª Edición




CONCRETO Tomo 3

Supervisión del Concreto en Obra

► Ing. Enrique Rivva López

► **Contenido**

- * Requisitos generales
- * Acero de refuerzo
- * Selección de las proporciones
- * Encofrados
- * Conductos y tuberías embudidos
- * Proporcionamiento de las mezclas
- * Concreto premezclado
- * Consolidación del concreto
- * Protección del concreto

► 232 páginas A4.

► **Precio** * Miembro ICG: S/ 50 * General: S/ 55

► Ver información actualizada y detallada en web

TeleVentas
Envíos a Domicilio o Agencia

Cuentas ICG v.1

Las Inscripciones y/o Compras pueden realizarse vía web, realizando transferencia, Depósito a Cuentas o Pago VISA

A Nivel Nacional: Depósito a nombre de **INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA** en Cuenta Corriente en Soles:

- **BCP** _____ **194-1142734-0-66**
* En Web BCP buscar "Instituto de la Cons..." en Pago Servicios
* En App BCP buscar "ICG" en Pago Servicios
* CC: 002-19400114273406693
- **Agente BCP** _____ Indicar Código **06824**
- **YAPE o PLIN** _____ al **942638168**
A nombre de "Instituto de la Construcción y Gerencia"
- **BBVA** _____ **0011-0352-0100015859**
Para transferencia o depósito también puede indicar ICG o código 8103
- **IZIPAY** _____ Usando las principales billeteras: **Plin, Tunki, Interbank, Scotiabank, otros.**
- **BN** _____ **00015003553** (cobra comisión por depósito)


Luego del depósito registrarse en www.construccion.org
Informes: icg@icgmail.org     @ConstruccionICG






Pago Visa solicitar a:
990345000
987565050




Código QR izipay



INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA
Contactenos: icg@icgmail.org

Síguenos:    @ConstruccionICG

Publicaciones ICG



- PT-01 Supervisión de Obras Públicas
- PT-02 Normas Legales para Contrataciones con el Estado
- PT-03 Costos y Presupuestos de Obra, M. Salinas
- PT-04 Diseño Sismorresistente de Estructuras
- PT-05 RNE Estructuras
- PT-06 Diseño en Concreto Armado, R. Morales
- PT-07 Diseño Estructural Sismorresistente
- PT-08 Carreteras. Varios
- PT-09 Análisis, Diseño y Construcción de Puentes
- PT-11 Materiales de Construcción
- PT-12 Concreto de Alta Resistencia, E. Rivva
- PT-13 Estructuras de Grandes Luces, M. Bozzo
- PT-14 RNE Normas de Habilitaciones, Arquitectura
- PT-15 RNE Normas Obras de Saneamiento e Instalaciones
- PT-16 Tecnología en la Construcción
- PT-17 Análisis y Diseño de Puentes con CSIBRIDGE
- PT-18 Análisis y Diseño de Edificaciones con ETABS
- PT-19 Análisis y Diseño de Estructuras con SAP2000
- PT-20 Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento
- PT-21 Pavimentos. Varios
- PT-22 Manual de Diseño de Puentes - MTC
- PT-23 II Congreso de Vivienda y Edificaciones
- PT-24 Ingeniería de Tránsito y Seguridad Vial
- PT-26 Obras por Ejecución Presupuestaria Directa
- PT-27 Supervisión del Concreto en Obra, E. Rivva
- PT-28 Programación de Obras con MSPProject, G. Huerta
- PT-29 Sistemas de Construcción de Vivienda
- PT-31 Administración de Contratos de Obras Públicas, M. Salinas
- PT-32 Pavimentos: Un Enfoque Integral, C.Chang
- PT-33 Gestión de Infraestructura Vial
- PT-34 RNE Normas de Energía y Comunicaciones
- PT-35 Diseño de Cimentaciones, J. Alva
- PT-36 Mantenimiento y Gestión Vial
- PT-37 Control de Obras con MSPProject, G. Huerta
- PT-38 Logística en Construcción, R. Durán
- PT-39 Elaboración de Expedientes Técnicos, M. Salinas
- PT-40 Saneamiento Físico-Legal de Predios Urbanos. Tomo 1, G. Quequezana
- PT-41 Materiales para el Concreto, E. Rivva
- PT-42 Gestión y Dirección de Empresas Constructoras, R. Durán
- PT-44 Introducción a la Hidráulica de las Obras Viales, A. Rocha
- PT-45 Hidráulica, Selección de principales artículos
- PT-47 Ingeniería de Pavimentos. Materiales. Tomo 1, R. Menéndez
- PT-48 Residente de Obras Privadas, R. Durán
- PT-49 Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones, G. Quequezana
- PT-50 Ataques al Concreto, E. Rivva
- PT-51 MATLAB Aplicado a la Ingeniería Civil
- PT-52 RNE Pavimentos Urbanos
- PT-53 Peritaciones y Tasaciones de Predios Urbanos, G. Quequezana
- PT-54 Diseño de Mezclas, E. Rivva
- PT-55 Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje
- PT-56 Guía de Diseño Mecánico-Empírico de Pavimentos. AASHTO 2015
- PT-57 Residente de Obras Públicas, J. Porras
- PT-58 Glosarios de Infraestructura Vial
- PT-59 Régimen Laboral en Construcción Civil
- PT-60 Seguridad en Obras
- PT-61 Calidad en la Construcción
- PT-62 Manual de Suelos y Pavimentos
- PT-63 Especificaciones Técnicas Generales para Construcción. EG-2013. Tomo 1
- PT-64 Especificaciones Técnicas Generales para Construcción. EG-2013. Tomo 2
- PT-65 Ingeniería de Pavimentos. Diseño de Pavimentos. Tomo 3, R. Menéndez
- PT-66 Saneamiento Físico-Legal de Predios Urbanos. Tomo 2, G. Quequezana
- PT-67 Procedimientos de Selección de Obras y Consultoría, M. Mendoza
- PT-68 Mantenimiento o Conservación Vial
- PT-69 Diseño Geométrico. DG-2018
- PT-70 Manual de la Construcción
- PT-71 Ingeniería de Pavimentos. Variables de Diseño. Tomo 2, R. Menéndez
- PT-72 Valorización y Liquidación de Obras Públicas, J. Porras
- PT-73 Mezclas Asfálticas para Pavimentos, L. Sáez
- PT-74 Sistema Integrado de Gestión en la Construcción, E. Santa María, M. Regalado

www.construccion.org