

Nº. 302

SALTA, 29 AGO 2025

Expediente Nº 14.159/2008

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.159/2008, por el cual se gestiona la aprobación de los programas y reglamentos internos de las asignaturas de Ingeniería Industrial, y

CONSIDERANDO:

Que por Nota Nº 0512/25, el Dr. Ing. Héctor Iván RODRÍGUEZ presenta, para su aprobación, la Planificación de Cátedra de la asignatura "Estadística Experimental".

Que la Escuela de Ingeniería Industrial aconseja aprobar la Planificación de Cátedra propuesta.

Que el Artículo 117 del ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su inciso 8. incluye el de "aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos".

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, mediante Despacho Nº 176/2025,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su X Sesión Ordinaria, celebrada el 20 de agosto de 2025)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura "Estadística Experimental", de la carrera de Ingeniería Industrial, la cual –como Anexo- forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; al Dr. Ing. Héctor Iván RODRÍGUEZ, en su carácter de Responsable de Cátedra; a la Escuela de Ingeniería Industrial; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; al Departamento de Autoevaluación, Acreditación y Calidad; a la Dirección

  
  




Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

Expediente N° 14.159/2008

 General Administrativa Académica; a la Dirección de Alumnos; al Departamento Docencia; y girar los obrados a la Dirección de Alumnos, para su toma de razón y demás efectos.

FF

RESOLUCIÓN FI N° 302-CD-2025

DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

  <p>Universidad Nacional de Salta <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p>	<p align="center"><b>Planificación de Cátedra</b></p> <p align="center"><b>ESTADISTICA EXPERIMENTAL</b></p> <p align="right">Escuela: Ingeniería Industrial Carrera: Ingeniería Industrial</p>														
<p><b>PLAN DE ESTUDIO</b></p> <p>Plan: 1999 Mod. 2005 Código de Asignatura: 12 Año de cursado: Segundo Cuatrimestre: Segundo Bloque de Conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>														
<p><b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS</b></p> <p>9 - Probabilidad y Estadística</p>															
<p><b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b></p> <p>Técnicas de muestreo. estimación puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis. Aplicaciones a la teoría de la confiabilidad. Análisis de la varianza para diseños completamente aleatorizados y diseños en bloques. Diseños factoriales. Análisis de regresión múltiple.</p>															
<p><b>DOCENTE RESPONSABLE</b></p> <p>Dr.Ing. Héctor Iván Rodríguez - Res.CDI-2023-0387</p>															
<p><b>CARGA HORARIA</b></p> <p>Carga Horaria Total de la Asignatura: 90</p>															
<p><b>Formación Teórica:</b></p> <p>Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>															
<p><b>Formación Práctica:</b></p> <p>Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th align="left">Actividad</th> <th align="right">Carga Horaria Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:</td> <td align="right">45</td> </tr> <tr> <td>    a Formación Experimental:</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td>    b Resolución de Problemas de Ingeniería:</td> <td align="right">30</td> </tr> <tr> <td>    c Otras:</td> <td align="right">10</td> </tr> <tr> <td>2 Proyecto Integrador Final:</td> <td align="right">0</td> </tr> <tr> <td>3 Práctica Profesional Supervisada:</td> <td align="right">0</td> </tr> </tbody> </table>		Actividad	Carga Horaria Total	1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	45	a Formación Experimental:	5	b Resolución de Problemas de Ingeniería:	30	c Otras:	10	2 Proyecto Integrador Final:	0	3 Práctica Profesional Supervisada:	0
Actividad	Carga Horaria Total														
1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	45														
a Formación Experimental:	5														
b Resolución de Problemas de Ingeniería:	30														
c Otras:	10														
2 Proyecto Integrador Final:	0														
3 Práctica Profesional Supervisada:	0														

## 1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos buscan enriquecer la formación de profesionales en ingeniería en tres aspectos fundamentales: **conocimiento, habilidades y actitudes**. Esto se logra a través del fomento del razonamiento lógico, analítico y crítico, así como la promoción del espíritu innovador, el trabajo colaborativo y el desarrollo personal. Estos objetivos apuntan a la aplicación práctica de conceptos avanzados que permitan la toma de decisiones en entornos complejos y cambiantes, abarcando aspectos técnicos, económicos, políticos y culturales. Asimismo, se busca fortalecer la capacidad de comunicación y el trabajo en equipo para afrontar desafíos diversos. Los objetivos específicos apuntan a desarrollar los conceptos fundamentales del diseño de experimentos. Proveer de herramientas que permitan interpretar, analizar, establecer hipótesis, analizar los datos y resolver problemas ingenieriles concretos tales como:

