



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

SILABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

Asignatura	Redes industriales y scada
Numero de asignatura	51
Código	ES030
Ciclo	X
Carácter	Electivo
Pre-requisito	Automatización industrial
Créditos	04
Horas teoría	03H
Horas practica	02H
Tipo de evaluación	7
Semestre académico	2022-A
Duración	17 SEMANAS
Profesor	Dr. Ing. Zenón Cucho Mendoza zacuchom@unac.edu.pe

2. SUMILLA

La asignatura de Redes Industriales y SCADA, es de naturaleza teórica y experimental, tiene el propósito de brindar al alumno los conocimientos de Redes industriales y SCADA. Comunicación de datos en redes industriales. Sistemas centralizados y distribuidos. Sistemas SCADA. Sistemas basados en PLC. Sistemas de control distribuido (DCS). Sistemas híbridos. Sistemas de automatización integradas (TIA). Monitoreo y control por internet. Configuración y comunicación en red. Protocolos.

I. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias generales

Reconoce las principales normas físicas y protocolos internacionales de las comunicaciones industriales
Reconoce las topologías de redes e interconexión
Configura los principales buses de campo aplicado a la industria
Realiza la configuración de una red industrial Ethernet
Comprende el funcionamiento de un sistema Scada en un proceso industrial

3.2 Capacidades

Comprende el establecimiento de una red industrial y sus componentes
Conoce las características de un bus de campo
Configura y programa una red ASI con un PLC
Implementa un sistema Scada de un proceso industrial

3.3 Contenidos actitudinales

Diferencia buses de campo, redes de nivel de control y redes administrativas
Utiliza software de configuración de redes industriales
Configura los principales buses de control y de campo aplicado a la industria



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA**

II. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

N° UNIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	DURACION EN SEMANAS	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINO
I	Introducción a las comunicaciones industriales y organismos de normalización	3	04/04/2022	23/04/2022
II	Tipos de redes industriales y Configuración Examen Parcial	4	25/04/2022	21/05/2022
		1	23/05/2022	
III	Diagnóstico mediante páginas web y comunicación industrial Wireless	3	6/06/2022	25/06/2022
IV	Sistemas Scada Examen Final	4	27/06/2022	23/07/2022
		1		

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

UNIDAD I: COMUNICACIONES INDUSTRIALES Y ORGANISMOS DE NORMALIZACION					
CAPACIDAD: Reconoce las características de una red de comunicación industrial y los principales organismos de normalización					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	<ul style="list-style-type: none"> Introducción a las comunicaciones industriales. Organismos de normalización: Normas internacionales ISO, IEC, UIT, Normas continentales CENELEC, ANSI, EIA, TIA, IEEE y normas nacionales. 	Expone los conceptos y principios fundamentales de una red de comunicación industrial. Conoce las normas internacionales, continentales y nacionales.	Diferencia los sistemas de control en una red de comunicación industrial y evalúa las importancias de las normas.	Reconoce las características de una red de comunicación industrial. Conoce los principales organismos de normalización ISO, EIA, IEEE.	5 (3 Teoría 2 Practica)
2	<ul style="list-style-type: none"> Normas físicas utilizadas en las comunicaciones industriales: RS-232, RS-422, RS-485. Topología de redes de sistemas industriales: Punto a punto Bus, árbol, anillo, estrella. 	Aplica la topología de redes para implementar una red industrial de acuerdo a normas.	Diferencia los tipos de redes que forman los equipos y el cableado de los mismos.	Conoce los dispositivos necesarios para implementar una red industrial.	5 (3 Teoría 2 Practica)



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

3	Buses de campo <ul style="list-style-type: none"> • Buses de alta velocidad y baja funcionalidad. • Buses de alta velocidad y funcionalidad media. • Buses de altas prestaciones. • Comparación de los buses actuales. 	Aplica los conocimientos de comunicaciones mediante buses de campo para interconectar equipos y sensores	Realiza la interconexión de equipos PLC y sensores mediante buses de campo.	Informe de instalación mediante buses de campo.	5 (3 Teoría 2 Practica)
UNIDAD II : TIPOS DE REDES INDUSTRIALES					
CAPACIDAD: Identifica, configura e instala una red de comunicación industrial					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
4	Redes de comunicación industrial AS-I	Aplica los conocimientos teóricos para instalar una red AS-I	Formula e instala una red AS-I	Utiliza audiovisuales para presentar su trabajo.	5 (2 Teoría 2 Practica)
5	Redes de comunicación industrial Profibus	Aplica los conocimientos teóricos para instalar una red Profibus	Formula e instala una red profibus	Utiliza audiovisuales para presentar su trabajo.	5 (3 Teoría 2 Practica)
6	Redes de comunicación industrial Ethernet y Profinet	Aplica los conocimientos teóricos para instalar una red Ethernet y una red Profinet	Formula e instala una red Ethernet y Profinet	Utiliza audiovisuales para presentar su trabajo	5 (3 Teoría 2 practica)
7	CIM. Manufactura integrada por computadoras CAD-CAM-CAE.CAPP	Comprende la estructuración integrada de los sistemas de comunicación en un entorno productivo	Conoce la pirámide de la automatización CIM	Explica el nivel de gestión, nivel de célula, nivel de campo y Nivel actuador/sensor.	5 (3 Teoría 2 Practica))
8	Examen Parcial				
UNIDAD III: DIAGNOSTICO MEDIANTE PÁGINAS WEB Y COMUNICACIÓN INDUSTRIAL WIRELESS					
Capacidad: Utiliza la página web para realizar labores de diagnóstico y control de un PLC					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
9	Páginas web integradas. <ul style="list-style-type: none"> • Introducción y características de la web. • Funciones de diagnóstico de dispositivos 	Aplica sus conocimientos teóricos para utilizar las funciones de diagnóstico en las páginas web.	Utiliza la página web para realizar labores de diagnóstico de un PLC. Implementa una página web de control para interactuar con diferentes registros de un PLC	Realiza un laboratorio experimental de diagnóstico por página web	5 (3Teoría 2 Practica)



