



SÍLABO-ML 951

CURSO: AUDITORIA DE SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS

I. INFORMACIÓN GENERAL

CODIGO	: ML 951 Auditoría de Sistemas Electromecánicos
CICLO	: 7
CREDITOS	: 3
HORAS POR SEMANA	: 4 (Teoría – Práctica)
PRERREQUISITOS	: MN 463
CONDICION	: Electivo
ÁREA ACADÉMICA	: Ingeniería Aplicada
PROFESOR	: José Carlos Reyes Alva E-MAIL: josecreyes@uni.edu.pe

II. SUMILLA DEL CURSO

El curso prepara al estudiante en la aplicación de los conceptos, métodos y técnicas de una auditoria y con la descripción y detalles académicos de cada uno de los siguientes temas que coadyuvarán al alumno en el entendimiento, evaluación y consiguiente posibilidad de aplicar una auditoría a los sistemas electromecánicos.

El Sector Eléctrico en el Perú. Marco legal eléctrico peruano. Condiciones y conocimiento de un Auditor. Aspectos a auditar en las Empresas Eléctricas. Operación de Sistemas Eléctricos Interconectados. Reglamento de Seguridad e Higiene ocupacional en el Sub-Sector Electricidad. Riesgo Eléctrico. Auditoría de Observaciones Planeadas. Auditoría de Inspecciones Planeadas. Auditoría del Mantenimiento. Reglamento de Protección Ambiental en las actividades eléctricas. Protección del medio ambiente. Conocimiento de las Instalaciones Eléctricas de una Entidad a Auditar.

III. COMPETENCIAS

El estudiante:

1. Organiza datos, obtiene información y planifica la auditoría de los sistemas electromecánicos de una entidad objetivo o de una determinada área encomendada.
2. Explica y determina el grado de cumplimiento de la normatividad del sistema de la entidad a la que efectuó la auditoría, priorizando o señalando los aspectos que pueda ser críticos.
3. Entiende y aplica criterios específicos para determinar, mediante un informe, el grado de criticidad que puede concluir en una medida correctiva a aplicarse como consecuencia.
4. Interpreta el concepto de la Auditoría como herramienta para contribuir a la mejora del Sector Eléctrico nacional, sintiendo su aporte al efectuar esta importante actividad.
5. Se interioriza en el conocimiento de los Sistema Eléctricos que conforman el soporte del desarrollo eléctrico nacional en Generación, en Transmisión y en



Distribución, para estar potencialmente apto para abordar esta importante actividad de Auditoría.

IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. EL SECTOR ELECTRICO EN EL PERU / 4 HORAS

- 1.1 Introducción. Antecedentes. Coeficiente de electrificación. Consumo per cápita de energía.
- 1.2 Oferta Nacional de Energía. Demanda actual.
- 1.3 Sistema Eléctrico Nacional SEIN
- 1.4 Descripción de la Oferta de Generación del Sistema de Transmisión en 500 KV.
- 1.5 Comité de Operación Económica del Sistema (COES).
- 1.6 Ampliación de la oferta de energía.
- 1.7 El gas natural de Camisea y su distribución a nivel nacional.

2. MARCO LEGAL ELECTRICO PERUANO. /8 HORAS

- 2.1 Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley Nº25844.
Reglamento de la ley de Concesiones Eléctricas, D.S.009-93-EM
- 2.2 Código Eléctrico Nacional. Suministro. Utilización.
- 2.3 Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub-Sector Electricidad, R.M. 157-88-EM/DGE
- 2.4 Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, D.S. 029-94-EM.
- 2.5 Reglamento de Fiscalización de las Actividades Minero Energéticas por Terceros, D.S. 012-93-EM.
- 2.6 Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, D.S. 020-97-EM.
- 2.7 Dirección General de Electricidad (DGE) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) como elemento normativo.
- 2.8 OSINERGMIN como elemento Fiscalizador
- 2.9 Guía de Fiscalización Anual del Sub-Sector de Electricidad.

3. ASPECTOS A AUDITAR EN LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS./ 4 HORAS

- 3.1 Operación: Verificación de los contratos de concesión y/o autorización vigente, verificación de la operatividad de los componentes de la empresa, operación de acuerdo a los lineamientos del COES.
- 3.2 Mantenimiento: Auditoría de los programas de mantenimiento.
- 3.3 Conservación: Orden y limpieza en las distintas áreas, modernización de los equipos. Programa anual de Seguridad e Higiene Ocupacional y de Capacitación.
- 3.4 Seguridad: Cumplimiento del RSHOSSE,
- 3.5 Medio Ambiente: Cumplimiento del Reglamento de Protección Ambiental en las actividades eléctricas, Cumplimiento de los Estudios de Impacto Ambiental.



- 3.6 Proyección hacia la comunidad. Promover participación de la comunidad. Talleres grupales.

4. OPERACIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS INTERCONECTADOS./ 4 HORAS

- 4.1 Consideraciones generales. Trabajos en circuitos energizados.
- 4.2 Conexión a tierra permanente. Conexión a tierra temporal.
- 4.3 Servidumbre de las instalaciones eléctricas. Distancias mínimas de seguridad.
- 4.4 Espacios requeridos para efectuar trabajos y/o maniobras Eléctricas.
- 4.5 Puertas y separadores de celdas de alta y de media tensión.
- 4.6 Tensión de paso. Tensión de toque. Descarga de tensión inducida.
- 4.7 Avisos y tarjetas de seguridad. Secuencia de maniobras.
Detectores y reveladores de tensión.

