

MATERIALES EN INGENIERÍA CIVIL (ICYA 1122)
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Facultad de Ingeniería
Universidad de Los Andes

Profesora: Nayled Acuña Coll
e-mail: nm.acuna@uniandes.edu.co
Oficina: ML 753

Horario de clase teórica: Martes y Jueves 15:30 a 16:50
Salón: RGD_04 (Centro Cívico)
Horario Atención: Jueves 11:00 a 12:00 y viernes 12:30 a 13:30
utilizando la herramienta de agendamiento en
Bloque Neón.

Horario Laboratorio:	Sección 1: Jueves	08:00 – 09:20	ML_106
	Sección 3: Jueves	12:30 – 13:50	ML_106
	Sección 4: Jueves	14:00 – 15:20	ML_106
	Sección 5: Viernes	08:00 – 09:20	ML_106
	Sección 6: Viernes	09:30 – 10:50	ML_106
	Sección 7: Viernes	11:00 – 12:20	ML_106
	Sección 8: Viernes	14:00 – 15:20	ML_106

En este curso se estudia el comportamiento y las propiedades de los materiales de construcción comúnmente utilizados en ingeniería civil. Se presentan las normas y estándares que describen estos materiales y los ensayos utilizados para determinar sus propiedades. El curso se desarrolla de manera presencial con actividades en el salón de clase y en el laboratorio. Particularmente, las sesiones de laboratorio constituyen un componente fundamental del curso, siendo evaluadas por medio de la preparación y presentación de informes técnicos.

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar este curso se espera que los estudiantes:

- Definan y describan los conceptos básicos de la ciencia de los materiales para explorar su comportamiento macroscópico.
- Describan el comportamiento de materiales de uso común en la práctica de la ingeniería civil: cemento, concreto, acero, aluminio, agregados, mampostería, asfalto, mezclas asfálticas, polímeros, y madera.
- Sean capaces de realizar y analizar ensayos de laboratorio para la determinación experimental de diferentes propiedades de materiales de uso común en ingeniería civil. Este aspecto incluye el empleo de equipos de laboratorio y su instrumentación.
- Reconozcan la existencia e importancia de las normas y estándares que describen estos materiales, así como los ensayos para determinar sus propiedades.
- Desarrollen habilidades para la preparación y presentación de informes técnicos escritos.
- Reconozcan la existencia de nuevos materiales y de la necesidad de identificar las propiedades y características que hacen que un material sea apropiado o no para usar en una obra de ingeniería civil (por ejemplo: edificios, puentes, vías, etc.).
- Reconozcan el rol de la sostenibilidad en la selección de materiales para la construcción de proyectos de ingeniería.

Objetivos de aprendizaje ABET:

- [SO 6] Demostrar la habilidad en desarrollar y conducir experimentos, analizar e interpretar datos, y utilizar el raciocinio en ingeniería para formular conclusiones

Contenido básico:

- Ciencia de los materiales.
- Curvas esfuerzo-deformación.
- Comportamiento mecánico de los materiales (e.g., elasticidad, elasto-plasticidad, visco-elasticidad).
- Propiedades y comportamiento de los siguientes materiales: metales, concreto, materiales asfálticos, maderas, mampostería, y polímeros.
- Sostenibilidad en el uso de materiales en ingeniería civil.

Metodología de la clase teórica:

Durante las clases se desarrollarán los temas de carácter teórico previstos en el programa del curso por parte de la profesora, y se motivará la participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres en grupo. En algunas de las clases del semestre se realizarán "talleres" de trabajo en grupo de máximo 4 estudiantes. Estos talleres son calificables y buscan reforzar conceptos teóricos vistos en clase. La ejecución de estos talleres se anunciará con anticipación en Bloque Neón. Adicional a los espacios mencionados, se tendrán sesiones de laboratorio relacionadas con los temas vistos en clase, llevando a la práctica diferentes ensayos relacionados con el comportamiento de los materiales (ver el cronograma de laboratorios).