- Analizar datos de la vida real, y estimar parámetros sobre los mismos.
- Plantear hipótesis paramétricas y no paramétricas, como herramienta a considerar en la toma de decisiones.
- Diseñar experimentos de manera tal que se tomen datos apropiados, se analicen mediante métodos estadísticos como la comparación de tratamientos, o el diseño factorial, para obtener conclusiones válidas y objetivas.
- Aprender a realizar distintos tipos de inferencias a partir de los modelos de regresión simple y múltiple.
- Aprender qué herramienta estadística es la más apropiada a sus necesidades y a interpretar correctamente los resultados para detectar rápidamente problemas con un proceso o para demostrar la evidencia de una mejora.
- Demostrar responsabilidad en el uso de la estadística, actuando de manera ética en la recolección, interpretación y presentación de datos.

Esta revisión busca mantener la claridad y precisión en cada objetivo particular, facilitando la comprensión y el seguimiento de los objetivos específicos de la asignatura.

## 2 CONTENIDOS CURRICULARES

1 **Estimación de Parámetros y Pruebas de Hipótesis.** Estimación de parámetros. Estimación puntual y por intervalo de confianza. Estimación de la proporción de una población. Estimación de la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones. Estimación de la varianza de una población. Estimación de la razón de varianzas de 2 poblaciones. Prueba de hipótesis, tipos de error. Prueba para diferencia de medias, Pruebas para proporciones de una población. Prueba para varianza y razón de varianzas de dos poblaciones.

2. **Otras Pruebas de hipótesis.** Prueba Chi-cuadrado de bondad de ajuste. Prueba de Kolmogorov — Smirnov. Pruebas de normalidad. Prueba de aleatoriedad. Pruebas con datos categóricos.

3. **Diseño completo al azar.** Aleatorización. Modelo a efectos fijos. Supuestos. Estimación de los parámetros por el método de los mínimos cuadrados. Descomposición de la suma de cuadrados total. Análisis de la varianza. Cantidad de réplicas. Modelo a efectos aleatorios. Validación del modelo. Análisis de residuales. Evaluación de la normalidad. Evaluación de la homogeneidad de varianzas. Valores atípicos.

4. **Comparación de tratamientos.** Contrastes planeados. Contrastes polinomiales ortogonales. Comparaciones múltiples, con el mejor tratamiento, con el tratamiento de control, todas las comparaciones de a pares. Elección del procedimiento adecuado.
5. **Diseños factoriales.** Modelo a efectos fijos para dos factores. Supuestos. Estimación de los parámetros. Análisis de la varianza. Modelo para tres factores. Cantidad de réplicas. Réplicas desiguales. Modelos a efectos aleatorios. Modelos mixtos.
6. **Diseño en bloques completos al azar.** Aleatorización. Modelo. Supuestos. Estimación de los parámetros. Análisis de la varianza. Comparación de tratamientos. Eficiencia. Aplicación del diseño a experimentos factoriales.
7. **Diseños factoriales 2k.** Su utilidad en la experimentación. Estimación de los efectos principales e interacciones. Análisis de los residuos. Caso de una sola réplica. Técnica para contrastar la linealidad en los efectos de los factores.
8. **Métodos no paramétricos.** Prueba de hipótesis para la mediana. Comparación de la ubicación de dos poblaciones: casos de muestras independientes y de muestras relacionadas. Comparación de más de dos poblaciones en un diseño completo azar. Comparación de más de dos poblaciones en un diseño en bloques al azar. Correlación.
9. **Análisis de regresión múltiple.** Modelo. Supuestos. Estimación de los parámetros. Coeficiente de determinación múltiple. Inferencias. Análisis de residuales para la verificación de los supuestos. Problemas a tener en cuenta en la construcción del modelo.

