

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Profesor Titular:</b>	<b>Ing. Maximiliano Segerer</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Civil</b>		
<b>Año: 2023</b>	<b>Semestre: 4º</b>	<b>Horas Semestre: 75</b>	<b>Horas Semana: 5</b>

### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Normalización. Caracterización y ensayos. Aceros para construcciones metálicas y para hormigón armado y pretensado. Corrosión y protección. Maderas. Materiales cerámicos. Aislantes. Vidrios. Asfaltos y mezclas asfálticas. Pinturas. Polímeros. Propiedades eléctricas, acústicas, térmicas e higroscópicas de los materiales

### **OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo general es que el alumno se interiorice sobre los materiales de construcción utilizados para obras civiles, como así también sus procesos de manufactura y aplicación. Se propone estudiar las propiedades generales de los materiales en primer lugar y luego en forma particular de cada uno de los materiales, considerando el control de calidad de los mismos en fábrica y en obra, haciendo hincapié en la relevancia de la durabilidad e impacto ambiental. Se pretende integrar conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores alineados con el perfil del egresado. Se exceptúan los materiales de construcción que tienen tratamiento en otras cátedras específicas, tales como hormigón y suelos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ◆ Conocer las aplicaciones prácticas de los distintos ensayos, determinaciones y pruebas destinadas a conocer las características de los diferentes materiales de construcción.
- ◆ Entender y dominar las leyes y principios que rigen el comportamiento de los distintos materiales, durante la realización de ensayos, en diferentes circunstancias, manejando los diagramas esfuerzos - deformaciones que le son característicos.
- ◆ Conocer los distintos ensayos que son aplicables a cada material y los criterios de conformidad de los mismos.
- ◆ Conocer las normas nacionales, regionales, extranjeras e internacionales que establecen los métodos para la realización de los diversos ensayos, los valores admisibles y las tolerancias para diferentes materiales y para diversas aplicaciones.
- ◆ Explicar los distintos procesos de obtención, fabricación o elaboración, expendio o comercialización de los materiales estudiados, conociendo los materiales disponibles en el mercado local, nacional e internacional.
- ◆ Conocer las nuevas tecnologías y los nuevos materiales de construcción de aplicación en obras civiles.
- ◆ Estudiar el impacto ambiental general de la industria de la construcción y luego en particular para cada uno de los materiales, como así también las medidas para reducirlo.



## CONTENIDOS – PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### **UNIDAD 1: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

- **1.A. Definiciones generales.** Importancia de la Ciencia de Materiales. Criterios de elección y utilización de los materiales. Concepto de vida útil y durabilidad. Clasificación de materiales y marco reglamentario vigente.
- **1.B. Propiedades físicas y químicas:** Morfología, dimensiones, estructura, humedad, absorción, densidad, porosidad, compacidad, permeabilidad, higroscopicidad, capilaridad, viscosidad, reología, homogeneidad. Propiedades organolépticas, ópticas, acústicas, térmicas y eléctricas. Oxidación y corrosión como propiedades químicas.
- **1.C. Propiedades mecánicas de los materiales:** Tracción, compresión, corte, flexión y torsión. Ley de Hooke. Diagramas tensión-deformación. Diagramas directos e indirectos y su relevancia. Conceptos de elasticidad, plasticidad, rigidez, fragilidad, tenacidad, dureza. Introducción a la resistencia de materiales.
- **1.D. Propiedades tecnológicas:** Facilitad de labra, trituración, soldabilidad, adhesividad, forjabilidad, maleabilidad, ductilidad, plegado. Relevancia en obras.
- **1.E. Propiedades medioambientales:** Impacto ambiental de la industria de la construcción. Diferentes tipos de materiales. Sustentabilidad. Tendencias modernas. Propiedades ecológicas. Reciclado y reutilización. Valorización energética.
- **1.F. Normas de ensayo y especificaciones de calidad.** Instituciones nacionales, regionales, extranjeras e internacionales de normalización.

