



ANEXO D

**PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y ASOCIACIONES ESTRATÉGICAS
2006 - 2010**

Abril de 2006

1. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El apoyo a la creación, desarrollo y consolidación de grupos de investigación -en áreas afines a las del INAOE- en instituciones públicas del país se puede llevar a cabo de manera directa o indirecta. De manera directa el INAOE participa, mediante la firma de convenios de colaboración, en el desarrollo de investigaciones y programas. Mediante la formación de recursos humanos de alto nivel se apoya de manera indirecta al fortalecimiento de estas instituciones.

En los convenios de colaboración se establecen reglas para el intercambio de personal académico (profesores e investigadores) y para la aceptación de estudiantes en nuestro posgrado; cabe señalar que normalmente se establece la posibilidad de que profesores o investigadores de la otra institución puedan realizar estancias o estudios de posgrado en el INAOE. Estos convenios generales generalmente implican la firma de convenios particulares o específicos, donde ya se identifican claramente tareas conjuntas.

Como ejemplos de estos convenios generales de colaboración, se tienen los siguientes:

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM)
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Universidad Iberoamericana (Campus Puebla y Ciudad de México)

Por otro lado, también se menciona el interés de diferentes universidades del país para participar en el proyecto del Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica (LNN).

Las siguientes acciones impactan directamente al área de Astrofísica:

Universidad de Guanajuato
Universidad de Guadalajara
Universidad de Sonora
Asociación de Instituciones Mexicanas para la Astronomía (AIMA)
Instituto Tecnológico de Monterrey (Campus Monterrey)
Universidad Autónoma del Estado de México

Una alianza estratégica que se está vislumbrando para el caso del proyecto del GTM, es el "Consortio Sierra Negra". Esta consiste en una agrupación de instituciones con algún experimento científico en el Volcán Sierra Negra, que contribuirá no sólo al manejo del sitio, sino también a enriquecer el ambiente científico. En este Consorcio participarían el INAOE con el GTM y el radiotelescopio RT5, el Instituto de Geofísica de la UNAM con el detector de neutrones solares, el Instituto de Física de la UNAM con un detector de antineutrones, la FCFM de la BUAP con detectores de rayos cósmicos y la Facultad de Ingeniería de la BUAP con un sistema sísmográfico para estudiar el Citlaltepetl.

Potenciales miembros del Consorcio son "Los Álamos" si se instala el monitor de rayos gamma MiniHawc y la colaboración Veritas si se instala en Sierra Negra el arreglo Veritas de telescopios de rayos gamma. Estos dos proyectos constituyen una inversión del orden del 30 a 40% de la del GTM.

De manera particular para la actividad de formación de recursos humanos, vale la pena destacar las siguientes alianzas:

ISTEC (Iberoamerican Science and Technology Education Consortium). Basado en Albuquerque, Nuevo México, Estados Unidos. Este consorcio tiene quince años de vida, y está orientado a fomentar la educación en general en América Latina, y en particular, la referente a ciencia y tecnología. Los asociados se benefician con cursos, donaciones de equipo de laboratorio, becas, y acceso a bases de datos de publicaciones en todos los campos del saber. Además, fomenta la interrelación entre universidades y centros de investigación en América Latina, Estados Unidos, España y Portugal.

LACIS (Latin American Consortium for Integrated Services). Basado en Bahía Blanca, Argentina, este consorcio fomenta la educación en la región en el campo de circuitos integrados, ofreciendo la posibilidad de fabricar circuitos con tecnologías modernas a precios muy competitivos.

IMEC (Centro Interuniversitario de Microelectrónica). Con sede en Heverlee, Bélgica, este consorcio diseña y fabrica circuitos integrados con tecnologías de punta. Además, ofrece estancias doctorales para estudiantes, a través de las cuales pueden estar en contacto con tecnologías de frontera e investigadores de reconocido prestigio, redituando en una mejor preparación académica para los estudiantes.

EUROPRACTICE. Éste es un consorcio europeo para la fabricación de circuitos integrados, que ofrece precios competitivos a los institutos miembros. Es de fundamental importancia en el área de electrónica, en la cual la mayoría de los estudiantes doctorales tienen que fabricar sus diseños para validarlos.

IBERCHIP. Consorcio español que tiene el objetivo de fomentar la educación en electrónica en América Latina. Ofrece servicios de asesoría, conferencias, y becas para asistir a conferencias.

