

## “EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE HORMIGÓN ARMADO”

*Nivel de Cualificación: 2 (dos)*

<b>Competencia general</b>	Realizar trabajos de encofrado, armado, cargado y curado del hormigón para la ejecución de estructuras de hormigón armado, en condiciones de calidad, eficiencia, seguridad y protección del medio ambiente según instrucciones y bajo la supervisión del responsable a cargo.
----------------------------	--

UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS FORMATIVOS	Carga Horaria
1. Organizar los trabajos de hormigón armado.	1. Organización de los trabajos de hormigón armado.	100
2. Realizar el montaje y desmontaje de sistemas de encofrado.	2. Montaje y desmontaje de encofrados.	180
3. Realizar la elaboración y puesta en obra de armaduras de acero.	3. Elaboración y puesta en obra de armaduras de acero.	180
<b>Carga Horaria Total del Perfil Profesional</b>		<b>460</b>

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)**  
**Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)**  
**Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	Organización de los trabajos de hormigón armado.	<b>Código</b>	MF0198_2
<b>Familia profesional</b>	Construcción (CONS)		
<b>Perfil profesional</b>	Ejecución de trabajos de hormigón armado		
<b>Código del perfil profesional</b>	CONS0090_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (Dos)		
<b>Duración del módulo</b>	100 Horas	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<p><b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> Cumplir uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida.</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional.</li> <li>- Título de Técnico Superior concluido en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado equivalente o superior relacionado con el módulo formativo.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<p><b>Competencias pedagógicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en cualquier especialidad; o</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente).</li> </ul>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los "3" módulos, el participante tendrá el perfil de:</b> Ejecución de trabajos de hormigón armado <b>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</b> OFICIALES Y OPERARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN (OBRA GRUESA) Y AFINES, NO CLASIFICADOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de equipo, jefe de cuadrilla o puntero de hormigonistas.</li> <li>- Jefe de taller de carpintería de obra o encofrado.</li> <li>- Jefe de taller de armado o ferralla.</li> </ul> <p>CARPINTEROS DE ARMAR Y DE BLANCO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carpinteros de obra o encofradores.</li> </ul> <p>OPERARIOS EN CEMENTO ARMADO, ENFOSCADORES Y AFINES.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armadores (armaduras) o ferrallistas.</li> </ul>		

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

<b>Objetivo General</b>	Organizar los trabajos de hormigón armado.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Determinar los recursos humanos y materiales necesarios para la coordinación de la ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado, identificando las herramientas, máquinas y medios auxiliares para el acondicionamiento de los talleres de obra, zonas de acopio y zonas de trabajo, así como para la disposición, adopción y comprobación de las medidas de seguridad en todas las fases de trabajo.</b>	
<b>CE.1.1.</b> Determinar los materiales y equipos necesarios para la ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado, comprobando su adecuación al trabajo previsto y su utilización de acuerdo con las instrucciones correspondientes.	
<b>CE.1.2.</b> Planificar trabajos de encofrado, armado y hormigonado comprobando la operatividad y la seguridad de las zonas de acopio de materiales, de las zonas de trabajo y, en su caso, de los talleres de obra para el ensamblaje de encofrados y para la elaboración de armaduras.	
<b>CE.1.3.</b> Establecer procedimientos para el control a corto plazo del avance de los trabajos, para la distribución de tareas entre los miembros del equipo de trabajo, así como para la resolución de posibles conflictos, comunicación de problemas y, en su caso, adopción de medidas correctoras.	
<b>CE.1.4.</b> Detectar riesgos laborales asociados a la ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado, realizando comprobaciones para el control del desarrollo seguro de los mismos de acuerdo con los planes de seguridad en obra y con la normativa específica.	
<b>CE.1.5.</b> Elaborar listas de comprobación para la realización del seguimiento y control de las acciones preventivas durante la ejecución de trabajos de encofrado, armado y hormigonado, así como para la utilización segura de herramientas, maquinaria de trabajo y equipos de protección personal y colectiva.	
<b>CE.1.6.</b> Actuar en casos de emergencia y primeros auxilios, mitigando los daños y atendiendo de manera rápida, eficaz y segura, a los trabajadores accidentados, coordinando su actuación con el superior responsable y, en su caso, con los servicios de emergencia.	
<b>CE.1.7.</b> Realizar en un caso práctico de coordinación de trabajos de hormigón armado debidamente caracterizado por la documentación técnica correspondiente las acciones siguientes:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planificar las tareas necesarias asignando tiempos y recursos humanos y materiales.</li> <li>– Delimitar las zonas de acopio de materiales y los talleres de obra minimizando riesgos y recorridos.</li> <li>– Determinar las características y ubicación de la maquinaria y equipos para un taller de encofrado.</li> <li>– Determinar las características y ubicación de la maquinaria y equipos para un taller de ferralla.</li> <li>– Establecer las medidas de seguridad necesarias para los trabajos de elaboración y puesta en obra de encofrados, armaduras y concreto.</li> </ul>	
<b>RA.2. Replantear la ubicación de elementos constructivos de fundaciones y estructuras de hormigón armado materializando con precisión y claridad las marcas necesarias, respetando, en su caso, referencias previamente establecidas.</b>	
<b>CE 2.1.</b> Identificar los elementos que se han de replantear, sus características y dimensiones interpretando planos de replanteo de fundaciones y de estructuras.	
<b>CE 2.2.</b> Marcar referencias de replanteo con claridad utilizando con destreza los medios adecuados y respetando, en su caso, otros replanteos de partida.	
<b>CE 2.3.</b> Verificar que el replanteo se corresponde con las dimensiones reales y con los planos e instrucciones recibidas.	
<b>CE 2.4.</b> Realizar en un caso práctico de replanteo de elementos constructivos de fundaciones y estructuras de hormigón armado debidamente caracterizado por la documentación gráfica correspondiente las acciones siguientes:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Relacionar los planos con los elementos constructivos que se van a replantear.</li> <li>– Preparar los útiles y medios de replanteo necesarios.</li> <li>– Marcar alineaciones, ángulos y niveles de replanteo de obra con referencia a otros replanteos.</li> </ul>	

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Marcar líneas de encofrado aplomando y nivelando los moldes y elementos de sujeción.
- Comprobar la correcta posición de las armaduras y anclajes respecto a los moldes contenedores.
- Señalar niveles de hormigonado en el encofrado marcando las juntas de hormigonado previstas.
- Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, determinando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

**RA.3. Determinar los recursos humanos y materiales necesarios para la organización de trabajos de encofrado de elementos constructivos de hormigón armado, planificando las actividades previstas y estableciendo las condiciones de control para el montaje y desmontaje de los encofrados en condiciones de calidad y seguridad.**

**CE 3.1.** Identificar los elementos de obra que hay que encofrar, su procedimiento constructivo, las características, forma y dimensiones de los moldes según la documentación técnica.

**CE 3.2.** Seleccionar los materiales necesarios para las tareas de encofrado previstas de acuerdo con la tipología, cantidad y calidad.

**CE 3.3.** Preparar las herramientas manuales y maquinaria de obra necesaria utilizándolas con seguridad y eficiencia para elaborar moldes y elementos de sujeción.

**CE 3.4.** Realizar en un caso práctico de organización de los trabajos de encofrado tradicional con madera de un pilar, de una viga, de un forjado y/o de una losa (horizontal, inclinada o helicoidal) las acciones siguientes:

- Elaborar la lista de materiales a partir de los planos de ejecución de la estructura, determinando la tipología, cantidad y calidad de los mismos.
- Determinar los recursos humanos necesarios para acometer el trabajo de encofrado establecido, así como su cualificación profesional, describiendo las tareas a realizar.
- Controlar la estabilidad de las estructuras de apeo en los encofrados verticales y/o el apuntalamiento de los encofrados de forjados, losas y escaleras.
- Disponer los equipos y medidas de seguridad y salud que es preciso adoptar.
- Preparar a pie de obra los conjuntos premontados clavando o fijando partes de encofrado.
- Disponer medios de elevación para colocar en su emplazamiento definitivo el encofrado.

**CE 3.5.** Realizar en un caso práctico de organización de los trabajos de encofrado industrializado de un pilar, de una viga y/o de un forjado las acciones siguientes:

- Relacionar las instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante del sistema con los planos de los elementos constructivos que se van a encofrar.
- Identificar los distintos elementos del sistema de encofrado describiendo su función.
- Controlar la estabilidad de las estructuras de apeo en los encofrados industrializados verticales.
- Comprobar el apuntalamiento de los encofrados industrializados de forjados, losas y escaleras.
- Disponer los equipos y medidas de seguridad y salud que es preciso adoptar.
- Comprobar que el montaje y desmontaje del encofrado se realiza atornillando o enclavando sus elementos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Disponer medios de elevación de cargas para colocar en su emplazamiento definitivo los moldes del sistema industrializado de encofrado utilizado.
- Planificar los trabajos y tiempos de espera necesarios para el desmontaje de encofrados valorando la importancia de la autorización previa por parte de la dirección de la obra y la repercusión económica y de posibles accidentes de muy graves consecuencias en caso de incumplimiento.

