



Centro de
Desarrollo para
la Educación Media
INACAP



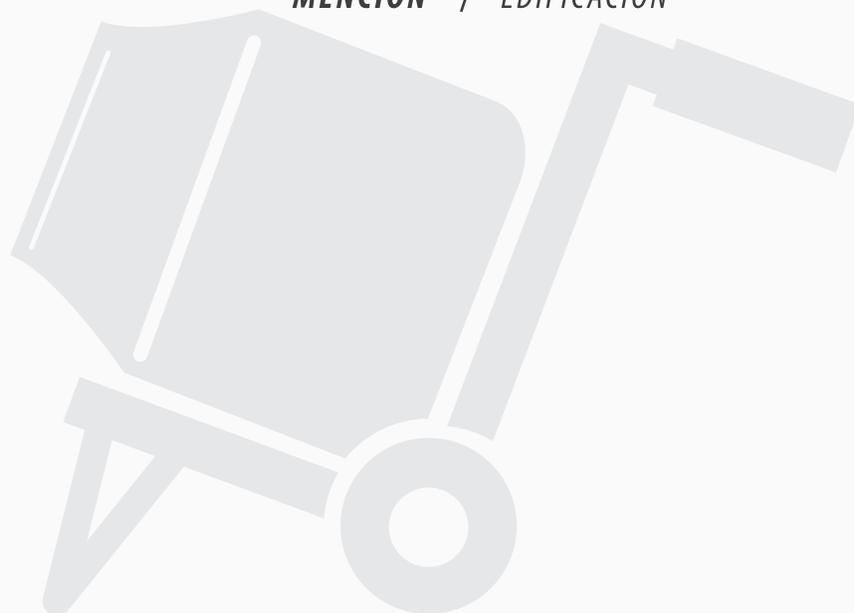
FORMACIÓN CONTINUA DE
DOCENTES Y DIRECTIVOS
DE EDUCACIÓN MEDIA



CONSTRUCCIÓN

E S T R U C T U R A D E H O R M I G Ó N

MENCIÓN / EDIFICACIÓN



4°
MEDIO

EQUIPO RESPONSABLE

Ines Soledad Paredes Martínez

Especialista Técnico, Docente del Área de Construcción INACAP Valdivia

Mario Ruiz Castro

Director del Centro de Desarrollo para la Educación Media INACAP

Andrés Moya Dimter

Coordinador Pedagógico del Centro de Desarrollo para la Educación Media INACAP

Natalia Rivera Córdova

Coordinadora Metodológica Programa de Apoyo a la Implementación Curricular

Edición

Jorge González Moller

Diagramación

Eduardo Correa Arias

**Centro de Desarrollo para la Educación Media, CEDEM
Dirección de Relaciones Educación Media
Vicerrectoría de Vinculación con el Medio y Comunicaciones**

**Universidad Tecnológica de Chile INACAP
Av. Vitacura 10.151, Vitacura, Santiago-Chile
www.inacap.cl/cedem
cedem@inacap.cl**

Ediciones INACAP

ISBN

Impreso: 978-956-8336-94-3

Ebook: 978-956-8336-95-0

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.	6
PLANIFICACIÓN SUGERIDA.	7
Sesión N° 1 - Hormigón	15
Sesión N° 2 -Tipos de cementos	18
Sesión N° 3 - Tipos y clasificación de áridos	22
Sesión N° 4 - Equipos para fabricación de Hormigón	26
Sesión N° 5 - Almacenamiento de materiales de hormigón	30
Sesión N° 6 - Unidades de medida utilizadas	33
Sesión N° 7 - Tipos de dosificaciones	36
Sesión N° 8 - Fabricación de hormigón	41
Sesión N° 9 - Propiedades del hormigón fresco	48
Sesión N° 10 - Propiedades del hormigón endurecido	52
Sesión N° 11 - Colocación y compactación de hormigón en obra	57
Sesión N° 12 - Curado de hormigón	62
Sesión N° 13 - Reparación de hormigón	66
Sesión N° 14 - Aditivos de hormigón	70
Sesión N° 15 - Resistencia de hormigón	74
Sesión N° 16 - Dosificación de hormigón	77
Sesión N° 17 - Cubicación de hormigón	81
Sesión N° 18 - Ensayos de hormigón	84
Sesión N° 19 - Control de calidad de hormigón	87
Sesión N° 20 - Hormigones especiales	90
Sesión N° 21 - Durabilidad del hormigón	94
Sesión N° 22 - Tiempos de uso de moldajes de hormigón	97
Sesión N° 23 - Preparación y colocación de hormigón de fundación	100
Sesión N° 24 - Preparación y colocación de hormigón de radier	108
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	113

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

FIGURA 1. Contexto industria de la construcción	19
FIGURA 2. Endurecimiento concreto	54
FIGURA 3. Superficie de edificación	58
FIGURA 4. Hormigón curado en húmedo	64
TABLA 1. Tablas de dosificación	38
TABLA 2. Por saco de 42,5 KILOS	38
TABLA 3. Tabla de resistencia	39
TABLA 4. Tabla de dosificación Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"	43
TABLA 5. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"	43
TABLA 6. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"	44
TABLA 7. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"	44
TABLA 8. Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4".	44
TABLA 9. Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4".	45
TABLA 10. Tabla de resistencia	45
TABLA 11. Aditivos para morteros y hormigones	72
TABLA 12. Tabla de resistencia	79
TABLA 13. Tabla de resistencia	102
TABLA 14. Dosificación	103
TABLA 15. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"	103
TABLA 16. POR METRO CÚBICO. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"	103
TABLA 17. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"	104
TABLA 18. Por metro cúbico. Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"	104
TABLA 19. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"	104

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

TABLA 20. Tabla de resistencia	105
TABLA 21. Dosificación	105
TABLA 22. Tamaños máximos de áridos recomendados para diversos tipos de construcción	106
TABLA 23. Cantidades de agua aconsejadas para diferentes asentamientos y tamaños máximos de los áridos	106
TABLA 24. Tabla de resistencia radier	110
TABLA 25. Dosificación por metro cúbico	111
TABLA 26. Radier por saco de 42,5 KILOS	111

PRESENTACIÓN

Es un agrado saludar al docente de la especialidad que desarrolla el Libro de módulo de Estructuras de Hormigón. Este texto comprende de veinticuatro sesiones que tienen como propósito fundamental adentrar a los alumnos en los conocimientos del hormigón, sus componentes, usos, clasificaciones, transporte y ensayos a realizar. Dicho esto, el objetivo de este texto es entregar a los alumnos herramientas de conocimiento teórico y práctico sobre el adecuado uso de las Estructuras de Hormigón.

El profesor tiene la misión de entregar a los alumnos las herramientas para lograr jóvenes que sean un aporte a la fuerza laboral y útil en el área de la construcción, sabiendo que llevar a cabo cada una de las sesiones de este libro es un desafío educativo que sabemos sabrá sobrellevar de la mejor forma.

Los alumnos tienen un rol fundamental en que este texto tenga frutos en su desempeño estudiantil y posteriormente laboral. Asimismo, se advierte que el desarrollo de estas actividades puede traer ciertos desafíos a los docentes y estudiantes ya que hay varias actividades prácticas libres, el uso de implementos de seguridad debido a los trabajos peligrosos, movimiento de equipamiento pesado y uso de instrumentos frágiles.

La metodología que emplea el docente es fomentar un ambiente de compañerismo y ayuda entre pares. Se visualizan presentaciones de los temas abordados, videos y actividades prácticas, con el fin que los alumnos se impregnen de los temas abordados en este texto.

La estrategia para desarrollar los módulos es de estimular a los alumnos a trabajar en grupo y en un ambiente colaborativo. Se desarrollan plenarios, papelógrafo, debates, trabajos de investigación y desarrollar cuestionarios sobre los temas en cada sesión de este módulo.



PROGRAMA DE APOYO
A LA IMPLEMENTACIÓN
CURRICULAR

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Este módulo para estudiantes 4° Medio de la Especialidad de Construcción mención Edificación, es el de Estructuras de hormigón con un total de 228 horas, el cual, tiene como propósito que los alumnos conozcan las características del hormigón y su elaboración, control e instalación. Asimismo, se pretende que aprendan a seleccionar correctamente las herramientas y materiales necesarios para la ejecución del hormigón y a calcular las dosificaciones para los tipos de requerimiento en obras que se necesiten (Ministerio de Educación, 2015, p. 140)

Sesión N° 1	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Hormigón	Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.	Define, reconoce y se familiariza con el concepto de hormigón en masa y hormigón armado en conjunto con los materiales que lo componen acuerdo a la norma chilena 170, of 85	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 2	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Tipos de cementos	Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de Materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales	Clasifica y compara los diferentes tipos de cementos fabricados en Chile y sus componentes.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 3	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Tipos y clasificación de áridos	Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.	Reconoce y clasifica los distintos tipos de áridos de acuerdo a granulometría y forma.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 4	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Equipos para fabricación de hormigón	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	Reconoce el equipamiento necesario y adecuado para la fabricación de hormigón de acuerdo a especificaciones técnicas.	6 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 5	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Almacenamiento de materiales de hormigón	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	Conoce y comprende como planificar de forma óptima el almacenamiento de materiales que componen el hormigón según especificación técnica.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 6	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Unidades de medida utilizadas	Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.	Reconoce y aplica las unidades de medidas involucradas en la confección e instalación del Hormigón, según la normativa chilena de construcción.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 7	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Tipos de dosificación	Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.	Calcula la dosificación del hormigón, acorde a las características del material requerido y especificaciones técnicas, considerando organismos especializados y la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 8	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Fabricación de hormigón	Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados	Prepara el hormigón de forma manual o mecánica, dependiendo de los requerimientos de la obra, considerando recomendaciones de organismos especializados y normativa vigente.	6 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 9	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Propiedades del hormigón fresco	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	Conoce los distintos tipos de docilidad del hormigón fresco y el ensayo de cono de Abrams, según especificación técnica.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 10	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Propiedades del hormigón endurecido	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	Conoce los distintos tipos de propiedades del hormigón endurecido de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 11	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Colocación y compactación de hormigón en obra	Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobre cimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.	Ejecuta la compactación del hormigón en elementos estructurales según las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.	6 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 12	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Curado de hormigón	Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobre cimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.	Conoce el adecuado curado de diferentes elementos y diferentes condiciones ambientales considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 13	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Reparación de hormigón	Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados.	Prepara el hormigón de forma manual o mecánica, dependiendo de los requerimientos de la obra, teniendo en cuenta la forma adecuada de preparar y realizar reparaciones de diferentes tipos de hormigón considerando recomendaciones de organismos especializados y normativa vigente.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 14	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Aditivos de hormigón	Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados.	Selecciona los materiales y elementos necesarios para la preparación del hormigón en obra, según especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 15	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Resistencia de hormigón	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	Conoce los distintos tipos de resistencia del hormigón corroborando que el transporte del hormigón se haga acorde a las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 16	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Dosificación de hormigón	Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.	Reconoce y diferencia los distintos tipos de dosificación de hormigón de acuerdo a la resistencia requerida, trabajabilidad y ensayos de laboratorio, considerando organismos especializados y la normativa vigente.	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 17	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Cubicación de hormigón	Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.	Calcula volúmenes de hormigón necesarios para cada elemento estructural, de acuerdo a planos de estructuras y especificaciones técnicas, considerando métodos tradicionales de cubicación. Realiza cuantificación de elementos de hormigón de acuerdo a las unidades solicitadas.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 18	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Ensayos de hormigón	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	<p>Verifica el estado de todas las labores previas a la faena de hormigonado, de acuerdo a planos, especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.</p> <p>Reconoce y tiene claridad de la utilidad de los ensayos de hormigón de acuerdo a cada una de las necesidades planteadas y según la normativa vigente.</p>	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 19	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Control de calidad de hormigón	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	<p>Verifica el estado de todas las labores previas a la faena de hormigonado, de acuerdo a planos, especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.</p> <p>Reconoce y diferencia los distintos tipos de control de calidad del hormigón de acuerdo a su especificación técnica, resistencia y medio.</p>	6 Horas pedagógicas
Sesión N° 20	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Hormigones especiales	Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados.	Prepara el hormigón de forma manual o mecánica conociendo sus cualidades, dependiendo de los requerimientos de la obra, considerando recomendaciones de organismos especializados y normativa vigente.	4 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 21	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Durabilidad del hormigón	Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.	<p>Verifica el estado de todas las labores previas a la faena de hormigonado, de acuerdo a planos, especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.</p> <p>Conoce la durabilidad del hormigón de acuerdo a la acción de agentes físicos y agentes químicos.</p>	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 22	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Tiempos de uso de moldajes de hormigón	Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.	<p>Comprende tiempo de uso de moldajes de elementos estructurales de hormigón según las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.</p> <p>Identifica tiempo adecuado de descimbre de moldaje para cada tipo de elemento tomando en cuenta medidas seguridad correspondiente y la normativa vigente.</p>	4 Horas pedagógicas
Sesión N° 23	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Preparación y colocación de hormigón de fundación	Colocación el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.	Comprende el proceso de colocación del hormigón elaborado en obra en obra o premezclado, en los moldajes de elementos estructurales (fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros), de acuerdo a sistemas constructivo y métodos de aplicación, respetando las normativas vigentes de construcción (NCh 170 Of. 85 y NCh 1934 Of. 92) y de seguridad.	6 Horas pedagógicas

PLANIFICACIÓN SUGERIDA

Sesión N° 24	Aprendizaje Esperado De la Especialidad	Objetivo de la Sesión	Tiempo Estimado
Preparación y colocación de hormigón de radier	Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.	Coloca el hormigón, elaborado en obra o premezclado, en los moldajes de elementos estructurales (fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros), de acuerdo a sistemas constructivo y métodos de aplicación, respetando las normativas vigentes de construcción (NCh170 Of. 85 y NCh 1934 Of. 92) y de seguridad.	4 Horas pedagógicas

SESIÓN N° 1**HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca que el curso comience a familiarizarse con el concepto de hormigón, los materiales que lo componen y las normativas que lo regulan en Chile. La actividad metodológica incorpora en los alumnos el trabajo en grupo como eje central, sin embargo, sin dejar de ser ellos críticos con respecto a las ideas de sus pares.

Es relevante que pueda trabajar con material audiovisual y presentaciones los temas desarrollados, también, desarrolle en la sesión dinámicas tales como lluvia de ideas, plenarios y cuestionarios.

Recomendaciones Metodológicas:

Explique y presente material audiovisual a visualizar por los alumnos de la importancia del trabajo en equipo.

Utilice presentaciones de Hormigón, mostrando los materiales que componen el Hormigón y tipos de Hormigón. Se presenta a través del contacto físico y visual los materiales que lo componen.

Se debe supervisar que los alumnos que manipulen cemento directamente, usen guantes, además, entregue a los alumnos la Norma 170 of. 85 (Hormigón) y su importancia en la utilización en el rubro de la construcción. Finalmente, presente material audiovisual sobre fatiga de material de estructura.

Al finalizar la clase cierre con un resumen de lo desarrollado, de acuerdo a los objetivos esperados y trabajos de la sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Define, reconoce y se familiariza con el concepto de hormigón en masa y hormigón armado en conjunto con los materiales que lo componen acuerdo a la Norma Chilena 170, of 85.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Para iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la sesión, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de hormigón y la importancia de comenzar a conocer conceptos básicos de esta estructura.

Presente un video introductorio de la importancia del trabajo en equipo:

- Video N° 1: Historia de equipo de futbol equipo Panyee FC Tailandia
<https://www.youtube.com/watch?v=TrAct8kfVDY>

Terminado lo anterior, solicite a los estudiantes que se organicen en grupos de 3 alumnos y comente lo que debe ser un buen equipo de trabajo para conseguir una meta común.

Explique a los alumnos la importancia del trabajo en equipo. El trabajo en equipo es un conjunto de personas que se organizan, cohesionan y cooperan con el fin de lograr una meta en común.

Los grupos analizan la palabra TRABAJO EN EQUIPO y comentan. Después, vea con los alumnos un video introductorio sobre el hormigón y los materiales que lo componen.

- Video N° 2: 01. Cómo se hace el hormigón <https://www.youtube.com/watch?v=zNZAWKcpd98>

Al finalizar el video se realiza una lluvia de ideas sobre el video observado. Aclare dudas de los alumnos sobre lo antes visto en clases.



ACTIVIDAD - N° 1.1

tiempo 90 minutos aproximado

Posteriormente, muestre a los estudiantes la presentación en PPT llamada Materiales que componen el Hormigón y tipos de Hormigón (Hoja de apunte 1.1 Presentación Hormigón). En ella, se muestra de forma física la importancia de cada uno de los componentes que conforman el hormigón, las cuales son:

- Cemento
- Grava
- Arena
- Agua
- Aditivos

Se lleva a cabo un cuestionario por cada grupo hoja de actividad 1.1

Los alumnos responden las preguntas antes planteadas y crean un papelógrafo, donde señalan los materiales que componen el hormigón simple y armado. Luego, escoja al azar tres grupos para exponer las respuestas realizadas del cuestionario y el papelógrafo.



ACTIVIDAD - N° 1.2

tiempo 45 minutos aproximado

Entregue a cada grupo una copia de la hoja de apuntes anexo 1.2 (NCh170) la cual tiene relación con la Norma 170 of. 85(Hormigón). Los estudiantes deben leer el documento para familiarizarse con ella.

Los alumnos contestan las preguntas de la hoja de actividad 1.2. Comience a escoger al azar grupos que vayan respondiendo las preguntas antes desarrolladas.

Proceda a ver los videos que se detallan posteriormente.

- Video N° 3: Estructura Colapsada https://www.youtube.com/watch?v=i76_UiY8_7M
- Video N° 4: Se derrumban losas de edificio en construcción de Vitacura <https://www.youtube.com/watch?v=ZJXEK3Yi5hA>

Comenten en conjunto ¿Qué pasa cuando existe fatiga de material?, pida a los alumnos que den ejemplos de casos conocidos por ellos.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 15 minutos aproximado

Realice en conjunto con sus alumnos un análisis de lo visto en clases y aprendido. Además, haga un plenario sobre la importancia del hormigón en la industria de la construcción y la función de las normas de construcción en nuestro país.

Los alumnos entregan al profesor las dos actividades realizadas por los grupos.

MATERIALES

- Cemento (Saco)
- Grava (0,09 m3)
- Arena (0,09 m3)
- Agua (10 Lts)
- Aditivos (un bidón)
- Video 1: INTPTOBOYACA (2013 Septiembre 2) Historia de equipo de futbol equipo Panyee FC Tailandia [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=TrAct8kfVDY>
- Video 2: HormigonarmadoTV (2012 Julio 24) 01. Cómo se hace el hormigón [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=zNZAWKcpd98>
- Video 3: pfermanc (2009 Enero 9) Estructura Colapsada [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=i76_UiY8_7M
- Video 4: CNNChile (2013 Noviembre 13) Se derrumban losas de edificio en construcción de Vitacura [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ZJXEK3Yi5hA>

SESIÓN N° 2**TIPOS DE CEMENTOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión N°2, busca que el profesor comience a familiarizar al alumno con el concepto de cemento, materiales que lo componen y las normativas que lo regulan en Chile. Por ende se presenta una contextualización del área de la Construcción con respecto a la economía nacional, buscando ampliar el conocimiento de los trabajos del área y empleos. Se trabaja con material que sirve para contextualizar en el área de la construcción, material audiovisual y presentaciones de los temas a desarrollar.

Recomendaciones Metodológicas:

Comente la importancia del trabajo en equipo en todo tipo de actividades tanto deportista, laborales y sociales.

Utilicen esquemas de paleógrafo de lo aprendido en esta actividad.

En la actividad 2.2 se trabaja con la Norma 148, of 68. (Cemento –Terminología, clasificación y especificaciones generales) y se completa un cuestionario sobre este contenido.

Presente un video de proceso constructivo de cemento para analizar y desarrollar preguntas en un plenario en conjunto. Al finalizar la clase, cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo desarrollado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Clasifica y compara los diferentes tipos de cementos fabricados en Chile y sus componentes.

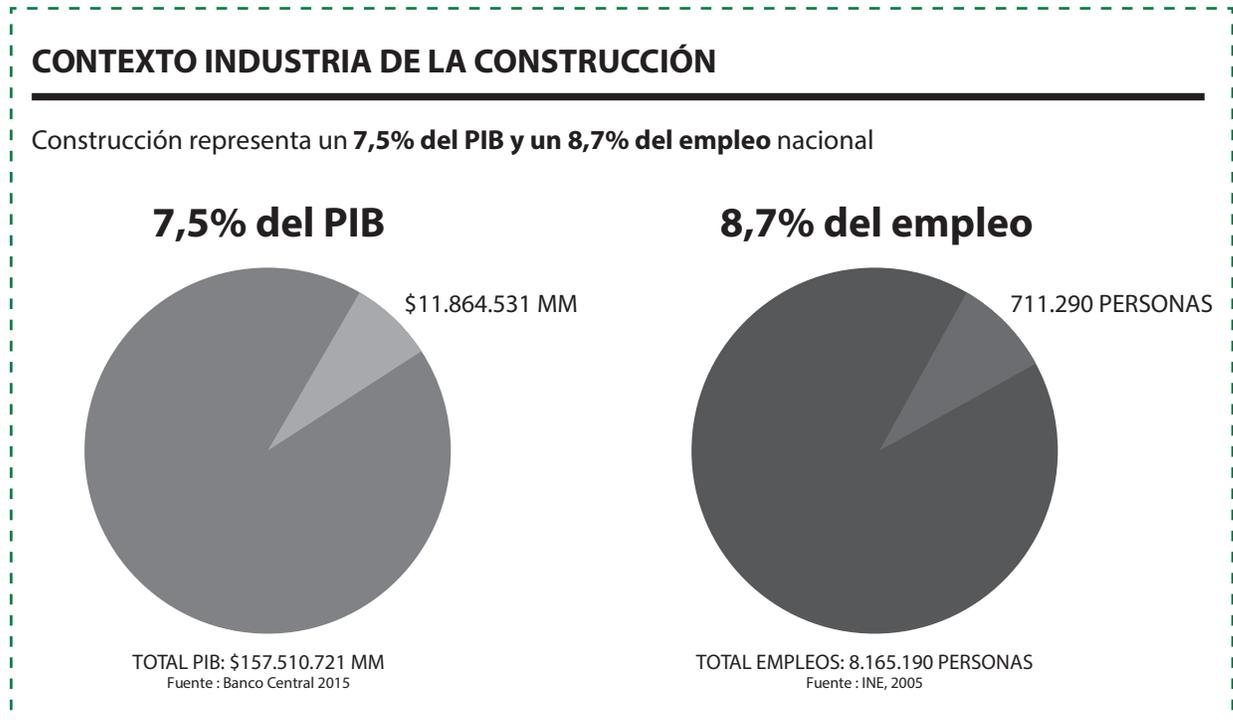


ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Para iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la sesión, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la presente sesión. Al comenzar la actividad Inicial se proyecta la imagen que se adjunta, el cual tiene relación con el contexto de la industria de la construcción en Chile.

