



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO**  
**COORDINACION DE OPERACIÓN DE REDES DE**  
**INVESTIGACION Y POSGRADO**

**MINUTA DE LA SEGUNDA REUNIÓN DE LOS COORDINADORES DE NODO**  
**Y DE PROYECTO DE LA RET**  
**MARTES 28 DE FEBRERO 2012**

**PUNTO 1. Lista de Asistencia:**

ESIME AZC	Dr. Salvador Antonio Rodríguez Paredes
UPIITA	M. en C. Mario Eduardo Rivero Ángeles
CIITEC AZC	Dr. Jose Alfredo Álvarez Chávez
ESIME ZAC	Dr. Jorge Sosa Pedroza
CITEDI	Dr. Ciro Andrés Martínez García Moreno (Videoconferencia)
ESCOM	M. en C. Chadwick Carreto Arellano
ESIME ZAC	M. en C. Salvador Ricardo Meneses González
ESIME ZAC	M. en C. Miguel Sánchez Meráz
CECyT 10	ING. Rufo Palemón Ábrego Chávez
ESM	M. en C. Fabián Efraín Lozada Reyes
CIC	M. en C. Sergio Sandoval Reyes
CITEDI	Dr. Ciro Andrés Martínez García Moreno (Videoconferencia)
CITEDI	Dr. Alfonso Ángeles Valencia (Videoconferencia)
CORlyP	M. en C. Hugo Necochea Mondragón
CORlyP	Lic. Jocelyn Aguilar Bustamante

**PUNTO 2. Objetivos**

Presentar el programa de acción, objetivos y coordinación de actividades con los miembros participantes de los proyectos. Presentar la propuesta de la Convocatoria del CONACyT - S.R.E.

**PUNTO 3. Entrega del nombramiento de Coordinador de la RET del Instituto Politécnico Nacional. M. en C. Necochea**

El M. en C. Necochea, entregó el nombramiento de Coordinador de la RET al Dr. Jorge Roberto Sosa Pedroza, oficio emitido por el Dr. Álvarez Secretario de la SIP, mencionando que la RET, ya cuenta con la estructura completa para funcionar conforme a los lineamientos de operación de las redes de investigación del IPN

[http://www.redesinvestigacion.ipn.mx/WPS/WCM/CONNECT/CRIP/CRIP\\_2/INICIO/CONOCENOS/LINEAMIENTOS/INDEX.HTM](http://www.redesinvestigacion.ipn.mx/WPS/WCM/CONNECT/CRIP/CRIP_2/INICIO/CONOCENOS/LINEAMIENTOS/INDEX.HTM).

A continuación se da una definición y se describen las funciones del Coordinador de la Red:

**Coordinador de la Red:** es un investigador de alto nivel que cuenta con gran experiencia y reconocimiento en el campo científico de la red; alta calidad académica; comprobada capacidad de coordinación de grupos, y reconocido liderazgo entre los participantes de la red:

**Atribuciones**

- I. Representar a la Red ante instancias externas al Instituto;
- II. Coordinar y supervisar la planeación y operación de los trabajos en red;
- III. Coordinar las reuniones mensuales de coordinadores de nodo, de las diferentes unidades académicas que forman parte de la red;
- IV. Propiciar el trabajo colaborativo y armónico entre los miembros de la red;
- V. Elaborar y presentar los informes semestrales de ejecución, resultados e impactos de estos trabajos;
- VI. Promover la participación de la red con redes afines nacionales e internacionales;
- VII. Propiciar la participación de los miembros de la red en las convocatorias de organismos nacionales e internacionales de financiamiento a la investigación científica y tecnológica;