**RA.4. Determinar los recursos humanos y materiales necesarios para la organización de los trabajos de elaboración de armaduras de acero de elementos constructivos de hormigón armado, planificando las actividades previstas y estableciendo las condiciones de control para su puesta en obra en condiciones de calidad y seguridad.**

**CE 4.1.** Identificar los elementos de obra de hormigón armado, su procedimiento constructivo, las características, forma y dimensiones de las armaduras de acero de acuerdo con la documentación técnica.

<p><b>CE 4.2.</b> Adoptar las medidas de seguridad y salud necesarias para la utilización de los equipos (andamios, escaleras, torres y plataformas de trabajo) acondicionando las zonas de trabajos.</p> <p><b>CE 4.3.</b> Establecer la zona de acopio de los recursos en función de la cantidad de trabajo que se va a ejecutar minimizando los recorridos a la zona de trabajo o, en su caso, al taller provisional de obra.</p> <p><b>CE 4.4.</b> Organizar el taller provisional de obra estableciendo la ubicación idónea de los equipos de corte y doblado de armaduras, de pre montaje de conjuntos y, en su caso, de los equipos de soldadura, así como de las estructuras de trabajo.</p> <p><b>CE 4.5.</b> Realizar en un caso práctico de organización de los trabajos de armado de un pilar, de una viga o de un forjado las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Elaborar la lista de despiece a partir de los planos de ejecución de la estructura, determinando la tipología, cantidad y calidad de los materiales necesarios.</li><li>– Disponer los equipos y medidas de seguridad y salud que son necesarios adoptar.</li><li>– Preparar la maquinaria necesaria (cizallas, dobladoras y/o equipos de soldadura) utilizándolas con seguridad y eficiencia para elaborar las armaduras requeridas.</li><li>– Preparar a pie de obra los conjuntos premontados atando y/o soldando armaduras y cercos.</li></ul> <p><b>CE 4.6.</b> Disponer medios de elevación de cargas para colocar en su emplazamiento definitivo las armaduras premontadas.</p> <p>Elaborar listas de comprobación de la seguridad de los trabajos de recepción, transporte interno, elaboración y puesta en obra de armaduras, incluyendo los medios auxiliares y la maquinaria necesaria para ello.</p>
<p><b>RA.5. Determinar los recursos humanos y materiales necesarios para la organización de trabajos de puesta en obra del concreto para la realización de elementos constructivos de hormigón armado, planificando las actividades previstas y estableciendo las condiciones de control para su vertido, compactación y curado de acuerdo en condiciones de calidad y seguridad.</b></p>
<p><b>CE 5.1.</b> Identificar los criterios de aceptación establecidos en la información técnica del proyecto de ejecución para realizar la recepción del concreto u hormigón.</p> <p><b>CE 5.2.</b> Describir los procedimientos para la identificación, conservación y custodia de muestras y probetas asegurando su trazabilidad.</p> <p><b>CE 5.3.</b> Disponer los medios para las operaciones de vertido, compactación y curado del hormigón gestionando el control documental.</p> <p><b>CE 5.4.</b> Realizar en un caso práctico de organización de los trabajos de puesta en obra del concreto para la realización de elementos constructivos de hormigón armado las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Realizar la recepción del hormigón comprobando que cumple con los criterios de aceptación establecidos.</li><li>– Tomar probetas de hormigón para la realización de ensayos de obra y/o de laboratorio</li><li>– Describir las condiciones para que el compactado del hormigón se realice por los procedimientos establecidos (picado, vibrado y/o apisonado).</li><li>– Describir las condiciones para que el curado del hormigón se realice teniendo en cuenta las condiciones de humedad y temperatura y se respeten los tiempos establecidos.</li><li>– Describir las condiciones que debe cumplir la terminación superficial del hormigón.</li><li>– Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de hormigonado, determinando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.</li></ul>

## **Contenidos Formativos**

### **Contenidos conceptuales**

#### **Procesos de ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Elementos y terminología. Materiales y equipos. Procesos de ejecución en obra: encofrado, armado y hormigonado. Hormigón armado. Propiedades.
- Personal de obra relacionado con los trabajos de hormigón armado: Dirección de obra, encargado de obra, jefes de equipo o de cuadrilla, oficiales, ferrallistas o armadores, encofradores o carpinteros de obra, hormigoneros y ayudantes.
- Planificación de los trabajos: Ritmos, rendimientos, diagramas de avance.
- Órdenes e instrucciones de trabajo.
- Seguridad en la ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado: Riesgos laborales, factores de riesgo, accidentes y enfermedades profesionales.
- Medidas de prevención y protección. Planes de emergencia.
- Equipos de protección personal y colectiva.

#### **Técnicas de replanteo de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Documentación gráfica para los replanteos. Planos de fundaciones y estructuras.
- Referencias previas de replanteos de precisión. Replanteos de obra: Útiles y medios. Marcas de replanteo: Niveles. Alineaciones. Dimensiones. Cotas. Ángulos.
- Actas de replanteo. Responsabilidades.
- Seguridad en los trabajos de replanteo de fundaciones y estructuras de hormigón armado.

#### **Técnicas de encofrado de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Tipos de encofrados: Encofrados tradicionales de madera y sistemas industrializados de encofrado.
- Partes de un encofrado. Terminología. Funciones. Materiales. Estructuras de apeo y estabilización de encofrados.
- Documentación gráfica sobre la construcción de encofrados tradicionales. Instrucciones de montaje de sistemas industrializados.
- Medios auxiliares para las tareas de encofrado: Andamios, escaleras, plataformas, torres, grúas, elevadores.
- Desencofrado y desmontaje de encofrados: Precauciones, tiempos de desencofrado y órdenes de desencofrado.

#### **Técnicas de elaboración y puesta en obra de armaduras para la ejecución de elementos estructurales:**

- Armaduras para estructuras de hormigón armado. Características, resistencia, nomenclatura comercial y sellos de calidad.
- Proceso de armado de elementos estructurales: elaboración, montaje y puesta en obra de armaduras.
- Fundaciones y estructuras de hormigón armado: zapatas, zunchos, muros, pilares, columnas, vigas, viguetas, forjados, losas y escaleras.
- Documentación gráfica para la elaboración de armaduras. Planos de fundaciones y de estructuras. Detalles constructivos. Listas de despiece.
- El taller de obra para la elaboración de armaduras. Zona de acopio de armaduras. Bancos de trabajo. Maquinaria de obra: Cizallas, dobladoras y equipos de soldadura.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Medios para la puesta en obra de las armaduras: Andamios, escaleras, plataformas, torres, grúas, elevadores.

### **Técnicas de puesta en obra de concreto para fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Procesos de trabajo. Elaboración, fraguado y endurecimiento del hormigón.
- Fabricación del concreto.
- Especificaciones técnicas para la recepción en obra del hormigón suministrado. Criterios de aceptación.
- Puesta en obra del hormigón: vertido, compactación y curado.
- Medios para el transporte interno y vertido del hormigón. Cubas, bombas, grúas, carretillas, tolvas y canaletas.
- Medios y máquinas para el picado, vibrado y apisonado del hormigón en obra.
- Medios para el curado y endurecimiento del hormigón.
- Medios y maquinaria para la terminación superficial del hormigón.
- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de hormigonado.

### **Conceptuales:**

#### **Procesos de ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Elementos y terminología. Materiales y equipos. Procesos de ejecución en obra: encofrado, armado y hormigonado. Hormigón armado. Propiedades.
- Personal de obra relacionado con los trabajos de hormigón armado: Dirección de obra, encargado de obra, jefes de equipo o de cuadrilla, oficiales, ferrallistas o armadores, encofradores o carpinteros de obra, hormigoneros y ayudantes.
- Planificación de los trabajos: Ritmos, rendimientos, diagramas de avance.
- Órdenes e instrucciones de trabajo.
- Seguridad en la ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado: Riesgos laborales, factores de riesgo, accidentes y enfermedades profesionales.
- Medidas de prevención y protección. Planes de emergencia.
- Equipos de protección personal y colectiva.

#### **Técnicas de replanteo de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Documentación gráfica para los replanteos. Planos de fundaciones y estructuras.
- Referencias previas de replanteos de precisión. Replanteos de obra: Útiles y medios. Marcas de replanteo: Niveles. Alineaciones. Dimensiones. Cotas. Ángulos.
- Actas de replanteo. Responsabilidades.
- Seguridad en los trabajos de replanteo de fundaciones y estructuras de hormigón armado.