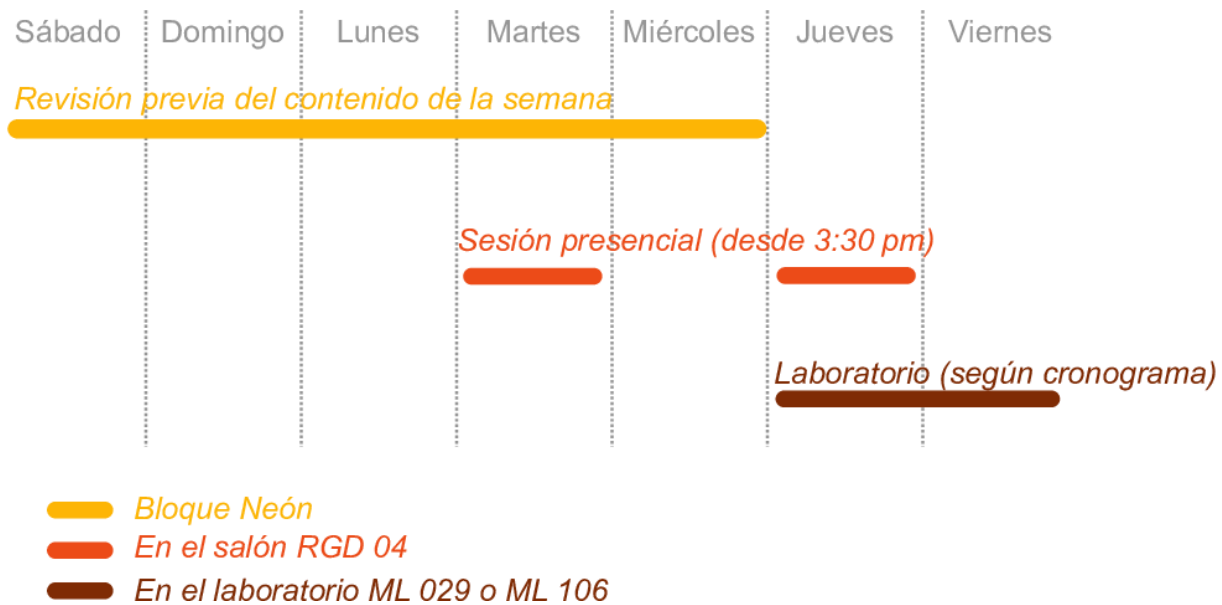


Figura 1. Esquema de una semana tipo del curso.

La asistencia y participación en las clases es recomendada, dado que en ellas se realizan ejercicios que serán evaluados.

Metodología laboratorios:

El propósito de las sesiones de laboratorio es que la/el estudiante tenga la oportunidad de reforzar y validar los conceptos presentados en clase. Los estudiantes deberán escribir un informe de cada práctica de laboratorio en el que se resume, analice, y concluya los resultados observados y medidos en cada práctica, siguiendo las indicaciones presentadas en los formatos de informe. La información detallada sobre la entrega y calificación de dichos informes se encuentra en los documentos disponibles en Bloque Neón. Los estudiantes deberán revisar el cronograma de laboratorio y confirmar las fechas en las que deben asistir. Es responsabilidad de los estudiantes coordinar con su equipo de trabajo la realización de estas actividades.

Todos los estudiantes, sin excepción, deben usar los siguientes elementos de protección personal durante su ingreso y estadía en el laboratorio: Gafas de seguridad, bata de laboratorio y botas de seguridad. **La adquisición de estos elementos es responsabilidad de cada estudiante. El acceso al laboratorio le será negado a los estudiantes que no usen sus elementos de protección resultando en la correspondiente falta de asistencia.** En caso de no asistir presencialmente al laboratorio, es deber del estudiante presentar la excusa correspondiente y de acuerdo al estatuto de estudiantes.

- Los informes de laboratorio serán presentados en parejas. Si el número de estudiantes en la práctica es impar se permitirá un solo grupo de 3 estudiantes. Todos los estudiantes deben conocer completamente el contenido del informe entregado, en algunos laboratorios se puede llamar a un estudiante al azar para responder 3 preguntas básicas del informe. Por cada pregunta que el estudiante no responda correctamente, de acuerdo con su informe, su calificación en el entregable respectivo será penalizada media unidad (-0.5).
- Los informes deberán ser entregados en la fecha y hora acordadas. Los informes que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidos y tendrán por nota cero (0.0).

- Los estudiantes que no asistan a las sesiones de laboratorio tendrán como nota cero (0.0) en la calificación del informe correspondiente.
- En cada sesión de laboratorio se realizará un quiz durante los primeros 5 minutos de clase. Los estudiantes deben haber leído la guía de laboratorio con anticipación, deben haber revisado los conceptos teóricos del laboratorio y, en caso de existir, deben haber estudiado en detalle la norma correspondiente al ensayo a realizar.
- La nota final de cada sesión de laboratorio se calificará de la siguiente manera: **90% el informe de laboratorio y 10% el quiz.**
- El porcentaje de cada informe de laboratorio será proporcional al número de sesiones necesarias para la realización de los ensayos. El número de sesiones se entiende como el total de prácticas o ejercicios con datos experimentales a realizar en el transcurso del semestre.
- En semestres anteriores se han detectado informes de laboratorio que son muy similares entre sí. Cuando se cuestiona a los estudiantes éstos contestan que no se conocen y que, por lo tanto, no se copiaron. La razón de estas coincidencias es que los estudiantes emplean informes de semestres anteriores para realizar sus propios informes. Esta práctica se considera una **falta grave** y, cuando sea detectada, será amonestada con una nota de 0.00 y se evaluará la posibilidad de pasar el caso al Comité de Asuntos Estudiantiles de la Facultad.