### 3 FORMACIÓN PRÁCTICA

La formación práctica se desarrolla de diversas maneras. Inicialmente, se abordan problemas de ingeniería presentes en las guías de trabajos prácticos, los cuales son resueltos tanto en el aula como de manera independiente por los estudiantes en su tiempo personal.

a) Sesiones prácticas en el aula: Se centran en la resolución de ejercicios típicos con un enfoque teórico-práctico, permitiendo una comprensión integral del tema. Además, se incluyen visitas a instalaciones universitarias relevantes.

b) Prácticas experimentales en Planta Piloto II: Consisten en la toma de datos y muestras durante la operación de equipos a escala piloto en la Facultad de Ingeniería, proporcionando a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en un entorno real.

#### 3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el cursado de la asignatura se prevé la realización de los siguientes trabajos prácticos. Todos los trabajos prácticos deben ser entregados y aprobados

1. Otras pruebas de hipótesis.
2. Diseño completo al azar. Modelo a efectos fijos.
3. Comparación de tratamientos
4. Diseño completo al azar. Modelo a efectos aleatorios
5. Diseños factoriales.
6. Diseños que emplean bloques.
7. Métodos no paramétricos.
8. Análisis de regresión.

**3.2 LABORATORIOS**

Se trabaja en convenio con la Asignatura Ingeniería de Planta para realizar casos prácticos en las instalaciones de la Planta Piloto II de la Facultad de Ingeniería de la UNSa.

**3.3 OTRAS ACTIVIDADES**

Para complementar la formación del estudiante, se organizan eventos y actividades que enriquecen el saber hacer y el saber ser. Estas actividades incluyen:

a) Organización del Congreso Internacional de Estadística e Ingeniería Aplicada: Anualmente, la Cátedra, en colaboración con diversas Facultades, coordina este evento. Su objetivo es que estudiantes y docentes expongan sus investigaciones junto a profesionales, investigadores y estudiantes de distintas instituciones universitarias. Este Congreso Internacional, iniciativa de la Cátedra, se organiza en conjunto con instituciones de distintos países como la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) de México, la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) de Santo Domingo, entre otras.

b) Impresión del Libro del Congreso con ISBN donde figuran los casos prácticos presentados en el Evento y se pone a disposición de docentes y alumnos.

De acuerdo con la disponibilidad la cátedra organiza las siguientes actividades:

- c) Participación de profesionales del sector para interactuar con expertos del campo.
- d) Visitas técnicas a plantas Industriales para comprender la utilidad de la estadística en el funcionamiento, ambiente laboral y dinámica productiva de las empresas.

**4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO**

Sem.	Temas/Actividades
1	Pruebas de bondad de ajuste, normalidad, aleatoriedad e independencia.
2	Diseño completo al azar. Modelo a efectos fijos.
3	Comparación de tratamientos
4	Diseño completo al azar. Modelo a efectos aleatorios
5	Primer parcial
6	Primer Recuperatorio
7	Diseños factoriales.
8	Diseños que emplean bloques.
9	Métodos no paramétricos.
10	Análisis de regresión
11	Segundo Parcial
12	Recuperación Segundo Parcial.
13	Exposición de trabajos con datos de aplicación
14	Evaluación Integradora
15	Recuperación evaluación integradora

**5 BIBLIOGRAFÍA**

1. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. William Mendenhall y Terry Sincich. Editorial Prentice Hall. Cuarta Edición. México. 1997

2. **Diseño de Experimentos.** Robert O. Kuehl. Editorial Thompson. Segunda Edición. México. 2001
3. **Diseño y Análisis de Experimentos.** Douglas C. Montgomery. Grupo Editorial Iberoamérica. Tercera Edición. México. 1993
4. **Estadística, Modelos y Métodos.** Tomo I. Daniel Peña Sánchez de Rivera. Editorial Alianza. Segunda Edición revisada. España 1999.
5. **Estadística matemática con aplicaciones.** Denis D. Wackerly, William Mendenhall, Richard L. Scheaffer. Editorial Thomson. Sexta Edición. México. 2002.
6. **Estadística para investigadores: Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos.** George Edward Pelham Box, William Hunter, J. Stuart Munter. Reverté. España. 1999.
7. **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias,** Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon I. Myers y Keying Ye. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 9ª Edición. Ed. Pearson educación
8. **Estadística No Paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta.** Siegel – Castellan. (1995) 4ta. Edición. Ed. Trillas.

