

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**  
**ENFASIS EN CONTROL INDUSTRIAL**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución N° 17/19/06-00 Acta N° 1007/11/09/2017 - ANEXO 03

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Sistemas Informáticos para Automatización y Control Industrial
2.	Semestre	: Noveno
3.	Horas semanales	: 8 horas
3.1.	Clases teóricas	: 3 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
3.3.	Clases laboratorio	: 3 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 128 horas
4.1.	Clases teóricas	: 48 horas
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas
4.3.	Clases laboratorio	: 48 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

Actualmente la visión de tener una máquina o sistema controlado por un PLC no está completa sin que el PLC/s forme parte de una red de comunicaciones.

Cada vez más, se hace necesario que el PLC se encuentre conectado a una red para el intercambio de datos con otros PLC's de otras máquinas/procesos, con otras computadoras personales, con otros equipos de otros fabricantes, etc.

La adquisición de datos de todo un sistema a través de una red hoy en día es fundamental.

Existen varios tipos de: redes, protocolos, fabricantes, etc.; por lo cual se torna importante tener conocimiento de esta tecnología; pues en la búsqueda de la integración de las comunicaciones industriales, fueron desarrollados diferentes tipos de redes industriales, de los cuales se torna necesario tener conocimiento.

**III. - OBJETIVOS**

1. Definir los conceptos y fundamentos de las comunicaciones industriales.
2. Identificar diferentes tipos de redes industriales y su aplicación para cada sistema.
3. Ejecutar proyectos con redes industriales.

**IV. - PRE - REQUISITO**

1. Controladores Programables II.

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Introducción, fundamentos de la comunicación y servicios de comunicación.
2. Redes de comunicación.
3. Red AS-Interface
4. Red PROFIBUS.
5. Red ETHERNET INDUSTRIAL
6. Prácticas de configuración, diseño y montaje de redes industriales.

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Introducción, fundamentos de la comunicación y servicios de comunicación.
  - 1.1. Conceptos fundamentales.
    - 1.1.1. Interlocutor.
    - 1.1.2. Equipo.
    - 1.1.3. Subred.
    - 1.1.4. Red.
    - 1.1.5. Enlace.
    - 1.1.6. Funciones de comunicación.
    - 1.1.7. Servicio de comunicación e interfaces software.
    - 1.1.8. Protocolo.
  - 1.2. Topología de la red
    - 1.2.1. Línea.
    - 1.2.2. Anillo.
    - 1.2.3. Estrella.
    - 1.2.4. Árbol.
  - 1.3. Clasificación de las redes.
    - 1.3.1. Topología de las redes.
    - 1.3.2. Soporte de transmisión.

- 1.4. Métodos de acceso.
  - 1.4.1. Maestro/Esclavo.
  - 1.4.2. Token Passing.
  - 1.4.3. CSMA/CD.
- 1.5. Concepto cliente-servidor.
  - 1.5.1. Servidor.
  - 1.5.2. Cliente.
  - 1.5.3. Modelo.
- 1.6. Enlaces.
  - 1.6.1. Introducción.
  - 1.6.2. Activo/Pasivo.
  - 1.6.3. Estático.
  - 1.6.4. Dinámico.
  - 1.6.5. Clases de enlaces: Configurados y No configurados.
  - 1.6.6. Tipos de enlace: S7 / Transporte ISO / ISO-on-TCP / FDL / FMS / Punto a punto.
  - 1.6.7. Recursos de enlace.
- 1.7. Modelo de referencia ISO.
  - 1.7.1. Protocolo.
  - 1.7.2. Modelo de referencia ISO y sus capas.
- 1.8. Clasificación de las subredes.
  - 1.8.1. Nivel de control central.
  - 1.8.2. Nivel de célula.
  - 1.8.3. Nivel de campo.
  - 1.8.4. Nivel de actuadores-sensores.
- 1.9. Servicios de comunicación.
  - 1.9.1. Definición.
  - 1.9.2. Servicios y subredes.
  - 1.9.3. Funciones S7.
  - 1.9.4. ISO-Transport.
  - 1.9.5. ISO-on-TCP.
  - 1.9.6. FDL (SDA).
  - 1.9.7. FMS.
  - 1.9.8. DP.
  - 1.9.9. GD.
  - 1.9.10. -AS-Interface.
2. Redes de comunicación.
  - 2.1.1. Panorámica de subredes.
  - 2.1.2. Método de acceso.
  - 2.1.3. Extensión de la red.
  - 2.1.4. Soporte de transmisión.
  - 2.1.5. Acoplamiento punto a punto: campo de aplicación, propiedades, datos técnicos, procesadores de comunicación.
  - 2.1.6. Interface multipunto (MPI): campo de aplicación, método de acceso, propiedades, datos técnicos, procesadores de comunicación.
3. Red AS-Interface.
  - 3.1. Introducción.
  - 3.2. Campo de aplicación.
  - 3.3. Topología.
  - 3.4. Características principales.
  - 3.5. Funcionamiento.
  - 3.6. Comunicación, principio maestro-esclavo, tareas y funciones del maestro AS-i, funcionamiento del esclavo AS-i, transmisión de datos.
  - 3.7. Componentes del sistema AS-i: cable, fuente de alimentación especial, repetidor, extensor, Terminal de direccionamiento, pasarelas, módulos de protección.
  - 3.8. Maestros AS-i
    - 3.8.1. Maestros AS-i para SIMATIC S7-200 ( CP 242-2 ) ( CP 242-8 ).
    - 3.8.2. Maestros AS-i para SIMATIC S7-300 ( CP 342-2 ) ( CP 343-2 ).
    - 3.8.3. Maestros AS-i para SIMATIC S5-gama superior ( CP 2430 ).
    - 3.8.4. Maestros AS-i para SIMATIC S5-gama inferior ( CP 2433 ).
  - 3.9. Pasarelas.
  - 3.10. Esclavos AS-i.
    - 3.10.1. Módulos activos y pasivos.
    - 3.10.2. Módulo de acoplamiento, módulo de usuario.
    - 3.10.3. Esclavos analógicos.
    - 3.10.4. Montaje de un módulo AS-i.
4. Red PROFIBUS
  - 4.1. Creación de PROFIBUS.
  - 4.2. Campo de aplicación.
  - 4.3. Ejemplo.
  - 4.4. Ventajas.
  - 4.5. Arquitectura.

