

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS**

---

**SÍLABO MODELO ABET**  
**INDICACIONES**

**SUMILLA DEL CURSO:**

Descripción concisa y breve del contenido del curso apuntando a presentar información suficiente y esencial para entender el porqué del curso, los objetivos que se lograrán y la metodología que se usa. La sumilla debe ser concisa, pero teniendo cuidado de no sacrificar la claridad, simplicidad y exactitud de la misma.

Una buena sumilla contiene sólo información exacta, esencial y relevante del curso, y es redactada con una secuencia coherente usando un lenguaje sencillo y fácil de entender.

La sumilla debe redactarse en tercera persona y de manera continua (no más de tres párrafos) y contener entre 60 y 70 palabras (6 a 7 líneas).

En la sumilla no se debe colocar de qué semestre es el curso, a que área pertenece ni cuáles son sus prerrequisitos. Tampoco se debe incluir comentarios ni impresiones personales.

**COMPETENCIAS DEL CURSO:**

Es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que adquirirá el alumno al completar el curso. Un curso debe desarrollar entre 5 a 8 competencias.

Cada competencia es redactada en forma activa, comenzando por un verbo en tercera persona que indica las capacidades medibles que el alumno adquirirá en el curso. El texto que define la competencia debe contener entre 15 y 20 palabras (dos líneas).

Es importante tener presente que el alumno irá logrando competencias de diferente nivel a medida que avanza en sus estudios. Esto debe reflejarse en las capacidades (verbos) que se usan para definir la competencia.

A continuación, se presenta una lista de verbos que reflejan competencia y capacidades medibles. La lista es sólo una guía de referencia. Se pueden incluir otros verbos.

(a) Verbos que definen competencias que aluden capacidades conceptuales (saber profesional)

Analiza	Distingue	Localiza	Entiende
Comprende	Elige	Memoriza	
Comprueba	Enumera	Planea	
Conoce	Evalúa	Razona	
Deduce	Explica	Reconoce	
Define	Expresa	Recuerda	
Demuestra	Identifica	Relaciona	
Describe	Induce	Resume	
Diferencia	Interpreta	Sintetiza	

2. Verbos que definen competencias que aluden a capacidades procedimentales (saber-hacer profesional)

Adapta	Investiga	Programa	Caracteriza	Gestiona
Construye	Clasifica	Proyecta	Soluciona	Administra
Controla	Maneja	Recoge	Mide	Planifica
Conversa	Observa	Representar	Opera	Estructura
Crea	Manipula	Resuelve	Ejecuta	
Desarrolla	Opera	Usa	Mantiene	
Diseña	Organiza	Utiliza	Dibuja	
Efectúa	Se orienta	Calcula	Presenta	
Expresa	Planea	Determinar	Planea	
Forma	Produce	Simula	Ordena	

3. Verbos que definen competencias que aluden a capacidades actitudinales (saber-ser profesional)

Acepta	Crea	Participa
Admira	Cuida	Prefiere
Aprecia	Disfruta	Rechaza
Asume	Se integra	Respeto
Estima	Se interesa	Tiende a
Colabora	Interioriza	Usa
Diseña	Organiza	Valora
Comparte	Inventa	Propone
Contempla	Muestra	Forma

Nota importante: Se deben incluir también las competencias relacionadas a:  
 Uso de software e instrumentación.  
 Comunicación oral, escrita y gráfica.  
 Trabajo en equipo.  
 Otras que se han incluido en los Resultados del Estudiante.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Presentaciones de las unidades de aprendizaje o unidades temáticas (capítulos) que se desarrollarán en el curso. Considerando que un semestre académico tiene 14 semanas, se recomienda que un curso tenga entre 4 y 12 unidades de aprendizaje (esta cantidad puede variar según las características propias del curso).

Para cada unidad de aprendizaje se listan todos los temas que se desarrollan que permitan entender el alcance, detalle y profundidad del curso. Sólo se presentan los títulos de los temas sin ninguna explicación ni comentario. Cada tema debe contener no más de cuatro palabras. Para temas más largos, se debe desagregar en otros temas.

La cantidad de temas de cada unidad de aprendizaje depende de la unidad, pero se recomienda entre 8 y 15 temas. Cada unidad temática del curso puede presentarse a través de varios temas representativos que describan mejor el contenido de la unidad.

## **METODOLOGIA**

Se presenta la manera cómo se desarrolla el curso describiendo la participación del docente y del alumno. Se indica el tipo de sesiones: teóricas, prácticas, solución de problemas, laboratorios, trabajo en equipo, trabajos de campo, trabajos de diseño, visita a obras, etc. Se hace referencia a los aplicativos de software que se utilizan y a los trabajos e informes parciales y finales que debe entregar el alumno a lo largo del curso.