#### **Técnicas de encofrado de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Tipos de encofrados: Encofrados tradicionales de madera y sistemas industrializados de encofrado.
- Partes de un encofrado. Terminología. Funciones. Materiales. Estructuras de apeo y estabilización de encofrados.
- Documentación gráfica sobre la construcción de encofrados tradicionales. Instrucciones de montaje de sistemas industrializados.
- Medios auxiliares para las tareas de encofrado: Andamios, escaleras, plataformas, torres, grúas, elevadores.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Desencofrado y desmontaje de encofrados: Precauciones, tiempos de desencofrado y órdenes de desencofrado.

#### **Técnicas de elaboración y puesta en obra de armaduras para la ejecución de elementos estructurales:**

- Armaduras para estructuras de hormigón armado. Características, resistencia, nomenclatura comercial y sellos de calidad.
- Proceso de armado de elementos estructurales: elaboración, montaje y puesta en obra de armaduras.
- Fundaciones y estructuras de hormigón armado: zapatas, zunchos, muros, pilares, columnas, vigas, viguetas, forjados, losas y escaleras.
- Documentación gráfica para la elaboración de armaduras. Planos de fundaciones y de estructuras. Detalles constructivos. Listas de despiece.
- El taller de obra para la elaboración de armaduras. Zona de acopio de armaduras. Bancos de trabajo. Maquinaria de obra: Cizallas, dobladoras y equipos de soldadura.
- Medios para la puesta en obra de las armaduras: Andamios, escaleras, plataformas, torres, grúas, elevadores.

#### **Técnicas de puesta en obra de concreto para fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Procesos de trabajo. Elaboración, fraguado y endurecimiento del hormigón.
- Fabricación del concreto.
- Especificaciones técnicas para la recepción en obra del hormigón suministrado. Criterios de aceptación.
- Puesta en obra del hormigón: vertido, compactación y curado.
- Medios para el transporte interno y vertido del hormigón. Cubas, bombas, grúas, carretillas, tolvas y canaletas.
- Medios y máquinas para el picado, vibrado y apisonado del hormigón en obra.
- Medios para el curado y endurecimiento del hormigón.
- Medios y maquinaria para la terminación superficial del hormigón.
- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de hormigonado.

#### **Procedimentales:**

##### **Coordinación de los trabajos de ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Interpretación de planos de ejecución, detalles constructivos, listas de despiece e instrucciones de trabajo.
- Determinación de la cantidad de obra a ejecutar y de los recursos necesarios. Distribución de tareas. Resolución de dudas y conflictos.
- Interpretación de diagramas Gantt. Control diario del avance de los trabajos. Comunicación del avance de los trabajos. Adopción de medidas correctoras.
- Acondicionamiento de talleres de obra, zonas de acopio y zonas de trabajo.
- Identificación de riesgos asociados a los trabajos de ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado. Comprobaciones de seguridad. Seguimiento y control de acciones preventivas. Actuación en casos de emergencia y primeros auxilios.

##### **Replanteo de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Interpretación de planos de replanteo.
- Interpretación de marcas de replanteos de precisión.
- Elaboración de replanteos de obra. Replanteo de fundaciones. Replanteo de pilares y muros estructurales. Nivelación de forjados, losas y escaleras. Aplomado y nivelación de encofrados. Marcado de niveles de hormigonado.



Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Identificación de los riesgos asociados a los trabajos de replanteo, las medidas y los equipos para prevenirlos.

#### **Organización de los trabajos de encofrado de fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Interpretación de planos de construcción de encofrados tradicionales de madera. Interpretación de instrucciones de montaje de sistemas industrializados de encofrado.
- Organización del taller de ensamblaje de encofrados. Disposición de medios auxiliares para las tareas de encofrado.
- Planificación de las tareas de encofrado y desencofrado.
- Establecimiento de medidas de control para el montaje y desmontaje de encofrados.

#### **Organización de los trabajos de elaboración y puesta en obra de armaduras para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado:**

- Interpretación de especificaciones de proyecto, planos de ejecución de fundaciones y estructuras de hormigón armado, detalles constructivos y listas de despiece.
- Planificación de la elaboración y puesta en obra de armaduras.
- Organización del taller de elaboración de armaduras.
- Control de las armaduras elaboradas: tipo, dimensiones, diámetro y doblado de barras y estribos.
- Control de los conjuntos pre-montados: atado de barras y uniones por soldadura.
- Disposición de medios auxiliares para las tareas de puesta en obra.
- Establecimiento de medidas de control para el armado de elementos estructurales: estabilidad, separación mínima, tipo, dimensiones, disposición y diámetro de barras y estribos.
- Supervisión de la seguridad de los trabajos de recepción, transporte interno y elaboración y puesta en obra de armaduras.

#### **Control de la puesta en obra de concreto para fundaciones y estructuras de hormigón armado:**

- Recepción del concreto u hormigón suministrado por plantas de fabricación externas.
- Coordinación de la puesta en obra del hormigón. Control de las operaciones de transporte, vertido, compactado y curado del concreto. Comprobación de las juntas de hormigonado. Regado y protección del hormigón.
- Control de calidad de fundaciones y estructuras de hormigón armado: realización de pruebas, ensayos de obra y toma de muestras.
- Identificación de los riesgos asociados a los trabajos de hormigonado, de las medidas para su prevención y de los equipos de seguridad individual y colectiva necesarios.
- Supervisión de la seguridad de los trabajos de hormigonado.

#### **Contenidos actitudinales**

- Mantener el orden en el trabajo.
- Valorar el trabajo bien hecho.
- Responsabilizarse de los trabajos encomendados.
- Cumplir las reglas establecidas en su participación dentro del grupo de trabajo.
- Adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos.
- Actuar con autonomía en las actividades de su competencia.
- Resolver incidencias relativas a su actividad.
- Valorar las medidas para la seguridad personal y colectiva en el trabajo.
- Adoptar procedimientos de calidad, seguridad y protección medioambiental.
- Precisión, exactitud y orden en las operaciones de organización de obra.
- Valoración del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Valoración de la importancia de una adecuada gestión de los conflictos.

## Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases

### Infraestructura:

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

### Instalaciones:

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

### Apoyo:

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

<i>Espacio</i>	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante
<i>Taller de prácticas de construcción</i>	200 m <sup>2</sup>	270 m <sup>2</sup>
<i>Depósito de materiales</i>	30 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores necesarios en función del número de estudiantes con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil)
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Otros materiales: regla T, escuadra (45°), cartabón (30 y 60°), compás, escalímetro, portaminas 0.3, 0.5 y 0.7, borrador, estilógrafo punta fina 0.1, 0.3 y 0.5, plantilla de letras, plantilla de símbolos, reglas curvas, hojas tamaño A2, A1 y A0 en distintos gramajes y tipos.
- Programas de diseño asistido por computador instalados en todos los equipos.
- Normativas:
- Normas de calidad.
- Reglamento de Baja Tensión de ANDE.
- Norma Paraguaya de instalaciones de BT (NP 2028 96).
- Ley N° 5668/2016 "De verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios en las instalaciones eléctricas" y Decreto N° 9265/2018 "Por el cual se Reglamenta la Ley N° 5668/2016..."
- Documentos de dibujo técnico.

#### Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

- Herramientas: plomada, niveles, reglas, pala, carretilla, cuchara de albañil, balde, azada, manguera, mezcladora, cinta métrica, clavos, brocha, escoba, machete, picas, vibradores, pisones, cono de Abrams, probetas, etc.
- Materiales: piedra bruta, piedra triturada, arena, grava, cemento, cal, agua, aditivos, morteros de agarre, viguetas, armaduras de refuerzo, clavos, hilo, listones de madera, perfilera metálica y tornillería para sistemas de encofrado y otros insumos de acuerdo a la etapa de la obra.
- Equipos: equipos de protección personal o individual (casco, botas, guantes, gafas, chaleco reflectante etc.), redes, barandillas, protecciones, señales de obra, compactadora, compresor, bandejas o pisones vibrantes, instalación eléctrica de obra, escaleras, andamios, plataformas, contenedores de residuos, etc.

