



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”  
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA, San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

### **RESOLUCIÓN CD N° 1535/2023/019**

## **“POR LA CUAL SE APRUEBA LA REALIZACIÓN DEL CURSO TECNOLOGÍA BÁSICA DEL HORMIGÓN, A SER DICTADO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN”.**

Campus de la UNA, San Lorenzo, 27 de julio de 2023.

### **VISTO:**

- Lo dispuesto en el Artículo 56 del Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción.
- El Memorándum CEICG N° 010/2023 de fecha 21/07/2023, del Prof. Dr. Ing. Roberto Rojas Holden, Coordinador de Extensión del Departamento de Ingeniería Civil, Geográfica y Ambiental.
- El Memorándum DCGA N° 033/2023 de fecha 24/07/2023, del Prof. Ing. Hermann Segovia Lohse, Director del Departamento de Ingeniería Civil, Geográfica y Ambiental.
- El Acta N° 1535/2023 Sesión Ordinaria del Consejo Directivo de fecha 26/07/2023; y

### **CONSIDERANDO**

Que, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción en el Artículo 56 determina de manera clara y expresa las atribuciones y deberes del Consejo Directivo: “Son atribuciones del Consejo Directivo”: inciso t) Dictar resoluciones y aplicar sanciones inherentes a sus atribuciones.

Que, el Prof. Dr. Ing. Roberto Rojas Holden, Coordinador de Extensión del Departamento de Ingeniería Civil, Geográfica y Ambiental, eleva la propuesta del Curso Tecnología Básica del Hormigón, Edición 2023; asimismo, remite el Programa y Arancel del citado curso, conforme consta en Memorándum CEICG N° 010/2023.

Que, el Prof. Ing. Hermann Segovia Lohse, Director del Departamento de Ingeniería Civil, Geográfica y Ambiental, eleva a consideración la propuesta presentada por la Coordinación de Extensión del Departamento de Ingeniería Civil, Geográfica y Ambiental, según Memorándum DCGA N° 033/2023.

Que, la Facultad de Ingeniería de la UNA mediante la realización de estos cursos ofrece oportunidades de capacitación a los profesionales, docentes y estudiantes de carreras afines, que tienen la necesidad de actualizar sus conocimientos en lo referente a la industria de la construcción.

Que, los miembros del Consejo Directivo han aprobado lo solicitado, según consta en Acta N° 1535/2023 Sesión Ordinaria de fecha 26 de julio de 2023.

Por tanto; en uso de sus facultades Legales y Estatutarias,

### **EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN RESUELVE:**

**Art. 1º) Autorizar** la realización del **Curso Tecnología Básica del Hormigón**, a ser dictado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, durante el año 2023, con una duración de 40 horas.

**Art. 2º) Aprobar** el Programa Curricular del **Curso Tecnología Básica del Hormigón**, conforme **Anexo I** que se adjunta y forma parte de la presente Resolución.

Tel.: 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 1 de 6

#### **Misión**

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

#### **Visión**

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

#### **Valores**

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.





“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”  
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA, San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

**RESOLUCIÓN CD N° 1535/2023/019**

**“POR LA CUAL SE APRUEBA LA REALIZACIÓN DEL CURSO TECNOLOGÍA BÁSICA DEL HORMIGÓN, A SER DICTADO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN”.**

Campus de la UNA, San Lorenzo, 27 de julio de 2023.

**Art. 3º) Nombrar** como Coordinador y Docente del **Curso Tecnología Básica del Hormigón**, a ser dictado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, durante el año 2023, al **Prof. Dr. Ing. Roberto Alejandro Rojas Holden** con C.I.C. N° **604.793**.

**Art. 4º) Establecer** el Arancel para el **Curso Tecnología Básica del Hormigón**, conforme siguiente detalle:

➤ Inversión total del Curso: Gs. 950.000.- (guaraníes novecientos cincuenta mil)

**Art. 5º) Encomendar** al Departamento de Ingeniería Civil, Geográfica y Ambiental de la FIUNA, la calendarización del **Curso Tecnología Básica del Hormigón** de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, año 2023.

