

“90-Minute Rule” for Ready Mixed Concrete

Q. *Our team is bidding a project in a remote location that is difficult to access. Our concern is about getting ready mixed concrete trucks on site and completing discharge of the concrete within 90 minutes from batching. Our concrete producer advised us that this so-called “90-minute rule” is no longer included in ASTM C94/C94M-21.¹ Is our producer correct? What effects will this change have on ACI 301-20³ requirements?*

A. Your ready mixed concrete producer is correct. The 2020 edition of ASTM C94/C94M³ was the last to require completion of discharge within 1-1/2 hours after the start of mixing. This requirement was replaced with the alternative for a time limit to be established between the purchaser and the concrete producer. The 2021 revision to ASTM C94/C94M states in Section 6.1.10 that the “Purchaser shall set the time limit from start of mixing ... to when the concrete discharge must be completed.”¹ If the purchaser does not select a time limit, the producer shall communicate the time limit and state it on the delivery ticket.

In reality, ASTM C94/C94M has always included an option for the purchaser to waive discharge limits for time and revolutions if the slump is satisfactory and water addition has not exceeded the quantity established by the mixture design. This option has not changed with the revision to discharge limits; however, it has often been ignored, resulting in rejection of acceptable concrete based solely on exceeding the 90-minute time limit.

The 1-1/2 hour discharge limit was included in the original version of ASTM C94, published in 1935.⁴ The standard has since permitted jobsite adjustments with water and admixtures to achieve workability, with the limitation of not exceeding the design water content. It was recognized that there was nothing sacred about the time limit as it relates to the quality of concrete. For example, mixtures designed for a low slump for slip-form construction will generally not be acceptable at 1-1/2 hours in hot weather without special precautions. In other situations, current admixture technology and other methods can extend delivery to considerably longer than

1-1/2 hours as needed in remote regions or highly trafficked metropolitan areas.

The revision on the discharge time limit to ASTM C94/C94M supports a discussion between the purchaser and the producer to establish limits specific to project conditions related to the type of mixture, anticipated length of travel, type of placement, and ambient conditions. Extended delivery time will incur some cost to the producer for materials and truck time. When the conditions are known, the proper steps can be taken to deliver concrete at the required slump.

Ready mixed concrete technology has evolved dramatically since 1935, when the 1-1/2 hour requirement was first established. Hydration-stabilizing and workability-retaining admixtures can be used for extended delivery times. Automated adjustment systems can adjust concrete mixtures in transit with water and admixtures to deliver concrete at a consistent slump while maintaining its quality.

A conversation is needed about the project schedule and how the fresh concrete will be used when it arrives on site. Your team will have a target slump range based on the placement (for example, pumping into walls or discharge by tailgate for slabs), the finishing crew size, and the ambient conditions. For larger projects, placing a test slab in similar conditions may be important.

It would be advisable to review the project specifications and communicate with the project design team regarding the delivery time. Hopefully this leads to less concrete rejected that still meets its performance criteria—a more sustainable approach. You can potentially be the hero, keeping order when there could have been the chaos of trying to apply standards that are now obsolete.

ACI Committee 301, Specifications for Concrete Construction, must harmonize the specification with existing standards prior to balloting and publication (note that ACI

Questions in this column were asked by users of ACI documents and have been answered by ACI staff or by a member or members of ACI technical committees. The answers do not represent the official position of an ACI committee. Comments should be sent to keith.tosolt@concrete.org.

Concrete Q&A

301-20, Section 1.4—Reference standards, cites ASTM C94/C94M-18).^{2,5} The committee is currently working on the next version of the document, and it has considered the revision to the current ASTM C94/C94M standard. This change should also be considered by the AIA MasterSpec,⁶ as well as specifications used in federal and state construction projects where time limits to discharge exist and are enforced.

References

1. ASTM C94/C94M-21, “Standard Specification for Ready-Mixed Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2021, 15 pp.
2. ACI Committee 301, “Specifications for Concrete Construction (ACI 301-20),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2020, 69 pp.
3. ASTM C94/C94M-20, “Standard Specification for Ready-Mixed Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020, 15 pp.
4. ASTM C94-35, “Standard Specification for Ready Mixed Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 1935, 9 pp.
5. ASTM C94/C94M-18, “Standard Specification for Ready Mixed

Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018, 15 pp.

