



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

Haedo, 22 de septiembre de 2025

VISTO

La nota que fuera presentada por el Director del Departamento de Ingeniería Aeronáutica/Aeroespacial, Ing. Arnaldo BEJARANO, de fecha 10 de septiembre de 2025, bajo el N° 807/2025 de Mesa de Entradas y Salidas de esta Facultad Regional, la Ordenanza 1383, y

CONSIDERANDO

Que la Ordenanza 1383 de Consejo Superior regula el "Lineamiento para la implementación de Asignaturas Electivas para las Carreras de Grado en el Ámbito de la Universidad" y aprueba la normativa de implementación de las materias electivas, contenidas en el espacio específico destinado a las mismas, en los diseños curriculares vigentes según ANEXO I de dicha Ordenanza.

Que en Punto 4 del ANEXO I de la citada ordenanza se establece que las asignaturas electivas tendrán una validez de cuatro ciclos lectivos consecutivos. Y asimismo se establece que si fuere conveniente su continuidad el ciclo de validez puede renovarse respetando el marco establecido por la Ordenanza.

Que el Ing. Arnaldo BEJARANO en su nota hace mención sobre la renovación de las materias electivas "Aeroelasticidad" del 5° Nivel, "Comunicación, liderazgo e innovación en proyectos tecnológicos" del 5° Nivel, "Dinámica de los Fluidos Computacionales" del 5° Nivel, "Gestión Aerocomercial" del 5° Nivel, "Identificación de Sistemas Dinámicos" del 5° Nivel, "Investigación de Accidentes Aeronáuticos y Espaciales" del 6° Nivel, "Seguridad, Higiene y Medioambiente" del 5° Nivel y "Valuación de Activos para Empresas Industriales" del 5° Nivel, todas para el Plan 2023, período 2026-2029 (inclusive).

Que por último comenta que en la reunión ordinaria de Consejo Departamental llevada a cabo el día 29 de agosto se aprobó por unanimidad la incorporación de las materias electivas.

Que toda la documentación fue analizada por la Comisión de Enseñanza de este Consejo Directivo, la cual, en la reunión ordinaria celebrada en el día de la fecha, recomendó aprobar las materias electivas "Aeroelasticidad" del 5° Nivel, "Comunicación, liderazgo e innovación en proyectos tecnológicos"

Corresponde a la Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

del 5° Nivel, "Dinámica de los Fluidos Computacionales" del 5° Nivel, "Gestión Aero comercial" del 5° Nivel, "Identificación de Sistemas Dinámicos" del 5° Nivel, "Investigación de Accidentes Aeronáuticos y Espaciales" del 6° Nivel, "Seguridad, Higiene y Medioambiente" del 5° Nivel y "Valuación de Activos para Empresas Industriales" del 5° Nivel, todas para el Plan 2023, período 2026-2029 (inclusive) de la carrera de Ingeniería Aeroespacial.

Que el despacho de la Comisión de Enseñanza resultó aprobado por unanimidad.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por Artículo 85° del Estatuto de la Universidad Tecnológica Nacional y en un todo de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.

Por ello, y atento a las atribuciones que le son propias,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL HAEDO
R E S U E L V E:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la materia electiva "Aeroelasticidad", como Materia Electiva del 5° Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO I a la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar la materia electiva "Comunicación, liderazgo e innovación en proyectos tecnológicos", como Materia Electiva del 5° Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO II a la presente Resolución.

ARTÍCULO 3°.- Aprobar la materia electiva "Dinámica de los Fluidos Computacionales", como Materia Electiva del 5° Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO III a la presente Resolución.

ARTÍCULO 4°.- Aprobar la materia electiva "Gestión Aero comercial", como Materia Electiva del 5° Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO IV a la presente Resolución.

Corresponde a la Resolución de Consejo Directivo N°480/2025



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

ARTÍCULO 5º.- Aprobar la materia electiva "Identificación de Sistemas Dinámicos", como Materia Electiva del 5º Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO V a la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º.- Aprobar la materia electiva "Investigación de Accidentes Aeronáuticos y Espaciales", como Materia Electiva del 6º Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO VI a la presente Resolución.

ARTÍCULO 7º.- Aprobar la materia electiva "Seguridad, Higiene y Medioambiente", como Materia Electiva del 5º Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO VII a la presente Resolución.

ARTÍCULO 8º.- Aprobar la materia electiva "Valuación de Activos para Empresas Industriales", como Materia Electiva del 5º Nivel, Plan 2023, para el período 2026-2029 (inclusive) para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Facultad Regional Haedo, cuyo programa analítico se adjunta como ANEXO VIII a la presente Resolución.

ARTÍCULO 9º. - Regístrese, comuníquese. A la Secretaría Académica por su intermedio a quien corresponda, al Departamento de Ingeniería Aeronáutica/Aeroespacial, al Departamento de Títulos y al Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 480/2025



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

ANEXO I

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Aeroelasticidad"

(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	Aeroelasticidad
Carrera	Ingeniería Aeroespacial
Plan de estudios	2023
Modalidad de dictado	Cuatrimestral
Carga horaria (horas cátedra)	80
Carga horaria semanal (horas cátedra)	2,5

Prerequisitos	
Para cursar y rendir	
tener cursadas	tener aprobadas
Mecánica de los Fluidos Estructuras Aeroespaciales III	Estructuras Aeroespaciales II

Objetivos generales

- Introducción a los fenómenos aeroelásticos estáticos y dinámicos. El objetivo de la asignatura es que el alumno logre una visión global de los fenómenos aeroelásticos, las causas que los provocan, los métodos modernos de análisis y las técnicas usuales para su prevención.

Objetivos específicos

- **Mecánica:** Se introduce y desarrolla el Principio de Hamilton y las ecuaciones de Lagrange, incorporando el concepto de "grado de libertad generalizado".
- **Mecánica del sólido:** Se remarca la importancia fundamental del concepto "Rigidez Estructural". Se profundiza el estudio de la torsión uniforme y no uniforme en problemas estáticos y dinámicos. Se incorpora el concepto de "Acoplamiento de modos de Vibración".



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

- **Mecánica de los fluidos:** Se introducen los fundamentos de la Aerodinámica No Estacionaria.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1:

Introducción a la aeroelasticidad.