**Art. 6º) Comunicar** a quienes corresponda y cumplido, archivar.



**Lic. Sonia Emilce León Cañete**  
Secretaria



**Prof. Dr. Ing. Rubén Alcides López Santacruz**  
Decano

SELC/LMSP/DA/gdc  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO

Tel.: 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 2 de 6

**Misión**

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

**Visión**

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

**Valores**

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”  
(Desde 1926)

Sede Central - Campus de la UNA, San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

### **RESOLUCIÓN CD N° 1535/2023/019**

## **“POR LA CUAL SE APRUEBA LA REALIZACIÓN DEL CURSO TECNOLOGÍA BÁSICA DEL HORMIGÓN, A SER DICTADO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN”.**

Campus de la UNA, San Lorenzo, 27 de julio de 2023.

### **ANEXO I**

#### **1. IDENTIFICACIÓN**

<b>Denominación:</b>	<b>CURSO TECNOLOGÍA BÁSICA DEL HORMIGÓN</b>
<b>Nivel:</b>	Curso de 40 horas.
<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Dirigido a:</b>	Ingenieros, arquitectos, fiscales, técnicos, laboratoristas, estudiantes de carreras afines
<b>Duración:</b>	2 semanas
<b>Horas Totales:</b>	40 horas
<b>Horas Semanales:</b>	20 horas
<b>Año de elaboración:</b>	2023
<b>Elaborado por:</b>	Prof. Dr. Ing. Roberto Rojas Holden

#### **2. INTRODUCCIÓN**

El hormigón es uno de los materiales de construcción más usados en el mundo debido a la facilidad de ser moldeado en los encofrados más complejos para darle la forma deseada, con excelente desempeño y a un costo relativamente bajo. Para que la relación bajo costo y excelente desempeño de un hormigón sea alcanzada, es necesario disponer de conocimientos básicos para su adecuada preparación y aplicación. Este curso, incorpora las evoluciones de la Tecnología básica de los hormigones.

El curso cuenta con cinco módulos, con un total de 40 horas de capacitación que abarcan; desde el cemento portland, las adiciones, aditivos, los agregados, los ensayos de los mismos previos y la dosificación y elaboración del hormigón, así mismo como los ensayos destructivos y no destructivos que se le aplican para los controles de calidad y tiempo de desmolde del hormigón.

El objeto de este curso es el fortalecimiento de las instituciones, constructoras, fiscalizadoras, que requieran producir, controlar, fiscalizar obras en la que el hormigón es el principal elemento estructural, dotándoles de personal técnico capacitado para ese fin.

#### **3. JUSTIFICACIÓN**

Llevar al conocimiento de los profesionales participantes, la Tecnología Básica de los Hormigones, referido a los materiales constituyentes y ensayos, propiedades y dosaje, producción y control, aplicación y criterios de aceptación.

Conocer el hormigón desde el aspecto teórico al práctico, dando un cincuenta por ciento de clases teóricas y otro cincuenta por ciento de clases prácticas presenciales.

Dirigido a: Profesionales involucrados en la práctica de obras en la construcción civil. Ingenieros, Arquitectos, Laboratoristas, Fiscales de obras, Estudiantes.

#### **4. COMPONENTES**

Esta propuesta se compone de 5 Módulos de capacitación y abarcan aspectos técnicos vinculados a la producción del hormigón y sus controles de calidad.

Tel.: 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 3 de 6

#### **Misión**

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

#### **Visión**

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

#### **Valores**

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”  
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA, San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

**RESOLUCIÓN CD Nº 1535/2023/019**  
**“POR LA CUAL SE APRUEBA LA REALIZACIÓN DEL CURSO TECNOLOGÍA BÁSICA DEL HORMIGÓN, A SER DICTADO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN”.**

Campus de la UNA, San Lorenzo, 27 de julio de 2023.

**Abarcan los módulos de capacitación:**

MODULOS	TEMAS	HORAS
Módulo 1	Materiales y ensayos	16
Módulo 2	Propiedades y dosaje	4
Módulo 3	Ensayos No Destructivos	4
Módulo 4	Aplicación	4
Módulo 5	Criterios de Aceptación	12
<b>HORAS TOTAL</b>		<b>40</b>

### 5. OBJETIVO PRINCIPAL

Llevar al conocimiento de los profesionales participantes, la Tecnología Básica de los Hormigones, referido a los materiales constituyentes y ensayos, propiedades y dosaje, producción y control, aplicación y criterios de aceptación.

