



**CATÁLOGO DE CURSOS
DICIEMBRE 2016**

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	VALOR CURRICULAR.....	5
3	POLÍTICA DE IMPARTICIÓN.....	5
4	CONSIDERACIONES GENERALES.....	6
5	CURSOS INTRODUCTORIOS.....	6
5.1	CPWMC-00: Sistemas de Automatización: Visión General.....	6
5.1.1	Objetivo.....	6
5.1.2	Datos Generales del Curso.....	6
5.1.3	Temas a Cubrir.....	7
5.1.4	Material de Apoyo.....	7
5.2	CPWMC-01: Protección y Automatización de Subestaciones Eléctricas.....	7
5.2.1	Objetivo.....	7
5.2.2	Datos Generales del Curso.....	7
5.2.3	Temas a Cubrir.....	8
5.2.4	Material de Apoyo.....	8
5.3	CPWMC-02: Tecnologías Relacionadas A La Norma IEC 61850.....	8
5.3.1	Objetivo.....	8
5.3.2	Datos Generales del Curso.....	8
5.3.3	Temas a Cubrir.....	9
5.3.4	Material de Apoyo.....	9
6	CURSOS AVANZADOS.....	9
6.1	CPWMC-03: Análisis y Estudio de la Norma IEC 61850.....	10
6.1.1	Objetivo.....	10
6.1.2	Datos Generales del Curso.....	10
6.1.3	Temas a Cubrir.....	10
6.1.4	Conocimientos Previos.....	11
6.1.5	Material de Apoyo.....	11
6.2	CPWMC-04: Publicación y Suscripción a mensajes GOOSE: Parte I.....	11
6.2.1	Objetivo.....	11
6.2.2	Datos Generales del Curso.....	11
6.2.3	Temas a Cubrir.....	12

6.2.4	Conocimientos Previos.....	12
6.2.5	Material de Apoyo.....	12
6.3	CPWMC-05: Publicación y Suscripción a mensajes GOOSE: Parte II.....	12
6.3.1	Objetivo.....	12
6.3.2	Datos Generales del Curso.....	12
6.3.3	Temas a Cubrir.....	13
6.3.4	Conocimientos Previos.....	13
6.3.5	Material de Apoyo.....	13
6.4	CPWMC-06: Diseño de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850.....	13
6.4.1	Objetivo.....	13
6.4.2	Datos Generales del Curso.....	13
6.4.3	Temas a Cubrir.....	14
6.4.4	Conocimientos Previos.....	14
6.4.5	Material de Apoyo.....	14
6.5	CPWMC-07: Documentación de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850: Parte I. 16	
6.5.1	Objetivo.....	16
6.5.2	Datos Generales del Curso.....	16
6.5.3	Temas a Cubrir.....	16
6.5.4	Conocimientos Previos.....	16
6.5.5	Material de Apoyo.....	16
6.6	CPWMC-08: Documentación de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850: Parte II 17	
6.6.1	Objetivo.....	17
6.6.2	Datos Generales del Curso.....	17
6.6.3	Temas a Cubrir.....	17
6.6.4	Conocimientos Previos.....	18
6.6.5	Material de Apoyo.....	18
7	CURSOS CONSOLIDADOS.....	18
7.1	PWMC-C-01: BÁSICO SOBRE IEC 61850.....	18
7.1.1	Objetivo.....	18
7.1.2	Datos Generales del curso.....	18
7.1.3	Temas a Cubrir.....	19
7.1.4	Material de Apoyo.....	19
7.2	PWMC-C-02: PRÁCTICO SOBRE IEC 61850.....	19
7.2.1	Objetivo.....	19

7.2.2	Datos Generales del curso.....	19
7.2.3	Temas a Cubrir.....	20
7.2.4	Material de Apoyo.....	20
	PWMC-C-03: PRÁCTICO EXPRES SOBRE IEC 61850.....	20
7.2.5	Objetivo.....	20
7.2.6	Datos Generales del curso.....	20
7.2.7	Temas a Cubrir.....	21
7.2.8	Material de Apoyo.....	21
7.3	PWMC-C-04: DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS IEC 61850.....	22
7.3.1	Objetivo.....	22
7.3.2	Datos Generales del curso.....	22
7.3.3	Temas a Cubrir.....	22
7.3.4	Material de Apoyo.....	22
8	CURSOS EN LÍNEA.....	23
8.1	PWMC-L-01: ETHERNET.....	23
8.1.1	Objetivo.....	23
8.1.2	Datos Generales del curso.....	23
8.1.3	Temas a Cubrir.....	23
8.2	PWMC-L-02: PROTOCOLO TCP/IP.....	24
8.2.1	Objetivo.....	24
8.2.2	Datos Generales del curso.....	24
8.2.3	Temas a Cubrir.....	24
8.3	PWMC-L-03: PROTOCOLO MMS.....	24
8.3.1	Objetivo.....	24
8.3.2	Datos Generales del curso.....	24
8.3.3	Temas a Cubrir.....	25
8.4	PWMC-L-04: PROTOCOLO GOOSE.....	25
8.4.1	Objetivo.....	25
8.4.2	Datos Generales del curso.....	25
8.4.3	Temas a Cubrir.....	25
8.4.4	Material de Apoyo.....	26
8.5	PWMC-L-05: PROTOCOLO SAMPLE VALUES.....	26
8.5.1	Objetivo.....	26
8.5.2	Datos Generales del curso.....	26