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

	mediante una web integrada <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de una página web de control 				
10	Redes de comunicación industrial Wireless <ul style="list-style-type: none"> • Introducción y características • Configuración de una red Wireless • Utilización de la tecnología Wireless en ambientes industriales 	Conoce las ventajas de la tecnología Wireless para conectar diferentes equipos sin utilizar cables.	Aplica protocolos para instalar un PLC en un ambiente de una red Wireless.	Realiza laboratorio de conexión Wireless.	5 (3 Teoría 2 Practica)
11	Seguridad y sistemas industriales. <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de seguridad 802.11 WPA y VPN. 	Conoce los niveles de seguridad en una red WIFI.	Aplica los niveles de seguridad en una red WIFI.	Desarrolla laboratorio de sistemas de seguridad	5 (3 Teoría 2 Practica)
UNIDAD IV: SISTEMAS SCADA “Supervisory Control And Data Acquisition”					
CAPACIDAD: Implementa un sistema Scada para una aplicación determinada.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
12	Introducción a los Sistemas Scada. <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura y sistema de comunicación. 	Reconoce la arquitectura básica de un sistema Scada y establece un protocolo de comunicación	Describe un sistema Scada y establece la forma de comunicación	Accede a los dispositivos de campo	5 (3 Teoría 2 Practica)
13	Módulos (software) de Sistema Scada. Configuración. Interface gráfico del operador. Módulo de proceso. Gestión de archivo de datos y comunicaciones.	Describe los módulos que comprende un sistema Scada.	.. Utiliza los módulos para elaborar un sistema Scada básico	Presenta un sistema Scada básico de control de temperatura y nivel.	5 (3 Teoría 2 Practica)
14	Hardware del Sistema Scada: <ul style="list-style-type: none"> • Computador Central o MTU (master terminal unit). • Computadores Remotos o RTU's (remote 	Describe los elementos de hardware que componen un sistema Scada,	Describe los componentes físicos que involucra crear un Sistema Scada.	Utiliza materiales audiovisuales para exposición	5 (3 Teoría 2 Practica)



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

	<ul style="list-style-type: none"> • terminal units). • Red de comunicación. • Instrumentación de campo. 				
15	Seguridad y aplicación de un sistema Scada en la industria.	Desarrolla un proyecto de sistemas Scada para una planta de producción	Realiza un sistema Scada para el control de una variable.	Utiliza materiales audiovisuales y software en el entorno Scada.	5 (3 Teoría 2 Practica)
16	Examen Final				
17	Examen Sustitutorio				

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo por medio de la plataforma Google meet. Utilizando materiales audiovisuales con diapositivas y videos referidos al tema.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente utiliza diversas herramientas de software para demostrar por medio de la plataforma virtual lo aprendido en clase.

Como parte de la investigación formativa los temas a investigar son:

1. Configuración de una red industrial Profibus
2. Ventajas de la comunicación industrial Wireless
3. Empleo de la página web para labores de diagnóstico y control de un PLC
4. Implementación de un sistema Scada.

IV. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. **Materiales educativos:** libros digitales y en línea. Manuales técnicos y tutoriales en línea. Wiki . foro, video
2. **Programas recomendados para el laboratorio:** Matlab, Simulink, Proteus; Labview, TIA PORTAL V13 o superior
3. **Recursos didácticos:**
 - **Plataforma Google Meet** para la exposición de los temas teóricos del curso y exposición de trabajos de los alumnos.
 - **Plataforma educativa SGA** para colocar las clases grabadas, las notas y los materiales de enseñanza.

V. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del alumno se realizará con el tipo 4, la cual se indica por la fórmula:

$$PF = \frac{EP + EF + PP + PL + TA}{5}$$

- PF = promedio final
 EP = examen parcial
 EF = examen final
 PP= promedio de prácticas
 TA= trabajo académico de investigación
 PL = promedio de laboratorio



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA**

IMPORTANTE:

La nota mínima aprobatoria del curso es 11. El examen sustitutorio reemplaza a la nota más baja del examen parcial o examen final.

V. FUENTES DE CONSULTA

Referencias Bibliográficas

- [1] Guerrero V, Yuste R y Martínez L. "Comunicaciones industriales " Ed. Técnicas Marcombo S.A. España, 2016
- [2] Rodriguez Penin A, "Comunicaciones industriales-Guia práctica", Ed. Técnicas Marcombo S.A. Barcelona, 2008
- [3] Ponsa P y Granollier A. "Automatización industrial". Universidad Politécnica de Catalunya
- [4] Rodriguez A. "Sistemas Scada". 3ª edición. Barcelona. Ed. .Marcombo. 2012
- [5] Galeas R, Llana E. "Programación gráfica con Labview". Grupo editorial Megabyte. Lima, 2011
- [6] Profibus: www.profibus.com
- [7] Ethernet industrial en : www.ethernet-ip.org
- [8] Profibus: www.profibus.com
- [9] SIEMENS: www.siemens.com
- [10] FESTO : www.festo.com
- [11] AS-interface: www.as-interface.com
- [12] <https://instrumentacionycontrol.net/category/control/control-y-automatizacion/curso-de-sistemas-scada/>
- [13] <https://instrumentacionycontrol.net/category/control/control-y-automatizacion/curso-redes-industriales/>

Callao, 9 de marzo de 2021