



TECNOLOGIA DEL HORMIGON
Programa Analítico
Ordenanzas 1030/04 y 1853/22

Programa Analítico, Unidades Tematicas

UNIDAD TEMATICA 1

Introducción a la Tecnología del Hormigón. Especificaciones para estructuras de Hormigón Armado. Normas. Morteros y hormigones de cemento Pórtland. Composición y propiedades deseables. Principales factores que las influncian. Funciones de la pasta y de los agregados.

UNIDAD TEMATICA 2

Agua para morteros y hormigones de cemento Pórtland. Análisis químicos y ensayos físico-mecánicos para juzgar su aptitud. Muestreo. Normativas.

UNIDAD TEMATICA 3

Cementos. Diferentes tipos: mixtos, puzolánico, alta resistencia a los sulfatos, etc. Ensayos normalizados. Interpretación de resultados. Elección del tipo de cemento en base a las características y condiciones de exposición de la estructura a que se destina el hormigón. Control de calidad. Normativas.

UNIDAD TEMATICA 4

Agregados de peso normal, livianos y pesados. Origen y características de los mismos. Toma de muestras. Tamaño, forma y textura superficial de las partículas de los agregados. Adherencia del agregado. Porosidad. Análisis granulométrico: curvas granulométricas. Requisitos de granulometría. Granulometría de agregados finos y gruesos. Tamaño máximo. Módulo de finura. Ensayos para juzgar la aptitud de los agregados: sustancias nocivas, limpieza, resistencia estructural, dureza, durabilidad. Características que deben conocerse para dosificar las mezclas: peso específico, peso unitario, absorción de agua, contenido de humedad. Esponjamiento de las arenas.

UNIDAD TEMATICA 5

Aditivos químicos. Aditivos minerales. Diferentes tipos de aditivos: Incorporadores de aire, fluidificantes, retardadores de fraguado, aceleradores de resistencia, superfluidificantes, etc. Objeto de su empleo en obra. Ventajas e inconvenientes. Ensayos para verificar su comportamiento. Adiciones. Materiales puzolánicos. Cenizas volantes. Escoria granulada de alto horno. Microsílice. Otros.


MG. ING. LISANDRO BALLARIC
Director de Departamento
Ingeniería Civil | UTN FRLP



UNIDAD TEMATICA 6

Propiedades de las mezclas en estado fresco. Características que definen su aptitud para la valoración en las estructuras. Trabajabilidad y consistencia. Medida de la consistencia: asentamiento, penetración, mesa de Graf. Conceptos de segregación. Exudación. Tiempo de fraguado del hormigón y su relación con las condiciones de transporte, colocación y curado. Efecto del aire intencionalmente incorporado sobre las propiedades del hormigón fresco. Determinación del contenido de aire. Peso de la unidad de volumen. Importancia del contenido unitario de cemento. Temperatura del hormigón. Toma de muestras de hormigón fresco.

UNIDAD TEMATICA 7

Dosificación de hormigones. Medición de los materiales componentes (en peso y en volumen). Cálculo de una mezcla de hormigón. Relaciones entre la pasta y los agregados. Variables a considerar en el proyecto de dosificación. Influencia de los distintos tipos de materiales. Metodologías de dosificación. Método empírico. Método semi-empírico (pastones de prueba). Método del American Concrete Institute. Otros métodos. Empleo de aditivos. Ajustes. Correcciones.

UNIDAD TEMATICA 8

Elaboración del hormigón. Mezclado. Tipos de mezcladoras. Tiempo de mezclado. Hormigón elaborado. Transporte del hormigón (bombeo, canaletas, cintas transportadoras, baldes con descarga de fondo). Colocación. Compactación (manual, vibración). Uso adecuado de los vibradores. Curado. Tiempos y métodos de curado. Curado por humedecimiento. Membranas de curado. Importancia del curado en las primeras edades. Hormigonado en tiempo frío. Hormigonado en tiempo caluroso. Factores a considerar en cada caso. Curado de laboratorio. Curado a vapor.

UNIDAD TEMATICA 9

Propiedades del hormigón endurecido. La resistencia como índice de la calidad del hormigón. La relación agua-cemento. Resistencia a compresión, tracción, flexión. Factores que afectan a la resistencia: materiales componentes, proporciones, condiciones de curado y tipo de carga aplicada. Factores a considerar en los ensayos de resistencia: tamaño y forma de la probeta, moldeo, contenido de humedad y temperatura en el momento del ensayo, condiciones de las superficies de los extremos de las probetas. Efecto de la edad sobre la resistencia. Velocidad de aplicación de las cargas de ensayo. Estado de los platos de las máquinas. Calibración periódica de las mismas.

UNIDAD TEMATICA 10

Propiedades elásticas del hormigón endurecido. Módulo de elasticidad. Distintos módulos. Forma de determinarlos. Influencia del tipo de hormigón sobre el módulo de elasticidad. Relación con la


MG. ING. LISANDRO BALLARIC
Director de Departamento
Ingeniería Civil | UTN FRLP



resistencia. Relación de Poisson. Extensibilidad y agrietamiento. Tipos y causas del agrietamiento. Tensiones provocadas por las acciones térmicas y el agrietamiento en los hormigones masivos.

UNIDAD TEMATICA 11

Durabilidad del hormigón. Mecanismos de transporte. Permeabilidad. Estructura de poros y capilares. Influencia de la razón agua-cemento. Uniformidad del hormigón. Absorción. Factores que influyen sobre la durabilidad. Causas internas y externas. Reacciones químicas entre los componentes del hormigón. Reacción álcali-sílice. Ataque por sulfatos, cloruros, agua de mar. Aguas agresivas (puras, ácidas). Agentes químicos provenientes de procesos industriales. Acciones climáticas. Efectos de la congelación y deshielo.

UNIDAD TEMATICA 12

Corrosión. Formas de corrosión (generalizada, localizada, intergranular). Corrosión química y electroquímica. Causas generales de la corrosión electroquímica (por cuplas galvánicas, por corrientes perdidas, etc.). Corrosión y pasividad de metales. Protecciones. Protección galvánica (catódica y anódica). Corrosión en diferentes tipos de ambientes.

UNIDAD TEMATICA 13

Hormigones especiales. Hormigón masivo: Tipos de estructuras en que se emplea; materiales componentes; características y composición del hormigón masivo. Hormigón liviano: características de los materiales componentes; dosificación de hormigones livianos; usos; ventajas y limitaciones. Hormigón pesado: características de los agregados; propiedades y principales usos de estos hormigones. Hormigones compactados a rodillo. Hormigones de Alta Performance. Hormigones reforzados con fibras de acero. Hormigones reciclados. Principales características de cada uno de ellos.

UNIDAD TEMATICA 14

Patología de las estructuras de hormigón armado. Evaluación de estructuras construidas. Métodos de evaluación. Ensayos destructivos: extracción y ensayo de testigos; factores a considerar (esbeltez, tamaño de agregado, humedad, etc.). Ensayos No Destructivos: magnéticos, superficiales, penetración, vibracionales, radiográficos, etc. Factores a considerar en cada uno de ellos. Alcances y limitaciones. Usos.

UNIDAD TEMATICA 15

Control de calidad. Especificaciones. Control de los materiales y de las operaciones de medición de estos en obra. Control estadístico de la calidad del hormigón. Curvas de frecuencia. Influencia del control sobre la calidad de las estructuras y los costos. Aseguramiento de calidad. Acreditación.


MG. ING. LISANDRO BALLARIC
Director de Departamento
Ingeniería Civil | UTN FRLP