UNIDAD 2:

Problemas aeroelastoestáticos. Divergencia Torsional. Modelo discreto. Torsión uniforme y No uniforme. Modelo continuo de Divergencia. Divergencia de alas en flecha. Inversión de comandos.

UNIDAD 3:

Vibraciones Torsionales, Acoplamiento y Sistemas Autoexcitados.

UNIDAD 4:

Introducción a la Aerodinámica No Estacionaria.

UNIDAD 5:

Aeroelastodinámica. Flütter y Buffeting. Definición y clasificación. Métodos de análisis: analíticos y experimentales.

UNIDAD 6:

Flütter binario flexión- torsión. Modelos bidimensionales.

UNIDAD 7:

Flütter con las superficies de comando. Métodos aproximados para la estimación de la velocidad de Flütter.

UNIDAD 8:

Balanceo de las superficies de comando y prevención del Flütter.

UNIDAD 9:

Introducción al Stall Flütter.

UNIDAD 10:

Active Flütter Supression y Body Freedom Flütter (BFF).

UNIDAD 11:

Requisitos del FAR 23.629 Aeroelasticity Requirements & AC 23.629 -1B- Means of Compliance with Title 14 CFR, Part 23, 23.629

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Se emplean clases teóricas para el desarrollo y tratamiento de los temas de la materia, destinando un tiempo razonable para atender y aclarar las dudas de carácter mas general que surgen en los estudiantes. Se estimula la utilización de reportes y papers (fundamentalmente los clásicos de Theodorsen y Küssner) como complemento de las clases teóricas.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Laeado*

Los estudiantes elaboraran monografías individuales basadas en un Paper o Report. La selección de este último y el alcance de la monografía serán definidos por la catedra.

BIBLIOGRAFÍA

- Dowell, E. H., & Scanlan, R. H. (2014). *A Modern Course in Aeroelasticity* (5.^a ed.). Springer. ISBN 978-3-319-09452-6.
- Bisplinghoff, R. L., Ashley, H., & Halfman, R. L. (1955). *Aeroelasticity*. Addison-Wesley. ISBN 978-0486691893.
- Bisplinghoff, R. L., & Ashley, H. (2013). *Principles of Aeroelasticity*. Dover Publications. ISBN 978-0486613499.
- Clough, R. W., & Penzien, J. (1993). *Dynamics of Structures* (2.^a ed.). McGraw-Hill. ISBN 978-0070113943.
- Gülçat, Ü. (2020). *Fundamentals of Modern Unsteady Aerodynamics* (3.^a ed.). Springer. ISBN 978-3030607777.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

ANEXO II

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Comunicación, Liderazgo E Innovación En Proyectos Tecnológicos"

(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	<i>Comunicación, liderazgo e innovación en proyectos tecnológicos</i>
Carrera	<i>Ingeniería Aeroespacial</i>
Plan de estudios	<i>2023</i>
Modalidad de dictado	<i>Cuatrimestral</i>
Carga horaria (horas cátedra)	<i>64</i>
Carga horaria semanal (horas cátedra)	<i>2</i>

Prerequisitos	
Para cursar y rendir	
<i>tener cursadas</i>	<i>tener aprobadas</i>
Legislación	

Objetivos generales

- Obtener conocimiento y herramientas para potenciar habilidades blandas que todo líder de proyecto o área necesita para desempeñarse eficientemente.
- Conocer los principios básicos correspondientes a la gestión de proyectos para poder comunicarse con todos los miembros del equipo de trabajo, superiores (mandos medios y/o altos) y contratistas.
- Adquirir conocimientos que mejoraran la comunicación y liderazgo. Conocer herramientas para poder aumentar las habilidades tanto de motivación como de negociación.
- Obtener conocimiento y herramientas para desarrollar la creatividad, Investigación e innovación tecnológica.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

Objetivos específicos

- Entender los aspectos básicos, definiciones y herramientas para planificar, ejecutar y controlar los pilares principales de todo proyecto (alcance, tiempo y costos). Conocer sobre metodologías ágiles (aplicadas generalmente en informática y/o programación).
- Conocer la teoría de la comunicación. Obtener conocimientos para mejorar la comunicación oral y presencia corporal, además de focalizar en la realización de presentaciones efectivas a todo nivel.
- Obtener conocimientos en habilidades blandas que permiten desarrollar el liderazgo, motivación y negociación, trabajar sobre la detección de necesidades de los miembros del grupo de trabajo, y como dar una buena devolución (feedback) del desempeño laboral.
- Conocer técnicas, herramientas y métodos para orientar los procesos de creatividad e innovación.
- Conocer los principios básicos de la vigilancia estratégica y los principales conceptos de propiedad intelectual.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD I: Introducción a la gestión de proyectos.

- Definición de Proyecto. Cuando se considera exitoso.
- Ciclo de vida y procesos de un proyecto.
- Rol del Project Manager.
- Stakeholders. ¿Quiénes son? Análisis para la gestión.
- Gestión de proyectos Vs. Metodologías de desarrollo de productos.
- Enfoque PMI®, grupo de procesos y áreas de conocimiento.

UNIDAD II: Triple restricción (Alcance-Tiempo-Costos)

- Alcance del proyecto. Definición de objetivos.
- Recolección de Requerimientos y creación de la estructura de desglose de trabajo.
- Gestión del tiempo. Tipos de estimaciones.
- Definición y secuencia de actividades.
- Diagrama de Gantt, diagrama de red, Camino crítico.
- Compensación del cronograma: crashing y fast tracking.
- Tipos de costos (fijos, variables, directos, indirectos, hundido, de oportunidad)
- Estimación de Costos. Cálculo del presupuesto del proyecto.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

- Técnicas para el seguimiento y control de costos. Método del valor ganado.

UNIDAD III: Metodología Agile

- Introducción a las metodologías ágiles. Origen y filosofía ágil.
- Scrum: enfoque y casos de aplicación.
- Herramientas: Burn-down chart y Backlog de producto.
- Roles.
- Marco iterativo incremental.
- Beneficios.
- Relación entre metodologías agile y tradicional.

