

ASIGNATURA DE DISEÑO DE EXPERIMENTOS

1. Competencias	Desarrollar soluciones de prevención, control, mitigación y remediación de impactos al ambiente, empleando herramientas tecnológicas y de gestión innovadoras que permitan optimizar el uso de los recursos disponibles con un enfoque sustentable, para ser aplicado al sector industrial de bienes y servicios, a la sociedad en general y a los tres niveles de gobierno.
2. Cuatrimestre	Octavo
3. Horas Teóricas	24
4. Horas Prácticas	36
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de Aprendizaje	El alumno empleará la herramienta estadística inferencial de diseño de experimentos, para analizar sistemas de administración ambiental y de seguridad, evaluación del riesgo y de los impactos ambientales, a través del análisis de la información de la organización y del uso de software para establecer acciones de prevención, control, mitigación y remediación, aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Estadística inferencial	8	12	20
II. Diseño de experimentos	16	24	40
Totales	24	36	60

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Estadística inferencial
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno empleará la estadística inferencial para analizar sistemas de administración ambiental y de seguridad, evaluación del riesgo y de los impactos ambientales, a través del análisis de la información de la organización.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Distribuciones de muestreo y estimación	Describir los métodos de distribución de muestreo y estimación.	Interpretar los resultados mediante la distribución de muestreo y estimación.	Análisis Síntesis Responsabilidad Juicio
Pruebas de hipótesis y análisis de varianza	Comprender problemas de aplicación de pruebas de hipótesis y análisis de varianza.	Interpretar los resultados mediante pruebas de hipótesis, análisis de varianza.	Análisis Síntesis Responsabilidad Juicio Planificación
Análisis de correlación y regresión	Formular problemas de aplicación de regresión y correlación.	Interpretar los resultados mediante pruebas de hipótesis, análisis de varianza.	Análisis Síntesis Responsabilidad Juicio Planificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Resolverá problemas del área ambiental empleando:</p> <ul style="list-style-type: none"> Distribución de muestreo y estimación (poblaciones y muestra, distribución muestral de la media, distribución muestral de la varianza, estimación puntual, estimación por intervalos, estimación bayesiana) Diagramas de flujo que contemplen los elementos involucrados en pruebas de hipótesis Análisis de varianza (hipótesis nula, hipótesis relativa, hipótesis relativas a una varianza, hipótesis relativas a dos varianzas, Prueba de Turkey, T-student, Duncan) Regresión lineal y correlación (métodos de mínimos cuadrados, regresión curvilínea y regresión múltiple) <p>Manejar bases de datos no-SQL.</p> <p>Realizar diseño y simulación empleando software indicado</p>	<ol style="list-style-type: none"> Comprender las diferentes metodologías empleadas en una distribución de muestreo y estimación, prueba de hipótesis y análisis de varianza, regresión lineal y correlación Diferenciar el método de distribución de muestreo y estimación, Inferir el uso de prueba de hipótesis y análisis de varianza, regresión lineal y correlación en casos prácticos Verificar el uso de distribución de muestreo y estimación en el estudio de caso, regresión lineal y correlación <p>3.1.- Manejar bases de datos no-SQL.</p> <p>4.1.-Realizar diseño y simulación empleando software indicado.</p>	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Práctica demostrativa	Audiovisuales Software especializado Cañón Pizarrón Computadora Internet Aplicaciones informáticas Programas o softwares

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Diseño de experimentos
2. Horas Teóricas	16
3. Horas Prácticas	24
4. Horas Totales	40
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno aplicará el diseño de experimentos para analizar problemas de contaminación ambiental de manera objetiva y sin sesgo de variables externas al proceso productivos ó de servicios de la organización observado.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos de diseño de experimentos	Identificar los elementos básicos que conforman un diseño de experimentos.	Seleccionar el diseño experimental más adecuado acorde a las características del caso de estudio.	Análisis Síntesis Responsabilidad Juicio Trabajo bajo presión Planificación Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático
Diseño de bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos	Describir la metodología de bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos.	Diseñar un experimento que involucre la metodología de bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos. Ejecutar el ANOVA con un diseño de bloques (aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos) para el diseño de experimentos.	Análisis Síntesis Responsabilidad Juicio Trabajo bajo presión Planificación Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diseños Factoriales (2^2 y 2^3)	Describir la metodología para el diseño de factoriales con dos factores (2^2 2^3).	Ejecutar el experimento diseñado emperando factoriales con dos factores (2^2 y 2^3).	Análisis Síntesis Responsabilidad Trabajo bajo presión Planificación Liderazgo Trabajo en equipo Sistemático