8.5.3 Temas a Cubrir.....	26
8.6 PWMC-L-06: REPORTES IEC 61850.....	26
8.6.1 Objetivo.....	26
8.6.2 Datos Generales del curso.....	26
8.6.3 Temas a Cubrir.....	27
8.7 PWMC-L-07 ARCHIVOS XML.....	27
8.7.1 Objetivo.....	27
8.7.2 Datos Generales del curso.....	27
8.7.3 Temas a Cubrir.....	27
8.8 PWMC-L-08 ARCHIVOS XSD.....	27
8.8.1 Objetivo.....	27
8.8.2 Datos Generales del curso.....	27
8.8.3 Temas a Cubrir.....	28
8.9 PWMC-L-09: INTRODUCCIÓN A UML.....	28
8.9.1 Objetivo.....	28
8.9.2 Datos Generales del curso.....	28
8.9.3 Temas a Cubrir.....	28
8.10 PWMC-L-10: BÁSICO DE ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN SCL.....	28
8.10.1 Objetivo.....	28
8.10.2 Datos Generales del curso.....	28
8.10.3 Temas a Cubrir.....	29

1 INTRODUCCIÓN

Este documento describe la Detección de Necesidades de Capacitación, para que el personal que empleará los productos de **PWMC Services**, pueda obtener el máximo de las prestaciones que ofrecen.

Es necesario que el personal encargado del desarrollo de la ingeniería y puesta en servicio de los Sistemas de Automatización de Subestaciones basados en la norma IEC 61850, estén familiarizados con las herramientas y tecnologías asociadas.

La norma IEC 61850 debe analizarse desde las tecnologías que aplica para mantener la interoperatividad de los Dispositivos clientes y maestras que intercambian información entre ellos.

Cada tecnología requiere que el personal se actualice constantemente y son temas amplios en muchos aspectos, por lo que los cursos sobre IEC 61850 no pueden cubrirlos todos ni en la profundidad que podría requerir el participante. De ahí que los cursos, pueden ser cortos o relativamente largos, pero solo para explicar las tecnologías en los que los participantes deben profundizar para obtener habilidades para solucionar problemas que se presenten; sin embargo, es posible desarrollar habilidades básicas para que puedan realizar las tareas de ingeniería y puesta en servicio de un Sistema de Automatización.

Para poder explotar al máximo, los programas de cómputo que se ofrecen por *PWMC Services* u otros, que hay en el mercado, se recomienda que los participantes hayan tomado cursos sobre la norma IEC 61850 y las técnicas para la documentación de los Sistemas de Automatización de Subestaciones que la emplean. Como los productos de *PWMC Services*, también pueden ser empleados durante el proceso de puesta en servicio de dichos Sistemas, contar con los conocimientos para probar, detectar problemas y solucionarlos, durante ésta última etapa de la puesta en operación comercial de un sistema, es recomendable que también se haya tomado capacitación que lo cubra.

Pensando que los participantes no pueden separarse de sus obligaciones laborales por tiempos largos, la propuesta de cursos de capacitación que cubren temas complementarios para explotar al máximo los productos de *PWMC Services*, se han diseñado para ser lo más cortos posibles y para adiestrar en temas clave.

Los cursos están ordenados para proporcionar a los participantes, elementos que necesitarán en el siguiente curso. Con conocimientos previos, se pueden tomar cursos avanzados, mientras se cuente con los elementos previos descritos.

2 VALOR CURRICULAR

Se pretende que los cursos, con el apoyo de los productos de *PWMC Services*, proporcionen las bases para poder presentar exámenes de certificación con valor curricular a cada uno de ellos, con el reconocimiento de una Universidad y una organización del medio.

En cuanto estén disponibles se hará saber a los participantes, para que preparen la presentación de la evaluación correspondiente.

3 POLÍTICA DE IMPARTICIÓN

Los cursos han sido diseñados para obtener el máximo potencial de los productos de *PWMC Services*, no para uso general. Si bien, los conocimientos adquiridos por los participantes podrán ser aplicados en el uso de otras herramientas de software, los cursos no tienen la finalidad de capacitar en dichas herramientas; esa es una responsabilidad de las empresas que los comercializan o distribuyen con sus productos.

4 CONSIDERACIONES GENERALES

El solicitante, debe contar con las licencias y el soporte para el software de las empresas que lo comercializan o distribuyen con sus productos; PWMC Services, no puede proporcionar soporte o distribuir el software sin la autorización expresa de los Titulares de los Derechos de Autor, conforme las leyes que apliquen en la materia.

