



Instituto Politécnico Nacional
Secretaría General

Memoria Anual de Actividades 2017



Centro de Desarrollo Aeroespacial

Centro de
Desarrollo
Aeroespacial
(CDA)

Memoria Anual de Actividades 2017



Secretaría General

MAA2017

Memoria Anual de Actividades

Actividad: Formación de recursos humanos en el campo aeroespacial

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 4 de febrero de 2017

Fecha de término: 16 de junio de 2017

CDA

Curso de Regulación y Normalización en Telecomunicaciones CDA - SEPI ESIME, Unidad Zacatenco. Con la finalidad de promover y colaborar en acciones de formación de recursos humanos de alto nivel en materia aeroespacial el Centro convino con las autoridades de la Escuela Superior de Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Zacatenco, impartir del 4 de febrero al 16 de junio conjuntamente con la Universidad Politécnica de Madrid (por videoconferencia), la Unión Internacional en Telecomunicaciones (UIT), el Centro Nacional de Metrología, el Laboratorio *Advance Wire&Wireless*, el Laboratorio *IVESTEL* y naturalmente la propia Unidad Académica una serie de temas relacionados con la regulación, normatividad y temas afines de las telecomunicaciones a los alumnos que cursan la maestría en esa materia.

Con ello se fortalece la formación de los estudiantes al conocer las últimas modificaciones en la regulación internacional y nacional de las telecomunicaciones y sus posibles aplicaciones.

Los temas se desarrollaron en el salón de Ex Directores del Centro de Educación Continua Unidad "Ing. Eugenio Méndez Docurro".



El grupo de alumnos de la Maestría en Telecomunicaciones que imparte la ESIME Unidad Zacatenco



Sesión sobre Normas NOM y DT-IFT para Telecomunicaciones, impartida por el Ing. José Zavala Chávez

CDA

Actividad: Formación de recursos humanos en el campo aeroespacial

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 8 de junio de 2017

Fecha de término: 11 de junio de 2017

Cansat Competition 2017. Con el propósito de impulsar la formación de recursos humanos en materia espacial, el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) ha promovido entre los estudiantes del Instituto, el desarrollo de trabajos multidisciplinarios del ramo de la ingeniería aeronáutica, mecatrónica e informática, entre otras disciplinas, para el desarrollo y producción de CanSat, a través de la asesoría, soporte técnico y acompañamiento en competencias como *Cansat Competition 2017* evento que año con año viene organizando por:

- NASA, la Sociedad Astronáutica Americana (ASS).
- Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica (AIAA).

Los estudiantes conformados en los grupos CUAUHTÉMOC y ANTARES participan en dicha competencia quedando en 5to y 35º lugar respectivamente de 80 equipos participantes.



Zona de trabajo para preparación de lanzamientos



El equipo ANTARES del IPN asesorados por especialistas del CDA en la competencia

Actividad: Participación en eventos académicos

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 14 de junio de 2017

Fecha de término: 16 de junio de 2017

VII Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería del 14 al 16 de junio el Dr. Carlos Couder Castañeda, investigador del CDA, asistió al VII Congreso Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, organizado por el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco; donde el Dr. Couder presentó el trabajo "Simulación de la propagación electromagnética en frecuencias medias y altas mediante un algoritmo FDTD-CPML optimizado", que fue publicado en: Congreso en Guadalajara; Indexado: no; Scopus: no.



Cartel del VII Congreso Métodos Numéricos

CDA

CDA

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 8 de octubre de 2017

Fecha de término: 21 de octubre de 2017

- Los productos para alcanzar los objetivos estratégicos de la UIT?D, así como los resultados que se esperan de ellos y de los indicadores fundamentales de rendimiento (IFR).
- Las iniciativas Regionales para África, las Américas, los Estados Árabes, Asia y el Pacífico, la Comunidad de Estados Independientes (CIE) y Europa, así como las directrices para su ejecución.
- Las Resoluciones y Recomendaciones nuevas y revisadas que ayudarán a cumplir con esos objetivos.
- Las Cuestiones nuevas y revisadas que deben ser estudiadas en las Comisiones de Estudio de la UIT?D durante el siguiente periodo de estudios.



Al fondo el representante del IPN ante la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones

Actividad: Formación de recursos humanos en el campo aeroespacial

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 9 de octubre de 2017

Fecha de término: 13 de octubre de 2017

El Curso/Taller "Ingeniería en Sistemas Espaciales" se llevó a cabo del 9 al 13 de octubre en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, con la asistencia de 26 alumnos de la misma Universidad y del 27 de noviembre al 1 de diciembre en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán, con la participación de 20 alumnos.

Este curso se ha venido impartiendo desde el año pasado en diversos espacios educativos de nivel medio y superior tanto del Instituto como de otras Universidades, el propósito es que el participante comprenda el contexto en que se desarrolla la ciencia espacial, específicamente en el diseño de vehículos espaciales en el ambiente terreno que se desempeñan fuera de la atmósfera terrestre.

En el curso el participante tiene la oportunidad de conocer a detalle cada uno de los subsistemas de una plataforma satelital, sus funciones y aplicaciones con la finalidad de que puedan considerar todas las funciones de los componentes al momento de diseñar y planear algún proyecto de corte satelital, así como también se realiza una actividad donde los diferentes equipos participantes tienen que postular una misión satelital aplicando todos los conocimientos adquiridos, desde la mecánica de órbita hasta la carga útil y la misión de la plataforma.

Así pues se realizan diversas practicas donde se simulan la interacción orbital de un satélite con la tierra, la interacción de satélites en diferentes órbitas e inclinaciones, constelaciones de satélites a diversas órbitas, así como también la simulación de una estación terrena en comunicación con un satélite, avión y vehículo terrestre en movimiento.



Momento en que se imparte el tema Introducción a la Ingeniería de Sistemas Espaciales



Equipos de trabajo desarrollando una propuesta de misión y carga útil tomando como base los datos de la arquitectura de plataformas satelitales

CDA

CDA

Actividad: Participación en eventos académicos

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 21 de octubre de 2017

Fecha de término: 27 de octubre de 2017

Asistencia al XIII Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica Personal académico del CDA participó como conferencista en el XIII Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, con sede en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nova en Lisboa Portugal del 21 al 27 de octubre del 2017, con el tema:

- Modelo de posicionamiento y compensación para la implementación de una plataforma *Gough-Stewart* general con aplicación a una terminal portátil de comunicación satelital.

Asimismo el Centro participó en el XVI Congreso Nacional en Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, organizado por la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Zacatenco con sede La Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología "Victor Bravo Ahuja" del 13 al 17 de noviembre, con la ponencia Simulación numérica en MatLab para la propagación de error en la plataforma *Stewart* como sistema de reorientación satelital.