### 6. METODOLOGÍA DEL CURSO

- **Clases teóricas:** Clases de teoría sobre los materiales componentes del hormigón, cemento, adiciones, aditivos, agregados, agua para morteros y hormigones, producción del hormigón en forma presencial en el laboratorio de Materiales de Construcción en la FIUNA.
- **Clases prácticas:** Clases presenciales para ensayo de los materiales previos a la dosificación, clases de dosificación, elaboración del hormigón, ensayos del hormigón fresco y endurecido.

### Modalidades de cada módulo

- Módulo 1: 16 horas de clases presenciales 8 teóricas, 8 prácticas.
  - Módulo 2: 4 horas de clases presenciales, 2 teóricas, 2 prácticas.
  - Módulo 3: 4 horas de clases presenciales; 2 teóricas, 2 prácticas.
  - Módulo 4: 4 horas de clases presenciales; 2 teóricas, 2 prácticas.
  - Módulo 5: 12 horas de clases presenciales; 4 horas teóricas, 4 hs prácticas.
- Y Evaluación final: 4 horas

### 7. DATOS DEL CURSO

#### I. Duración

Para obtener el certificado de aprobación del “**Curso de Tecnología Básica del Hormigón**”, el estudiante deberá aprobar la evaluación que será teórica y práctica sobre el contenido de los cinco módulos indicados, abarcando como se indica 40 horas, desarrolladas en 2 semanas.

#### II. Carga horaria semanal

Se establece una carga semanal de enseñanza de 20 horas, distribuidas de la siguiente manera:

1ª Semana: Lunes a Viernes de 16:00 a 20:00 (4 horas)

2ª Semana: Lunes a Viernes de 16:00 a 20:00 (4 horas)

Tel.: 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 4 de 6

**Misión**  
Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado, proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

**Visión**  
Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

**Valores**  
Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.





“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”  
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA, San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

### **RESOLUCIÓN CD N° 1535/2023/019**

**“POR LA CUAL SE APRUEBA LA REALIZACIÓN DEL CURSO TECNOLOGÍA BÁSICA DEL HORMIGÓN, A SER DICTADO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN”.**

Campus de la UNA, San Lorenzo, 27 de julio de 2023.

#### **III. Cupo**

Se establece un mínimo es de 10 estudiantes para inicio del curso y hasta un máximo de 30 estudiantes.

#### **IV. Dirigido a**

Profesionales involucrados en la práctica de obras en la construcción civil. Ingenieros, Arquitectos, Laboratoristas, Fiscales de obras, Estudiantes, personales de constructoras, elaboradoras de hormigón e instituciones públicas relacionadas a la construcción.

#### **8. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La evaluación se realiza durante el proceso por módulos, siendo el producto de su desempeño en las prácticas laboratoriales y el examen final.

**De la aprobación del curso:** Para la aprobación de los 5 módulos se debe alcanzar un rendimiento mínimo del 60% en la suma ponderada de todas las actividades de evaluación del curso.

La evaluación sobre 100% incluirá: 60% de proceso en laboratorio y 40% teórico al final. Sitio: Laboratorio de materiales de construcción

**De la expedición del certificado:** Serán expedidos certificados a los alumnos que hayan aprobado y hayan completado un mínimo de 80% de asistencia a las actividades del curso.

#### **9. CONTENIDO PROGRAMÁTICO DE CADA MÓDULO**

##### **MÓDULO 1: Materiales y ensayos**

**1º día:** Cemento Portland: fabricación, Tipos, propiedades físicas y mecánicas. Adiciones minerales.

**2º día Clase práctica:** Ensayos en cemento, densidad, finura Blaine, tiempo de fraguado, resistencia a compresión.

**3er día:** Agregados para Hormigón; Clasificación, Requisitos para su utilización, Propiedades, Aguas del hormigón, aditivos químicos.

