

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Redes Inalámbricas Móviles
<b>Clave de la asignatura:</b>	IAD-1304
<b>Créditos (Ht-Hp_ créditos):</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Las redes móviles en la actualidad son una disciplina científico –tecnológica en evolución y busca brindar información actualizada, integral y organizada de su diseño, administración e implementación. La red móvil generalmente se diseña en base a un polígono celular que cubre cierta área geográfica, cada tipo de celda tiene asignada una frecuencia diferente. Las estaciones base se colocan ya sea en el centro de cada celda o en el vértice de un grupo de celdas. La cantidad de estaciones base requeridas para un área dada dependerá del terreno y la cantidad de personas que utilicen teléfonos móviles, que no están exentos de tener una probabilidad de congestión.

Se estudiará la capacidad finita de la red móvil para atender señales de dispositivos móviles simultáneas. Además de estudiar estas, se analizará que entre más personas utilizan los dispositivos móviles, más capacidad se necesita y es necesario instalar más estaciones base cercanas entre sí, para ello se debe calcular el número de canales disponibles por cada celda. Las redes móviles deben ser diseñadas de acuerdo al posible número de usuarios que usaran la red, en base al cálculo de la oferta y la demanda.

Las redes móviles en la actualidad, su futuro y evolución en los diferentes entornos como lo son 3G y 4G, así como la administración e implementación de las mismas.

### Intención didáctica

Se busca que el alumno alcance un buen nivel de comprensión de la integración, dependencia e interdependencia de las redes inalámbricas móviles. La naturaleza de esta asignatura es teórico práctica y se divide en cinco unidades temáticas:

Internet Móvil (Mobile IP). Se plantean los diferentes funcionamientos del estándar Mobile IP y se estudian las técnicas de enrutamiento, optimización de rutas, túneles y soporte de movilidad en IPv6.

Movilidad y TCP. Se estudiarán algunos de los diferentes protocolos de micro-movilidad que resuelven las principales limitaciones del estándar de Internet Móvil (Mobile IP) y se analizarán estos en la pérdida de paquetes y largos retardos después de un handover.

Redes inalámbricas de sensores y tipo Ad Hoc. Se estudiarán las redes de este tipo y se analizarán los diferentes enrutamientos, la capacidad de tráfico y la insignia.

Configuración de redes inalámbricas. Se estudiarán temas de configuración de las redes inalámbricas en sus diferentes topologías, servicio de roaming y la vulnerabilidad de las redes inalámbricas.

Redes de área personal inalámbricas (PANs). Se estudiará y analizará la red personal, Bluetooth, Piconets, Scatternets, Home RF, 3G (UMTS) y evolución a 4G (LTE) así como el futuro de redes de paquetes.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ciudad Hidalgo, Michoacán, Octubre 2013.	Academia de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones	Análisis y enriquecimiento de los programas por competencias generados en reuniones nacionales en el 2012.

### 4. Competencias a desarrollar

Competencia general de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona conocimientos básicos de las comunicaciones de redes móviles, conocer los diferentes estándares de enrutamiento para terminales móviles y</li> </ul>

administración de la misma red móvil, así como las evoluciones G más recientes.
<b>Competencias específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno describe, interpreta, analiza y desarrolla diferentes temas de comunicaciones y redes inalámbricas de datos como son: internet móvil, movilidad y comportamiento TCP.</li> <li>• El alumno diseña, implementa y estudia redes inalámbricas móviles, estándares de enrutamiento de Internet para terminales móviles (Mobile IP).</li> <li>• El alumno analiza, interpreta, configura y administra redes inalámbricas móviles, redes tipo ad hoc, y redes de sensores inalámbricos.</li> <li>• El alumno comprende e interpreta la evolución de 3G a 4G, así como las futuras redes de paquetes.</li> </ul>
<b>Competencias genéricas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidad y uso de las tecnologías de la información y comunicación.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para gestionar y formular proyectos.</li> </ul>

## 5. Competencias previas de otras asignaturas

<b>Competencias previas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce e identifica los diferentes medios de transmisión de señales.</li> <li>2. Conoce, administra y configura una red.</li> <li>3. Conoce las diferentes redes banda ancha y las diferentes clasificaciones de las redes inalámbricas.</li> <li>4. Conoce las nuevas tecnologías de redes inalámbricas existente en el mercado actual.</li> </ol>