- |       |  |       |  |
|-------|--|-------|--|
| VIII. | Abrir la concertación de proyectos vinculadas en el ámbito de la red;                                    | XIII. | Promover acuerdos entre autoridades de unidades académicas para el funcionamiento de la Redes,               |
| IX.   | Originar la difusión y la protección intelectual de los resultados de los proyectos de la redes;         | XIV.  | Proponer medidas para el funcionamiento adecuado de los nodos;   |
| X.    | Supervisar que los proyectos de investigación en red estén asociados a la formación de recursos humanos; | XV.   | Facilitar la organización de eventos e implementación de acciones para difundir los resultados de las Redes; |
| XI.   | Suscitar la transferencia de los resultados de las Redes a los sectores productivos y de servicio;       | XVI.  | Coordinar el encuentro anual de miembros de la red, y  |
| XII.  | Promover las acciones de cooperación académica y de movilidad de los miembros de las Redes;              | XVII. | Las demás que resulten necesarias para el cumplimiento de las anteriores.                                    |

#### **PUNTO 4. PRESENTACIÓN DE PROYECTOS, COORDINADORES Y PARTICIPANTES:**

En la primer reunión del año 2012, se acordó dar inicio a las actividades de los proyectos generados en Red, por lo que la presente reunión tiene como objetivo el presentar los programas de acción, planteamiento de los objetivos y el inicio de la coordinación de actividades con los miembros participantes de los proyectos, el resultado del trabajo realizado es el siguiente:

##### **PROYECTO 1. Grupo de Educación para la divulgación y formación en el ámbito de las telecomunicaciones usando TIC. Dr. Angeles**

El Dr. Ángeles menciona que convocó a una reunión vía skype, donde solo 1 miembro de su equipo de trabajo asistió, exhorta a los demás participantes a presentarse a las reuniones programadas. El Dr. Ángeles propone la creación del Posgrado en Red en Comunicaciones Móviles Convergentes de la RET del IPN.

##### Posgrado Nacional en Comunicaciones Móviles Convergentes de la RET-IPN

###### 1.1 Resumen

Es evidente la creciente importancia y penetración de las redes inalámbricas en todo el mundo. El explosivo crecimiento de las tecnologías móviles en conjunto con la capacidad de acceso a Internet ha creado un entorno con gran potencial de aplicaciones y con enormes oportunidades de impactar en el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Los atributos tecnológicos que proveen las redes inalámbricas emergentes, particularmente las denotadas como 3G y 4G (tercera y cuarta generación), permiten explorar aplicaciones no disponibles hasta hace unos años. Dada la importancia de las redes inalámbricas y su penetración en prácticamente todos los aspectos del tejido social, es necesario generar recursos humanos de alto nivel en esta disciplina y sus ramas afines. Los programas académicos asociados deberán tomar en cuenta no solo los factores tecnológicos, sino también los financieros, regulatorios, de adopción tecnológica y usabilidad. Cuando solo se enfoca en los atributos tecnológicos, las redes no son aprovechadas de manera óptima y el avance vertiginoso tecnológico las hace vulnerables a su obsolescencia a corto plazo, limitando con ello su impacto y un retorno de inversión positivo. Existe creciente interés en la instalación de cobertura inalámbrica para acceso móvil y ubicuo a Internet en lugares públicos y para servicios municipales y estatales de seguridad, salud y educación, por mencionar los más importantes. La mayoría de los proyectos centran su atención en sistemas 4G del tipo WiMAX (wireless for microwave access, por sus siglas en inglés). Otra tecnología de la clase 4G denotada como LTE (long term evolution, por sus siglas en inglés) está en proceso de ser instalada y ofrecida por los proveedores celulares como evolución a sus servicios tipo 3G (tercera generación). A final de cuentas tanto WiMAX como LTE estarían disponibles y en competencia para intentar captar el mayor número de usuarios posible. Se espera contar con dispositivos que trabajen con ambas tecnologías haciendo transparente su utilización y proporcionando cobertura que convierta a los dispositivos móviles emergentes como plataformas universales y ubicuas para acceso a Internet. La premisa en muchos de los proyectos en marcha y los próximos a instalar es el lograr la mayor y mejor cobertura y conectividad para la dotación de servicios múltiples, lo cual es factible con las capacidades que la tecnología 4G promete. Sin embargo, aunque el propósito de las redes son el bien público y la inserción de la población en la sociedad del conocimiento mediante la penetración de la llamada Banda Ancha, se observa que en el diseño de la red el énfasis es, en un gran porcentaje tecnológico y financiero, en menor porcentaje regulatorio, y en

forma limitada se abordan los temas de adopción, usabilidad, sustentabilidad y participación comunitaria.