#### 6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1543-2021)

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación a los ejes identificados a continuación:

<i>Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Industrial</i>	Bajo
<i>Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Industrial</i>	Ninguna
<i>Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Industrial</i>	Ninguna
<i>Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Industrial</i>	Medio
<i>Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i>	Ninguna
<i>Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo</i>	Bajo
<i>Fundamentos para una comunicación efectiva</i>	Ninguna
<i>Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable</i>	Ninguna
<i>Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.</i>	Ninguna
<i>Fundamentos para el aprendizaje continuo</i>	Medio
<i>Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora</i>	Ninguna

Durante el desarrollo del curso, se abordan los conceptos fundamentales que conforman la base de la asignatura, permitiendo al estudiante adquirir destrezas y habilidades para abordar problemas complejos inherentes a la profesión del Ingeniero Industrial.

Se fomenta la capacidad del estudiante para analizar datos reales, plantear hipótesis y evaluar resultados con un enfoque lógico, analítico, crítico e innovador. Este proceso es fundamental para la toma de decisiones, basada en los resultados obtenidos y en la aplicación de los conceptos aprendidos.

Aunque no sea parte explícita de los objetivos de la asignatura, se anima a los estudiantes a utilizar software estadístico como Infostat, Minitab, calculadoras; SPSS y herramientas para graficar, para resolver problemas de manera más eficiente. Se usa en la cátedra la aplicación Probability Distribution para el cálculo de probabilidades con distintas distribuciones de probabilidad.

Los trabajos prácticos se realizan en grupos, donde se enfatiza la importancia de una correcta estructuración del equipo, asignación efectiva de tareas y coordinación de actividades para lograr la elaboración, presentación y aprobación de los trabajos.

La evaluación final se lleva a cabo de manera oral, donde los estudiantes presentan y defienden sus resultados de los trabajos prácticos y demuestran su comprensión de los conceptos impartidos en la asignatura. Además, los alumnos tienen la oportunidad de participar en las Jornadas Internacionales

de Estadística, ahora convertido en Congreso, donde exponen los trabajos seleccionados por los docentes junto a profesionales del sector, docentes e investigadores. En estas instancias, se evalúa no solo el conocimiento, sino también la capacidad de expresarse de manera concisa y técnica. Se hace hincapié en la ética en el manejo de datos, destacando la importancia de un manejo responsable de la información, ejemplificando su relevancia en el ámbito ético y poniendo énfasis en su correcto tratamiento.

## 7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1543-2021)

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

<i>Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo
<i>Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Bajo
<i>Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna
<i>Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)</i>	Ninguna

La Cátedra contribuye en estas actividades a través de incluir la temática en los trabajos prácticos como ejemplos de resolución de problemas.

## 8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La asignatura se imparte a través de clases teóricas y prácticas presenciales en el aula. Durante las sesiones, se emplean recursos didácticos como el pizarrón para la formulación y resolución de ejercicios, así como presentaciones en PowerPoint. Además, se incorporan videos cortos y demostraciones siempre que sea posible, con el objetivo de motivar a los estudiantes y resaltar la importancia de los contenidos.

Se fomenta el aprendizaje independiente al promover la lectura activa de la bibliografía para complementar lo enseñado en clase. Cada tema se evalúa a través de una prueba y un trabajo práctico, permitiendo que el alumno avance al ritmo del curso y facilitando la detección de posibles dificultades en el aprendizaje para tomar medidas correctivas.

A lo largo del desarrollo teórico y práctico, la interacción con los docentes capacita al estudiante para analizar y resolver problemas con un enfoque lógico, analítico, crítico e innovador, facilitando la toma de decisiones basadas en los conceptos adquiridos.

En cuanto a la metodología de enseñanza y aprendizaje, se utilizan recursos como el pizarrón y materiales audiovisuales para enriquecer la comprensión de los contenidos impartidos.

### 9 FORMAS DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se ajusta al Régimen de Promoción vigente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta. La evaluación de los contenidos comprende al menos dos Exámenes Parciales de carácter teórico-práctico. Además, se lleva a cabo un seguimiento continuo del aprendizaje mediante Evaluaciones por Temas teórico-prácticas y Trabajos Prácticos periódicos. Al concluir el curso, los estudiantes deben realizar una exposición y/o examen oral basado en los trabajos prácticos realizados.

Los detalles específicos sobre el sistema de evaluación, los criterios de aprobación y la composición de la calificación final están detallados en el Reglamento Interno actualizado de la Asignatura.

Dr. Ing. Wán Rodríguez  
DIRECTOR DE ESCUELA  
Ingeniería Industrial

RESOLUCIÓN FI N° 302CD- 2025

DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa