

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Internet de las Cosas
<b>Clave de la asignatura:</b>	TDD - 2208
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Internet de las cosas es un término que hace alusión a un suceso ocurrido en algún momento en el año 2008; cuando en Internet superaron los dispositivos en número a los seres humanos, hoy en día hay cerca de 4,600,000,000 de personas conectadas a Internet, superados por la superior cifra de alrededor de 30,000,000,000 dispositivos conectados a la red, los cuales interactúan entre sí con apenas la mínima intervención humana.

IoT (Internet de las cosas) ya ha logrado que Internet sea sensorial (temperatura, presión, vibración, luz, humedad, estrés), lo que nos permite ser más proactivos y menos reactivos. Además, Internet se expande hacia lugares que, hasta el momento, eran inalcanzables. Los pacientes ingieren dispositivos de Internet que ingresan a su cuerpo para ayudar a los médicos a diagnosticar y determinar las causas de ciertas enfermedades.

Es posible colocar sensores pequeñísimos en plantas, animales y fenómenos geológicos y conectarlos a Internet.

Esta asignatura le aporta al estudiante la habilidad de pensar en términos generales de diseño de comunicación de dispositivos, conocimientos sobre el flujo de comunicación y realimentación de información, dominio para programar sensores y Rfid entre otros

### Intención didáctica

La asignatura tiene un enfoque práctico, que lleve al estudiante a comprender los conceptos mediante su aplicación en el desarrollo de un proyecto real. Para esto, en la primera unidad, se busca que el estudiante se familiarice con los conceptos alrededor del tema del internet de las cosas, conozca sus orígenes, así como las tecnologías que lo conforman, además de analizar las aplicaciones que se le da en la actualidad.

En la segunda unidad, se realiza un estudio teórico práctico sobre los principales dispositivos útiles para el desarrollo de proyectos del Internet de las Cosas, pasando por

dispositivos comunes para el control de productos o servicios, así como las principales plataformas de desarrollo y soluciones comerciales existentes al momento, para finalizar con el conocimiento de plataformas de soporte para el alojamiento, procesamiento o monitoreo de datos en la nube.

En la tercera unidad, se profundiza en los aspectos de la elaboración de programas de cómputo para dispositivos IoT, utilizando al menos una plataforma de dispositivos IoT (se sigue Arduino o Raspberry PI), que permita interactuar con el mundo físico mediante la obtención de datos de sensores, y el envío de datos a actuadores, así como con el mundo virtual y la nube, mediante capacidades de comunicación a Internet y el envío de datos usando tecnologías de interconexión.

En la cuarta unidad se investigan, estudian y analizan varias de las principales aplicaciones que se le ha dado al Internet de las Cosas, así como las tendencias que se observan, tanto en el mercado, como en entornos académicos y de investigación.

Finalmente, la quinta unidad busca que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en la solución de un problema práctico, pasando desde la identificación del problema, la justificación de su solución mediante el uso del Internet de las Cosas, hasta el desarrollo de dicha solución.

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro, Michoacán. 2021	Integrantes de la Academia de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones Héctor Alejandro Sosa Gómez, Roberto Gabriel Mota Arroyo, Emmanuel Trujillo Cevallos, Salvador Rodríguez Duarte.	Se actualiza con nuevos contenidos y tecnologías al programa de IoT
Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro, Michoacán.  Diciembre 2013	Integrantes de la Academia de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones	

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Crea escenarios completos que apliquen conexiones entre múltiples dispositivos y realicen la recolección y análisis de datos.
Conocer plataformas tecnológicas para el desarrollo y operación de soluciones del Internet de las Cosas.
Proponer proyectos de innovación para el aprovechamiento del Internet de las Cosas en la solución de problemas diversos y la propuesta de nuevos productos y servicios.

### 5. Competencias previas

- Fundamentos de Telecomunicaciones
- Tecnologías e Interfaces de Computadoras
- Redes de Computadoras
- Interconectividad de Redes
- Seguridad Informática

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción y conceptos básicos de IoT	1.1 Origen y antecedentes del IoT 1.2 Comprendiendo Internet y su utilidad al ser humano. 1.3 Analizando la tendencia de Internet y su impacto en los negocios y la sociedad 1.4 Pros y contras de la Tecnología e Internet 1.5 Tendencias y futuro del IoT 1.6 .Implicaciones éticas y sociales del mal uso de la tecnología
2	Tecnologías para el IoT	2.1 Aplicaciones prácticas del IoT 2.2 Placas de desarrollo 2.3 Arduino 2.4 Raspberry Pi 2.5 Tecnologías comerciales 2.6 Sensores y Actuadores 2.7 Servicios en cloud para IoT 2.8 Servicios IFTTT y disparadores
3	Programación de dispositivos IoT	3.1 Instalación y configuración del entorno de programación de Arduino 3.2 Estructura básica de un programa o sketch en Arduino 3.3 Tipos de datos y estructuras de control 3.4 Funciones y configuración de Pines Digitales y PWM 3.5 Programando Sensores y Actuadores en Arduino 3.6 Conectividad y dispositivos de comunicación en Arduino, WIFI, Bluetooth, SMS...