Este mismo escenario se da en los entornos académicos en donde en la gran mayoría de los programas de estudio, tanto de licenciatura como de posgrado, se minimiza la importancia de las especialidades involucradas en regulación, normatividad y adopción tecnológica, en el mejor de los casos, solo se consideran como temas de materias optativas. Por lo anterior, se hace necesario contar con profesionistas en comunicaciones inalámbricas formados con una visión de Convergencia en donde la participación colaborativa, multidisciplinaria e interdisciplinaria es crucial para participar y avanzar en el entorno actual de globalización e interdependencia.

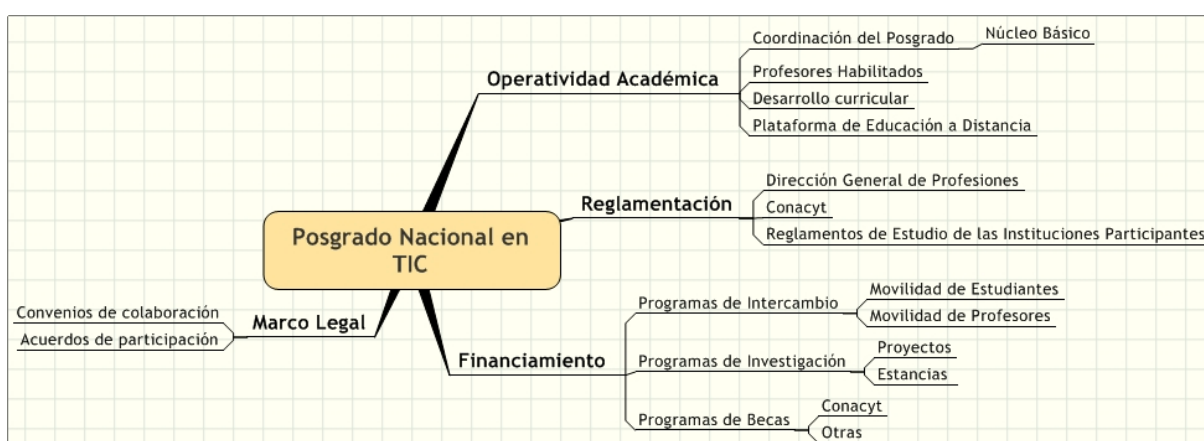
Las comunicaciones inalámbricas son el sector de las TIC con mayor penetración mundial. Más de la mitad del mundo cuenta con al menos un teléfono o terminal móvil, muchas de ellas con acceso a Internet de banda ancha. Los procesos de generación, difusión y acceso a la información, educación, dotación de servicios de salud, por mencionar algunos de los más significativos, utilizan algún tipo de tecnología inalámbrica. Un posgrado nacional de Comunicaciones Móviles con un enfoque de Convergencia proveería una oportunidad para aprovechar todo el potencial que estas tecnologías brindan para contribuir al mejoramiento de la condición socioeconómica de nuestro país y a su vez a elevar su productividad y competitividad mediante el desarrollo de sistemas, procesos, equipos y dispositivos inteligentes, ubicuos y eficientes en costo y operación. Es por ello que, atendiendo a uno de los Grandes Retos identificados en el Foro de la Red de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del CONACyT, -las TIC y la Educación-, se presenta la siguiente propuesta para elaborar un estudio de factibilidad que contemple identificar una estructura general, definir la currícula básica y calcular un presupuesto de arranque de un posgrado nacional en Comunicaciones Móviles Convergentes. El presupuesto se basará en el análisis de costos por la participación de personal profesional experto en la elaboración de contenidos didácticos para modalidad no presencial, así como de plataformas de presencia virtual, adecuadas para esta modalidad.

La connotación de "I" es congruente con la intención de someter una propuesta ampliada a una próxima Convocatoria de Proyectos que emita la Red de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) del CONACyT, de la cual ésta se constituye como un ensayo preliminar.