5 CURSOS INTRODUCTORIOS

Para el personal que cuenta con pocos conocimientos o experiencia en la Norma IEC 61850 y los Sistemas de Automatización, se han diseñado los siguientes cursos:

- I. Sistemas de Automatización: Visión General
- II. Protección y Automatización de Subestaciones Eléctricas
- III. Tecnologías Relacionadas a la Norma IEC 61850

Los Cursos I y II, estarán disponibles solo en caso de que exista una demanda suficiente. Dichos cursos, tienen el objetivo de introducir al participante respecto a las posibilidades de los Sistemas de Automatización en lo general y sobre la cómo interactúan los Sistemas de Protección y Adquisición de Datos, pero con una visión centrada en la norma IEC 61850; además de proporcionar una visión de los nuevos desarrollos y las posibilidades que brindarán para obtener mayores ventajas y la búsqueda de menores costos. Están orientados para introducirlos a las tecnologías generales sobre automatización en general.

El Curso III, aún cuando siguen siendo introductorio, proporcionan bases sólidas para aprovechar mejor los cursos avanzados. Se muestra la filosofía detrás de los sistemas de automatización y se proporcionan herramientas para poder emplear la norma IEC 61850 en sus tareas diarias de configuración de sistemas. Se hace de esta forma, porque la norma es demasiado amplia y no se puede cubrir en un solo curso.

5.1 CPWMC-00: Sistemas de Automatización: Visión General

5.1.1 Objetivo

Al final del curso, el participante reconocerá las funciones y los elementos que intervienen en los Sistemas de Automatización, medios de comunicación y su confiabilidad, métodos para el tratamiento de datos, definición de función, soluciones existentes y tendencias internacionales.

5.1.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN: VISIÓN GENERAL
Código:	PWMC-01
Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua
Técnicas de Instrucción	Expositiva: 100% Evaluación Continua Práctica: 0%
Participantes:	20

5.1.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Definición de Sistema de Automatización
- II. Elementos que intervienen en un Sistema de Automatización
- III. Intercambio de información entre los elementos
- IV. Protocolos de Comunicación
- V. Medios de transmisión de datos
- VI. Confiabilidad en la transmisión de datos
- VII. Tratamiento de los Datos en los componentes del Sistema de Automatización
- VIII. Definición de Funciones en un Sistema de Automatización
- IX. Caso de Estudio: Automatización de una Subestación Eléctrica
- X. Funciones básicas para la Automatización de una Subestación Eléctrica
- XI. Tendencias Internacionales en Sistemas de Automatización

5.1.4 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector
- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante

5.2 CPWMC-01: Protección y Automatización de Subestaciones Eléctricas**5.2.1 Objetivo**

Al final del curso, el participante reconocerá la interrelación entre las funciones de protección, control y supervisión de un Sistema de Automatización de Subestaciones Eléctricas.

5.2.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	PROTECCIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS
Código:	PWMC-02
Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua
Técnicas de Instrucción	Expositiva: 100% Evaluación Continua Práctica: 0%

Participantes:	20
-----------------------	----

5.2.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Definición de Función de Protección
- II. Definición de Función de Control
- III. Definición de Función de Supervisión
- IV. Interrelación entre las Funciones de Protección
- V. Interrelación entre las Funciones de Control
- VI. Interrelación entre las Funciones de Supervisión
- VII. Interrelación entre las Funciones de Protección y las de Control
- VIII. Interrelación entre las Funciones de Protección y las de Supervisión
- IX. Interrelación entre las Funciones de Control y las de Supervisión
- X. Confiabilidad en la ejecución de Funciones

5.2.4 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector
- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante

5.3 CPWMC-02: Tecnologías Relacionadas A La Norma IEC 61850

5.3.1 Objetivo

Al final del curso el participante reconocerá las tecnologías que se emplean por la Norma IEC 61850, que permiten la interoperabilidad¹ entre los Dispositivos que conforman un Sistema de Automatización de Subestaciones eléctricas.

5.3.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	TECNOLOGÍAS RELACIONADAS A LA NORMA IEC 61850
Código:	PWMC-03
Duración:	16 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua

¹ Definido por la Norma como la habilidad para intercambiar información entre dispositivos del mismo o de distinto fabricante y empleándola para ejecutar correctamente una función

Técnicas de Instrucción	Expositiva: 100% Evaluación Continua Práctica: 0%
Participantes:	12

Es muy probable que el participante quede con la sensación de necesitar realizar prácticas para asimilar mejor los temas. Debido al tiempo no es posible incluir alguna actividad práctica.

5.3.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Ethernet
- II. Protocolo TCP/IP
- III. Protocolo MMS
- IV. Protocolo GOOSE
- V. Protocolo Sample Values
- VI. Reportes
- VII. Archivos XML
- VIII. Básico de Archivos de Configuración SCL
- IX. Servicios abstractos y las tecnologías del futuro
- X. Introducción a UML

5.3.4 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector
- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante

6 CURSOS AVANZADOS

Los cursos avanzados tienen como objetivo lograr que el participante adquiera habilidades específicas para realizar una actividad concreta.