En caso que se determinen medidas que restrinjan el acceso al campus, la sesión de laboratorio presencial será cancelada y se informará a los estudiantes los ajustes al programa y metodología de evaluación correspondientes.

Sistema de evaluación: La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes:

Ejercicios en clase	15 %
Informes de laboratorio	35 %
Examen 1	25 %
Examen 2	25 %

Programación Exámenes:

La programación de los exámenes se formaliza desde el momento de entrega del presente programa. Ajustes de estas fechas serán únicamente posibles hasta la tercera semana de clases.

Examen 1: **Semana 9 (Martes 11 de octubre y Jueves 13 de octubre, en el horario de clase)**

Examen 2: **Semana 16 (Martes 29 de noviembre y Jueves 1 de diciembre, en el horario de clase)**

Antes de la realización de estos exámenes, los estudiantes tendrán la oportunidad de realizar un **examen de prueba** con múltiples intentos. Este examen estará disponible a partir de la última semana a evaluar, es decir, en la semana 8 y semana 15. Los estudiantes podrán escribir dudas puntuales al profesor y equipo de monitores antes del inicio de la semana del examen. Los exámenes se realizarán en dos días, el martes se evaluará la parte técnica y el jueves la parte práctica del contenido a evaluar.

Comentarios generales:

- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al monitor, con copia al profesor, de manera previa a la realización del laboratorio o examen, o a más tardar el mismo día de la actividad.

- Toda excusa médica debe ser presentada exclusivamente en la secretaría del departamento. Una vez su validez sea corroborada, se realizará el supletorio o ajuste correspondiente.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios de la interacción profesor-estudiante son indiscutibles. Por esta razón se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase. Si un estudiante realiza actividades diferentes durante la clase se recomienda que no asista. En estos casos ni el profesor ni los compañeros se benefician de esta situación que es distractora y, claramente, el estudiante no está ni aprendiendo ni contribuyendo a la clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos. Sin embargo, los informes de laboratorio y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la Universidad.
- Se espera la asistencia y desarrollo del estudiante en todas las sesiones de clase y laboratorio. Por lo tanto, es su responsabilidad consultar a sus colegas (no a los profesores) por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- La calificación final de este curso corresponderá al cálculo aritmético de las notas parciales de acuerdo con las normas establecidas por la Universidad y constará de dos decimales. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00), de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado de la Universidad.

El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas.

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

- Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
- Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
- Decanatura de Estudiantes: Correo: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
- Red de Estudiantes:
- PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co
- Consejo Estudiantil Uniandino (CEU) comiteacosoceu@uniandes.edu.co

Bibliografía:

No se utilizará un texto guía único para el curso. Sin embargo, cada sesión de clase magistral tendrá una lectura recomendada e indicada en el contenido del curso. Los siguientes textos son recomendados:

- Ashby, M. F., & Jones, D. R. H. (2012). *Engineering materials 1: an introduction to properties, applications and design* (Vol. 1). Elsevier.
- Ashby, M. F., & Jones, D. R. H. (2014). *Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design*. Elsevier.
- Azizi, F. (2014). *Applied analyses in geotechnics*. CRC Press.
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2014). *Materials science and engineering: an introduction* (Vol. 7, pp. 665-715). New York: John Wiley & Sons.
- De Larrard, F. (1999). *Concrete Mixture Proportioning: A Scientific Approach*.
- Gonçalves, M. C., & Margarido, F. (2015). *Materials for construction and civil engineering*. Springer International Publishing, Cham.
- ICONTEC, Normas Técnicas Colombianas.
- Matallana, R. (2006). *Fundamentos de concreto aplicados a la construcción*. Instituto Colombiano de Productores de Cemento.
- Matallana R. (2019). *El Concreto Fundamentos y Nuevas Tecnologías*.
- Montejo, A. (2006). *Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño*. Universidad Católica de Colombia.
- Pomponi, F., & Moncaster, A. (2017). Circular economy for the built environment: A research framework. *Journal of Cleaner Production*, 143, 710-718.

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente: NSR 10.

