



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

AREA CURRICULAR: INGENIERÍA APLICADA

**SÍLABO N° 72
INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO**

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	:	Ingeniería de Mantenimiento Eléctrico
1.2	Semestre Académico	:	2019-B
1.3	Código de la asignatura	:	IA013
1.4	Ciclo	:	X
1.5	Créditos	:	3
1.6	Horas lectivas (Teoría, Práctica)	:	4(T=2, P=2)
1.7	Condición del curso	:	Electivo
1.8	Requisito(s)	:	CI0817
1.9	Docente	:	MANSILLA RODRIGUEZ MOISES

II. SUMILLA

.Este curso se desarrollara de forma teórica-practica, con la finalidad de instruir al discente en los conocimientos, técnicas, procesos y metodologías necesarias con el propósito formar al discente con los conceptos básicos del mantenimiento productivo total (TPM), haciendo la calificación adecuada de la criticidad de los equipos y máquinas eléctricas

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias

PRINCIPIOS GENERALES Y MANTENIMIENTO DE EMPRESAS ELECTRICAS
MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES Y LINEAS DE ALTA, MEDIADE MEDIA Y BAJA TENSION
MANTENIMIENTO DE CENTROS DE GENERACION Y SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA
MANTENIMIENTO POR ANALISIS DE FALLAS Y COSTO-OPERACION

3.2 Capacidades

Aplica Principios Generales de Mantenimiento en Sistemas Eléctricos
Determina Equipos y Materiales de prueba para Subestaciones y Líneas de Alta, Media y Baja Tensión
Explica el Mantenimiento de Centros de Generación, Sistemas de Puesta a Tierra, inicio y termino de obra
Aplica análisis Costo-Beneficio ante Fallas en sistemas Eléctricos

3.3 Contenidos latitudinales

Expresa analítica y gráficamente el Mantenimiento de los sistemas eléctricos en diferentes niveles de tensión
Utiliza las Normas y reglamentos del Ministerio de Energía y Minas y Reglamentación Internacional
Participa en la resolución de problemas.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I : PRINCIPIOS GENERALES Y MANTENIMIENTO DE EMPRESAS ELECTRICAS

CAPACIDAD: Aplica Principios Generales de Mantenimiento en Sistemas Eléctricos

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. PRINCIPIOS GENERALES. Conceptos y principios fundamentales situacionales del Mantenimiento en sistemas eléctricos 2. Mantenimiento Preventivo, correctivo y Proactivo de Subestaciones 3. Entidades Reguladoras de sistemas eléctricos 4. Método para la solución de problemas. 	<p>Reconoce el sistema eléctrico para mantenimiento y sus necesidades Distingue el mantenimiento por sector de intervención Agrupa los sectores Industriales, Comerciales, eléctricos rurales Desarrolla y califica el Tipo de mantenimiento</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis del Mantenimiento Correctivo en líneas Primarias y Transmisión 2. Análisis del Mantenimiento Correctivo en Subestaciones de distribución 3. Desarrollo del mantenimiento Preventivo 4. Método para solución de problemas 	<p>Planifica y Confirma el Tipo de Mantenimiento en Lineas Primarias y Transmision Planifica y Confirma el Tipo de Mantenimiento en Subestaciones de Potencia y Distribución</p> <p>aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
3	<ol style="list-style-type: none"> 1 MANTENIMIENTO DE EMPRESAS ELÉCTRICAS. Mantenimiento de equipamiento de empresas concesionarias y transmisoras 2 Análisis de equipamiento eléctrico en Alta Tensión 3 Análisis de equipamiento eléctrico en Media Tensión 4 Método para la solución de problemas 	<p>Soluciona problemas de selección de equipos eléctricos por mantenimiento Determina Tipo de Sistema Eléctrico para selección de equipos Desarrolla y determina Celdas eléctricas en Media y Alta Tension.</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4

4	<ol style="list-style-type: none"> Análisis de operación de grupo electrógeno, sistema estabilizado, alumbrado de emergencia Análisis de operación de electrobombas Mantenimiento de Interruptores de re cierre automático Método para solución de problemas 	<p>Distingue y confirma la operatividad de generadores, electrobombas, sistemas estabilizado</p> <p>Distingue y confirma distancias de seguridad por nivel de tensión</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 hora Desarrollo del tema – 1 hora Ejercicios en aula - 2 horas 	4
---	--	--	--	---

UNIDAD II: MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES Y LINEAS DE ALTA, MEDIADE MEDIA Y BAJA TENSION

CAPACIDAD: Determina Equipos y Materiales de prueba para Subestaciones y Líneas de Alta, Media y Baja Tensión

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
5	<ol style="list-style-type: none"> MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES. Equipos de prueba y maniobra Herramientas, equipos de vigilancia Equipos de comprobación y calibración Método para solución de problemas 	<p>Determina equipos y materiales de prueba en Subestaciones eléctricas</p> <p>Determina equipos y materiales de prueba en Líneas de Transmisión y Subtransmision</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 hora Desarrollo del tema – 1 hora Ejercicios en aula - 2 horas 	4
6	<ol style="list-style-type: none"> MANTENIMIENTO DE LINEAS DE ALTA, MEDIA Y BAJA TENSION. Laboratorio de ensayo Taller de mantenimiento y Programación, tiempo disponible Mantenimiento Proactivo Programación, tiempo disponible Método para solución de problemas, Entrega del Primer Trabajo practico-Primera Practica Calificada 	<p>Detecta fallas mediante uso de Laboratorio, Comprueba mantenimiento de equipos de Alta, Media y Baja Tensión, mediante uso de taller.</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 hora Desarrollo del tema – 1 hora Ejercicios en aula - 2 horas 	4

