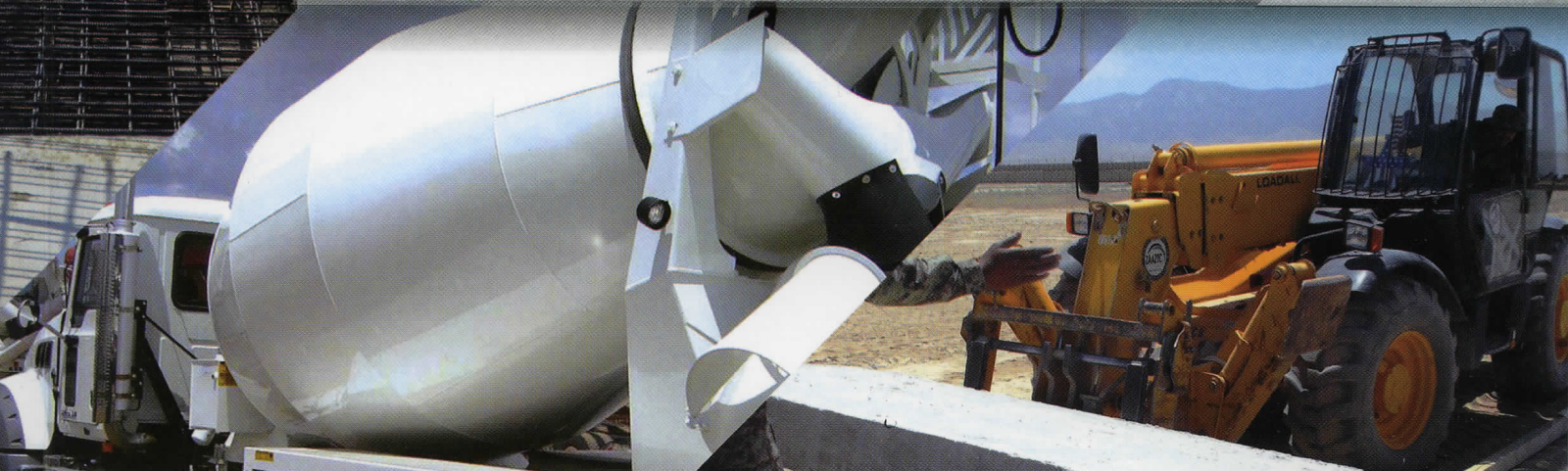




imcyc

GUÍA PARA LA MEDICIÓN, MEZCLADO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO

ACI 304-00



Los socios activos que hacen posible la labor del IMCYC, son los siguientes:



Grupo Cementos de Chihuahua



**GUÍA PARA LA MEDICIÓN, MEZCLADO,
TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO
ACI - 304-00**

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO, A. C.

**GUÍA PARA LA MEDICIÓN, MEZCLADO, TRANSPORTE Y
COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

GUÍA PRÁCTICA PARA LA MEDICIÓN, MEZCLADO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ACI 304 - 00

Título original en inglés:

Guide for Measuring mixing, transporting, and placing concrete, ACI 304 - 00

© 2000, American Concrete Institute

© 2013, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.

Producción editorial:

M. en A. Soledad Moliné Venanzi

Este libro fue publicado originalmente en inglés. Por lo tanto, cuando existan dudas respecto de algún significado preciso deberá tomarse en cuenta la versión en inglés.

En esta publicación se respetan escrupulosamente las ideas, puntos de vista y especificaciones originales. Por lo tanto, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C. no asume responsabilidad alguna (incluyendo, pero no limitando, la que se derive de riesgos, calidad de materiales, métodos constructivos, etc.) por la aplicación de los principios o procedimientos de este volumen.

Todos los derechos reservados, incluyendo los de reproducción y uso de cualquier forma o medio, así como el fotocopiado, proceso fotográfico por medio de dispositivo mecánico o electrónico, de impresión, escrito u oral, grabación para reproducir en audio o visualmente, o para el uso en sistema o dispositivo de almacenamiento y recuperación de información, a menos que exista permiso escrito obtenido de los propietarios de los derechos.

*La presentación y disposición en conjunto del libro **GUÍA PRÁCTICA PARA LA MEDICIÓN, MEZCLADO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ACI 304 - 00** son propiedad del editor. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o transmitida, por algún sistema o método, electrónico o mecánico (incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información), sin consentimiento por escrito del editor.*

Derechos reservados:

© 2013 Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C.