COMPEO (Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado, A.C.). Este consejo está formado por la IES más importantes del país, y tiene como objeto fomentar la educación de postgrado y servir de interlocutor con las instancias gubernamentales encargadas del postgrado en México.

Además de las ya mencionadas, se pueden incluir las siguientes relaciones o alianzas cuyo objetivo de incrementar el número de proyectos de investigación interinstitucionales y de allegarse de recursos propios a través de proyectos externos:

Gobierno Español y el Instituto de Astrofísica de Canarias.- Socios internacionales junto con el Instituto de Astronomía de la UNAM durante los siguientes 30 años en la construcción del Gran Telescopio Canario (GTC) visible e instrumentos con el mayor grado de avance.

Con la Universidad de Munich, el Instituto Fraunhofer y la Universidad de Osnaubrek con quienes se están realizando investigaciones en materiales para aplicaciones ópticas y caracterización de parámetros fotoeléctricos.

Universidad de Massachussets.- socio principal en la construcción del Gran Telescopio Milimétrico.

Centro de Investigaciones Ópticas (CIO) y CIDESI.- Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico conjuntos.

Motorola.- Quien ha donado una línea de fabricación de CI's para fines de investigación y desarrollo.

Universidad de Arizona.- Con quien se trabaja de manera conjunta en el ámbito científico, técnico y financiero, para el diseño y construcción espejos y nuevos telescopios.

CIATEQ.- Quien se encuentra construyendo la pista de rodamiento del Gran Telescopio Milimétrico.

2. DESARROLLO TECNOLÓGICO Y VINCULACIÓN

Con el objetivo de mejorar sustancialmente las actividades de Vinculación del INAOE, se buscarán convenios de colaboración y alianzas estratégicas con: Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, instituciones educativas, Gobierno del Estado, organizaciones públicas y privadas (ADIAT, SE, IMPI), y el sector productivo.

Durante los últimos años, se han a cabo esfuerzos de alianzas estratégicas con la Secretaría de Marina

Certificación de laboratorios y talleres:

Desde hace más de un año se han iniciado los trabajos previos y necesarios tal como lo marca la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) para la certificación del Laboratorio de Colorimetría.

3. CAPACIDAD INSTALADA

El INAOE cuenta con la siguiente infraestructura principalmente para las actividades de investigación y desarrollo.

Como se ha estado llevando a cabo en los últimos años, con la capacidad humana del instituto se pueden llevar a cabo proyectos de desarrollo por contrato, buscando financiamiento externo para la adquisición de la infraestructura requerida, infraestructura que se convierte en capital de trabajo del INAOE para futuros desarrollos e investigación.

Entre la capacidad instalada para investigación y docencia se encuentran:

Observatorio Astrofísico “Guillermo Haro”.- Situado en Cananea, Sonora. Este instrumento si bien puede considerarse de dimensiones medianas (2.1 metros de diámetro) mecánicamente está en excelentes condiciones para llevar a cabo proyectos de alta envergadura (estudios sistemáticos, proyectos de investigación a largo plazo).

Para su buen funcionamiento, existen proyectos para la construcción de instrumentación.

Cámara Schmidt.- Telescopio óptico situado dentro de las instalaciones del INAOE que permite utilizarse como laboratorio para los estudiantes de Maestría y Doctorado de Astrofísica, así como para llevar a cabo investigaciones muy específicas.

Laboratorio de Holografía.- Área 60 m cuadrados. En él, se trabaja en la generación de hologramas ópticos tradicionales y hologramas generados por computadora e investigación en la búsqueda de nuevos materiales de registro holográfico. Este laboratorio puede dar servicio en análisis de esfuerzos de materiales, implementación de sensores de presión y temperatura.

Laboratorio de Instrumentación.- Área 100 m cuadrados con 1 taller de fabricación de superficies ópticas en donde se fabrican todo tipo de elementos ópticos y se lleva a cabo el diseño y construcción de prototipos de sistemas ópticos no convencionales.

Laboratorio de Procesamiento de Imágenes.- Área de 25 metros cuadrados. Se lleva a cabo el diseño de algoritmos para procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones en términos de morfología matemática; diseño de prototipos para diagnóstico médico.

