

**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
TECNOLOGÍAS**

PLANIFICACIÓN ANUAL 2022

ASIGNATURA: CENTRALES ELÉCTRICAS

**Carrera: Ingeniería Electromecánica
Plan de Estudio: 2004**

Equipo cátedra:

Profesor Adjunto:

Ing. Bruna Adrián Daniel

Jefe de Trabajos Prácticos:

Ing. Milesi Carlos Luis

PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1- IDENTIFICACIÓN:

1.1- Nombre de Asignatura: CENTRALES ELÉCTRICAS

1.2- Carrera/s: Ingeniería Electromecánica

1.3- Plan de Estudios: 2004

1.4- Año académico: 2022

1.5- Carácter: Obligatoria

1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios

1.6.1- Módulo – Año: IX - 5°

1.6.2- Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular

BLOQUE	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciencias Básicas de la Ingeniería	
Tecnologías Básicas	
Tecnologías Aplicadas	90.-
Ciencias y Tecnologías Complementarias	
Optativas	
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	90.-

Tabla 1: Carga horaria por bloque

1.6.3-Correlativas

1.6.3.1 Anteriores: Máquinas Eléctricas (Aprobada)
Mecánica de los Fluidos (Aprobada)
Economía (Regular)
Máquinas Térmicas (Regular)

1.6.3.2. Posteriores: Organización Industrial
Legislación y Gestión Ambiental

1.7- Carga horaria:

1.7.1. Carga horaria semanal total: 6 hs.
1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica: 3 hs.
1.7.3. Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica: 45 hs.

1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior

Aulas, Laboratorio de Electrotecnia, Centrales de Generación ubicadas en la provincia.

1.9. Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura: 1 (una). -

2- PRESENTACIÓN

2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

La asignatura integra la currícula de la carrera de Ingeniería Electromecánica en su quinto año de estudio.

Para su desarrollo, teniendo presente sus características y la carrera a la que pertenece, ha sido estructurada sobre la base de conocimientos y competencias eléctricas y mecánicas alcanzados previamente, considerando ampliar las técnicas adecuadas a nivel profesional en el campo de la generación eléctrica.

En tal sentido, se tendrán en cuenta los conocimientos y competencias adquiridos en asignaturas anteriores, en especial las ante correlativas, afianzándolos y ampliándolos, de modo que al final del curso los estudiantes puedan evaluar en forma inicial las centrales desde el punto de vista de la factibilidad, confiabilidad y funcionalidad; adquirir conocimientos iniciales y relativos a proyectos, montajes y explotación de aprovechamientos para la generación eléctrica.

Se considera de notoria importancia el aprovechamiento práctico y comprensivo de esta asignatura ya que la misma proporciona elementos imprescindibles acerca de:

- Variabilidad de Demanda, curvas y proyecciones.
- Factores característicos relacionados con las centrales, aspectos económicos
- Selección de equipamiento eléctrico perteneciente a las centrales eléctricas.
- Protecciones Eléctricas en máquinas sincrónicas y transformadores.
- Elementos constitutivos principales de las centrales térmicas e hidráulicas.

Así también, se resalta que el cursado de la asignatura posibilita desarrollar una base sólida para ampliar y profundizar los conocimientos en las asignaturas correlativas posteriores, y también para acometer la especialización en temas relacionados con centrales eléctricas.

2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.

Se estiman acordes a tal fin los conocimientos y aptitudes obtenidos en las asignaturas anteriores en el plan de estudios, en especial las ante correlativas, entre ellas los desarrollados en las asignaturas Sistemas Lógicos, Matemática Aplicada, Electrotecnia I y II, Medidas Eléctricas, Termodinámica, Mecánica de los Fluidos, Máquinas Térmicas, Máquinas Eléctricas, Economía y las habilidades adquiridas en la aplicación práctica de los mismos, se puede encarar el aprendizaje de los temas de ésta asignatura.