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)**  
**Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)**  
**Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	Montaje y desmontaje de encofrados.	<b>Código</b>	MF0199_2
<b>Familia profesional</b>	Construcción (CONS)		
<b>Perfil profesional</b>	Ejecución de trabajos de hormigón armado		
<b>Código del perfil profesional</b>	CONS0090_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (Dos)		
<b>Duración del módulo</b>	180 Horas	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<p><b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> Cumplir uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida.</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional.</li> <li>- Título de Técnico Superior concluido en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado equivalente o superior relacionado con el módulo formativo.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<p><b>Competencias pedagógicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en cualquier especialidad; o</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente).</li> </ul>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los "3" módulos, el participante tendrá el perfil de:</b> Ejecución de trabajos de hormigón armado <b>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</b> OFICIALES Y OPERARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN (OBRA GRUESA) Y AFINES, NO CLASIFICADOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de equipo, jefe de cuadrilla o puntero de hormigonistas.</li> <li>- Jefe de taller de carpintería de obra o encofrado.</li> <li>- Jefe de taller de armado o ferralla.</li> </ul> <p>CARPINTEROS DE ARMAR Y DE BLANCO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carpinteros de obra o encofradores.</li> </ul> <p>OPERARIOS EN CEMENTO ARMADO, ENFOSCADORES Y AFINES.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armadores (armaduras) o ferrallistas.</li> </ul>		

<b>Objetivo General</b>	Realizar el montaje y desmontaje de sistemas de encofrado.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Poner en obra encofrados tradicionales de madera para la ejecución de fundaciones, muros, pilares y otros elementos verticales de hormigón armado de acuerdo con las especificaciones de los planos de encofrado y con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.</b>	
<p><b>CE 1.1.</b> Determinar las características, dimensiones y fijaciones de los moldes de encofrado, seleccionando el método de ejecución según el trabajo encomendado.</p> <p><b>CE 1.2.</b> Realizar los encofrados de acuerdo con las especificaciones técnicas y con la documentación gráfica.</p> <p><b>CE 1.3.</b> Realizar en un caso práctico de encofrado tradicional de madera de un conjunto de zapata y pilar debidamente caracterizado por la documentación gráfica correspondiente las actividades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obtención de tablas, tabloneros, tableros, riostras, travesaños, tornapuntas y otros materiales de madera para encofrar evitando desperdicios y cortes innecesarios.</li> <li>– Construcción de los moldes para el encofrado de acuerdo con la documentación gráfica.</li> <li>– Puesta en obra del encofrado en la ubicación correcta respetando las tolerancias establecidas, así como la nivelación, planeidad y regularidad superficial de los moldes.</li> <li>– Comprobación de la estabilidad de los encofrados colocando fijaciones, elementos de atirantado y estabilizadores.</li> </ul> <p><b>CE 1.4.</b> Aplicar productos desencofrantes en los encofrados verticales recuperables en el tiempo y forma establecidos por el superior responsable.</p> <p>Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de encofrado tradicional de madera para la ejecución de fundaciones, muros y pilares, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.</p>	
<b>RA.2. Poner en obra encofrados tradicionales de madera para la ejecución de vigas, forjados, losas, escaleras y otros elementos horizontales o inclinados de hormigón armado de acuerdo con las especificaciones de los planos de encofrado y con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.</b>	
<p><b>CE 2.1.</b> Disponer los medios auxiliares necesarios, tales como andamios, escaleras o plataformas de trabajo para poner en obra encofrados tradicionales de madera.</p> <p><b>CE 2.2.</b> Realizar los moldes para el encofrado de vigas, jácenas, zunchos, forjados, losas (horizontales, inclinadas o helicoidales), escaleras y elementos estructurales similares de acuerdo con la documentación gráfica y con las especificaciones técnicas.</p> <p><b>CE 2.3.</b> Poner en obra encofrados de madera para vigas, jácenas y zunchos en la ubicación correcta respetando las tolerancias establecidas, así como la nivelación, planeidad y regularidad superficial de los moldes.</p> <p><b>CE 2.4.</b> Poner en obra encofrados de madera para forjados unidireccionales asegurando la ubicación, nivelación, planeidad, estanqueidad y estabilidad del conjunto formado por vigas, jácenas, zunchos, viguetas y escaleras mediante los apeos necesarios para soportar las cargas previstas.</p> <p><b>CE 2.5.</b> Poner en obra encofrados de madera para forjados reticulares y losas horizontales o inclinadas y escaleras normales y/o compensadas, incorporando los elementos aligerantes establecidos y asegurando la ubicación, nivelación, planeidad, estanqueidad y estabilidad del conjunto mediante los apeos necesarios para soportar las cargas previstas.</p> <p><b>CE 2.6.</b> Realizar en un caso práctico de encofrado tradicional de madera de una viga, jácena o zuncho y su forjado correspondiente debidamente caracterizado por la documentación gráfica correspondiente las actividades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obtención de tablas, tabloneros, tableros, riostras, travesaños, tornapuntas y otros materiales de madera para encofrar evitando desperdicios y cortes innecesarios.</li> <li>– Construcción de los moldes para el encofrado de acuerdo con la documentación gráfica.</li> <li>– Puesta en obra del encofrado en la ubicación correcta respetando las tolerancias establecidas, así como la nivelación, planeidad y regularidad superficial de los moldes.</li> <li>– Comprobación de la estabilidad de los encofrados colocando fijaciones, elementos de atirantado y estabilizadores.</li> </ul>	

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de encofrado tradicional de madera para la ejecución de vigas, forjados, losas, escaleras y otros elementos horizontales o inclinados de hormigón armado, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

**RA.3. Desencofrar sistemas de encofrado tradicionales para elementos constructivos de hormigón armado de acuerdo con las órdenes del director de la obra, desmontando, limpiando, recuperando y clasificando sus piezas para su reutilización y/o reciclaje.**

**CE 3.1.** Realizar el desencofrado de fundaciones, muros, pilares y otros elementos verticales de hormigón armado solicitando las autorizaciones previas correspondientes.

**CE 3.2.** Realizar el desencofrado de vigas, forjados, losas, escaleras y otros elementos horizontales o inclinados de hormigón armado retirando los apeos en la secuencia y tiempo establecidos por la dirección de la obra.

**CE 3.3.** Realizar en un caso práctico de desmontaje de un sistema tradicional de encofrado de madera las actividades siguientes:

- Limpieza de las superficies en contacto directo con el concreto.
- Separación de las tablas, tablones, tableros, riostras, travesaños, tornapuntas y otros componentes del encofrado, despejando la zona de trabajo de elementos punzantes y peligrosos.
- Clasificación de la madera y elementos complementarios utilizados en función de su destino final: reutilización, reciclado o recuperación.

**CE 3.4.** Almacenar encofrados y apeos para su posterior reutilización, comunicando las incidencias detectadas y gestionando los residuos generados para su retirada selectiva.

Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de retirada, recuperación y reciclaje de encofrados tradicional de madera, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

**RA.4. Realizar el montaje de sistemas industrializados de encofrados verticales metálicos, de plástico, de madera contrachapada y/o de nuevos materiales para la ejecución de muros, pilares y columnas de hormigón armado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, con las especificaciones de los planos de encofrado y con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.**

**CE 4.1.** Identificar las características, dimensiones y fijaciones del sistema de encofrado, interpretando las instrucciones del fabricante.

**CE 4.2.** Establecer la secuencia de montaje de los elementos del sistema de encofrado, marcando su emplazamiento de acuerdo con los planos de ejecución.

**CE 4.3.** Realizar en un caso práctico de montaje de un sistema industrializado de encofrado de un pilar o columna, caracterizado por la documentación técnica correspondiente las actividades siguientes:

- Replanteo del emplazamiento de acuerdo al plano de estructura.
- Selección de los elementos adecuados interpretando las instrucciones del fabricante del sistema.
- Ensamblaje de los elementos del encofrado con los tipos de conexiones y accesorios especificados.
- Colocación en obra el sistema de encofrado, respetando las ubicaciones fijadas por el replanteo y comprobando la estabilidad y resistencia de las bases de apoyo.
- Comprobación de la estabilidad del sistema de encofrado verificando que la posición y cantidad de elementos de apeo colocados garantiza la estabilidad y rigidez del encofrado.
- Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de montaje de sistemas industrializados de encofrado vertical para la ejecución de fundaciones, muros y pilares, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

**RA.5. Realizar el montaje de sistemas industrializados de encofrados horizontales metálicos, de plástico, de madera contrachapada y/o de nuevos materiales para la ejecución de vigas, forjados, losas y escaleras de hormigón armado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, con las especificaciones de los planos de encofrado y con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.**

**CE 5.1.** Identificar las características, dimensiones y fijaciones del sistema industrializado de encofrados horizontales, interpretando las instrucciones del fabricante.

**CE 5.2.** Determinar los medios auxiliares necesarios, tales como andamios, escaleras o plataformas de trabajo para poner en obra encofrados industrializados para vigas, forjados, losas y escaleras.

**CE 5.3.** Establecer la secuencia de montaje de los elementos del sistema de encofrados industrializados para vigas, forjados, losas y escaleras, marcando su emplazamiento de acuerdo con los planos de ejecución.