Figura 1. Contexto industria de la construcción



Fuente: Soto, 2016

El material busca orientar al alumno en el conocimiento del área de la construcción, sabiendo que es un rubro muy sensible a las alzas y bajas de la economía.

Pida a los alumnos señalar trabajos que se enmarcan en el rubro de la construcción y empleos. Terminado lo anterior solicite a los estudiantes que se organicen en grupos de 3 alumnos recordando la importancia del trabajo en equipo.

Vea con los alumnos un video introductorio sobre el Cemento y los materiales que lo componen.

- Video N° 5: Así se hace el cemento <https://www.youtube.com/watch?v=lu14VCP27Kc>

Al finalizar el video, los alumnos realicen una lluvia de ideas sobre el video observado, aclarando dudas sobre lo antes visto en clases.

**ACTIVIDAD - N° 2.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Exponga la presentación en PowerPoint titulada los tipos de cemento y los materiales que componen cada tipo de cemento (Hoja de apunte 2.1).

Posteriormente, muestre a los estudiantes de forma física cemento en saco para que se familiaricen sobre el volumen y peso de cada uno. Luego pida a los estudiantes que desarrollen en un esquema sobre lo observado en la hoja de apunte 2.1. Escoja al azar tres grupos que tendrán que exponer el trabajo realizado.

**ACTIVIDAD - N° 2.2***tiempo 60 minutos aproximado*

Los estudiantes con ayuda de la Norma 148 of. 68. (Cemento –Terminología, clasificación y especificaciones generales) desarrollan la hoja de actividad 2.2 (Cuestionario). Comience a escoger al azar grupos que vayan respondiendo las preguntas antes desarrolladas.

Proceda a mostrar los videos que se detallan posteriormente.

- Video N° 6 Cemento Melón - Proceso productivo: <https://www.youtube.com/watch?v=oG2V5A3kxE>

Comente con los alumnos lo siguiente:

- ¿Qué productos se pueden lograr al mezclar el cemento con otros materiales?
- ¿Es un material muy usado el cemento en el área de la construcción?

Pida a los alumnos dar ejemplos de casos de construcciones con uso de cemento.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Los alumnos entregan las dos actividades realizadas por los grupos. Se realiza en conjunto con los alumnos un análisis de lo visto en clases y aprendido, mediante un plenario sobre la importancia de seguir las normas de construcción en nuestro país.

MATERIALES

- Saco de cemento
- Hoja de apunte 2.1 (Tipos de cementos)
- Hoja de actividad 2.2
- Video 5: Argos Luz Verde (2012 Diciembre 12) Así se hace el cemento [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=lu14VCP27Kc>
- Video 6: Melón Chile (2014 Julio 28) Cemento Melón - Proceso productivo [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=oG2V5A3kxE>

SESIÓN N° 3**TIPOS Y CLASIFICACIÓN DE ÁRIDOS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto de áridos, clasificación de estos y las normativas que lo regulan en Chile. El docente trabaja con los alumnos con conocimientos sobre precio, calidad y economía para acercar a los estudiantes con la realidad del mercado. Además, se presenta material audiovisual, actividades prácticas para conocer tipos y tamaños de áridos y tamices que los clasifican.

El curso realiza una actividad práctica para reconocer los áridos por clasificación de granulometría, forma de estos, además tener idea de peso y densidad.

Finalmente se desarrolla juego de roles sobre la extracción desmedida de áridos en predios del Norte de nuestro país.

Recomendaciones Metodológicas:

Realice una introducción de la importancia del trabajo en equipo y la sinergia que se logra.

Presente conocimientos sobre calidad y precio de los productos para que los alumnos opinen de forma crítica sobre esto y desarrollen una respuesta de curso.

Exhiba material audiovisual sobre áridos y como se clasifican, para posteriormente realizar una lluvia de ideas de lo observado.

Para finalizar, las últimas dos actividades, los alumnos realizan un papelógrafo con ciertos requerimientos entregados por el docente.

Al final de la clase los alumnos entregan un informe sobre la actividad realizadas al profesor.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Reconoce y clasifica los distintos tipos de áridos de acuerdo a granulometría y forma.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Para iniciar la sesión exhiba a los estudiantes la información referida a la sesión, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la presente sesión.

Terminado lo anterior, solicite a los estudiantes que se organicen en grupos de 3 alumnos, comentando lo que debe ser un buen equipo de trabajo en post de conseguir una meta común.

Al iniciar la clase el docente pida a los alumnos analizar en conjunto la siguiente frase:

La economía de la construcción resulta de la cantidad de buenos artículos que podemos ofrecer a bajo precio. Lo mismo resulta en cualquier economía -la relación entre la calidad del producto y el precio del mismo. Pero, si prescindimos de la calidad del producto, la totalidad de la economía no tiene sentido en ningún terreno, y lo mismo ocurre con la arquitectura. (Alvar Aalto, 2018)

Busque que los alumnos formen una opinión crítica hacia la frase expuesta.

La finalidad de esta actividad es resaltar la importancia de la calidad de los productos realizados y esto acorde a un costo razonable.

Posteriormente, muestre a los alumnos un video introductorio sobre los Áridos y como se clasifican.

- Video N° 7: Emplea2: ¿Qué son los áridos? <https://www.youtube.com/watch?v=W0BwuWYx6fo>
- Video N° 8: TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS 1 <https://www.youtube.com/watch?v=fcunYnuJL24> (9/3/2018)

Al finalizar el video, realice una lluvia de ideas sobre el video observado con sus alumnos y aclare dudas de los alumnos sobre lo antes visto en clases.



ACTIVIDAD - N° 3.1

tiempo 105 minutos aproximado

Presente a los estudiantes el PPT titulado “Áridos y sus clasificaciones” correspondiente a la hoja de apunte 3.1. Posteriormente muestre a los estudiantes de forma física los áridos. Ellos tamizan y miden cada uno de ellos para reconocer la clasificación por tipo de árido, sin olvidar los áridos de canto rodado y chancado para reconocerlos y entender la diferencia.

Luego, indique a los estudiantes que pesen los áridos para familiarizarse con el peso y la densidad. Los alumnos crean un papelógrafo donde señalen:

- Diferencia de grava y gravilla
- Arena y tamaño
- Árido canto rodado
- Árido chancado
- Tamiz
- Granulometría

Escoja al azar tres grupos que tendrán que exponer el trabajo realizado del papelógrafo.



ACTIVIDAD - N° 3.2

tiempo 105 minutos aproximado

Entregue información a cada grupo acerca de la Norma 163 of. 79. (Áridos para morteros y hormigón –Requisitos generales), el cual debe ser leído por los estudiantes para que familiaricen con lo expuesto.

Luego de leer, desarrolle las siguientes preguntas, las cuales se encuentran presente en la hoja de actividad 3.2 Comience a escoger al azar grupos que van respondiendo las preguntas antes desarrolladas. Se desarrolla una respuesta de curso para cada respuesta.

Presente una noticia a leer que se adjunta.

<http://www.elobservatodo.cl/noticia/sociedad/detectan-irregularidades-en-extraccion-de-aridos-en-rio-elqui>
(Henry, 2012)

Solicite al curso que se divida y realice un juego de roles sobre la lectura de la noticia.

El juego de roles tendrá los siguientes participantes:

- Empresas que explotan áridos de acuerdo al artículo.
- Habitantes de la zona afectadas por la explotación de áridos.
- Estamentos públicos fiscalizadores de la explotación de áridos.

Cada una de las partes exponga su postura y para buscar vías para mejorar las condiciones de explotación de áridos de forma responsable.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Los alumnos entregan las actividades realizadas por los grupos. Se realiza en conjunto un análisis de lo visto y aprendido en clases. Además, se hace un plenario sobre la importancia de seguir las Normas de Construcción en nuestro país para evitar malas prácticas en los áridos.

MATERIALES

- Grava chancada
- Grava canto rodado
- Gravilla
- Arena gruesa
- Arena fina
- Tamiz
- Pala
- Carretillas
- Baldes
- Hoja de apunte 3.1 (Áridos y su clasificación)
- Hoja de actividad 3.2
- Video N° 7: Confederación de empresarios de Andalucía - CEA. (2011 Diciembre 13). Emplea2: .Que son los aridos? [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=W0BwuWYx6fo>
- Video N° 8: planta corinto. (2016 Septiembre 2). TRANSFORMACION DE MATERIALES PETREOS 1 [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=fcunYnuJL24> (9/3/2018)

SESIÓN N° 4**EQUIPOS PARA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto de maquinaria y equipos necesarios y adecuado, empleados en la fabricación de hormigón. En efecto, es imperativo mostrar la importancia de la maquinaria y equipos en la fabricación de hormigón y en toda el área productiva de la construcción.

De esta forma se trabaja con material audiovisual, textos asociados al tema y presentaciones los temas desarrollados. Por último, la sesión comprende actividades de lluvia de ideas, plenarios, cuestionarios y trabajos de investigación

Recomendaciones Metodológicas:

Exponga sobre la Productividad Laboral en Chile, se busca que los alumnos visualicen la importancia de escoger maquinaria adecuada para la óptima fabricación de los procesos. Presente un video introductorio de maquinarias básicas para la fabricación de hormigón. De lo observado se realiza una lluvia de ideas en conjunto como curso.

Recuerde a la clase la importancia del trabajo en equipo y el compañerismo.

Al final de la clase los alumnos entregan un informe sobre la actividad realizada y se comenta lo aprendido.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Reconoce el equipamiento necesario y adecuado para la fabricación de hormigón de acuerdo a especificaciones técnicas.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 60 minutos aproximado

Para iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la sesión, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan. Luego presente el PPT titulado “Productividad laboral en la Industria de la Construcción en Chile” (Hoja de apunte 4.0). Comente con la clase el porqué de la baja en la productividad del área de la Construcción como:

- Poca planificación en los trabajos
- Mano de Obra no especializada
- Poco uso de la tecnología (maquinaria con mayor rendimiento)
- No existe cruce de información de los trabajos que se desarrollan

La finalidad de esta actividad es que los alumnos vean la importancia de los procesos organizados, la importancia de escoger maquinaria adecuada y la planificación como un tema central.

Terminado lo anterior, solicite a los estudiantes que se organicen en grupos de 3 alumnos y comenten lo que debe ser un buen equipo de trabajo en post de conseguir una meta común.

Vea con los alumnos un video introductorio sobre las maquinarias básicas que se utilizan en la fabricación de hormigón.

- Video N° 9: ¿Cómo preparar hormigón correctamente con cemento Holcim?
<https://www.youtube.com/watch?v=2yBjG5rEPkY>
- Video N° 10: FLUCOPER FABRICA MÓVIL DE CONCRETO
<https://www.youtube.com/watch?v=iDDUPZrG3Zs>

Al finalizar el video, se realiza una lluvia de ideas sobre el video observado. Aclare dudas de los alumnos sobre lo antes visto en clases.



ACTIVIDAD - N° 4.1

tiempo 90 minutos aproximado

Presente el PPT titulado “Maquinaria y Equipos usados en la Fabricación de Hormigón” (Hoja de apunte 4.1) Los alumnos realizan una actividad práctica en que se les muestra herramientas y equipos utilizados en la fabricación de Hormigón:

- Trompo
- Betunera
- Carretilla
- Balde
- Pala punta de huevo
- Llana

Presente a los alumnos un cuestionario de preguntas para cada grupo (Ver hoja de actividad 4.1). Escoja al azar tres grupos que tendrán que exponer las respuestas realizadas del cuestionario.

**ACTIVIDAD - N° 4.2***tiempo 90 minutos aproximado*

Exhiba a los alumnos el PPT titulado “Transporte de Hormigón” (Hoja de apunte 4.2) Los alumnos desarrollan un trabajo de investigación (Ver hoja actividad 4.2).

Comience a escoger al azar grupos que vayan respondiendo las preguntas antes desarrolladas.

Muestre a los alumnos los videos que se detallan a continuación:

- Video N° 11: proceso de fabricación de concreto <https://www.youtube.com/watch?v=eoY0bzgqeDg>
- Video N° 12: La Mezcladora de Concreto más Avanzada en el Mundo! <https://www.youtube.com/watch?v=rzTOQYcodXw>

Comente en conjunto con los alumnos:

- ¿Qué importancia tienen la maquinaria cuando se fabrica hormigón?

Pida a los alumnos que den ejemplos de maquinaria, equipos, empresas que tienen relación con fabricación de hormigón.

**ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN***tiempo 30 minutos aproximado*

Los alumnos entregan al profesor las dos actividades realizadas por los grupos.

Haga en conjunto un análisis de lo visto en clases y aprendido.

Ejecute un plenario sobre la importancia de la maquinaria y equipos en la fabricación y transporte de hormigón

MATERIALES

- Trompo
- Betunera
- Carretilla
- Balde
- Pala punta de huevo
- Llana
- Hoja de apunte 4.0 (Productividad laboral en el rubro de la construcción)
- Hoja de apunte 4.1 (Maquinaria y Equipos usados en la Fabricación de Hormigón)
- Hoja de apunte 4.2 (Transporte del Hormigón)
- Hoja de actividad 4.1
- Hoja de actividad 4.2
- Video N° 9: Holcrim Ecuador. (2016 Junio 9) ¿Cómo preparar hormigón correctamente con cemento Holcim? [Archivo de Audio] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=2yBjG5rEPkY>
- Video N° 10: FLUCOPER CONCRETO MOVIL. (2015 Agosto 17). FLUCOPER FABRICA MÓVIL DE CONCRETO. [Archivo de Video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=iDDUPZrG3Zs>
- Video N° 11: Flatibiker0. (2009 Agosto 2). proceso de fabricación de concreto. [Archivo de audio] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=eoY0bzzgqeDg>
- Video N° 12: Habitar Verde. (2014 Agosto 20). La Mezcladora de Concreto más Avanzada en el Mundo. [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rzTOQYcodXw>

SESIÓN Nº 5**ALMACENAMIENTO DE MATERIALES DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto de almacenamiento de materiales que son parte del hormigón.

Trabaje con material de noticias, material audiovisual y presentaciones de almacenamiento de materiales que componen el hormigón. Recuerde la importancia del trabajo en grupo y la sinergia que se produce en contribución al equipo.

Se presenta un video introductorio sobre envasado y carga de cemento en el centro de acopio al camión.

Recomendaciones Metodológicas:

Presente una noticia de almacenamiento y logística internacional, después de la lectura se comenta en conjunto como clase. Asimismo, incluya a la clase el Anexo 5.1 (Almacenamiento de materiales) que componen el hormigón y luego se desarrolla cuestionario anexo hoja de actividad 5.1.2 para cada grupo.

Al final de la clase, los alumnos entregan un informe sobre la actividad realizada y se comenta lo aprendido.

Se debe motivar al alumno a participar en las actividades y tener una clase más interactiva.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Conoce y comprende como planificar de forma óptima el almacenamiento de materiales que componen el hormigón según especificación técnica.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Para iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la sesión, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la presente sesión.

Exhiba la hoja de actividad 5.0 es una noticia, la cual después de leída se comenta en conjunto en la clase.

Terminada la actividad anterior, solicite a los estudiantes que se organicen en grupos de 3 alumnos y comenten lo que debe ser un buen equipo de trabajo en post de conseguir una meta común.

Vea con los alumnos un video introductorio sobre envasado de cemento y carga de este de centros de acopio al camión.

Video:

- Video N° 13: Proceso de almacenamiento del cemento <https://www.youtube.com/watch?v=y37UZTv4sn0>
- Video N° 14: CEMEX PLATAFORMA 1 <https://www.youtube.com/watch?v=DtJpEf2dA8E>

Al finalizar el video, realice una lluvia de ideas sobre el video observado y aclare dudas de los alumnos sobre lo visto en clases.

**ACTIVIDAD - N° 5.1***tiempo 90 minutos aproximado*

A continuación, presente el PPT titulado "Almacenamiento de hormigón clase 5.1" (Ver hoja de apunte 5.1). Luego de ver dichos contenidos, entregue a los alumnos un cuestionario (ver hoja de actividad 5.1) para cada grupo: Los alumnos responden las preguntas antes planteadas y crean un papelógrafo donde señalan las definiciones y características de las máquinas y equipos vistos en la presentación.

Escoja al azar tres grupos los cuales exponen las respuestas realizadas del cuestionario y el papelógrafo hecho.



ACTIVIDAD - N° 5.2

tiempo 45 minutos aproximado

Presente los videos que se detallan posteriormente, los cuales no tienen una duración superior a 2 minutos cada uno.

- Video N° 15: Silo Para Cemento 30m3 Horizontal Móvil <https://www.youtube.com/watch?v=ufTgCqvVBml>
- Video N° 16: MAQUILA CONCRETO <https://www.youtube.com/watch?v=NvUoq6et26A>
- Video N° 17: Nueva Ley del saco - Melón Cemento <https://www.youtube.com/watch?v=LHdRifYjFS8>

Luego de visualizar y analizar el material audiovisual comenten en conjunto:

- ¿Qué importancia tienen el adecuado almacenamiento de los materiales que componen el hormigón?
- ¿Qué utilidad tienen los silos de cemento?
- ¿Qué objetivo tiene la nueva ley del saco para los trabajadores de Chile?

Pida a los alumnos que den ejemplos de ferreterías y empresas que tienen relación con los componentes de los materiales de hormigón y almacenamiento.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 15 minutos aproximado

Los alumnos entregan las dos actividades realizadas por los grupos.

Realicen en conjunto un análisis de lo visto y aprendido en clases, además realice un esquema sobre la importancia del almacenamiento de los materiales del hormigón.

MATERIALES

- Hoja de apunte 5.1 (Almacenamiento de materiales) clase 5-1
- Hoja de actividad 5.0
- Hoja de actividad 5.1
- Video 13: Brandon Stiven Gallego Alvarado (2015 Noviembre 25) Proceso de almacenamiento del cemento [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=y37UZTv4sn0>
- Video 14: Fernando Portillo (2009 Septiembre 7) CEMEX PLATAFORMA 1 [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=DtJpEf2dA8E>
- Video 15: ICONCRET Ltda (2015 Agosto 24) Silo Para Cemento 30m3 Horizontal Móvil [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ufTgCqvVBml>
- Video 16: Carlos Andrés Alarcón (2013 Junio 12) MAQUILA CONCRETO [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=NvUoq6et26A>
- Video 17: Dacus Films (2017 Abril 17) Nueva Ley del saco - Melón Cemento [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LHdRifYjFS8>

SESIÓN N° 6**UNIDADES DE MEDIDA UTILIZADAS****APRENDIZAJE ESPERADO**

Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto unidades de medida utilizadas para la confección e instalación del hormigón según la normativa chilena de Construcción.

Vea en conjunto con los alumnos, la presentación de Unidades de Medida para contestar un cuestionario con el fin de dejar claras algunos términos e ideas. Además, trabaje con sus estudiantes el material audiovisual de unidades de medida, presentaciones y actividades prácticas de peso y medida.

Recomendaciones Metodológicas:

Dé importancia de términos como longitud, superficie y volumen. También, haga que los alumnos contesten el cuestionario

Al final de la clase los alumnos entregan un informe sobre la actividad realizada y se comenta lo aprendido.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Reconoce y aplica las unidades de medidas involucradas en la confección e instalación del hormigón, según la normativa chilena de construcción.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Para iniciar la sesión, se presenta a los estudiantes la información referida a la sesión, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan de la presente sesión.

Exhiba a los alumnos la frase que se adjunta para analizarla como curso.

“La matemática es la ciencia del orden y la medida, de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos y fáciles”, René Descartes.

Los alumnos dan su opinión de la frase expuesta, luego tratan de hacer un consenso en base a la respuesta de curso.

Terminado lo anterior, solicite a los estudiantes que se organicen en grupos de 3 alumnos y comenten lo que debe ser un buen equipo de trabajo en post de conseguir una meta común. Además, explique a los alumnos la importancia del trabajo en equipo.

Vea con los alumnos un video introductorio de cómo cuantificar un volumen de hormigón y cómo se calcula la cantidad de materiales, de acuerdo a una dosificación.

