



SILABO DISEÑO DE TABLEROS ELÉCTRICOS

I. INFORMACION GENERAL

1.1 Asignatura	: Diseño de Tableros Eléctricos
1.2 Código	: ES814
1.3 Condición	: Electivo
1.4 Pre -Requisito	: ES706
1.5 N° de Horas de Clase	: 04 (T=2, P=2)
1.6 N° de Créditos	: 03
1.7 Ciclo	: VIII
1.8 Semestre Académico	: 2019-B
1.9 Profesor	: Ing° Vallejos Zuta, Alex Alfredo

II. SUMILLA

Este curso es de naturaleza teórica, contienen criterios básicos sobre el equipamiento electromecánico empleado en Tableros Eléctricos de Baja Tensión (de distribución, generales, de protección y control, de banco de condensadores, de transferencia automática, etc. Comprende el conocimiento de las Normas IEC, VDE, NEMA y las reglas del Tomo de Utilización del CNE, sobre tableros eléctricos. Dimensionamiento de las barras e interruptores automáticos, por capacidad térmica y cortocircuito. Cálculo y análisis del balance térmico para determinar las envolventes. Distancias de seguridad. Grados de protección IEC y NEMA. Cableado estructurado de fuerza, control, data, señalización y medición. Circuito del sistema de aterramiento normalizado. Especificaciones técnicas de suministro y montaje de los dispositivos de fuerza, control, data, señalización y medición. Protocolo de pruebas de: inspección visual; comprobación de la protección contra contactos directos e indirectos; grados de protección; aislamiento; tensión aplicada; compatibilidad electromagnética. Rotulación. Operatividad de equipos.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

Esta asignatura tiene como competencia formar al discente en los conocimientos, criterios y habilidades necesarias para una correcta aplicación de los elementos, materiales, equipos y dispositivos que permitan el Diseño de Tableros Eléctricos.

3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Analiza y usa criterios de uso de los instrumentos de ingeniería. Diseña Tableros Eléctricos en baja tensión.

COMPETENCIA ESPECÍFICAS CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Interpreta los conocimientos, criterios y especificaciones técnicas de los Tableros Eléctricos.	Aplica las especificaciones técnicas en el Diseño de los Tableros Eléctricos.	Contrasta los conocimientos, criterios y habilidades necesarias para el Diseño de los Tableros Eléctricos.
Resuelve una necesidad de diseño de los Tableros Eléctricos en baja tensión.	Identifica una necesidad eléctrica específica y escoge adecuadamente los elementos que constituyen un Tablero Eléctrico.	Estima una necesidad de diseño de los Tableros Eléctricos integrando adecuadamente sus componentes.



IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

N° UNIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	DURACION EN SEMANAS	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINO
I	Especificaciones Técnicas.	8	13/08/2019	01/10/2019
II	Cálculos Justificativos.	8	08/10/2019	26/11/2019

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

UNIDAD I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
• CAPACIDAD: Capacidad de análisis y síntesis.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	Introducción al diseño de los Tableros Eléctricos.	Criterios básicos sobre el equipamiento electromecánico empleado en el diseño de tableros eléctricos de Baja Tensión. Definiciones, características y clasificaciones.	Reconoce la importancia de los Tableros Eléctricos en una instalación eléctrica.	Desarrolla los criterios básicos sobre el diseño de los tableros.	3 (Teoría)
2	EPLAN ELECTRIC P8.	CAD Profesional de dibujo técnico para facilitar el diseño de esquemas eléctricos, así como la documentación electrotécnica de forma rápida y sencilla.	Reconoce la importancia del uso de esta herramienta en el diseño de los Tableros Eléctricos.	Verifica la efectividad del EPLAN ELECTRIC P8 en el diseño de los tableros.	3 (Teoría)
3	Marco Normativo.	Normas: definiciones, ventajas, clases. Normas aplicables: IEC, VDE, NEMA y CNE-UTILIZACION.	Reconoce la importancia de las normas en el desarrollo de un correcto diseño de los Tableros Eléctricos.	Desarrolla los criterios normativos para un correcto diseño de los tableros.	3 (3 Teoría)
4	Especificaciones y Diseño de Potencia en baja tensión 01.	Tipos de cargas eléctricas (resistivas, inductivas y capacitivas), concepto de protección (cortocircuito, sobrecorriente y sobrecargas).	Reconoce la importancia de los tipos de cargas eléctricas y el tipo de protección en el diseño de los Tableros Eléctricos.	Desarrolla los criterios para la selección del tipo de carga y protección en el diseño de los tableros.	3 (Teoría)
5	Especificaciones y Diseño de Potencia en baja tensión 02.	Elementos de maniobras, contactos de potencia, contactos de control (DC12-DC14 y AC12-AC15), relé electromagnético y contactores (parte constructiva), puesta a tierra del tablero y sus partes constructivas. Lista de materiales.	Reconoce la importancia de los elementos de potencia que componen los Tableros Eléctricos.	Desarrolla los criterios para la selección de los elementos de potencia de los tableros.	3 (Teoría)
6	Especificaciones y Diseño de Elementos de Control.	Contactos N.O y N.C., pulsadores, paradas de emergencia, elementos de señalización, fuentes de alimentación y transformadores de control.	Reconoce la importancia de los elementos de control que componen los Tableros Eléctricos.	Desarrolla los criterios para la selección de los elementos de control de los tableros.	3 (Teoría))
7	Diseño de planos y esquemas eléctricos de control.	Definición de un esquema, esquemas eléctricos (esquemas de circuitos de control, esquemas de circuitos de potencia, tablas de conexionado, numeración y asignación de nombres a los elementos). Ejercicios de selección de equipos y lista de materiales.	Reconoce la importancia de los esquemas en el montaje de los Tableros Eléctricos.	Desarrolla los criterios para el correcto diseño de los planos eléctricos.	3 (Teoría)
8	Examen Parcial				