Reconocimiento de participación de Jhonatan Fernando Eulopa Hernández investigador del CDA

Actividad: Participación en eventos académicos

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 6 de noviembre de 2017

Fecha de término: 10 de noviembre de 2017

Visita del Ing. Miguel Álvarez Montalvo representando al Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del IPN, a la Universidad Politécnica de Madrid España, en su Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y Espacial (ETSIE), así como la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Telecomunicaciones del 6 al 10 de noviembre de 2017, con el propósito de llevar a cabo la familiarización de los programas académicos de posgrado que ofertan ambas escuelas y en específico el Master Universitario en Sistemas Espaciales de la ETSIAE, así como las acciones de colaboración de movilidad de estudiantes, estancias de profesores, entre otras acciones.



El Ing. Miguel Álvarez Montalvo al centro, a sus costados profesores de la Universidad Politécnica de Madrid



CDA

Actividad: Participación en eventos académicos

Categoría: Académica

Fecha de inicio: 13 de noviembre de 2017

Fecha de término: 17 de noviembre de 2017

Participación de docentes del CDA en el Congreso Internacional de Seguridad Aérea, organizado por la Secretaría de la Defensa Nacional a través de la Fuerza Aérea Mexicana del 13 al 17 de noviembre de 2017 con sede en el Auditorio General del Centro Militar de Ciencias de la Salud en Lomas de Sotelo, Ciudad de México, el propósito del congreso es reunir a las entidades de gobierno, industria y academia de México e industria internacional relacionada con el tema de la seguridad aérea en el que se expusieron los avances y los retos para enfrentar en los próximos años relacionados al temas, destaca la participación de la organización de asociación civil internacional exponiendo cifras actuales en materia de seguridad aérea y los retos a afrontar por el crecimiento del transporte aéreo global.



Inauguración del evento

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología Aeroespacial

Categoría: Difusión y Divulgación

Fecha de inicio: 20 de febrero de 2017

Fecha de término: 21 de febrero de 2017

Contribución de la utilización satelital a la sociedad mexicana fue un evento realizado del 20 al 21 de febrero, en la sala de ex - directores del Centro de Educación Continua "Eugenio Méndez Docurro". La asistencia fue de 71 académicos aproximadamente.

El evento consistió en la realización de un taller técnico de trabajo con entidades japonesas del sector espacial enfocado a trabajar sobre contribuciones y aplicaciones de la utilización satelital para la sociedad mexicana, y los conocimientos allí vertidos serán transmitidos a través de seminarios académicos, a nuevas generaciones de ingenieros, técnicos y estudiantes de nuestro país, así lo informó la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Los temas tratados en el encuentro forman parte de la agenda de cooperación para el desarrollo de capacidades en esta materia para México, versaron de la transferencia de conocimientos y construcción de capacidades nacionales en materia espacial, herramientas metodológicas para optimización de datos obtenidos vía satélite, y herramientas de administración de proyectos, hasta el uso de sensores hiperspectrales de percepción remota en la protección de la población ante desastres naturales, entre otros.

También estuvieron presentes Kazuyoshi Shinoyama, Director General de la *Japan International Cooperation Agency* (agencia de cooperación internacional del Japón), y de Osamu Kashimura, Director General de *Japan Space Systems*, entre otros expertos en la materia.

El M. en C. Sergio Viñals Padilla, Director del CDA agradeció la presencia de cada uno, y recordó que sumado a estas visitas internacionales, también se ha enviado en programas de movilidad a estudiantes mexicanos de grado, quienes vuelven al país para concluir sus estudios y compartir su experiencia y conocimientos con otros alumnos, pero sobre todo con profesores, para que éstos a su vez formen a nuevos estudiantes.



Cartel del evento



Participantes al evento

CDA

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología Aeroespacial

Categoría: Difusión y Divulgación

Fecha de inicio: 18 de abril de 2017

Fecha de término: 24 de abril de 2017



Inauguración de la Semana de la Cosmonáutica

Semana de la Cosmonáutica. El evento de inauguración de la Segunda Semana de la Cosmonáutica en México se llevó a cabo el martes 18 de abril en Auditorio A "Ing. Alejo Peralta", del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet", de la Unidad Profesional Zacatenco del IPN.

El acto de inauguración lo presidieron el Dr. Enrique Fernández Fassnacht, Director General del IPN; el Sr. Malayán Eduard Rubénovich, Excelentísimo Embajador

Extraordinario y Plenipotenciario de la Federación de Rusia en México; el Dr. Francisco Javier Mendieta Jiménez, Director de la Agencia Espacial Mexicana (AEM); Lic. Nikolai Mijailov, Director Regional para las Américas de la Fundación Russskiy Mir, el Dr. José Guadalupe Trujillo Ferrara, Secretario de Investigación y Posgrado del IPN, el Dr. José Francisco Albarrán Núñez, Vicepresidente de la Academia de Ingeniería (AI) y el Maestro en Ciencias Sergio Viñals Padilla, Director del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del IPN. El Dr. Enrique Fernández Fassnacht, Director general del IPN, inauguró la Segunda Semana y comentó que la presencia de los especialistas rusos es de gran interés y motivación para la comunidad estudiantil politécnica, en particular el tema sobre la formación profesional y experiencia de vida de los visitantes rusos en el campo espacial.

El Embajador de la Federación de Rusia en México, Dr. Eduard Rubénovich Malayán, destacó que entre México y Rusia siempre han existido lazos de cooperación en los temas del espacio, por ejemplo, la visita a nuestro país en 1963 de los cosmonautas Yuri Gagarin y Valentina Tereshkova. Rubénovich Malayán dijo que la Segunda Semana de la Cosmonáutica en México está organizada como parte de la celebración de los primeros viajes espaciales tripulados y, en ese contexto, destacó la relación y cooperación entre universidades mexicanas para la organización de eventos sobre este tema.

El Director del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del IPN, el Ing. Sergio Viñals Padilla, comentó que el 12 de abril de 1961 el ciudadano soviético nacido en Rusia Yuri Gagarin se convirtió en el primer hombre que orbitó la Tierra, evento histórico por el cual la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas declaró en el 2012, que este día como "Día Internacional de los Vuelos Espaciales Tripulados". Finalmente, el Ing. Viñals reconoció la colaboración de las instituciones que participaron en la Segunda Semana de la Cosmonáutica en México.

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología Aeroespacial

Categoría: Difusión y Divulgación

Fecha de inicio: 23 de noviembre de 2017

CDA

Terremotos y Volcanes. Causas efectos y oportunidades. La organización de la mesa redonda Terremotos y Volcanes. Causas efectos y oportunidades tuvo el propósito de analizar las perturbaciones atmosféricas ocasionadas por sismos y explosiones volcánicas en México.