6. “AIA MasterSpec, Section 03 30 00 Cast-In-Place Concrete,” The American Institute of Architects, Washington, DC, 2021.

Thanks to Colin Lobo, National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA), Alexandria, VA, USA, and James Klinger and Mike Hernandez, American Society of Concrete Contractors (ASCC), St. Louis, MO, USA, for providing the answer to this question.

Additional Online ACI Resources

The following ACI University webinars are free to ACI members:

- On-Demand Course: Workability Retention and Extension: Keeping Your Concrete Alive; and
- On-Demand Course: Innovative Use of Chemical Admixtures for Sustainable Concrete Part 1 and 2.

Visit www.concrete.org/education/aciuniversity.aspx for more information.

ACI's Online Bookstore

Always open!

Our collection of over 400 standards, technical reports, special publications, and industry favorites is always open.



American Concrete Institute

www.concrete.org



“Regla de los 90 Minutos” para Concreto Premezclado

P. *Nuestro equipo está licitando para un proyecto en una ubicación remota de difícil acceso. Nuestra inquietud es poder llevar los camiones de concreto premezclado al sitio y completar la descarga del concreto en 90 minutos desde la dosificación. Nuestro productor de concreto nos informó que la llamada “regla de los 90 minutos” ya no se incluye en ASTM C94/C94M-21¹. ¿Está en lo correcto nuestro productor? ¿Qué efectos tendrá este cambio en los requerimientos de ACI 301-20²?*

R. Su productor de concreto premezclado tiene razón. La edición 2020 de ASTM C94/C94M³ fue la última en requerir que se termine la descarga en el curso de 1-1/2 horas después de iniciar el mezclado. Este requerimiento se reemplazó con la alternativa de que se estableciera un tiempo límite entre el comprador y el productor del concreto. La revisión 2021 de ASTM C94/C94M estipula en la Sección 6.1.10 que el “Comprador determinará el tiempo límite desde el inicio del mezclado ... hasta el momento en que deberá concluirse la descarga del concreto¹.” Si el comprador no selecciona un tiempo límite, el productor deberá comunicar el límite de tiempo e indicarlo en la remisión de entrega.

En realidad, ASTM C94/C94M siempre ha incluido una opción para que el comprador renuncie a los límites de descarga por tiempo y revoluciones si el revenimiento es satisfactorio y si la adición de agua no ha superado la cantidad fijada en el diseño de la mezcla. Esta opción no cambió con la revisión de los límites de descarga; no obstante, a menudo se ha ignorado, lo que ha dado por resultado un rechazo del concreto aceptable basándose exclusivamente en el hecho de que se excede el límite de tiempo de 90 minutos.

El límite de descarga de 1-1/2 horas se incluyó en la versión original de ASTM C94 publicada en 1935⁴. Desde entonces la norma ha permitido ajustes en el

sitio de la obra con agua y aditivos para para lograr trabajabilidad, con la restricción de no exceder el contenido de agua del diseño. Se reconoció que el límite de tiempo no era inalterable, ya que se relaciona con la calidad del concreto. Por ejemplo, las mezclas diseñadas para un revenimiento bajo para construcción con cimbra deslizable, por lo general no serán aceptables en 1-1/2 horas en clima cálido sin tomar precauciones especiales. En otras situaciones, la tecnología actual de aditivos y otros métodos pueden extender la entrega a tiempos considerablemente más prolongados que 1-1/2 horas, según se necesite en regiones remotas o en áreas metropolitanas de tránsito pesado.

La revisión sobre el límite de tiempo de descarga para ASTM C94/C94M respalda una discusión entre el comprador y el productor con el propósito de establecer límites específicos para las condiciones de proyectos relacionados con el tipo de mezcla, longitud anticipada de desplazamiento, tipo de colocación y condiciones ambientales. El tiempo de entrega extendido acarreará costos para el productor por materiales y tiempo del camión. Una vez que se conozcan las condiciones, podrán tomarse los pasos apropiados para entregar el concreto al revenimiento requerido.