4	Aplicaciones de IoT y Tendencias	<p>4.1.- Aplicaciones</p> <p>4.1.1.- Generalidades</p> <p>4.1.2.- Aplicación en la domótica y edificación inteligente.</p> <p>4.1.3.- Aplicación a las ciudades inteligentes en introducción a las Smart city</p> <p>4.1.4.- Aplicaciones empresariales (Logística y movilidad, Redes energéticas (smart grid) y fabricación).</p> <p>4.2.- Tendencias</p> <p>4.2.1.- IoT y Big data</p> <p>4.2.2.- IoT y Blockchain</p> <p>4.2.3.- IoT y la Industria 4.0</p>
5	Desarrollo de prototipos y proyecto integrador de un dispositivo para IoT	<p>5.1 La placa Raspberry y su posibilidad</p> <p>5.1.1 Instalación y configuración</p> <p>5.1.2 Esquema de desarrollo y puertos GPIO</p> <p>5.1.3 Programación y desarrollo de aplicaciones para IoT en Raspberry</p> <p>5.2 Identificando necesidades y escenarios para IoT</p> <p>5.3 Análisis y diseño de un proyecto de IoT</p> <p>5.4 Evaluación de prototipos</p>

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

Nombre de tema <b>Introducción y conceptos básicos de IoT</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s):</p> <p>Conoce las tendencias en desarrollo tecnológico del IoT y sus implicaciones sociales, tecnológicas y éticas.</p>	<p>Investiga sobre los orígenes y antecedentes del Internet de las Cosas.</p> <p>Debata sobre la interacción posible entre los humanos y las máquinas, ventajas y desventajas del uso de la tecnología actual.</p> <p>Revisa materiales audiovisuales y escritos sobre las implicaciones, tendencias y propósito del IoT.</p> <p>Presenta cuadros de análisis, esquemas y propuestas para aplicar un decálogo sobre las reglas para dotar a los dispositivos del poder de conectarse entre sí.</p> <p>Analiza las tendencias y futuro del IoT realizando una investigación y exposición de sus hallazgos en clases a través de materiales audiovisuales.</p>
<p>Nombre de tema</p> <p><b>Tecnologías para el IoT</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce las aplicaciones prácticas y tendencias del IoT y sus entornos de desarrollo, así como soluciones comerciales existentes.</p>	<p>En un trabajo de investigación recopila y cataloga las diferentes aplicaciones prácticas y usos del IoT.</p> <p>Expone proyectos de IoT existentes y como solucionan los diversos problemas del ser humano.</p> <p>Elabora un cuadro comparativo sobre diversas placas de desarrollo y soluciones comerciales para IoT.</p> <p>Experimenta con entornos aplicables como Google Home o Alexa y distintos dispositivos conectados a Internet, elabora un reporte sobre ello.</p> <p>Investiga ¿que son los actuadores y sensores?, sus aplicaciones, características principales y clasificación, realizando una base de datos sobre los mismos.</p>

	<p>Analiza la relación del cloud computing y el IoT y elabora un reporte de investigación.</p> <p>Realiza recetas de IFTTT donde se vea la aplicación de dispositivos como el smartphone u otros, se expone y comparte la receta en clases.</p>
<p>Nombre de tema <b>Programación de dispositivos IoT</b></p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Domina conceptual y prácticamente el uso de la plataforma de desarrollo Arduino.</p>	<p>Realiza un apunte de investigación sobre la plataforma de desarrollo Arduino.</p> <p>Elabora un cuadro de instrucciones, tipos de dato, funciones y palabras reservadas más aplicadas en el IDE de Arduino.</p> <p>Realiza prácticas en ThinkerCAD usando sensores y actuadores, posteriormente lo realiza de forma física y elabora un manual tipo tutorial basado en el esquema propuesto.</p> <p>Realiza una investigación y cuadro comparativo de las distintas tecnologías de interconexión para IoT, tales como WIFI, WIMAX, ZIGBEE; SMS, BLUETOOTH, etc...</p>
<p>Nombre de tema <b>Aplicaciones de IoT y Tendencias</b></p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje



<p>Específica(s):</p> <p>Propone proyectos de innovación para el aprovechamiento del Internet de las Cosas en la solución de problemas diversos y la propuesta de nuevos productos y servicios.</p>	<p>Buscar artículos de investigación y elaborar un informe de cada uno, sobre al menos tres áreas de aplicación distintas del IoT.</p> <p>Investigar sobre las nuevas áreas tecnológicas con las que se relaciona e impacta el Internet Industrial de las Cosas.</p> <p>Proponer ejemplos de problemas a resolver mediante el uso del IoT</p>
<p>Nombre de tema</p> <p><b>Desarrollo de prototipos y proyecto integrador de un dispositivo para IoT</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Presenta una propuesta de prototipo aplicando la interconexión de dispositivos y resolviendo algún problema específico, en lo posible real.</p>	<p>Investiga, analiza y realiza prácticas basadas en Raspberry</p> <p>Presentar las propuestas para aplicar un prototipo que dé una solución utilizando IoT.</p> <p>Establecer un documento sobre las características de se van desarrollar en el prototipo y su finalidad.</p> <p>Realización y exposición del prototipo en la institución de estudio.</p> <p>Registro de prototipos en concursos y ferias de tecnología.</p>



## **8. Práctica(s)**

- Programación de aplicaciones basadas en Internet para controlar bombillas inteligentes, conectores eléctricos, ventiladores, bombas, cámaras IP y dispositivos de vigilancia.
  
- Uso de celulares y smartphones para controlar vía Internet ambientación de luces, sonido y dispositivos remotos utilizando asistentes como Alexa o Google Home.
  
- Crear un entorno domótico en una maqueta o representación de vivienda automatizada a escala o real.
  
- Automatizar un aljibe con tinaco o sistema hidráulico ya sea en un domicilio o invernadero.
  
- Abrir una cuenta en una plataforma en la nube para IoT, y realizar un análisis de sus características y las funciones que provee.

## **9. Proyecto**

- Proponer un problema que pueda resolverse mediante una aplicación del Internet de las Cosas.
- Describir a detalle el problema a resolver, y documentar sus requerimientos.
- Elaborar una justificación técnica para el uso del Internet de las Cosas en la solución del problema planteado.
- Realizar un análisis crítico sobre los pros y contras del uso del Internet de las Cosas en la solución del problema, estableciendo los principales riesgos, y elaborando un plan de contingencia.
- Determinar la plataforma y herramientas a utilizar en la elaboración de la aplicación del Internet de las Cosas para la solución del problema planteado
- Diseñar e implementar una aplicación del Internet de las Cosas para la solución del problema planteado

## 10. Evaluación por competencias

- Talleres.
- Desarrollo y argumentación en debates, exposiciones, mesas, etc. Asistencia, Puntualidad y Participación.
- Participación extra-clase.
- Investigaciones en fuentes de información
- Examen oral y escrito.
- Exposición y discusión en clase.
- Proyecto prototipo final.

## 11. Fuentes de información

1. Ashton, Kevin (22 June 2009). "That 'Internet of Things' Thing, in the real world things matter more than ideas". *RFID Journal*.
2. Rolf H. Weber • Romana Weber, *Internet of Things Legal Perspectives*, Springer, ISBN 978-3-642-11709-1
3. Dave Evans, *The Internet of Things, How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything*, Cisco White papers, April 2011
4. Mattern, Friedemann; Christian Floerkemeier (2010). "From the Internet of Computers to the Internet of Things". *Informatik- Spektrum* **33** (2): 107–121. Retrieved 3 February 2014.
5. Analyst Anish gaddam interviewed by Sue Bushell in *Computerworld*, on 24 July 2000 ("M-commerce key to ubiquitous internet")
6. P. Magrassi, T. Berg, *A World of Smart Objects*, Gartner research report R-17-2243, 12 August 2002 [1]
7. Commission of the European Communities (18 June 2009). "Internet of Things — An action plan for Europe"(PDF). COM (2009) 278 final.
8. Techvibes *From M2M to The Internet of Things: Viewpoints From Europe* 7 July 2011
9. Dr. Lara Sristava, European Commission Internet of Things Conference in Budapest, 16 May 2011 *The Internet of Things - Back to the Future (Presentation)*