## **FORMULA DE EVALUACIÓN**

Se presenta la fórmula para calcular el promedio final del curso según el sistema de evaluación que corresponde. Se debe indicar el número de prácticas, número de laboratorios, número de monografías, número de trabajos, etc.

## **BIBLIOGRAFIA**

Incluir no más de tres referencias bibliográficas (se recomienda dos). De preferencia incluir bibliografía de reconocimiento mundial.

## **CONTRIBUCION DEL CURSO AL LOGRO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIANTE**

Completar el cuadro indicando los Resultados del Estudiante que se trabajan (logran) en el curso.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

---

**ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES**

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

<b>CODIGO</b>	: CE862 Estadística y Probabilidades
<b>SEMESTRE</b>	: 5
<b>CREDITOS</b>	: 4
<b>HORAS POR SEMANA</b>	: 5 (Teoría – Práctica - Laboratorios)
<b>PRERREQUISITOS</b>	: CE312 Análisis Matemático II
<b>CONDICION</b>	: Obligatorio
<b>PROFESOR</b>	: José Mendoza, Luz Torres, Pedro Valdivia
<b>PROFESOR E-MAIL</b>	: jtorres@gmail.com

**II. SUMILLA DEL CURSO**

El curso prepara al estudiante en la aplicación de los conceptos, métodos y técnicas de la estadística descriptiva y diferencial para describir y analizar grupos de datos y variables a través de sus parámetros estadísticos relevantes. Los conceptos de probabilidad se presentan y aplican para predecir valores futuros esperados de variables aleatorias. Las técnicas de regresión son aplicadas para construir modelos que relacionan variables de un sistema o proceso a través del procesamiento de datos representativos. Se desarrollan problemas de aplicación en ingeniería y se hace uso de software especializado.

**III. COMPETENCIAS DEL CURSO**

1. Organiza datos para su adecuado análisis e interpretación y calcula e interpreta sus propiedades estadísticas fundamentales (valor medio y varianza).
2. Explica y determina la probabilidad de eventos y variables aleatorios, así como su función de densidad de probabilidad.
3. Interpreta el concepto de distribución muestral y la aplica para calcular la probabilidad de un evento o variable.
4. Construye modelos de regresión lineal para representar la relación entre los parámetros representativos de un conjunto de datos.
5. Aplica las pruebas de Chi-Cuadrado para verificar la función de densidad de probabilidad de un conjunto de datos, así como la dependencia o independencia de dos variables
6. Usa software moderno de procesamiento y análisis estadístico.
7. Elabora informes técnicos claros detallando el proceso desarrollando, interpretando resultados y formulando conclusiones.

**IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE**

**1. ORGANIZACION DE DATOS Y PRINCIPALES PARAMETROS ESTADÍSTICOS / 8 HORAS**

Estadística / Población, muestra y variable / Clasificación de variables / Tablas de distribución de frecuencia / Representaciones gráficas / Medidas de tendencia central: media, mediana, media ponderada / Medidas de dispersión: varianza, desviación estándar, coeficiente de variación / Medidas de posición: cuartil, decil, percentil / Diagramas de cajas.

**2. PROBABILIDAD / 8 HORAS**

Métodos de conteo / Reglas de adición y multiplicación / Permutaciones y combinaciones / Probabilidad / Experimentos aleatorios, espacio muestral y eventos / Operaciones con eventos / Probabilidad condicional / Probabilidad total / Teorema de Bayes / Diagrama de árbol / Eventos independientes.

### **3. VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCION D EPROBABILIDAD / 12 HORAS**

Variable aleatoria: tipos, valor esperado y desviación estándar / Distribución de probabilidad de una variable discreta: binomial, Poisson, hipergeométrica / Distribución de probabilidad de una variable continua: uniforme, normal, gamma, exponencial.

### **4. DISTRIBUCION MUESTRAL / 4 HORAS**

Muestreo / Técnicas muestrales / Muestreo probabilístico / Distribución muestral del valor medio, la varianza / Teorema del límite central.

### **5. ESTIMACION Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS / 12 HORAS**

Estimación puntual de una muestra aleatoria / Estimadores puntuales: media, media proporcional, diferencia de medias, varianza / Intervalos de confianza: media, media proporcional y varianza / Tipos de error / Pruebas de hipótesis para media, varianza y proporción / Pruebas de hipótesis para dos varianzas, media poblacional y ratios.

