

*“Sólo aquel que se consagra a una causa  
con toda su fuerza y alma puede ser un verdadero maestro.  
Por esta razón, ser maestro lo exige todo de una persona”.*  
Albert Einstein

## PROGRAMA ANALITICO DE ESTUDIO

### Ciclo Lectivo 2017

<b>CARRERA:</b>	TECNICATURA SUPERIOR EN TRANSPORTE FERROVIARIO
<b>ASIGNATURA:</b>	SUBESTACIONES Y CATENARIA
<b>CURSO:</b>	TERCER AÑO
<b>INTENSIDAD HORARIA:</b>	3 Horas Cátedras Semanales
<b>MODALIDAD Y TIPO DE CURSADO:</b>	TALLER Cuatrimestral
<b>SEDE:</b>	Central
<b>PROFESOR:</b>	MORILLAS HORACIO ANDRÉS

#### 1. FUNDAMENTACIÓN

Capacitar al futuro profesionales en los tópicos de la técnica ferroviaria que con mayor frecuencia deba resolver en su condición de Técnico Superior Ferroviario.

La formación de profesionales Técnicos, la generación y la comunicación de conocimientos y la prestación de servicios, respondiendo a la demanda de las Empresas Ferroviarias actuales e instrumentando los medios adecuados para la creación de espacios de enseñanza, aprendizaje y transferencia, al más alto nivel posible en una tecnicatura, con espíritu innovador, sentido crítico.

#### 2. OBJETIVOS

Los objetivos a tener en cuenta por esta cátedra son:

- Reflexionar sobre los procesos de construcción, funcionamiento y mantenimiento de sub estaciones y catenaria, fijando como marco las Normas Técnicas en uso en los diferentes países.
- Desarrollar Reflexionar sobre los procesos de construcción, funcionamiento y mantenimiento de sub estaciones y catenaria, fijando como marco las Normas Técnicas en uso en los diferentes países.
- Desarrollar habilidades para la comprensión y resolución de problemas sobre las subestaciones y catenaria.
- Favorecer el conocimiento de estrategias vinculadas a generar sus propias herramientas para construir y realizar los mantenimientos adecuados en catenaria y subestaciones, logrando mejores rendimientos.

- Incentivar la capacidad de análisis crítico de diferentes tipos de problemas que se pueden generar en la construcción y/o mantenimiento de la catenaria o la sub estación.
- Hallar habilidades para la comprensión y resolución de problemas sobre las subestaciones y catenaria.
- Favorecer el conocimiento de estrategias vinculadas a generar sus propias herramientas para construir y realizar los mantenimientos adecuados en catenaria y subestaciones, logrando mejores rendimientos.
- Incentivar la capacidad de análisis crítico de diferentes tipos de problemas que se pueden generar en la construcción y/o mantenimiento de la catenaria o la sub estación.

### **3. DESCRIPTORES CURRICULARES**

Los antecedentes analizados para la realización de este Plan de Labor, constan principalmente de la información existente en esta institución, siempre apuntando a la triangulación **docente-contenido-alumno**, en todo momento dar sentido a enseñar a aprender, en todo momento y en cualquier contenido, para lograr la construcción y apropiación de los conocimientos.

### **4. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

1. Estrategia por exposición. Enfatizan manifestar algo: principio, hecho o problema.
2. Estrategia interactiva. Enfatizan la participación, el diálogo y la comunicación entre todos los participante
3. Estrategias experienciales. Enfatizan el aprendizaje haciendo algo en un ambiente natural o simulado.

### **5. UNIDADES CURRICULARES**

- **UNIDAD I: CONCEPTOS DE ELECTRICIDAD:**

ORIGENES DE FENOMENOS ELECTRICOS: Composiciones del átomo y sus partes.

TENSION, CORRIENTE Y RESISTENCIA: Conceptos y unidades

LEY DE OHM: Concepto y aplicación.

CIRCUITO SERIE Y PARALELO: Concepto y aplicación.

POTENCIA ELECTRICA: Concepto, unidad y aplicación.

#### **ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Análisis de información brindada en clase.

Planteo de resolución de problemas que se presentan, por distintos métodos.

- **UNIDAD II: TIPOS DE CORRIENTES, METODOS DE RECTIFICACION Y TRANSFORMADORES**

CORRIENTE CONTINUA: Concepto y aplicación

CORRIENTE ALTERNA: Concepto, aplicación, reactancia capacitiva, reactancia inductiva, frecuencia, periodo, potencia activa, reactiva y aparente con sus respectivas unidades, factor de potencia, circuito RLC serie.

MAGNETISMO: Conceptos, aplicación y unidades.

TERMOMAGNETICA Y DISYUNTOR DIFERENCIAL: Principio de funcionamiento Y aplicaciones.

### **ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Análisis de información brindada en clase.

- **UNIDAD III: ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

MULTIMETRO: Concepto, aplicación y funcionamiento.