- Video N° 18: como calcular cantidades de concreto (cemento, arena y grava)
https://www.youtube.com/watch?v=SLB0Ai_4xOE&t=34s

Al finalizar el video, haga una lluvia de ideas con la clase sobre el video observado y se aclaren dudas de los alumnos sobre lo antes visto en clases. La importancia de lo observado es visualizar que al dosificar y fabricar hormigón se trabaja con unidades de medida como:

- Longitud
- Superficie
- Volumen



ACTIVIDAD - N° 6.1

tiempo 60 minutos aproximado

Muestre a los estudiantes el PPT titulado “Unidades de Medidas” (Hoja de apunte 6.1 Unidades de medidas), luego que los contenidos sean explicados, los estudiantes llevan a cabo el cuestionario el cual debe ser entregado cada grupo:

Los alumnos responden las preguntas antes planteadas en la presentación como:

- ¿En qué unidad de medida se mide el hormigón?
- ¿Nombre dos unidades de medida de volumen?
- ¿Nombre dos unidades de medida de superficie?
- ¿Nombre dos unidades de medida de longitud?
- ¿2 m³ de hormigón a cuantos litros equivale?
- ¿0,5 Hectáreas a cuantos metros cuadrados equivale?
- ¿10 metros equivale a cuantos centímetros?

Escoja al azar tres grupos que tendrán que exponer las respuestas realizadas del cuestionario realizado.



ACTIVIDAD - N° 6.2

tiempo 60 minutos aproximado

A continuación, presente a los estudiantes el PPT titulado "Medición de Materiales" (Ver hoja de apunte 6.2 Medición de Materiales). Posterior a eso, los alumnos realizan un trabajo práctico que se detalla en la hoja de Actividad 6.2.

Una vez terminado el trabajo práctico, los alumnos deben contestar las preguntas del anexo hoja de actividad 6.2.1. Comience a escoger al azar grupos que vayan respondiendo las preguntas antes desarrolladas. Presente un video de unidades de medidas.

- Video N° 19: 2.- Calculo de materiales de construcción para cimientos de hormigón ciclópeo 1:2:4 50% PD.- TCICM2 <https://www.youtube.com/watch?v=wu9mMCMLaA0>

La clase comenta en conjunto:

- ¿Qué importancia tiene la adecuada medición de los materiales que componen el hormigón?
- ¿Qué se entiende por dosificación de hormigón?
- ¿Cuál es la importancia de realizar equivalencia de unidades de medida?

Pida a los alumnos que den ejemplos cotidianos en que las unidades de medida ayudan a realizar de mejor forma una labor.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Los alumnos entregan al profesor las dos actividades realizadas por los grupos.

La clase realiza en conjunto un análisis de lo visto y aprendido en clases. Además se crea un tríptico sobre la importancia de las unidades de medidas utilizadas en el hormigón.

MATERIALES

- Hoja de apunte 6.1
- Hoja de apunte 6.2
- Hoja de actividad 6.2
- Hoja de actividad 6.2.1
- Video 18: ConstruReyes (2017 junio 22) Ingeniería como calcular cantidades de concreto (cemento, arena y grava) [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=SLB0Ai_4xOE&t=34s
- Video 19: Tutoriales de construcción e ingeniería (2016 Agosto 8) 2.- Calculo de materiales de construcción para cimientos de hormigón ciclópeo 1:2:4 50% PD.- TCICM2 [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=wu9mMCMLaA0>

SESIÓN N° 7**TIPOS DE DOSIFICACIONES****APRENDIZAJE ESPERADO**

Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto de tipos de dosificaciones.

La actividad metodológica busca incorporar el trabajo en grupo como eje principal, sin embargo, no dejar de ser crítico cada integrante ante las ideas de sus pares.

Se trabaja conociendo como curso el significado de conceptos importantes a incorporar en el vocabulario de los alumnos, noticias que buscan crear debate y un análisis crítico ante temas de contingencia, material audiovisual, presentaciones y actividades prácticas de los tópicos desarrollados. Los alumnos estudian este tema, buscando que visualicen la importancia de la dosificación del hormigón.

Recomendaciones Metodológicas:

Debe explicar a los alumnos la importancia del trabajo en equipo. Además, en conjunto con sus alumnos, tiene contacto visual con procedimientos de dosificación en Excel. Al finalizar la clase se debe cerrar con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo realizado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Calcula la dosificación del hormigón, acorde a las características del material requerido y especificaciones técnicas, considerando organismos especializados y la normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan de la presente sesión.

La primera actividad que se exhibe a los alumnos es el significado de Dosificar.

DOSIFICAR (Real Academia Española, 2014):

- Dividir o graduar las dosis de un medicamento.
- Graduar la cantidad o porción de algunas cosas.

Pida a los alumnos asociar esta palabra con cosas que en la vida cotidiana se deben dosificar. La idea de esta actividad es que los alumnos se familiaricen con este término y lo adquieran dentro de su vocabulario.

Luego, presente a los alumnos una noticia de contingencia, el cambio de dosis de un fármaco (sin aviso) provoca miles de afectados en Francia (Jara, 2017).

- Link: <http://www.migueljara.com/2017/09/12/el-cambio-de-dosis-de-un-farmaco-sin-aviso-provoca-miles-de-afectados-en-francia/>

Pida a los alumnos se dividan en tres grupos:

- Grupo 1: Personifica a la Farmacéutica.
- Grupo 2: Personifica a los afectados.
- Grupo 3: Personifica a el Estado.

Solicite que cada grupo defienda su posición ante el tema y formen un debate ante la situación de la noticia.

Al final de la actividad ordene a los alumnos crear una opinión en conjunto como curso a partir de esta noticia.

Al finalizar el video, realice una lluvia de ideas sobre el video observado y aclare dudas a los alumnos sobre lo antes visto en clases.

La idea de esta actividad lograr que los alumnos aprecien de la importancia de una dosificación adecuada en cualquier tipo de mezcla y material.



ACTIVIDAD - N° 7.1

tiempo 90 minutos aproximado

Presente a los estudiantes el PPT titulado "Dosificación de Hormigones" (Ver hoja de apunte 7.1)

Entregue a los alumnos papel y plumones, con lo anterior, crean en grupos de tres, papelógrafos sobre:

- La importancia de la dosificación del hormigón.
- Los materiales que componen una dosificación de hormigón.

Pida a cada grupo exponer el trabajo realizado.

La idea de esta actividad es que los alumnos asocien conceptos nuevos en su mente y reconozcan la materia vista.

Los alumnos responden las preguntas antes planteadas y crean un nuevo papelógrafo donde señalen los materiales que componen el hormigón simple y armado.

Escoja al azar tres grupos, los cuales exponen las respuestas del cuestionario y del papelógrafo realizado.



ACTIVIDAD - N° 7.2

tiempo 45 minutos aproximado

Entregue a cada grupo una copia del material titulado dosificaciones tentativas (ver hoja de actividad 7.2).

Tabla 1. Tablas de dosificación

POR METRO CÚBICO				
Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"				
Cemento(kg)	Grava(Lts)	Gravilla(Lts)	Arena(Lts)	Agua(Lts)
170	590	260	490	160
225	570	250	480	160
270	560	240	450	170
300	560	240	430	170

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 2. Por saco de 42,5 KILOS

Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4".						
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Gravilla(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
170	1 saco	150	65	125	40	225
225	1 saco	110	50	95	31	195
270	1 saco	90	40	70	28	160
300	1 saco	80	35	60	24	140

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 3. Tabla de resistencia

Uso del hormigón	Contenido mínimo de cemento kg/m ³	Sacos/m ³	Resistencia esperada Kg/cm ²
Cimientos simples para viviendas de un piso	170	4	50
Sobrecimientos sin armar, radieres	225	5,3	80
Cimientos y sobrecimientos armados	270	6,3	160
Cadenas, pilares, dinteles, vigas, losas de hasta 3 m de luz	300	7	180
Pavimentos con cargas medianas	300	7	180

Fuente: Zabaleta, 1988

Una vez entregada la información, explique a los alumnos como funciona esta tabla, desarrollando un ejercicio para explicar cómo funciona la tabla al dosificar volumen de hormigón con ciertas características. Ejercicios.

1. Se solicita calcular 2 m³ de Hormigón con 300 kg de cemento con grava tamaño máximo 1 1/2".

Debe enseñar a los alumnos como seleccionar la tabla a utilizar.

Se procede a calcular:

- Cemento: 300 kg de cemento/m³ x 2 m³= 600 kg cemento (Teórico sin perdida)
- Grava: 0,73 m³ de grava /m³x2 m³=1,46 m³ (Teórico sin perdida)
- Arena: 0,41 m³ de arena/m³ x2 m³=0,82 m³ (Teórico sin perdida)
- Agua: 0,17 m³ agua/m³x2 m³= 0,34 m³ de agua (Teórico sin perdida)

Pregunte a los alumnos si está claro el ejercicio, emitiendo comentarios sobre lo realizado. La idea de esta actividad es que los alumnos se familiaricen con la dosificación de hormigón.

Solicite a los alumnos desarrollar en grupo las siguientes dosificaciones:

- 3 m³ de Hormigón con 270 kg de cemento x m³ y gravilla de tamaño máximo ¾".
- 0,5 m³ Hormigón con 225 kg de cemento x m³, con grava de 1 ½" a ¾" y gravilla tamaño máximo ¾".
- 6 m³ de Hormigón con 170 kg de cemento x m³ y grava de tamaño máximo 1 ½".
 - ¿Cuántos sacos de cemento se necesitan para realizar 1 m³ de Hormigón con 225 kg/m³ de cemento y grava tamaño máximo 1 ½"?
 - ¿Cuántos sacos de cemento se necesitan para realizar 0,4 m³ de Hormigón con 300 kg/m³ de cemento y grava tamaño máximo 1 ½"?

Comience a escoger al azar grupos que vayan realizando los ejercicios en la pizarra. La idea de esta actividad es que los alumnos logren realizar dosificaciones y tengan clara su utilidad.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 15 minutos aproximado

Comente el objetivo de esta clase la cual es “Calcula la dosificación del hormigón, acorde a las características del material requerido y especificaciones técnicas, considerando organismos especializados y la normativa vigente”.

Lo antes planteado es para repasar los conceptos adquiridos en esta clase en relación al objetivo.

Presente a los alumnos material audiovisual sobre dosificación con planillas en Excel.

- Video N° 20: Planilla Dosificacion Hormigones IDIEM <https://www.youtube.com/watch?v=N-7nisQBULK>

Junto con los alumnos, comente el video antes visto. La idea de esta actividad es que los alumnos visualicen otros tipos de formas de obtener dosificaciones.

MATERIALES

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera
- Hoja de actividad 7.1
- Hoja de actividad 7.2
- Hoja de apunte 7.1. (Dosificación de Hormigón)
- Hoja de apunte 7.2. (Dosificaciones tentativas)
- Video 20: Jorge Rojas Rojas (2012 Septiembre 14) Planilla Dosificación Hormigones IDIEM [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=N-7nisQBULK>

SESIÓN N° 8**FABRICACIÓN DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La octava sesión tiene como propósito que el profesor comience a familiarizar al alumno con el concepto de fabricación de hormigón, los materiales que lo componen y la forma como se debe realizar el procedimiento correctamente.

En conjunto con sus alumnos, en esta sesión se manufactura hormigón in situ. También, trabaje con material audiovisual, presentaciones de los temas desarrollados, para realizar dosificaciones y fabricar hormigón.

Recomendaciones Metodológicas:

Utilice la exposición de significados claves para visualizar con los alumnos conceptos básicos del módulo. Para esto apóyese en presentaciones, materiales que componen el Hormigón y dosificaciones.

Muestre a los alumnos material audiovisual de producción industrial de durmientes, comentando en clases y aclarando dudas a los alumnos.

Al finalizar la clase, debe cerrar con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo realizado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Prepara el hormigón de forma manual o mecánica, dependiendo de los requerimientos de la obra, considerando recomendaciones de organismos especializados y normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan la presente sesión.

El profesor presente a la clase el significado de fabricar y hormigón según el diccionario de Real Academia Española (2014).

Fabricar:

Del lat. fabricāre.

1. tr. Producir objetos en serie, generalmente por medios mecánicos.
2. tr. Construir un edificio, un dique, un muro o cosa análoga.
3. tr. Elaborar (ll transformar).
4. tr. Hacer o inventar algo no material. Fabricar alguien su fortuna. Fabricar una mentira.

Hormigón

De hormigo 'gachas de harina'.

1. m. Material que resulta de la mezcla de agua, arena, grava y cemento o cal, y que, al fraguar, adquiere más resistencia.
2. m. Ur. Calzada (parte de la calle entre dos aceras).

Pida a los alumnos que comenten en conjunto y con sus palabras el significado de fabricación de hormigón y los componentes que están involucrados en este proceso. El fin de esta actividad es que los alumnos tengan claro y comenten el significado del título de este módulo.

Luego, presente a los alumnos materiales audiovisual sobre cómo se hace hormigón.

- Video N° 21 Cómo se hace el hormigón <https://www.youtube.com/watch?v=zNZAWKcpd98>

A partir de lo visualizado, pida a los alumnos en grupos de 3 personas, crear un esquema del proceso de fabricación de hormigón, con sus componentes.

Entregue los siguientes materiales a cada grupo:

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera

Solicite a cada grupo que presente ante sus compañeros el esquema realizado y puedan explicar el proceso de fabricación de hormigón.

**ACTIVIDAD - N° 8.1***tiempo 90 minutos aproximado*

Muestre a los estudiantes la Tabla de dosificación presente en la hoja de actividad 8.1

Tabla 4. Tabla de dosificación Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"

POR METRO CÚBICO			
Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"			
Cemento(kg)	Grava(Lts)	Arena(Lts)	Agua(Lts)
170	760	460	160
225	740	460	160
270	730	450	170
300	730	410	170

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 5. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"

Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"					
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
170	1 saco	190	115	40	250
225	1 saco	145	90	31	195
270	1 saco	120	70	28	160
300	1 saco	105	60	24	145

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 6. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"

POR METRO CÚBICO			
Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"			
Cemento(kg)	Grava(Lts)	Arena(Lts)	Agua(Lts)
225	720	570	170
270	710	560	170
300	710	540	175

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 7. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"

Por saco de 42,5 KILOS					
Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"					
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
225	1 saco	130	105	31	185
270	1 saco	110	90	27	155
300	1 saco	90	75	24	135

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 8. Hormigón con grava de 11/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"

POR METRO CÚBICO				
Hormigón con grava de 11/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"				
Cemento(kg)	Grava(Lts)	Gravilla(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)
170	590	260	490	160
225	570	250	480	160
270	560	240	450	170
300	560	240	430	170

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 9. Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"

Por saco de 42,5 KILOS					
Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"					
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
170	1 saco	65	125	40	255
255	1 saco	50	95	31	195
270	1 saco	40	70	28	160
300	1 saco	35	60	24	140

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 10. Tabla de resistencia

Uso del hormigón	Contenido mínimo de cemento kg/m ³	Sacos/m ³	Resistencia esperada Kg/cm ²
Cimientos simples para viviendas de un piso	170	4	50
Sobrecimientos sin armar, radieres	225	5,3	80
Cimientos y sobrecimientos armados	270	6,3	160
Cadenas, pilares, dinteles, vigas, losas de hasta 3 m de luz	300	7	180
Pavimentos con cargas medianas	300	7	180

Fuente: Zabaleta, 1988

Recuerde y explique a los alumnos como se usa la tabla de dosificación que usaron en la clase anterior. Pida que cuantifiquen la dosificación de 0,5 m³ de Hormigón con 225 kg de cemento x m³, con tamaño máximo de grava 1 1/2".

Solicite a una persona al azar realizar este ejercicio en la pizarra, la idea de volver a ver este tema es realizar una dosificación y confeccionar el hormigón in situ.



ACTIVIDAD - N° 8.2

tiempo 120 minutos aproximado

En conjunto con los alumnos, fabrique hormigón tomando en cuenta las siguientes indicaciones:

- 0,5 m3 de Hormigón con 225 kg de cemento x m3, con tamaño máximo de grava 1 ½".

El hormigón que desarrolla la clase es el mismo dosificado en el ejercicio anterior.

Tenga en cuenta que debe tener en el taller los siguientes elementos:

- | | | |
|--------------|---------|------------|
| • Betonera | • Arena | • Pesa |
| • Carretilla | • Agua | • Espátula |
| • Cemento | • Pala | • Llana |
| • Grava | • Balde | |

Antes de encender la betonera, debe verificar con los alumnos la capacidad de esta para saber cuántas veces se debe hacer mezcla para llegar al volumen de 0,5 m3 de hormigón.

Debe señalar y enseñar a los alumnos que la capacidad de amasado de la betonera depende del volumen de la mezcladora y la posición del eje de rotación.

- Posición del eje inclinado el porcentaje de utilización del volumen de la betonera es 60-75%
- Posición del eje horizontal el porcentaje de utilización del volumen de la betonera es 35-40%
- Posición del eje vertical el porcentaje de utilización del volumen de la betonera es 40-45%

Al tener clara la clase, la capacidad a poder fabricar en la betonera se recalculará el material para cada amasado. Posteriormente en conjunto con los alumnos comience a:

- Organizar el lugar de trabajo para una mejor labor
- Se obtienen los materiales a utilizar y herramientas para medir lo que se debe usar
- Se enciende la betonera

Solicite a los estudiantes que comiencen a introducir en la betonera poco a poco con pala arena, grava y cemento; asimismo puedan introducir el agua, esta última, se revolverá hasta tener una mezcla uniforme.

- Se debe amasar la mezcla para que tenga una consistencia uniforme
- Al finalizar los trabajos se debe limpiar y ordenar lo utilizado

La finalidad de este trabajo es que los alumnos en conjunto desarrollen y entiendan cómo funciona la fabricación de hormigón de forma manual y artesanal.

Busque algún lugar donde se pueda utilizar esta mezcla realizada por los alumnos para poder realizar su instalación ya sea de radier u otro elemento. En caso de usar esta mezcla, se debe usar unidad motriz con vibrador. Pida a los alumnos realicen un informe de la actividad realizada. El informe estará compuesto de:

- Introducción
- Desarrollo
- Conclusión

Se debe pedir al alumno plasmar en el informe como se desarrolló el hormigón in-situ en el taller práctico.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Para finalizar, recuerde el objetivo de la clase el cual es “Prepara el hormigón de forma manual o mecánica, dependiendo de los requerimientos de la obra, considerando recomendaciones de organismos especializados y normativa vigente”.

Lo antes planteado es para que la clase repase los conceptos adquiridos en esta sesión en relación al objetivo. Presente a los alumnos material audiovisual de producción de durmientes.

- Video N° 22 Producción Durmientes <https://www.youtube.com/watch?v=XcAhfidHfMM>

Comenten en conjunto el video antes visto. La finalidad de esta actividad es que los alumnos visualicen formas de cómo aplicar tecnología de fabricación de hormigón.

MATERIALES

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera
- Betonera
- Carretilla
- Cemento
- Grava
- Arena
- Agua
- Pala
- Balde
- Pesa
- Espátula
- Llana
- Hoja de actividad 8.1
- Video 21: HormigonarmadoTV (2012 Julio 24) 01. Cómo se hace el hormigón [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=zNZAWKcpd98>
- Video 22: Supermix S.A (2014 Octubre 30) Producción Durmientes [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=XcAhfidHfMM>

SESIÓN N° 9**PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto propiedades de hormigón Fresco. Por ese motivo, presente material audiovisual y presentaciones sobre el cono de Abrams del hormigón y colocación de este mismo material.

La clase desarrolla actividades de lluvia de ideas, plenarios y cuestionarios sobre el tema del módulo.

Recomendaciones Metodológicas:

Utilice presentaciones de propiedades de hormigón fresco, cono del hormigón y procedimientos de colocación de hormigón. Muestra material audiovisual de bombeo de hormigón, hormigón compactado y hormigonado de pilotes. Al finalizar la clase, debe cerrar con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo realizado en la jornada

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Conoce los distintos tipos de docilidad del hormigón fresco y el ensayo de cono de Abrams, según especificación técnica.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la presente sesión de propiedades del hormigón fresco.

Explique a los alumnos que es el ensayo cono de Abrams, el cual consiste en un instrumento metálico que se utiliza en el ensayo que se le realiza al hormigón en su estado fresco para medir su consistencia (“fluidez” o “plasticidad” del hormigón fresco).

Pida a los alumnos que comenten lo que se entiende por este ensayo.

Reúna a los alumnos en grupos de tres personas es desarrollar en un papelógrafo dibujos que representen las palabras:

- Consistencia
- Fluidez
- Plasticidad

Puede hacer entrega de los siguientes recursos para apoyar el trabajo de los grupos:

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera

Pida a cada grupo que presente ante sus compañeros los dibujos realizados y expliquen por qué representan las palabras. El fin de esta actividad es que los alumnos adquieran nuevos términos en su vocabulario y los comiencen a utilizar en su vida laboral.



ACTIVIDAD - N° 9.1

tiempo 60 minutos aproximado

Vea con los alumnos el PPT titulado propiedades de hormigón fresco (Ver hoja de apunte 9.1. Propiedades del hormigón fresco). La idea de esta actividad es explicar cada una de las presentaciones y la utilidad de esta. Al final de la presentación pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario.

Presente las siguientes preguntas a los alumnos, quienes en grupos exponen las repuestas una a una, en el final de la sesión.

- ¿Para qué sirve la fluidez del hormigón?
- ¿Cuál es la utilidad del ensayo de cono de Abram?
- ¿Cuál es el rango de un cono bajo?
- ¿Cuál es el rango de un cono muy alto?