## 6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1.	Internet Móvil (Mobile IP).	1.1 El protocolo IP. 1.2 El protocolo IP Móvil. 1.3 Optimización de rutas en IP Móvil. 1.4 Operación. 1.4.1 Descubrimiento de Agentes. 1.4.2 Registro. 1.4.3 Túneles. 1.4.4 IP móvil en la IETF. 1.4.5 IPv6.
2.	Redes inalámbricas de sensores y tipo Ad Hoc.	2.1 Posibles aplicaciones. 2.2 Protocolos de enrutamiento. 2.2.1 DSR. 2.2.2 AODV. 2.3 Enrutamiento versus potencia de transmisión. 2.4 Mínima potencia de transmisión. 2.4.1 PARO. 2.5 Capacidad de tráfico. 2.6 Calidad de servicio, QoS. 2.6.1 SWAN. 2.6.2 INSIGNIA.
3.	Configuración de redes inalámbricas.	3.1 Configuración de las topologías de WLAN 3.1.1 Ad hoc 3.1.2 Infraestructura 3.1.3 Puenteo punto a punto 3.1.4 Puenteo punto multipunto 3.2 Servicio de Roaming 3.3 Vulnerabilidades WLAN
4.	Redes de área personal inalámbricas (PANs)	4.1 Introducción. 4.2 Concepto. 4.3 Ejemplos de redes personales. 4.4 Bluetooth. 4.4.1 Piconets. 4.4.2 Scatternets. 4.5 Home RF. 4.6 3G (UMTS) y evolución a 4G (LTE) 4.6 El futuro de redes de paquetes.

## 7. Actividades de aprendizaje

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)
El alumno analizará diferentes aspectos del funcionamiento del estándar Mobile IP como son: técnicas de enrutamiento, optimización de rutas, túneles y soporte de movilidad en

IPv6.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad 1: Internet Móvil (Mobile IP).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición por parte del profesor.</li> <li>• Exposición por parte del alumno.</li> <li>• Investigar y seleccionar información sobre el protocolo IP, IP móvil, optimización de rutas en IP móvil.</li> <li>• Realizar una práctica de telefonía IP.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
El alumno identificará y analizará las nuevas tecnologías de redes inalámbricas tipo ad hoc y de sensores, el impacto de la potencia de transmisión sobre ellos, su capacidad de transportar tráfico, Así como varios protocolos de micro-movilidad que resuelven las principales limitaciones del estándar de Internet Móvil (Mobile IP). (Pérdida de paquetes y largos retardos después de un handover).	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad 2: Redes inalámbricas de sensores y tipo Ad Hoc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición por parte del profesor.</li> <li>• Exposición por parte del alumno.</li> <li>• Investigar y discutir algunos temas de la unidad.</li> <li>• Organizar un debate sobre las posibles aplicaciones.</li> <li>• Organizar un debate sobre las ventajas y las limitaciones del protocolo IP móvil.</li> <li>• Organizar un debate sobre enrutamiento vs. Potencia de transmisión.</li> <li>• Realizar una práctica implementando una red Ad Hoc.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Implementa dispositivos que intervienen en las comunicaciones inalámbricas.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad 3: Configuración de redes inalámbricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instala una red inalámbrica ad-hoc</li> <li>• Instala una red inalámbrica infraestructura.</li> <li>• Utiliza la topología puenteo punto a punto en la implementación de una red.</li> <li>• Utiliza la topología puenteo punto a</li> </ul>

	<p>multipunto en la implementación de una red.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un cuadro comparativo, especificando las características de cada topología inalámbrica.</li> <li>• Proporciona el servicio de roaming utilizando varios AP alrededor de las Instalaciones.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
El alumno analizará, comparará y discutirá las nuevas tecnologías inalámbricas para redes de área personal como son Bluetooth y HomeRF. El alumno conocerá varios de los escenarios donde operan las redes personales.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad 4: Redes de área personal inalámbricas (PANs).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición por parte del profesor.</li> <li>• Exposición por parte del alumno.</li> <li>• Investigar y discutir algunos temas de la unidad.</li> <li>• Organizar un debate sobre las ventajas y las limitaciones de Bluetooth y HomeRF.</li> <li>• Realizar una práctica implementando una red personal.</li> </ul>

## 8. Prácticas (para fortalecer las competencias de los temas y de la asignatura)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de telefonía IP, en una red LAN.</li> <li>• Práctica de telefonía IP, utilizando túneles.</li> <li>• Práctica de telefonía IP, inalámbrica.</li> <li>• Diseñar y crear Redes Inalámbricas con las siguientes características:</li> <li>• Red Igual a Igual, Punto a Punto, o Ad – Hoc.</li> <li>• Red con Access Point, clientes o Puntos de Acceso y estaciones remotas.</li> <li>• Red WDS (Wireless Distribution Services).</li> <li>• Red inalámbrica inteligentes (empleando enrutamiento estático y/o dinámico).</li> <li>• Red Mesh con distintos protocolos.</li> <li>• Práctica red Ad Hoc, para dispositivos móviles.</li> <li>• Práctica red Ad Hoc, utilizando puentes de red.</li> </ul>
---

## 9. Proyecto integrador (Para fortalecer las competencias de la asignatura con otras asignaturas)

- Configurar una red alámbrica junto con una inalámbrica analizando la transparencia de los medios de interconexión.