## 1.2 Objetivos

- Proponer una estructura general para un Posgrado en Red. Elaborar la Currícula Básica (con con para un Posgrado Nacional en Comunicaciones Móviles Convergentes, adecuada a modalidades d en red.
- Elaborar un presupuesto de arranque.

## 1.3 Actividades a desarrollar



1.3.1 Dentro del rubro de desarrollo curricular, se propondrán asignaturas y cursos de propósito específico de acuerdo a las especificaciones de los registros SIP-AV correspondientes, con el fin de contar con un acervo de cursos para ofrecerse en la modalidad "No Presencial, a Distancia y Mixta", dentro de este programa.

Alfonso Ángeles Valencia

Coordinador RET-Educación

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-1. Dr. Alfonso Ángeles.** Como Coordinador de proyecto presentó el programa de acción, sugiere la elaboración de un presupuesto de arranque e identificar las prioridades por escrito, revisar los lineamientos para programas y cursos, tanto escolarizados como de propósito específico, para la modalidad NO PRESENCIAL Y MIXTA, los (formatos de registro SIP-30, 31, 32-AV) y generar propuestas o ideas, actividades que requieren la participación de todo el equipo de trabajo.

**PROYECTO 2.** Construcción de satélite de prospección. Contribución en la parte de telecomunicaciones y cámaras de prospección en la construcción del satélite SATEX 2. **Dr. Sosa**

El Dr. Sosa mencionó las reuniones de seguimiento que han tenido las organizaciones involucradas en el proyecto de construcción del micro-satélite, la idea surge en el Congreso de Ciencias y Tecnología Espacial se convocó a diferentes instituciones con el objetivo de juntar las capacidades para la construcción del mismo. El Dr. Sosa mencionó que presentó los avances del proyecto, correspondientes a los módulos de participación de su organización representativa ESIME Zacatenco "Telecomunicaciones" y "Procesamiento digital de señales".

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-2. Dr. Jorge Sosa.** Como Coordinador de proyecto, enviará a los participantes los avances y coordinará el trabajo con ellos para especificar las actividades. Menciona que es un proyecto que requiere mucha participación.

**PROYECTO 3.** Normatividad en telecomunicaciones especialmente en televisión digital terrestre y radiodifusión digital sonora, centro de excelencia de la UIT. **M. en C. Ricardo Meneses**

El M. en C. Meneses contactó al Ing. Carlos Merchán de la UIT, vía electrónica, le mencionó la reciente creación de la Red de Expertos en Telecomunicaciones del IPN de la cual se han generado proyectos, uno de ellos es el proyecto de Normatividad, bajo su Coordinación, mencionó que el primer paso para dar inicio a las actividades del proyecto es reunir a los participantes o equipo de trabajo del proyecto con él, con el propósito de platicar sobre el actual estado del IPN y su relación con la UIT, con el objetivo de generar proyectos grupales de esta área. El Ing. Merchán, se mostró interesado y felicitó al M. en C. Meneses por la Coordinación del proyecto, hizo referencia al nombramiento del IPN como Miembro Académico de la UIT, señalando que el gran reto es el de organizar y consolidar la participación de expertos en Telecomunicaciones de IPN en la UIT.

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-3. M. en C. Meneses.** Mantendrá informados a los participantes del proyecto, seguimiento con la reunión con el Ing. Merchán. Estará en contacto con el Dr. Sosa, quien sugirió algunos participantes que podrían aportar conocimientos al proyecto. [jsosa@ipn.mx](mailto:jsosa@ipn.mx)

**PROYECTO 4.** Procesamiento Digital de Señales con aplicación de voz, video y antenas adaptativas, chipset del MEXSAT y FPGA. **M. en C. Marco Acevedo**

El M. en C Miguel Sánchez, en representación del M. en C. Acevedo, mencionó que hubo coordinaciones iniciales del proyecto, del cual se proponen varios módulos:

1. Percepción
2. Aplicaciones sobre plataformas móviles
3. Antenas inteligentes
4. Técnicas

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-4. M. en C. Acevedo.** Convocará a reuniones de coordinación para especificar las actividades con los miembros participantes.