El profesor comenta a los alumnos la importancia a la hora de definir el cono de asentamiento de un hormigón. Se debe tomar en cuenta:

- Tipo de elemento a hormigonar
- Dimensiones del elemento a hormigonar
- Cantidad de fierro y espacio entre este
- Lugar donde se debe hormigonar
- Altura o distancia a hormigonar

El propósito de esto es que los alumnos visualicen cada pieza, elemento, tipo y lugar a la hora de tomaren cuenta la fluidez del hormigón.

La idea del comentario es comenzar a utilizar por parte de los alumnos criterios de cómo definir el cono de asentamiento de hormigón.



ACTIVIDAD - N° 9.2

tiempo 60 minutos aproximado

Vea en conjunto con los alumnos el material audiovisual de bombeo losa 3° Piso.

- Video N° 22: bombeo de hormigón losa tercer piso <https://www.youtube.com/watch?v=-sxDokcMZw8I>

Al terminar el video, explique a los alumnos en qué consiste la Bomba y su utilidad en la construcción para hormigonado de altura y en puntos poco accesibles.

El profesor realiza a los alumnos una pregunta:

- ¿Qué cono de asentamiento debe tener ese hormigón para poder bombear?

Los alumnos crean una lluvia de ideas para llegar a una respuesta de curso. La finalidad de esta actividad es adquirir una visión crítica a este tipo de problemáticas y usen los conocimientos adquiridos.

Vea en conjunto con los alumnos material audiovisual de Hormigón compactado.

- Video N° 23: HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO. H.C.R.
<https://www.youtube.com/watch?v=H3D-At-Wseg>

Al terminar el video explique a los alumnos en qué consiste el hormigón compactado y su utilidad en la construcción para hormigonado represas, presas, losas y radier.

Realice a los alumnos una pregunta:

- ¿Qué cono de asentamiento debe tener ese hormigón para ser compactado?

Los alumnos realizan una lluvia de ideas para llegar a una respuesta de curso. La idea es que los alumnos adquieran una visión crítica a este tipo de problemáticas y usen los conocimientos adquiridos.

Pida a cada grupo un informe de investigación sobre la utilidad de los rangos de fluidez y su utilidad en hormigonado de diferentes tipos de cono.

El informe debe contener:

- Introducción.
- Desarrollo.
- Conclusión



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Recuerde el objetivo de la clase el cual es “Conoce los distintos tipos de docilidad del hormigón fresco y el ensayo de cono de Abrams según especificaciones técnicas” Lo antes planteado, es para repasar los conceptos adquiridos en esta clase en relación al objetivo.

Presente a los alumnos material audiovisual de Hormigonado de Pilotes para Puentes.

- Video N° 25: Hormigonado de pilote para puente <https://www.youtube.com/watch?v=rqKxjNAVUyI>

Comenten en conjunto el video antes visto y definan qué rango de fluidez debería tener este hormigón.

La idea de esta actividad es que los alumnos visualicen la importancia del cono de asentamiento en los trabajos a realizar.

MATERIALES

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera
- Hoja de apunte 9.1. Propiedades de Hormigón Fresco
- Video 23: Bernardo Ortega (2012 febrero 23) bombeo de hormigón losa tercer piso [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=-sxDoKcMZw8I>
- Video 24: EMIPESA (2015Marzo 13) HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO. H.C.R [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=H3D-At-Wseg>
- Video 25: danytierra (2012 Junio 28) Hormigonado de pilote para puente [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rqKxjNAVUyI>

SESIÓN Nº 10**PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ENDURECIDO****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto de propiedades de hormigón endurecido.

El profesor trabaja con material audiovisual de ensayos a la compresión y flexión de hormigón, incluyendo presentar a los alumnos la normativa vigente para ensayos de hormigón endurecido en nuestro país actualmente. De esta forma, la clase desarrolla actividades de lluvia de ideas, plenarios, noticias y cuestionarios.

Recomendaciones Metodológicas:

Al inicio exponga a los alumnos la importancia de la sinergia del trabajo en equipo. También, utilice presentaciones de propiedades del hormigón endurecido y gráficos de resistencia.

Los alumnos deben estudiar la norma chilena 1037 y 1038 la importancia de la utilización de estas en el rubro de la construcción.

Al finalizar la clase cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo realizado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Conoce los distintos tipos de propiedades del hormigón endurecido de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Al iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de propiedades del hormigón endurecido.

A continuación, pida los alumnos se junten en grupos de 3 personas, entregando a cada grupo:

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera

Solicite a los grupos que creen un papelógrafo en que definan las propiedades que conocen el hormigón endurecido tales como: atributos, características y propiedades que debe tener en una construcción para lograr mayor vida útil y mantenerse en el tiempo. Al finalizar la actividad pida a cada grupo exponer y explicar el papelógrafo desarrollado.

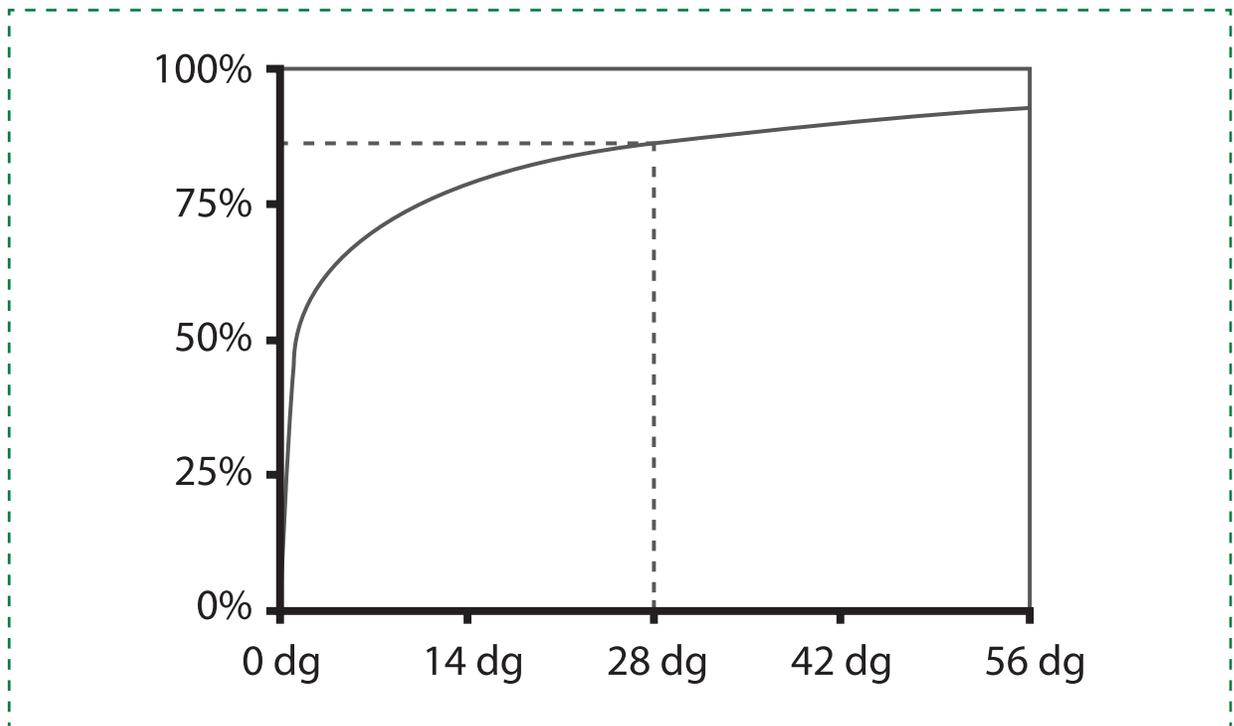
**ACTIVIDAD - N° 10.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Vea con los alumnos el PPT titulado “Propiedades de Hormigón endurecido” (ver hoja de apunte 10.1). Al final de la presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario. Haga que los alumnos respondan las siguientes preguntas los alumnos en grupo:

- ¿Nombre tres propiedades del hormigón endurecido?
- ¿Qué es la densidad?
- ¿Nombre dos tipos de resistencia del hormigón?
- ¿Qué significa que el hormigón es permeable?

Pida a cada grupo exponer las respuestas, los alumnos deben llegar a una respuesta final de clase para cada pregunta.

Presente a los alumnos un diagrama indicativo de la resistencia (en %) que adquiere el concreto a los 14, 28, 42 y 56 días.

Figura 2 Endurecimiento concreto

Fuente: JohnM, 2006

Explique como la resistencia del hormigón va incrementando a medida que pasa los días y dé énfasis a la importancia del curado para obtener una mayor resistencia final del elemento.

**ACTIVIDAD - N° 10.2***tiempo 60 minutos aproximado*

En conjunto con los alumnos verá material audiovisual de ensayo de hormigón a la compresión y flexión.

- Video N° 26: Ensayo de compresión en hormigón <https://www.youtube.com/watch?v=nlpCX6bbEjA>
- Video N° 27: PT0: Prueba a la flexión del concreto. https://www.youtube.com/watch?v=CBvDBqX_QII

Al finalizar los videos pida la opinión de los alumnos acerca de la importancia de los ensayos de compresión y flexión del hormigón.

Posteriormente, solicite a cada grupo desarrolle un trabajo del procedimiento de cada uno de estos ensayos y la utilidad de la resistencia de cada uno de estos ensayos en la certificación de la resistencia de cada elemento. Es necesario tomar en consideración que debe trabajar las siguientes normas:

- Nch 1307
- Nch 1038

Al finalizar la clase los alumnos entregan su trabajo de grupo.

El trabajo tiene como finalidad conocer la normativa entregada y el objetivo de esta:

- Objetivo de cada normativa
- Ensayos que se utilizan
- Definir y explicar cada ensayo
- Tiempos de empleo
- Propiedades del hormigón endurecido

La idea es que los alumnos adquieran una visión de la utilidad de los ensayos y conozcan las normas que lo regulan en nuestro país. (Ver hoja de actividad 10.2)



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Mencione el objetivo de esta clase la cual es “Conoce los distintos tipos de propiedades del hormigón endurecido de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados”. Lo antes plantea es para repasar los conceptos adquiridos en esta clase en relación al objetivo.

Presente a los alumnos la siguiente noticia sobre el estudio de viviendas construidas en hormigón que reducen en 50% el consumo de calefacción (hoja de actividad 10.3).

- Link: <http://www.emol.com/noticias/Tecnologia/2015/08/10/744300/Estudio-revela-que-viviedas-construidas-en-hormigon-reducen-en-50-el-consumo-de-calefaccion.html> (EMOL, 2015)

Esta noticia se debe leer y comentar en conjunto por los alumnos del curso. La idea es que los alumnos expresen su opinión y sean críticos ante las ideas de sus compañeros.

Posteriormente pida los alumnos se junten en grupos de 3 personas. Entregue a cada grupo:

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera

Solicite a los grupos que elaboren un esquema resumen de lo observado y analizado en la noticia. Al finalizar la actividad, pida a cada grupo exponer y explicar el papelógrafo desarrollado. El fin de esta actividad espera que los alumnos tengan una visión más amplia de los atributos de la construcción de hormigón de viviendas en relación al confort térmico.

MATERIALES

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera
- Hoja de actividad 10.2
- Hoja de actividad 10.3
- Hoja de apunte 10.1 Propiedades de Hormigón endurecido
- Video 26: Erick Chayle (2014 Junio 6) Ensayo de compresión en hormigón [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=nlpCX6bbEjA>
- Video 27: Julián Durango (2013 Diciembre 14) PT0: Prueba a la flexión del concreto. [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=CBvDBqX_QII

SESIÓN N° 11

COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE HORMIGÓN EN OBRA

APRENDIZAJE ESPERADO

Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobre cimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar a los estudiantes con el concepto de colocación y compactación de hormigón en obra.

Incentive que los estudiantes realicen un trabajo de investigación de juntas frías y tratamientos para mejorar puentes de adherencia. Para ello, la actual sesión busca trabajar con material audiovisual de hormigonado y vibrado.

Recomendaciones Metodológicas:

Utilice presentaciones de ejecución de hormigón, presente material audiovisual sobre hormigonado, vibrado de losa y regla vibratoria.

Realice trabajos de juntas frías y puente de adherencia con la clase.

Al finalizar la clase, cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo realizado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Ejecuta la compactación del hormigón en elementos estructurales según las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 45 minutos aproximado

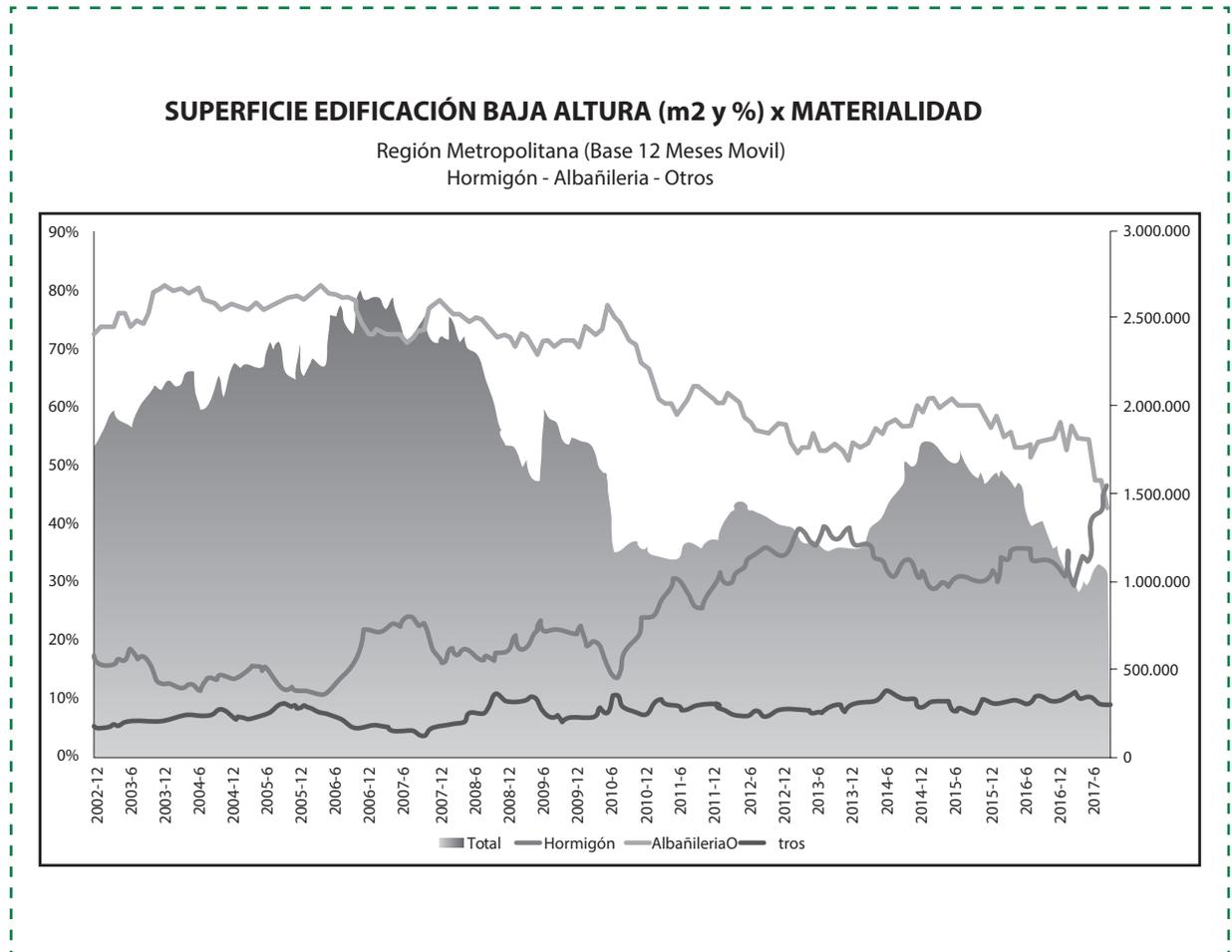
Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de colocación y compactación de hormigón en obra. Luego, explique a los alumnos lo que se entiende por colocación y compactación de hormigón.

Posteriormente presente a los alumnos una noticia sobre como el hormigón se convierte en el principal material para la construcción de casa (Hoja de actividad 11.1)

Link: <https://ich.cl/ich/noticias-ich/el-hormigon-se-convierte-en-el-principal-material-para-la-construccion-de-casas/> (Malebran, 2018)

En esta noticia se encuentra un gráfico que identifica la superficie de edificación de baja altura por materialidad.

Figura 3. Superficie de edificación



Fuente: Malebran, 2018

La idea de esta presentación es que se comente con los alumnos la noticia expuesta en la clase, produciendo una lluvia de ideas sobre el porqué del auge en la construcción de esta materialidad en edificaciones de baja altura en nuestro país.

Pida los alumnos se junten en grupos de 3 personas y entregue lo siguiente a cada grupo:

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera

Pida a los grupos un papelógrafo en el que confeccionen un esquema sobre las cualidades que debe tener una vivienda para ser confortable. La idea de esta actividad es que los alumnos hagan conciencia de la importancia de realizar un trabajo de calidad y responsable para obtener resultados en la edificación en función de las necesidades de la sociedad

Al finalizar la actividad, pida a cada grupo exponer y explicar el esquema desarrollado.



ACTIVIDAD - N° 11.1

tiempo 90 minutos aproximado

Vea con los alumnos el PPT titulado "Ejecución del hormigonado" (Ver hoja de apunte 11.1 Ejecución del hormigonado)

La idea de esta actividad es que explique cada una de las presentaciones y la utilidad de estas dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo. Al final de la presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado.

Retroalimente de ser necesario.

Solicite a los alumnos en grupo responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué operaciones comprende la ejecución de hormigón?
- ¿Qué se debe hacer en la preparación previa de hormigonado?
- ¿Nombre dos condiciones especiales de hormigonado?
- ¿Qué tipo de compactación existen en el hormigonado?
- ¿En qué consiste la compactación de inmersión?
- ¿En qué consiste la compactación de superficie?

Posteriormente, solicite a cada grupo exponer las respuestas, llegue a una respuesta al final de clase para cada pregunta.

Presente a los alumnos material audiovisual sobre el hormigonado y vibrado de losa y regla vibratoria.

- Video N° 28: HORMIGONADO Y VIBRADO LOSA DE H = 45
<https://www.youtube.com/watch?v=WLhZsFlvt84>
- Video N° 29: Regla vibratoria <https://www.youtube.com/watch?v=9IuvBdCT5hA>

Explique a los alumnos la importancia de los elementos antes vistos para sacar el aire de la mezcla y lograr una estructura más monolítica así con mayor resistencia.

Luego, solicite a los alumnos opinar sobre lo que aprecian e importancia del vibrado y compactación de los hormigones. La idea de esta actividad es que los alumnos reconozcan los nombres y funciones de estas nuevas técnicas enseñadas y la importancia de cada una de ellas, además de cuando usarlas.



ACTIVIDAD - N° 11.2

tiempo 90 minutos aproximado

Exhiba el siguiente material audiovisual de “Sello de juntas de pavimentos rígidos”

- Video N° 30: Sello de juntas de pavimentos rígidos <https://www.youtube.com/watch?v=bZ9pWs8RvCg>

Al finalizar los videos, explique a los alumnos la importancia de las juntas de dilatación en las losas de hormigón, por los cambios de dilatación. La idea de esta actividad es que los alumnos reconozcan y adquieran dentro de sus conocimientos la importancia de este procedimiento.

Puede salir con sus estudiantes a la calle o avenida más cercana al establecimiento educacional que tenga como pavimento losa de hormigón y vean las dimensiones de las juntas, además de las áreas que contemplan.

Pida a los alumnos que cada grupo desarrollen un trabajo de investigación sobre: juntas frías y tratamientos para realizar mejores puentes de adherencia.

Además, se solicita explicar cómo se cuantifican las juntas de dilatación en una losa de hormigón.

Decida si este trabajo se realiza en el transcurso de la clase o será un trabajo fuera del horario del módulo.

El alumno dentro del trabajo debe:

- Explicar las problemáticas planteadas por el profesor
- Dar soluciones de tratamiento para juntas frías
- Presentar material visual, para mejor ilustración
- Indicar bibliografía empleada

La idea es que los alumnos adquieran una visión más acabada sobre temáticas comunes en el área de la construcción y comiencen a desarrollar investigaciones que contribuyan a su formación del oficio.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 45 minutos aproximado

Exponga el objetivo de la clase el cual es "Ejecuta la compactación del hormigón en elementos estructurales según las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente" y "Conoce la colocación de hormigones diferentes y de distintos tipos de elementos". Lo antes planteado es para repasar los conceptos adquiridos en esta clase en relación a los objetivos.

Presente a los alumnos un artículo sobre Los cuidados del hormigón de Alario (2017) el cual se encuentra en la hoja de actividad 11.2.

Link: <https://enriquealario.com/hormigonar-en-tiempo-frio/> (Alario, 2017)

Lea la noticia con los alumnos del curso, comentando en conjunto para responder preguntas como:

- ¿Cuáles son las consecuencias de hormigonar en zonas frías?
- ¿Cuándo se considera que se va a hormigonar en tiempo frío?
- ¿Medidas a tomar en cuenta para hormigonar en zonas frías?

La idea de esta primera actividad es que los alumnos expresen su opinión y sean críticos ante las ideas de sus compañeros.

Realice con los alumnos una segunda actividad para lo cual pida los alumnos se junten en grupos de 3 personas. Entregue a cada grupo lo siguiente:

- Papel kraft.
- Lápiz grafito.
- Lápiz cera.
- Plumones.
- Goma.

Pida a los grupos que confeccionen un papelógrafo en el cual puedan desarrollar un esquema de lo observado y analizado en la noticia. Al finalizar la actividad, pida a cada grupo exponer y explicar el papelógrafo desarrollado, el objetivo es dar a conocer diferentes técnicas de hormigonado y las precauciones que se deben tener frente a ciertos factores.