UNIDAD IV: Liderazgo, Motivación y negociación

- El rol de líder.
- Tipos de liderazgo (situacional).
- Madurez en los grupos de trabajo. Team building (modelos de Tuckman).
- Delegación de tareas.
- Gestión del desempeño de grupos de trabajo.
- Detección de necesidades de capacitación.
- Detección de necesidades de Motivación. Pirámide de Maslow. Teorías "X" e "Y"
- Gestión del desempeño y Feedback.
- Metodología de una negociación.

UNIDAD V: Comunicación y Presentaciones efectivas

- Modelos de la comunicación.
- Netiquette. Tipos de emails.
- Campos de la comunicación oral.
- Presencia corporal y vocal.
- Inteligencia emocional. Empatía y percepción.
- Escucha activa.
- Generar adhesión a sus propuestas.
- Identificación y análisis de los stakeholders.
- Gestión de las expectativas y participación de los stakeholders.
- Manejo de emociones y gestión del miedo escénico.
- Técnicas de comunicación: Escuchar-reformular-preguntar.
- Gestión de situaciones imprevistas.
- Asertividad frente a la agresividad.
- Asertividad frente a la manipulación.

UNIDAD VI: Investigación e innovación tecnológica

- Ideas, Innovación y Creatividad



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

- Proceso de Innovación: Búsqueda de Ideas y Potenciales Oportunidades
- Métodos de orientación en el proceso de innovación: Design Thinking (para desarrollar productos) y CPS (para resolver problemas en forma creativa)
- Diagramas de Mapa mental (Tony Buzan) y Brainstorming (Alex Osborn).
- Técnica de creatividad o de desarrollo de ideas creativas: SCAMPER (Bob Eberler).
- Procesos desde la divergencia de las ideas creativas hacia la convergencia de las mismas en potenciales soluciones
- Vigilancia estratégica – inteligencia competitiva - Metabuscadores
- Disciplinas de una Organización Inteligente
- Propiedad intelectual – Patentes Invención Vs. Innovación

BIBLIOGRAFÍA

- Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) (6.ª ed.)*. Project Management Institute.
- International Organization for Standardization. (2012). *ISO 21500:2012 - Guidance on project management*. International Organization for Standardization.
- Mulcahy, R. (2018). *PMP® Exam Prep, Eighth Edition: Rita's Course in a Book for Passing the PMP® Exam*. RMC Publications.
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos (6.ª ed.)*. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Adán Micó, P. (2011). *Liderazgo, marca personal y comunicación*. Revista Gestión de las Personas y Tecnología, 12, 94–96.
- Rulicki, S. (2017). *Comunicación no verbal: Cómo la inteligencia emocional se expresa sin palabras*. Editorial Granica.
- Kastika, E. (1999). *Los 9 mundos de la creatividad en management*. Ediciones Macchi.
- Senge, P. M. (1990). *La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización que aprende*. Editorial Granica.



ANEXO III

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Dinámica de los fluidos computacional"
(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	Dinámica de los fluidos computacional
Carrera	Ingeniería Aeroespacial
Plan de estudios	2023
Modalidad de dictado	Cuatrimestral
Carga horaria (horas cátedra)	80
Carga horaria semanal (horas cátedra)	2,5

Prerequisitos	
Para cursar y rendir	
tener cursadas	tener aprobadas
Mecánica de los Fluidos Mecánica del Sólido Estructuras Aeroespaciales III	Programación y Análisis Numérico

Objetivos generales

La Mecánica de Fluidos Computacional (CFD, por sus siglas en inglés) se ha convertido en las últimas décadas en una herramienta indispensable para el diseño de todo tipo de productos y aplicaciones. Se encuentran aplicaciones en aerodinámica exterior de vehículos, en problemas de aire acondicionado y ventilación (HVAC), en flujos reactivos, en turbomáquinas, etc.

En el caso de aeronáutica aparece tanto en las primeras etapas de diseño, para ayudar en el concepto de avión, como en etapas avanzadas, para optimizar los detalles finales. Actualmente el uso de CFD no se limita al cálculo del flujo del aire y su efecto sobre una estructura rígida, sino que se la utiliza para optimizar formas o resolver el problema acoplado de interacción fluido-estructura. La tendencia actual muestra que el uso de CFD será algo de uso cotidiano en todas las áreas de ingeniería y en particular en la Aeronáutica en las próximas décadas. (1,2).

En este contexto se vuelve relevante que el egresado de Ingeniería Aeronáutica tenga conocimientos en esta área. La amplitud de los problemas que se pueden



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

resolver hace imposible abarcar todo el contenido en una materia. Se propone entonces dar los conceptos básicos de CFD, resolución de problemas estacionarios y no estacionarios de flujos incompresibles, y la introducción al modelado de la turbulencia.

1.J. Slotnick, A. Khodadoust, J. Alonso, D. Darmofal, W. Gropp, E. Lurie & D. Mavriplis: "CFD Vision 2030 Study: A Path to Revolutionary Computational Aerosciences"; 2013, NASA TR 3093 (Reporte Técnico)

2.P.R. Spalart & V. Venkatakrishnan: "On the role and challenges of CFD in the aerospace industry"; 2016, The Aeronautical Journal, 120, pp. 209-232.

Objetivos específicos

- Que el alumno aprenda el método de volúmenes finitos, sus ventajas y desventajas, y lo aplique para resolver ecuaciones diferenciales simples.
- Que el alumno comprenda el proceso de modelado, preprocesamiento/procesamiento/post-procesamiento, que adquiera el conocimiento de qué es una malla adecuada para CFD, y que aprenda a analizar críticamente los resultados.
- Que el alumno conozca las herramientas de código abierto disponibles para resolver problemas de ingeniería y aplique las más adecuadas para cada caso.
- Que el alumno comprenda la complejidad inherente de la turbulencia y conozca los diferentes modelos con sus rangos de validez.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1:

Introducción a CFD. Ecuaciones en derivadas parciales. Clasificación, condiciones de borde e iniciales. Planteo conservativo de las EDPs. El método de los volúmenes finitos para problemas de difusión estacionarios.

UNIDAD 2:

Solución numérica de Sistemas de Ecuaciones Lineales Algebraicas. Métodos Directos e Iterativos. Pre-condicionamiento.

UNIDAD 3:

El método de volúmenes finitos para problemas de convección-difusión estacionarios. Esquemas de interpolación y propiedades.