La tecnología de concreto premezclado ha evolucionado considerablemente desde 1935, cuando se instauró por vez primera el requerimiento de 1-1/2 horas. Pueden utilizarse aditivos para estabilizar la hidratación y retener la trabajabilidad en casos de tiempos de entrega prolongados. Los sistemas de ajuste automatizados pueden ajustar las mezclas de concreto en tránsito con agua y aditivos para entregar un concreto a un revenimiento constante y conservar, al mismo tiempo, su calidad.

Es necesario entablar una conversación acerca de la programación del proyecto y la forma en que se utilizará el concreto fresco cuando llegue al sitio de la obra. Su equipo tendrá un rango de revenimiento objetivo sobre la base de la colocación (por ejemplo, bombearlo en los muros o descargarlo por medio de compuerta trasera para losas), del tamaño de la cuadrilla de acabado así como de las condiciones ambientales. Para proyectos más grandes, sería importante colocar una losa de prueba en condiciones similares.

Sería recomendable revisar las especificaciones del proyecto y comunicarse con el equipo de diseño del mismo para hablar respecto al tiempo de entrega. Por fortuna esto da lugar a menos concreto rechazado cuando aún cumple con sus criterios de desempeño – un planteamiento más sostenible.

Potencialmente, usted podría convertirse en el héroe al conservar el orden cuando podría haber reinado el caos al tratar de aplicar normas que hoy en día son obsoletas.

El Comité 301 de ACI, Especificaciones para Construcción de Concreto, deberá armonizar la especificación con las normas existentes antes de su votación y publicación, (observe que ACI 301-20, Sección 1.4 – cita como Normas de referencia ASTM C94/C94M-18)^{2,5}. El comité está trabajando actualmente en la siguiente versión del documento y ha considerado la revisión a la norma actual ASTM C94/C94M. AIA MasterSpec⁶, también deberá considerar este cambio, así como las especificaciones utilizadas en los proyectos de construcción federales y estatales, en los que existen y se imponen los tiempos límites de descarga.

Nota: Puede encontrar información adicional sobre las normas ASTM comentadas en este artículo en www.astm.org.

Referencias

1. ASTM C94/C94M-21, “Standard Specification for Ready-Mixed Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2021, 15 pp.
2. ACI Committee 301, “Specifications for Concrete Construction (ACI 301-20),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2020, 69 pp.
3. ASTM C94/C94M-20, “Standard Specification for Ready-Mixed Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020, 15 pp.
4. ASTM C94-35, “Standard Specification for Ready Mixed Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 1935, 9 pp.
5. ASTM C94/C94M-18, “Standard Specification for Ready Mixed Concrete,” ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018, 2018, 15 pp.
6. “AIA MasterSpec, Section 03 30 00 Cast-In-Place Concrete,” The American Institute of Architects, Washington, DC, 2021.

Gracias a Colin Lobo, National Ready Mixed Concrete Association (NRMCA), Alexandria, VA, Estados Unidos de Norteamérica y a James Klinger y Mike Hernández, American Society of Concrete Contractors (ASCC), St. Louis, MO, Estados Unidos de Norteamérica, por proporcionar la respuesta a esta pregunta.

Las preguntas de esta columna fueron formuladas por usuarios de los documentos de ACI y han sido respondidas por el personal de ACI o por un miembro o miembros de los comités técnicos de ACI. Las respuestas no representan la posición oficial de un comité de ACI. Los comentarios deben enviarse a keith.tosolt@concrete.org.

Recursos Adicionales de ACI en Línea

Los siguientes webinarios de la Universidad ACI son gratuitos para miembros de ACI:

- Curso a Petición: Retención y Extensión de Trabajabilidad: Mantener su Concreto Vivo; y
- Curso a Petición: Uso Innovador de los Aditivos Químicos para Concreto Sostenible Parte 1 y 2.

Visite www.concrete.org/education/aciuniversity.aspx para obtener más información.

Título original en inglés:
Concrete Q&A. “90-Minute Rule”
for Ready Mixed Concrete

**La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo
México Centro y Sur**



Traductora:
**Lic. Ana Patricia
García Medina**



Revisor Técnico:
**Dr. Esteban
Astudillo de la
Vega**