

Resistencia de Materiales 2 - cod. 1312**Pauta de trabajo y evaluación - 2023**

Versión 31 de julio de 2023

Instituto de Estructuras y Transporte

Facultad de Ingeniería, Universidad de la República


**UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY**

En este documento se establecen las pautas para trabajo y evaluación de la Unidad Curricular Resistencia de Materiales 2 (código 1312). Se describen los criterios considerados para la realización, entrega y evaluación de los trabajos de laboratorio del curso, así como también, la dinámica a aplicar en las evaluaciones. Estos criterios también aplican a estudiantes recursantes ya que no se revalidan trabajos de laboratorio de ediciones anteriores. Estas pautas fueron desarrolladas por los docentes del curso con colaboración de docentes de la Unidad de Enseñanza de FIng.

1 Modalidad de dictado y evaluación

1.1 Vías de comunicación

Todas las comunicaciones de estudiantes a docentes, y viceversa, serán realizadas a través de herramientas institucionales (siempre que los recursos lo permitan) con un objetivo establecido. Los estudiantes contarán con foros específicos para el armado de grupos, planteo de dudas generales, planteo de dudas de práctico, presentación de trabajos entre otros. Los docentes cuentan con foros de novedades, recursos de EVA y encuentros vía Zoom para cumplir con objetivos de acompañamiento de los aprendizajes.

Cualquier planteo o consulta que no se corresponda con las herramientas disponibles en EVA (como por ejemplo avisos indicados en la Sección 1.4), podrá, deberá y se agradecerá sea realizado por correo escribiendo al **responsable del curso** a: jorgepz@fing.edu.uy.

1.2 Modalidad de dictado de clases

TEÓRICO

El acompañamiento de los aprendizajes de teórico será a través de dos clases por semana de una hora y media cada una, apoyadas en el libro de texto. Estas clases serán mayoritariamente presenciales según lo indicado en el cronograma del curso (el cual se irá actualizando). Las clases serán en formato expositivo, basadas en el libro del curso, con intercambios con las y los estudiantes. Adicionalmente, en clases puntuales, se resolverán ejemplos que no estén en el libro se harán repases, en estas clases se utilizará la modalidad virtual, con el objetivo de garantizar el acceso a quienes no puedan asistir presencialmente (atendiendo a solicitudes realizadas por estudiantes en años previos).

PRÁCTICO

El acompañamiento de práctico será realizado a través de la resolución de ejercicios del libro, parciales, exámenes y/o la evacuación de dudas. Se darán clases en dos horarios: Lunes de 8 a 10 hrs y Miércoles de 18 a 20 hrs. En cada semana, en las clases expositivas se repetirá la misma clase en ambos días, a excepción de ajustes puntuales, según se detalla en el cronograma. En caso de que en el cronograma no se indique lo contrario, la modalidad de cada clase de práctico será presencial. Los estudiantes cuentan con todos los videos de práctico de 2020 y 2021.

1.3 Forma de evaluación

La evaluación del curso se realiza a través de laboratorios y parciales, totalizando 100 puntos. La aprobación de curso se obtiene con 25 puntos y la exoneración del examen con 60 puntos. La distribución de puntos máximo por actividad es:

Laboratorio 15 puntos

Primer parcial 35 puntos: prueba presencial de práctico.

Segundo parcial 50 puntos: prueba escrita presencial con ejercicios prácticos y con preguntas de teórico.

pruebas adicionales podrán realizarse pruebas adicionales de práctico que puedan otorgar puntos adicionales para alcanzar la exoneración y sin generar ninguna penalidad a quienes cometan errores.

1.4 Justificaciones previas al parcial

En el caso de que cualquier estudiante tenga cualquier tipo de dificultad para realizar cualquier prueba (por ejemplo problemas de salud) deberá comunicarlo al **responsable del curso** con una antelación mínima de **quince días hábiles**, para que los docentes estén al tanto. En el caso de

dificultades de aprendizaje o expresión se agradecerá la presentación de una nota firmada por un profesional especificando el tipo de dificultad y recomendaciones sobre las consideraciones a tener con el/la estudiante por parte de los docentes.