UNIDAD 4:

Problemas no estacionarios. Esquemas de Euler explícito, Crank-Nicholson, y Euler implícito.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

UNIDAD 5:

Resolución de problemas de fluidos. Algoritmos para resolución del acoplamiento velocidad-presión. Algoritmos SIMPLE y PISO. Algoritmos para la solución de problemas no-estacionarios. Esquemas temporales. SIMPLE no-estacionario, PISO no-estacionario.

UNIDAD 6:

Turbulencia. Caracterización, modelado. Implementación de modelos turbulentos.

PROPUESTA PEDAGÓGICA

La materia se plantea para ser dictada en un semestre del año con una carga horaria de 5 horas cátedra por semana.

Las clases serán teórico-prácticas, la teoría se dictará en el pizarrón y/o presentaciones según el tema, y la práctica será en computadora con la utilización de software libre. Para los problemas simples se usará Octave, Scilab, o software similar, y para los problemas complejos OpenFOAM.

BIBLIOGRAFÍA

- Fenziger, J., & Perić, M. (2001). *Computational methods for fluid dynamics* (3rd ed.). Springer.
- Moukalled, F., Mangani, L., & Darwish, M. (2015). *The finite volume method in computational fluid mechanics: An advanced introduction with OpenFOAM and MATLAB* (1st ed.). Springer.
- Stewart, G. W. (1996). *Afternotes on numerical analysis*. SIAM.
- Trefethen, L., & Bau, D. (1997). *Numerical linear algebra*. SIAM.
- Versteeg, H., & Malalasekera, W. (2007). *An introduction to computational fluid dynamics: The finite volume method* (2nd ed.). Prentice Hall.



ANEXO IV

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Gestión Aero comercial"
(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	Gestión Aero comercial
Carrera	Ingeniería Aeroespacial
Plan de estudios	2023
Modalidad de dictado	Cuatrimestral
Carga horaria (horas cátedra)	80
Carga horaria semanal (horas cátedra)	2,5

Prerequisitos	
Para cursar y rendir	
tener cursadas	tener aprobadas
Sistemas del Avión	Economía

Objetivos generales

- Analizar la estructura y sistema de gestión de las líneas aéreas, sus procesos e interrelación con la operación aérea.
- Aplicar los conocimientos técnico-económicos para el estudio y análisis de los procesos de planificación, ingeniería y estructuras de costos de una línea aérea.
- Proyectar los principales procesos de negocio de una línea aérea.

Objetivos específicos

- Del Módulo 1: Entender la estructura de una empresa aérea, los grupos de procesos core y de soporte, los roles principales y su interacción con las partes internas y externas.
- Del módulo 2: Entender los procesos relativos a la planificación de flota, selección de aeronaves y su incorporación y afectación a la empresa; la gestión de los requisitos operativos durante la operación en la empresa y los procesos para la desafectación, descarte o devolución.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

- Del Módulo 3: Comprender la estructura de costos propios de las líneas aéreas, las estrategias de revenue y costos de las rutas, y entender los principios para la planificación comercial y de las redes.
- Del Módulo 4: Conocer los principales procesos relacionados con las operaciones de mantenimiento e ingeniería de una línea aérea y de un MRO, la relación entre ambos, y los principales desafíos y problemáticas de la industria.
- Del Módulo 5: Entender los procesos de planificación de corto plazo y seguimiento de vuelos del Centro de Control de Operaciones, las estrategias tácticas para la gestión de contingencias y la interacción entre las distintas áreas durante la operación cotidiana.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1:

Estructuras de gobierno de las líneas aéreas: Legacy Vs. Low Cost carriers – Principales roles y cargos regulatorios (Argentina) – Grupos de procesos y su interrelación en la operación aérea – Stakeholders internos y externos

UNIDAD 2:

Criterios de selección de aeronaves según las redes – Modalidades de adquisición de aeronaves (Leasing financiero, leasing operativo, compraventa) – Procesos de inspección, incorporación, nacionalización, matriculación, emisión del Certificado de Aeronavegabilidad Estándar, devolución, exportación – Mantenimiento y seguimiento de condiciones contractuales – Requisitos típicos y restricciones durante la operación.

UNIDAD 3:

Estructura de costos de las líneas aéreas – P&L y márgenes de rentabilidad – Estructura de costos de rutas y redes – Estructura de costos de mantenimiento – Análisis de casos de negocios en proyectos aeronáuticos

UNIDAD 4:

Procesos de planificación e ingeniería – Operaciones y Producción: Mantenimiento menor y de línea; Mantenimiento de base; talleres de componentes – Certificación y requisitos regulatorios – Tendencias del mercado – Servicios de mantenimiento para terceros

UNIDAD 5:

Centro de Control Operacional – Seguimiento y monitoreo de vuelos – Planificación de corto plazo – Contingencias y estrategias de contención – Coordinación de las operaciones



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Laeado*

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Se emplean clases teóricas expositivas dialogadas para el desarrollo y tratamiento de los temas de la materia, destinando un tiempo razonable para atender y aclarar las dudas de carácter más general que surjan en los estudiantes.

Los estudiantes elaboraran programas de simulación basados en ejemplos reales. La selección de estos ejemplos y el alcance de los códigos serán definidos por la catedra.

Trabajo integrador de desarrollo paulatino de proyecto y desarrollo de los procesos de una línea aérea propuesta.

BIBLIOGRAFÍA

- Meijer, G. (2020). Fundamentals of Aviation Operations. Taylor & Francis.
- King, J. M. C., Bruce, P. J., & Gao, Y. (2017). Airline Operations: A Practical Guide. Taylor & Francis.
- Cook, G. N., & Billig, B. (2023). Airline Operations and Management: A Management Textbook. Routledge.



ANEXO V

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Identificación de Sistemas Dinámicos"

(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	<i>Identificación de Sistemas Dinámicos</i>
Carrera	<i>Ingeniería Aeroespacial</i>
Plan de estudios	<i>2023</i>
Modalidad de dictado	<i>Cuatrimestral</i>
Carga horaria (horas cátedra)	<i>80</i>
Carga horaria semanal (horas cátedra)	<i>2,5</i>

Prerequisitos	
<i>Para cursar y rendir</i>	
<i>tener cursadas</i>	<i>tener aprobadas</i>
Sistemas de Control Electrónica Electrotecnia	Mecánica Probabilidad y estadística

Objetivos generales

- Modelar y estimar sistemas dinámicos.
- Aplicar el modelado y estimación de sistemas dinámicos a la implementación de estrategias de control en el campo aeroespacial.