**CE 5.4.** Realizar en un caso práctico de montaje de un sistema industrializado de encofrado de una viga, zuncho o jácena y su correspondiente forjado, caracterizado por la documentación técnica correspondiente las actividades siguientes:

- Replanteo el emplazamiento de acuerdo al plano de estructura.
- Selección de los elementos adecuados interpretando las instrucciones del fabricante del sistema.
- Ensamblaje los elementos del encofrado con los tipos de conexiones y accesorios especificados.
- Colocación en obra el sistema de encofrado, respetando las ubicaciones fijadas por el replanteo y comprobando la estabilidad y resistencia de las bases de apoyo.
- Comprobación de la estabilidad del sistema de encofrado verificando que la posición y cantidad de elementos de apeo colocados garantiza la estabilidad y rigidez del encofrado.

**CE 5.5.** Colocar sistemas de encofrados industrializados para vigas, forjados, losas y escaleras, respetando las ubicaciones fijadas por el replanteo y comprobando la estabilidad y resistencia de las bases de apoyo.

**CE 5.6.** Ensamblar elementos del encofrado industrializado para vigas, forjados, losas y escaleras con los tipos de conexiones y accesorios especificados.

**CE 5.7.** Asegurar la estabilidad de sistemas de encofrados industrializados para vigas, forjados, losas y escaleras comprobando que la posición y cantidad de elementos de apeo colocados garantiza la estabilidad y rigidez del encofrado.

Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de montaje de sistemas industrializados de encofrado horizontal para la ejecución de vigas, forjados, losas y escaleras, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

**RA.6. Realizar el desmontaje de sistemas de encofrado industrializados para elementos constructivos de hormigón armado de acuerdo con las órdenes recibidas, desmontando, limpiando, recuperando y clasificando sus piezas siguiendo, en su caso, las instrucciones del fabricante del sistema.**

**CE 6.1.** Desmontar sistemas de encofrado industrializado de fundaciones, muros, pilares y otros elementos verticales de hormigón armado solicitando las autorizaciones previas correspondientes.

**CE 6.2.** Desmontar sistemas de encofrado industrializado de vigas, forjados, losas y escaleras y otros elementos horizontales o inclinados de hormigón armado retirando los apeos en la secuencia y tiempo establecidos por la dirección de la obra.

**CE 6.3.** Realizar en un caso práctico de desmontaje de un sistema industrializado de encofrado de madera las actividades siguientes:

- Limpieza de las superficies en contacto directo con el concreto
- Separación de los componentes del encofrado, despejando la zona de trabajo de elementos punzantes y peligrosos.
- Clasificación de los elementos complementarios utilizados en función de su destino final: reutilización, reciclado o recuperación.

**CE 6.4.** Realizar las tareas de mantenimiento y limpieza de los elementos del sistema industrializado de encofrado de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema.

**CE 6.5.** Almacenar los elementos del sistema industrializado de encofrado para su posterior reutilización, comunicando las incidencias detectadas y gestionando, en su caso, los residuos generados para su retirada selectiva.

- Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de retirada, recuperación y reciclaje de sistemas industrializados de encofrados, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

## **Contenidos Formativos**

### **Contenidos conceptuales**

#### **Encofrado tradicional de madera de fundaciones, muros y pilares:**

- Moldes de madera para el encofrado de fundaciones de hormigón armado. Características. Proceso de ejecución. Zanjas, zapatas, pozos y zunchos de atado. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Moldes de madera para el encofrado de muros de hormigón armado. Características. Proceso de ejecución. Muros pantalla, muros a dos caras. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Moldes de madera para el encofrado de pilares y columnas de hormigón armado. Características. Proceso de ejecución. Elementos exentos y adosados. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de encofrado tradicional de madera para la ejecución de fundaciones, muros y pilares.

#### **Encofrado tradicional de madera de vigas, forjados, losas y escaleras:**

- Medios auxiliares para la ejecución de encofrados tradicionales de madera. Andamios, escaleras y plataformas de trabajo. Equipos de corte.
- Moldes de madera para el encofrado de vigas, zunchos y jácenas de hormigón armado. Características. Proceso de ejecución. Zanjas, zapatas, pozos y zunchos de atado. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Moldes de madera para el encofrado de forjados unidireccionales de hormigón armado. Características. Proceso de ejecución. Muros pantalla, muros a dos caras. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Moldes de madera para el encofrado de forjados reticulares, losas (horizontales, inclinadas o helicoidales) y escaleras normales y compensadas de hormigón armado. Características. Proceso de ejecución. Elementos exentos y adosados. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de encofrado tradicional de madera para la ejecución de vigas, forjados, losas y escaleras.

#### **Técnicas de desmontaje de sistemas de encofrado tradicional de madera:**

- Procedimientos para el desencofrado de fundaciones, muros y pilares. Precauciones. Tiempos. Órdenes de desencofrado.
- Procedimientos para el desencofrado de vigas, forjados, losas y escaleras. Precauciones. Tiempos. Órdenes de desencofrado.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de desmontaje de encofrados tradicionales de madera.

#### **Sistemas industrializados para el encofrado de muros, pilares y columnas:**

- Sistemas industrializados para el encofrado de muros de hormigón armado. Características. Elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo. Proceso de montaje. Muros pantalla, muros a dos caras. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas.



**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Sistemas industrializados para el encofrado de pilares y columnas de hormigón armado. Características. Elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo. Proceso de montaje. Muros pantalla, muros a dos caras. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de montaje de sistemas industrializados de encofrados verticales.

#### **Sistemas industrializados para el encofrado de vigas, forjados, losas y escaleras:**

- Medios auxiliares para la ejecución de encofrados industrializados. Andamios, escaleras y plataformas de trabajo.
- Sistemas industrializados para el encofrado de vigas de hormigón armado. Características. Elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo. Proceso de montaje. Muros pantalla, muros a dos caras. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas.
- Sistemas industrializados para el encofrado de forjados, losas y escaleras de hormigón armado. Características. Elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo. Proceso de montaje. Documentación gráfica. Especificaciones técnicas. Elementos de estabilización.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de montaje de sistemas industrializados de encofrados horizontales.

#### **Técnicas de desmontaje de sistemas de encofrado industrializados:**

- Procedimientos para el desmontaje de sistemas de encofrado industrializado de muros, pilares y columnas. Precauciones. Tiempos. Órdenes de desencofrado.
- Procedimientos para el desmontaje de sistemas de encofrado industrializado de vigas, forjados, losas y escaleras. Precauciones. Tiempos. Órdenes de desencofrado.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de desmontaje de sistemas de encofrado industrializado.

#### **Contenidos procedimentales**

##### **Puesta en obra de encofrados tradicionales de madera para fundaciones, muros y pilares:**

- Interpretación de planos y detalles constructivos de fundaciones, muros y pilares.
- Obtención de tablas, tablones, tableros, riostras, travesaños, tornapuntas y otros materiales de madera para encofrar.
- Elaboración y puesta en obra de encofrados de fundaciones.
- Elaboración y puesta en obra de encofrados de muros estructurales a una cara y a dos caras.
- Elaboración y puesta en obra de encofrados de pilares y columnas.
- Control de la ejecución de encofrados de madera para fundaciones, muros y pilares: Tolerancias. Aplomado. Nivelación. Planeidad. Regularidad superficial. Estabilidad. Estanqueidad. Resistencia.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de encofrado de fundaciones, muros y pilares.

##### **Puesta en obra de encofrados tradicionales de madera para vigas, forjados, losas y escaleras:**

- Disposición de andamios, escaleras y plataformas de trabajo para la puesta en obra de encofrados tradicionales de madera.
- Interpretación de planos y detalles constructivos de vigas, forjados, losas y escaleras.
- Obtención de tablas, tablones, tableros, riostras, travesaños, tornapuntas y otros materiales de madera para encofrar vigas, forjados, losas y escaleras.
- Elaboración y puesta en obra de encofrados de vigas, zunchos y jácenas.
- Elaboración y puesta en obra de encofrados de forjados unidireccionales estructurales a una cara y a dos caras.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Elaboración y puesta en obra de encofrados de forjados reticulares, losas (horizontales, inclinadas o helicoidales) y escaleras normales y compensadas.
- Control de la ejecución de encofrados de madera para vigas, forjados, losas y escaleras: Tolerancias. Aplomado. Nivelación. Planeidad. Regularidad superficial. Estabilidad. Estanqueidad. Resistencia.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de encofrado de vigas, forjados, losas y escaleras.

#### **Desmontaje de sistemas de encofrado tradicional de madera:**

- Desencofrado de fundaciones, muros y pilares.
- Desencofrado de vigas, forjados, losas y escaleras.
- Control del desmontaje de encofrados tradicionales de madera. Autorización de la dirección de obra. Desencofrados parciales y totales.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de desmontaje de encofrados tradicionales de madera.