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELÉCTRICA

UNIDAD II: CALCULOS JUSTIFICATIVOS					
CAPACIDAD: Para realizar diseños.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	INDICADORES	TOTAL HORAS
9	Esfuerzos Electrodinámicos en Tableros de Baja Tensión.	Efectos mecánicos y térmicos que ocurren el Sistema de Barras Principal (SBP). Diseñar un SBP que tenga una buena respuesta ante los efectos de la corriente de cortocircuito según la norma IEC 865.1-1993.	Reconoce la importancia del cálculo de los Esfuerzos Electromecánicos en Tableros de baja tensión.	Desarrolla los cálculos para un correcto funcionamiento de los tableros.	3 (Teoría)
10	Especificaciones y Diseño Mecánico 01.	Layout o disposición de equipos, ductos y canaletas. Compatibilidad electromagnética, dimensiones del tablero o gabinete.	Reconoce la importancia de la disposición mecánica en los Tableros Eléctricos.	Desarrolla los criterios para la correcta disposición mecánica en los tableros.	3 (Teoría)
11	Especificaciones y Diseño Mecánico 02.	Tipos de tableros, especificaciones de materiales y pintura, condiciones de los equipos en la industria (temperatura, vibración, humedad y corrosión).	Reconoce la importancia de selección según las condiciones atmosféricas de los Tableros Eléctricos.	Desarrolla los criterios para la correcta selección de los tableros según las condiciones atmosféricas.	3 (Teoría)
12	Especificaciones y Diseño Mecánico 03.	Grados de protección IP (IEC 60529 "Clasification of Degrees of Protection Provided by Enclosures", gabinetes para equipos eléctricos hasta 1000V (NEMA 250-2003).	Reconoce la importancia de selección de los Tableros Eléctricos según el grado de protección IP.	Desarrolla los criterios para el correcto grado de protección de los tableros.	3 (Teoría)
13	Calculo Térmico del Tablero Eléctrico.	Calculo de la superficie, cálculo de las cargas y su disipación térmica, elementos de calefacción y refrigeración.	Reconoce la importancia del cálculo Térmico en Tableros de baja tensión.	Desarrolla los cálculos térmicos para un correcto funcionamiento de los tableros.	3 (Teoría)
14	Tableros Eléctricos Especiales.	Tableros eléctricos en áreas con riesgo de explosión. Clasificación de las áreas de riesgos, técnicas de protección. Equipos eléctricos para áreas peligrosas.	Reconoce la importancia una correcta selección de Tableros Eléctricos en áreas de riesgo de explosión.	Desarrolla los criterios para la correcta selección de tableros especiales.	3 (Teoría)
15	Pruebas y Plan de Mantenimiento de los Tableros Eléctricos.	Pruebas funcionales, puesta en servicio y detección de averías. Plan de mantenimiento preventivo.	Reconoce la importancia de las pruebas funcionales y puesta en servicio de los Tableros Eléctricos.	Desarrolla la importancia de realizar pruebas y plan de mantenimiento a los tableros.	3 (Teoría)
16	Examen Final				
17	Examen Sustitutorio				

V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación del estudiante.

Método de Demostración – Ejecución. El docente aplica la metodología, ejecuta para demostrar cómo se desarrolla y el estudiante ejecuta, para validar lo aprendido.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS:

Se expondrá aspectos conceptuales y comandos del entorno de programación del curso con el uso del proyector. Se resolverá problemas de aplicación en la pizarra acrílica. Se resolverá problemas y se verificará su respuesta mediante el desarrollo de programas de aplicación.



VII. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

La evaluación del alumno se realizará con el tipo 2, la cual se indica por la fórmula:

$$PF = (EP + 2EF) / 3$$

EP = examen parcial

EF = examen final

PF = promedio final del curso

IMPORTANTE:

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. La nota mínima aprobatoria es 11. El examen sustitutorio reemplaza a la nota más baja del examen parcial o examen final.

VIII. FUENTES DE CONSULTA

Nota: Precisar las Fuentes de Información: bibliográficas, hemerográficas y cibernéticas.

Bibliográficas

- JOSE ROLDAN VILORIA. Paraninfo: Automatismos Industriales.
- ROBERTO GARCIA. Mercado Eléctrico Dahujon, 2006: Manual Técnico para el Tablerista.

COMPLEMENTARIAS

- SCHNEIDER ELECTRIC, Cuaderno Técnico N° 45: Estudio Térmico de los Tableros Eléctricos en BT.
- IDEAS PROPIAS, editorial Vigo 2003. Montaje e Instalación de Cuadros de Maniobras y Control.
- MEM/DGE-2006. Código Nacional de Electricidad: Utilización.
- MEM/DGE-2006. Normas DGE "Símbolos Gráficos en Electricidad".