- I. Análisis y Estudio de la Norma IEC 61850
- II. Publicación y Suscripción a mensajes GOOSE: Parte I
- III. Publicación y Suscripción a mensajes GOOSE: Parte II
- IV. Diseño de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850
- V. Documentación de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850: Parte I

VI. Documentación de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850: Parte II

Los Cursos Avanzados I y III, son los más importantes para el personal que se encargará de realizar la puesta en servicio de un Sistema de Automatización para Subestaciones Eléctricas, pues proporcionan los conocimientos y las habilidades para generar y probar los mensajes GOOSE.

El Curso Avanzado IV, es la base para el personal que se encargará de diseñar las funciones que debe realizar el Sistema de Automatización de Subestaciones Eléctricas, desarrollando las configuraciones del Sistema y coordinándolas entre sí, con una visión completa sin perderse en los detalles de cada elemento. Los temas tratados, hará que el personal sea capaz de decidir la mejor forma de implementar las funciones sin perder de vista seguridad.

Los Cursos Avanzados V y VI, proporcionan a los alumnos las habilidades para documentar todos las decisiones de diseño que realicen, desde su representación gráfica y para ser entregada de forma impresa, para facilitar su uso futuro en las ampliaciones o modificaciones de los Sistemas de Automatización; lo que es de vital importancia para los clientes y les proporcione valor agregado. La documentación adecuada, evita que los clientes piensen en los Sistemas de Automatización, como un sistema funcional y no más como una caja negra, además de ayudar en el diagnóstico de malos comportamientos en las funciones.

Todos los Cursos Avanzados, podrían en un futuro servir para obtener certificaciones con valor curricular, pero sobre todo, son los que proporcionan el valor agregado a los clientes y dejan operando sistemas en el tiempo más corto posible, lo que permite explotar todas las posibilidades de proporcionan las tecnologías alrededor de la norma IEC 61850, con plena confianza de la forma en que operan, se diagnostican y se adecúan.

6.1 CPWMC-03: Análisis y Estudio de la Norma IEC 61850**6.1.1 Objetivo**

Al final del curso el participante reconocerá los documentos que componen la Norma IEC 61850, determinará qué normas debe aplicar para realizar las actividades de configuración, reconocerá la forma en que se definen los modelos de datos en los Dispositivos y determinará la definición de los mensajes GOOSE y los Reportes.

6.1.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	ANÁLISIS Y ESTUDIO DE LA NORMA IEC 61850
Código:	PWMC-04
Duración:	16 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua
Técnicas de Instrucción	Expositiva: 70% Práctica: 30%
Participantes:	12

6.1.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Descripción de los documentos que conforman la Norma IEC 61850
- II. Modelos de Datos

- III. Donde y cómo se definen los mensajes GOOSE y los Reportes
- IV. Archivos de Configuración: Análisis y Composición

6.1.4 Conocimientos Previos

- Básico de Mensajes GOOSE
- Básico de Reportes
- Básico de Archivos SCL

6.1.5 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)
- b) Software para Visualización de archivos XML: NotePad++, GEdit u otro.
- c) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos. Es conveniente contar con por lo menos tres de distinto fabricante cada uno.
- d) Computadora para cada participante
- e) Pizarrón Blanco
- f) Plumones para Pizarrón Blanco
- g) Proyector
- h) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante

6.2 CPWMC-04: Publicación y Suscripción a mensajes GOOSE: Parte I

6.2.1 Objetivo

Al final del curso el participante identificará los requerimientos para configurar un mensaje GOOSE; identificará los elementos necesarios para realizar una suscripción a un mensaje GOOSE; realizará la publicación y suscripción de mensajes GOOSE desde dos dispositivos de distinto fabricante.

6.2.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	PUBLICACIÓN Y SUSCRIPCIÓN A MENSAJES GOOSE: PARTE I
Código:	PWMC-05
Duración:	16 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua
Técnicas de Instrucción	Expositiva: 20% Evaluación Continua Práctica: 80%
Participantes:	12

6.2.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Características y aplicaciones de mensajes GOOSE.
- II. Requerimientos para la configuración de mensajes GOOSE.
- III. Requerimientos para la suscripción a mensajes GOOSE.
- IV. Práctica publicación de mensajes GOOSE.
- V. Práctica verificación de mensajes GOOSE publicados.
- VI. Práctica suscripción a mensajes GOOSE.

6.2.4 Conocimientos Previos

- Básico de Redes Ethernet
- Básico de Archivos SCL

6.2.5 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Programa WireShark
- b) Programa *PWMC SCL Manager (recomendado)*
- c) Computadora para cada participante
- d) Dos relevadores de Protección (preferentemente uno marca SEL y otro General Electric) Pizarrón Blanco
- e) Plumones para Pizarrón Blanco
- f) Proyector
- g) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante

6.3 CPWMC-05: Publicación y Suscripción a mensajes GOOSE: Parte II

6.3.1 Objetivo

Al final del curso el participante identificará los problemas más comunes en la publicación y suscripción a mensajes GOOSE; identificará y localizará mensajes GOOSE; verificará la configuración de los mensajes GOOSE en la red local.