#### **Montaje de encofrados industrializados para muros, pilares y columnas:**

- Montaje de encofrados de muros estructurales a una cara y a dos caras. Ensamblado de paneles, elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo.
- Montaje de encofrados de pilares y columnas. Ensamblado de paneles, elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo.
- Control del montaje de sistemas industrializados de encofrados verticales: Tolerancias. Aplomado. Nivelación. Planeidad. Regularidad superficial. Estabilidad. Estanqueidad. Resistencia.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de montaje de sistemas industrializados de encofrados verticales.

#### **Montaje de encofrados industrializados para vigas, forjados, losas y escaleras:**

- Disposición de andamios, escaleras y plataformas de trabajo para la puesta en obra de encofrados industrializados.
- Montaje de encofrados de vigas. Ensamblado de paneles, elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo.
- Montaje de encofrados de forjados, losas y escaleras. Ensamblado de paneles, elementos de conexión, apeo, estabilización y apoyo.
- Control del montaje de sistemas industrializados de encofrados horizontales: Tolerancias. Aplomado. Nivelación. Planeidad. Regularidad superficial. Estabilidad. Estanqueidad. Resistencia.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de montaje de sistemas industrializados de encofrados horizontales.

#### **Desmontaje de sistemas de encofrado industrializados:**

- Desmontaje de sistemas de encofrado industrializado de muros, pilares y columnas.
- Desmontaje de sistemas de encofrado industrializado de vigas, forjados, losas y escaleras.
- Control del desmontaje de sistemas de encofrado industrializado. Autorización de la dirección de obra. Desencofrados parciales y totales.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de desmontaje de sistemas de encofrado industrializado.

#### **Contenidos actitudinales**

- Mantener el orden en el trabajo.
- Valorar el trabajo bien hecho.
- Responsabilizarse de los trabajos encomendados.
- Cumplir las reglas establecidas en su participación dentro del grupo de trabajo.
- Adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos.

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

- Actuar con autonomía en las actividades de su competencia.
- Resolver incidencias relativas a su actividad.
- Valorar las medidas para la seguridad personal y colectiva en el trabajo.
- Adoptar procedimientos de calidad, seguridad y protección medioambiental.
- Precisión, exactitud y orden en las operaciones de organización de obra.
- Valoración del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Valoración de la importancia de una adecuada gestión de los conflictos.

### **Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases**

#### **Infraestructura:**

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

#### **Instalaciones:**

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

#### **Apoyo:**

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

<i>Espacio</i>	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante
<i>Taller de prácticas de construcción</i>	200 m <sup>2</sup>	270 m <sup>2</sup>
<i>Depósito de materiales</i>	30 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores necesarios en función del número de estudiantes con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil)
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Otros materiales: regla T, escuadra (45°), cartabón (30 y 60°), compás, escalímetro, portaminas 0.3, 0.5 y 0.7, borrador, estilógrafo punta fina 0.1, 0.3 y 0.5, plantilla de letras, plantilla de símbolos, reglas curvas, hojas tamaño A2, A1 y A0 en distintos gramajes y tipos.
- Programas de diseño asistido por computador instalados en todos los equipos.
- Normativas:
- Normas de calidad.
- Reglamento de Baja Tensión de ANDE.
- Norma Paraguaya de instalaciones de BT (NP 2028 96).
- Ley N° 5668/2016 "De verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios en las instalaciones eléctricas" y Decreto N° 9265/2018 "Por el cual se Reglamenta la Ley N° 5668/2016..."
- Documentos de dibujo técnico.

#### Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

- Herramientas: cinta métrica, martillos, serruchos, brochas, escoba, machete, plomada, nivel, regla, pala, carretilla, cuchara de albañil, balde, azada, manguera, etc.
- Materiales: madera para encofrar, sistemas industrializados de encofrado, elementos auxiliares para encofrar (estabilizadores, de atirantado, de conexión, clavos, alambres, etc.) hilo, madera, productos desencofrantes y otros insumos de acuerdo con la etapa de la obra.
- Equipos: equipos de protección personal o individual (casco, botas, guantes, gafas, chaleco reflectante, etc.), redes, barandillas, protecciones, señales de obra, instalación eléctrica de obra, sierra cortadora, escaleras, andamios, plataformas y torres de trabajo, contenedores de residuos.

**Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS)**  
**Sistema Nacional de Formación y Capacitación Laboral (SINAFOCAL)**  
**Formato Estándar de Diseño Curricular de Módulos Formativos**

<b>Nombre del módulo</b>	Elaboración y puesta en obra de armaduras de acero.	<b>Código</b>	MF0200_2
<b>Familia profesional</b>	Construcción (CONS)		
<b>Perfil profesional</b>	Ejecución de trabajos de hormigón armado		
<b>Código del perfil profesional</b>	CONS0090_2		
<b>Nivel de competencia (CNPP)</b>	2 (Dos)		
<b>Duración del módulo</b>	180 Horas	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Perfil de entrada del participante</b>	<p><b>Requisitos mínimos del participante para el acceso a la capacitación</b> Cumplir uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación Escolar Básica concluida.</li> <li>- Educación Básica Bilingüe para Personas Jóvenes y Adultas concluida</li> <li>- Certificado de Auxiliar (nivel 1 de cualificación).</li> <li>- Certificación de competencias ligada a perfiles del CNPP de nivel 1 de cualificación.</li> </ul>		
<b>Perfil del profesional formador</b>	<b>Perfil académico (competencias técnicas)</b>	<b>Experiencia profesional requerida</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en la especialidad o área de la familia profesional.</li> <li>- Título de Técnico Superior concluido en la especialidad requerida o,</li> <li>- Título de grado o postgrado equivalente o superior relacionado con el módulo formativo.</li> </ul>	<b>Con titulación</b>	<b>Sin titulación</b>
		1 año de experiencia laboral	2 años de experiencia laboral
<p><b>Competencias pedagógicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título de profesor/docente en cualquier especialidad; o</li> <li>- Habitación pedagógica/Habilitación metodológica requerida por cada Administración responsable.</li> <li>- Título de profesor profesionalizante o,</li> <li>- Formación basada en competencias (no excluyente).</li> </ul>			
<b>Perfil de salida del participante</b>	<p><b>Una vez concluido los "3" módulos, el participante tendrá el perfil de:</b> Ejecución de trabajos de hormigón armado <b>Otras ocupaciones y posibles puestos de trabajo</b> OFICIALES Y OPERARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN (OBRA GRUESA) Y AFINES, NO CLASIFICADOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jefe de equipo, jefe de cuadrilla o puntero de hormigonistas.</li> <li>- Jefe de taller de carpintería de obra o encofrado.</li> <li>- Jefe de taller de armado o ferralla.</li> </ul> <p>CARPINTEROS DE ARMAR Y DE BLANCO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carpinteros de obra o encofradores.</li> </ul> <p>OPERARIOS EN CEMENTO ARMADO, ENFOSCADORES Y AFINES.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armadores (armaduras) o ferrallistas.</li> </ul>		