2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura

La asignatura Centrales Eléctricas, integrada al campo de la energía eléctrica por su carácter informativo y educativo permite al estudiante desarrollar sus facultades a fin de:

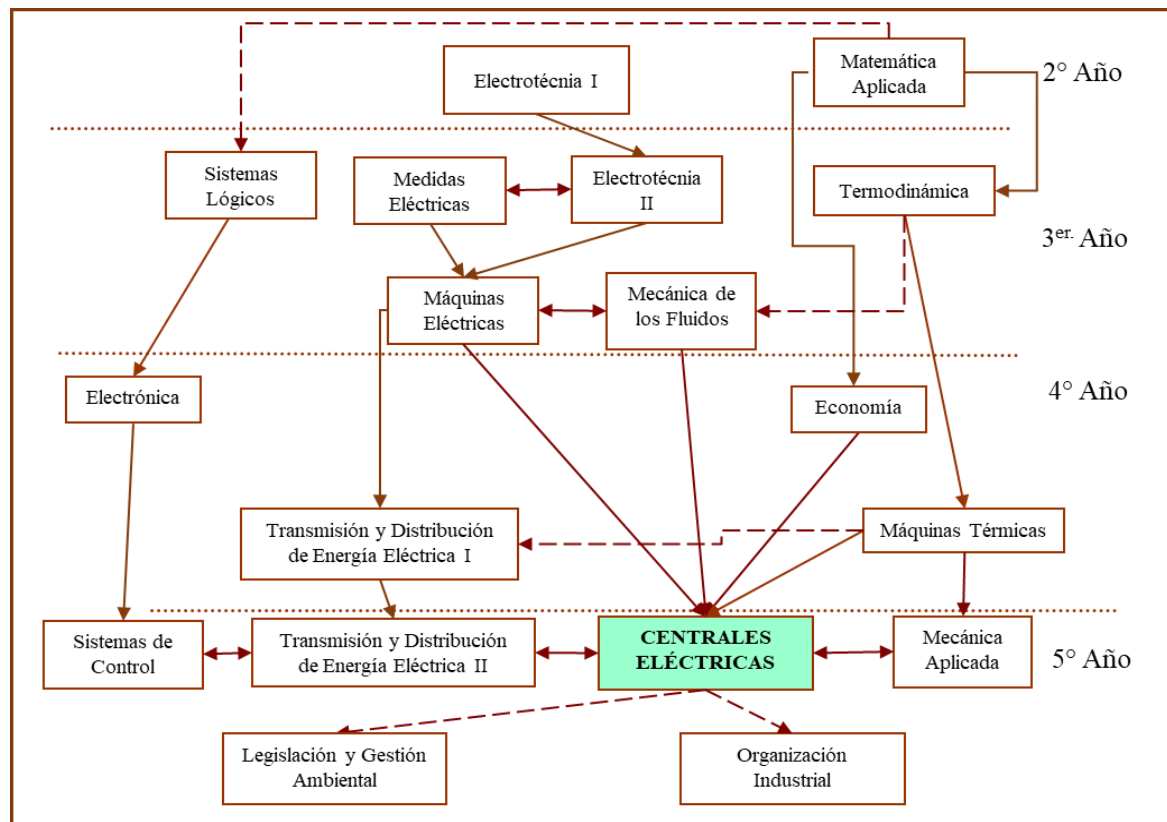
Estructurar su conformación sobre la base de conocimientos eléctricos como mecánicos y los adquiridos en otras materias del ciclo básico orientados a brindar las técnicas adecuadas a nivel profesional en la producción de energía eléctrica.

Integrar grupos interdisciplinarios en la formulación de aprovechamiento para la generación eléctrica y desarrollar una base sólida para la posterior especialización en temas relacionados con centrales eléctricas.

Adquirir la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y discernimiento.

Lograr una actitud crítica frente a su propio quehacer y para evaluar las derivaciones de orden social, económico y ambiental, que pudieren ocasionarse por la implantación u operación de las centrales eléctricas.

2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.



