

## SÍLABO TECNICAS Y HERRAMIENTAS PARA EL MONITOREO Y SUPERVISIÓN INDUSTRIAL (HMI)

### ÁREA CURRICULAR: DISEÑO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-I
1.3	Código de la asignatura	: 090851E1030
1.4	Ciclo	: Electivo
1.5	Créditos	: 3
1.6	Horas semanales totales	: 8
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 4 (T=2, P=2, L=0)
	1.6.2. Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición del Curso	: Electivo
1.8	Requisito(s)	: 09017008040 Automatización Industrial
1.9	Docentes	: Ing. Juan Diego García Guerra

#### II. SUMILLA

Técnicas y Herramientas para el Monitoreo y Supervisión Industrial (HMI), es un curso que permite al estudiante de Ingeniería Industrial, crear nuevos proyectos y brindar herramientas que le permitan supervisar procesos productivos utilizando el entorno de desarrollo del software industrial para el control de procesos a través de SCADA, el cual brinda herramientas para el monitoreo de la producción, contribuyendo de forma directa o indirecta en el sector industrial proponiendo herramientas para la toma de decisiones en tiempo real.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- Utiliza correctamente software SCADA en el control de procesos industriales.
- Programa correctamente un proceso industrial desde un diagrama P&ID hasta el desarrollo de una aplicación SCADA.
- Conoce las diversas herramientas de análisis de dato dentro de un entorno de control de proceso así como el uso de herramientas estadísticas para la automatización de cartas de control.

##### 3.2 Componentes

- Capacidades**
  - Interactúa con interfaz gráfica de software SCADA.
  - Identifica variables e indicadores de procesos industriales dentro de un entorno SCADA.
  - Exporta datos para gestionar información en hoja de cálculo.
- Contenidos actitudinales**
  - Propone utilización de herramientas tecnológicas para el control de procesos y el control estadístico de procesos.
  - Actualiza constantemente sus conocimientos relacionados al uso de herramientas tecnológicas en procesos industriales.
  - Valora su carrera al disponer de un entorno industrial similar a su campo de acción laboral

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

# UNIDAD I : FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

## CAPACIDAD:

- Analiza el enfoque integrado de control de procesos y producción con tecnología Wonderware.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión</b> Conceptos Generales de la Gestión de Operaciones. Conceptos de Sistemas de Producción y Automatización. Entornos de Producción. <b>Segunda sesión</b> Papel Estratégico de la Gestión de la Producción. Producción y Estrategias Empresariales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los conceptos generales de la gestión de operaciones.</li> <li>Debate en aula sobre la actualidad de las empresas industriales y sus procesos industriales.</li> <li>Ejemplifica entornos de producción y automatización.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema – 2h</li> <li>Ejercicios en aula – 1h</li> <li>Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> Desarrollo de ejercicios – 4h		
2	<b>Primera sesión</b> Papel Estratégico de la Gestión de la Producción. Producción y Estrategias Empresariales. <b>Segunda sesión</b> Conceptos Generales de Control de Procesos a través de la Automatización. Influencia de la Automatización Industrial en la Producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta el rol estratégico del área productiva dentro de una organización.</li> <li>Asimila conceptos de control de procesos y su influencia en la automatización industrial.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema – 2h</li> <li>Ejercicios en aula – 1h</li> <li>Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		

UNIDAD II: INSTALACIÓN Y PREPARACIÓN ENTORNO SCADA CON SOFTWARE INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE APLICACIONES INDUSTRIALES.					
<b>CAPACIDAD:</b>					
· Desarrolla aplicación de supervisión de proceso industrial y de principales parámetros de producción en tiempo real.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
3	<b>Primera sesión</b> Teoría General de Sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA). <b>Segunda sesión</b> Configuración de entorno Wonderware InTouch – Stand Alone.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configura entorno de software SCADA.</li> <li>- Valida las características del software SCADA en entorno Windows.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		
4	<b>Primera sesión</b> Reconocimiento de entorno de desarrollo con software SCADA. <b>Segunda sesión</b> Análisis de procesos industriales para diseño en entorno SCADA con Software HMI. Diagramas de flujo de proceso. Filosofía de control de procesos. Identificación de variables de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce entorno de desarrollo y de ejecución en tiempo real en software SCADA.</li> <li>- Analiza diagramas P&amp;ID con la finalidad de diseñar control de procesos en software SCADA.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		
5	<b>Primera sesión</b> Diseño de ventanas de proceso. Navegación entre pantallas de proceso. Desarrollo de estructura de ventanas de proceso. <b>Segunda sesión</b> Desarrollo de ventanas SCADA de las entradas de proceso industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza herramientas de diseño básicas en entorno Windows Maker.</li> <li>- Diseña estructura de aplicación.</li> <li>- Crea ventanas de control.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		
6	<b>Primera sesión</b> Modelado de comunicación de procesos industriales entre sistemas SCADA y simulador de variables de entrada/salida en planta. <b>Segunda sesión</b> Desarrollo de ventanas SCADA de supervisión de procesos intermedios 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configura interfaz de comunicación entre plataforma SCADA y PLC.</li> <li>- Identifica, diseña y conecta elementos de control tipo discretos con tres estados.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		
7	<b>Primera sesión</b> Desarrollo de ventanas SCADA de supervisión de procesos intermedios 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica, diseña y conecta elementos de control tipo discretos con dos estados.</li> <li>- Resuelve practica calificada.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> </ul>	4	4