### **UNIDAD 2: MÁQUINAS DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

- **2.A. Clasificación general de ensayos:** destructivos y no destructivos. Ensayos estáticos y dinámicos, según la temperatura, según la oportunidad de realización. Comentarios y aplicaciones. Experiencias en laboratorio y en obras.
- **2.B. Máquinas e instrumentos utilizados en los ensayos mecánicos de materiales.** Principios de funcionamiento. Elementos componentes, accesorios y requisitos a cumplir por las máquinas de ensayo. Prensa. Máquina universal. Máquina de impacto.
- **2.C. Ensayos No Destructivos:** Importancia. Diferentes tipos de END. Aplicaciones. Relevancia para el ingeniero civil. Inspección visual, metrología, tintas penetrantes, partículas magnetizables, radiografías, ultrasonido. Ensayos de carga y evaluación de resultados. Casos de estudio de auscultación de estructuras existentes.
- **2.D. Dispositivos de medición:** reglas, pie de rey, tornillo micrométrico. Medidores de deformaciones: extensómetros, compresímetros, flexímetros.
- **2.E. Calibración y verificación de máquinas de ensayo.** Instrumentos de calibración de máquinas e ensayo. Confirmación metrológica. Patrón. Trazabilidad. Norma IRAM 17025. Aplicaciones a máquinas de ensayo. Acreditación de laboratorios.

### **UNIDAD 3: ORDENAMIENTO INTERNO DE LOS MATERIALES**

- **3.A. La materia.** El átomo, distintos tipos de átomos. Enlaces atómicos. Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos. Estructura cristalina y estructura amorfa. Estados de energía de los diferentes enlaces. Propiedades distintivas de cada enlace.
- **3.B. Metales.** Estructura cristalina. Principios fundamentales de la estructura metálica. Celdas unitarias Estructura macro, micro y nanoscópica de los metales. Defectos cristalinos. Comportamiento elástico y plástico de los metales. Formas de rotura.

- **3.C. Aleaciones.** Diagrama de enfriamiento. Diagramas de fase. Diferentes casos: solubilidad total, solubilidad parcial. Diagrama hierro - carbono. Principales fases. Tratamientos isotérmicos, curvas TTT.
- **3.D. Tratamientos térmicos y superficiales:** recocido, normalizado, templado, revenido. Aplicaciones. Tratamientos superficiales en metales. Ensayos de control de aptitud
- **3.E. Tratamientos mecánicos:** Trabajo en frío. Cambio de propiedades. Tratamientos para revertir el trabajo en frío. Aplicaciones en elementos de ingeniería civil.

#### **UNIDAD 4: LOS METALES EN LA CONSTRUCCIÓN**

- **4.A. Siderurgia.** Proceso en instalaciones para la obtención del acero. Materias primas. Obtención del arrabio: alto horno. Producción del acero: convertidor de Bessemer, horno Siemens-Martin, horno L-D, horno de arco eléctrico. Industria actual en el país de aceros para la construcción. Impacto ambiental de la industria. Colada continua y lingotes.
- **4.B. Conformación mecánica y criterios de selección:** Trabajo en frío y en caliente y sus ventajas. Laminado, forjado, trefilado, extrudido, embutido, maquinado. Aceros usados en la construcción: perfiles, chapas, cables, tubos, elementos de unión. Aceros para hormigón. Criterios de individualización y ensayo.
- **4.C. Obtención de las fundiciones:** horno de cubilote y horno de inducción. Moldeo. Aplicaciones de fundiciones en obras de ingeniería. Impacto ambiental.
- **4.D. Corrosión de los metales.** Diversos procesos de corrosión. Principios electroquímicos. Protección de los metales. Protección galvánica y de ánodos de sacrificio. Aplicaciones en obras civiles.
- **4.E. Metales no ferrosos:** aluminio, cobre, bronce zinc, plomo y estaño. Aplicaciones.