3- OBJETIVOS

Al final del cursado de la asignatura, el alumno:

- Diferencia los distintos tipos de centrales.
- Analiza curvas de demanda y de energía del sistema interconectado nacional
- Reconoce equipamiento eléctrico e instalaciones y servicios auxiliares pertenecientes a las Centrales Eléctricas.
- Conoce el comportamiento adecuado de los generadores sincrónicos y los problemas derivados de una perturbación.
- Diferencia perfectamente las protecciones eléctricas correspondiente a las estaciones transformadoras de transmisión y distribución.

- Selecciona el equipamiento eléctrico de las instalaciones pertenecientes a las centrales eléctricas
- Reconoce los elementos principales de las centrales térmicas e hidráulicas

4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

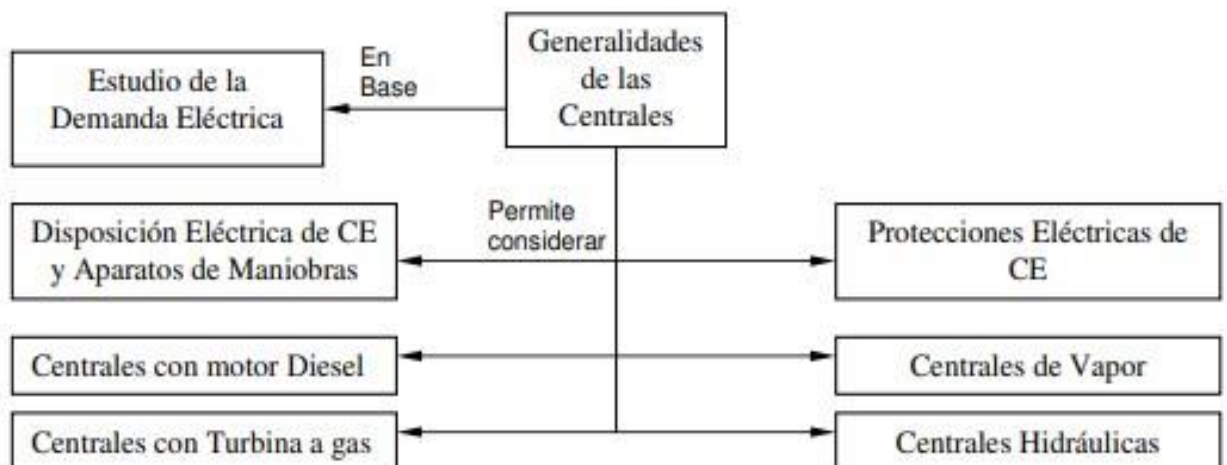
Clasificación General – Análisis de La Demanda – Esquemas Eléctricos y Equipamiento de centrales eléctricas, playas de maniobra y estaciones transformadoras – Disposición General de las instalaciones, características fundamentales, Circuitos eléctricos y termomecánicos, servicios auxiliares, operación, control y mantenimiento de las Centrales a Vapor, diésel, con turbinas de gas, nucleares e hidráulicas – Fallas eléctricas en centrales y estaciones Transformadoras – Protección eléctrica de las instalaciones.

4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

- Centrales Eléctricas - Características Fundamentales –Clasificación General – Análisis de La Demanda
- Esquemas Eléctricos y Equipamiento de centrales eléctricas, playas de maniobra y estaciones transformadoras
- Disposición General de las instalaciones, características fundamentales, Circuitos eléctricos y termomecánicos, servicios auxiliares, operación, control y mantenimiento de las Centrales a Vapor, diésel, con turbinas de gas, nucleares e hidráulicas
- Fallas eléctricas en centrales y estaciones Transformadoras
- Protección eléctrica de las instalaciones.

4.3- Articulación Temática de la Asignatura

Realizar un Mapa (Red, Diagrama) Conceptual donde se aprecie la vinculación entre los temas principales de la Asignatura/Obligación Curricular.