Los expositores señalaron que por su ubicación geográfica, el territorio nacional es vulnerable a los sismos, investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Complutense de Madrid, analizan las perturbaciones atmosféricas para mitigar los riesgos de los movimientos telúricos, volcánicos y de los tsunamis. En este sentido, Mario Alberto Mendoza Bárcenas, investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del IPN, informó que en breve realizarán con Miguel Ángel Santoyo del Instituto de Geofísica de la UNAM, estudios sobre los efectos en la estratósfera ocasionados por explosiones volcánicas y sísmicas en México para tener elementos que permitan mitigar las contingencias que traen consigo.

El evento se realizó en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Ticomán, el 23 de noviembre, con la asistencia aproximada de 85 alumnos, docentes y autoridades del plantel.



Ponentes de la mesa redonda Terremotos y Volcanes



Asistentes a la mesa redonda Terremotos y Volcanes



CDA

Actividad: Artículos publicados en revistas científicas con arbitraje

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

En el periodo que se informa los investigadores del CDA realizaron una producción de artículos científicos producto de los proyectos de desarrollo tecnológico que llevan a cabo, estos fueron publicados en revistas científicas nacionales e internacionales y se encuentran en la base de datos *Scopus*; se enlistan a continuación:

- Nombre del artículo: *High solar activity predictions through an artificial neural network*; Publicado en: *International Journal of Modern Physics C, USA*; Indexado: *Journal Citation*; *Scopus*: si; Participantes: Orozco-Del-Castillo, M.G., Ortiz-Alemán, J.C., Couder-Castañeda, C., Hernández-Gómez, J.J., Solís- Santomé, A.
- Nombre del artículo: *Light Particle Tracking Model for Simulating Bed Sediment Transport Load in River Areas*; publicado en: *Mathematical Problems in Engineering, USA*; Indexado: *Journal Citation*; *Scopus*: si; Participantes: Herrera-Díaz, I.E., Torres-Bejarano, F.M., Moreno-Martínez, J.Y., Rodríguez- Cuevas, C., Couder-Castañeda, C.
- Nombre del artículo: *A texture-based region growing algorithm for volume extraction in seismic data*; Publicado en: *Geophysical Prospecting, USA*; Indexado: *Journal Citation Reports*; *Scopus*: si; Participantes: Orozco- del-Castillo, M.G., Cárdenas-Soto, M., Ortiz-Alemán, C., Couder-Castañeda, C., Urrutia-Fucugauchi, J., Trujillo-Alcántara, A.
- Nombre del artículo: *Weakly Coupled Distributed Calculation of Lyapunov Exponents for Non-Linear Dynamical Systems*; Publicado en: *Algorithms*; Indexado: *Emerging Sources Citation Index*; *Scopus*: si; Participantes: Jorge J. Hernández-Gómez, Carlos Couder-Castañeda, Israel E. Herrera-Díaz, Norberto Flores-Guzmán, Enrique Gómez Cruz.
- Nombre del artículo: *Impact of mass gain, tailwind & age on the performance of Usain Bolt from Beijing 2008 to Rio 2016*; Publicado en: *European Journal of Physics, USA*; Indexado: *Journal Citation Reports*; *Scopus*: si; Participantes: Hernández-Gómez, J.J., Gómez, R.W., Couder-Castañeda, C.
- Nombre del artículo: *Estimation of source; path and site effects at mase array stations: a comprehensive study*; Publicado en: *Geofísica Internacional*; Indexado: *Journal Citation Reports*; *Scopus*: si; Participantes: M. en C. Jorge Javier Hernández Gómez.

Actividad: Artículos publicados en revistas científicas con arbitraje

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

- Nombre del artículo: *Evolving aerodynamic airfoils for wind turbines through a genetic algorithm*; Publicado en: *Journal Of Physics: Conference Series*; Indexado: *no*; *Scopus*: si; Participantes: M. en C. Jorge Javier Hernández Gómez / Dr. Carlos Couder Castañeda / M. en C. Jesús Irán Grageda Arellano / M. en C. Arturo Solís Santomé.
- Nombre del artículo: *Processing-optimised imaging of analog geological models by electrical capacitance tomography*; Publicado en: *Measurement Science And Technology*; Indexado: *Journal Citation Reports*; *Scopus*: si; Participantes: M. en C. Jorge Javier Hernández Gómez.
- Nombre del artículo: *Remote sensing of gravity: feasibility of low orbit local gravimetry with nanosatellites*; Publicado en: *IEEE Proceedings*; Indexado: *no*; *Scopus*: si; Participantes: M. en C. Jorge Javier Hernández Gómez, Dr. Carlos Couder Castañeda, M. en C. Jesús Irán Grageda Arellano, M. en C. Arturo Solís Santomé. Dr. Isaac Medina Sánchez.



De izquierda a derecha nuestros investigadores Carlos Couder, Jorge Hernández e Iran Grageda

CDA



CDA

Actividad: Proyectos de investigación derivado de convenios de colaboración

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

La plataforma SADM, acrónimo de Sistema de Adquisición de Datos Meteorológicos, es una herramienta tecnológica diseñada por el Centro de Desarrollo Aeroespacial del Instituto Politécnico Nacional, en colaboración académica con el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM.

En su primera versión, SADM-1.0, fue validado operativamente a bordo de la sonda estratosférica CSM (Carga de Servicio Mexicana), en vuelo a cerca de 35 km.

Los objetivos iniciales de SADM-1.0, estuvieron enfocados en realizar la primera prueba de concepto para un instrumento integrado a partir de componentes de grado comercial, de bajo costo, que pudiese sentar las bases para el posterior desarrollo de un módulo experimental de carga útil para un satélite pequeño, el cual permitirá recabar datos en la ionósfera, los cuales coadyuvarán al estudio de perturbaciones en dicha capa de la atmósfera y conllevarán al fortalecimiento de la teoría basada en precursores sísmicos.

Luego de la misión, los datos fueron enviados al equipo del Dr. Miguel Herraiz Sarachaga, catedrático del departamento de Geofísica y Meteorología de la Universidad Complutense de Madrid, para su estudio y discusión.

Los resultados, cualitativamente fueron muy positivos, así como un gran número de observaciones para la mejora de las técnicas de medición, garantizando con ello poder mejorar los estudios útiles que se pudieran realizar con SADM-1.0. Derivado de las observaciones emitidas por los potenciales clientes del instrumento SADM-1.0, y coincidente con las necesidades de la segunda etapa del proyecto 262899 con soporte económico del fondo AEM-CONACYT, en el cual el Dr. Mario Alberto Mendoza, investigador del CDA-IPN es responsable técnico, se propuso y desarrolló la plataforma SADM-1.1.

Dicho sistema tiene con una arquitectura muy similar a su predecesor SADM-1.0, adicionalmente de que cuenta con características funcionales que lo hacen ideal para colocarse como una plataforma multimisión, y que será incluida en las siguientes misiones suborbitales, en las cuales el CDA-IPN actualmente está participando y que en los próximos meses serán lanzadas nuevamente a la estratósfera.