MATERIALES

- Papel kraft
- Plumones
- Lápiz grafito
- Goma
- Lápiz cera
- Hoja de apunte 11.1. Ejecución del hormigonado
- Video 28: Rudeco - Construcciones y Reformas (2012 Octubre 18) HORMIGONADO Y VIBRADO LOSA DE H = 45 [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=WLhZsFlvt84>
- Video 29: CREAR MI CASA (2014 Agosto 19) Regla vibratoria [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=9luvBdCT5hA>
- Video 30: Jorge Rodríguez (2015 Mayo 18) Sello de juntas de pavimentos rígidos [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=bZ9pWs8RvCg>

SESIÓN N° 12**CURADO DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto de curado de hormigón, para ello, es necesario explicar a los estudiantes los procesos de curado artesanal y curado industrializado para que ellos logren estudiar y desarrollar el término curado. Haga hincapié en el comienzo de la curación del hormigón.

Los aportes de este procedimiento deben ser evaluados por los alumnos, tomando como ejemplo, una demostración del aumento de resistencia del hormigón de acuerdo al curado realizado.

Recomendaciones Metodológicas:

Incentive el trabajo en equipo de la presente sesión, también, presente a la clase material audiovisual de diferentes tipos de curado.

La actividad metodológica busca que incorpore el trabajo en grupo como eje central, sin embargo, no debe dejar de ser crítico cada integrante ante las ideas de sus pares.

Al finalizar la clase cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo realizado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Conoce el adecuado curado de diferentes elementos y diferentes condiciones ambientales considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 45 minutos aproximado

Al iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de curado de hormigón.

Presente a los alumnos dos preguntas con su respectiva respuesta para leerlas en conjunto y comentarlas como curso (Melón, 2016).

1. ¿Qué es el curado del hormigón?

El curado consiste en propiciar y mantener un ambiente de apropiada temperatura y contenido de humedad en el hormigón recién colocado, de modo que éste desarrolle el potencial de las propiedades que se esperan de él. Un hormigón curado adecuadamente alcanzará su máxima resistencia y durabilidad, será más impermeable y tendrá menor riesgo de figuración.

2. ¿Cuándo debe comenzar el curado del hormigón?

El curado debe comenzar lo antes posible, es decir, tan pronto como el procedimiento elegido de curado no dañe al hormigón. Mientras que, con algunos procedimientos, como el uso de compuestos formadores de membrana, el curado puede comenzar inmediatamente luego de la terminación superficial, con otros métodos como el uso de películas de polietileno, será necesario esperar el desarrollo de cierta resistencia de modo de no dañar la superficie del hormigón.

Hoja de apunte 12.1 (Guía para el curado del hormigón)

La idea de esta presentación es comentar con los alumnos lo antes señalado, realizando una lluvia de ideas sobre la importancia de este proceso como es el curado del hormigón.



ACTIVIDAD - N° 12.1

tiempo 90 minutos aproximado

Vea con los alumnos el PPT titulado “Curado del Hormigón” (Ver hoja de apunte anexo 12.2) La idea de esta actividad es que explique cada una de las presentaciones y la utilidad de estas dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo.

Al final de la presentación pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario.

Pida responder, a los alumnos en grupos, las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el curado de Hormigón?
- ¿Qué tipo de curados de hormigón existen?
- ¿Cuáles son las condiciones especiales de hormigonado?
- ¿En qué consiste el curado húmedo?
- ¿En qué consiste la mantención de humedad interna del hormigón?

Pida a cada grupo exponer las respuestas.

Posteriormente, exhiba a los alumnos material audiovisual sobre distintos tipos de curado.

- Video N° 31: Climatización y Humidificación en Bloquera <https://www.youtube.com/watch?v=dOYMzJnXvWc>
- Video N° 32: 04 aplicación membrana de curado 2 <https://www.youtube.com/watch?v=TmER8ZSVEWw>
- Video N° 33: curado del concreto <https://www.youtube.com/watch?v=MtkKhNKIKDU> (CURADO DE PRO-BETAS)
- Video N° 34: Sistema de Cura a Vapor - caldeiras.MPG <https://www.youtube.com/watch?v=fQI8j96LVjk>

Explique a los alumnos la importancia de los distintos tipos de curado y como mejoran las propiedades del hormigón, aclare las dudas que puedan tener e invítelos a opinar sobre lo que aprecian de estos distintos sistemas de curado. La idea de esta actividad es que los alumnos reconozcan los nombres y funciones de estas nuevas técnicas enseñadas y la importancia de cada una de ellas, además de cuando usarlas.



ACTIVIDAD - N° 12.2

tiempo 90 minutos aproximado

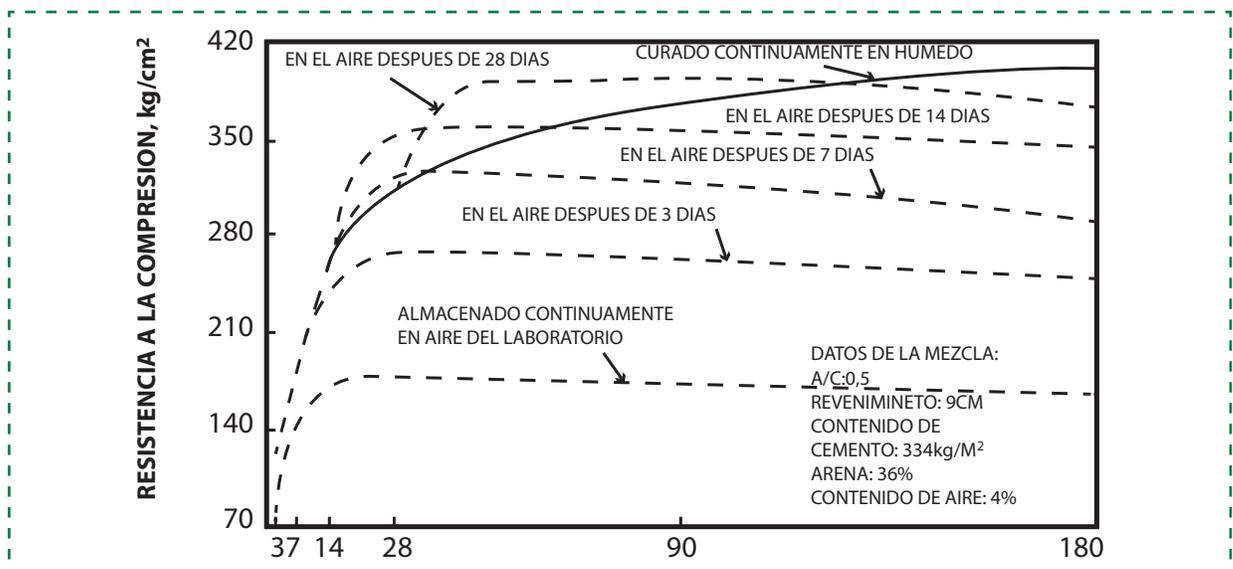
Entregue la hoja de actividad 12.2, la cual consta de una lectura respecto a cómo afecta el curado a la resistencia y durabilidad del hormigón. Al finalizar la lectura, solicite a cada grupo, a partir de ese párrafo, responder la pregunta:

- ¿Cuál es la importancia del curado en los hormigones?

Indique que la respuesta desarrollada no puede superar 30 palabras. La idea de esta actividad es conocer la importancia de este proceso de curado y logren un buen nivel de síntesis frente a la lectura.

Presente un gráfico de Efecto del secado al aire sobre la resistencia a la compresión del hormigón curado en húmedo.

Figura 4. hormigón curado en húmedo



Fuente: Ingeniero Civil, 2011

Explique el gráfico expuesto y las diferencias frente a distintos tipos de ambientes de almacenamiento. Posteriormente, solicite a los alumnos en grupo una tabla comparativa de la resistencia de los hormigones en relación a los días y el tipo de almacenamiento en porcentajes.

Al finalizar la tabla se realiza una conclusión sobre lo desarrollado.

Pida a cada grupo exponer sus conclusiones. La idea es que los alumnos adquieran una visión más acabada sobre la interpretación del gráfico y las diferencias de los tipos de almacenamiento con respecto a la resistencia.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 45 minutos aproximado

Mencione el objetivo de esta clase la cual es “Conoce el adecuado curado de diferentes elementos y diferentes condiciones ambientales considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad”. Lo antes planteado es para repasar los conceptos adquiridos en esta clase en relación al objetivo.

Presente a los alumnos material audiovisual sobre el ciclo de construcción.

- Video N° 35: ICH - Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile
https://www.youtube.com/watch?v=1XCojmRh_1Q

Al terminar el video, pida a los alumnos nombrar todos los elementos vistos en el video que deberían tener un proceso de curado y que los alumnos expliquen la importancia de esto.

La idea de esta actividad es que los alumnos reconozcan las partidas involucradas con procesos de curado y su función.

Al término de la actividad se realiza una respuesta de la clase en conjunto.

MATERIALES

- Hoja de actividad 12.2
- Hoja de apunte 12.1 Curado del Hormigón.
- Video 31: Edgar Zaragoza (2012 Agosto 28) [Archivo de video] Recuperado de Climatización y Humidificación en Bloquera <https://www.youtube.com/watch?v=dOYMzJnXvWc>
- Video 32: Pavimentando ICH (2013 Diciembre 5) 04 aplicación membrana de curado 2 [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=TmER8ZSVEWw>
- Video 33: ArBiiLiTa (2014 Noviembre 16) curado del concreto [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MtkKhNKIKDU>
- Video 34: PIGMAENGENHARIA (2010 Noviembre 16) Sistema de Cura a Vapor - caldeiras. MPG [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=fQI8j96LVjk>
- Video 35: Amaral Braga (2013 Julio 1) ICH - Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=1XCojmRh_1Q

SESIÓN N° 13**REPARACIÓN DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Esta sesión N° 13 busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto reparación de hormigón, los materiales que lo componen y las normativas que lo regulan en Chile.

Enseñe a los alumnos a realizar reparaciones de hormigón con aditivos y lograr soluciones con resistencias adecuadas con respecto al esfuerzo requerido del elemento.

La idea de esta sesión es tener claridad de los tipos de reparaciones que se pueden realizar y tener una mirada preventiva ante el tema. Dicho esto, el alumno puede conocer el concepto grouting y sistemas de anclaje con aditivos.

Recomendaciones Metodológicas:

Exhiba una noticia sobre los daños ocurridos en el Terremoto 27 de Febrero del 2010, lo que se busca con esto es crear conciencia en los alumnos de la construcción responsable y ética.

Se trabaja en reparaciones de hormigón y causas de los nidos de estructura de hormigón.

Presente los distintos aditivos asociados a reparaciones de hormigón, con el fin de tener un mayor abanico de posibilidades de soluciones.

Al finalizar la sesión, cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y trabajo realizado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Prepara el hormigón de forma manual o mecánica, dependiendo de los requerimientos de la obra, teniendo en cuenta la forma adecuada de preparar y realizar reparaciones de diferentes tipos de hormigón considerando recomendaciones de organismos especializados y normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de reparación de hormigón.

Exhiba a los alumnos una noticia sobre condena por los daños ocurridos a un edificio en Concepción en el terremoto que sacudió a nuestro país como es el 27 F (Tele13, 2016) (hoja de actividad 13.1).

Link: <http://www.t13.cl/noticia/nacional/27-f-confirman-condena-a-inmobiliaria-por-danos-en-edificio-de-concepcion> (Tele13, 2016)

Comente con sus estudiantes temas como:

- La importancia del buen construir
- Regulaciones y normativas vigentes
- Construir de acuerdo a proyectos de la obra
- Importancia de la Inspección técnica
- Ética profesional

La finalidad de esta actividad es observar una visión más amplia de la responsabilidad de los personajes involucrados en la construcción, ya que, por negligencias, se pueden perder vidas.



ACTIVIDAD - N° 13.1

tiempo 60 minutos aproximado

Entregue a cada uno de los alumnos la hoja de actividad 13.2, la cual consiste en una actividad práctica titulada "Reparación de Hormigón".

La idea de esta actividad es explicar cada una de las presentaciones y su utilidad dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo.

Al final de la presentación pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario. Luego solicite a los alumnos en grupos responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la reparación de hormigones?
- ¿Cuál es la importancia de la reparación de hormigones?
- ¿Qué tipo de reparaciones de hormigón existen?
- ¿Cuál es la diferencia entre los tres tipos de reparaciones de hormigón?

Presente a los alumnos el PPT titulado "Causas de los nidos de hormigón" (Hoja de apunte 13.1). La idea de ver esta presentación es que los alumnos tengan una mentalidad preventiva al conocer los factores que hacen más alta probabilidad de tener nidos y fisuras en el hormigón.

Al finalizar la exposición del tema y aclarar las dudas de los alumnos, entregue a cada grupo una fotografía de hormigones con defectos (Ver hoja de actividad 13.3)

Solicite a los alumnos detallar las posibles causas del desperfecto, la idea de esta actividad es reconocer los desperfectos en las imágenes y como se pudo evitar. Al finalizar el módulo Pida a cada grupo comentar sus conclusiones y se realiza para cada imagen una conclusión de curso.



ACTIVIDAD - N° 13.2

tiempo 60 minutos aproximado

Los alumnos deben conocer los pasos de la reparación de nidos de hormigón y lograr realizar una actividad práctica que lo acercara a tener sinergia de grupo y el aprender haciendo.

Presente a sus alumnos un video de "Reparación de nidos de pilar con productos Sika".

- Video N° 36: Reparación Estructural - Sika España <https://www.youtube.com/watch?v=BIGGuRa--X0>

Comente con sus alumnos la gran cantidad de productos y aditivos que existen en el mercado, señalando la importancia que tienen en la reparación de hormigones.

Pida a los alumnos investigar sobre productos de reparación de hormigón y aditivos existentes en el mercado. La idea es que ellos adquieran una visión más amplia de las soluciones a utilizar en las problemáticas de reparación de hormigón.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Para ir terminando esta sesión, presente a los alumnos material audiovisual sobre aplicación de grouting en anclaje de equipos.

- Video N° 37: Aplicación de Festergrout para anclaje <https://www.youtube.com/watch?v=k60fluDp1Qw>

Finalmente, explique que es el grouting y la importancia de este en los anclajes. La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan distintos productos y procedimientos.

MATERIALES

- Estructura de hormigón a reparar
- Cemento.(1 Saco)
- Arena.(0,3 m3)
- Agua.(20 Lts)
- Puente de adherencia, aditivos (un bidón)
- Pala
- Carretilla
- Llana
- Hoja de actividad 13.1
- Hoja de actividad 13.2
- Hoja de actividad 13.3
- Hoja de apunte 13.1 (Reparación de hormigones)
- Hoja de apunte 13.1.1 Causas de los nidos de hormigón
- Video N° 36: Sika España. (2011 diciembre 14). Reparación Estructural - Sika España. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BIGGuRa--X0>
- Video N° 37: Acrifest. (2014 Julio 2014). Aplicación de FestergROUT para anclaje. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=k60fluDp1Qw>

SESIÓN N° 14**ADITIVOS DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La idea de esta sesión es presentar a los alumnos una visión más clara de las nuevas tendencias que se están desarrollando del hormigón.

Exponga a los alumnos las cualidades y propiedades de los aditivos. Dé a conocer los aditivos y sus beneficios en el trabajo de una mezcla, resistencia, curado, además de otras propiedades que adquiere el hormigón.

Se realizan estudios de casos en que se pueden utilizar estos aditivos y se busca analizar las ventajas del uso de los aditivos.

Recomendaciones Metodológicas:

Trabaje con material audiovisual y presentaciones los temas desarrollados, siempre intentando buscar incorporar el trabajo en grupo como eje central.

Asimismo, busque trabajar de forma colaborativa con los estudiantes, para ello puede realizar dinámicas para armar los equipos de trabajo, entregando además una responsabilidad en particular en los procesos de mezcla del material.

Utilice los liderazgos en particular de cada uno de ellos para lograr el objetivo de esta sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Selecciona los materiales y elementos necesarios para la preparación del hormigón en obra, según especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando la normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de aditivos de hormigón.

Exhiba a los alumnos un blog sobre nuevas tendencias y tecnologías del concreto.

Link: <http://blog.360gradosenconcreto.com/tendencias-el-futuro-del-concreto> (Blog de la construcción, 2018)

Lea con los alumnos el blog y coméntelo en base a estas ideas:

- La importancia de las nuevas tecnologías
- La importancia de estar informado de los avances en el área de trabajo
- Visión amplia de nuevos inventos



ACTIVIDAD - N° 14.1

tiempo 60 minutos aproximado

Vea con los alumnos el PPT titulado aditivos (Ver hoja de apunte 14.1 Aditivos). La idea de esta actividad es explicar cada una de las presentaciones y la utilidad de estas dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo.

Al final de la presentación aclare dudas de los alumnos, luego, solicíteles responder las siguientes preguntas en grupo:

- ¿Para qué sirven los aditivos?
- ¿Para qué se utiliza incorporadores de aire en los hormigones?
- ¿En qué ocasiones se utiliza acelerador de fraguado en los hormigones?
- ¿Para qué se utiliza retardador de fraguado?
- ¿En qué estructuras es necesario incorporar impermeabilizante?
- ¿Qué se obtiene al agregar aditivos de micro sílice en el hormigón?



ACTIVIDAD - N° 14.2

tiempo 60 minutos aproximado

Presente a los alumnos el siguiente video con ensayo de cono de Abrams.

- Video N° 38: SikaCem® en polvo / Aditivos para concreto <https://www.youtube.com/watch?v=zBR-i6H3R-Y> (sugerimos mirar hasta el minuto 2,5)

Los alumnos deben comentar lo visto en función de la importancia de estos materiales.

Entregue la hoja de actividad 14.2 en donde se encuentra una tabla de aditivos para morteros y hormigones.

Tabla 11. Aditivos para morteros y hormigones

ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES			
TIPO	EFEECTO PRINCIPAL	EMPLEO RECOMENDADO	LIMITACIONES
Aceleradores de fraguado	Fraguado y endurecimiento más rápido. Aumento de las resistencias a temprana edad(1,3,7 días)	Hormigonado en tiempo frío. Reducción de los plazos de desmolde. Puesta en servicio en plazos reducidos. Trabajos de reparación, hormigonado en presencia de agua.	Los productos en base a cloruros favorecen la corrosión de las armaduras. Deben evitarse las dosis altas en hormigón armado.
Retardadores de fraguado	Retraso del inicio del fraguado El hormigón se mantiene trabajable por más tiempo. Se reduce el riesgo de fisuras.	Hormigonado en tiempos calurosos. Transporte prolongado. Hormigón premezclado. Faenas complicadas o difíciles de hormigonar, hormigón bombeado.	Retardo excesivo por sobredosis; mantener el hormigón protegido para evitar evaporación de agua. Reducen las resistencias iniciales (hasta 3 días), las que se compensan a mayor edad.
Plastificantes reductores de agua	Aumento de la docilidad(Asentamiento de cono): Mayor facilidad en la colocación y compactación. Menor cantidad de agua con igual docilidad: Aumento de la resistencia.	Hormigonado de elementos estrechos o muy armados. Faenas complicadas, hormigón bombeable. Hormigones de alta resistencia.	Para un mejor resultado limitar el tamaño máximo del árido. La sobredosis puede ocasionar retardo del fraguado.
Incorporadores de aire	Incorporar micro burbujas de aire. Aumento de la docilidad. Reducen la permeabilidad. Mayor resistencia a los ciclos de hielo y deshielo.	Hormigones en climas fríos o sometidos a congelación y deshielo. Hormigones expuestos a la acción del sulfato. Obras de ambientes marinos. Pavimentos.	Necesidad de aumentar la dosis de cemento para compensar baja de resistencia.
Impermeabilizantes (Hidrófugos)	Disminuyen la absorción por capilaridad. Aumentan la impermeabilidad.	Estanques, piscinas. Subterráneos, recintos húmedos. Estucos exteriores	Se deben emplear con morteros y hormigones de buena calidad.

Expansores	<p>Producen ligera expansión del hormigón o mortero fresco.</p> <p>Compensan la retracción antes del fraguado.</p>	<p>Hormigones de relleno.</p> <p>Reparación de nidos de piedra.</p> <p>Socalzados.</p>	<p>Una dosis excesiva puede disminuir la resistencia.</p>
------------	--	--	---

Fuente: Zabaleta, 1988

Luego de observar la tabla, solicite a los estudiantes formar grupos de 3 o 4 integrantes. Cada grupo debe trabajar la hoja de actividad 14.2 titulado como casos para trabajar los distintos tipos de aditivos y funciones para morteros y hormigones. Puede destacar la importancia de abordar estos elementos dependiendo de las condiciones climáticas de la zona.

Al finalizar la actividad, deben crear un papelógrafo en que se esquematice las problemáticas del caso y se explique. La idea de esta actividad es conocer los distintos tipos de aditivos, sus funciones y los casos en que deben ser usados. Se busca crear en los alumnos razonamiento resolutivo de soluciones ante situaciones de problemas.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Exhiba a los alumnos material sobre las grandes ventajas de los aditivos

Link: <http://www.imcyc.com/ct2007/ene07/GRACE.pdf> (GRACE, 2007)

Al finalizar la actividad se realiza en conjunto cometarios sobre:

- Los aditivos
- La importancia de los aditivos
- La importancia de estar informado sobre la utilidad de este material
- La importancia de los avances en el área de la construcción

La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan la importancia de estar informado y la importancia de esto en el área de la construcción.