**4º día Clase práctica:** Ensayos en agregados: densidad, Peso unitario, granulometría, corrección de curvas, desgaste “Los ángeles”, sustancias nocivas.

##### **MÓDULO 2 – Propiedades y dosaje**

**5º día:** Propiedades del hormigón en los estados fresco y endurecido; Dosificación del hormigón: parámetros, criterios y requisitos; Ejercicios de dosajes por el método ACI 211

**Clase práctica:** Realización y verificación del dosaje en Laboratorio; Clase práctica laboratorial

##### **MÓDULO 3 – Ensayos No Destructivos**

**6º día:** Esclerometría. Ultrasonido. Pachometría. Extracción de probetas testigo, Carbonatación.

##### **MÓDULO 4 – Aplicación**

**7º día:** El hormigón en la obra: Recepción, Técnicas correctas: Mezcla, transporte, lanzamiento, compactación y procesos de curado.

##### **MÓDULO 5 – Criterios de aceptación**

Tel.: 021 729 00 10 / secretaria@ing.una.py / Casilla de correos 765 / Página 5 de 6

#### **Misión**

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

#### **Visión**

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

#### **Valores**

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.



“Tradición y Excelencia en la formación de Ingenieros”  
Desde 1926

Sede Central - Campus de la UNA, San Lorenzo | Sede Isla Bogado, Luque | Filial Ayolas, Misiones.

**RESOLUCIÓN CD N° 1535/2023/019**

**“POR LA CUAL SE APRUEBA LA REALIZACIÓN DEL CURSO TECNOLOGÍA BÁSICA DEL HORMIGÓN, A SER DICTADO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN”.**

Campus de la UNA, San Lorenzo, 27 de julio de 2023.

**8º día:** Criterios de muestreo; Muestreo; Formación de lotes; Control de la resistencia; Ejemplos de control; Interpretación de resultados; Criterio de aceptación de la estructura.

**9º día:** Rotura a flexotracción, compresión y tracción indirecta de probetas de hormigón realizadas.

**10º día:** Pruebas de evaluación

**10. CRONOGRAMA DEL CURSO**

CRONOGRAMA DEL CURSO	DURACIÓN DEL CURSO									
	1a SEMANA					2a SEMANA				
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
<b>MÓDULO 1: MATERIALES Y ENSAYOS</b>	4	4	4	4						
<b>MÓDULO 2: PROPIEDADES Y DOSAJE</b>					4					
<b>MÓDULO 3: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS</b>						4				
<b>MÓDULO 4: APLICACIÓN</b>							4			
<b>MÓDULO 5: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>								4	4	4

**11. BIBLIOGRAFIA**

Concreto: Microestructura y Propiedades. Kumhar Mehta, Paulo Monteiro, 3ª Edición, Sao Paulo. 2008 IBRACON.

Normas IRAM, UNE, INTN, ASTM.

Manual de Materiales de Obras Civiles, Profs. Ing. Oscar Bieber, Enrique Bieber, Augusto Acosta, Dr. Franklin Flores y Roberto Rojas H. 2ª y 3ª Edición. Asunción, Paraguay.

**12. INSCRIPCIONES:**

- Los participantes inscriptos recibirán materiales didácticos del curso.
- Se entregarán certificados al término del curso a los participantes que tuvieron una presencia comprobada, como mínimo de 80%.



**Misión**

Formar profesionales en ciencias de la ingeniería, innovadores, éticos capaces de contribuir al bienestar de la sociedad a través de la aplicación y difusión del conocimiento científico de calidad que son generados en nuestros programas de pre grado, grado, posgrado y proyectos de investigación orientados a resolver las necesidades de la sociedad y contribuir en el desarrollo nacional.

**Visión**

Ser una institución educativa de excelencia, moderna, ética e innovadora en la formación de profesionales en las ciencias de la ingeniería con una sólida oferta de formación estructurada, transparente, de calidad, orientada a las necesidades de la sociedad, priorizando las investigaciones relevantes comprometidas con el medio ambiente y de impacto en el desarrollo nacional.

**Valores**

Compromiso, Integridad, Ética, Respeto, Solidaridad, Transparencia, Excelencia, Equidad e Inclusividad.