Objetivos específicos

- Identificación de parámetros: Se introduce y desarrolla la importancia y la metodología para la identificación de los parámetros desconocidos de sistemas dinámicos.
- Identificación de estados: Se introduce y desarrolla la importancia y la metodología para la identificación de los estados desconocidos de sistemas dinámicos.
- Filtro de Kalman: Se introducen los fundamentos del filtro de Kalman, uno de los más importantes de la industria aeroespacial.

PROGRAMA ANALÍTICO



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

UNIDAD 1:

Introducción a los sistemas de estimación y repaso de requisitos.

UNIDAD 2:

Estimación usando mínimos cuadrados. Conceptos estadísticos de mínimo cuadrados.

UNIDAD 3:

Ejemplos de aplicación de estimación de parámetros en casos reales.

UNIDAD 4:

Estimación de estados secuencial.

UNIDAD 5:

Ejemplos de aplicación de estimación de estados en casos reales.

UNIDAD 6:

Filtro de Kalman discreto.

UNIDAD 7:

Filtro de Kalman de tiempo continuo.

UNIDAD 8:

Ejemplos de aplicación del filtro de Kalman.

UNIDAD 9:

Métodos de frecuencia para la estimación de sistemas.

UNIDAD 9:

Métodos avanzados de frecuencia para la estimación de sistemas.

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Se emplean clases teóricas para el desarrollo y tratamiento de los temas de la materia, destinando un tiempo razonable para atender y aclarar las dudas de carácter más general que surjan en los estudiantes.

Los estudiantes elaboraran programas de simulación basados en ejemplos reales. La selección de estos ejemplos y el alcance de los códigos serán definidos por la cátedra.

Trabajo integrador de investigación, desarrollo e implementación de un algoritmo de identificación de sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Crassidis, J. L., & Junkins, J. L. (2012). *Optimal Estimation of Dynamic Systems* (2nd ed.). CRC Press.
- Juang, J.-N. (1994). *Applied System Identification*. Pearson College Div.



ANEXO VI

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Investigación de Accidentes Aeronáuticos y Espaciales"
(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	Investigación de Accidentes Aeronáuticos y Espaciales
Carrera	Ingeniería Aeroespacial
Plan de estudios	2023
Modalidad de dictado	Cuatrimestral
Carga horaria (horas cátedra)	80
Carga horaria semanal (horas cátedra)	2,5

Prerrequisitos	
Para cursar y rendir	
tener cursadas	tener aprobadas
Normativa Aeronáutica Aeropuertos, Aeronavegación e Impacto Ambiental Mantenimiento General de Aeronaves	Sistemas del Avión Sistemas de Control Instrumentos y Mediciones

Objetivos generales

Aplicar los fundamentos teóricos para la investigación y análisis de un accidente aeronáutico y aeroespacial estudiando la normativa nacional e Internacional vigente y haciendo uso de la experiencia ganada con los informes de investigaciones existentes para mejorar la seguridad Operacional.

Objetivos específicos

- Comprender la normativa vigente nacional e internacional para el estudio de un accidente aéreo y aeroespacial.
- Familiarizarse con los documentos requeridos para efectuar un análisis de un accidente.
- Comprender la teoría del estudio del error humano en los accidentes.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

- Interpretar los sucesos desde el punto de vista técnico y reconstruir los hechos que llevaron al accidente.
- Comprender como elaborar un informe preliminar y final de Investigación.
- Analizar los casos más emblemáticos en la industria Aeronáutica y Aeroespacial.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS y NORMATIVA

Primeros registros. Estadísticas de accidentes aéreos desde 1903 hasta la actualidad. Convenio de Chicago de 1944. Anexo 13 de OACI / RAAC 13. Entes reguladores nacionales e internacionales. Diferencia entre accidente e incidente. Safety / Security. El Factor humano y organizacional en la seguridad. Modelo de Reason.

UNIDAD 2: ESTUDIO DE ACCIDENTES AEREOS

Manual de procedimientos de investigación de accidentes e incidentes de aviación civil. Junta de Investigación. Estudio preliminar del terreno y zona restringida. Reconstrucción de los hechos. Análisis de FDR, CVR y datos de vuelo. Estudio del "Flight Data Recorder Handbook for Aviation Accident". Estudios de reportes de vuelo, parámetros y fallas. Rastreo de ELT y ULB. Búsqueda y salvamento Anexo 12 de OACI. Golden Nugget.

UNIDAD 3: SEGURIDAD OPERACIONAL

Sistema de Gestión de Seguridad Operacional Anexo 19 de OACI (SMS), MRM (Maintenance Resource Management) y CRM (Crew Resource Management). Estrategias para mitigar y controlar riesgos para prevenir futuros accidentes aéreos. El emergente Fenómeno FANI y su impacto nacional e internacional en la seguridad aérea. Security, casos de interferencia ilícita.

UNIDAD 4: INFORMES DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD

Estudio y elaboración de un Informe de accidente aeronáutico preliminar y final (Final Aircraft Accident Report). Modificaciones mandatorias, cartas de operación, boletines de servicio y directivas de aeronavegabilidad.

UNIDAD 5: ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

Estudio de casos emblemáticos de la industria y recomendaciones efectuadas. Los nuevos desafíos en la nueva industria en el emergente turnismo aeroespacial.

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Se emplean clases teóricas para el desarrollo y tratamiento de los temas de la materia, destinando un tiempo razonable para atender y aclarar las dudas de



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

carácter más general que surjan en los estudiantes. La clase expositiva dialogada es complementada con el estudio de casos en donde mediante la interacción en clase se fomentan las habilidades, capacidades y conocimientos que tiene el estudiante respecto a las necesidades de un investigador. El Trabajo integrador de la materia se desarrolla en el estudio detallado de un accidente aeroespacial.