4.4- Programa Analítico

1. CENTRALES ELÉCTRICAS

Generalidades sobre suministro de energía eléctrica, clasificación de las centrales – Factores relacionados con la calidad del servicio – Variabilidad de la demanda, diagramas de carga, factores característicos – Efecto de la variación de la demanda sobre el proyecto y la operación de la central, influencia del tiempo de utilización, costos generales – Centrales de base y de punta – Noción de sistemas – Situación electro energética del país.

2. ESQUEMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPAMIENTO DE CENTRALES Y ESTACIONES TRANSFORMADORAS

Esquemas eléctricos unifilares de centrales y estaciones transformadoras, Centrales con tensión de Distribución diferente a la generación, Centrales con distribución en dos tensiones mayores que la de generación- Equipamiento Eléctrico – Aparatos eléctricos de maniobras, Seccionadores, Clasificación, Interruptores, Clasificación y descripción, características específicas – Transformadores de medición y protección – Descargadores.

3. CENTRALES CON MOTORES DIESEL

Conceptos – Aspectos comparativos – Consideraciones sobre diseño – Disposición general de las instalaciones – Circuitos, características, principales componentes, lubricación, toma de aire, salida para el escape, refrigeración arranque, fundaciones, rendimiento – Circuitos eléctricos – Servicios auxiliares.

4. CENTRALES CON TURBINAS A GAS

Conceptos y aspectos comparativos – Disposición general de las instalaciones, Principales componentes, compresor, combustor, turbinas – Diagrama de funcionamiento – Operación, secuencia de arranque y toma de carga – Circuitos eléctricos – Servicios auxiliares.

5. CENTRALES DE VAPOR

Conceptos - Esquema general – Clasificación – Símbolos en los esquemas térmicos – Ciclos térmicos y esquemas de instalaciones – Ciclo elemental – Principales componentes de una Central de Vapor convencional - Control y operación de la central de vapor – Centrales nucleares – Introducción – Fisión nuclear, energía de fisión – Reactor Nuclear – Circuitos eléctricos – Servicios auxiliares.

6. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Generalidades sobre Centrales hidroeléctricas – Tipo de aprovechamiento hidráulico – Centrales de simple derivación y de embalse – Potencia del salto- Energía en Central de simple derivación y de embalse – Capacidad productora de las centrales Hidroeléctricas- Presa canales y tuberías – Tuberías a presión – Golpe de Ariete – Calculo de la presión producida por el golpe de ariete, chimenea de equilibrio, cálculo de la altura de elevación del agua.

7. TURBINAS HIDRÁULICAS

Clasificación de las turbinas, evaluación de la energía hidráulica en la turbina- Funcionamiento de las turbinas – Numero específico de revoluciones - Elecciones del tipo turbina – Recuperación de la energía residual, tubo aspirador difusor – Regulación de las turbinas hidráulicas – Circuitos eléctricos – Servicios auxiliares.

8. PROTECCIONES ELECTRICAS

Corriente de cortocircuito – Generalidades – Cortocircuito en bornes de generador - Datos características – Base de cálculo – métodos de cálculos – Componentes simétricos – Cortocircuito tripolar, bipolar a tierra y unipolar a tierra – Protecciones eléctricas – Generalidades – Condiciones anormales de una maquina sincrónica y transformadores – Protección de transformadores generadores – Protección sobre corriente – Contacto entre fases, contacto a tierra rotatoria, falta de potencia de excitación, desexcitación rápida.

4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas ojo aquí horas de teoría

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO (semana/s – mes)
I. CENTRALES ELÉCTRICAS	18	4ª – Marzo; 2ª-Abril
II. ESQUEMAS ELÉCTRICOS Y EQUIPAMIENTO DE CENTRALES Y ESTACIONES TRANSFORMADORAS	18	3ª – Abril; 1ª – Mayo
III. CENTRALES DIESEL	6	2ª – Mayo
IV. CENTRALES CON TURBINA A GAS	12	3ª y 4ª – Mayo
V. CENTRALES DE VAPOR	6	5ª – Mayo
VI. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	12	1ª y 2ª – Junio
VII. TURBINAS HIDRÁULICAS	6	3ª– Junio
VIII. PROTECCIONES ELÉCTRICAS	12	4ª-Junio y 1ª – Julio
TOTAL	90	

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas

5. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

5.1- Actividades para la formación en competencias.