MATERIALES

- Hoja de apunte 14.1 (Aditivos)
- Hoja de actividad 14.2
- Papel kraft
- Plumones de colores
- Lápiz cera
- Video N° 38: Sika Perú S.A.C. (2017 Octubre 09). SikaCem® en polvo / Aditivos para concreto. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=zBR-i6H3R-Y>

SESIÓN Nº 15**RESISTENCIA DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

El propósito de esta sesión es la familiarización del alumno con el concepto resistencia de hormigón, las variables que determinan su resistencia y la importancia de la Resistencia en el comportamiento del elemento. Asimismo, se busca que los estudiantes puedan demostrar la resistencia del hormigón en los elementos, corroborando esa información.

Se trabaja con material audiovisual sobre los ensayos de testigos de hormigón para mostrar en que consiste el procedimiento.

Recomendaciones Metodológicas:

Exhiba material sobre la historia del hormigón Romana y su excelente resistencia. Lo anterior tiene como finalidad mostrar la antigüedad de este material tan noble y como ha trascendido en el tiempo.

Incorpore el concepto de resistencia del hormigón y la importancia en el comportamiento seguro de la estructura. Muestre a los alumnos una presentación sobre resistencia de hormigón para que los alumnos comprendan desde otras perspectivas.

Al finalizar la clase cierre con un resumen de lo desarrollado en la sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Conoce los distintos tipos de resistencia del hormigón corroborando que el transporte del hormigón se haga acorde a las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de resistencia de hormigón.

Exhiba a los alumnos un texto donde se descifra el secreto de la resistencia del hormigón romano. (Hoja de actividad 15.1)

Link: <http://www.europapress.es/ciencia/ruinas-y-fosiles/noticia-descifra-secreto-resistencia-hormigon-romano-20170703191136.html> (Europapress, 2017)

Los alumnos examinan este texto y contestan en grupo las siguientes preguntas.

- ¿Las antiguas civilizaciones usaban tecnología?
- ¿Qué tipo de elementos usaban los romanos para lograr una estructura resistente de hormigón?
- Buscar varias construcciones romanas de la antigüedad aún existentes
- ¿Qué opina sobre el tema del texto?

La idea de esta actividad es que se realice con sus alumnos en conjunto una visión más amplia de la importancia del conocimiento y la historia del hormigón.



ACTIVIDAD - N° 15.1

tiempo 60 minutos aproximado

Vea con los alumnos el PPT titulado "Resistencia de hormigón" (Ver hoja de apunte 15.1 Resistencia del hormigón). La idea de esta actividad es que explique cada una de las presentaciones y la utilidad de estas dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo.

Al final de la presentación se pregunta a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario.

Posteriormente pida que respondan las siguientes preguntas los alumnos en grupo:

- ¿Cuáles son las propiedades del hormigón endurecido?
- ¿Qué es la resistencia del hormigón?
- ¿Qué es la resistencia a la compresión?
- ¿Qué es la resistencia a tracción?

Posteriormente, presente material audiovisual de ensayo flexión viga concreto reforzado.

- Video N° 39: ENSAYO FLEXION VIGA CONCRETO REFORZADO
<https://www.youtube.com/watch?v=4ni2oWDNgAA>

La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan el ensayo, el procedimiento y se familiaricen con la normativa chilena 1038



ACTIVIDAD - N° 15.2

tiempo 60 minutos aproximado

Exhiba a los alumnos un video de Ensayo a compresión de probetas normalizadas de concreto según norma ASTM-C-39.

- Video N° 40: Ensayo a compresión de probetas normalizadas de concreto según norma ASTM-C-39 <https://www.youtube.com/watch?v=PqTzsN4nz-4>

Comente con los alumnos el material audiovisual y se contestan las preguntas.

Solicite a cada grupo realizar el paso a paso del ensayo de acuerdo a la norma 1307 que nos rige en Chile. La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan la normativa chilena que nos rige y el procedimiento al realizarlo.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Exhiba a los alumnos material audiovisual sobre testigo de hormigón y ensayo.

- Video N° 41: Testigos de hormigón y Ensayos <https://www.youtube.com/watch?v=XpqHIW9VUL0>

Explique que el hormigón se puede extraer de la estructura endurecida como testigo en caso de losas o muros y se ensaya. Luego, pida a los alumnos comentar las siguientes preguntas.

- ¿Por qué se extraen testigos de las estructuras?
- ¿Qué importancia y relevancia tienen estos testigos ensayados?

La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan la importancia de los testigos de hormigón y los ensayos a los cuales se pueden aplicar.

MATERIALES

- Hoja de apunte 15.1 Resistencia de hormigón.
- Video 39: CARLOS ARTETA (2010 Agosto 10) ENSAYO FLEXION VIGA CONCRETO REFORZADO [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=4ni2oWDNgAA>
- Video 40: FIUSAC (2013 Febrero 18) Ensayo a compresión de probetas normalizadas de concreto según norma ASTM-C-39 [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=PqTzsN4nz-4>
- Video 41: gladys fernández (2017 Julio 17) Testigos de hormigón y Ensayos [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=XpqHIW9VUL0>

SESIÓN N° 16

DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN

APRENDIZAJE ESPERADO

Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto dosificación de hormigón, los materiales que lo componen y la importancia de dosificar de acuerdo a las medidas predeterminadas.

Presente material de impresión de hormigón 3D con la finalidad de mostrar e incentivar el uso de técnicas eficientes y la innovación en el día a día. De esta forma, se debe centrar en enseñar los distintos tipos de dosificación para el hormigón. En efecto, se desarrollan actividades de hormigón con resistencia requerida y la dosificación adecuada, incluyendo la presentación del sistema de dosificación de mezcla industrial.

Recomendaciones Metodológicas:

Muestre material de construcción con hormigón 3D, para que los alumnos visualicen los avances de la tecnología en esta área. La idea es ver los adelantos en tecnología de punta.

Presente material audiovisual de dosificación de mezclas de concreto ACI, de esta forma los alumnos pueden familiarizar con otros métodos de dosificación, trabajando en equipo y buscando un ambiente de compañerismo.

Al finalizar la clase se debe cerrar con un resumen de lo desarrollado de acuerdo al objetivo esperado de la sesión de dosificación de hormigón.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Reconoce y diferencia los distintos tipos de dosificación de hormigón de acuerdo a la resistencia requerida, trabajabilidad y ensayos de laboratorio, considerando organismos especializados y la normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión Presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la presente sesión.

Presente a los alumnos texto sobre Impresora 3d en Chile construye casas en un solo día (Hoja de actividad 16.1). <http://www.eldefinido.cl/actualidad/pais/7888/Impresora-3D-de-hormigon-chilena-construye-casas-en-un-solo-dia/> (Fernández, 2016)

Posteriormente, exhiba el siguiente video solicitando a los alumnos desarrollar un papelógrafo en que esquematizen la importancia de construcción:

- Video N° 42: Pulso Innovador: Baumax, la empresa que pretende revolucionar la construcción <https://www.youtube.com/watch?v=LwjfTb28lY>
 - Productividad
 - Bajos costos
 - Baja contaminación
 - Bajos tiempos



ACTIVIDAD - N° 16.1

tiempo 60 minutos aproximado

Presente a los alumnos un PPT "Titulado Dosificación de hormigón" (Ver hoja de apunte 16.1). Al finalizar la presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario. Pida a los alumnos responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué es dosificación?
- ¿Qué tipo de condicionantes definen las dosificaciones en una Faena?
- ¿Nombre los tres métodos de dosificación?
- ¿Qué tienen estos métodos de dosificación?

Enseñe material audiovisual de dosificación de mezclas de concreto ACI.

- Video N° 43: DOSIFICACION DE MEZCLAS DE CONCRETO método ACI <https://www.youtube.com/watch?v=f4-cBVZMJxQ>

La idea de la actividad es que los alumnos comenten el método, considerando estos mismos métodos son utilizados para dosificaciones industriales y de plantas hormigoneras.



ACTIVIDAD - N° 16.2

tiempo 60 minutos aproximado

Se entrega a los alumnos tablas de resistencia de hormigón (Hoja de apunte anexo 16.2.1) y de dosificación (Hoja de apunte anexo 16.2.2).

Tabla 12. Tabla de resistencia

Uso del hormigón	Contenido mínimo de cemento kg/m ³	Sacos/m ³	Resistencia esperada Kg/cm ²
Cimientos simples para viviendas de un piso	170	4	50
Sobrecimientos sin armar, radieres	225	5,3	80
Cimientos y sobrecimientos armados	270	6,3	160
Cadenas, pilares, dinteles, vigas, losas de hasta 3 m de luz	300	7	180
Pavimentos con cargas medianas	300	7	180

Fuente: Zabaleta, 1988

Con estas tablas los alumnos realizan la determinación de:

- Se tienen 14 sacos de cemento para pavimento ¿Qué volumen de hormigón puedo realizar con esto?
- Se tienen 20 sacos de cemento para cimientos simples de viviendas de un piso. ¿Qué volumen de hormigón puedo realizar con esto?
- Se debe realizar 5 m³ de hormigón para pilar. Cuantificar la cantidad de material requerido.
- Se debe realizar 3 m³ de hormigón para sobre cimiento armado. Cuantificar la cantidad de material requerido.

La idea de esta actividad es que los alumnos aprendan a escoger la resistencia del hormigón y dosificación.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente a los alumnos material audiovisual sobre Sistema de control para dosificadora de concreto.

- Video N° 44: Sistema de control para dosificadora de concreto
<https://www.youtube.com/watch?v=wwJXvK3X0nY>

Comente con los alumnos el video y responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de la dosificación con sistema de control?
- ¿Cuál es la importancia de la tecnología en el rubro de la construcción?

Explique que el hormigón se puede realizar a través de sistemas de control de dosificación de concreto y pida que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de la dosificación con sistema de control?
- ¿Cuál es la importancia de la tecnología en el rubro de la construcción?

MATERIALES

- Papel Kraftt
- Plumones tinta
- Lápices de cera
- Video 42: Pulso TV (2017 Mayo 30) Pulso Innovador: Baumax, la empresa que pretende revolucionar la construcción [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LwjftTb28IY>
- Video 43: Angel Torres (2015 Noviembre 5) DOSIFICACION DE MEZCLAS DE CONCRETO metodo ACI [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=f4-cBVZMJxQ>
- Video 44: balanzasfralib (2011 Octubre 6) Sistema de control para dosificadora de concreto [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=wwJXvK3X0nY>
- Hoja de actividad 16.1
- Hoja de actividad 16.2.1
- Hoja de actividad 16.2.2
- Hoja de apunte 16.1 (Dosificación de hormigones)

SESIÓN N° 17**CUBICACIÓN DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Calcula de manera prolija, de acuerdo a planos de estructuras, la cantidad de materiales para cada elemento de hormigón armado, utilizando métodos manuales y digitales.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

El objetivo de la sesión es la familiarización del alumno con el concepto cubicación de hormigón, las variables que lo componen y la importancia en la confección de hormigón. Por ende, esta clase pretende que los alumnos adquieran las herramientas para realizar cubicaciones de hormigón simple y reconozcan sus componentes.

Se trabaja con material audiovisual y presentaciones de los temas desarrollados en la sesión.

Recomendaciones Metodológicas:

Presente el significado de la palabra cubicar e incorpore el concepto de cubicación de hormigón en los alumnos, la idea es que los estudiantes puedan familiarizarse con este concepto.

Muestre la presentación de cubicación de hormigón y componentes de la estructura del hormigón. Con lo anterior se desarrollan ejercicios y contestar preguntas sobre el tema.

Al finalizar la clase, el docente debe cerrar con un resumen de lo desarrollado.

Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:

- Calcula volúmenes de hormigón necesarios para cada elemento estructural, de acuerdo a planos de estructuras y especificaciones técnicas, considerando métodos tradicionales de cubicación.
- Realiza cuantificación de elementos de hormigón de acuerdo a las unidades solicitadas.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en sesión de cubicación de hormigón.

Enseñe a los alumnos la palabra cubicar y su significado.

Definición de cubicar (Real Academia Española, 2014):

De cúbico.

1. tr. Geom. Medir el volumen de algo.
2. tr. Mat. Elevar un número o expresión algebraica a la tercera potencia, o sea, multiplicarlo dos veces por sí mismo.

Al juntar la definición de cubicación y hormigón se aprecia que la sesión a desarrollar es cuantificar la cantidad de hormigón de un volumen.

Solicite a los alumnos dibujar en un papelógrafo en grupo un volumen que represente la cubicación de hormigón. La idea de esta actividad es que aprenda con sus alumnos una visión clara de cubicación de hormigón y sus componentes.



ACTIVIDAD - N° 17.1

tiempo 60 minutos aproximado

La primera actividad que presente a los alumnos es un PPT titulado "Cubicación de Hormigón" (Hoja de apunte 17.1)

Explique la presentación y la utilidad de esta dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo. Al final de la presentación pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado, aproveche los espacios de retroalimentación para corregir, guiar y facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Al finalizar la actividad pida a los alumnos en grupo desarrollar en papelógrafo lo siguiente:

- Dibujar y cuantificar el volumen de hormigón de un muro de:
Largo = 3 m
Ancho = 0,2 m
Alto = 2,5 m
- Dibujar y cuantificar el área de hormigón de la losa de:
Largo = 5 m
Ancho = 4 m
Alto = 0,15 m

Al finalizar el trabajo solicite a los alumnos exponer sus trabajos para llegar a una respuesta de grupo.



ACTIVIDAD - N° 17.2

tiempo 60 minutos aproximado

Se entrega a los alumnos un PPT titulado “Componentes de la estructura de hormigón” (Hoja de apunte anexo 17.2) el cual debe ser explicado y comentado.

Presente material audiovisual Mecano moldes para construcción de viviendas de concreto.

- Video N° 44: MECCANO MOLDES PARA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE CONCRETO
https://www.youtube.com/watch?v=NzJu-6_cPTM

Se pida a los alumnos reflexionar y contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencia tiene el hormigón armado y hormigón simple?
- ¿Cuál la importancia de los moldajes?
- ¿Cuál es la función de los separadores tipo torre?
- ¿Qué opina sobre los sistemas mecanos de construcción de viviendas?

La idea de esta actividad es que los alumnos se familiaricen con conceptos y elementos básicos de la estructura del hormigón.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Enseñe a los alumnos material audiovisual de cálculo de materiales para construir un contrapiso de piedra y cemento.

- Video N° 45: 16.- Cálculo de materiales para construir un contrapiso de piedra y cemento - TCICP16
https://www.youtube.com/watch?v=1Itbv_92Rfg

Comente lo visto, relacionando lo aprendido en las sesiones anteriores.

La idea de esta actividad es que los alumnos comiencen a asociar lo aprendido en los diferentes módulos y entender su importancia además de utilidad.

MATERIALES

- Papel Kraftt
- Plumones tinta
- Lápices de cera
- Hoja de apunte Anexo 17.1 Cubicación de Hormigón
- Hoja de apunte Anexo 17.2 Componentes de la estructura de hormigón
- Video 44: Jorge Baeza Jalife (2011 Julio 23) MECCANO MOLDES PARA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DE CONCRETO [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=NzJu-6_cPTM
- Video 45: Tutoriales de construcción e ingeniería (2016 Septiembre 2) 16.- Cálculo de materiales para construir un contrapiso de piedra y cemento - TCICP16 [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=1Itbv_92Rfg

SESIÓN N° 18**ENSAYOS DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto ensayos de hormigón, los tipos de ensayos y las normativas que lo regulan en Chile.

Presente a los alumnos ensayos de hormigón en fresco y endurecidos, mostrando material sobre instituciones públicas que se asesoran con laboratorios de ensayos de hormigón, lo anterior para garantizar la calidad de los materiales y estructura, exhibiendo casos de innovación tecnológica en el uso del hormigón.

Recomendaciones Metodológicas:

Utilizando noticas y prensa, busque que los alumnos comprendan la importancia de los ensayos de materiales para la Industria tanto privada como estatal.

La actividad metodológica busca incorporar el trabajo en grupo como eje central.

Presente material audiovisual sobre ensayos de Cono de Abrams, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión, con la idea de aclarar conceptos.

Al finalizar la clase, cierre con un resumen del trabajo realizado en la jornada.

Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:

- Verifica el estado de todas las labores previas a la faena de hormigonado, de acuerdo a planos, especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.
- Reconoce y tiene claridad de la utilidad de los ensayos de hormigón de acuerdo a cada una de las necesidades y según la normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de ensayos de hormigón.

Muestre a los alumnos la noticia que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU] (2013) se está asesorando sobre los laboratorios y en materias de ensayos. (Hoja de actividad 18.1)

Link: http://www.minvu.cl/opensite_det_20131021115203.aspx (MINVU, 2013)

Comente con el curso o la importancia del MINVU en Chile y el interés de ellos en la certificación y ensayo de los productos. La idea de esta actividad es que logre que los alumnos se familiaricen con Instituciones del estado y sus labores.



ACTIVIDAD - N° 18.1

tiempo 60 minutos aproximado

La primera actividad vea con los alumnos el PPT titulado propiedades del hormigón fresco (Ver hoja de apunte 18.1.1) y el PPT titulado "Resistencia del hormigón" (Ver hoja de apunte 18.1.2) La idea de esta actividad es que se explique la presentación y su utilidad dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo.

Al final de la presentación pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario.

Luego pida que cada grupo realice en un papelógrafo un esquema en que se aprecie la importancia de los ensayos:

- Cono de Abrams
- Ensayo de compresión de hormigón
- Ensayo de tracción de hormigón

Al finalizar el trabajo se pida a los alumnos exponer sus trabajos para llegar a una respuesta de curso.



ACTIVIDAD - N° 18.2

tiempo 60 minutos aproximado

Presente a los alumnos los siguientes videos relacionados con cómo se realiza el ensayo de cono de Abrams en forma presencial, ensayo de compresión de hormigón de una probeta, ensayo de flexión de viga concreto reforzado de una probeta.

- Video N° 46: Cono de abrams https://www.youtube.com/watch?v=_PNLZNJhK4Y
- Video N° 26: Ensayo de compresión en hormigón <https://www.youtube.com/watch?v=nlpCX6bbEjA>
- Video N° 40: ENSAYO FLEXION VIGA CONCRETO REFORZADO <https://www.youtube.com/watch?v=4ni2oWDNgAA>

Explique lo visto anteriormente para aclarar dudas. Luego, solicite a los grupos realizar un trabajo de investigación de:

Norma chilena que rige cada ensayo y el procedimiento a seguir en cada uno de estos.

Los ensayos a desarrollar son:

- Ensayo de cono de Abrams
- Ensayo de compresión a hormigón
- Ensayo de flexión a hormigón

El trabajo contempla:

- Introducción
- Desarrollo
- Conclusión

La idea de esta actividad es que los alumnos aprendan a buscar información y se familiaricen con la normativa chilena que rige estos ensayos.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente a los alumnos material audiovisual de sobre concreto que produce electricidad.

- Video N° 47: Un concreto que produce electricidad | Visión futuro
https://www.youtube.com/watch?v=wZM_xUIC0XQ

Pida a los alumnos que comenten sobre esta tecnología del futuro. La idea es que los alumnos vean lo importante de ser curioso con cualquier tema que se trate e investigar.

MATERIALES

- Papel Kraftt
- Plumones tinta
- Lápices de cera
- Hoja de actividad 18.2
- Hoja de apunte 18.1.1 Propiedades del hormigón fresco
- Hoja de apunte 18.1.2 Resistencia del hormigón
- Video 26: Erick Chayle (2014 Junio 6) Ensayo de compresión en hormigón [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=nlpCX6bbEJA>
- Video 39: CARLOS ARTETA (2010 Agosto 10) ENSAYO FLEXION VIGA CONCRETO REFORZADO [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=4ni2oWDNgAA>
- Video 46: Critical Haze (2013 Diciembre 12) Cono de abrams [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=_PNLZNJhK4Y
- Video 47: DW (Español) (2016 Junio 28) Un concreto que produce electricidad | Visión futuro [Archivo de video] https://www.youtube.com/watch?v=wZM_xUIC0XQ

SESIÓN N° 19**CONTROL DE CALIDAD DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 6 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto de control de calidad de hormigón, y las normativas que lo regulan en Chile, enfocando la clase en que los alumnos puedan incorporar la importancia de la calidad de los productos y en los procesos.

Además, presente en la clase ensayos destructivos y no destructivos de hormigón, por último, desarrollan actividades de lluvia de ideas, plenarios y cuestionarios.

Recomendaciones Metodológicas:

Muestre a los alumnos el significado de control de calidad, para que los alumnos se familiaricen con conceptos como calidad en el hormigón. Busque incorporar el trabajo en grupo como eje central, además, enseñe textos sobre control de calidad de hormigón y coméntelos en clases con los alumnos.

La idea de este módulo es tener claridad de los tipos de control de calidad que se pueden realizar y tener una mirada orientada a la calidad del producto terminado.

Al finalizar la clase cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a al objetivo declarado.

Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:

- Verifica el estado de todas las labores previas a la faena de hormigonado, de acuerdo a planos, especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.
- Reconoce y diferencia los distintos tipos de control de calidad del hormigón de acuerdo a su especificación técnica, resistencia y medio.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 40 minutos aproximado

Al iniciar la sesión se presenta a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de control de calidad de hormigón.

Presente a los alumnos la siguiente pregunta y respuesta (Debitoor, s.f.):

- ¿Qué es el control de calidad de un producto?

Consiste en la implementación de programas, mecanismos, herramientas y/o técnicas en una empresa para la mejora de la calidad de sus productos, servicios y productividad. El control de calidad es una estrategia para asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida.