2 Laboratorios

2.1 Aspectos generales

Formación de grupos Los trabajos serán realizados en **grupos de 4** estudiantes. Los estudiantes deberán formar y comunicar los grupos a través de la actividad Elección de grupos en EVA **antes del día indicado en el cronograma**. También deberán subir a través de un formulario en eva un documento pdf de máximo 2 páginas mostrando la estructura seleccionada, con fotos descriptivas **antes del día indicado en el cronograma**. En caso de constatare similitudes con trabajos de años anteriores u otras estructuras presentadas por otros grupos en el mismo año, se deberá modificar la estructura. La hora de subida del archivo será considerada como criterio para definir qué grupo debe modificar su estructura en caso de estructuras iguales.

Sobre el problema a resolver Cada grupo considerará una estructura existente para realizar diferentes análisis aplicando los conceptos vistos en el curso. La estructura debe tener una complejidad tal que pueda ser analizada considerando esquemas básicos de cálculo (EBC) planos y tridimensionales. Las estructuras planas con carga perpendicular al plano de la misma serán consideradas como tridimensionales. Se modelarán utilizando elementos de barra, viga o pórtico. En caso de que existan elementos planos, como losas, se deberá utilizar algún criterio para la distribución de las cargas correspondientes a los elementos de viga vinculados. Se podrán considerar análisis de posibles modificaciones a realizar sobre estructuras existentes. En el caso de que se consideren estructuras isostáticas se podrán considerar hipótesis o modificaciones para obtener una estructura hiperestática. Se podrán considerar excepciones a estas condiciones en coordinación con los tutores asignados.

Ejemplos de estructuras que **se pueden** considerar:

- **puentes:** puentes viga, puentes atirantados, puentes losa y puentes en arco,
- **marítimas:** muelles, estructuras flotantes, diques,

canales de navegación,

- **torres reticuladas:** mástiles atirantados, torres de tendido eléctrico, pórticos de recepción,
- **edificaciones:** casas, edificios, estadios de fútbol,
- **industriales:** puente grúa, grúa de carga portuaria,

A modo de guía y apoyo, en este repositorio están disponibles los laboratorios de años anteriores. Las estructuras seleccionadas para el año corriente **deberán ser distintas** o presentar variantes considerables respecto a las elegidas en trabajos anteriores. En particular, se sugiere **no** seleccionar estructuras ya estudiadas previamente como: garitas de ómnibus, cartelería y señalización de tránsito.

2.2 Entregas de informe

La entrega y evaluación del trabajo será a través de entregas parciales de acuerdo a las pautas descritas a continuación. Cada entrega parcial es parte de un trabajo global acumulativo. Cada entrega es autocontenida, es decir que no se deben realizar referencias a entregas anteriores. Tanto la descripción de los puntos solicitados como las fechas de entrega podrán tener ligeras variaciones/aclaraciones durante el transcurso del semestre.

ENTREGA PARCIAL

Un integrante de cada grupo deberá subir en el espacio habilitado en el EVA **únicamente un documento pdf de 4 páginas como máximo** en el cual se incluyan los resultados de los siguientes puntos:

- escoger una estructura existente y presentar fotos que permitan apreciar la geometría de la misma.
- clasificar la estructura según criterios vistos en clase.
- establecer hipótesis sobre el comportamiento constitutivo y propiedades de los materiales que forman la estructura.
- enumerar al menos dos estados de cargas a la cual la estructura puede estar sometida durante su vida útil.
- presentar dos esquemas de cálculo simplificados de estructuras planas. Definir estados de carga, geometría de las barras (longitud y sección transversal) y vínculos entre elementos. Al menos uno de los esquemas debe permitir resolución analítica.