**PROYECTO 5.** Comunicaciones móviles - Redes Inalámbricas: WiMax, LTE, Celulares. **M. en C. Miguel Sánchez**

El M. en C. Miguel Sánchez, comentó que está trabajando en atención a los acuerdos generados en la reunión pasada de Coordinadores, mencionó que no se han reunido todos los participantes. Propone identificar proyectos, sugirió el proyecto "modelos de propagación" entre otros, los cuales se han estado trabajando en ESIME Zacatenco, sugiere algunos participantes:

**Proyecto: Modelos de propagación para comunicaciones móviles e inalámbricas.**

**Coordinador del proyecto: Dr. Jorge Sosa Pedroza**

**Unidad Académica: ESIME Zacatenco**

**Participantes:****M. en C. Miguel Sánchez Meraz****M. en C. Fabiola Martínez Zúñiga****Antecedentes**

La planificación de redes móviles e inalámbricas demanda la aplicación de modelos de propagación que permitan hacer una estimación de la cobertura de dichas redes. Actualmente se dispone de varios modelos de propagación que de manera estándar se aplican para diferentes bandas de frecuencia y diferentes tecnologías. Sin embargo tales modelos de propagación en general han sido desarrollados en diferentes lugares del mundo, distintos a nuestro país, y ajustados a los entornos locales donde fueron desarrollados.

La experiencia en la aplicación de estos modelos ha demostrado que en general se tienen desviaciones de los niveles de señal que se predicen y los niveles de señal que se pueden obtener a partir de mediciones en campo. Esta situación hace necesario conducir estudios que permitan ajustar tales modelos de propagación o generar nuevos modelos de propagación que se ajusten a los entornos locales de nuestro país. La precisión de los modelos de propagación es de importancia fundamental en el proceso de planeación de redes. En la medida que se disponga de modelos de propagación precisos se podrán desarrollar diseños de redes que en la práctica puedan cumplir con las expectativas de servicio con el que fueron diseñadas, redundando en beneficios tanto para el operador de la red como para los usuarios de la misma.

En la ESIME durante los últimos 10 años se ha trabajado en esta área y se han obtenido resultados para diferentes tecnologías que incluyen Tetra, WCDMA, WiFi y WiMAX. También se ha trabajado en diferentes frecuencias bandas de frecuencia como HF, VHF y UHF.

**Objetivo**

Desarrollar modelos de propagación ajustados a entornos locales de nuestro país para su uso con tecnologías de comunicaciones móviles de nueva generación como LTE y WiMAX.

**Objetivos particulares:**

- Evaluar los modelos de propagación de uso estándar para diferentes tecnologías y su aplicación para entornos de nuestro país.
- Conducir campañas de medición en campo para verificar la operación de redes.
- Ajustar y/o proponer modelos de propagación que se ajusten a las condiciones reales de propagación en diferentes entornos.

**Proyecto: Calidad de servicio sobre redes móviles e inalámbricas.****Coordinador: M. en C. Miguel Sánchez Meraz****Unidad Académica: ESIME Zacatenco****Participantes:****M. en C. Marco Antonio Acevedo Mosqueda****Antecedentes**

Una de las estrategias del gobierno federal para reducir la brecha digital existente entre nuestro país y sus principales socios comerciales es fomentar y apoyar el despliegue de redes inalámbricas de banda ancha basadas en la tecnología WiMAX en cada una de las 32 entidades federativas de nuestro país. Estas redes operan en la banda de 3.3 GHz y tienen el propósito de ofrecer servicios de conectividad de banda ancha a los tres niveles de gobierno y a los sectores de educación, salud y gobierno. Este proyecto se denomina Redes Estatales de Educación, Salud y Gobierno y es operado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

De esta manera se busca por ejemplo conectar a escuelas de educación básica y clínicas de tipo rural, oficinas de los diferentes programas de los tres niveles de gobierno como Quioscos Digitales, locales de Diconsa, sedes del INEA, etc, con enlaces inalámbricos de al menos 2 Mbps.