CASOS QUE SE ESTUDIARAN EN DETALLE:

- Caso 1 - Tenerife 1977 - KLM 4805 & PANAM 1736
- Caso 2 - Buenos Aires 1999 - LAPA 3142
- Caso 3 - Colorado 1991 - United Airlines 585
- Caso 4 - Fray Bentos 1997 - Austral 2553
- Caso 5 - Neuquén 2011 - SOL Líneas Aéreas
- Caso 6 - Indonesia 2018 - Lion Air 610 & Ethiopian 302
- Caso 7 - Chicago 1979 - American Airlines 191
- Caso 8 - Paris 2000 - Air France 5490
- Caso 9 - Bois d'Ermenonville 1974 - Turkish 981
- Caso 10 - Nueva Escocia Canada 1998 - Swissair 111
- Caso 11 - Kentucky 1983 - Air Canada 797
- Caso 12 - Costa Azul 2015 - Germanwings 9525
- Caso 13 - Espacio Profundo 1970 - Apollo 13
- Caso 14 - Océano - 2009 Air France 447
- Caso 15 - Marte - 1999 Mars Climate Orbiter
- Caso 16 - Cabo Cañaveral 1986 - Challenger
- Caso 17 - Cabo Cañaveral 2003 – Columbia

BIBLIOGRAFÍA

- Wood, R., & Sweginnis, R. (2006). *Aircraft Accident Investigation*. Endeavor Books.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press.
- Reason, J. (2009). *Managing maintenance error: A practical guide*. CRC Press, Ashgate.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate.
- Reason, J. (2016). *Organizational Accidents Revisited*. Taylor & Francis Ltd., CRC Press.
- Macarthur, J. (2013). *Air-Disaster 1: The Propeller Era*.
- Macarthur, J. (2014). *Air-Disaster 2: The Jet Age*.
- Negroni, C. (2016). *The Crash Detectives: Investigating the World's Most Mysterious Air Disasters*.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

- Lowery, J. (2015). *A Pilot's Accident Review: An in-depth look at high-profile accidents that shaped aviation rules and procedures*.
- Office of Research and Engineering. (2002). *Flight Data Recorder Handbook for Aviation Accident*.
- Bibel, G. D., & Hedges, R. (2018). *Plane Crash: The Forensics of Aviation Disasters*. Johns Hopkins University Press.
- Gero, D. (2013). *Aviation Disasters: The World's Major Civil Airliner Crashes Since 1950*. The History Press.
- Castillo Cornejo, J., & Bravo Garrido, R. (2021). *Ufología aeronáutica: Un nuevo concepto en el estudio de los OVNI*s.
- Reglamento de Investigación de Accidente de Aviación Civil (3rd April 2022).
- International Civil Aviation Organization. (2020). *Annex 13: Aircraft Accident and Incident Investigation* (12th ed., July 2020).
- International Civil Aviation Organization. *Annex 19: Safety Management*.
- International Civil Aviation Organization. (n.d.). *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, Part I* (Doc 9756).
- International Civil Aviation Organization. (n.d.). *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, Part II* (Doc 9756).
- International Civil Aviation Organization. (n.d.). *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, Part III* (Doc 9756).
- International Civil Aviation Organization. (n.d.). *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, Part IV* (Doc 9756).
- International Civil Aviation Organization. *Circular 298: Training Guidelines for Aircraft Accident Investigators*.



ANEXO VII

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Seguridad, higiene y medioambiente"
(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	Seguridad, higiene y medioambiente
Carrera	Ingeniería Aeroespacial
Plan de estudios	2023
Modalidad de dictado	Anual
Carga horaria (horas cátedra)	64
Carga horaria semanal (horas cátedra)	2

Prerequisitos	
Para cursar y rendir	
tener cursadas	tener aprobadas
Organización Industrial Sistemas de los Vehículos Aéreos y Espaciales	Química General Ingeniería y Sociedad

Objetivos generales

- Interpretar la legislación específica en la materia.
- Aplicar todo lo atinente a la prevención de accidentes en el ambiente de trabajo.
- Comprender la relación entre plantas industriales y el medioambiente, a efectos de asegurar la no contaminación del mismo.
- Aplicar las técnicas capaces de generar procesos industriales no contaminantes.

Objetivos específicos

- Interpretar la legislación específica en la materia.
- Aplicar todo lo atinente a la prevención de accidentes en el ambiente de trabajo.
- Comprender la relación entre plantas industriales y el medioambiente, a



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

efectos de asegurar la no contaminación del mismo.

- Aplicar las técnicas capaces de generar procesos industriales no contaminantes.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1:

Reseña histórica de la Organización laboral. Presentación de la materia.

UNIDAD 2:

Legislación que compete a la materia. Ley de ART. Ley 19587, decreto 351/79.

UNIDAD 3:

Conceptos de higiene y su relación con enfermedades profesionales y seguridad asociada a riesgos de accidentes. Acción profesional.

UNIDAD 4:

Riesgo de incendio. Química y física del fuego. Triángulo y tetraedro del fuego. Elementos extintores físicos y químico. Poder extintor. Clasificación del fuego. Cálculo de carga de fuego. Compatibilidad entre carga de fuego y poder extintor. Cálculo y distribución de matafuegos.

UNIDAD 5:

Iluminación y valores mínimos establecidos por la norma, según la tarea. Presentación de las distintas fuentes: características, rendimientos lumínicos y colorimétricos. Cálculos de iluminación.

UNIDAD 6:

Ruidos y vibraciones: concepto de ruido, su cantidad (dB) y su calidad (Hz). Curva de ecualización natural: Banda A. determinación del nivel sonoro continuo equivalente (NSCE). Distintos métodos de determinación, de acuerdo a la variación del ruido. Ruidos continuo, variable e impulsivo. Consecuencias de la exposición al ruido. Límites de protección personal, atenuación y aislamiento sonora. Materiales utilizados.

UNIDAD 7:

Contaminación ambiental en el ámbito laboral. Presentación de los agentes contaminantes más comunes. Enfermedades que producen (Benzolismo, Saturnismo, Silicosis, Asbestosis, etc.). Concentraciones máximas de los agentes contaminantes fijadas por la normativa.