### **6. ANALISIS DE REGRESION Y CORRELACION / 8 HORAS**

Regresión simple / Diagrama de dispersión / Estimación de parámetros / Descomposición de la varianza total / Coeficiente de determinación / Errores de estimación / Coeficiente de correlación / Intervalos de predicción / Pruebas de hipótesis de coeficientes de regresión.

### **7. PRUEBAS CHI-CUADRADO / 8 HORAS**

Pruebas de ajuste para distribuciones uniforme, binomial, Poisson / Tablas de contingencia / Pruebas de independencia.

## **V. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRACTICAS**

Laboratorio 1: Generación de señales aleatorias

Laboratorio 2: Determinación y gráfica de la función de densidad de probabilidad

Laboratorio 3: Regresión lineal y cuadrática

## **VI. METODOLOGIA**

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y laboratorio de cómputo. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, teoremas y aplicaciones. En las sesiones prácticas, se resuelven diversos problemas y se analiza su solución. En las sesiones de laboratorio se usa el software de simulación Matlab para resolver problemas y analizar su solución. Al final del curso el alumno debe presentar y exponer un trabajo o proyecto integrador. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

## **VII. FORMULA DE EVALUACION**

El Promedio Final PF se calcula tal como se muestra a continuación:

$$PF = (2 EP + 3 EF + 1 PC1 + 2 PC2) / 8$$

EP: Examen Parcial

EF: Examen Final

PC1: Práctica Calificada 1

PC2: Práctica Calificada 2

## **VIII. BIBLIOGRAFIA**

### **1. MENDENHALL, William**

Estadística y Probabilidad para Ingeniería  
Editorial Prentice Hall, 2005

### **2. ALVAREZ, José y TORRES Luis**

Probabilidad y Estadística  
Editorial Alfa Omega, 2004

## VII. APORTE DEL CURSO AL LOGRO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

El curso aporta al logro de los siguientes Resultados del Estudiante:

**A:** Aporte Directo

**R:** Relacionado

	<b>Resultados del Estudiante</b>	<b>Contribución</b>
Diseño en Ingeniería	Diseña y optimiza sistemas y procesos para obtener bienes o servicios que satisfacen requerimientos, así como restricciones económicas, legales, sociales y de sostenibilidad	
Solución de Problemas	Identifica diagnóstica, formula y resuelve problemas usando las técnicas, métodos herramientas y normas en el dominio de la ingeniería industrial	<b>A</b>
Gestión de Proyectos	Planifica y gestiona proyectos de ingeniería industrial con criterios de calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad.	
Aplicación de las Ciencias	Aplica los conocimientos y habilidades en matemáticas, ciencias e ingeniería para la solución de problemas de ingeniería industrial.	<b>A</b>
Experimentación y Pruebas	Formula y conduce experimentos y pruebas, analiza los datos e interpreta resultados	<b>A</b>
Aprendizaje para Toda la Vida	Reconoce la importancia del aprendizaje continuo para permanecer vigente y actualizado en su campo de desarrollo profesional.	<b>R</b>
Impacto de la Ingeniería	Comprende el impacto que las soluciones de ingeniería industrial tienen sobre las personas y el entorno en un contexto local y global.	
Conciencia Ambiental	Considera la importancia de la preservación y mejora del medio ambiente en el desarrollo de sus actividades profesionales.	
Ética y Responsabilidad Profesional	Asume responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados y evalúa sus decisiones y acciones desde una perspectiva moral	
Comunicación	Se comunica de manera clara y convincente en forma oral, escrita y gráfica según los diferentes tipos de interlocutores o audiencias	<b>R</b>
Trabajo en Equipo	Reconoce la importancia del trabajo grupal y se integra y participa en forma efectiva en equipos multidisciplinarios de trabajo.	<b>R</b>
Asuntos Contemporáneos	Se mantiene actualizado y emite opinión respecto a los eventos sociales, políticos y económicos de mayor relevancia local y global.	
Ingeniería Moderna	Usa las herramientas y técnicas modernas de la ingeniería necesarias para la práctica profesional.	<b>A</b>

## **Ejemplo**

### **EC-121 RESISTENCIA DE MATERIALES I**

#### **SUMILLA**

El curso presenta los conceptos y métodos fundamentales para el análisis del comportamiento de los cuerpos elásticos sujetos a diferentes tipos de sollicitaciones mecánicas externas. Se analiza el significado y se calculan las magnitudes de esfuerzo, deformación y desplazamiento como respuesta a sollicitaciones aisladas o combinadas. Se analiza el comportamiento de los cuerpos ante sollicitaciones axiales, de fuerza cortante, de flexión y de torsión y sus respuestas en términos de esfuerzos y deformaciones., Se desarrollan diversos problemas de aplicación en vigas y estructuras básicas.

