

**Curso****CONTROL DE  
CALIDAD DE  
CONCRETO****CON LA NORMA ACI****ACI 318 - ACI 304R****Expositor***Mag. Ricardo Bermudez*Magister en Ingeniería  
Estructural y Geotécnica  
por la *Pontificia Universidad  
Católica de Chile***INICIO  
SEPTIEMBRE 27****Horario**

4:00 p.m. - 7:00 p.m.

CERTIFICADO POR

**80** hrs

953 620 444



## » PRESENTACIÓN

El concreto y sus componentes requieren de un adecuado control de calidad en cada uno de sus etapas, desde la recepción de las materias primas, pasando por el concreto en sus diferentes estados e incluso cuando existe duda sobre su calidad.



## » DIRIGIDO A

Profesionales y técnicos que desarrollen actividades en labores relacionadas con obras de pavimentación, principalmente asfálticas. Ingenieros y técnicos de obras, inspección, supervisión, docentes, proyectistas, consultores, productores y constructores de obras como: calles, avenidas, carreteras, autopistas, aeropuertos, que involucren mezclas asfálticas en caliente.



## » CERTIFICA

Los participantes que cumplan satisfactoriamente con los requisitos Académicos y Administrativos del programa recibirán la certificación en: **"CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO CON LA NORMA ACI"**, expedido por la Corporación de Asesoramiento y Capacitación Profesional CACP PERÚ S.R.L.

-  INICIO DEL EVENTO  
**27/09/2024**
-  MODALIDAD  
**ONLINE EN VIVO (Clases vía ZOOM)** 
-  CERTIFICACIÓN  
**80 HORAS ACADÉMICAS**
-  DURACIÓN  
**8 SESIONES**
-  HORARIO  
**4:00 pm - 7:00 pm**





## » MODALIDADES

### Presencial

Esta modalidad consiste en que el alumno asista como mínimo al 90% de las clases teóricas - prácticas. Se les brindará un manual en físico por clase y la información en digital estará disponible en el aula virtual

### ONLINE

Curso en tiempo real

#### ■ Las clases virtuales se dictarán a través de la plataforma ZOOM

En la cual podrás:

- Estar frente a frente con el ponente.
- Realizar preguntas o comentarios al ponente en tiempo real (hablado o por chat).

#### ■ Clases a través del AULA VIRTUAL CACP PERÚ

En la cual podrás:

- Visualizar las transmisiones en vivo en nuestra sede (En calidad FULL HD, EN VIVO).
- Interactuar en tiempo real con el ponente (A través del chat del Aula Virtual)

Clases vía



## » VENTAJAS DEL CAMPUS VIRTUAL - CACP PERÚ



### INTRANET

Donde podrá visualizar las ponencias en calidad FULL HD, cronogramas de clases, próximos eventos, calificaciones obtenidas y más.



### VIDEOCONFERENCIAS

Interacción en tiempo real entre el alumno y el ponente.



### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

A través de nuestro campus virtual CACP PERÚ con acceso las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año.



### FLEXIBILIDAD DE ESTUDIO

De acuerdo con su disponibilidad de tiempo.



La clase quedará grabada para uso posterior del alumno



Contarás con material de apoyo y elementos adicionales

[www.cacperu.com/intranet/](http://www.cacperu.com/intranet/)



## TEMARIO



27/09/2024 - 04/10/2024 - 11/10/2024 - 18/10/2024  
25/10/2024 - 01/11/2024 - 08/11/2024 - 15/11/2024

### TEMA 01: ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD DEL CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO CUANDO LLEGA A LA OBRA

- **Normas Aplicables:** ACI 318, ASTM C94
- **Responsabilidades:**
  - **Propietario:** Asegurar que el contratista siga las especificaciones de calidad.
  - **Contratista:** Implementar un sistema de control de calidad que incluya personal capacitado, procedimientos de inspección, y documentación.
  - **Inspector de Calidad:** Verificar la conformidad del concreto con las especificaciones del proyecto en el momento de la entrega. El inspector debe estar familiarizado con las normas ASTM C94 para asegurar que el concreto cumple con los requisitos de resistencia, consistencia, y tiempo de entrega.
- **Proceso de Recepción:**
  - Verificación del ticket de entrega, que debe incluir detalles sobre la mezcla, tiempo de mezclado, y lugar de procedencia. La ASTM C94 establece que el concreto debe ser colocado dentro de 90 minutos desde la adición de agua, a menos que se usen aditivos retardadores.
  - Realización de inspecciones visuales y muestreo para ensayos in situ.

### TEMA 02: ENSAYO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

- **Normas Aplicables:** ASTM C172 (Muestreo), ASTM C31 (Práctica para hacer y curar especímenes de concreto)
- **Ensayos Inmediatos:**
  - Muestreo (ASTM C172): Recolección de muestras representativas para realizar ensayos de asentamiento, contenido de aire, y temperatura. El muestreo debe hacerse de acuerdo con los métodos especificados para asegurar la representatividad.
  - Documentación: Registro detallado de todos los ensayos realizados, los cuales deben archivar y estar disponibles para auditorías y revisiones.

### TEMA 03: ENSAYO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

- **Normas Aplicables:** ASTM C1064 (Medición de la Temperatura del Concreto)
- **Medición:**
  - La temperatura debe medirse utilizando un termómetro digital o de vidrio calibrado, colocado a una profundidad mínima de 75 mm dentro de la masa de concreto fresco.
  - **Rango Aceptable:** Según ACI 305R (concretos en clima caliente), la temperatura no debe exceder los 32°C a menos que se utilicen aditivos o procedimientos especiales. En clima frío, según ACI 306R, no debe ser inferior a 10°C para asegurar el adecuado fraguado.
  - **Acciones Correctivas:** Si la temperatura no está dentro del rango especificado, se deben tomar medidas correctivas, como el uso de hielo o enfriamiento de los agregados para climas cálidos, o calentamiento de los materiales en climas fríos.

### TEMA 04: TRABAJABILIDAD O MANEJABILIDAD

- **Normas Aplicables:** ASTM C143 (Ensayo de Asentamiento), ASTM C1611 (Ensayo de Flujo de Concreto Autocompactante)
- **Concepto:**
  - La trabajabilidad se mide indirectamente a través de ensayos como el de asentamiento, flujo de concreto, o ensayos específicos para concretos autocompactantes.
  - **Determinación:** La trabajabilidad deseada dependerá de la aplicación específica y las condiciones del lugar de trabajo. Se debe ajustar la relación agua/cemento, el uso de aditivos y la granulometría de los agregados para obtener la trabajabilidad adecuada.

### TEMA 05: ENSAYOS PARA DETERMINAR LA TRABAJABILIDAD

- **Normas Aplicables:** ASTM C143 (Asentamiento), ASTM C1611 (Flujo de Concreto), ASTM C1170 (Prueba de Vebe)
- **Procedimientos:**
  - **Ensayo de Asentamiento (ASTM C143):** Mide la consistencia del concreto. Se utiliza principalmente para concretos convencionales.
  - **Ensayo de Flujo (ASTM C1611):** Utilizado para concretos autocompactantes, mide la capacidad del concreto para fluir y llenar moldes bajo su propio peso.
  - **Ensayo de Vebe (ASTM C1170):** Mide la viscosidad de mezclas de baja trabajabilidad mediante el tiempo que tarda en cambiar de forma bajo vibración.

## TEMARIO



27/09/2024 - 04/10/2024 - 11/10/2024 - 18/10/2024  
25/10/2024 - 01/11/2024 - 08/11/2024 - 15/11/2024

### TEMA 06: ENSAYO DE ASENTAMIENTO

- **Normas Aplicables:** ASTM C143
- **Procedimiento Detallado:**
  - Llenar un cono de Abrams en tres capas iguales, compactando cada capa con 25 golpes de una varilla de acero.
  - Retirar el cono verticalmente y medir la diferencia de altura entre el concreto y el cono original.
  - **Interpretación:** La altura del asentamiento indica la consistencia del concreto, la cual debe corresponder con las especificaciones del proyecto. Un asentamiento demasiado alto o bajo podría indicar problemas con la mezcla, como exceso de agua o falta de trabajabilidad.

### TEMA 07: ENSAYO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

- **Normas Aplicables:** ACI 304R (Prácticas de Mezclado, Transporte y Colocación de Concreto)
- **Segregación:**
  - La segregación puede ser observada visualmente o mediante ensayos de densidad para detectar la distribución desigual de agregados y pasta.
  - **Prevención:** Se debe ajustar la relación agua/cemento y la dosificación de agregados para evitar la separación de componentes. El uso de aditivos superplastificantes también puede ayudar a mantener la cohesión sin aumentar el contenido de agua
- **Exudación:**
  - La exudación se mide observando la cantidad de agua que se eleva a la superficie después de colocar el concreto.
  - **Normas y Medición:** ACI 302.1R proporciona recomendaciones para minimizar la exudación, incluyendo el uso adecuado de mezclas y tiempos de fraguado

### TEMA 08: MASA UNITARIA Y RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO

- **Normas Aplicables:** ASTM C138 (Densidad, Masa Unitaria, Rendimiento y Contenido de Aire de Concreto Fresco)
- **Masa Unitaria:**
  - **Procedimiento:** Llenar un recipiente de volumen conocido con concreto fresco, compactándolo en tres capas y pesando el recipiente lleno. La masa unitaria se calcula dividiendo la masa total por el volumen del recipiente.
- **Rendimiento Volumétrico:**
  - **Cálculo:** El rendimiento volumétrico se obtiene dividiendo el volumen total de concreto producido por el volumen de la mezcla diseñada. Un rendimiento correcto asegura que no hay errores en la dosificación o pérdidas de material.

### TEMA 09: CÁLCULO DE MASA UNITARIA Y RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO

- **Normas Aplicables:** ASTM C138
- **Cálculo Detallado:**
  - **Masa Unitaria (D):**  $D = \text{Masa del concreto en el recipiente} / \text{Volumen del recipiente}$
  - **Rendimiento Volumétrico (Y):**  $Y = \text{Peso total del concreto} / \text{Masa Unitaria}$
  - **Interpretación:** Estos valores se comparan con los valores teóricos para asegurar que no haya discrepancias en la mezcla. Las diferencias significativas pueden indicar errores en la mezcla o problemas durante el transporte

### TEMA 10: FRAGUADO INICIAL Y FINAL DEL CONCRETO

- **Normas Aplicables:** ASTM C403 (Tiempo de Fraguado del Concreto Mediante la Resistencia a la Penetración)
- **Medición:**
  - **Fraguado Inicial:** Se mide cuando el concreto alcanza una resistencia de 3.5 MPa a la penetración.
  - **Fraguado Final:** Se mide cuando la resistencia a la penetración alcanza 27.6 MPa.
  - **Relevancia:** Asegurar que el tiempo de fraguado está dentro de los límites especificados evita problemas de trabajabilidad y durabilidad en condiciones extremas.

## TEMARIO



27/09/2024 - 04/10/2024 - 11/10/2024 - 18/10/2024  
25/10/2024 - 01/11/2024 - 08/11/2024 - 15/11/2024

### TEMA 11: CONTENIDO DE AIRE

- **Normas Aplicables:** ASTM C231 (Método de Prueba para Contenido de Aire en Concreto Usando el Método de Presión), ASTM C173 (Método de Prueba Volumétrico)
- **Medición:**
  - **Método de Presión (ASTM C231):** Se utiliza un aparato de presión para medir el contenido de aire atrapado en el concreto fresco. Este método es rápido y preciso para mezclas convencionales.
  - **Método Volumétrico (ASTM C173):** Utilizado para concretos ligeros o con aditivos, este método mide el contenido de aire mediante la adición de alcohol para dispersar el aire.
  - **Interpretación:** Un contenido de aire adecuado es crucial para la durabilidad del concreto, especialmente en climas donde se esperan ciclos de congelamiento y deshielo.

### TEMA 12: ENSAYO DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

- **Normas Aplicables:** ASTM C31 (Haciendo y Curando Especímenes de Concreto en Campo), ASTM C39 (Ensayo de Compresión de Cilindros de Concreto)
- **Elaboración:**
  - **Procedimiento:** Se llena un molde cilíndrico en capas, compactando cada capa con una varilla de acero. Los cilindros deben curarse en condiciones controladas (20°C y humedad relativa > 95%) para simular las condiciones de fraguado y endurecimiento.
  - **Ensayo:** Los cilindros se ensayan a compresión a los 7 y 28 días para determinar la resistencia del concreto.
  - **Interpretación:** Los resultados deben compararse con los valores especificados en el diseño de la mezcla para asegurar que el concreto

### TEMA 13: MASA UNITARIA Y RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO

- **Normas Aplicables:** ASTM C172 (Muestreo de Concreto Fresco)
- **Procedimiento:**
  - Las muestras deben ser representativas y se recolectan de diferentes puntos del lote de concreto. Se deben seguir estrictamente los procedimientos de muestreo para evitar sesgos en los resultados.
  - **Preparación:** Después de recolectar la muestra, se deben realizar los ensayos pertinentes, como asentamiento, contenido de aire, y elaboración de cilindros o vigas de prueba.

### TEMA 14: CÁLCULO DE MASA UNITARIA Y RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO

- **Normas Aplicables:** ASTM C78 (Ensayo de Flexión de Concreto), ASTM C293 (Ensayo de Flexión Simple)
- **Procedimiento:**
  - **Elaboración:** Las viguetas se preparan llenando moldes rectangulares con concreto fresco y compactándolos en capas. Luego se curan en condiciones controladas.
  - **Curado:** Las viguetas deben ser curadas de manera similar a los cilindros, con especial atención a mantener una humedad y temperatura constante para evitar el desarrollo de fisuras o debilitamiento.
  - **Ensayo de Flexión:** Se realiza para evaluar la resistencia a la tracción del concreto mediante la aplicación de una carga en el centro de la vigueta hasta que se produzca la fractura



## EXPOSITOR

### ING. Ricardo Bermudez



*Ingeniero Civil, Magister en Ingeniería Estructural y Geotécnica por la Pontificia Universidad Católica de Chile, egresado maestría en ciencias con mención en Estructuras por la Universidad Nacional de Ingeniería certificado por Bentley Institute, conocimiento: Preesforzado, Aislamiento y Disipación Sísmica, Soldadura, Ensayos y Diseño de Cimentaciones Profundas, Modelamiento Numérico en Plaxis*



INVERSIÓN:

COSTO
<b>S/ 250.00</b> Incluye envío CERTIFICADO Y MATERIAL EN FÍSICO

COSTO COOPERATIVO
<b>S/ 200.00</b> Incluye envío CERTIFICADO Y MATERIAL EN FÍSICO

MEDIO DE PAGO:

**BANCO DE CRÉDITO DEL PERÚ**

N° CUENTA CORRIENTE EN SOLES:



**310-2283477035**

Titular de la Cuenta:

**CORPORACIÓN DE ASESORAMIENTO Y  
CAPACITACIÓN PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L**

**\*En caso de realizar pago mediante el banco adicionar  
S/. 7.50 por cada Transacción**

**Interbank**

N° CUENTA CORRIENTE EN SOLES:

**6203001670984**

Titular de la Cuenta:

**CORPORACIÓN DE ASESORAMIENTO Y  
CAPACITACIÓN PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L**

**\*En caso de realizar pago mediante el banco adicionar  
S/. 5.00 por comisión de interplaza**

**BBVA**

N° cuenta corriente en soles

**001102720200349806**

A nombre de:

**CORPORACIÓN DE ASESORAMIENTO Y  
CAPACITACIÓN PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L**

**\*En caso de realizar pago mediante el banco adicionar S/. 7.50 por cada Transacción**

**PAGOS INTERNACIONALES A TRAVÉS DE:**



**MoneyGram**  
money transfer

A nombre **de: MIJAIL ANDRE NUÑEZ GOMEZ**  
DNI: **404348728**

ENVÍO A NIVEL NACIONAL



**PAGOS CON YAPE:**



A nombre de:

**MIJAIL ANDRE NUNEZ GOMEZ**

A través de:





# CACP PERÚ

## ASESORÍA Y CAPACITACIÓN



CACP PERÚ



CACPPERU.SRL



CACPPerú



CACP-PERU

## INFORMES E INSCRIPCIONES

### SEDE NUEVO CHIMBOTE



953 620 444 - 918 343 626 - 932 323 968



Urb. Garatea Mz. 3 Lte. 10 - Av. Universitaria  
(A 1/2 cuadra de la IEP Pestalozzi) - Nuevo Chimbote



043-604932



info@cacperu.com



www.cacperu.com

RUC: 20600673310

CORPORACION DE ASESORAMIENTO Y CAPACITACION PROFESIONAL C.A.C.P. S.R.L.