Se pretende que estos enlaces WiMAX sirvan de soporte para ofrecer diferentes aplicaciones y tipos de servicio como VoIP, videoconferencia, streaming, web, ftp, etc. Cada uno de los diferentes servicios tiene demandas particulares para poder ofrecerse con ciertos parámetros de calidad. Así por ejemplo el retardo y el jitter impactan de manera diferente a los servicios de VoIP, los servicios de videoconferencia y a los servicios de transmisión de imágenes médicas. En este proyecto se busca los parámetros de calidad con que pueden ofrecerse estos diferentes tipos de servicio cuando son ofrecidos sobre redes WiMAX como la que actualmente se está desplegando en nuestro país.

## **Objetivo**

Evaluar la calidad de servicio en redes WiMAX para su uso en diferentes aplicaciones y servicios dentro de las Redes Estatales de Educación, Salud y Gobierno (REESG).

### **Objetivos particulares**

- Identificar y clasificar los principales servicios que demandan de los sectores educación, salud y gobierno para ser ofrecidos a través de las redes WiMAX de las REESG.
- Establecer los parámetros de calidad más importantes para la clasificación de servicios que se establezca.
- Realizar pruebas de calidad de servicio para la clasificación de servicios que se establezca.
- Realizar recomendaciones para la explotación eficiente de las redes WiMAX

### **Proyecto: Aplicaciones de navegación satelital GNSS**

**Coordinador:** M. en C. Miguel Sánchez Meraz

**Unidad Académica:** ESIME Zacatenco

#### **Participantes:**

**Dr. Mauro Alberto Enciso Aguilar**

**Dr. Luis Manuel Rodríguez Méndez**

**Dr. Jorge Sosa Pedroza**

**Dra. María Elena Acevedo Mosqueda**

**M. en C. Marco Antonio Acevedo Mosqueda**

**Dr. Carlos Sosa Paz**

**M. en C. Fabiola Martínez Zúñiga**

#### **Antecedentes**

Actualmente existe una actividad muy importante a nivel global respecto al desarrollo de aplicaciones basadas en GNSS (Sistemas Globales de Navegación por Satélite), aunque la mayoría se enfocan a GPS por ser el primero de estos sistemas en entrar en operación. Estas aplicaciones alcanzan muy diferentes ámbitos como pueden ser seguimiento de flotillas de vehículos actividades recreativas al aire libre y aplicaciones basadas en el uso de mapas en dispositivos de comunicación móvil. Sin embargo existe otro tipo de aplicaciones GNSS que se enfocan a la operación de diferentes tipos de infraestructura de los países como puede ser la sincronización de redes de distribución de energía eléctrica y sincronización de redes de telecomunicaciones. Otro tipo de aplicaciones son de misión crítica como es la navegación aérea basada en GNSS. En estas últimas aplicaciones es necesario desarrollar sistemas que sean diseñados específicamente para la aplicación particular que se desea desarrollar.

En el caso de estas últimas aplicaciones es necesario tomar el control total de la información que proveen los satélites de navegación y procesarla de acuerdo a las necesidades de la aplicación particular. Esto requiere diseños en hardware y software específicos para cada aplicación y por lo tanto los desarrollos se basan en el uso de plataformas abiertas tanto de hardware como software.

Actualmente en la ESIME Zacatenco se encuentran fase de desarrollo un prototipo de monitoreo de la calidad de la operación de los GNSS que implica el diseño y construcción de cada uno de los elementos involucrados en la recepción y procesamiento de señales satelitales:

- Sistema radiante
- Terminal de entrada de RF
- Sistema de procesamiento en banda base
- Estación de monitoreo

Estos mismos elementos pueden ser la base para el desarrollo de diferentes aplicaciones con las modificaciones necesarias que en general podrán realizarse dado el uso de plataformas abiertas sobre las que se realiza este prototipo.

#### **Objetivo del proyecto**

Desarrollar una plataforma de hardware y software de propósito general para el desarrollo de aplicaciones basadas en el uso de información de satélites de navegación de los GNSS.