Actividad: Proyectos de investigación derivado de convenios de colaboración

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Dentro de las características de la plataforma SADM-1.1, se tienen:

- Microcontrolador de 32 bits, basado en un dispositivo de la serie PIC32MX3xx , 512 KB de memoria FLASH, 32 KB de memoria RAM, Frecuencia de operación de 80 MHz, 30 terminales de entrada y salida digitales, Terminales de propósito específico para comunicación de datos por protocolos seriales (UART, SPI, I2C), Ranura para memoria SD, GPS, Unidad de medición inercial de nueve grados de libertad, Factor de forma compatible con el estándar CubeSat y con los soportes mecánicos de los proveedores de vuelos suborbitales, Banco de baterías de Litio de alto desempeño, validadas para uso en vuelos estratosféricos.

Algunas de las misiones para las cuales será incluida la plataforma SADM-1.1 como módulo principal de adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos a bordo, son:

- Misión suborbital para validación experimental y tecnológica de un detector de rayos cósmicos basado en fotomultiplicadores de Silicio (SPM) (Proyecto con fondos AEM-CONACYT, en colaboración con el ICN y CCADET de la UNAM).
- Misión suborbital para realizar experimentos de control de orientación en un eje (colaboración con CINVESTAV e ICN-UNAM).
- Experimentos para desarrollar un simulador de vuelo con inclusión de la incertidumbre meteorológica y su validación con datos de vuelo suborbital (en colaboración con la Universidad Carlos III de Madrid).
- Desarrollo e integración de la instrumentación para un módulo de carga útil para experimentos biológicos en condiciones de ambiente de espacio cercano (Farmacia Espacial) (Proyecto en colaboración con la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, la Universidad Politécnica de Chiapas, así como el CCADET y el Instituto de Ingeniería de la UNAM).



SADM-2 Sistema de Adquisición de Datos Meteorológicos, versión 2

Sistema de Adquisición de Datos Meteorológicos SADM 2

CDA

Actividad: Proyectos de investigación financiados con recursos externos

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Proyecto: Plataforma a escala Cubesat basada en detectores de centelleo y fotodetectores de Silicio para aplicación en Física de Astropartículas Fuente de financiamiento:

Fondo sectorial AEM-CONACYT // Registro no. 262899 Periodo de desarrollo:

24 meses, se tiene autorizada una prórroga de seis meses derivado de la pre-tensión de lanzar un vuelo suborbital en el mes de marzo de 2018. Académicos e Instituciones participantes:

- Dr. Mario Alberto Mendoza Bárcenas; Centro de Desarrollo Aeroespacial, IPN (Responsable técnico).
- Dr. Alberto Caballero Ruíz / Dr. Leopoldo Ruíz Huerta Laboratorio Nacional de Mecánica Aditiva, CCADET-UNAM.
- Mtro. Enrique Patiño Salazar, Laboratorio de Detectores, ICN-UNAM.
- Mtro. Lauro Santiago Cruz, INGEN-UNAM.
- Dr. G. Medina Tanco, ICN-UNAM.
- Rafael Prieto Meléndez, CCADET-UNAM.

El objetivo principal del proyecto se basa en la exploración experimental en el desarrollo de detectores de Física de Astropartículas a bordo de plataformas tipo Cubesat, para fines de investigación científica.

La idea es evaluar la combinación de detectores bien establecidos, como los centelladores plásticos en combinación con promisorios detectores, aún en fase de desarrollo, como son los fotomultiplicadores de Silicio y sensores CCD ópticos, de utilidad altamente probada y reconocida en otras áreas, pero, en el caso de este proyecto, aplicado a la detección de partículas de alta energía.

Para ello, el proyecto plantea el desarrollo de un módulo experimental de carga útil, compatible con el estándar Cubesat, que implemente un detector multicanal omnidireccional de partículas ionizantes de alta energía, basado en plásticos centelladores acoplados mecánica y ópticamente al módulo SiPM.

La electrónica del módulo de front-end (FE) estará basada en una plataforma con tecnología FPGA, la cual tendrá las tareas de acondicionamiento y digitalización de señales provenientes del SiPM, así como de las condiciones para trigger y veto que se requieran durante el proceso de identificación de las partículas.

Actividad: Proyectos de investigación financiados con recursos externos

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

En el periodo que se reporta se logró la integración de un sistema mínimo, de diseño propio, basado en FPGA y componentes COTs, para adquisición y procesamiento de datos y el diseño e integración de una plataforma suborbital de validación experimental basada en un globo sonda meteorológica.

Los productos obtenidos son un prototipo del detector con OBCL propia basada en FPGA una Plataforma de validación para uso a bordo de globo sonda y un artículo para publicación en revista internacional sobre el diseño y resultados del desempeño del prototipo del detector en condiciones de espacio cercano a bordo del globo sonda.

Resulta importante señalar que, dados los objetivos y entregables comprometidos para esta etapa del proyecto, resultó vital la vinculación y trabajo conjunto que se realizó con instituciones académicas y de investigación como el Laboratorio de Modelado y Simulación de Procesos del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), el Laboratorio de Detectores del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN), del Laboratorio Nacional de Mecánica Aditiva y de la Coordinación de Electrónica del Instituto de Ingeniería (II) todos de la UNAM; así como de jóvenes estudiantes de ESIME, Unidad Culhuacán y Unidad Zacatenco quienes participaron en el proyecto como prestadores de servicio social con proyecto de tesis para obtener el grado de ingeniería.

3. Resultados etapa 2

Primera validación en vuelo suborbital a la estratósfera

3. Resultados etapa 3

Primera validación en vuelo suborbital a la estratósfera

Vuelo en colaboración UNAM (FI/INGEN) - IPN (CDA)

Sistema de adquisición de datos basado en microcontrolador

Primer vuelo de validación a la estratósfera para validación experimental de parte de la instrumentación del detector: DAQ

Resultados de la etapa 2 SADM

Resultado de la etapa 3 SADM



CDA

Actividad: Proyectos de investigación financiados con recursos externos

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Modelo de posicionamiento y compensación para la implementación de una plataforma *Gough - Stewart* con aplicación a una terminal portátil de comunicación satelital. Proyecto de desarrollo tecnológico que se desarrolla desde el mes de octubre de 2015, fue aprobado con clave 262887 por el Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el proyecto denominado "Modelo de posicionamiento y compensación para la implementación de una plataforma *Gough-Stewart* con aplicación a una terminal portátil de comunicación satelital, en la modalidad de investigación científica aplicada," tiene un tiempo de desarrollo de dos años y medio, dirigido por el Dr. Eusebio Eduardo Hernández Martínez, profesor investigador de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME).