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y DE TENSIÓN: Concepto, conexión, aplicación y funcionamiento.

MEDIDA DE INTENSIDAD EN CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.

TRANSDUCTORES DE TENSION Y CORRIENTE: Concepto y aplicación.

### **ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Análisis de la información brindada en clase.

- **UNIDAD IV: INTERRUPTORES CONTROLADOS Y CALCULO DE CONDUCTORES**

GENERALIDADES

RELAY: Concepto, principio de funcionamiento, aplicaciones y tipos de relay.

CONTACTORES: Concepto, principio de funcionamiento, aplicaciones, tipos de contactores selección.

RELE TERMICO: Concepto, principio de funcionamiento y aplicaciones.

LÓGICA CABLEADA: Enclavamiento con relay y contactores.

CALCULO DE CONDUCTORES: Calculo de conductores, para diferentes tipos de carga. Método teórico y práctico.

### **ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Análisis de la información brindada en clase.

Trabajo práctico N° 1: Selección de Conductores y lógica cableada.

- **UNIDAD V: TÉCNICAS DIGITALES BÁSICAS.**

CODIGOS BINARIOS: Tipos de variables. Analógicas y digitales.

Algebra de Boole: Postulados y teoría del álgebra de Boole. Puertas lógicas. Tabla de la verdad.

Oscilograma de funciones digitales.

FUNCIONES LÓGICAS: Funciones Booleana y Canónica. Circuitos Digitales con puertas lógicas y de contacto "ladder". Deducción de una función lógica canónica a partir de la tabla de la verdad.

### **ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Análisis de la información brindada en clase.

- **UNIDAD VI: DISEÑO DE AUTOMATIZMO**

SISTEMAS COMBINACIONALES: Dispositivos físicos combinacionales. Diseño de autómtas que se comportan como sistemas combinacionales. Uso del simulador Zelio Logic. Tipo de implementación de sistemas combinacionales: lógica cableada “ladder”, dispositivos electrónicos y PLC.

SISTEMAS SECUENCIALES: Definición. Tipos de sistemas secuenciales: actividad por nivel, por flanco y por flanco condicionales. Grafico funcional secuencial (SFC). Diseño de autómatas que se comportan como sistemas secuenciales. Uso de simulador. Tipos de implementación de sistemas secuenciales: logica cableada, dispositivos electrónicos y PLC.

### **ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Análisis de la información brindada en clase.

Trabajo práctico N° 2: Sistemas Combinacionales y Secuenciales.

- **UNIDAD VII: INSTRUMENTACIÓN**

INTRUMENTACIÓN: Definición generales y definiciones relacionadas con el funcionamiento. Captadores, Sensores, Transductores y Transmisores.

MEDICIÓN DE PRESIÓN: Unidades y clase de presión. Elementos elásticos: diafragmas, fuelles, tubo de Bourdon. Elementos electromecánicos: transductores capacitivos, resistivos, magnéticos, piezoeléctricos, galgas extesométricas.

MEDICIÓN DE CAUDAL: Medidores volumétricos. Instrumentos de presión diferencial. Instrumentos de área variable. Turbinas. Caudalímetros ultrasónicos, magnéticos, de torbellino, de desplazamiento positivo. Medidores máscos: Medidor de Coriolis.

MEDICIÓN DE NIVEL: Medidores por flotación. Medidores por desplazamiento. Métodos hidrostáticos. Medición por radar. Medición por ultrasonido. Medición de nivel de sólidos. Medidores radioactivos.

MEDICIÓN DE TEMPERATURA: Escalas y patrones. Uso de termocuplas, termoresistencias y termistores.

MEDICIÓN DE POSICIÓN Y PROXIMIDAD: Generalidades. Detectores fotoeléctricos, inductivos, capacitivos y magnéticos.

### **ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

Análisis de la información brindada en clase.

- **UNIDAD IIX: PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS**

MICROCOMPUTADORES Y MICROCONTROLADORES: Arquitectura de un sistema. Buses de conexión. Memorias: Características más significativas. Memoria RAM, ROM y EPROM. Interfaces de entrada y salida. Tipos de PLC: Compactos, modulares y de periferia distribuida; campo de aplicación. Características del PLC modelo “TWIDO”. Manejos de menú. Software de programación: Twido Suite.

INSTRODUCCIONES: Contactos auxiliares, normal abierto y cerrados; contactos auxiliares accionados por flancos ascendentes y descendentes; bobinas directas, inversa, set y reset.

BLOQUES: Temporizadores on, off, tp; contadores; puntos de ajuste analógicos.

## ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Análisis de la información brindada en clase.  
Trabajo práctico N° 3: Programación del PLC.

- **UNIDAD IX: ARRANCADORES SUAVES DE MOTORES DE CORRIENTE ALERNA**

TIPOS DE ARRANQUES: Arranque estrella triangulo, con rotor bobinado, con autotransformador y arrancador suave.