Laboratorio de Sensores Ópticos.- Área de 180 metros cuadrados con láseres de argón, sistemas de detección óptica y 10 mesas holográficas con un valor cercano a los 1.5 millones de dólares. En él se trabaja sobre aspectos fundamentales de la física y aplicaciones de materiales fotorrefractivos, no lineales y de pozos cuánticos.

Laboratorio de Colorimetría.- Área de 44 metros cuadrados. En este laboratorio se trabaja en proyectos sobre determinación de color, análisis de reflectancia y transmitancia de objetos.

Laboratorio de Fibras Ópticas.- Área de 45 metros cuadrados. Los proyectos en desarrollo son sobre transmisión de información en altas velocidades y a gran distancia, investigación sobre sensores ópticos de presión y temperatura, e investigaciones a la industria del petróleo en la detección de fugas de hidrocarburos.

Laboratorio de Instrumentación Electrónica.- Es un laboratorio de electrónica general. Cuenta con aproximadamente 12 mesas de trabajo en un área de aproximadamente 100 metros cuadrados. El equipo consiste principalmente de instrumentos para medición y pruebas electrónicas

Laboratorio de Microelectrónica.- Único laboratorio en su tipo en Latinoamérica, con un proceso de fabricación de tecnología propia que permite su modificación y la inclusión de nuevos materiales, etapas de proceso y dispositivos; sin embargo, la mayor parte del equipo data de 1974.

En el área de fabricación se cuenta con sistemas de depósito por reacción química, un sistema de grabado por reacción de iones, una nueva alineadora semiautomática; y un sistema "Alpha-Step" para medición de topografía de dispositivos y CI's. El equipamiento anterior ha ampliado las opciones de fabricación de dispositivos y CI" con el proceso CMOS-I.

Los servicios de cómputo se han actualizado con la adquisición de simuladores de procesos y dispositivo totalmente compatibles con simuladores de circuitos. Con esto se logra una gran reducción en el tiempo requerido para el diseño y fabricación de CI's y dispositivos novedosos, acompañada de un importante incremento en la confiabilidad del diseño.

Biblioteca “Guillermo Haro”.- Área de 500 metros cuadrados en donde se ubican alrededor de 12,000 volúmenes de libros y 180 títulos de revistas. Se considera la mejor biblioteca del país en las áreas de competencia del Instituto.

Adicionalmente, existen dos auditorios con la capacidad de alojar a 100 y 350 personas cada uno. Por otro lado se cuenta con aulas que su conjunto pueden atender a los más de 300 estudiantes y visitantes.

Entre la capacidad instalada del INAOE que podrá ofrecer servicios a la industria en un futuro (además de continuar con el desarrollo de investigación científica y tecnológica) se encuentran:

Laboratorio de Innovación MEMS

Durante el 2006 se concluirá la fase de construcción del laboratorio, comenzando con las primeras pruebas del mismo para comenzar la fabricación de prototipos MEMS para el 2007. El laboratorio orientará sus actividades al desarrollo de procesos de fabricación, para lo cual se buscará la participación activa con el sector industrial a nivel nacional. En este proyecto, como el del Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica se colabora estrechamente con la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia y se cuenta con el apoyo financiero de la Secretaría de Economía a nivel federal y estatal.

Centro de Diseño de Circuitos Integrados

Con apoyo de la SE y de la SEDECO Puebla, el INAOE, a través de investigadores con experiencia en el desarrollo de circuitos integrados y en el ámbito empresarial echará en marcha un centro de diseño que tendrá como objetivo el incubar centros / servicios de diseño para el sector de la microelectrónica a nivel global. Esta es una oportunidad importante para el INAOE, ya que promoverá la creación de nuevas empresas de base tecnológica que a su vez le permitirán crear fuentes de empleo locales a los egresados de esta institución, al mismo tiempo que generará ingresos propios para la institución que se utilizarán para actualización de infraestructura y nuevos proyectos de investigación.

Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica

El proyecto considera la construcción de un edificio (la SEDECO Puebla ha ofrecido la donación de un terreno en el Parque Tecnológico de Huejotzingo, Puebla) y la construcción de una línea de fabricación de CIs BICMOS con dimensión mínima de 0.8 μm . En coordinación con FUMEC como organismo intermedio del INAOE, se están solicitando recursos a la Secretaría de Economía.

4. CONVENIOS INTERINSTITUCIONALES VIGENTES