Unidad Ticomán que conjuntamente con el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) desarrollan dicho proyecto; el Director del CDA, el M. en C. Sergio Viñals Padilla funge como el responsable Administrativo del proyecto. El objetivo general es generar un modelo de posicionamiento y compensación para implementar una plataforma *Gough-Stewart* de seis grados de libertad aplicada a una terminal portátil de comunicación satelital.

En el periodo que se informa se desarrolló y culminó la tercera etapa de cinco con resultados satisfactorios en relación a las metas programadas. Se destaca la inserción al proyecto de jóvenes estudiantes de nivel ingeniería y posgrado, la participación en congresos internacionales para la divulgación del proyecto, se reforzaron las actividades de evaluación de diversas propuestas de controladores robustos, por medio de actividades de implementación e instrumentación utilizando la tarjeta de control con investigadores y estudiantes, en esta misma se realizaron pruebas experimentales utilizando la tarjeta de control Q8-USB sobre los prototipos preliminares ensamblados.

Secretaría General, Departamento de Análisis Documental y Memorias

Actividad: Proyectos de investigación financiados con recursos externos

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

De manera particular, se desarrollaron pruebas con los componentes adquiridos en la etapa anterior, se realizó la implementación de los componentes actuador-driver-tarjeta de control que se utilizarán en el prototipo final.

Con la obtención del grado de Maestría de Jhonatan Fernando Eulopa se culminó el trabajo desarrollado en la primera etapa, retomando las primeras dos metas científicas del proyecto, se obtuvo la aceptación de su trabajo para exponer en congreso internacional y ahora se cuenta con un modelo de propagación de error de la estructura considerado en la 1ª etapa para el trabajo registrado en congreso, se realizaron las observaciones y recomendaciones, logrando así su registro el pasado 5 de julio de, este resultado se puede reformular y ampliar para someterse a revista científica internacional.

En esta etapa también se obtuvo la aceptación de un segundo trabajo para congreso internacional, donde se hace uso del modelo dinámico desarrollado en la 1ª etapa con el fin de evaluar un esquema de control para una plataforma simplificada.

CDA



Reporte de avances del periodo

CDA

Actividad: Desarrollo de proyectos de investigación con recursos institucionales

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Proyecto de investigación:

- Sistema compacto de seguimiento de estación terrena por visión artificial para implementación de un nano satélite transmitiendo vía comunicaciones ópticas, registro asignado por la SIP: 20171027, responsable del proyecto: Isaac Medina Sánchez.
- Investigadores participantes: Carlos Couder Castañeda, actividad a desarrollar (AD).
- Simulación numérica de atenuación y fenómenos de refracción de la señal para determinar límites operacionales; David Saucedo Jiménez, AD.
- Caracterización de materiales y optimización de uso energético del sistema y Jorge Javier Hernández Gómez, AD.
- Análisis de mecánicas orbitales para predicción de seguimiento satelital. Alumnos participantes: Luis Alberto Santiago García (TS), AD.

Desarrollo de sistema de visión artificial para apuntamiento y seguimiento de objeto. Objetivo General: Desarrollar un sistema de rastreo y seguimiento altamente estricto basado en visión artificial para ser usado como módulo de carga útil en un CubeSat.

Objetivos específicos:

- Desarrollar un sistema de visión artificial que identifique al objeto a seguir.
- Ligar al sistema de visión artificial con motores de micro - pasos para realizar seguimiento.
- Realizar un análisis de optimización de energía y tiempos de operación del sistema.

Los sistemas de comunicaciones satelitales actuales, que emplean radiofrecuencias para la transmisión de información, están llegando a un límite tecnológico en términos de miniaturización, optimización de energía empleada y transferencia de información.

Actividad: Desarrollo de proyectos de investigación con recursos institucionales

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Considerando que la demanda de anchos de banda mayores sólo va en aumento, es necesario plantear soluciones viables a este problema en el ámbito de las comunicaciones satelitales.

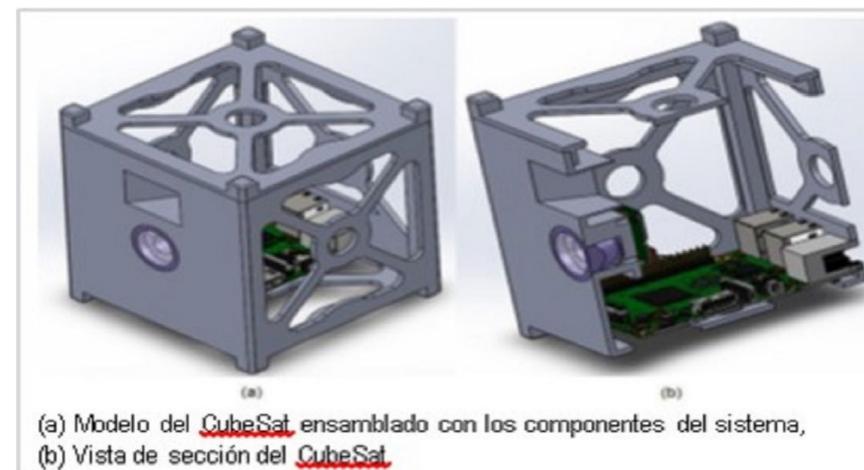
Este proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un sistema de apoyo para seguimiento basado en comunicaciones ópticas para el enlace entre un módulo de carga útil del satélite CubeSat IPN-SAT-1 y una estación terrena que operará en bandas ópticas.

La innovación que conlleva emplear este tipo de comunicaciones es un aumento en la tasa de transferencia de datos muy considerable, de 500 kbps otorgados por radiofrecuencias hasta 500 Mbps empleando luz láser.

Este incremento, aproximadamente hasta 1000 % mayor de la tasa de transferencia de datos, implicará una revolución tecnológica mundial contra el método actual de envío por radiofrecuencia.

Fue desarrollado un prototipo con módulo de apuntamiento estricto de haz para ser usado como módulo de carga útil en un CubeSat. A la par, dos publicaciones se encuentran en el proceso de revisión por parte de revistas científicas indexadas en el JCR.

El dispositivo prototipo es funcional y está compuesto por una cámara para obtención de objetivo, una micro-computadora *RaspBerry Pi 3*- modelo B; todo fue embebido en un CubeSat impreso en 3D realizado estrictamente bajo las demandas que exige la norma.



(a) Modelo del CubeSat ensamblado con los componentes del sistema,
(b) Vista de sección del CubeSat.

Prototipo para un sistema de localización basado en un algoritmo de visión artificial para CUBESAT'S

CDA

CDA

Actividad: Desarrollo de proyectos de investigación con recursos institucionales

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Proyecto de investigación:

- Modelación directa de la gradiometría de gravedad a través de Nano -Satélites, registro asignado por la SIP: 20170721, responsable del proyecto: Dr Carlos Couder Castañeda quien pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel I.