- 4.6. Nivel físico.
- 4.7. Nivel de enlace FDL.
- 4.8. Topología.
- 4.9. Perfiles de PROFIBUS (FMS / DP / PA).
- 4.10. Configuración de PROFIBUS FMS.
- 4.11. Configuración de PROFIBUS DP.
- 4.12. Configuración de PROFIBUS PA.
- 4.13. Selección del tipo de configuración FMS / DP / PA.
- 4.14. Cableado de PROFIBUS.
5. Red ETHERNET INDUSTRIAL.
  - 5.1. Campo de aplicación.
  - 5.2. Método de acceso.
  - 5.3. Propiedades.
  - 5.4. Datos técnicos.
  - 5.5. Productos SIMATIC.
6. Prácticas de configuración, diseño y montaje de redes industriales.
  - 6.1. Configuración y montaje de una red AS-i con master y esclavos.
  - 6.2. Configuración y montaje de una red PROFIBUS-DP.
  - 6.3. Configuración y montaje de una comunicación punto a punto (PPI).

## VI. - ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

1. Presentación de la teoría y conceptos con diferentes técnicas.
2. Discusión en relación a sistemas de redes industriales existentes.
3. Investigación de redes industriales existentes en sistemas de automatización de fábricas en nuestro país.
4. Prácticas de configuración e instalación de redes industriales.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarrón.
2. Equipo multimedia.
3. Material Bibliografico
4. Cables de redes industriales, módulos maestros, módulos esclavos, módulos de comunicación, CPU.

## VIII. - EVALUACIÓN

1. Requisitos para el examen final.
  - 1.1. Dos pruebas parciales de cuyos puntajes saldrá el promedio que dará derecho a los exámenes finales.
2. Examen final.
  - 2.1. El examen final será escrito y versará sobre la totalidad del contenido programático.
3. Calificación final.
  - 3.1. La calificación final estará de acuerdo a la escala establecida por el Consejo Directivo de la Facultad.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Comunicación con Simatic de SIEMENS.
- Manual Simatic Net – Comunicación industrial de SIEMENS.
- Manual de Comunicación industrial y dispositivos de campo de SIEMENS.
- Manual Simatic Net – Comunicación industrial NCM S7 para PROFIBUS de SIEMENS.
- Direcciones de Internet de redes AS-i y PROFIBUS-DP.
- <http://www.fielddevices.com>
- <http://www.uhu.es/antonio.barragan>
- <http://www.ad.siemens.de/csi/net>
- <http://www.ad.siemens.de>

## MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Guerrero, V., Yuste, R. L. & Martínez, L. (2010). Comunicaciones industriales. México: Alfaomega.
- Hallberg, B. A. (2003). Fundamentos de redes. Mexico : McGraw-Hill.
- Halsall, F. (2006). Redes de computadores e Internet. (5° ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Mengual, P. (2010). STEP 7: una manera fácil de programar PLC de Siemens. México : Alfaomega
- Olifer, N. & Olifer, V. (2009). Redes de computadoras : principios, tecnología y protocolos para el diseño de redes. México : McGraw-Hill.
- Oliva Haba, J. R., Martín Márquez, P. L. & Manjavacas Zarco, C. (2005). Explotación de sistemas informáticos : instalación y Mantenimiento de equipos y sistemas informáticos.

## RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Whitson, G. P. (2016). Computer Networks. *Salem Press Encyclopedia Of Science*.
- Berná Galiano, J. A., Pérez Polo, M., & Crespo Martínez, L. M. (2002). *Redes de computadores para ingenieros en informática*. [Alicante]: Digitalia.
- Meng Xu1, 3., Kang Lv2, 2., & Xinwen Bi1, 5. (2016). Computer Network Assisted Teaching of College English Reading. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning*, 11(8), 47-53. doi:10.3991/ijet.v11i08.6048.