Comente el texto anterior y los alumnos comentan lo que saben de control de calidad en diversas áreas productivas. La idea de esta actividad es apreciar el control de calidad en el día a día de cada alumno y entender el impacto que del servicio y satisfacción del cliente.



ACTIVIDAD - N° 19.1

tiempo 60 minutos aproximado

Presente a los alumnos el PPT titulado "Control de calidad de Obras de Hormigón" (Ver hoja de apunte 19.1). Explique la presentación y su utilidad dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo.

Al final de la presentación pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado.

Pida respondan las siguientes preguntas los alumnos en grupo:

- ¿Cuál es el motivo del control de calidad en los hormigones?
- ¿Qué proceso controlado se verifica dentro de los niveles de control de calidad?
- ¿Qué tipo de ensayos se pueden realizar en el control de hormigón en sitio?

Solicite a los alumnos, a partir de la tabla de niveles de control de calidad vista en la presentación anterior, crear un papelógrafo en que se relacione el proceso de control y los ensayos a realizar para llevarlo a cabo este control de calidad de forma satisfactoria. La idea de esta actividad es que los alumnos reconozcan el proceso de control de calidad y los ensayos que verifican su calidad.

Al finalizar la sesión ordene a cada grupo comentar su papelógrafo y sus conclusiones.



ACTIVIDAD - N° 19.2

tiempo 120 minutos aproximado

Plantee a los alumnos desarrollar una investigación sobre:

- Control de hormigón en sitio
- Ejecución de ensayos no destructivos
- Ejecución de ensayos destructivos

La idea de esta actividad es que los alumnos tomen como parte de sus hábitos buscar información, investigar y conocer el porqué de las cosas, adquiriendo una visión crítica con respecto a los temas a investigar y más amplia de las soluciones a utilizar en las problemáticas de control de calidad de Hormigón.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 50 minutos aproximado

Exponga el objetivo de la sesión de control de calidad de hormigón y analice con los alumnos en las actividades anteriores.

Presente a los alumnos material audiovisual sobre control de calidad de obras.

- Video N° 48: Control de calidad del hormigón en obra <https://www.youtube.com/watch?v=oE7jWgjF69U>

Al terminar el video, explique la importancia de los ensayos para medir el control de calidad.

Como trabajo de grupo, solicite que los alumnos entrevisten a una persona que realice labores de control de calidad.

La idea de esta actividad es que los alumnos tengan claridad de los procedimientos pertinentes del control de calidad del hormigón.

MATERIALES

- Papel kraftt
- Plumones
- Lápiz cera
- Lápiz tinta
- Hoja de apunte 19.1.Control de Calidad del Hormigón
- Video 48 Control de calidad del hormigón en obra [Archivo de video] Recuperado de Video [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=oE7jWgjF69U>

SESIÓN N° 20**HORMIGONES ESPECIALES****APRENDIZAJE
ESPERADO**

Prepara el hormigón en obra, considerando métodos convencionales de mezclado, según especificaciones técnicas, respetando la normativa vigente y recomendaciones de organismos especializados.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Comience a familiarizar al alumno con el concepto de hormigón, tipos, cualidades y aditivos y usos. La sesión busca incorporar nuevas técnicas constructivas del hormigón y materiales, además de aditivos con lo cual se logran hormigones especiales, mostrando las ventajas de utilizar hormigones especiales en ciertas estructuras.

Presente material que el profesor ira apoyando y complementando con actividades prácticas.

Recomendaciones Metodológicas:

Exponga la historia del ferrocemento y su adaptación a las mega-construcciones y dé a conocer a los alumnos las ventajas de los hormigones especiales.

Busque incorporar el trabajo en grupo como eje central de la actividad y, al finalizar la clase, cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los objetivos esperados y el trabajo realizado en la jornada.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Prepara el hormigón de forma manual o mecánica conociendo sus cualidades, dependiendo de los requerimientos de la obra, considerando recomendaciones de organismos especializados y normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en el Módulo de Hormigones Especiales.

Entregue a los estudiantes el texto que se encuentra en la hoja de actividad 20.1:

Historia del Ferrocemento.

Cuentan que la historia del ferrocemento la inicia el jardinero francés Joseph Monier, quien en 1847 incorpora mallas de acero al hormigón utilizado en la fabricación de grandes maceteros. En la Exposición Universal de 1855 en París, su compatriota Josep Louis Lambot presentó al mundo la primera embarcación construida con ese material, que ya había sido patentado tres años antes con el nombre de Perimen.

Desde entonces, la vida de este hormigón ligero va muy relacionada con la construcción naval. Su uso pasó de Europa a Norteamérica. El ingeniero italiano Pier Luigi Nervi (1902 -1981) lo perfeccionó y utilizó en todo tipo de obras.

Al final de la primera guerra mundial, para suplir la escasez de acero, el ferrocemento fue empleado en la fabricación de mercantes, y entre las dos conflagraciones, los holandeses lo utilizaron en canales, para evacuar residuales.

Sin embargo, a pesar de sus cualidades y bajo costo, no comenzó a usarse de forma masiva en la construcción naval hasta los años 60 del siglo pasado. Pioneros en la manufactura de veleros con este material fueron los neozelandeses, quienes en 1965 concluyeron el yate "Awahnee", que circunnavegó la tierra.

Comenzó entonces una era de auge para la construcción de embarcaciones de recreo en otras naciones como Australia, Canadá y Reino Unido; hoy en día, esa técnica está ampliamente difundida por todo el mundo, para barcos de todos los tamaños y tipos. (Bustamante, 2012)

Se realiza un plenario de sobre la apreciación de los alumnos, la evolución del ferrocemento desde sus inicios. La idea de esta actividad es el conocimiento del ferrocemento como elemento, técnica, funciones y utilidad.



ACTIVIDAD - N° 20.1

tiempo 60 minutos aproximado

Observe con los alumnos el PPT titulado "Hormigones Especiales" (Ver hoja de apunte 20.1) La idea de esta actividad explicar la presentación y la utilidad de estas dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con la sesión. Al final de la misma presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado.

Luego pida a los alumnos responder las siguientes preguntas los alumnos en grupo:

- ¿Qué agregado adicional tiene el hormigón liviano?
- ¿En qué tipo de obras es utilizado el hormigón pesado?
- ¿Qué se debe tener en cuenta para colocar hormigón proyectado?
- ¿Dónde se utiliza el hormigón bajo agua?
- ¿Qué característica tiene el hormigón compactado con rodillo vibratorio?
- ¿Qué cualidad tiene el hormigón de alta resistencia?
- ¿Qué norma regula el hormigón preparado?
- ¿En qué tipo de estructuras se utiliza el ferrocemento?

Como segunda actividad del módulo vea material audiovisual sobre concreto compactado.

- Video N° 49: CCR JANUS CONCRETO COMPACTADO ROLADO PROCESO CONSTRUCTIVO
<https://www.youtube.com/watch?v=tMCJGh0FLr0>

Comente junto con los alumnos el proceso constructivo y la utilidad del hormigón compactado. La idea de esta actividad es lograr que el profesor muestre a sus alumnos otro tipo de técnica de instalación de hormigón.



ACTIVIDAD - N° 20.2

tiempo 60 minutos aproximado

Enseñe a los alumnos material audiovisual para hacer una actividad grupal:

- Video N° 50: Paneles de FerroCemento en Nicaragua <https://www.youtube.com/watch?v=yTGfeOo7uWU>
- Video N° 51: PANELES EN LUGAR DE LADRILLOS EN LAS MANSIONES EN JAPÓN.
<https://www.youtube.com/watch?v=gcTlb-Qhwa0>

Paneles en lugar de ladrillo en mansiones de Japón.

Los alumnos en grupo desarrollan un papelógrafo realizan un esquema de las cualidades y ventajas del ferrocemento.

Haga que expongan los trabajos, desarrollando un listado de cualidades y ventajas del ferrocemento como curso. La idea de esta actividad es conocer con más profundidad este material y en qué ocasiones puede ser útil.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Comente y enseñe a los alumnos la importancia de la edificación pasiva en nuestro país. Para esto presente a los alumnos material audiovisual sobre desarrollo e introducción del sistema de edificación pasiva en Chile.

- Video N° 52: Investigadores UBB: Desarrollo e introducción del sistema de edificación pasiva en Chile <https://www.youtube.com/watch?v=Nf54Vh5Dxb8>

Con el video, demuestre a los alumnos la importancia de la edificación pasiva en nuestro país para que ellos asocien, conozcan conceptos y técnicas constructivas innovadoras.

Por último, señale a los alumnos la creación de un afiche que recoja estos conocimientos.

MATERIALES

- Papel kraftt
- Plumones de colores
- Lápiz cera
- Hoja de apunte 20.1 Hormigones Especiales
- Hoja de actividad 20.1
- Video 49: ANTONIO FUENTES (2016 Junio 30) CCR JANUS CONCRETO COMPACTADO ROLADO PROCESO CONSTRUCTIVO [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=tMCJGh0FLr0>
- Video 50: Paul Coyote (2014 Febrero 17) Paneles de FerroCemento en Nicaragua [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=yTGfeOo7uWU>
- Video 51: yvan ernesto ramirez (2016 Mayo 13) PANELES EN LUGAR DE LADRILLOS EN LAS MANSIONES EN JAPÓN. [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=gcTlb-Qhwq0>
- Video 52: CNN Chile (2015 Enero 26) Investigadores UBB: Desarrollo e introducción del sistema de edificación pasiva en Chile [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Nf54Vh5Dxb8>

SESIÓN N° 21**DURABILIDAD DEL HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Controla la faena de hormigonado de acuerdo a especificaciones técnicas y planos de estructuras, utilizando herramientas, equipos necesarios, y considerando protocolos de ejecución y normas de seguridad en obra.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Enseñe al alumno con el concepto durabilidad del hormigón, las variables que determinan su durabilidad y su importancia en el comportamiento del elemento. Por ende, busque incorporar en los alumnos la importancia de la durabilidad del hormigón en la vida útil de la estructura.

Presente una actividad del laboratorio del Instituto, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales (IDIEM) sobre la durabilidad del hormigón.

Recomendaciones Metodológicas:

Exhiba un texto sobre porqué las construcciones Romana son tan resistentes, la idea de esta actividad es que los alumnos visualicen la historia que tiene este material en la construcción. Para esto, observe con los alumnos una presentación sobre durabilidad de hormigón.

Presente a la clase material audiovisual sobre Hormigón sumergido. Asimismo, se desarrollan actividades de lluvia de ideas, plenarios y cuestionarios.

Busque incorporar el trabajo en grupo en la clase en busca de la sinergia que se produce. Por último, al finalizar la clase, cierre con un resumen de lo desarrollado de acuerdo a los trabajos realizado en la jornada.

Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:

- Verifica el estado de todas las labores previas a la faena de hormigonado, de acuerdo a planos, especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.
- Conoce la durabilidad del hormigón de acuerdo a la acción de agentes físicos y agentes químicos.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Al iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de durabilidad del hormigón.

El profesor presenta a los alumnos material audiovisual sobre la Resistencia de las Construcciones Romanas.

- Video N° 53: ¿POR QUÉ LAS CONSTRUCCIONES ROMANAS SON TAN RESISTENTES? | Historias de la Historia <https://www.youtube.com/watch?v=Z7I0TlpP2C8>

¿Por qué las construcciones romanas son tan resistentes?

Los alumnos crean una respuesta como grupo con respecto a la pregunta anteriormente planteada. La idea de esta actividad es que se empape a los alumnos sobre la importancia de las enseñanzas romanas en la durabilidad del hormigón.

**ACTIVIDAD - N° 21.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Presente a los alumnos el PPT titulado “Durabilidad del hormigón” (Ver hoja de apunte anexo 21.1)

La idea de esta actividad es que se explique cada una de la presentación y su utilidad dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con la sesión.

Al final de la presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario.

Pida responder las siguientes:

- ¿Qué tipos de acciones de agentes pueden afectar la durabilidad del hormigón?
- ¿Qué tipo de acciones de agentes físicos existen?
- ¿Qué efectos de tipo ambiental existen?
- ¿Qué tipo de acciones de agentes químicos existen?

Después, presente material audiovisual sobre

- Video N° 54: Durabilidad del Hormigón <https://www.youtube.com/watch?v=ay5SSo9SAFA>

Comente lo antes visto y aclare dudas. La idea de esta actividad es que los alumnos reconozcan la gran importancia de la durabilidad del hormigón.



ACTIVIDAD - N° 21.2

tiempo 60 minutos aproximado

Vea material audiovisual sobre Tratamiento y durabilidad de hormigón sumergido.

- Video N° 55: TRATAMIENTO Y DURABILIDAD DEL HORMIGÓN SUMERGIDO

<https://www.youtube.com/watch?v=ayZoVA9vTJw>

Comente el video antes visto en conjunto sobre tratamiento y durabilidad de hormigón sumergido. Luego, dé un trabajo de investigación a cada grupo sobre cómo prevenir el desgaste y disminución de la durabilidad del hormigón en estructuras bajo el mar, en clases.

La idea de esta actividad es que los alumnos investiguen técnicas de mayor durabilidad en hormigones bajo el mar en internet.

Esta actividad se desarrolla en grupo, creando un afiche sobre el tema investigado.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Exhiba a los alumnos una noticia sobre laboratorio de durabilidad del hormigón del departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales [IDIEM] (2018) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, el artículo señala además que el laboratorio estará activo a fines de este año (Hoja de actividad 21.1)

- <http://web.idiem.cl/noticia/laboratorio-de-durabilidad-del-hormigon-de-idiem-estara-activo> (IDIEM,2018)

Cada grupo examina la noticia y opina de la importancia de este laboratorio en nuestro país. Pida a los alumnos buscar el significado y función de:

- IDIEM.
- MINVU

La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan la importancia de los laboratorios de ensayos e instituciones relacionadas con el tema.

MATERIALES

- Hoja de apunte 21.1.1 Durabilidad del hormigón
- Video 53 Historias de la Historia (2016 Marzo2) ¿POR QUÉ LAS CONSTRUCCIONES ROMANAS SON TAN RESISTENTES? | Historias de la Historia [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Z710TlpP2C8>
- Video 54 Canal UPCT (2011 Marzo 14) Durabilidad del Hormigón [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ay5SSo9SAFA>
- Hoja de actividad 21.1
- Video N° 55: Andrea C. (2014 Junio 06). TRATAMIENTO Y DURABILIDAD DEL HORMIGÓN SUMERGIDO. [Archivo de Video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ayZoVA9vTJw>

SESIÓN N° 22**TIEMPOS DE USO DE MOLDAJES DE HORMIGÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

La sesión busca comenzar a familiarizar al alumno con el concepto retiro de moldajes de hormigón, los materiales que lo componen y la importancia de los tiempos de espera en cada elemento y circunstancia. De esta manera, en la misma sesión, se presenta material de moldaje artesanal e industrializado.

Como ejemplo se exhiben moldajes de mega construcciones para visualizan con los alumnos otras realidades en el área de la construcción. En efecto, se trabaja los temas con material audiovisual, además presentaciones de los temas desarrollados.

Recomendaciones Metodológicas:

Presente noticias y artículos de prensa que puedan ayudar a ejemplificar el retiro de moldaje. Asimismo presente a los alumnos material de descimbre de moldaje, un catálogo de moldajes industrializados, no olvidando la instalación de estos.

Al finalizar la clase, cierre con un resumen de lo desarrollado durante la presente sesión.

Objetivos de Aprendizaje de la Sesión:

- Comprende tiempo de uso de moldajes de elementos estructurales de hormigón según las especificaciones técnicas, recomendaciones de organismos especializados, medidas de seguridad y la normativa vigente.
- Identifica tiempo adecuado de descimbre de moldaje para cada tipo de elemento tomando en cuenta medidas seguridad correspondiente y la normativa vigente.



ACTIVIDAD DE INICIO

tiempo 30 minutos aproximado

Al iniciar la sesión, presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan la sesión de tiempos de uso de moldajes de hormigón.

Lea con los alumnos el artículo del Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (2000) sobre moldajes y terminaciones superficiales. (Hoja de apunte 22.1 Moldajes y terminaciones superficiales).

Comente con los alumnos:

- ¿Qué importancia tiene el moldaje en la Industria de la Construcción?

Haga que los alumnos lleguen a una conclusión como curso.



ACTIVIDAD - N° 22.1

tiempo 60 minutos aproximado

Presente a los alumnos el PPT titulado "Desmolde" (Hoja de apunte 22.2). La idea de esta actividad es que se explique la presentación y la utilidad de esta dentro de la actividad a desarrollar en materias relacionadas con el módulo.

Al final de la presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado.

Pida a los alumnos, reunidos en grupo, responder las siguientes preguntas los alumnos

- ¿Cuáles son las condiciones mínimas para desmoldar un elemento vertical?
- ¿Qué duración mínima tiene el tiempo de desmolde pilar que no soporta carga?
- ¿Qué duración mínima tiene el tiempo de desmolde de losa de luz 3 metros?
- ¿Qué duración mínima tiene el tiempo de desmolde de moldaje interior de luz de hasta 6 metros?
- ¿Qué duración mínima tiene el tiempo de desmolde de alzaprimas de losa?

Enseñe el manual de moldajes ULMA (2018) para que los alumnos se familiaricen con las partes que componen los moldajes industriales.

Link: <https://www.ulmaconstruction.cl/es-cl/moldajes/moldaje-losas/moldaje-vigas-metalicas-btm> (ULMA, 2018)



ACTIVIDAD - N° 22.2

tiempo 60 minutos aproximado

Presente a los alumnos los siguientes material audiovisual de instalación de moldaje de losa y derrumbe de losas de edificio en construcción en Santiago en la comuna de Vitacura.

- Video N° 56 ULMA Chile - BTM Sistema General <https://www.youtube.com/watch?v=733ZTzObvf0>
- Videos N° 4 Se derrumban losas de edificio en construcción de Vitacura <https://www.youtube.com/watch?v=ZJXEK3Yi5hA>

Los alumnos deben explicar las supuestas causas del derrumbe de la losa y sus consecuencias.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente a los alumnos el artículo referente a mega estructuras (Ediciones Especiales El Mercurio, 2016) (Hoja de apunte 22.3 Sistema de mega moldaje en mega estructuras).

Link: <http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2016-08-29&dtB=21-02-2018%200:00:00&Paginald=1&SupplementId=19&bodyid=17> (Ediciones Especiales El Mercurio, 2016)

Solicite a los alumnos leer el artículo y comentar los avances tecnológicos en el área de la construcción. Luego, pida a los alumnos nombrar tecnología parecida que han visto en el rubro de la construcción. La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan sistemas de moldaje con tecnología.

MATERIALES

- Papel Kraftt
- Plumones tinta
- Lápices de cera
- Hoja de apunte 22.1 Moldajes y terminaciones superficiales
- Hoja de apunte 22.2 Desmolde
- Hoja de apunte 22.3 (Sistema de mega moldaje en mega estructuras)
- Video 4 CNNChile (2013 Noviembre 13) Se derrumban losas de edificio en construcción de Vitacura [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ZJXEK3Yi5hA>
- Video 56 econstruccion (2010 Agosto 22) Ulma Chile - BTM Sistema General [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=733ZTzObvf0>

SESIÓN N° 23**PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN DE FUNDACIÓN****APRENDIZAJE ESPERADO**

Colocar el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

El propósito de esta sesión establece el concepto de preparación y colocación de hormigón de fundaciones, las variables que lo componen y la importancia en la confección de hormigón. Los alumnos deben comprender todos los procesos aprendidos y relacionarlos con el contenido tratado en la presente sesión.

Por ende, es necesario que exponga material teórico sobre fundaciones y los pasos para llegar a su construcción, ya que se desarrolla en la sesión una actividad práctica de preparación y colocación de hormigón de fundaciones.

Recomendaciones Metodológicas:

Enseñe un texto sobre mega construcción de represas en china, con el fin de mostrar a los alumnos otra envergadura de obras de la construcción.

Vigile a sus alumnos a la hora de realizar una actividad práctica sobre confección de fundación. Asimismo, muestre material audiovisual, presentaciones de preparación y colocación de hormigón de fundaciones.

Al finalizar la clase, cierre con un resumen de lo desarrollado en la sesión.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Comprende el proceso de colocación del hormigón elaborado en obra o premezclado, en los moldajes de elementos estructurales (fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros), de acuerdo a sistemas constructivo y métodos de aplicación, respetando las normativas vigentes de construcción (NCh 170 Of. 85 y NCh 1934 Of. 92) y de seguridad.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Al iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en la sesión de preparación y colocación de hormigón.

Presente a los alumnos una nota sobre la obsesión China por construir represas gigantes (Hoja de actividad 23.1).

Link: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151020_vert_fut_finde_obsesion_china_grandes_represas_yv (Ball, 2016)

Analice la nota y pida a los alumnos comentar en conjunto la importancia de mega-construcciones gigantes en el mundo.

La idea de esta actividad es que los alumnos logren una visión clara de lo que significan Infraestructuras de esta magnitud.

**ACTIVIDAD - N° 23.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Presente a los estudiantes a los siguientes PPT:

1. PPT titulado "Fundaciones" (Hoja de apunte 23.1.1)
2. PPT titulado "Ejecución de Hormigonado" (Hoja de apunte 23.1.2)

La idea de esta actividad es que el docente explique la presentación y la utilidad de esta dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con el módulo. Al final de la presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario.

Al finalizar la actividad, pida a los alumnos en grupo desarrollar en papelógrafo sobre siguiente:

- Fundaciones aisladas y su procedimiento de hormigonado
- Fundaciones corridas y su procedimiento de hormigonado

Al finalizar el trabajo, pida a los alumnos exponerlos y sacar conclusiones grupales.