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Construirá un reporte experimental que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mapas conceptuales que incluyan los elementos básicos de un diseño de experimentos (identificación del problema, elección de los factores, niveles y rangos, selección de las variables de respuesta, elección del diseño experimental, realización del experimento, análisis estadístico de los datos, interpretación y conclusiones) ● Observación experimental de un proceso, con un mínimo de afectación por fuentes de variabilidad externa, mediante bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos ● Diagrama de bloques que contenga los elementos básicos para un diseño de factoriales con dos factores (diseño de factorial 2², diseño de factorial 2³ y experimentos de aplicación). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el concepto de diseño de experimentos, las fases involucradas en un diseño de experimentos con un sólo factor y dos niveles, con dos factores 2. Identificar los elementos básicos del diseño experimental 3. Emplear los elementos básicos de un diseño de experimentos con un sólo factor y dos niveles, con dos factores 4. Realizar diseño y simulación empleando software dedicado. 	<p>Proyecto Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

<ul style="list-style-type: none"> Realizar diseño y simulación empleando software indicado 		
--	--	--

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Estudio de caso Aprendizaje basado en proyectos	Audiovisuales Software especializado Cañón Pizarrón Computadora Internet Aplicaciones informáticas Programas o softwares

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Recopilar información de los sistemas productivos, de calidad y de seguridad ocupacional mediante el uso de metodologías de gestión ambiental en general y de seguridad (determinación de riesgo, técnicas de control, reglamentos de seguridad, sistemas ISO, entre otros), para analizar la estructura y funcionalidad de los componentes ambiental, productivo y social.</p>	<p>Realiza un dictamen de la información integrada que contenga registros codificados y clasificados de cada uno de los componentes ambientales a evaluar (límites del sistema, impactos asociados, etc.), productivo (lay out, forma de operación, etc.) y social (manual organizacional, percepción de la población etc.).</p>
<p>Diseñar los sistemas de administración ambiental y de seguridad a través de la integración de información de los sistemas ecológico, productivo y organizacional de la entidad industrial o de servicio para contar con el esquema aplicable al caso de estudio.</p>	<p>Presenta una propuesta del diseño del sistema de administración ambiental y de seguridad, sustentado en el uso de la estructura y función de los componentes involucrados tales como, elementos ecosistémicos y laborales que muestren su interacción y los objetivos a alcanzar por la organización (tomar en cuenta: materia prima, insumos, equipo e instalaciones utilizadas, personal y su equipo de protección, normatividad aplicable, costos- beneficios, sanciones).</p>
<p>Ejecutar el diseño integral estructurado de los sistemas de administración ambiental y de seguridad propuestos con herramientas de control (de acuerdo a programa, tiempos y movimientos, especificaciones, eficiencia, entre otras) para el cumplimiento de objetivos y metas de manera sistemática.</p>	<p>Entrega un avance programático del proyecto integral estructurado que contenga entre otras cosas:</p> <p>Recursos empleados, tiempo de ejecución, avance porcentual de metas, resultados de mediciones.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Verificar la eficacia y eficiencia de los sistemas de administración ambiental y de seguridad implementados, a través de auditorías de seguimiento en cada uno de los procesos productivos o de servicios, de calidad y de seguridad para evaluar los indicadores en términos de productividad y desempeño ambiental.	Integra un informe de auditoría que contenga: los nuevos alcances en la productividad, el desempeño ambiental, costo-beneficio, investigación de incidentes, accidentes, listas de verificación, no conformidades y observaciones en general.

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Millar, I.R., Freund, J.E., Johnson, R.	(1992).	<i>Probabilidad y Estadística para Ingenieros.</i>	D.F.	México	Prentice – Hall Hispanoamerican a S. A.
Montgomery, D.C.	(2004)	<i>Diseño y análisis de Experimentos.</i>	Distrito Federal	México	Limusa Wiley
Gutiérrez H., De la Vara R.	(2008)	<i>Análisis y Diseño de Experimentos.</i>	Distrito Federal	México	Limusa Wiley
Lipschultz, S., Lipson, M.	(2001).	<i>Probabilidad</i>	Bogotá	Colombi a	Mc Graw Hill
Pérez, C.	(2005).	<i>Muestreo Estadístico</i>	Barcelona	España	Prentice Hall

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Tecnología Ambiental	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	