6.3.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	PUBLICACIÓN Y SUSCRIPCIÓN A MENSAJES GOOSE: PARTE II
Código:	PWMC-06
Duración:	16 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua

Técnicas de Instrucción	Expositiva: 20% Evaluación Continua Práctica: 80%
Participantes:	12

6.3.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Elementos a considerar en la publicación de mensajes GOOSE
- II. Problemas más comunes en la suscripción a mensajes GOOSE
- III. Identificación de mensajes GOOSE en la red local
- IV. Localización de mensajes GOOSE en la configuración
- V. Verificación de la configuración de mensajes GOOSE publicados

6.3.4 Conocimientos Previos

- Publicación y Suscripción a mensajes GOOSE
- Básico de Archivos SCL

6.3.5 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)
- b) Pizarrón Blanco
- c) Programa WireShark
- d) Computadora para cada participante
- e) Plumones para Pizarrón Blanco
- f) Proyector
- g) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante

6.4 CPWMC-06: Diseño de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850

6.4.1 Objetivo

Al final del curso el participante reconocerá los elementos que componen un Sistema de Automatización de Subestaciones Eléctricas, centrado en la norma IEC 61850, sus funciones principales y las de sus componentes; identificará la forma en que interaccionan entre sí sus componentes para realizar funciones y sus interdependencias; identificará la configuración necesaria en cada dispositivo del sistema, para ejecutar sus funciones.

6.4.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	DISEÑO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN BASADOS EN LA NORMA	
DICIEMBRE 2016	Copyright 2016, PWMC Services S.A.S. de C.V. <pwmc-services@pwmc.mx>	Hoja 13 de 29

	IEC 61850
Código:	PWMC-07
Duración:	16 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua
Técnicas de Instrucción	Expositiva: 50% Evaluación Continua Práctica: 50%
Participantes:	12

6.4.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Elementos de un Sistema de Automatización de Subestaciones Eléctricas
- II. Funciones y sus interdependencias en un Sistema de Automatización de Subestaciones Eléctricas
- III. Funciones de los Componentes
- IV. Intercambio de señales para la realización de funciones
- V. Intercambio de señales mediante mensajes GOOSE
- VI. Adquisición de Datos mediante Reportes
- VII. Redundancia en la ejecución de funciones: por dispositivo y por medio de transmisión
- VIII. Determinación de la configuración de mensajes GOOSE
- IX. Determinación de la configuración de Reportes
- X. Determinación de la configuración de DataSet
- XI. Determinación de la configuración de LAN Switch
- XII. Selección de componentes

6.4.4 Conocimientos Previos

- Básico de Mensajes GOOSE
- Básico de Reportes
- Básico de Archivos SCL

6.4.5 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)
- b) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos. Es conveniente contar con por lo menos tres de distinto fabricante cada uno.

- c) Computadora para cada participante
- d) Pizarrón Blanco
- e) Plumones para Pizarrón Blanco
- f) Proyector
- g) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante

6.5 CPWMC-07: Documentación de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850: Parte I

6.5.1 Objetivo

Al final del curso el participante reconocerá los fundamentos para la documentación de sistemas de automatización de subestaciones; realizará la documentación de mensajes GOOSE, Conjuntos de Datos, Informes y señales a los Centros de Control

6.5.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN BASADOS EN LA NORMA IEC 61850: PARTE I
Código:	PWMC-08
Duración:	16 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua
Técnicas de Instrucción	Expositiva: 40% Evaluación Continua Práctica: 60%
Participantes:	12

6.5.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Requerimientos Generales de la Documentación
- II. Documentación de mensajes GOOSE
- III. Documentación de Reportes
- IV. Documentación de Conjuntos de Datos
- V. Documentación de Direccionamiento IP
- VI. Representación Impresa
- VII. Representación Electrónica

6.5.4 Conocimientos Previos

- Básico de Mensajes GOOSE
- Básico de Reportes
- Básico de Archivos SCL

6.5.5 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)
- b) Pizarrón Blanco
- c) Plumones para Pizarrón Blanco
- d) Proyector
- e) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante
- f) Computadora para cada participante
- g) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos. Es conveniente contar con por lo menos tres de distinto fabricante cada uno.

6.6 CPWMC-08: Documentación de Sistemas de Automatización basados en la Norma IEC 61850: Parte II

6.6.1 Objetivo

Al final del curso el participante representará la interconexión entre dispositivos; representará las configuraciones en la red Ethernet; representará el intercambio y el procesamiento de las señales entre dispositivos; reutilizará la representación de procesamiento de señales.