Investigadores participantes:

- Isaac Medina Sánchez (Validación de las órbitas para la adquisición de datos gravimétricos).
- Jorge Javier Hernández Gómez (Planteamiento de los esquemas físicos basados en prismas, puntos de masa y tesoroides).

Para el modelado directo de la gravimetría. Objetivo General:

- Desarrollar un método matemático computacional para el modelado directo de campos gravitacionales que permita determinar la factibilidad de usar un nano satélite para la adquisición de datos.

Objetivos Específicos:

- Determinar de factibilidad de carga útil (gravímetro). Desarrollar el programa de cálculo en CUDA C- Explorar la implementación del algoritmo desarrollado en tarjetas de alto poder de procesamiento a bordo. Comparar los resultados con los obtenidos de avión y barco.

Resultados de la investigación:

- La radiometría de la gravedad terrestre (gravimetría de gravedad) y la gravimetría se han convertido en herramientas clave para realizar reconstrucciones de estratos geológicos de la Tierra Superior. En varios lugares, se está utilizando extensamente para localizar depósitos de petróleo desconocidos determinando las anomalías de gravedad producidas por los cuerpos de sal. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los datos gradiométricos o gravimétricos son obtenidos por buques o aviones, ambos métodos muy costosos de exploración geofísica indirecta.

Actividad: Desarrollo de proyectos de investigación con recursos institucionales

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

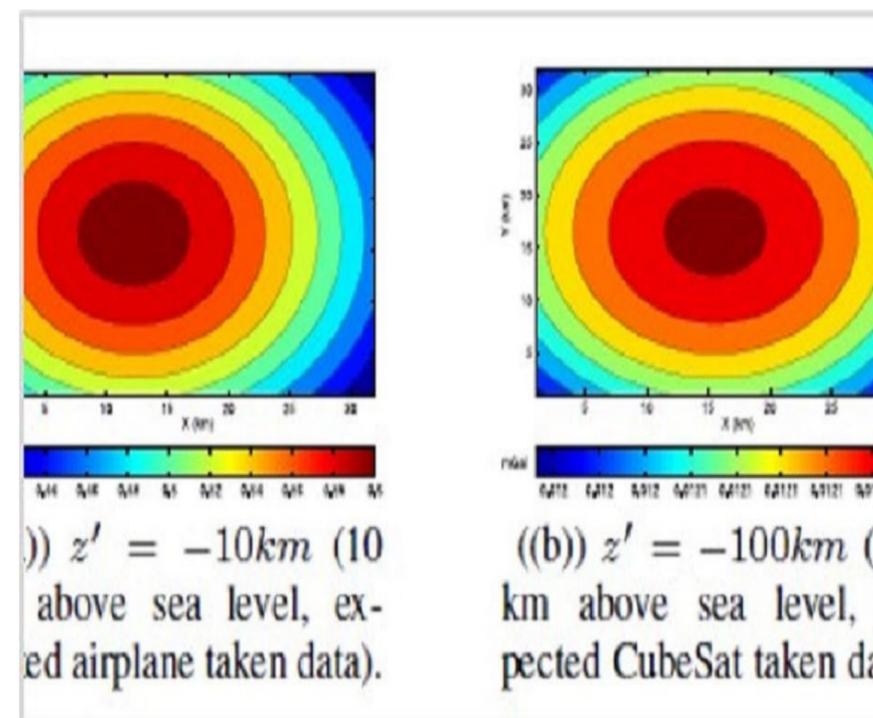
Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

CDA

En este trabajo proponemos la posibilidad de realizar gravimetría a partir de una misión de nano-satélite de órbita baja (CubeSat), que podría ser más barato que los métodos tradicionales.

Se demuestra que matemáticamente es posible detectar y reconstruir anomalías gravitatorias con una precisión similar a la de datos de aviones que vuelan a 10 km sobre el nivel del mar.

Se discute la capacidad del algoritmo para distinguir las anomalías gravitacionales en función de diferentes altitudes orbitales, mostrando la viabilidad de realizar gravimetría satelital que proporciona una primera visión de las regiones de interés potencial, por lo que realizar más exploraciones geofísicas a nivel del mar sólo en las regiones de interés. Este método parece constituir una alternativa más barata que realizar la gravimetría en aviones, particularmente en extensiones mayores de territorio.



Modelación directa de la gradiometría de gravedad a través de Nano satélites

CDA

Actividad: Desarrollo de proyectos de investigación con recursos institucionales

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Proyecto de investigación:

- Predicción a largo plazo de la actividad solar en el ambiente espacial, registro asignado por la SIP: 20171536, responsable del proyecto: Jorge Javier Hernández Gómez.

Investigadores participantes:

- Carlos Couder Castañeda, AD.

Diseño/Adaptación estructural de red neuronal:

- Isaac Medina Sánchez, AD.

Llevará a cabo la fase de entrenamiento de la red neuronal artificial. Objetivo general:

- Desarrollar un software basado en una red neuronal para la predicción de periodos de alta actividad solar; Objetivos específicos.
- Llevar a cabo una documentación bibliográfica para obtener registros en diferentes indicadores a cerca de la actividad solar durante las últimas décadas.
- Llevar a cabo una investigación que permita construir el estado del arte en cuanto a métodos de predicción que se han desarrollado para la actividad solar.

Implementación de la red neuronal artificial que se tiene. Resultados de la investigación:

- Los efectos de las partículas ultra-energéticas provenientes del Sol, tanto sobre la salud humana así como en la integridad de la electrónica en el espacio exterior, hacen de la predicción de periodos de alta actividad solar, una actividad de gran significancia. Dado que se han logrado identificar diversas periodicidades en los índices solares, se pueden obtener predicciones a largo plazo.