- calcular desplazamientos nodales y presentar la deformada para ambos esquemas (para el esquema de solución analítica determinar analíticamente el desplazamiento de algunos puntos de referencia).
- validar los resultados analíticos comparando con resultados numéricos (herramientas computacionales). Mostrar elementos esenciales de desarrollo analítico, como ser formulación de las ecuaciones y sistema lineal ensamblado previo a su resolución.

El trabajo deberá ser enviado antes del día y hora **indicado en el cronograma**.

En caso de constatarse similitudes con trabajos de años anteriores la entrega será rechazada. La misma deberá ser realizada nuevamente, considerándose un factor de penalización de 0,25 para el puntaje total de la entrega. En caso de que el grupo utilice una estructura distinta a la propuesta inicialmente sin consulta previa al docente tutor, se aplicará un factor de penalización de 0,75.

De existir coincidencias entre grupos cursantes, la entrega será aceptada, corregida y puntuada. Sin embargo se realizará un sorteo para determinar cuál de los grupos involucrados deberá modificar la estructura seleccionada para las siguientes instancias del laboratorio.

ENTREGA FINAL

Se deberán entregar en un archivo **zip**, tanto el documento del informe del trabajo como los archivos de los modelos/códigos utilizados para los análisis. El informe tendrá **como máximo 6 páginas** y los puntos a cubrir son:

- presentar diagramas de directa, momento y cortante para los dos esquemas de cálculo simplificados de estructuras planas.
- comparar los resultados de desplazamientos y solicitaciones obtenidos para los diferentes esquemas de cálculo tomando puntos y elementos de referencia.
- presentar y analizar al menos un esquema básico de cálculo de estructura tridimensional de barras. Presentar diagramas de solicitaciones (3 solicitaciones mas relevantes) y deformada. Se podrá utilizar herramientas computacionales.
- comparar los resultados obtenidos con los de los modelos simplificados planos. Calcular errores y diferencias relativas

- el informe debe contener toda la información necesaria para comprender el trabajo realizado, incluyendo los puntos más importantes de la entrega 1 (alguna foto de la estructura, descripción de hipótesis sobre los materiales, etc.).

Esta entrega debe ser realizada **antes del día y hora indicados en el cronograma**.

2.3 Exposición oral

Todos los grupos realizarán una presentación oral del trabajo (en formato a definir) a ser compartida a través de la plataforma con todas y todos los compañeros y un número reducido de invitados **el día sábado 4/11**. Entre los invitados se podrán incluir por ejemplo docentes o incluso profesionales que participen de la jornada realizando presentaciones a los estudiantes. Las presentaciones serán realizadas entre las 8 de la mañana y las 16 hrs.

Esta instancia de evaluación es **obligatoria para todos los integrantes de los grupos** y el orden de presentación será sorteado el mismo día. Dos estudiantes de cada grupo (elegidos por el tribunal en el momento de la presentación) harán la exposición oral. Se podrán formular preguntas breves sobre el trabajo o conceptos vistos en el curso a cualquier integrante del grupo. La presentación oral de cada grupo tendrá una duración estimada de 20 minutos dentro de los cuales se incluyen las preguntas por parte de los docentes.

Las presentaciones deberán ser entregadas en formato **pdf** antes de la fecha a ser definida. El documento utilizado para la ppt puede ser realizado usando cualquier herramienta (Libreoffice, PowerPoint, Beamer- \LaTeX , etc), pero **debe ser subido en formato pdf**.

ENTREGA A PUBLICAR

Se deberá subir el documento actualizado con todas las correcciones y/o comentarios recibidos luego de la presentación oral. Esta entrega será la versión a publicar al año siguiente para los nuevos estudiantes del curso y no tendrá puntaje asignado. Esta entrega deberá ser subida al EVA **antes del día indicado en el cronograma**.