Av. Insurgentes Sur 1846, Col. Florida, México, D. F., C.P. 01030

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial. Registro # 1052

Impreso en México

ISBN 968-464-125-7

GUÍA PARA LA MEDICIÓN, MEZCLADO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO

COMITÉ ACI 304

Neil R. Guptill
Presidente

David J. Akers

Casimir Bognacki

James L. Cope

Michael R. Gardner

Daniel J. Green

Brian Hanlin

Terence C. Holland

Thomas A. Johnson

John C. King

Gary R. Mass

Patrick L. McDowell

Dipak T. Parekh

Roger J. Phares

James S. Pierce

Paul E. Reinhart

Royce J. Rhoads

Kenneth L. Saucier

James M. Shilstone, Jr.

Ronald J. Stickel

William X. Sypher

J.A. Tony Tinker

Robert E. Tobin

Joel B. Tucker

Kevin Wolf

Esta guía presenta información sobre el manejo, medición y dosificación de todos los materiales que se usan en la fabricación de concreto de peso normal, ligero, estructural y pesado. Se incluyen tanto mediciones por peso como por volumen, el mezclado en plantas centrales y en camiones-mezcladoras y la colocación del concreto usando cucharones, carritos, bombas y bandas transportadoras. También se cubren los temas de colocación del concreto bajo el agua y concreto con agregado precolo-

cado, así como los procedimientos para obtener concreto de buena calidad en estructuras terminadas.

PALABRAS CLAVE: Bandas transportadoras; colocación; concreto bombeado; concreto de agregado precolocado; concreto de tolva y tubería "tremie"; concretos de peso ligero; concretos de peso pesado; manejo de materiales; medición volumétrica; mezclado; mezclado continuo.

Contenido

Capítulo 1			
Introducción	1	3.7 Medición de materiales para trabajos pequeños	13
1.1 Alcance	1	3.8 Otras consideraciones	13
1.2 Objetivo	1	Capítulo 4	
1.3 Otras consideraciones	1	Mezclado y transporte	15
Capítulo 2		4.1 Requisitos generales	15
Control, manejo y almacenamiento	39	4.2 Equipo para mezclado	15
de materiales		4.3 Concreto de mezclado central	15
2.1 Consideraciones generales	3	4.4 Concreto mezclado en camiones	15
2.2 Agregados	3	4.5 Carga y mezclado	15
2.3 Cemento	6	4.6 Temperatura de la mezcla	18
2.4 Escoria molida y puzolanas	6	4.7 Descarga	18
2.5 Aditivos	6	4.8 Funcionamiento de la mezcladora	18
2.6 Agua y hielo	6	4.9 Mantenimiento	19
2.7 Refuerzo con fibras	7	4.10 Consideraciones generales para el	19
Capítulo 3		transporte del concreto	19
Medición y dosificación	9	4.11 Concreto devuelto	19
3.1 Requisitos generales	9	Capítulo 5	
3.2 Silos de almacenamiento y tolvas pesadoras	9	Colocación del concreto	21
3.3 Tipo de planta	10	5.1 Consideraciones generales	21
3.4 Materiales cementantes	12	5.2 Planeación	21
3.5 Medición del agua y del hielo	12	5.3 Refuerzo y piezas ahogadas	25
3.6 Medición de los aditivos	13	5.4 Colocación	25
		5.5 Compactación	26

5.6 Concreto masivo	26	9.4 Proporcionamiento de concreto bombeado	46
Capítulo 6		9.5 Prácticas de campo	47
Cimbras, preparación de juntas y acabado	29	9.6 Control de campo	47
6.1 Cimbras	29	Capítulo 10	
6.2 Preparación de juntas	30	Bandas transportadoras de concreto	49
6.3 Acabado de superficies no moldeadas	30	10.1 Consideraciones generales	49
Capítulo 7		10.2 Operación de las bandas transportadoras	49
Concreto de agregado precolocado, estructural y concreto masivo	33	10.3 Diseño de la banda transportadora	50
7.1 Consideraciones generales	33	10.4 Tipos de transportadoras de concreto	50
7.2 Materiales	33	10.5 Práctica de campo	51
7.3 Proporcionamiento de la lechada	34	Capítulo 11	
7.4 Control de temperatura	35	Concreto de peso pesado y para blindaje contra radiación	53
7.5 Cimbras	35	11.1 Consideraciones generales	53
7.6 Sistemas de tuberías para lechada	35	11.2 Materiales	53
7.7 Colocación de agregado grueso	35	11.3 Características del concreto	54
7.8 Mezclado y bombeo de lechada	36	11.4 Equipo de mezclado	54
7.9 Construcción de juntas	36	11.5 Cimbras	56
7.10 Acabados	37	11.6 Colocación	56
7.11 Control de calidad	37	11.7 Control de calidad	56
Capítulo 8		Capítulo 12	
Concreto colocado bajo el agua	39	Concreto ligero estructural	57
8.1 Consideraciones generales	39	12.1 Consideraciones generales	57
8.2 Materiales	39	12.2 Medición y dosificación	57
8.3 Proporcionamiento de mezclas	40	12.3 Mezclado	58
8.4 Producción y prueba del concreto	40	12.4 Controles en obra	59
8.5 Equipo de tubo-embudo (tremie) y0 procedimientos de colocación	40	Capítulo 13	
8.6. Bombeo directo	42	Medición volumétrica y equipo para el mezclado continuo del concreto	61
8.7 Características del concreto	42	13.1 Consideraciones generales	61
8.8 Precauciones	42	13.2 Operaciones	61
8.9 Aplicaciones especiales	43	13.3 Propiedades del concreto fresco	62
8.10 Aditivos antideslavable	44	Capítulo 14	
Capítulo 9		Referencias	63
Concreto bomeado	45	14.1 Estándares y reportes a los que se hace referencia	63
9.1 Consideraciones generales	45	14.2 Referencias citadas	64
9.2 Equipo de bombeo	45		
9.3 Tuberías y accesorios	45		