6.6.2 Datos Generales del Curso

Nombre del Curso:	DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN BASADOS EN LA NORMA IEC 61850: PARTE II
Código:	PWMC-09
Duración:	16 horas
Criterio de Evaluación:	Evaluación Continua
Técnicas de Instrucción	Expositiva: 40% Evaluación Continua Práctica: 60%
Participantes:	12

6.6.3 Temas a Cubrir

Los temas a cubrir dentro del curso son:

- I. Representación de interconexiones entre dispositivos
- II. Representación de configuraciones TCP/IP
- III. Representación de configuraciones de LAN Switches
- IV. Representación de intercambio de señales
- V. Representación de procesamiento de señales
- VI. Reutilización de representaciones de procesamiento de señales

6.6.4 Conocimientos Previos

- Básico de Redes Ethernet
- Básico de TCP/IP
- Básico de Mensajes GOOSE
- Básico de Archivos SCL
- Básico de diagramas lógicos
- Básico de UML

6.6.5 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector
- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante
- e) Computadora para cada participante
- f) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos.
- g) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)

7 CURSOS CONSOLIDADOS

Los cursos consolidados son independientes entre sí. Pueden tomarse en cualquier orden y tiempo. Están diseñados para trasladar la mayor cantidad de conocimientos a los participantes, en un tiempo corto. Algunos cursos requieren conocimientos previos, para poder aprovecharse plenamente.

7.1 PWMC-C-01: BÁSICO SOBRE IEC 61850

7.1.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de reconocer las partes que componen la norma IEC 61850 y su aplicación en sistemas de automatización, reconocer cuáles son y la importancia de las tecnologías asociadas a la norma IEC 61850 y reconocer el procedimiento para la configuración de mensajes GOOSE y Reportes en los servidores.

7.1.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	BÁSICO SOBRE IEC 61850
Código:	PWMC-C-01
Duración:	40 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva: 90%

	Evaluación Continua Práctica: 10%
--	--------------------------------------

7.1.3 Temas a Cubrir

- I. Introducción a la Norma IEC 6150
- II. Modelo de Datos de la Norma IEC 61850
- III. Tecnologías asociadas a la Norma IEC 61850
- IV. Archivos de Configuración
- V. Reportes para adquisición de Datos
- VI. Conjuntos de Datos
- VII. Mensajes GOOSE para intercambio de señales

7.1.4 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector
- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante
- e) Computadora para cada participante
- f) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos.
- g) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)

7.2 PWMC-C-02: PRÁCTICO SOBRE IEC 61850
7.2.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de configurar reportes y mensajes GOOSE; suscribir dispositivos a mensajes GOOSE; asociar clientes a Reportes configurados en servidores y exploración de la red para detección de problemas básicos.

7.2.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	PRÁCTICO SOBRE IEC 61850
Código:	PWMC-C-02
Duración:	40 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva: 10% Evaluación Continua

	Práctica: 90%
Pre-requisito:	BÁSICO SOBRE IEC 61850

7.2.3 Temas a Cubrir

- I. Configuración Inicial de Servidores
- II. Publicación de mensajes GOOSE
- III. Suscripción a mensajes GOOSE
- IV. Asociación a Reportes

7.2.4 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector
- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante
- e) Computadora para cada participante
- f) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos.
- g) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)
- h) Dispositivo Servidor IEC 61850. Se recomienda 1 (uno) por cada 2 ó 3 participantes.
- i) Equipo de Prueba con soporte para mensajes GOOSE. Se recomienda 1 (uno) por cada 4 ó 5 participantes.
- j) Software Cliente IEC 61850. Se recomienda 1 (uno) por cada 2 ó 3 participantes.

Con el fin de evitar tiempos muertos, los participantes deben contar con el software de configuración pre-instalado y configurado con las licencias para trabajar sobre mensajes GOOSE y reportes, que incluya la opción activa de importar y exportar archivos de configuración SCL. Se debe contar con los controladores para cada tipo de relevador y firmware, como es el caso de dispositivos marca SIEMENS, pre-instalados y listos para usarse, que coincidan con los equipos a emplear en las prácticas.

PWMC-C-03: PRÁCTICO EXPRES SOBRE IEC 61850

7.2.5 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de configurar reportes y mensajes GOOSE; suscribir dispositivos a mensajes GOOSE; asociar clientes a Reportes configurados en servidores y exploración de la red para detección de problemas básicos.

7.2.6 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	CURSO PRÁCTICO EXPRES SOBRE IEC 61850
Código:	PWMC-C-03

Duración:	24 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva: 5% Evaluación Continua Práctica: 95%
Pre-requisito:	CURSOS EN LÍNEA (ver <u>8</u>)

7.2.7 Temas a Cubrir

- I. Configuración Inicial de Servidores
- II. Publicación de mensajes GOOSE
- III. Suscripción a mensajes GOOSE
- IV. Asociación a Reportes

7.2.8 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector
- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante
- e) Computadora para cada participante
- f) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos.
- g) Programa *PWMC SCL Manager* (recomendado)
- h) Dispositivo Servidor IEC 61850. Se recomienda 1 (uno) por cada 2 ó 3 participantes.
- i) Equipo de Prueba con soporte para mensajes GOOSE. Se recomienda 1 (uno) por cada 4 ó 5 participantes.
- j) Software Cliente IEC 61850. Se recomienda 1 (uno) por cada 2 ó 3 participantes.