#### **COMPETENCIAS DEL CURSO**

- Describe las características de los cuerpos elásticos deformables e interpreta sus propiedades.
- Entiende el comportamiento de los cuerpos elásticos sometidos a sollicitaciones externas axiales, cortantes, de flexión y torsión.
- Calcula esfuerzos, deformaciones y desplazamientos de cuerpos elásticos sometidos a diversos tipos de sollicitaciones mecánicas.
- Diseña y verifica vigas sujetas a sollicitaciones de flexión y torsión.
- Comprende el uso adecuado de los materiales, teniendo en cuenta sus características de resistencia y deformabilidad.

#### **CONTENIDO TEMÁTICO**

Elasticidad. Sollicitaciones axiales. Esfuerzos y deformaciones. Ley de Hooke. Relación de Poisson. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Esfuerzo cortante. Esfuerzos en un punto de un cuerpo elástico. Tensor de esfuerzos y deformaciones. Variación volumétrica. Planos principales y esfuerzos principales. Círculo de Mohr. Estado triaxial de esfuerzos. Planos de esfuerzo cortante máximo y mínimo. Esfuerzos y deformaciones por torsión. Esfuerzos y deformaciones por flexión. Diseño y verificación de vigas por flexión y torsión. Método del área de momentos reducido. Método de la viga conjugada.

# EJEMPLOS DE COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES

## Laboratorios

- Selecciona correctamente los equipos e instrumentos a utilizar según la experiencia a desarrollar.
- Maneja apropiadamente equipos e instrumentos de medición y visualización, configurando y conectándolos correctamente.
- Identifica las variables relevantes de la experiencia, determina sus unidades, rangos de variación y tolerancias.
- Mide las variables con precisión y verifica la coherencia de los valores obtenidos.
- Tabula ordenadamente los resultados y realiza gráficos que muestran las relaciones y dependencias entre las variables.
- Calcula parámetros estadísticos relevantes a partir de los datos obtenidos y formula modelos de regresión que relacionan diferentes variables.
- Usa herramientas informáticas para el procesamiento de datos y su visualización.
- Interpreta correctamente los resultados obtenidos, generaliza y formula conclusiones.
- Compara los resultados experimentales con los teóricos verificando la validez de leyes, principios y teoremas.
- Comprende las leyes físicas, las interpreta correctamente y las relaciona con fenómenos físicos del mundo real.

## Informes Escritos

- Presenta el informe ordenado, claro y bien estructurado para su fácil lectura e interpretación.
- Redacta de manera clara y concisa, presentando con claridad el mensaje que se quiere transmitir.
- Realiza gráficos claros con las variables bien definidas y dentro de rangos coherentes para facilitar su visualización e interpretación.
- Hace referencia a las fuentes bibliográficas y reconoce el aporte y la contribución de otras personas.
- Conoce y usa las herramientas informáticas para la elaboración de informes.
- Realiza búsquedas bibliográficas a través de diferentes medios, discrimina fuentes verídicas y confiables para extraer información actualizada, útil y relevante.
- Presenta y describe la solución a través de especificaciones, planos y dibujos, diagramas, simulaciones, ente otras.



- Elabora documentos y expedientes técnicos usando normas y estándares nacionales e internacionales.
- Entrega el informe puntualmente dentro de los plazos establecidos.

## **Presentaciones Orales**

- Se expresa con claridad y fluidez presentando sus ideas de manera clara y concisa.
- Sustenta sus ideas con argumentos sólidos y convincentes.
- Estructura adecuadamente su presentación con una secuencia que facilita su seguimiento y entendimiento.
- Usa el soporte informático apropiado en sus presentaciones orales.
- Habla con calma, seguridad y voz alta para despertar la atención de la audiencia.
- Escucha atentamente las preguntas y presenta respuestas correctas y bien sustentadas.
- Interpreta adecuadamente las sensaciones y emociones de la audiencia para ajustar su discurso para asegurar la motivación y el interés del público.

## **Trabajo en Equipo**

- Se integra a grupos de trabajo y participa activamente apuntando al logro de los objetivos.
- Muestra una actitud amigable y respetuosa a todos los miembros del grupo.
- Respeta las diferencias de opinión y cumple los acuerdos que adopta la mayoría.
- Se expresa con claridad presentando sus ideas de manera clara y concisa.

## **Diseño y Solución de Problemas de Ingeniería**

- Interpreta requerimientos y necesidades y las traduce en la formulación de un problema de ingeniería.

Formula y analiza las especificaciones de un proyecto considerando aspectos técnicos, económicos, sociales, ambientales, etc.

- Propone soluciones adecuadas y realizables con criterio ingenieril.