Cronograma de clases y actividades sincrónicas:

Sem	Tema	Fecha
1	Introducción y ciencia de los materiales	9.8.2022 11.8.2022
2	Curvas de esfuerzo-deformación Ashby & Jones, 2012. Ch. 3, The Elastic Moduli, pp. 29-38 (En Bloque Neón)	16.8.2022 18.8.2022
3	Metales Callister, 2007. Plastic deformation, pp. 180-197 (En Bloque Neón)	23.8.2022 25.8.2022
4	Materiales cerámicos y sistemas de mampostería Ashby & Jones, 2014. Ch. 19, Mechanical properties of ceramics, pp. 327-334 (Buscador de la Universidad, libro en línea)	30.8.2022 1.9.2022
5	Agregados y suelos Azizi, 2000. Ch. 1 Formation and physical properties of soils, pp. 1-16 (En Bloque Neón)	6.9.2022 8.9.2022
6	Cementos hidráulicos Gonçalves & Margarido, 2015. Ch. 1.4.1.2 Hydration - 1.4.1.3 Correlation Microstructure-Properties, pp. 19-24 (Recursos electrónicos, Springer-Palgrave ebooks)	13.9.2022 15.9.2022
7	Concretos Matallana 2019. Ch 7 Propiedades del concreto, pp107-133 (Página web Conconcreto)	20.9.2022 22.9.2022
8	Diseño de mezcla de concreto Matallana 2019, Ch. 8, Diseño y proporcionamiento de mezclas normales, pp. 135-156 (Página web Conconcreto)	27.9.2022 29.9.2022
--	Semana de receso	
9	Examen 1	11.10.2022 13.10.2022
10	Cementos bituminosos Gonçalves & Margarido,(2015) Ch. 5.2 Bitumen and Bituminous Binders, pp 238-246 & Ch. 5.4 Bituminous Mixtures, pp 251-260 (Recursos electrónicos, Springer-Palgrave ebooks)	18.10.2022 20.10.2022
11	Mezclas asfálticas Montejo, 2006. Cap 1 Pavimentos, Constitución y Conceptos generales pp 1-10 (En Bloque Neón)	25.10.2022 27.10.2022
12	Polímeros Callister & Rethwisch, Ch 15 Mechanical Behaviour of Polymers, pp. 581-591 (En Bloque Neón)	1.11.2022 3.11.2022
13	Maderas Ashby & Jones, 2014. Ch. 29, Wood Structure and Properties, pp. 493-503 (Buscador de la Universidad, libro en línea)	8.11.2022 10.11.2022
14	Sostenibilidad Pomponi & Moncaster, 2017. Circular economy for the built environment: A research framework. Journal of Cleaner Production. (Recursos electrónicos, Sciencedirect)	15.11.2022 17.11.2022
15	Invitado externo	24.11.2022
16	Examen 2	1.12.2022

Cronograma del laboratorio:

Sem	Laboratorio	Modalidad	Informes	Norma	Fecha
1	Visita a los laboratorios, reglas básicas, conocer monitores	Presencial	--	--	08.08 - 12.08
2	Informe tipo de laboratorio - presentación de datos y análisis de resultados	Presencial	Informe corto informe tipo (entrega en la semana 3)	--	15.08 - 19.08
3	Ensayo tres metales tensión sin deformímetros	Presencial	Informe formal tres metales (entrega en la semana 4)	NTC-3353	22.08 - 26.08
4	Mampostería	Presencial	Informe corto mampostería (entrega en la semana 5)	NTC-4017	29.08 - 02.09
5	Granulometría - masas unitarias - peso específico y blaine cemento	Presencial	Informe corto granulometría (entrega en la semana 6)	NTC-77, NTC-92, NTC-221, NTC-33	05.09 - 09.09
6	Vaciado cilindros de concreto y viga	Presencial	Informe formal de concreto (entrega en la semana 11)	NTC-396, NTC-1377	12.09 - 16.09
7	Concreto 7 días - Preparación cubos de cemento	Presencial	Informe corto de cubos de cemento (entrega en la semana 9)	NTC-673, NTC-220	19.09 - 23.09
8	Concreto 14 días - Falla de cubos a 8 días	Presencial	--	NTC-673, NTC-220	26.09 - 30.09
Semana de receso					03.10 - 07.10
9	Concreto 28 días	Presencial	--	NTC-673, NTC-2871, NTC-4025, NTC-722	10.10 - 14.10
10	Asfalto: ensayos básicos de caracterización	Presencial	Informe corto de asfaltos (entrega en la semana 12)	INV E-724-07, E-706-07, E-709-07, E-712-07	17.10 - 21.10
11	Preparación especímenes Marshall	Presencial	Informe formal de marshall (entrega en la semana 13)	INVE-748-07	24.10 - 28.10
12	Estabilidad y flujo Marshall	Presencial	--	INVE-748-07	31.10 - 04.11
13	No hay laboratorio	-	-	-	07.11 - 11.11
14	Maderas	Presencial	Informe corto maderas (entrega en la semana 15)	NTC-784, NTC-785, NTC-663	14.11 - 18.11
15	No hay laboratorio	--	--	--	21.11 - 25.11
16	No hay laboratorio	--	--	--	28.11 - 02.12