7	<ul style="list-style-type: none"> 1 Reglamentos de seguridad eléctrica 2 Entorno, clima, documentación técnica 3 Trabajos con tensión 4 Mantenimiento en sistemas de distribución 	<p>Distingue Normas y Reglamentos de Seguridad Elige trabajos con Tensión en Líneas eléctricas Desarrolla mantenimiento eléctrico del Sector Industrial. Comercio, Salud, Minería, Transporte Aplicación de Reglamento en Salud y Trabajo Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
8	EXAMEN PARCIAL			
UNIDAD III: MANTENIMIENTO DE CENTROS DE GENERACION Y SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA				
CAPACIDAD: Explica el Mantenimiento de Centros de Generación, Sistemas de Puesta a Tierra, inicio y termino de obra				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
9	<ul style="list-style-type: none"> 1 MANTENIMIENTO DE CENTROS DE GENERACION. Mantenimiento de Centrales hidroeléctricas 2 Mantenimiento de Centrales Térmicas 3 Análisis de frecuencia y duración 4 Método para solución de problemas 	<p>Distingue y Determina el mantenimiento en Centros de Generación convencional Planifica la intervención de mantenimiento Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4

10	<ol style="list-style-type: none"> 1 Mantenimiento de centrales eólicas 2 Mantenimiento de Centrales con Paneles Solares 3 Prescripciones de seguridad y primeros auxilios 4 Método para solución de problemas 	<p>Distingue y Determina el mantenimiento en Centros de Generación No convencional Planifica la intervención de mantenimiento</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
11	<ol style="list-style-type: none"> 1 Elementos principales, determinantes de accidentes 2 Tipos de accidentes eléctricos 3 Inicio, montaje, pruebas para el termino de obra 4 Método para solución de problemas 	<p>Desatolla y Diagrama la intervención de personal ante accidentes Determina el inicio y termino de obras eléctricas en Alta Media y Baja Tensión.</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
12	<ol style="list-style-type: none"> 1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. Mantenimiento de Malla de Puesta a Tierra 2 Puesta a Tierra para Sistema Eléctrico Aterrado 3 Puesta a Tierra para Sistema Aislado 4 Método para solución de problemas y Segunda Practica Calificada 	<p>Desarrolla el Mantenimiento de Sistemas de Puesta a Tierra en el área urbana Desarrolla el Mantenimiento de Sistemas de Puesta a Tierra en el área Rural</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4

UNIDAD IV:MANTENIMIENTO POR ANALISIS DE FALLAS Y COSTO-OPERACION

CAPACIDAD: Aplica análisis Costo-Beneficio ante Fallas en sistemas Eléctricos

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
13	<p>1 MANTENIMIENTO POR ANALISIS DE FALLAS. Problemas de cortocircuito trifásico en sistemas eléctricos</p> <p>2 Corto circuito monofásico en sistemas eléctricos</p> <p>3 Descargas atmosféricas</p> <p>4 Método para solución de problemas</p>	<p>Clasifica las fallas eléctricas para solución y operación de sistemas eléctricos</p> <p>Distingue las descargas atmosféricas para su aislamiento y operación</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
14	<p>1 ANALISI ECONOMICO POR MANTENIMIENTO. Parámetro económico para toma de decisiones</p> <p>2 Índices de frecuencia de interrupción de sistemas eléctricos</p> <p>3 Costos de operación y mantenimiento</p> <p>4 Método para solución de problemas y entrega de segundo trabajo</p>	<p>Describe y determina técnicamente y económicamente el mantenimiento de componentes de sistemas eléctricos.</p> <p>Explica el mantenimiento por frecuencia de intervencion</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4
15	<p>1 Mantenimiento de Centrales de última generación</p> <p>2 Mantenimiento de Centrales Nucleares</p> <p>3 Mantenimiento de Líneas eléctricas de Extra Alta Tensión</p> <p>3 Operación de líneas eléctricas con un solo conductor</p>	<p>Aplica el método Costo-beneficio para determinar los el Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas.</p>	<p>Lectivas(L):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas 	4

16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

VI. RECURSOS Y MATERIALES

Equipos: Computadora personal para el profesor y computadora personal para cada estudiante, ecran, proyector de multimedia.

Equipos: Analizador de redes, Teluometro, Meghometro, Gausimetro, Multimetro para el desarrollo de los ensayos en instalaciones similares para la preparación de los informes grupales. Materiales: Separatas digitales, para Ingenieros

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

PF = Promedio Final

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

PE = Promedio de Evaluaciones

PP = Promedio de Prácticas Calificadas

$$PF = \frac{PP+PT+EP+EF}{4}$$

IMPORTANTE:

Independientemente de la fórmula que emplee, se debe cuidar que el alumno has el examen parcial no debe alcanzar más del 50 por ciento de aprobación en todos los rubros de evaluación(Prácticas, Examen Parcial, otros a criterio del docente).

VIII. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliográficas

Ley General de Eficiencia Energética 28832

Estaciones de transformación, distribución, protección de sistemas eléctricos

Centrales y redes eléctricas

CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD - SUMINISTRO - MEM-DGE Ministerio de Energía y Minas

DESIGN MANUAL FOR HIGH VOLTAGE TRANSMISSION LINES - REA Bulletin 62-1

MANTENIMIENTO DE CENTRALES ELECTRICAS ELECTROPERU, EDEGEL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO CORRECTIVO- CRITICIDAD

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA edelnor

MANTENIMIENTO CORRECTIVO- CRITICIDAD

Norma ISO9000(2008) Orientacion sobre el concepto y uso del enfoque basados en proceso
Para los sistemas de gestión. Documento ISO/TC176

Garcia, G. (2009). Auditorias de mantenimiento. Editorial RENOVETEC. España