COMPETENCIAS	ACTIVIDADES (2)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (3)	GRADO DE PROFUNDIDAD (4)
1. Proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas e instalaciones de generación, conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica	Trabajo Practico – Visita Guiada	Planificar sistemas de generación eléctrica	M
2. Supervisión, automatización, control y medición de sistemas e instalaciones de generación, conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica	Trabajo Practico	Controlar instalaciones de generación eléctrica	M
3. Selección y especificación de equipamientos, aparatos y componentes de sistemas e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución, automatización, control, y medición de energía eléctrica.	Trabajo Practico – Visita Guiada – Taller	Seleccionar aparatos y componentes de generación y distribución eléctrica	A
4. Desarrollo, interpretación y aplicación de normas y estándares nacionales e internacionales de sistemas e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución, supervisión, automatización, control, medición y utilización de energía eléctrica. Marcos normativos y regulatorios de la actividad electro energética y criterios de eficiencia energética.	Trabajo Practico	Interpretar las normas y su utilización en energía eléctrica.	A
5. Investigación sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías emergentes relacionadas con la energía eléctrica	Ninguna		N
6. Verificación, diagnóstico y certificación del funcionamiento, condición de uso y estado de equipos, instalaciones y sistemas de energía eléctrica.		Certificar equipos de energía eléctrica	M
7. Desarrollo y/o aplicación de la metodología de inspección, de ensayo, de medición, de diagnóstico y protocolización en equipos, instalaciones y sistemas de energía eléctrica.	Ninguna		N
8. Elaboración, interpretación y aplicación de normas técnicas referidas a aspectos ambientales y de seguridad.	Trabajo Practico – Visita Guiada	Elaborar e interpretar normas ambientales y seguridad.	M
9. Identificación, cuantificación, control y mitigación de los efectos adversos sobre aspectos ambientales y condiciones de riesgo en el marco de la actividad profesional de la ingeniería electricista..	Visita Guiada	Identificar efectos adversos de cuestiones ambientales y riesgo eléctrico	M
10. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería eléctrica	Trabajo Practico	Resolver problemas de ingeniería eléctrica	A
11. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería eléctrica.	Visita Guiada	Desarrollar proyectos de ingeniería eléctrica	B

12. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería eléctrica.	Ninguna		N
13. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería eléctrica.	Trabajo Practico – Laboratorio	Utilizar soft de ingeniería eléctrica	A
14. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.		Innovar en tecnologías nuevas	B
15. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Visita Guiada	Trabajar en equipo	A
16. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Visita Guiada	Trabajar en equipo	A
17. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Visita Guiada – Taller	Actuar con ética y responsabilidad	A
18. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Visita Guiada – Taller	Vincular su profesión y el impacto social	A
19. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Trabajo Practico – Visitas	Buscar evolución y capacitación permanente	A
20. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	Visita Guiada – Taller	Desarrollar una profesión proactiva	A

Tabla 3: Formación en Competencias

5.2- Programa y cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA
TP Generación de Energía-Contexto Energético	4.5	1 semana abril
TP Curvas de Carga - Factores Característicos	4.5	2 semana abril
TP Esquemas Unifilares	1.5	3 semana abril
TP Selección de Aparatos de Maniobra y Protección	4.5	4 semana abril
Laboratorio 1 Ensayo de Descargadores	3	1 semana mayo
TP Centrales Diésel	1.5	2 semana mayo
Laboratorio 2 Ensayo y Arranque de GE	1.5	3 semana mayo
TP Turbina Gas	6	4 semana mayo
TP Turbina Vapor	3	1 semana junio
TP Centrales Hidroeléctricas y Turbinas	9	2 semana junio
TP Protecciones y Corriente de Cortocircuito	6	3 semana junio
TOTAL	45	

Tabla 4: Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

6- BIBLIOGRAFÍA.