<b>Objetivo General</b>	Realizar la elaboración y puesta en obra de armaduras de acero.
<b>Resultados de aprendizaje (RA) y criterios de evaluación (CE) *</b>	
<b>RA.1. Armar fundaciones (zapatas aisladas, corridas o combinadas, pilotes y muros de contención) de acuerdo con lo establecido en los planos de ejecución, listas de despiece o instrucciones recibidas, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.</b>	
<p><b>CE 1.1.</b> Acopiar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de fundaciones de hormigón armado.</p> <p><b>CE 1.2.</b> Elaborar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de fundaciones realizando las operaciones de corte y doblado.</p> <p><b>CE 1.3.</b> Pre montar en taller y/o a pie de obra los conjuntos y subconjuntos para el armado de fundaciones disponiendo barras y separadores según las especificaciones de los detalles constructivos y realizando las operaciones de unión mediante atado y/o soldado.</p> <p><b>CE 1.4.</b> Ubicar en el encofrado las armaduras de las fundaciones de acuerdo con las especificaciones técnicas, con las listas de despiece y/o con las instrucciones del superior responsable, asegurando la estabilidad de las armaduras mediante elementos de fijación.</p> <p><b>CE 1.5.</b> Realizar en un caso práctico de armado de una zapata debidamente caracterizada por la documentación técnica correspondiente las actividades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaboración de las armaduras necesarias conformándolas de acuerdo con la lista de despiece.</li> <li>– Montaje del conjunto atando y/o soldando las barras y estribos correspondientes.</li> <li>– Fijado de las barras y estribos al encofrado colocando separadores de acuerdo con el recubrimiento mínimo establecido en la documentación técnica.</li> </ul> <p><b>CE 1.6.</b> Colocar separadores entre moldes de fundaciones y armaduras o, en su caso entre suelos y armaduras, comprobando que el recubrimiento mínimo se corresponde con el establecido en el proyecto de ejecución. Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de armado de fundaciones, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.</p>	
<b>RA.2. Armar pilares, columnas, muros estructurales y otros elementos constructivos verticales de hormigón armado de acuerdo con lo establecido en los planos de ejecución, listas de despiece o instrucciones recibidas, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.</b>	
<p><b>CE 2.1.</b> Acopiar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de pilares, columnas y muros de hormigón armado.</p> <p><b>CE 2.2.</b> Elaborar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de pilares, columnas y muros realizando las operaciones de corte y doblado.</p> <p><b>CE 2.3.</b> Pre montar en taller y/o a pie de obra los conjuntos y subconjuntos para el armado de pilares, columnas y muros disponiendo barras y separadores según las especificaciones de los detalles constructivos y realizando las operaciones de unión mediante atado y/o soldado.</p> <p><b>CE 2.4.</b> Ubicar en el encofrado las armaduras de pilares, columnas y muros de acuerdo con las especificaciones técnicas, con las listas de despiece y/o con las instrucciones del superior responsable, asegurando la estabilidad de las armaduras mediante elementos de fijación.</p> <p><b>CE 2.5.</b> Realizar en un caso práctico de armado de un pilar, una columna o de un muro estructural debidamente caracterizado por la documentación técnica correspondiente las actividades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaboración de las armaduras necesarias conformándolas de acuerdo con la lista de despiece.</li> <li>– Montaje del conjunto atando y/o soldando las barras y estribos correspondientes.</li> <li>– Fijado de las barras y estribos al encofrado colocando separadores de acuerdo con el recubrimiento mínimos establecido en la documentación técnica.</li> </ul> <p><b>CE 2.6.</b> Colocar separadores entre moldes de pilares, columnas y muros y armaduras comprobando que el recubrimiento mínimo se corresponde con el establecido en el proyecto de ejecución.</p>	

Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de armado de pilares, columnas y muros, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

**RA.3. Armar zunchos, vigas y jácenas para fundaciones y estructuras de hormigón armado de acuerdo con lo establecido en los planos de ejecución, listas de despiece o instrucciones de la dirección de obra, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.**

**CE 3.1.** Acopiar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de zunchos, vigas y jácenas de hormigón armado.

**CE 3.2.** Elaborar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de zunchos, vigas y jácenas realizando las operaciones de corte y doblado.

**CE 3.3.** Pre montar en taller y/o a pie de obra los conjuntos y subconjuntos para el armado de zunchos, vigas y jácenas disponiendo barras y separadores según las especificaciones de los detalles constructivos y realizando las operaciones de unión mediante atado y/o soldado.

**CE 3.4.** Ubicar en el encofrado las armaduras de zunchos, vigas y jácenas de acuerdo con las especificaciones técnicas, con las listas de despiece y/o con las instrucciones del superior responsable.

**CE 3.5.** Realizar en un caso práctico de armado de un zunchos, vigas o jácenas debidamente caracterizado por la documentación técnica correspondiente las actividades siguientes:

- Elaboración de las armaduras necesarias conformándolas de acuerdo con la lista de despiece.
- Montaje del conjunto atando y/o soldando las barras y estribos correspondientes.
- Fijado de las barras y estribos al encofrado colocando separadores de acuerdo con el recubrimiento mínimos establecido en la documentación técnica.

**CE 3.6.** Colocar separadores entre moldes de zunchos, vigas y jácenas y armaduras, comprobando que el recubrimiento mínimo se corresponde con el establecido en el proyecto de ejecución.

Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de armado de zunchos, vigas y jácenas, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

**RA.4. Poner en obra forjados o losas unidireccionales de viguetas y bovedillas disponiendo las armaduras (barras y mallas de reparto) especificadas en los planos de ejecución respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.**

**CE 4.1.** Acopiar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de forjados o losas unidireccionales de hormigón armado.

**CE 4.2.** Elaborar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de forjados o losas unidireccionales realizando las operaciones de corte y doblado.

**CE 4.3.** Pre montar en taller y/o a pie de obra los conjuntos y subconjuntos para el armado de forjados o losas unidireccionales disponiendo barras y separadores según las especificaciones de los detalles constructivos y realizando las operaciones de unión mediante atado y/o soldado.

**CE 4.4.** Ubicar en el encofrado las armaduras de las forjados o losas unidireccionales de acuerdo con las especificaciones técnicas, con las listas de despiece y/o con las instrucciones del superior responsable.

**CE 4.5.** Realizar en un caso práctico de armado de un forjado o losa unidireccional debidamente caracterizado por la documentación técnica correspondiente las actividades siguientes:

- Elaboración de las armaduras necesarias conformándolas de acuerdo con la lista de despiece.
- Montaje del conjunto atando y/o soldando las barras y estribos correspondientes.
- Fijado de las barras y estribos al encofrado colocando separadores de acuerdo con el recubrimiento mínimos establecido en la documentación técnica.

**CE 4.6.** Colocar separadores entre moldes de forjados o losas unidireccionales y armaduras, comprobando que el recubrimiento mínimo se corresponde con el establecido en el proyecto de ejecución.

Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de armado de forjados o losas unidireccionales, determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios..

**RA.5. Poner en obra forjados bidireccionales macizos y/o con elementos aligerantes (con casetones de plástico o poliestireno expandido...) disponiendo las armaduras (barras y mallas de reparto) especificadas en los planos de ejecución respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.**

**CE 5.1.** Acopiar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de forjados bidireccionales de hormigón armado

**CE 5.2.** Elaborar en el taller y/o a pie de obra las armaduras necesarias para el armado de forjados bidireccionales realizando las operaciones de corte y doblado.

**CE 5.3.** Pre montar en taller y/o a pie de obra los conjuntos y subconjuntos para el armado de forjados bidireccionales disponiendo barras y separadores según las especificaciones de los detalles constructivos y realizando las operaciones de unión mediante atado y/o soldado.

**CE 5.4.** Ubicar en el encofrado las armaduras de los forjados bidireccionales de acuerdo con las especificaciones técnicas, con las listas de despiece y/o con las instrucciones del superior responsable.

**CE 5.5.** Realizar en un caso práctico de armado de un forjado bidireccional debidamente caracterizado por la documentación técnica correspondiente las actividades siguientes:

- Elaboración de las armaduras necesarias conformándolas de acuerdo con la lista de despiece.
- Montaje del conjunto atando y/o soldando las barras y estribos correspondientes.
- Fijado de las barras y estribos al encofrado colocando separadores de acuerdo con el recubrimiento mínimos establecido en la documentación técnica.

**CE 5.6.** Colocar separadores entre moldes de forjados bidireccionales y armaduras, comprobando que el recubrimiento mínimo se corresponde con el establecido en el proyecto de ejecución.

Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los trabajos de armado de forjados bidireccionales, Determinando los riesgos asociados, adoptando las medidas de seguridad establecidas y utilizando los equipos de protección necesarios.

## Contenidos Formativos

### Contenidos conceptuales

#### Técnicas de armado de fundaciones:

- Planos de desglose de armaduras de fundaciones. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de las fundaciones: Zanjas, pozos, zunchos de atado, zapatas aisladas, corridas o combinadas, pilotes y muros de contención.
- Proceso de armado de fundaciones. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de fundaciones.

#### Técnicas de armado de pilares, columnas y muros estructurales:

- Planos de desglose de armaduras de pilares, columnas y muros estructurales. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de pilares, columnas y muros estructurales.
- Proceso de armado de pilares, columnas y muros estructurales. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de pilares, columnas y muros estructurales.

#### Técnicas de armado de zunchos, vigas y jácenas:

- Planos de desglose de armaduras de zunchos, vigas y jácenas. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de zunchos, vigas y jácenas.
- Proceso de armado de zunchos, vigas y jácenas. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de zunchos, vigas y jácenas.



### **Técnicas de armado de forjados o losas unidireccionales:**

- Planos de desglose de armaduras de forjados o losas unidireccionales. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de forjados o losas unidireccionales.
- Proceso de armado de forjados o losas unidireccionales. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de forjados o losas unidireccionales.

### **Técnicas de armado de forjados reticulares, losas bidireccionales y escaleras:**

- Planos de desglose de armaduras de forjados bidireccionales. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de forjados bidireccionales.
- Tipología y características de escaleras de hormigón armado.
- Proceso de armado de forjados bidireccionales y escaleras de hormigón armado. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de forjados bidireccionales.
- 

### **Conceptuales:**

#### **Técnicas de armado de fundaciones:**

- Planos de desglose de armaduras de fundaciones. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de las fundaciones: Zanjas, pozos, zunchos de atado, zapatas aisladas, corridas o combinadas, pilotes y muros de contención.
- Proceso de armado de fundaciones. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de fundaciones.