#### **Objetivos particulares**

- Desarrollar sistemas radiantes para su operación en las bandas de frecuencia de navegación satelital

- Desarrollar terminales de entrada de RF que operen en la bandas de frecuencia de navegación satelital
- Desarrollar algoritmos de procesamiento de señales en banda base para el desarrollo de receptores de señales de sistemas GNSS
- Desarrollo de sistemas de gestión y procesamiento de la información que proveen lo distintos GNSS en base al desarrollo de los módulos anteriores

9/MARZO/2012

**PROPUESTAS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN (CIENCIA BÁSICA) Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES EN EL MARCO DE LA RED DE EXPERTOS EN TELECOMUNICACIONES**

---

DR. MARIO EDUARDO RIVERO ÁNGELES  
 PROFESOR DE LA ACADEMIA DE TELEMÁTICA  
 UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS  
 UPIITA-IPN.  
 PROFESOR COLEGIADO DEL POSGRADO EN CÓMPUTO MÓVIL  
 ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO  
 ESCOM-IPN

**Introducción**

Las redes inalámbricas de sensores han sido ampliamente investigadas en los últimos años. Los grandes desarrollos en las tecnologías de hardware han permitido fabricar nodos pequeños y baratos compuestos por un solo chip y con bajo consumo de energía. El impacto de las redes de sensores ha sido importante en aplicaciones militares y civiles. Los nodos tienen la capacidad de auto-organizarse para que de manera distribuida logren enviar su información de manera eficiente al centro de control. Un nodo en el contexto de las *redes inalámbricas de sensores* (WSN por sus siglas en inglés) está formado por un sensor específico (temperatura, presión, humedad, movimiento, de sustancias químicas, etc.) una unidad de procesamiento, una unidad de comunicación (que comprende un codificador/decodificador, filtros pasabanda y/o pasabajas, un amplificador y una antena) y una batería de larga duración. Dado que los sensores en este tipo de redes son pequeños y con poca capacidad de procesamiento y de comunicación, su costo es en general mucho menor que el costo de nodos inalámbricos convencionales. Por tanto el costo de la implementación de dichas redes de sensores no se espera que sea excesivo incluso cuando sean cientos o miles desplegados para una aplicación particular. Adicionalmente, el tamaño reducido ayuda a que sean casi imperceptibles y su instalación no requiere de grandes modificaciones al lugar de implementación. Sin embargo, por estas mismas características, los algoritmos de comunicaciones convencionales no son ideales para todas las aplicaciones.

Propuestas de Proyectos de Investigación (principalmente para proyectos CONACyT, SIP-IPN):

- Diseño de protocolos de acceso al medio de bajo consumo de energía
- Modelado matemático de la red de sensores para evaluar el desempeño del sistema en términos de consumo de energía, retardo, probabilidad de transmisión exitosa.
- Diseño de algoritmos de agrupamiento considerando diversos niveles de seguridad de las redes.

Propuestas de Proyectos de Desarrollo Tecnológico (principalmente para proyectos CONACyT, ICyT-D.F.)

- Monitoreo de espacios geográficos grandes para detección y prevención de desastres naturales (inundaciones, incendios, terremotos, etc.)
- Detección de intrusos en zonas restringidas principalmente para seguridad nacional y preservación de espacios y reservas naturales.
- Monitoreo de vialidades (avenidas, carreteras) para aplicaciones de:
  - Seguridad vehicular: prevención de colisiones entre vehículos,
  - Información de percances: difusión de alarmas de colisiones en vialidades para tomar rutas alternas en caso de congestión y para informar de manera automática a las autoridades correspondientes,
  - Servicios adicionales: detección de lugares de estacionamiento disponibles en zonas de alta concentración vehicular (zonas de oficinas o dependencias gubernamentales), localización de comercios cercanos (gasolineras, tiendas, centros comerciales, etc.).

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-5. M. en C. Miguel Sánchez.** Contactará a los miembros participantes del proyecto, para presentar una propuesta, generará compromisos entre los participantes, propone definir objetivos, metas, entregables y periodos de tiempo.

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-5. M. en C. Chadwick Carreto.** Enviará al M. en C. Sánchez, su propuesta de proyectos.