2.4 Criterios de asignación de puntaje

El puntaje final obtenido del laboratorio **PL**, con un valor máximo de **15 puntos**, será calculado usando la siguiente ecuación:

$$PL = 0,25 PEP + 0,5 PEF + 0,05 PID + 0,2 PExp$$

donde **PEP** y **PEF** son los puntajes obtenidos en las entregas parcial y final, respectivamente, **PExp** es el puntaje de la defensa/exposición oral del trabajo y **PID** es un puntaje de intercambio con el docente tutor. El puntaje **PID**: tendrá valor: **15** para aquellos grupos en los cuales al menos **ún integrante** participe de **una** consulta previo a la entrega parcial y **una** consulta previo a la entrega final (en caso contrario, este puntaje **PID** será **0**).

Los grupos (o integrantes) que no se presenten a la exposición oral final, tendrán puntaje 0 en el puntaje del laboratorio **PL**. Además, en caso de constatarse falta de colaboración en alguno de los integrantes del grupo, **se podrán realizar penalizaciones adicionales sobre el estudiante**.

PUNTAJE DE ENTREGAS DE INFORMES PEP Y PEF

Se asignarán puntos en una escala de 0 a 3 para cada uno de los siguientes criterios:

1. Cumplimiento de la consigna
2. Figuras y tablas
3. Redacción
4. Referencias bibliográficas y otros
5. Formato

Los puntajes obtenidos en cada criterio serán sumados considerando factores de ponderación y se obtendrá un valor entre 0 y 15. **Las entregas fuera de plazo** serán corregidas para darle una devolución al estudiante pero **tendrán puntaje 0**.

El **formato** a utilizar para los informes de laboratorio es el mostrado en el pdf subido a EVA. Las características principales a respetar son: fuente: Times new roman; tamaño texto normal: 11; diagramación de página doble columna; numeración de secciones; formato de referencias, márgenes 1.5 cm en todos los bordes excepto 2 cm en margen superior, encabezado y pie de página, tamaño de títulos de tablas y figuras, etc.

Se podrá utilizar cualquier editor para generar el informe (LibreOffice, GoogleDocs, \LaTeX , MicrosoftOffice, etc), sin embargo el archivo final subido a EVA deberá estar en formato **pdf** y respetar el estilo definido. Se sugiere fuertemente que elijan la herramienta que mejor manejen.

1) Cumplimiento de la consigna

- **3:** el trabajo cumple con la consigna de la entrega, presenta claramente todos los puntos pedidos y no presenta incoherencias en los resultados.
- **2:** el trabajo cumple correctamente con la mayoría de los puntos solicitados aunque algunos puntos están incompletos o presentan resultados con algunas incoherencias (mencionados por los estudiantes). Ejemplo: se presenta algún diagrama de magnitudes relevantes, como por ejemplo solicitudes, y no es aclarado, ni en la figura ni en el texto, en qué unidades están expresados los valores.
- **1:** el trabajo cumple correctamente con parte de los puntos solicitados aunque varios puntos están incompletos y/o presentan resultados incoherentes y esto no es mencionado.
- **0:** el trabajo no cumple correctamente ninguno de los puntos solicitados.

2) Figuras y tablas

- **3:** se utiliza una cantidad adecuada de figuras y tablas, de forma ordenada e integrada con el texto. En los casos que requiera (como diagramas) permiten al lector leer números o ver detalles, en los casos en los que no es posible se aclara en el texto.
- **2:** en algunos casos las figuras no son legibles o algunas tablas tienen errores menores,
- **1:** las figuras o tablas no están integradas con el texto por no ser referenciadas en el mismo o se usan figuras o tablas con errores,
- **0:** la mayoría de las figuras utilizadas no tienen información relevante o no son claras.

3) Redacción

- **3:** el texto es claro y conciso, no se comenten errores ortográficos o gramaticales en cantidad considerable,
- **2:** se encuentran errores gramaticales menores y la redacción es suficientemente clara,
- **1:** se encuentra una cantidad importante de errores ortográficos, especialmente tildes, y/o la redacción no es suficientemente clara,

- **0:** el texto no es claro, tiene: oraciones incompletas, mal uso de puntuación o mayúsculas.