Capítulo 1

Introducción

1.1 Alcance

Esta guía bosqueja procedimientos para lograr buenos resultados en la medición y mezclado de los ingredientes para el concreto, en el transporte a la obra y en su colocación. Los primeros seis capítulos son de naturaleza general y se aplican a todos los tipos de proyectos y de concretos. Los cuatro capítulos siguientes, tratan sobre el concreto con agregado precolocado, colocación bajo el agua, bombeo y transportación por medio de bandas. Finalmente los tres últimos capítulos se refieren al concreto de peso pesado, concreto para blindaje contra la radiación concreto de peso ligero, y medición volumétrica y equipo para el mezclado continuo del concreto.

1.2 Objetivo

Al preparar esta guía, el Comité 304 del ACI se guió por la siguiente filosofía:

- Que el adelanto en el mejoramiento de la construcción con concreto dará un mejor resultado mediante la presentación de altos estándares de uso, en lugar de prácticas comunes;
- En muchos casos, si no es que en la mayoría, los sistemas empleados para producir y colocar concreto de alta calidad pueden ser tan económicos como aquéllos que dan un concreto de baja calidad. Muchos de los sistemas recomendados en este estudio mejoran tanto la uniformidad como la calidad del concreto, rinden una mayor facilidad de operación y con mayores velocidades de producción; ambos equilibran el costo potencial adicional; y
- Cualquiera que proyecte emplear estas guías tiene un conocimiento básico de las prácticas generales relacionadas con trabajos de concreto. Sin embargo, si el lector desea información específica sobre la medición, mezclado, transporte y colocación del concreto, debe consultar la lista de referencias al final de esta publicación, y especialmente el trabajo del U.S. Bureau of Reclamation (1981), el U.S. Department of

Commerce (1966), El Corps of Engineers (1994a), ASTM C 94, ACI 311.1R, y ACI 318. Para demostrar con mayor claridad ciertos principios tendientes a obtener un máximo de uniformidad, homogeneidad y calidad del concreto ya colocado, se incluyen en esta guía ilustraciones de las prácticas que se deben seguir y de las que hay que evitar.

1.3 Otras consideraciones

Todos aquellos que se ocupan de los trabajos de concreto deben saber la importancia de mantener el contenido unitario de agua tan bajo como lo permitan los requisitos de colocación (Mielenz 1994; Lovern 1966).¹⁻⁵ Si la relación de agua/materiales cementantes (w/cm) se mantiene constante, un aumento del contenido unitario de agua también aumenta potencialmente el agrietamiento provocado por la contracción por secado, y con este agrietamiento el concreto puede perder parte de su durabilidad y otras características favorables, por ejemplo: su propiedad monolítica y su baja permeabilidad. Cuando se aumenta arbitrariamente agua, se incrementa la w/cm , y tanto la resistencia como la durabilidad se afectan adversamente. Entre más se llene la cimbra con la combinación correcta de sólidos y menos con agua, mejor será el concreto resultante.

Use solamente el cemento que sea necesario para obtener la resistencia adecuada, durabilidad, facilidad de colocación, trabajabilidad y otras propiedades especificadas. La reducción del contenido de cemento es particularmente importante en secciones masivas sujetas a restricciones, ya que el aumento de temperatura asociada con la hidratación del cemento puede provocar agrietamientos como resultado de los cambios de volumen (ACI 207.1R y 207.2R). Use únicamente la cantidad de agua y agregado fino que se requiera para lograr la trabajabilidad adecuada, y obtener así una buena colocación y consolidación por medio de la vibración.