UNIDAD 8:

Carga térmica: determinación de las condiciones hidrométricas en función de la tarea que se realiza. Cálculo de la carga térmica. Presentación del instrumental.



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Laeado*

Determinación de la temperatura globo de bulbo húmedo. Determinación del trabajo el Watts del trabajador.

UNIDAD 9:

Ventilación: presentación como herramienta para la eliminación de los factores de contaminación y carga térmica. Ventilación natural y artificial general o localizada. Calculo de ventilación general y tocan: cada. Dimensionamiento de campanas de captación, cálculos de caudal, dimensionamiento de los caños ramales y troncales. Calculo de pérdidas de caiga. Elección del ventilador. Sistemas de tratamiento.

UNIDAD 10:

Riesgo eléctrico: acción de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano. Prevenciones necesarias. Sistemas de protección, su funcionamiento: fusibles, llaves térmicas, disyuntores diferenciales, descarga a tierra.

UNIDAD 11:

Riesgo mecánico: necesidad de protección de las cadenas cinemáticas de transmisión, distintos tipos de protección.

UNIDAD 12:

Protección personal: necesidad y obligatoriedad de su uso. Presentación de los distintos tipos de elementos de protección.

UNIDAD 13:

Ecología y Medio Ambiente: definición de ecología. La acción del hombre y el impacto en su entorno. Necesidad de la preservación del medio ambiente y compatibilidad con la actividad humana. Concepto de desarrollo sustentable.

UNIDAD 14:

Ley 11459, decreto 1741/95 de la Provincia de Bs. As. Categorización de las industrias. Estudios de impacto ambiental. Análisis del medio ambiente, auditoría ambiental del establecimiento. Matriz del impacto.

UNIDAD 15:

Ley 24051 de la Nación y 11720 de la Prov. De Bs. As. sobre Residuos Especiales. Categorización de los residuos.

UNIDAD 16:

Contaminación y remediación de suelos. Métodos más usuales. Land-Farming, Bio-venting, etc.

UNIDAD 17:

Tratamiento de residuos sólidos especiales. Incineración. Hornos pirolíticos, rotativos, etc.

UNIDAD 18:



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

Contaminación de aguas: contaminantes más comunes. Demanda bioquímica y química de oxígeno (DBO y D00). Metales pesados, tratamientos más comunes: biológicos (aeróbicos y anaeróbicos), sedimentación, filtrado, etc.

UNIDAD 19:

Contaminación del Me: Agentes de descarga más comunes. CO₂, CO, NOX SOX, etc.

PROPUESTA PEDAGÓGICA

La asignatura es teórico-práctica. En la mitad de las horas de clase se transmiten los conocimientos teóricos con apoyo de apuntes, y se realizan preguntas a los alumnos para evaluar la comprensión de los temas dictados.

Durante la otra mitad se desarrollan ejercicios prácticos y se dictan los trabajos prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ley 19.587 y Decreto Reglamentario, 1971.
- Ley 11.459 y Decreto Reglamentario 1941, 1995.
- Ley 11.720 y Decreto Reglamentario 806 de residuos, 1996.
- Ley 3.395 Efluentes Gaseosos, 1972.
- Higiene y Seguridad, 2003.



ANEXO VIII

PROGRAMA ANALÍTICO

Materia Electiva: "Valuación de activos para empresas industriales"

(Resolución de Consejo Directivo N° 480/2025)

Asignatura	Valuación de activos para empresas industriales
Carrera	Ingeniería Aeroespacial
Plan de estudios	2023
Modalidad de dictado	Cuatrimestral
Carga horaria (horas cátedra)	64
Carga horaria semanal (horas cátedra)	4

Prerequisitos	
Para cursar y rendir	
tener cursadas	tener aprobadas
Organización Industrial	Economía

Objetivos generales

- Formar al alumno en la consistencia argumental de estos conocimientos y métodos formales para valorar activos industriales, desde el desarrollo de pasos metodológicos elaborados con rigor científico y según las prácticas habituales que se emplean en la profesión
- Introducirlo en las reglas de valuación empresarial, para que interprete el proceso de creación de valor económico y se familiarice con los términos y metodologías que habitualmente se emplean en la comunidad empresarial

Objetivos específicos

- Conocer y aplicar metodologías para desarrollar los procesos de



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Haedo*

valuación de activos industriales (obras civiles, maquinarias y equipamiento, instalaciones de infraestructura).

- Comprender las relaciones entre las distintas variables que crean o destruyen valor empresarial.
- Aplicar sus habilidades analíticas para verificar los resultados de informe de valuación de activos industriales, y vincularlo con el valor empresarial de la organización que los utiliza.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LAS PRÁCTICAS DE VALUACIÓN DE ACTIVOS INDUSTRIALES

Valuación de activos industriales: usos y propósitos de este tipo de valuación; clasificación por tipología o naturaleza de los activos participantes; definiciones de los distintos tipos de valores, bases metodológicas y enfoques para desarrollar las valuaciones. Reglas de ética y principio de independencia.

UNIDAD 2: COSTO DE LOS ACTIVOS INDUSTRIALES EN CONDICIÓN DE NUEVO, SIN USO

Costo de reposición o reemplazo a nuevo. Ajustes para superar criterios de diseño y/o construcción desactualizados. Medición de la capacidad instalada disponible. Fuentes de precios: consultas a fabricantes, bases de datos, catálogos, publicaciones, cómputos estimativos por rubros de obra, ecuaciones de precios (fórmulas) que informen niveles de precios en función de diversos parámetros constructivos, índices de precios específicos.

UNIDAD 3: CARGOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN LA ESTIMACIÓN DEL COSTO A NUEVO

Incidencia de los elementos que integran el costo total de un activo: precio unitario básico, gestión de compra, transporte, seguros, instalación y montaje, rezago de obra, leyes especiales, fletes de importación, seguros de transporte, derechos aduaneros de importación, gastos de puesta en marcha, ingeniería y asimilables, gastos de administración de obra, imprevistos y eventuales, intereses perdidos durante la construcción.

UNIDAD 4: LOS ACTIVOS INDUSTRIALES EN CONDICIÓN DE BIENES USADOS

Valor razonable, valor de mercado, valor de uso, valor depreciado técnico. Principio del mejor y mayor uso. Principio de sustitución. Principio de ventas comparables. Principio de capitalización de rentas futuras.