5. CASUÍSTICA DE CCIDENTES, PARÀMETRO DE REFERNCIA./4 HORAS.

- 5.1 Auditoría de la casuística de accidentes ocurridos en el Sistema, componentes a tenerse en cuenta para la evaluación.
- 5.2 Sectores que intervienen de acuerdo a las leyes vigentes.

6. REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL EN EL SUB-SECTOR ELECTRICIDAD. /8 HORAS

- 6.1 Actividades de Seguridad e Higiene Industrial en el Sub-Sector Eléctrico. Accidentes. Incidentes. Enfermedades ocupacionales. Factores de los accidentes. Lesiones.
- 6.2 Índice de frecuencia. Índice de severidad. Cálculo de los Índices.
- 6.4 Prevención de riesgos. Control de pérdidas.
- 6.5 Comités y Sub-comités de Seguridad. Equipos
- 6.6 Equipos e implementos de seguridad.

7. RIESGO ELECTRICO. /4 HORAS

- 7.1 Factores que influyen en los accidentes eléctricos. Causas de los accidentes eléctricos.
- 7.2 Medidas de prevención para evitar accidentes.
- 7.3 La gravedad de una electrocución. Estado fisiológico y características psicológicas de una persona.
- 7.4 Recorrido de la electricidad en el cuerpo humano. Incidencia de la duración de una descarga eléctrica.
- 7.5 Efectos de las descargas de corriente alterna y de corriente continua en el cuerpo humano.
- 7.6 Resistencia eléctrica del cuerpo humano.

8. AUDITORIA DE CENTRALES ELÈCTRICAS FOTOVOLTAICAS. /4 HORAS



- 8.1 Características de la Central Eléctrica Fotovoltaica.
Comprendiendo el caso de motores seguidores del sol.
- 8.2 Aspectos técnico legales a tenerse en cuenta.

9. AUDITORÍA DE OBSERVACIONES PLANEADAS./4HS

- 9.1 La administración. Observación parcial.
- 9.2 Observación selectiva de tareas. Observación completa de tareas.
- 9.3 Observación de tareas críticas. Sistema de seguimiento.
- 9.4 Análisis del informe. Observación de tareas.
- 9,5 Recomendaciones finales.

10. AUDITORIA DE OBSERVACIONES ESPECIALES./4 HORAS

- 10.1 Inspecciones generales planeadas. Sistema de seguimiento.
- 10.2 Análisis del informe de inspección.
- 10.3 Partes críticas.
- 10.4 Inspecciones de sistemas especiales.
- 10.5 Sistema alternativo para reportar condiciones Subestándar. Requisitos de cumplimiento.

11. AUDITORIA DEL MANTENIMIENTO. / 4 HORAS

- 11.1 Planificación y programación del mantenimiento.
- 11.2 Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo.
- 11.3 Over-Haull. Supervisión del mantenimiento. Soporte de Ingeniería.
- 11.4 Mejora continua del mantenimiento. Control de costos y presupuestos.
- 11.5 Efectividad global de los equipos. Los resultados de la Auditoría y su interpretación

12. REGLAMENTO DE PROTECCION AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES ELECTRICAS./4 HS

- 12.1 Normativa oficial. Programas de Monitoreo.
- 12.2 Guías y Protocolos de Medición. Equipamiento y tecnología utilizados. Programas de mantenimiento ambiental.
- 12.3 Determinación de los impactos positivos y negativos. Mitigación y/o Compensación de los Impactos Negativos.
- 12.4 Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA).
- 12.5 Matriz de impactos. Determinación de impactos. Control de Efluentes Líquidos.
- 12.6 Reducción de emisiones gaseosas. Calidad del aire. Programas de monitoreo. Manejo y control de desechos industriales. Residuos peligrosos y no peligrosos

13. UTILIZACIÒN DE INFORMACIONES DE IMAFEN TÈRMICA./4 HS

- 13.1 Significado de la información de Imágenes térmicas, como instrumento de



mantenimiento predictivo,

13.2 Comparación con la penalidad resultante de suspensión ocasionada por interrupciones no programadas. Incidencia en el FEC y en el DEC.

V. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Laboratorio 1: Las Instalaciones Eléctricas de La UNI, serán auditadas teniendo como módulo a auditar una de la 18 SSEE existentes, abarcando la Auditoría de la SE elegida y su área de atención.

Laboratorio 2: Elaboración del Informe de Auditoría efectuado, sustentando en forma grupal, enfatizando en la Calidad de energía recibida y la eficiencia en su uso.

VI. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría y práctica en base a resultados de Auditorías efectuadas en años anteriores. Esto se complementa con visitas de campo gestionadas en REP (Red Eléctrica Peruana) ya efectuadas en ciclos anteriores.

Se da a conocer al alumno la Normatividad vigente en el campo de la Auditoría en el Perú, haciéndoles conocer para el efecto los 28 Procedimientos, que para este efecto cuenta OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería).

VII. FÓRMA DE EVALUACIÓN,

Sistema F

VIII. BIBLIOGRAFÍA

LA NORMATIVIDAD INTEGRAL Y DE DETALLE PARA CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA ELECTRICO NACIONAL.

Ley de Concesiones Eléctricas D.L 25844 DS009-93-EM LEY 28832

REGLAMENTO DE LA LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS

CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – UTILIZACIÓN

MANUAL DE INTERPRETACIÓN DEL CNE-U

Norma DGE “TERMINOLOGÍA EN ELECTRICIDAD”

Norma DGE “SÍMBOLOS GRÁFICOS EN ELECTRICIDAD”

FASCICULOS PREPARADOS POR EL PROFESOR

LIBRO AUDITORIA DE SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS CUYO AUTOR ES EL

INGº MSc REYNALDO VILLANUEVA URE

Lima, 28 de agosto de 2015