ACTIVIDAD - N° 23.2

tiempo 60 minutos aproximado

Realice una actividad práctica con sus alumnos de confección de fundación.
Se confecciona una zapata aislada de:

- Largo 0,5 m
- Ancho: 0,5 m
- Alto: 0,4 m

Sobre la zapata en el centro se ubica un sobre cimientado de:

- Largo 0,2 m
- Ancho: 0,2 m
- Alto: 0,2 m

Se solicita:

- Trazar la fundación
- Confeccionar moldajes e instalarlos
- Confeccionar hormigón 270 kg/m³ para el hormigonado

Entregue una tabla de dosificación para trabajar (Ver hoja de actividad 23.2 y hoja de actividad 23.3) La idea de esta actividad es aprender a realizar actividades prácticas relacionadas con el objetivo de la sesión.

Tabla 13. Tabla de resistencia

Uso del hormigón	Contenido mínimo de cemento kg/m ³	Sacos/m ³	Resistencia esperada Kg/cm ²
Cimientos simples para viviendas de un piso	170	4	50
Sobrecimientos sin armar, radieres	225	5,3	80
Cimientos y sobrecimientos armados	270	6,3	160
Cadenas, pilares, dinteles, vigas, losas de hasta 3 m de luz	300	7	180
Pavimentos con cargas medianas	300	7	180

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 14. Dosificación

POR METRO CÚBICO			
Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"			
Cemento(kg)	Grava(Lts)	Arena(Lts)	Agua(Lts)
170	760	460	160
225	740	450	160
270	730	450	170
300	730	410	170

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 15. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"

Hormigón con grava de tamaño máximo 1 1/2"					
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
170	1 saco	190	115	40	225
225	1 saco	145	90	31	195
270	1 saco	120	70	28	160
300	1 saco	105	60	24	145

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 16. POR METRO CÚBICO. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"

POR METRO CÚBICO			
Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"			
Cemento(kg)	Gravilla(Lts)	Arena(Lts)	Agua(Lts)
225	720	570	170
270	710	560	170
300	710	540	175

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 17. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"

Por saco de 42,5 KILOS					
Hormigón con gravilla de tamaño máximo 3/4"					
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
225	1 saco	130	105	31	185
270	1 saco	110	90	27	155
300	1 saco	90	75	24	135

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 18. POR METRO CUBICO. Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"

POR METRO CÚBICO				
Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"				
Cemento	Grava(Lts)	Gravilla(Lts)	Arena(Lts)	Agua(Lts)
170	590	260	490	160
225	570	250	480	160
270	560	240	450	170
300	560	240	430	170

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 19. Por saco de 42,5 KILOS. Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"

POR METRO CÚBICO						
Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4"						
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Gravilla(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
170	1 saco	150	65	125	40	225
225	1 saco	110	50	95	31	195
270	1 saco	90	40	70	28	160
300	1 saco	80	35	60	24	140

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 20. Tabla de resistencia

Uso del hormigón	Contenido mínimo de cemento kg/m ³	Sacos/m ³	Resistencia esperada Kg/cm ²
Cimientos simples para viviendas de un piso	170	4	50
Sobrecimientos sin armar, radieres	225	5,3	80
Cimientos y sobrecimientos armados	270	6,3	160
Cadenas, pilares, dinteles, vigas, losas de hasta 3 m de luz	300	7	180
Pavimentos con cargas medianas	300	7	180

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 21. Dosificación

Asentamiento de cono recomendados para diversos tipos de construcciones		
Tipo de construcción	Asentamiento en cm	
	Máximo	Mínimo
Muros armados de fundación y zapatas	8	4
Elementos de fundación sin armar	7	2
Losas, vigas y muros armados	10	5
Columnas	10	5
Pavimentos	5	2
Construcciones pesadas en masa	5	2

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 22. Tamaños máximos de áridos recomendados para diversos tipos de construcción

Dimensión mínima de la sección	Tamaño máximo del árido(mm)			
	Muros armados y columnas	Muros no armados	Losas fuertemente armadas	Losas débilmente armadas
6-12	12,5-20	20	20-25	20-40
14-28	20-40	40	-40	40-75
30-74	40-75	75	40-75	-17
76 o más	40-75	150	40-75	75-150

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 23. Cantidades de agua aconsejadas para diferentes asentamientos y tamaños máximos de los áridos

Cantidades de agua aconsejadas para diferentes asentamientos y tamaños máximos de los áridos								
Asentamiento en cm	Tamaño máximo de áridos en mm							
	10	12,5	20	25	40	50	75	150
2-6 8-10 16-18 Cantidad de aire atrapado aproximado	Sin aire incorporado							
	208	198	183	178	163	154	144	124
	228	218	203	193	178	168	158	139
	243	228	213	213	188	178	168	148
	30	25	20	15	10	5	3	2
2-6 8-10 16-18 Cantidad recomendada total de aire	Con aire incorporado							
	183	178	163	154	144	134	124	109
	203	193	178	168	158	148	139	119
	213	203	188	178	168	158	148	129
	80	70	60	50	45	40	35	30

Fuente: Zabaleta, 1988



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente a los alumnos una nota sobre disipadores de energía en la estructura de edificios.

Link: <https://pavsargonauta.wordpress.com/2015/09/29/disipadores-de-energia-en-la-estructura-de-edificios/> (Acuña, 2015)

Comente lo visto y relacione lo aprendido en las sesiones anteriores. Dicho esto, los alumnos crean un esquema de la importancia de los disipadores de energía en las fundaciones en países con movimientos sísmicos.

MATERIALES

- Papel Kraftt
- Plumones tinta
- Lápices de cera
- 1 saco de cemento
- 120 Litros de gravilla
- 70 Litros de arena
- 30 Litros de agua
- Betonera
- 2 Palas
- Carretilla
- Balde
- Platacho
- Moldaje
- Clavos
- Martillo
- Serrucho
- Hoja de apunte 23.1.1 Fundaciones
- Hoja de apunte 23.1.2 Ejecución de Hormigonado.
- Hoja de actividad 23.1
- Hoja de actividad 23.2
- Hoja de actividad 23.3

SESIÓN N° 24**PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN DE RADIER****APRENDIZAJE ESPERADO**

Coloca el hormigón en elementos estructurales, como fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros, de acuerdo a especificaciones técnicas y recomendaciones de organismos especializados, considerando sistemas de compactación, curado en obra y medidas de seguridad.

DURACIÓN: 4 HORAS PEDAGÓGICAS EN TOTAL

Presentación:

Esta última sesión tiene como objetivo acercar al alumno con el concepto de preparación y colocación de hormigón de radier, teniendo en cuenta los tipos de ensayos y las normativas que lo regulan en Chile.

Con todo, puede presentar material teórico sobre preparación y colocación de hormigón de radier, desarrollando una actividad práctica sobre confección, dicho sea de paso, para un radier. La idea de esta actividad es que los alumnos conozcan y realicen un radier con sus propias manos de acuerdo a las instrucciones suyas.

Las actitudes como el trabajo en equipo y el respeto entre los pares serán fundamentales para el logro de la meta propuesta en la sesión, la cual reúne la mayoría de los conocimientos tratados en las clases anteriores.

Recomendaciones Metodológicas:

Utilice como recursos artículos sobre la existencia de radieres. Además, observe con los alumnos presentaciones acerca del radier de hormigón y otra sobre colocación del hormigón, con el fin de aclarar conceptos y procedimientos en los alumnos.

Muestra la importancia del polietileno en los radieres y el curado del hormigón. Trabaje con material audiovisual, presentaciones, comentando en clases con los alumnos.

Supervise en cada momento a los alumnos, en especial en las actividades prácticas que realizan en la sesión.

Al finalizar la clase cierre con un resumen de lo desarrollado en la sesión de preparación y colocación de hormigón de radier.

Objetivo de Aprendizaje de la Sesión:

- Coloca el hormigón, elaborado en obra o premezclado, en los moldajes de elementos estructurales (fundaciones, sobrecimientos, pilares, vigas, cadenas, losas, muros), de acuerdo a sistemas constructivo y métodos de aplicación, respetando las normativas vigentes de construcción (NCh 170 Of. 85 y NCh 1934 Of. 92) y de seguridad.

**ACTIVIDAD DE INICIO***tiempo 30 minutos aproximado*

Al iniciar la sesión presente a los estudiantes la información referida a la clase, a fin de contextualizar la experiencia en la que participan en el módulo preparación y colocación de hormigón de radier.

Presente a los alumnos la noticia finaliza construcción de radier en río de las minas (la prensa Austral, 2016) (Hoja de Actividad 24.1)

Comente junto a los alumnos sobre la importancia y función de los radiers en obras de infraestructura de gran envergadura. La idea de esta actividad es que los alumnos logren familiarizarse con las diversas funciones de los radiers.

**ACTIVIDAD - N° 24.1***tiempo 60 minutos aproximado*

Muestre a los estudiantes los siguientes PPT:

1. PPT titulado "Radier" (Ver hoja de apunte 24.1.1)
2. PPT titulado "Confección de Hormigonado" (Ver hoja de apunte 24.1.2)

La idea de esta actividad es explicar la presentación y su utilidad dentro de las actividades a desarrollar en materias relacionadas con la sesión.

Al final de la presentación, pregunte a los alumnos si tienen dudas sobre lo analizado. Retroalimente de ser necesario.

Pida a cada grupo responder:

- ¿Qué es un radier?
- ¿Cuál es la utilidad del radier?
- ¿Cuántos tipos de radier hay?
- ¿Qué componente adicional tiene un radier armado?

Al finalizar el trabajo, pida a los alumnos exponer sus trabajos. Posteriormente, lea con ellos un artículo sobre la función del polietileno debajo del radier.

Link: <http://mariablender.com/la-funcion-del-polietileno-debajo-del-radier/> (Blender, 2018)

Haga que los grupos lleguen a una respuesta respecto a la siguiente pregunta:

- ¿Cuál es la función e importancia de polietileno en un radier?



ACTIVIDAD - N° 24.2

tiempo 60 minutos aproximado

Presente material audiovisual a los alumnos sobre cómo realizar un radier armado.

- Link: <https://www.hagaloustedmismo.cl/paso-a-paso/proyecto/433-como-construir-un-radier.html> (SODI-MAC, 2010)

Invite a los alumnos que comenten en conjunto las dudas que tengan, para que sean aclaradas en la clase. Posteriormente realice una actividad práctica con el objetivo de confeccionar un radier con las siguientes características:

- Largo=3 m
- Ancho= 1,5 m
- Espesor de relleno=0,10 m
- Espesor de hormigón = 0,07 m
- Malla acma
- Polietileno
- Desarrollo
- Se traza la superficie a intervenir
- Se nivela la superficie a intervenir
- Se extrae el material sobrante
- Se rellena con estabilizado integral a -0,1 m de nivel de radier terminado
- Se compacta la superficie con estabilizado integral
- Se coloca polietileno
- Se coloca malla acma
- Se coloca hormigón de radier con sonda vibradora
- Se realiza terminación de radier
- Se realiza curado de radier durante tres días

Entregue la hoja de actividad anexo 24.2 "Tabla de dosificación" para trabajar.

Tabla 24. Tabla de resistencia radier

Uso del hormigón	Contenido mínimo de cemento kg/m ³	Sacos/m ³	Resistencia esperada Kg/cm ²
Cimientos simples para viviendas de un piso	170	4	50
Sobrecimientos sin armar, radieres	225	5,3	80
Cimientos y sobrecimientos armados	270	6,3	160
Cadenas, pilares, dinteles, vigas, losas de hasta 3 m de luz	300	7	180
Pavimentos con cargas medianas	300	7	180

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 25. Dosificación por metro cubico

Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4".				
Cemento	Grava(Lts)	Gravilla(Lts)	Arena(Lts)	Agua(Lts)
170	590	260	490	160
225	570	250	480	160
270	560	240	450	170
300	560	240	430	170

Fuente: Zabaleta, 1988

Tabla 26. Radier por saco de 42,5 KILOS

Por saco de 42,5 KILOS						
Hormigón con grava de 1 1/2" a 3/4" y gravilla de tamaño máximo 3/4".						
Dosificación(kg/m ³)	Cemento	Grava(Lts)	Gravilla(Lts)	Arena (Lts)	Agua(Lts)	Rendimiento(Lts)
170	1 saco	150	65	125	40	225
225	1 saco	110	50	95	31	195
270	1 saco	90	40	70	28	160
300	1 saco	80	35	60	24	140

Fuente: Zabaleta, 1988

La idea de esta actividad es que los alumnos aprendan técnicas prácticas de confeccionar radier armado.



ACTIVIDAD DE CIERRE DE SESIÓN

tiempo 30 minutos aproximado

Presente a los alumnos un blog sobre Curado del Hormigón (Blog de construcción, 2018).

Link: <http://blogdeconstruccion.com/curado-del-hormigon.html>

Solicite a los alumnos que comenten sobre la importancia de un adecuado curado del hormigón. La idea es que los alumnos lleguen a una conclusión sobre la importancia del curado en el radier.

MATERIALES

- Papel Kraftt
- Plumones tinta
- Lápices de cera
- 6 saco de cemento
- 540 Litros de gravilla
- 450 Litros de arena
- 150 Litros de agua
- Betonera
- 2 Palas
- Carretilla
- Balde
- Platacho
- Moldaje
- Clavos.
- Martillo
- Serrucho
- Polietileno de 3,5 m x 2 m
- Malla acma de 3m. x 1,5 m
- Membrana de curado
- Hoja de actividad 24.1
- Hoja de actividad 24.2
- Hoja de apunte 24.1.1 Radier
- Hoja de apunte 24.1.2 Confección de Hormigonado



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña, P. (2015). Disipadores de energía en la estructura de edificios. Recuperado de <https://pavsargonauta.wordpress.com/2015/09/29/disipadores-de-energia-en-la-estructura-de-edificios/>
- Akifrases (2018). Alvar Aalto. Recuperado de <https://akifrases.com/frase/179533>
- Alario, E. (2017). Cuidados del hormigón. Hormigonar en tiempo frío. Recuperado de <https://enriquealario.com/hormigonar-en-tiempo-frio/>
- Ball, P. (2016). La obsesión china por construir represas gigantes. Recuperado de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151020_vert_fut_finde_obsesion_china_grandes_represas_yv
- Blender, M. (2018). La función del polietileno debajo del radier | Maria Blender. Recuperado de <http://mariablender.com/la-funcion-del-polietileno-debajo-del-radier/>
- Blog de Construcción. (2018). Curado del hormigón | Blog de Construcción. Recuperado de <http://blogdeconstruccion.com/curado-del-hormigon.html>
- Bustamante, V. (2012). Ferrocemento, ¿material del futuro?. Recuperado de <http://www.cubahora.cu/sociedad/ferrocemento-material-del-futuro>
- Debitoor. (s.f) Control de calidad - ¿Qué es el control de calidad? Recuperado de <https://debitoor.es/glosario/definicion-control-calidad>
- Ediciones Especiales El Mercurio. (2016). Sistemas de moldajes en Megaestructura. 29 de Agosto, recuperado de <http://impresa.elmercurio.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2016-08-29&dtB=21-02-2018%20:00:00&Paginald=1&SupplementId=19&bodyid=17>
- Emol. (2015). Estudio revela que viviendas construidas en hormigón reducen en 50% el consumo de calefacción Fuente: Emol.com - El Mercurio Online. Recuperado de <http://www.emol.com/noticias/Tecnologia/2015/08/10/744300/Estudio-revela-que-viviendas-construidas-en-hormigon-reducen-en-50-el-consumo-de-calefaccion.html>
- Europapress (2017). Se descifra el secreto de la resistencia del hormigón romano. Retrieved from <http://www.europapress.es/ciencia/ruinas-y-fosiles/noticia-descifra-secreto-resistencia-hormigon-romano-20170703191136.html>
- Fernández, M. (2016). Impresora 3D de hormigón en Chile construye casas en un solo día. El Definido. Recuperado de <https://www.eldefinido.cl/actualidad/pais/7888/Impresora-3D-de-hormigon-chilena-construye-casas-en-un-solo-dia/>
- GRACE. (2007). Las grandes ventajas de los aditivos. Recuperado de <http://www.imcyc.com/ct2007/ene07/GRACE.pdf>
- Henry, C. (2012). Detectan irregularidades en extracción de áridos en Río Elqui. El Observatodo. Recuperado de <http://www.elobservatodo.cl/noticia/sociedad/detectan-irregularidades-en-extraccion-de-ari-dos-en-rio-elqui>

- Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales [IDIEM]. (2018). Idiem | Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales. Recuperado de <http://web.idiem.cl/noticia/laboratorio-de-durabilidad-del-hormigon-de-idiem-estara-activo-a-fines-de-este-ano/>
- Ingeniero civil (2011). INGENIERIA CIVIL. Recuperado de <http://www.ingenierocivilinfo.com/2011/04/>
- Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (2000). Moldajes y terminaciones superficiales, Hormigón al día, Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Normalización (1979). NCh 163 of. 79 (Áridos para morteros y hormigón –Requisitos generales. Santiago, Chile: INN
- Instituto Nacional de Normalización (1970). NCh 170 of. 85 Hormigón. Santiago, Chile: INN
- Instituto Nacional de Normalización (1977). NCh 1037 of. 1977. Hormigón – Ensayo de Compresión de Probetas Cúbicas y Cilíndricas. Santiago, Chile: INN
- Instituto Nacional de Normalización (2009) NCh 1038 : 2009 Hormigón, ensayo de tracción por flexión. Santiago, Chile: INN
- Instituto Nacional de Normalización INN (1968) NCh148.Of68 Cemento – Terminología, clasificación y especificaciones generales. Santiago, Chile: INN
- Jara, M. (2017). El cambio de dosis de un fármaco (sin aviso) provoca miles de afectados en Francia. Recuperado de <http://www.migueljara.com/2017/09/12/el-cambio-de-dosis-de-un-farmaco-sin-aviso-provoca-miles-de-afectados-en-francia/>
- La Prensa Austral. (2016). Finaliza construcción de radier en río de las Minas. La Prensa Austral. Recuperado de <https://laprensaaustral.cl/cronica/finaliza-construccion-de-radier-en-rio-de-las-minas/>
- Malebran, J. (2018). El hormigón se convierte en el principal material para la construcción de casas - Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile. Recuperado de <https://ich.cl/ich/noticias-ich/el-hormigon-se-convier-te-en-el-principal-material-para-la-construccion-de-casas/>
- Melon (2016). Guía para el curado del hormigón. Recuperado de <http://www.melon.cl/wp-content/uploads/2016/12/9.guiaparaelcuradodelhormigon.pdf>
- Ministerio de Educación (2015) Especialidad Construcción. Sector Construcción Menciones: Edificación, Terminaciones de la Construcción y Obras Viales y de Infraestructura. P. 140 -148. Recuperado de <http://www.curriculumnacional.cl/inicio/tp/construccion/especialidad-construccion>.
- MINVU. (2013). Ministerio de Vivienda y Urbanismo - Gobierno de Chile - (Octubre). Recuperado de http://www.minvu.cl/opensite_det_20131021115203.aspx
- Real Academia Española (2014). Cubicar. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=cubicar>
- Real Academia Española (2014). Dosificar. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=dosificar>
- Real Academia Española (2014). Fabricar. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=fabricar>

- Real Academia Española (2014). Hormigón. En Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=hormigon>
- Redacción concreto (2017). Tendencias - el futuro del concreto. Recuperado de <http://blog.360gradosenconcreto.com/tendencias-el-futuro-del-concreto>
- SODIMAC. (2010). ¿Cómo construir un radier?. Recuperado de <https://www.hagaloustedmismo.cl/paso-a-paso/proyecto/433-como-construir-un-radier.html>
- Soto, C. (2016). Plan BIM Seminario BIM estrategia pública al 2020. Chile.
- Tele13 (2016). 27/F: Confirman condena a inmobiliaria y constructora por daños en edificio de Concepción. Recuperado de <http://www.t13.cl/noticia/nacional/27-f-confirman-condena-a-inmobiliaria-por-danos-en-edificio-de-concepcion>
- ULMA. (2018). Moldaje de vigas metálicas BTM | ULMA. Recuperado de <https://www.ulmaconstruction.cl/es-cl/moldajes/moldaje-losas/moldaje-vigas-metalicas-btm>
- JohnM. (2006). Concreto. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Concreto#/media/File:ConcreteHardening.JPG>
- Zabaleta, H. (1988) Compendio de Tecnología del Hormigón, Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile. Santiago: ICH



INACAP es un sistema integrado de Educación Superior, constituido por la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, el Instituto Profesional INACAP y el Centro de Formación Técnica INACAP, que comparten una Misión y Valores Institucionales.

El Sistema Integrado de Educación Superior INACAP y su Organismo Técnico de Capacitación INACAP están presentes, a través de sus 26 Sedes, en las 16 regiones del país.

INACAP es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro. Su Consejo Directivo está integrado por miembros elegidos por la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), la Corporación Nacional Privada de Desarrollo Social (CNPDS) y el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), filial de CORFO.

ISBN: 978-956-8336-94-3



@cedem@inacap.cl www.facebook.com/cedem.inacap @cedeminacap www.inacap.cl/cedem



CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA INACAP ACREDITADO

7
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.

ENERO 2025

INSTITUTO PROFESIONAL INACAP ACREDITADO

6
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.

DICIEMBRE 2022

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP ACREDITADA

2
años

- Gestión Institucional.
- Docencia de Pregrado.
- Vinculación con el Medio.

NOVIEMBRE 2018