#### **Técnicas de armado de pilares, columnas y muros estructurales:**

- Planos de desglose de armaduras de pilares, columnas y muros estructurales. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de pilares, columnas y muros estructurales.
- Proceso de armado de pilares, columnas y muros estructurales. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de pilares, columnas y muros estructurales.

#### **Técnicas de armado de zunchos, vigas y jácenas:**

- Planos de desglose de armaduras de zunchos, vigas y jácenas. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de zunchos, vigas y jácenas.
- Proceso de armado de zunchos, vigas y jácenas. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de zunchos, vigas y jácenas.

### **Técnicas de armado de forjados o losas unidireccionales:**

- Planos de desglose de armaduras de forjados o losas unidireccionales. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de forjados o losas unidireccionales.
- Proceso de armado de forjados o losas unidireccionales. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de forjados o losas unidireccionales.

### **Técnicas de armado de forjados reticulares, losas bidireccionales y escaleras:**

- Planos de desglose de armaduras de forjados bidireccionales. Detalles constructivos. Especificaciones técnicas.
- Tipología y características de forjados bidireccionales.
- Tipología y características de escaleras de hormigón armado.
- Proceso de armado de forjados bidireccionales y escaleras de hormigón armado. Elaboración, pre montaje y puesta en obra de las armaduras. Herramientas, equipos y medios auxiliares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en el armado de forjados bidireccionales.

### **Procedimentales:**

#### **Armado de fundaciones:**

- Interpretación de documentación técnica e instrucciones para el armado de fundaciones.
- Elaboración de armaduras para fundaciones. Operaciones de corte, doblado de barras y estribos.
- Pre montaje de conjuntos para el armado de fundaciones. Operaciones de atado y soldadura.
- Operaciones de colocación y fijación de armaduras en los moldes de fundaciones. Realización de tareas de limpieza y comprobación final previas al hormigonado.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de armado de fundaciones.

#### **Armado de pilares, columnas y muros:**

- Interpretación de documentación técnica e instrucciones para el armado de pilares, columnas y muros.
- Elaboración de armaduras para pilares, columnas y muros. Operaciones de corte, doblado de barras y estribos.
- Pre montaje de conjuntos para el armado de pilares, columnas y muros. Operaciones de atado y soldadura.
- Operaciones de colocación y fijación de armaduras en los moldes de pilares, columnas y muros. Realización de tareas de limpieza y comprobación final previas al hormigonado.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de armado de pilares, columnas y muros.

#### **Armado de zunchos, vigas y jácenas:**

- Interpretación de documentación técnica e instrucciones para el armado de zunchos, vigas y jácenas.
- Elaboración de armaduras para zunchos, vigas y jácenas. Operaciones de corte, doblado de barras y estribos.
- Pre montaje de conjuntos para el armado de zunchos, vigas y jácenas. Operaciones de atado y soldadura.
- Operaciones de colocación y fijación de armaduras en los moldes de zunchos, vigas y jácenas. Realización de tareas de limpieza y comprobación final previas al hormigonado.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de armado de zunchos, vigas y jácenas.

**Misión:** Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

### **Armado de forjados o losas unidireccionales:**

- Interpretación de documentación técnica e instrucciones para el armado de forjados o losas unidireccionales.
- Elaboración de armaduras para forjados o losas unidireccionales. Operaciones de corte, doblado de barras y estribos.
- Pre montaje de conjuntos para el armado de forjados o losas unidireccionales. Operaciones de atado y soldadura.
- Operaciones de colocación y fijación de armaduras en los moldes de forjados o losas unidireccionales. Realización de tareas de limpieza y comprobación final previas al hormigonado.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de armado de forjados o losas unidireccionales.

### **Armado de forjados reticulares, losas bidireccionales y escaleras:**

- Interpretación de documentación técnica e instrucciones para el armado de forjados reticulares, losas bidireccionales y escaleras.
- Elaboración de armaduras para forjados reticulares, losas bidireccionales y escaleras. Operaciones de corte, doblado de barras y estribos.
- Pre montaje de conjuntos para el armado de forjados bidireccionales. Operaciones de atado y soldadura.
- Operaciones de colocación y fijación de armaduras en los moldes de forjados reticulares, losas bidireccionales y escaleras. Realización de tareas de limpieza y comprobación final previas al hormigonado.
- Aplicación de medidas de seguridad en los trabajos de armado de forjados reticulares, losas bidireccionales y escaleras.

### **Contenidos actitudinales**

- Mantener el orden en el trabajo.
- Valorar el trabajo bien hecho.
- Responsabilizarse de los trabajos encomendados.
- Cumplir las reglas establecidas en su participación dentro del grupo de trabajo.
- Resolver incidencias relativas a su actividad.
- Valorar las medidas para la seguridad personal y colectiva en el trabajo.
- Adoptar procedimientos de calidad, seguridad y protección medioambiental.
- Precisión, exactitud y orden en las operaciones de organización de obra.
- Valoración del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Valoración de la importancia de una adecuada gestión de los conflictos.

Misión: Regular, certificar y acreditar los procesos de formación y capacitación laboral, con enfoque inclusivo en todos los niveles ocupacionales, garantizando y contribuyendo a la productividad y competitividad de la fuerza laboral activa para la inserción laboral, social y económica de los beneficiarios, articulados con los sectores público y privado.

## Requisitos básicos de infraestructura, espacio y apoyo a la impartición de clases

### Infraestructura:

- Aula polivalente hasta 40 estudiantes

### Instalaciones:

- Suministro eléctrico con tomas de corrientes.
- Iluminación adecuada.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de aire acondicionado (aconsejable pero no excluyente).
- Accesibilidad universal a los espacios.
- Extintores y sistemas de seguridad.
- Conexión a Internet, por cable o red wifi.

### Apoyo:

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.

## Equipamientos, herramientas manuales y elementos auxiliares para el desarrollo de las clases

### Local/Infraestructura:

<i>Espacio</i>	<i>Hasta 20 estudiantes</i>	<i>Hasta 40 estudiantes</i>
<i>Aula polivalente</i>	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante	1,5 m <sup>2</sup> por estudiante
<i>Taller de prácticas de construcción</i>	200 m <sup>2</sup>	270 m <sup>2</sup>
<i>Depósito de materiales</i>	30 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>

### Equipamientos / Herramientas/Materiales didácticos:

#### Aula polivalente

- Notebook o PC (docente).
- Proyector multimedia.
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Sillas (una para cada estudiante).
- Mesas de trabajo (acorde a la cantidad de participantes), para trabajo con o sin computador.
- Escritorio y silla para el docente o instructor.
- Computadores necesarios en función del número de estudiantes con conexión a Internet (puede ubicarse en el laboratorio de informática o en el aula polivalente en el caso de disponer de carro portátil)
- Aplicaciones informáticas de uso general instaladas en los equipos.
- Pizarra acrílica, pincel y borrador.
- Otros materiales: regla T, escuadra (45°), cartabón (30 y 60°), compás, escalímetro, portaminas 0.3, 0.5 y 0.7, borrador, estilógrafo punta fina 0.1, 0.3 y 0.5, plantilla de letras, plantilla de símbolos, reglas curvas, hojas tamaño A2, A1 y A0 en distintos gramajes y tipos.
- Programas de diseño asistido por computador instalados en todos los equipos.
- Normativas:
- Normas de calidad.
- Reglamento de Baja Tensión de ANDE.
- Norma Paraguaya de instalaciones de BT (NP 2028 96).
- Ley N° 5668/2016 "De verificación y control de la calidad y seguridad de los productos y servicios en las instalaciones eléctricas" y Decreto N° 9265/2018 "Por el cual se Reglamenta la Ley N° 5668/2016..."
- Documentos de dibujo técnico.

#### Elementos necesarios, propios de la clase impartida:

- Herramientas: cinta métrica, cizallas, dobladoras, tenazas, martillos, brocha, escoba, machete, plomada, nivel, regla, pala, carretilla, cuchara de albañil, balde, azada, manguera, etc.
- Materiales: armaduras de acero, alambres de atar, separadores, insumos de soldadura, etc.
- Equipos: bancos de trabajo, caballetes, cizallas eléctricas, dobladoras semiautomáticas, equipos de protección personal o individual (casco, botas, guantes, gafas, chaleco reflectante etc.), redes, barandillas, protecciones, señales de obra, instalación eléctrica de obra, equipos básicos de soldadura y contenedores de residuos.