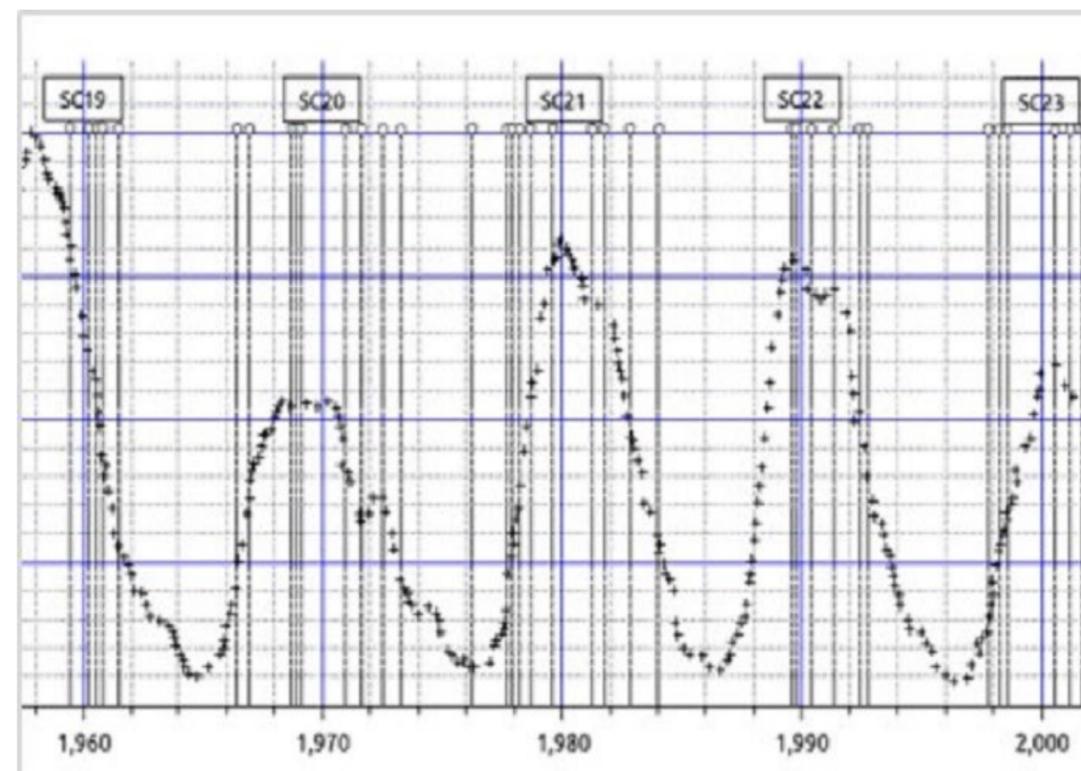
Actividad: Desarrollo de proyectos de investigación con recursos institucionales

Categoría: Investigación e Innovación

Fecha de inicio: 1 de enero de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

El grupo de investigación desarrolló un código computacional basado en redes neuronales que permite identificar patrones periódicos oscilatorios en grandes series de datos, el cual se implementó para encontrar los armónicos que representan dichas periodicidades. Usando datos de 1973 a 2010, se entrenó y validó la red neuronal, misma que fue correctamente utilizada para obtener predicciones de periodos de alta actividad solar con diferentes intervalos de confianza de acuerdo a la regla de las tres sigmas, asociados con los ciclos solares 24 al 26. Se encontraron las fechas estimadas de inicio y fin de dichos ciclos solares, mismos que ya fueron reportados en el artículo de investigación.



Predicción a largo plazo de la actividad solar en el ambiente espacial

CDA

CDA

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Vinculación

Fecha de inicio: 8 de abril de 2017

Fecha de término: 14 de abril de 2017

Establecimiento de cooperación entre el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) y la Agencia Aeroespacial de Corea del Sur (KARI). Del 8 al 14 de abril la agencia KARI, extendió una invitación a representantes del CDA-IPN para establecer una visita que en su caso permitiera la cooperación en el desarrollo de proyectos de tecnología aeroespacial, es de destacar que la misma cubrió los gastos de pasaje y viáticos de los participantes durante la estadía en Corea del Sur.

Para esta visita, el director del CDA, Ing. Sergio Viñals Padilla, designó a una comisión integrada por los profesores del CDA; Arturo Solís, Irán Grageda y Erick Vázquez.

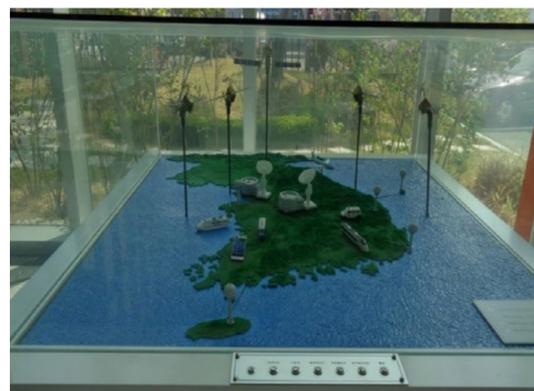
En la reunión de trabajo que esta comisión sostuvo con altos funcionarios de "KARI", se expusieron los proyectos en los cuales trabaja el Centro de Desarrollo Aeroespacial actualmente, mismos que despertaron interés en los representantes de aquella agencia para concretar la colaboración en mención.

Después de esta reunión de trabajo, la comisión del CDA consiguió una invitación para un programa de capacitación con gastos de entrenamiento y hospedaje cubiertos por "KARI" durante la estadía en Corea del Sur, en el programa "KARI International Space Training Program" con duración de dos semanas, en los cuales se incluyen temas de diseño, construcción, integración, pruebas y operación de satélites.

Además, durante este programa de capacitación, se realizaron sesiones de trabajo con funcionarios e investigadores de "KARI" para definir el apoyo detallado que esta organización ofrecerá a los proyectos del CDA-IPN.



Exposición de distintos satélites construidos por la Agencia Aeroespacial de Corea del Sur (KARI)



Maqueta de las instalaciones de la Agencia Aeroespacial de Corea del Sur (KARI)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Vinculación

Fecha de inicio: 12 de abril de 2017

Participación en el Comité Técnico Nacional de Normalización del Espacio (COTENNE). La participación institucional a través del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) en la Primera Sesión Ordinaria 2017 del COTENNE, que organizó la Secretaría de Economía (SE)-Dirección General de Normas (DGN) y la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el pasado 12 de mayo, toma relevancia toda vez que el Instituto participa activamente en la elaboración del Programa Nacional de Normalización 2017.

Los acuerdos que se tomaron en esa reunión son:

- Enviar las propuestas de trabajo de normalización, antes del 30 de junio de 2017.
- Impartir un curso relacionado con los procesos y procedimientos para el desarrollo de normas-crear un grupo de trabajo dentro del seno del COTENNE que apoye a la traducción de normas.

Así mismo el 13 de junio personal de CDA participó en el Taller de realización de normas por la DGN de la SE, donde se señaló la importancia de procesos de normalización para la industria del sector aeroespacial y aeronáutico.



Sesión de trabajo de normalización convocada por Secretaría de Economía (SE)-Dirección General de Normas (DGN) y la Agencia Espacial Mexicana (AEM)

CDA

CDA

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Vinculación

Fecha de inicio: 17 de abril de 2017

Fecha de término: 21 de abril de 2017

XXX Reunión del Comité Consultivo Permanente I: "Telecomunicaciones / Tecnologías de la Información y la Comunicación" (CCP.I); El Ing. Rodolfo de la Rosa Rábago, académico del CDA, representante institucional ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (del que el IPN es miembro académico) y miembro del grupo de delegados dirigido por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) asistió 17 al 21 de abril en Lima, Perú a la XXX Reunión del Comité Consultivo Permanente I: "Telecomunicaciones / Tecnologías de la Información y la Comunicación" (CCP.I), con el propósito de participar en el "Taller de Inclusión Digital y adopción significativa de la Banda Ancha en las Américas"; además, la celebración de la XXX Reunión del CCP.I será el evento límite para la preparación de la Conferencia Mundial de Desarrollo de Telecomunicaciones (CMDT-17) que tendrá lugar en Buenos Aires, Argentina del 9 al 20 de octubre 2017, en la que también participa el Instituto.