	Segunda sesión Primera Práctica Calificada.		· Ejercicios en laboratorio – 1h		
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> · Desarrollo de ejercicios – 4h		
8	Examen Parcial				

UNIDAD III: DESARROLLO DE APLICACIONES INDUSTRIALES CON SOFTWARE HMI – VENTANAS DE CONTROL DE PROCESOS.					
<b>CAPACIDAD:</b> • Desarrolla aplicación de supervisión de proceso industrial y principales parámetros de producción en tiempo real para el control de procesos.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión</b> Desarrollo de ventanas SCADA de control de procesos avanzados con variables análogas - 1. Control de variables análogas: Temperatura y Nivel. <b>Segunda sesión</b> Desarrollo de ventanas SCADA de control de procesos avanzados con variables discretas - 2. Control de mecanismos discretos: motores, válvulas, mezcladores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica, diseña y conecta elementos de control tipo análogos.</li> <li>- Ejecuta escalamiento de señales acorde a la unidad de medida del proceso a controlar.</li> <li>- Modela procesos con variables análogas, comprueba la conexión de datos y verifica el correcto escalamiento de las variables.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		
10	<b>Primera sesión</b> Desarrollo de scripts para el control de tiempo de proceso. <b>Segunda sesión</b> Desarrollo de scripts para el control de recetas de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa con lenguaje VBA variables análogas.</li> <li>- Diseña indicadores de proceso en tiempo real.</li> <li>- Ejecuta scripts según el comportamiento del proceso.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		
11	<b>Primera sesión</b> Desarrollo de ventana con tablero de control de alarmas y eventos en procesos industriales. <b>Segunda sesión</b> Desarrollo de ventana con gráficos para el monitoreo en tiempo real y datos históricos. Exportación de datos históricos en formato *.xls para el diseño de reportes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configura e interpreta dashboard de alarmas para eventos en tiempo real del proceso.</li> <li>- Configura herramientas gráficas para el análisis de variables.</li> <li>- Configura módulo de historización para el almacenamiento de datos a partir de una variable de proceso.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul>	4	4
			<b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>		

**UNIDAD IV: SUPERVISIÓN DE LA PRODUCCIÓN CON SCADA APLICANDO CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS.**

**CAPACIDAD:**

- Crea ventanas SCADA donde se realiza control estadístico de procesos a partir de un análisis estadístico de variables de proceso.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
12	<b>Primera sesión</b> Generalidades del control estadístico de procesos. Cartas de Control. Histogramas. Diagramas de Pareto. <b>Segunda sesión</b> Instalación y configuración de entorno de trabajo en Wonderware SPC for InTouch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debate en clase el uso de herramientas estadísticas en el control de procesos.</li> <li>- Instala entorno SPC para SCADA.</li> <li>- Identifica herramientas SPC SCADA.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>	4	4
13	<b>Primera sesión</b> Diseño de Pantallas SCADA para Control Estadístico de Procesos. Selección de variable a analizar en proceso. <b>Segunda sesión</b> Análisis teórico de data estadística para la configuración de cartas de control según variables de proceso SCADA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica, diseña y conecta elementos de control estadístico de procesos.</li> <li>- Realiza análisis teórico sobre cartas de control por atributos y variables para el análisis de variables de proceso</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>	4	4
14	<b>Primera sesión</b> Creación de Base de Datos en Microsoft Access, Datasets, Usuarios, Gráficos y Características de Calidad aplicada a procesos industriales. <b>Segunda sesión</b> Programación de Scripts de conexión de base de datos con características de calidad ingresadas en el SCADA. Pruebas de funcionamiento de la aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza la creación y conexión de base de datos industrial usando software Microsoft Access.</li> <li>- Ejecuta scripts para la conexión y desconexión de base de datos en tiempo real.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>	4	4
15	<b>Primera sesión</b> Exposición de trabajos finales. <b>Segunda sesión</b> Segunda práctica calificada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debate en clase la argumentación de su propuesta de trabajo final.</li> <li>- Resuelve practica calificada.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema – 2h</li> <li>· Ejercicios en aula – 1h</li> <li>· Ejercicios en laboratorio – 1h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios – 4h</li> </ul>	4	4
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso.				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

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

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: Una computadora personal para el profesor y una computadora personal para cada estudiante del curso, ecran, proyector de multimedia. Software Wonderware InTouch.

Materiales: Manual SCADA InTouch y Wonderware SPC.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

Esquema 038:

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

$$PE = (P1 + P2 + P3) / 3$$

Donde:

PF = Promedio Final

PE = Promedio de Evaluaciones

EP = Examen Parcial Laboratorio

EF = Examen Final Laboratorio

P1 = Práctica Calificada 1

P2 = Práctica Calificada 2

P3 = Trabajo Final

## VIII. FUENTES DE CONSULTA

### Bibliográficas

- Rodríguez, A. (2012). Sistemas SCADA. Barcelona: Marcombo.

### Electrónicas

- Manual Wonderware InTouch
- Manual Wonderware SPC

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados del estudiante (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de: Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave      **R** = relacionado      **Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	K
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	

(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	R
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	R