INTRODUCCIÓN DE ARRANCADORES SUAVES: Principio de funcionamiento. Características de los arrancadores suaves. Rampa de arranque. Rampa de parada. Par inicial de arranque.

CONEXIONES DE UN ARRANCADOR SUAVE: Conexión estándar y conexión triangulo interno.

PARAMETRIZACIÓN DEL ARRANCADOR Y ARRANQUES EN SECUENCIAS DE MOTORES.

## ACTIVIDADES EN PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Análisis de la información brindada en clase.  
Trabajo práctico N° 4: Informe de laboratorio.

### 5. **BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA**

Se debe detallar la bibliografía que el docente considere como obligatoria. Ajustada a las normas APA. Ejemplo:

Autor/ES	TÍTULO	Año	Lugar	Editorial
Creus Solé, Antonio	"Instrumentación Industrial	2011		Paraninfo 8ª Edición
Gil Padilla, Antonio J.	"Electronica general – Dispositivos y sistemas de control"			MacGraw-Hill

### 6. **CORRELATIVIDADES:**

El espacio curricular si tiene correlatividades en el cursado, con materias de segundo año. Los saberes desarrollados brindan herramientas para el abordaje del trabajo ferroviario en vía que se encuentran electrificadas y enseñan el saber hacer. Tiene articulación con materias acordes a la práctica ferroviaria:

Para rendir	Deberá tener aprobado
ELECTROTECNIA	ELECTROTECNIA
HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL FERROVIARIA	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL FERROVIARIA
PRACTICA II	PRACTICA II

## 7. ACREDITACION DEL ALUMNO

### a) ALUMNO REGULAR

La **regularidad** en el cursado de todas las unidades curriculares de los diseños correspondientes se obtendrá con el cumplimiento de la **asistencia exigida y la aprobación de las evaluaciones de proceso**.

- 1) **Asistencia:** La exigencia para obtener la regularidad es una asistencia igual o superior al 60 %.
- 2) **Evaluaciones de Proceso:** Para la aprobación de cada una de las evaluaciones de proceso se establece como exigencia a los fines de obtener la regularidad de una calificación no menor a 4 (cuatro).  
En caso de asignaturas semestrales deberá aprobar 1 (una) evaluación parcial o su recuperatorio, de 2 (dos) como mínimo. En el caso de asignaturas anuales, deberá aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales o sus respectivos recuperatorios de 3 (tres) como mínimo.

**IMPORTANTE: EL ALUMNO REGULAR RINDE EN LA MESA DE EXAMEN FINAL ANTE UN TRIBUNAL. EL PRESIDENTE DE MESA DECIDIRÁ SI EL EXAMEN SERÁ ORAL O ESCRITO.**

- b) **ALUMNO NO REGULAR:** Será considerado cuando el alumno no ha cumplimentado las exigencias necesarias para la categoría de alumno regular, con una asistencia mínima del 30%.

**IMPORTANTE: EL ALUMNO NO REGULAR RINDE EN LA MESA DE EXAMEN FINAL ANTE UN TRIBUNAL Y EL EXAMEN ES CONSIDERADO EN CARÁCTER DE EXAMEN LIBRE. NO ES ALUMNO LIBRE SI NO EL CARÁCTER DEL EXAMEN FINAL ES DE LIBRE. EL ALUMNO DEBERÁ RENDIR UN EXAMEN ORAL Y OTRO ESCRITO, DEBIENDO APROBAR AMBOS. EN CASO DE APROBAR SÓLO UNO DESAPRUEBA EL EXAMEN.**

Escala de calificación

Porcentaje	Nota	Porcentaje	Nota
1% - 29%	1	70 – 74%	6
30 – 49%	2	75 – 79 %	7
50 – 59%	3	80 – 89 %	8
60 – 64%	4	90 – 95%	9
65 – 69%	5	96 – 100%	10

## EVALUACION FINAL

- El examen final será ante un tribunal, que será presidido por el titular de la cátedra y dos vocales.
- El **examen final** de los/as estudiantes regulares de una oferta formativa podrá ser:
  - a. En carácter de **examen regular**: en caso de haber cumplido con las condiciones de regularidad de la unidad curricular y podrá ser oral o escrito.
  - b. En carácter de **examen no regular**: en el caso de no cumplir con las condiciones de regularidad de la unidad curricular y deberá ser **escrito y oral**. Esta figura de examen final se encuentra contemplada en la Res. 258-DGE-12 y en el Reglamento Académico Institucional.

- El alumno cuando se presente a rendir el examen final, deberá entregar al profesor titular la libreta de exámenes.

**NOTA:** La regularidad del cursado de cada unidad curricular tendrá una **duración** de 2 (dos) años académicos y no menos de 7 (siete) turnos ordinarios de examen.

La regularidad se perderá si el alumno no aprueba la asignatura en los plazos establecidos anteriormente o bien por acumulación de tres (3) desaprobados en el examen final de la asignatura, debiendo **recursar** la asignatura.

Firma del profesor