UNIDAD 5: MEDICIÓN DE LA DEPRECIACIÓN SOBRE LOS ACTIVOS INDUSTRIALES



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

Información disponible de su historial operativo: hoja de diagnóstico, confiabilidad y disponibilidad; condiciones operativas; condiciones de mantenimiento; edad cronológica versus edad efectiva; pronósticos de vida útil futura. Fracción de la depreciación que puede remediarse: costos de reparaciones y mantenimiento diferido (no ejecutado). Fracción de la depreciación incurable (no remediable): desgaste físico, agotamiento de reservas, impactos de los distintos tipos de obsolescencia (tecnológica, funcional, económica).

UNIDAD 6: INTRODUCCIÓN A LAS PRÁCTICAS DE VALUACIÓN EMPRESARIAL

Objetivos de la valuación de empresas: significado del término de valor empresarial y los fundamentos para su reconocimiento. Gestión en la creación de valor capital (value-based management). Precios de los capitales de las empresas: diferencia entre los vocablos precio y valor; concepto del valor de mercado empresarial. Conceptos básicos de las teorías de valuación aplicables al capital de las empresas: valuación por flujos descontados; valuación relativa por comparables (múltiplos y otras magnitudes derivadas del mercado o basados en la experiencia); valuación a través de precios de opciones.

UNIDAD 7: EL ANÁLISIS DEL HISTORIAL DE LA EMPRESA Y SU MERCADO

Modelos para diagnosticar e interpretar fortalezas y debilidades empresariales. Evolución histórica de sus variables operativas: ventas, márgenes brutos, EBIT, EBITDA, rentabilidad operativa neta. Análisis estructural de sus ingresos y costos. Recursos físicos disponibles y utilización de la capacidad productiva. Evolución histórica de sus variables económico-financieras: rendimiento de los activos y del capital propio. Nivel de endeudamiento, tipo de deudas, perfil de los acreedores, plazos y tasas de interés. Capital de trabajo y capital fijo o inmovilizado a largo plazo. Estructura de capital (propio y de terceros). Evolución histórica del mercado: volumen total (mercado físico, tamaño económico a precios mayoristas y venta al detalle), estructura de competidores, precios, márgenes y otros factores de performance cualitativa.

UNIDAD 8: TASAS DE INTERÉS VINCULADAS A LA VALUACIÓN

Fundamentos y elementos: concepto de interés real versus interés nominal, tasa de actualización versus tasa de capitalización; componentes de una tasa de interés y criterios para su construcción; la utilización del promedio aritmético versus el promedio geométrico en la medición de tasas; la incidencia de la estructura de financiamiento de la empresa en las tasas de rendimiento de los accionistas. Modelo del costo promedio ponderado del capital (WACC Weighted Average Cost of Capital). Retorno esperado y riesgo. Variabilidad de los retornos: varianza y dispersión; medición del riesgo sistemático o no diversificable a través



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

de la Beta (β); riesgo del ciclo económico y operativo en la β sin apalancamiento (β unlevered); riesgo financiero con la β con apalancamiento (β levered). Modelos de renta-riesgo: el CAPM Capital Asset Pricing Model.

UNIDAD 9: LA VALUACIÓN POR FLUJOS DESCONTADOS

Fundamentos y elementos: principios básicos; distinción entre el llamado “capital económico” y el “capital de valores potenciales”; flujos financieros versus flujos de rentabilidad económica; valuación del patrimonio neto (equity value) versus la valuación de toda la compañía o firma (firm/enterprise/entity value). Los datos para el período de proyección detallada: definición del horizonte temporal; estimación de resultados (ventas, márgenes, costos); situación patrimonial (nuevas inversiones en activos fijos e intangibles, deuda, dividendos, capital de trabajo, depreciaciones y amortizaciones); flujos de caja (operativa y flujo de caja libre); tasas de descuento. Los datos para el valor terminal: la cifra del resultado económico normalizado; las necesidades de reinversión a perpetuidad y el flujo de caja disponible; la tasa de crecimiento de largo plazo para el flujo de caja libre.

UNIDAD 10: LA VALUACIÓN RELATIVA POR COMPARABLES

Fundamentos: la posibilidad de comparar precios de empresas en el mercado; la homogeneidad de los datos o la estandarización al momento de comparar; las grandes categorías de comparables (ganancia, ingresos, valor libros, volumen físico). Comparación por ganancias: múltiplo precio/ganancias (PE price/earnings ratio); otros múltiplos de ganancias (valor de la firma/EBITDA; valor de la firma/EBIT; valor de la firma/cash flow). Comparación por ingresos: múltiplo precio/ventas (PS price/sales ratio). Comparación por valores contables: múltiplo precio/valor libros del patrimonio neto (PBV price/book value); otros múltiplos de valores contables (valor de la firma/valor libro del total de activos; valor de la firma/valor del costo de reposición de activos). Comparación por volumen físico: múltiplos vinculados a indicadores físicos de la operación (precio/número de clientes; precio/volumen de ventas – Ej.: toneladas, KWh, pasajeros transportados, etc.-). Ajustes sobre la estimación de múltiplos según se trate de empresas de comportamiento estables o con fuerte crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Urbano Medina Hernández, & Correa Rodríguez, A. (2009). *Cómo evaluar un proyecto empresarial: Una visión práctica*. Díaz de Santos, Madrid.
- López Dumrauf, G. (2013). *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*. Alfaomega, Buenos Aires.
- Peters, M. S., & Timmerhaus, K. S. (1991). *Plant Design and Economics*



*Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata*

for Chemical Engineers. McGraw-Hill.

- Fernández, P. (2000). *Valoración de empresas: Cómo medir y gestionar la creación de valor*. Gestión, Barcelona.
- Koller, T., Goedhart, M., & Wessels, D. (2010). *Valuation: Measuring and managing the value of companies*. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J.
- Chacko, G., & Evans, C. L. (2014). *Valuation: Methods and models in applied corporate finance*. Pearson, New Jersey.
- American Society of Appraisers. (2011). *Valuing Machinery and Equipment: The Fundamentals of Appraising Machinery and Technical Assets*. American Society of Appraisers, Washington D.C.