**PROYECTO 6. Redes y Banda Ancha. M. en C. Ernesto Quiroz.**

El Dr. José Alfredo Álvarez Chávez, menciona que es Coordinador de Nodo de CIITEC Azcapotzalco, en donde cuentan con un laboratorio con infraestructura para trabajar con fibras ópticas, propone un proyecto y área específica para fibras ópticas. Se menciona que el proyecto 6, está enfocado en estos temas.

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-6. TODOS. Con el objetivo de dar a conocer los proyectos e incrementar la participación de todos los miembros inscritos a la RET, uniendo sus esfuerzos y colaboración, se les enviará un resumen de cada proyecto, que se incluirá en la presente minuta. Por favor enviar sus resúmenes al correo [aguilarbustamante.jl@gmail.com](mailto:aguilarbustamante.jl@gmail.com)**

**PUNTO 5. Convocatoria CONACyT.**

El Maestro Necochea, mencionó el Fondo Sectorial de Investigación SRE-CONACyT, CONVOCATORIA CONACYT-SER, para llevar a cabo los Talleres temáticos de vinculación: "Redes Temáticas de Investigación CONACYT y grupos de científicos y tecnólogos mexicanos en el exterior". El Maestro Necochea, recomienda considerar la Convocatoria, ya que el momento de entrega de los recursos en caso de ser aprobado algún proyecto coinciden con la fecha del 2do. Encuentro de la RET, por lo que se podría invitar investigadores internacionales, empresas privadas, con el objetivo de generar proyectos atractivos y obtener financiamientos externos, de esta manera se logrará un Encuentro mucho más interesante.

La secretaría de Relaciones exteriores reconoce el talento mexicano que se ha desarrollado en el exterior del país, así como reconoce la importancia de la aportación intelectual y práctica que pueden aplicar en conjunto con el talento Nacional, por lo que CONACyT, dispuesto a otorgar facilidades, emite una propuesta que se enfoca en financiar hasta por \$1,000,000 00/100 M.N., reuniones o talleres temáticos de vinculación científica, tecnológica con el sector productivo, estos fondos servirán para traer expertos de las redes de CONACyT nacionales y/o internacionales, con la finalidad de fortalecer la colaboración con las redes nacionales existentes (IPN) y realizar posibles proyectos que se presentarán al CONACyT, que den solución a los problemas e identifiquen oportunidades en los sectores estratégicos y productivos de México.

**ACUERDO-TELECOMUNICACIONES 28022012-8. Dr. Sosa, todos.** Se acuerda considerar la Convocatoria del CONACyT, participando con propuestas concretas de los proyectos generados durante el 1er. Encuentro de la RET, para presentar en la próxima reunión de Coordinadores de Nodo y Coordinadores de Proyectos. Menciona que es importante generar propuestas concretas, para la Convocatoria antes del 20 de marzo del 2012. La emisión de propuestas concluye el 30 de Marzo.

**PUNTO 6. Proyectos multidisciplinarios.**

Como parte de las funciones de las Redes está la de fomentar la participación conjunta de sus miembros, en la realización de desarrollos tecnológicos que resuelvan problemas del sector productivo, uno de los medios para lograrlo son los proyectos multidisciplinarios, en los que se concentran los esfuerzos institucionales.

Durante la reunión, los coordinadores de nodo y de proyecto, externaron algunas dudas acerca de los proyectos multidisciplinarios y su forma de operar, por lo que contaremos con la valiosa participación de la **Dra. Martha Cecilia Galaz Larios, Jefa de la División de Operación y Promoción a la Investigación.**

**Se sugiere preparar previamente todas sus dudas y preguntas.**

**PUNTO 8. CONCLUSIONES Y PROXIMOS PASOS.**

Próxima reunión de Coordinadores de Nodo y Coordinadores de Proyecto, jueves 29 de Marzo del 2012, a las 11 am., en la sala azul de videoconferencias de la Secretaría de Extensión e Integración Social. En video conferencia con UPIIG y CITEDI, si alguna otra UA desea asistir por videoconferencia con mucho gusto le envío la IP de la sala azul \*148.204.12.201, previo aviso al Dr. Sosa con copia a la Coordinación de Redes.