Con el fin de evitar tiempos muertos, los participantes deben contar con el software de configuración pre-instalado y configurado con las licencias para trabajar sobre mensajes GOOSE y reportes, que incluya la opción activa de importar y exportar archivos de configuración SCL. Se debe contar con los controladores para cada tipo de relevador y firmware, como es el caso de dispositivos marca SIEMENS, pre-instalados y listos para usarse, que coincidan con los equipos a emplear en las prácticas.

7.3 PWMC-C-04: DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS IEC 61850
7.3.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de recopilar la información necesaria para la configuración de sistemas de automatización, tanto en la etapa inicial de planeación, como en la etapa de pruebas en fábrica y de puesta en servicio.

7.3.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS IEC 61850
Código:	PWMC-C-04
Duración:	40 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva: 50% Evaluación Continua Práctica: 50%
Pre-requisito:	CURSOS EN LÍNEA (en sustitución del básico sobre IEC 61850) PWMC-C-01: BÁSICO SOBRE IEC 61850 (en sustitución de los cursos en línea) PWMC-C-03: PRÁCTICO EXPRÉS SOBRE IEC 61850 (recomendado)

7.3.3 Temas a Cubrir

- I. Planeación de direccionamiento IP
- II. Planeación de la identificación de equipos
- III. Planeación de las lógicas programadas, arreglo de contactos y por mensajes GOOSE
- IV. Planeación de mensajes GOOSE
- V. Planeación de Reportes
- VI. Planeación de Conjuntos de Datos
- VII. Planeación de la Base de Datos
- VIII. Recopilación de la configuración final
- IX. Generación de la documentación COMO QUEDÓ CONSTRUIDO

7.3.4 Material de Apoyo

El material de apoyo no está incluido en el costo del curso, a menos que explícitamente estipulado por *PWMC Services*.

- a) Pizarrón Blanco
- b) Plumones para Pizarrón Blanco
- c) Proyector

- d) Cuaderno o bloc y bolígrafo para cada participante
- e) Computadora para cada participante
- f) Archivos de Configuración SCL de Dispositivos.
- g) Programa *PWMC SCL Manager* (*altamente recomendado*)
- h) Dispositivo Servidor IEC 61850. Se recomienda 1 (uno) por cada 2 ó 3 participantes.

Con el fin de evitar tiempos muertos, los participantes deben contar con el software de configuración pre-instalado y configurado con las licencias para trabajar sobre mensajes GOOSE y reportes, que incluya la opción activa de importar y exportar archivos de configuración SCL. Se debe contar con los controladores para cada tipo de relevador y firmware, como es el caso de dispositivos marca SIEMENS, pre-instalados y listos para usarse, que coincidan con los equipos a emplear en las prácticas.

8 CURSOS EN LÍNEA

Los cursos en línea están diseñados para transmitir conocimientos a los participantes a su propio ritmo, por lo que solo se presenta una estimación del tiempo para su conclusión.

8.1 PWMC-L-01: ETHERNET

8.1.1 Objetivo

Al final del curso el alumno debe ser capaz de identificar las principales características de la tecnología Ethernet IEEE 802, sus aplicaciones, funciones y cómo se emplea en la protección y automatización de subestaciones.

8.1.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	ETHERNET
Código:	PWMC-L-01
Tiempo Estimado de Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva en línea: 100% Práctica: 0%

8.1.3 Temas a Cubrir

- I. Definición de Ethernet
- II. Normas Ethernet
- III. Ethernet y el Modelo OSI
- IV. Medios de transmisión de datos
- V. Trama Ethernet
- VI. Características de los LAN Switch
- VII. Protocolos de Redundancia

8.2 PWMC-L-02: PROTOCOLO TCP/IP
8.2.1 Objetivo

Al final del curso el alumno, debe ser capaz de identificar las características, funciones y aplicaciones del protocolo TCP/IP.

8.2.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	PROTOCOLO TCP/IP
Código:	PWMC-L-02
Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva en línea: 100% Práctica: 0%
Pre-requisito:	ETHERNET

8.2.3 Temas a Cubrir

- I. Definición de Protocolo de Comunicación
- II. Pila de protocolos más comunes
- III. Características del Protocolo IP
- IV. Características del Protocolo TCP
- V. Características del Protocolo UDP
- VI. Direccionamiento IP
- VII. Mejores prácticas para la asignación local de direcciones IP

8.3 PWMC-L-03: PROTOCOLO MMS
8.3.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de identificar las características y funciones del protocolo MMS dentro de la pila de protocolos de la norma IEC 61850.

8.3.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	PROTOCOLO MMS
Código:	PWMC-L-03
Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva en línea: 100%

	Práctica: 0%
Pre-requisito:	PROTOCOLO TCP/IP

8.3.3 Temas a Cubrir

- I. Características del Protocolo MMS
- II. Aplicación del protocolo MMS en la pila de la norma IEC 61850
- III. Servicios IEC 61850 Implementados por MMS
- IV. MMS en servidores locales
- V. MMS para los centros de control

8.4 PWMC-L-04: PROTOCOLO GOOSE

8.4.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de describir las funciones, características y aplicaciones del protocolo GOOSE.

8.4.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	PROTOCOLO GOOSE
Código:	PWMC-L-04
Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva en línea: 100% Práctica: 0%
Pre-requisito:	ETHERNET

8.4.3 Temas a Cubrir

- I. Definición de GOOSE
- II. Relación de GOOSE y Ethernet
- III. GOOSE y el transporte de señales
- IV. GOOSE para disparo de interruptores
- V. GOOSE para interbloqueo en el control de equipo de desconexión
- VI. Configuración de mensajes GOOSE
- VII. Analizador de Tramas Ethernet: Funciones Básicas

8.4.4 Material de Apoyo

8.5 PWMC-L-05: PROTOCOLO SAMPLE VALUES

8.5.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de identificar las funciones y aplicaciones del protocolo Sample Values y su relación con el protocolo GOOSE.

8.5.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	PROTOCOLO SAMPLE VALUES
Código:	PWMC-L-05
Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva en línea: 100% Práctica: 0%
Pre-requisito:	PROTOCOLO GOOSE

8.5.3 Temas a Cubrir

- I. Definición del Protocolo Sample Values
- II. Sample Values y Ethernet
- III. Sample Values y GOOSE
- IV. Aplicaciones de Sample Values

8.6 PWMC-L-06: REPORTES IEC 61850

8.6.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de identificar las características, reconocer la configuración básica y las funciones de los reportes tanto en IEC 61850, como en MMS.

8.6.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	REPORTES IEC 61850
Código:	PWMC-L-06
Duración:	4 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva en línea: 100% Práctica: 0%

Pre-requisito:	PROTOCOLO MMS
-----------------------	---------------

8.6.3 Temas a Cubrir

- I. Definición de Reporte de acuerdo con IEC 61850
- II. Definición de Reporte de acuerdo con MMS
- III. Configuración de Reportes

8.7 PWMC-L-07 ARCHIVOS XML

8.7.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de leer y escribir archivos XML, válidos, describir las partes que lo forman y sus aplicaciones.

8.7.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	ARCHIVOS XML
Código:	PWMC-L-07
Duración:	4 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción	Expositiva en línea: 50% Práctica: 50%

8.7.3 Temas a Cubrir

- I. Introducción a XML
- II. Generación de Archivos XML
- III. Aplicaciones de Archivos XML

8.8 PWMC-L-08 ARCHIVOS XSD

8.8.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de leer y escribir archivos XSD, válidos, describir las partes que lo forman y sus aplicaciones.

8.8.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	ARCHIVOS XSD
Código:	PWMC-I-08
Duración:	4 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.

Técnicas de Instrucción	Expositiva en línea: 50% Práctica: 50%
Pre-requisito:	ARCHIVOS XML

8.8.3 Temas a Cubrir

- IV. Introducción a XSD
- V. Generación de Archivos XSD
- VI. Aplicaciones de Archivos XSD

8.9 PWMC-L-09: INTRODUCCIÓN A UML

8.9.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de leer y elaborar diagramas UML, sus aplicaciones dentro de sistemas de automatización de subestaciones.

8.9.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	INTRODUCCIÓN A UML
Código:	PWMC-L-09
Duración:	4 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción	Expositiva en línea: 50% Práctica: 50%

8.9.3 Temas a Cubrir

- I. Introducción a UML
- II. Símbolos básicos
- III. Aplicaciones

8.10 PWMC-L-10: BÁSICO DE ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN SCL

8.10.1 Objetivo

Al final del curso, el alumno debe ser capaz de leer y modificar archivos de configuración SCL, conformes a la norma IEC 61850-6, reconocerá sus partes fundamentales y papel en la configuración de sistemas de automatización IEC 61850.

8.10.2 Datos Generales del curso

Nombre del Curso:	BÁSICO DE ARCHIVOS DE CONFIGURACIÓN SCL
Código:	PWMC-L-10

Duración:	8 horas
Criterio de Evaluación:	Examen y trabajos.
Técnicas de Instrucción:	Expositiva en línea: 50% Práctica: 50%
Pre-requisito:	ARCHIVOS XML, ARCHIVOS XSD, INTRODUCCIÓN A UML

8.10.3 Temas a Cubrir

- I. Partes que componen un archivo SCL
- II. Lectura de archivos SCL
- III. Tipos de archivo SCL
- IV. Búsqueda de la configuración de red TCP/IP
- V. Búsqueda de la configuración de mensajes GOOSE
- VI. Búsqueda de la configuración de Reportes
- VII. Intercambio de archivos SCL