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
--------	---------	-----------	------------------------	----------------

Centrales y Redes Eléctricas	Buchhold y Happold	LABOR	1	1959
Centrales Hidroeléctricas	Zoppetti	GUSTAVO GILI	1	1979
Centrales Eléctricas	CEAC	CEAC	2	1972
Corriente de Cortocircuito	ROEPER	MARCOMBO	1	1985
Protección en Instalaciones Eléctricas	Montane Sangra	MARCOMBO	1	1999
Diseño de Subestaciones E.	Harper	LIMUSA	1	1982
Cuaderno Técnico 158	Schenider Electric		1	2005

Tabla 5: Bibliografía

7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

7.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

La enseñanza se desarrollará considerando la importancia de conocer los contenidos de la asignatura haciéndolos significativos mediante el contacto directo con la futura realidad profesional.

7.2- Mecanismos para la integración de docentes

Compartir experiencias con docentes de otras asignaturas. Invitar al aula y talleres.

7.3- Recursos Didácticos

Las clases teóricas y prácticas se desarrollaran con recursos que las mismas sean dinámicas, y que generen y mantengan el interés de los estudiantes por los temas de la asignatura. Para ello se utilizara (Libros, revistas, publicaciones científicas, fotografías, videos, teleconferencias, software, página web, aula virtual, maquinarias, equipos, etc.)

8- EVALUACIÓN

8.1- Evaluación Diagnóstica

Se realizara en la primera semana de actividades.

8.2- Evaluación Formativa

Mediante:

Participación activa en clase.

Trabajos por medios evaluativos, prácticos y de laboratorio.

Determinar el nivel de aprendizaje de los alumnos.

Seguimiento de los alumnos en los trabajos e informes por grupo e individual.

8.3- Evaluación Parcial

8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

Evaluación cuatrimestral teórica y práctica.

Porcentaje de asistencia y resultados de los trabajos y anteproyectos.

Trabajo integrador con los prácticos y la conformación de un anteproyecto.

La planificación anual prevista para el desarrollo de las evaluaciones parciales de la asignatura se consigna en el cuadro transcripto en la página siguiente. Para el mismo se aclara que en cada casillero se indican él o los parciales a desarrollar, estableciendo además que:

- (A) Primera evaluación parcial
- (B) Segunda evaluación parcial
- (C) Evaluativo de recuperación
- (D) Devolución de resultados

M E S	1ª. SEMANA	2ª. SEMANA	3ª. SEMANA	4ª. SEMANA	5ª. SEMANA
Marzo					
Abril					
Mayo		(A)	(D)		
Junio		(B)	(D)	(C)	(D)

8.3.2- Criterios de Evaluación

Desarrollo de un tema teórico .
Resolución de problemas prácticos.

8.3.3- Escala de Valoración

Se evaluara con escala numérica del 1 al 10.

8.4- Evaluación Integradora

Aprobación de trabajos prácticos.

8.5- Evaluación Sumativa

Aprobación de anteproyecto final.

8.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura.

No existe promoción. Debe rendir examen final.

8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

Aprobar 100% de trabajos prácticos.

Aprobar evaluaciones parciales.

Asistir al 80% de las clases teóricas y teóricas prácticas.

8.6- Examen Final

Se evaluara por examen oral, en fecha determinada por la universidad ante un tribunal integrado a tal fin.

El estudiante expondrá temas de carácter teórico y aspectos prácticos.

8.7- Examen Libre

Deberá rendir y aprobar la totalidad de los trabajos prácticos desarrollados durante el año lectivo.

Una vez cumplido dicha etapa, expondrá temas de carácter teórico y aspectos prácticos.

.Bruna Adrián Daniel
Apellido y Nombre del Prof. responsable de Asignatura