## 10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño de cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Aplicación de un examen de diagnóstico al inicio del curso.
- Ponderar tareas.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas, plasmadas en documentos escritos o digitales
- Dar seguimiento al desempeño en el desarrollo del temario (dominio de los conceptos, capacidad de la aplicación de los conocimientos en problemas reales y de ingeniería)
- Se recomienda utilizar varias técnicas de evaluación con un criterio específico para cada una de ellas (teórico-práctico).
- Examen escrito correspondiente a cada unidad.
- Ejercicios dentro de laboratorios.
- Examen práctico (resolviendo aspectos reales) correspondiente a cada unidad.
- Desarrollo de un proyecto final que integre todas las unidades de aprendizaje
- Presentación del proyecto final. (Informe, presentación y defensa congruencia del proyecto final).
- Uso de una plataforma educativa en internet la cual puede utilizarse como apoyo para crear el portafolio de evidencias del alumno (integrando: tareas, prácticas, evaluaciones, etc.)

## 11. Fuentes de información (actualizadas considerando los lineamientos de la APA\*)

- 1.- *Wireless Networks* (Andrea Goldsmith), *High Performance Communications Networks*, Morgan, USA, Kaufmann, 2000.
- 2.- RAPPAPORT, S. Theodore, *Wireless Communications: Principles and Practice*, 2nd edition, New Jersey, Prentice Hall, 2002.
- 3.- KAYATA WESEL, Ellen *Wireless Multimedia Communications* New Jersey Addison Wesley, 1997
- 4.- CROW, B.P.; WIDJAJA, I.; KIM, L.G.; SAKAI *IEEE 802.11 Wireless Local Area Networks* New Jersey P.T. IEEE Communications Magazine, 1997
- 5.- PERKINS, Charlie *Mobile-IP* New Jersey Communications Magazine, 1999
- 6.- PERKINS, Charlie. *Network Layer Mobility: An Architecture and Survey* New Jersey IEEE Personal Communications Magazine, 1996
- 7.- PAHLAVAN, Kaveh, KRISHNAMURTHY, Prashant *IEEE 802.11 WLANs, Principles of Wireless Networks: A Unified Approach* New Jersey Prentice Hall, 2001.

- 8.-*IP-based Access Network Infrastructure for Next Generation Wireless Data Networks* U.S.A. Special Issue on IPbased Mobile Telecommunications Networks, 2000. Vol. 7, No. 4
- 9.-CAMPBELL, A. T., GOMEZ, J., KIM, S., TURANYI, Z., WAN, C-Y. y VALKO, A. *Comparison of IP Micro-Mobility Protocols* U.S.A. IEEE Wireless Communications Magazine, 2002 Vol. 9, No. 1
- 10.- Roldan Martínez, David/Comunicaciones inalámbricas, un enfoque aplicado. /Editorial Ra-Ma, 1ª edición.
- 11.- CarballarFalcon, José A./Wi Fi, como Construir una red inalámbrica/Editorial Ra-Ma, 2ª Edición.
- 12.- Castells Manuel / Comunicación Móvil y Sociedad, Una Perspectiva Global /www.libros.es.
13. GOLDSMITH, Andrea, *Wireless Communications*, Stanford Cambridge University Press, 2004.
14. RAPPAPORT, Theodore S. *Wireless Communications: Principles and Practice*, 2nd Edition, New Jersey, Prentice Hall, 2002.
15. KAVEH, Pahlavan , ALLEN H., Levesque, *Wireless Information Networks*, New York Wiley, 1995.
16. KAYATA WESEL, Ellen, *Wireless Multimedia Communications*, New York, Addison Wesley, 1998.
17. Academia Latino Americana de Seguridad Informática. [www.microsoft.com/alsi](http://www.microsoft.com/alsi)
18. Carballar, J. (2005) Wi-Fi Cómo Construir una Red Inalámbrica. México D.F.
19. Merike, K. Diseño de Seguridad en Redes. Prentice Hall
20. Millar, S. (2004) Seguridad en Wi Fi. McGraw-Hill. Madrid, España
21. Roldán, D. (2005) Comunicaciones Inalámbricas. Alfa Omega.
22. *Wireless Medium Access Control Protocols*. New Jersey. IEEE Communications Surveys, 2000.
23. Crow, b.p.; Widjaja, i.; Kim, I.g.; sakai. IEEE 802.11 Wireless Local Area Networks. New Jersey. P.T. IEEE Communications Magazine, 1997.
24. Gast, Matthew S., *Redes Wireless 802.11.*, Ed. Anaya Multimedia
25. Reid, Neil & Seide, Ron., *Manual de Redes inalámbricas.*, Editorial McGraw-Hill.
26. Tanenbaum, A. (2003) *Redes de Computadoras*. Editorial Pearson. México
27. *Wireless Networks* (Andrea Goldsmith), High Performance Communications Networks, Morgan. USA. Kaufmann, 2000.