4) Referencias bibliográficas y otros

- **3:** se citan referencias bibliográficas de forma adecuada así como también se definen claramente las fuentes de otros materiales usados como imágenes o datos obtenidos de sitios web,
- **2:** existen algunas referencias puntuales faltantes,
- **0:** no se hace un uso correcto de referencias.

5) Formato

- **3:** se cumplió con el estilo definido,
- **2:** se cumplió con el estilo definido pero no se respetó el máximo de páginas,
- **1:** no se cumplió con el estilo definido pero se respetó el máximo de páginas,
- **0:** no se cumplió con el estilo definido ni el máximo de páginas.

PUNTAJE DE EXPOSICIÓN

▪ Exposición oral:

- **3:** ambos estudiantes realizan la presentación de forma respetuosa y correcta dirigiéndose al público y en el tiempo asignado, el contenido de la presentación es concreto y orientado a mostrar los resultados más importantes del trabajo,
- **2:** la presentación se realiza correctamente hasta que el tiempo máximo es alcanzado sin poder finalizar la misma o se cometen errores menores de conexión con el público y visualización de la presentación,
- **1:** se presenta en tiempo adecuado pero se cometen errores al presentar sin lograr exponer claramente conceptos de la presentación,
- **0:** se realiza una presentación incompleta con mal uso del tiempo y cometiendo los errores mencionados anteriormente.

▪ Preguntas:

- **3:** ambos estudiantes responden correctamente,

- **2:** se comenten errores de importancia menor,
- **0:** se cometen errores importantes.

Los puntajes obtenidos en cada criterio serán sumados considerando factores de ponderación y se obtendrá un valor **PExp** comprendido entre 0 y 15.

Las presentaciones deberán ser realizadas en un tiempo máximo de 14 minutos. Luego se tomarán algunos minutos para realizar preguntas.

2.5 Publicación de la entrega final

La versión final de los trabajos serán puestos a disposición, bajo una licencia *Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*, en un repositorio abierto alojado en servidores de la Universidad de la República. Ver detalles de la licencia en creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0.

Los autores del trabajo serán los integrantes del grupo, siguiendo el mismo orden que los estudiantes elijan y utilicen en la primer página del informe.

3 Parciales

La modalidad de los parciales será **presencial**. Durante el parcial se puede utilizar materiales. Las hojas de fórmulas deben ser traídas por las y los estudiantes. Se podrá usar calculadora científica (no programable). Se recuerda que el uso de celular en cualquier momento de la prueba provocará una **descalificación automática**.

4 Exámenes

El tribunal de docentes designado en cada período establecerá la modalidad y forma de evaluación para cada período. A pesar de esto, se describen de forma sintética los lineamientos de la forma de evaluación que se ha aplicado en los últimos años.

El examen tiene una parte escrita (práctica) y una parte oral (teórico-práctica). Aquellos estudiantes que alcancen un cierto puntaje mínimo en la parte escrita pasarán a la parte oral. En la parte oral deberán responder dos preguntas. Las respuestas dadas por los estudiantes serán ponderadas con el puntaje obtenido en la parte escrita de acuerdo con una ecuación previamente establecida por el tribunal. A modo de referencia se brinda la siguiente regla de ponderación:

$$PE_{\text{examen}} = 0,6 \times P_{\text{Prac}} + 0,2 \times P_{\text{teo1}} + 0,2 \times P_{\text{teo2}}$$

donde, cada puntaje individual es valorado de 0 a 100 puntos. En el caso de las preguntas de teórico se utilizará una escala de pocos valores posibles, por ejemplo: 0, 33, 66, y 100 (donde 0 representa que el estudiante no responde y 100 responde de forma completa y correcta).

El puntaje ponderado P_{Examen} es convertido a la escala de 0 a 12, donde 50 representa una nota aceptable de aprobación (3) aplicando una escala lineal hasta el 12.