#### **UNIDAD 5: PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS METALES**

- **5.A. Ensayo de tracción:** Definición y disposición de ensayo. Diagramas; puntos característicos; formulas que se derivan. Límites de elasticidad y fluencia. Módulo de elasticidad. Estricción. Alargamiento de rotura. Elevación del límite elástico. Formas de rotura. Normas IRAM-IAS. Definiciones tecnológicas. Especificaciones de aceros.
- **5.B. Comportamiento en diferentes condiciones:** comportamiento ante diferentes temperaturas y ambientes. Diferentes metales ferrosos y no ferrosos.
- **5.C. Otros ensayos estáticos en metales:** compresión, corte, torsión, flexión, ensayos tecnológicos de plegado y embutido.
- **5.D. Ensayos dinámicos en metales:** Ensayos de impacto. Resiliencia. Péndulo de Charpy e Izod. Transición dúctil-frágil. Mecanismo de la fatiga. Curvas de Wholer. Relaciones con la resistencia estática. Ensayos de caracterización. Aplicaciones.
- **5.E. Fluencia lenta en metales.** Efecto creep. Ensayos de fluencia lenta. Efecto de las elevadas temperaturas. Aplicaciones.
- **5.F. Dureza de metales** Ensayos Brinell y Rockwell. Microdureza Vickers y Knoop. Comparación entre diferentes escalas de dureza. Aplicaciones en obras civiles

#### **UNIDAD 6: LAS ROCAS EN LA CONSTRUCCIÓN**

- **6.A. Origen de la formación de las distintas rocas.** Rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Constitución mineralógica y estructura interna. Aplicaciones.
- **6.B. Propiedades físicas, mecánicas y ensayos.** Dureza, propiedades mecánicas (compresión, tracción, impacto), densidad y otras propiedades físicas. Control

dimensional, resistencia a la abrasión. Durabilidad y economía de las rocas. Ejemplos de rocas empleadas en la construcción. Normas y ensayos.

- **6.C. Obtención de las rocas para construcción.** Canteras en el país. Tipos de rocas más usadas. Tareas en cantera y en fábrica. Tratamientos a las rocas.
- **6.D. Clasificación según su aptitud,** para ser usadas en fundaciones, mamposterías, revestimientos, pisos, pavimentos, cubiertas, aislantes. Las rocas como materias primas de otros materiales de construcción. Aplicaciones y usos de las rocas disponibles.

#### UNIDAD 7: MATERIALES CERÁMICOS

- **7.A. Clasificación general:** cerámica porosa, compacta, refractarios y vidrios. Aplicaciones generales de los diferentes materiales cerámicos en la construcción. Propiedades y criterios de elección.
- **7.B. Proceso de fabricación de los materiales cerámicos:** ladrillos, baldosas, tejas. Materias primas: materiales arcillosos y propiedades, agua, diferentes tipos de materiales de corrección. Diferentes tipos de fabricación e instalaciones. Impacto ambiental de la industria.
- **7.C. Propiedades de elementos cerámicos convencionales:** tipología de ladrillos. Ensayos de caracterización de propiedades físicas (dimensiones, alabeo, eflorescencias, porosidad y absorción, durabilidad, succión capilar) y mecánicas (compresión, tracción indirecta, flexión, impacto). Propiedades generales y tipos de tejas y baldosas cerámicas.
- **7.D. Cerámica impermeable:** Propiedades generales de gres cerámico, porcelanato, loza y porcelana. Aplicaciones en obras civiles.
- **7.E. Materiales refractarios:** ladrillos, bloques, revestimientos refractarios en placas. Propiedades y ensayos específicos de refractarios.
- **7.F. Vidrios.** Propiedades y aptitud. Proceso de fabricación. Reciclado. Diferentes tipos de vidrio. El vidrio como material aislante. Tratamientos térmicos para vidrios. Aplicaciones y propiedades a definir para vidrios en obras civiles.

#### UNIDAD 8: MADERAS

- **8.A. Conceptos generales y especies forestales.** Anisotropía, usos de la madera en obras civiles. Control de calidad. Impacto ambiental. Especies en Argentina.
- **8.B. Estructura de la madera,** fisiología del árbol, características químicas. Diferentes partes y rol de componentes de la madera. Influencia en propiedades físicas y mecánicas. Características organolépticas. Aplicaciones.
- **8.C. Propiedades físicas de la madera:** tipos de agua en la madera, contenido de humedad, variación volumétrica, higroscopicidad, densidad, conductibilidad térmica, dilatabilidad, conductibilidad eléctrica. Normas IRAM y métodos de ensayo.
- **8.D. Propiedades mecánicas y sus ensayos.** Ensayos de caracterización principales. Tracción, compresión, flexión. Otros ensayos (corte, clivaje, hendibilidad, impacto). Especificaciones de códigos de construcción. Reglamento CIRSOC.
- **8.E. Producción de maderas:** Apeo, poda, transporte, descortezado, aserrado, diferentes métodos de secado, cepillado, aplicación de productos de preservación. Maderas reconstituidas y paneles de madera. Relevancia actual. Defectos de la madera
- **8.F. Durabilidad de las estructuras de madera.** Intemperismo. Diferentes productos. Diseño por durabilidad según normas europeas. Clasificación de tipos de maderas.

Preservación de los agentes xilófagos e ignífugos. Efectos de incendios en estructuras de maderas.

- **8.G. Clasificación comercial de maderas.** Normas IRAM. Obras en el país y en el mundo. Diferentes morfologías y materiales y tableros reconstituidos. Madera laminada.
- **8.H. Aspectos medioambientales.** Prejuicios infundados de obras de madera. Rol ambiental de la madera. Impacto ambiental respecto a otros materiales.

#### **UNIDAD 9: MATERIALES ASFÁLTICOS**

- **9.A. Generalidades de asfaltos y betunes:** Definiciones de productos asfálticos. Naturaleza de los mismos. Reactividad química. Obtención de asfaltos. Teorías de composición química. Propiedades deseables. El asfalto en aplicaciones viales.
- **9.B. Cementos asfálticos.** Obtención de la destilación del petróleo. Generalidades, aplicaciones, limitaciones, propiedades generales. Impacto ambiental de su empleo y requisitos de higiene y seguridad. Mezclas en caliente y mezclas tibias. Criterio de elección del tipo de material asfáltico según la obra.
- **9.C. Asfaltos diluidos.** Generalidades, aplicaciones, limitaciones, propiedades generales. Impacto ambiental de su empleo y requisitos de higiene y seguridad.
- **9.D. Emulsiones asfálticas.** Generalidades, aplicaciones, ventajas, propiedades generales. Elección de emulsiones y aplicaciones en obras.
- **9.E. Asfaltos modificados con polímeros.** Ventajas, propiedades generales, aplicaciones locales, tendencias modernas. Tipos de polímeros empleados.
- **9.F. Ensayos para materiales asfálticos.** Cementos asfálticos y residuos, asfaltos diluidos y emulsiones asfálticas. Descripción detallada de los principales ensayos. Requisitos a especificar en pliegos y control de calidad. Normas IRAM.

#### **UNIDAD 10: LOS POLÍMEROS EN LA CONSTRUCCIÓN**

- **10.A. Introducción y clasificación general de los polímeros:** termoplásticos, termoes-  
tables y elastómeros. Polímeros naturales y artificiales. Importancia en la Ingeniería  
moderna. Aplicaciones recientes y versatilidad de los polímeros.
- **10.B. Estructura de los polímeros:** Química de los polímeros y de la polimerización.  
Forma, estructura y configuraciones moleculares. Estructura interna y cristalinidad.
- **10.C. Propiedades físicas, mecánicas y termo-mecánicas de polímeros.** Densidad,  
carácter aislante, impermeabilidad, propiedades sanitarias. Propiedades mecánicas  
(tracción, compresión, fatiga, fluencia, influencia de la temperatura, dureza, fractura).
- **10.D. Conformación de polímeros.** Fabricación, métodos de conformación y reciclado  
de los polímeros. Ejemplos y aplicaciones de los polímeros más empleados.  
Modificación de las propiedades de los polímeros.
- **10.E. Adhesivos:** Diferentes tipos, importancia. Adhesivos estructurales. Unión adhesiva  
y curado de adhesivos. Aplicaciones en sellado de fisuras. Elección de adhesivos y  
aplicaciones de los diferentes tipos.

#### **UNIDAD 11: MATERIALES AISLANTES**

- **11.A. Necesidad de los aislantes.** Evaluación técnico-económica de su empleo.  
Clasificación general. Confort de los edificios. Ahorro energético.
- **11.B. Aislantes acústicos y térmicos.** Importancia en la actualidad. Materiales  
empleados como aislantes acústicos y térmicos en construcciones civiles.

- **11.C. Aislantes hidráulicos.** Aislantes naturales y artificiales. Ejemplos de aplicación.
- **11.D. Aislantes ignífugos.** Nociones de diseño de estructuras y protección contra incendios. Materiales y técnicas empleadas para el aislamiento ignífugo.
- **11.E. Pinturas.** vehículos, pigmentos, disolventes, aditivos. Formas de aplicación. Tratamiento de las superficies. Tipos de pinturas y aplicaciones.
- **11.F. Aislantes eléctricos.** Principios generales e importancia. Materiales disponibles comercialmente empleados como aislantes.

### **GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

- Trabajo Práctico N° 1: NORMAS Y REGLAMENTOS PARA MATERIALES
- Trabajo Práctico N° 2: MÁQUINAS DE ENSAYO E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
- Trabajo Práctico N° 3: IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS SIDERÚRGICOS
- Trabajo Práctico N° 4: METALES NO FERROSOS
- Trabajo Práctico N° 5: ENSAYOS DE TRACCIÓN DE ACEROS
- Trabajo Práctico N° 6: ENSAYOS DE METALES
- Trabajo Práctico N° 7: ENSAYOS DE CERÁMICOS Y ROCAS
- Trabajo Práctico N° 8: ENSAYOS DE MADERAS
- Trabajo Práctico N° 9: MATERIALES Y OBRAS CIVILES
- Trabajo Práctico N° 10: LOS POLÍMEROS EN LA CONSTRUCCIÓN
- Visita a Planta de manufacturación, centros de distribución de materiales de construcción y obras civiles (incluido en el trabajo final)

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANAZA**

La actividad curricular se organiza de la siguiente manera:

- **Clases teóricas:** explicación con medios audiovisuales y muestras de materiales todos los conceptos teóricos que serán evaluados, desarrollando todas las unidades temáticas. Se realizarán consultas a todo momento mediante grupo de Whatsapp que integran todos los alumnos que lo deseen y todos los docentes de la cátedra, lo que ha demostrado una buena recepción a la fecha en años 2020 y en otras cátedras. Todas las clases teóricas (PDF y PPT con audio) serán subidas a Aula Abierta.
- **Clases teórico-prácticas:** se intercalan ejercicios prácticos y explicación de los métodos de ensayo en gabinete, para aprovechar al máximo las prácticas en laboratorio. Se brindan indicaciones y responden consultas en todo momento mediante grupo de Whatsapp que integran todos los alumnos y todos los docentes de la cátedra. Estas clases de integración teórico-prácticos sumados a la consulta nos permiten formar competencias profesionales y la resolución de situaciones potencialmente conflictivas con casos de estudio en evaluaciones grupales.
- **Clases prácticas:** la mayor parte de las mismas se dictan en el laboratorio, realizando ensayos destructivos y no destructivos sobre materiales de construcción, obteniendo la caracterización física y mecánica de los diferentes materiales estudiados. Las indicaciones pertinentes a los TPs serán subidas al Aula Abierta.
- **Trabajo final:** los alumnos en grupos de no más de 6 personas deben investigar y exponer ante el curso un tema a elección según guías específicamente redactadas para

la confección de los informes. En el Aula Abierta se encontrarán oportunamente las pautas para la conformación de grupos y elección de temas. Asimismo, en la planificación se definen fechas de Pautas, elección de temas, propuesta de contenidos, entrega preliminar, entrega definitiva y exposición final a lo largo del semestre.

- **Visitas:** se realizan visitas a laboratorios específicos dentro y fuera de la Universidad y a industrias especializadas en la manufactura y comercialización de materiales de construcción

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	50
<b>Formación práctica</b>	
Formación Experimental – Laboratorio	25
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
<b>Total</b>	<b>75</b>

### **BIBLIOGRAFÍA**

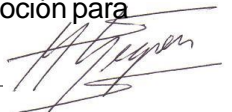
#### ***Bibliografía básica***

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Apuntes Cátedra MDC actualizados (800 pág)	Apuntes MDC – Ing. Maximiliano Segerer	-	2020	<a href="#">Link descarga</a>
Fundamentos de ciencia e ingeniería de materiales	SMITH, W. F.; HASHEMI J.	Mc Graw Hill	2006 1998 1993	3 4 4
Ciencia e ingeniería de los materiales	ASKELAND, D.R.; PHULE, P.P.	Thomson	2004 1987	6 2
Ciencia de los materiales para ingenieros	SHACKELFORD	Editorial Pearson	1998	1 Bibl. Central
Laboratorio de ensayos industriales	GONZALEZ ARIAS	Editorial Litenia	1992 1986	9 1
Ciencia e ingeniería de los materiales	CALLISTER	Editorial Reverté	1995	11

#### ***Bibliografía complementaria***

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Patologías de los Materiales de construcción	BROTO	Editorial Links	2006	2
Manufactura, ingeniería y tecnología	KALPAKJIAN, SCHMID	Pearson	2002	11
Materiales. Estructura, propiedades y aplicaciones	SAJA SÁEZ	Edit. Thomson	2005	1
Reglamentos CIRSOC varios	Inst. Nac. de Tecnología Industrial	INTI	2005	1 <a href="#">Libre acceso</a>
Normas IRAM	Instituto Arg. de Norm.y Certificación	IRAM	Varios	1 Consulta Personal
Normas ASTM	American Standard Test. Materials	ASTM	Varios	1 Citas

El desarrollo de las actividades docentes de la Cátedra se ajustará a las siguientes normas para el cursado, realización de trabajos prácticos, evaluaciones parciales, finales y promoción para quienes puedan obtenerla. El dictado de la cátedra incluye las siguientes actividades:



- Dictado de clases teórico-prácticas de cada una de las Unidades Temáticas - UT, de acuerdo al cronograma puesto a consideración de los alumnos al inicio del cursado.
- Realización de actividades prácticas específicas, relacionadas con las distintas unidades. Estas actividades prácticas, se realizarán ocasionalmente en el aula, pero principalmente en el IMERIS, y también en otros Laboratorios especializados, complementado con visitas a Establecimientos Industriales.
- Evaluaciones parciales de los conocimientos teóricos y prácticos de los alumnos.
- Consulta de los alumnos con los Profesores y Jefe de Trabajos Prácticos, de los diversos temas relacionados con la asignatura en horarios previamente asignados.

### **Criterios de evaluación**

**Para obtener la promoción de la materia**, para quienes se encuentren con las correlativas aprobadas al inicio del cursado, deberán cumplir todos y cada uno, de los siguientes requisitos:

- Aprobar las 4 (cuatro) evaluaciones parciales de cada una de las unidades temáticas, con notas cuyo promedio (de las cuatro evaluaciones) sea entre 75 y 100%, pero ninguna evaluación individual menor de 60%; dos de las cuales podrán ser recuperadas para promocionar. La nota del recuperatorio deberá ser igual o mayor al 75%.
  - En el caso de aprobar los cuatro (4) parciales con más del 60% y no lograr el promedio del 75% requerido, podrá recuperar hasta dos evaluaciones (siempre y cuando no haya recuperado ninguna durante el cursado) o una evaluación (siempre y cuando haya recuperado un solo parcial durante el cursado) y la nota que prevalecerá será la del recuperatorio. Estos recuperatorios serán tomados SIN EXCEPCIÓN la última clase. Los alumnos con nota superior al 60%, no podrá recuperar en fechas de recuperatorios convencionales, que serán dedicadas a aquellos alumnos que no alcanzaron el mínimo de saberes ( $\geq 60\%$ ).
  - Aprobar un trabajo final de investigación en grupos de hasta 6 alumnos con exposición oral al finalizar el cursado, temática a definir en fechas fijadas en el cronograma adjunto.
  - Aprobar nota conceptual por parte del Profesor de la Cátedra.
  - Aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos en tiempo y forma, según cronograma adjunto. La entrega se realiza por Aulaabierta de los diferentes grupos conformados de 4 a 6 alumnos.
  - Asistencia a más del 75% de las clases, tanto teóricas como prácticas por separado.
  - No existirán estrategias específicas para alumnos recursantes
- **Cumplidos los requisitos, se otorgará al alumno la aprobación de la materia.** La necesidad o no de correlativas para la aprobación definitiva no es responsabilidad de la cátedra



**Para obtener la regularización de la materia**, se deberán cumplir todos y cada uno, de los siguientes requisitos:



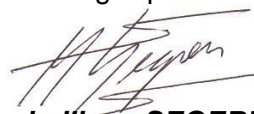
- Aprobar al menos 3 (tres) de las 4 (cuatro) evaluaciones parciales, con una nota igual o superior al 60%. En caso de no aprobar una o más de ellas, podrán ser recuperadas para regularizar, en las fechas fijadas en el cronograma presentado.
  - Aprobar nota conceptual por parte del Profesor de la Cátedra.
  - Aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos en tiempo y forma, según cronograma adjunto. La entrega se realiza por Aulaabierta de los diferentes grupos conformados de 4 a 6 alumnos.
  - Asistencia a más del 75% de las clases, tanto teóricas como prácticas por separado.
- **Cumplidos estos requisitos, se otorgará al alumno la constancia de regularidad** de la materia. Dicha regularidad tendrá la vigencia que fija el Reglamento de Estudios.

**En caso de no cumplir con los requerimientos para obtener la Regularidad, el alumno pasará a la condición de LIBRE ACADÉMICO.**

***Programa de examen final (aplica a alumnos con REGULARIDAD vigente)***

Bolilla 1:	Temas: 1 – 10 – 8
Bolilla 2:	Temas: 2 – 11 – 9
Bolilla 3:	Temas: 3 – 1 – 10
Bolilla 4:	Temas: 4 – 2 – 11
Bolilla 5:	Temas: 5 – 3 – 1
Bolilla 6:	Temas: 6 – 4 – 2
Bolilla 7:	Temas: 7 – 5 – 3
Bolilla 8:	Temas: 8 – 6 – 4
Bolilla 9:	Temas: 9 – 7 – 5

Según Ordenanza 002-2021-CDH y por aval del Director de Carreras, la cátedra NO ACEPTA que los alumnos LIBRES rindan examen final (cualquiera sea la causa o categoría de las 4 enunciadas en la ordenanza citada). Por ello, no se establece una metodología para estos exámenes.



**Ms. Ing. Maximiliano SEGERER**  
**Mendoza, 24 de julio de 2023**