Los acuerdos tomados en dicha reunión son de trascendencia nacional e internacional, así que las acciones subsecuentes dentro de nuestro país son responsabilidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la cual, en su momento, solicitará la colaboración que juzgue necesarias a los demás integrantes de la Delegación Mexicana incluidos los que van en representación del Instituto.



Delegados a la XXX Reunión del Comité Consultivo Permanente I, en Lima Perú

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Vinculación

Fecha de inicio: 25 de abril de 2017

Fecha de término: 29 de abril de 2017

Participación del IPN, bajo la coordinación del CDA en la Feria Aeroespacial México 2017 (FAMEX 2017) El Director del CDA, Ing. Sergio Viñals Padilla represento al Dr. Enrique Fernández Fassnacht, Director General del IPN, el evento se desarrolló del 26 al 29 de abril de 2017 en la en la Base Aérea Militar No. 1, en Santa Lucía, Zumpango, México.

Es un evento organizado por la Secretaría de la Defensa Nacional a través de la Fuerza Aérea Mexicana, en su 2ª versión tuvo el propósito de impulsar el creciente desarrollo de la Industria Aeroespacial Nacional; es un evento que año con año tiene un crecimiento sustancial en eventos y expositores nacionales e internacionales, distribuidos en seis pabellones con la presencia del orden de 250 empresas del ramo aeronáutico y espacial.

Encuentro de negocios (B2B); delegaciones provenientes de 37 país; presencia de compañías tractoras globales como *Boeing, Airbus, Bombardier*, entre otras.

En cuanto actividades realizadas en el marco de la Feria, se organizó el Seminario de Inversión Extranjera con la participación de Secretaria de Economía, ProMéxico, FEMIA e industria establecida en México; 2º Foro de Educación Aeroespacial, con la participación de COMEA, IPN, UNAQ, CIDESI, UDG, y el Comité organizador; Seminario de Sinergia en Industrias Aeroespaciales y de Defensa México Brasil, participantes entidades de gobierno mexicano e industria aeroespacial de México y Brasil; Programa de Conferencias de Negocios e Industria, organizado por México NOW; el cierre de la Feria se dio con un espectáculo aéreo el día sábado 29. El IPN al igual que en la 1ª versión participó de manera relevante en todos los foros de la Feria y en la puesta de stand de divulgación educativa.



Seminario de Sinergias en Industrias Aeroespaciales y de Defensa entre México y Brasil
Intervención del IPN a través del Director del CDA, M. en C. Sergio Viñals Padilla
Al centro el Ing. Sergio Viñals Padilla representando al IPN

CDA

CDA

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Vinculación

Fecha de inicio: 25 de abril de 2017

Fecha de término: 29 de abril de 2017

Este evento es un gran esfuerzo de gran envergadura, que deja ver el tamaño del sector como una industria global, que desarrolla productos con ciclos de vida largos, con una expectativa en la construcción de aeronaves de diferentes categorías, destacando las comerciales.

México no es ajeno a este escenario y se debe seguir impulsando para continuar su crecimiento y sostenimiento económico, industria estratégica generadora de empleos de gran capacidad, apoyada por entidades de gobierno, industria y academia, que atienda líneas tecnológicas estratégicas en Diseño, Desarrollo e Integración de aeronaves, los Materiales Compuestos, la Propulsión, la Integración de Subsistemas y Sistemas de Aeronaves, la Simulación, y temas relacionados al Transporte Aéreo, con sus nuevas tendencias tecnologías aplicadas a los Aeropuertos, al Tránsito Aéreo, a la seguridad del propio Transporte Aéreo y la los nuevos métodos en la práctica del mantenimiento de aeronaves.

En la Feria Aeroespacial México (FAMEX) 2017 el IPN tuvo una amplia participación a través de sus unidades académicas y la motivación antepuesta de sus docentes y estudiantes y desde luego el apoyo brindado por sus directivos. A pesar de ser un evento de negocios no deja de ser para las instituciones educativas un gran aprendizaje sobre todo para las nuevas generaciones de profesionistas.



ACTIVIDADES DEL 2DO. FORO DE EDUCACIÓN AEROESPACIAL

Diferentes momentos de participación en la Feria Aeroespacial 2017 (FAMEX)

Actividad: Proyectos de investigación derivado de convenios de colaboración

Categoría: Investigación e Innovación

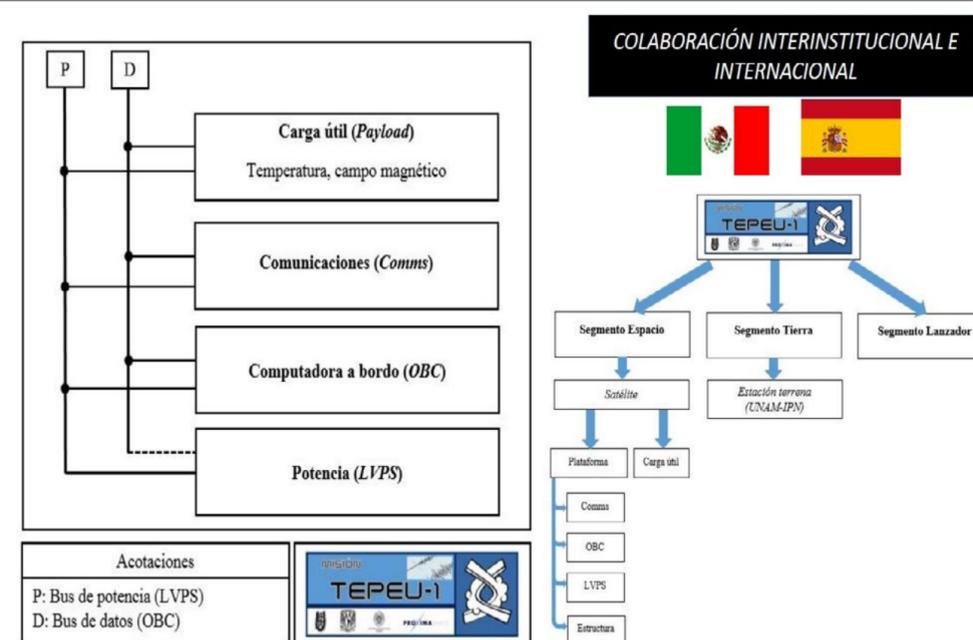
Fecha de inicio: 1 de julio de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Misión Tepeu 1 El objetivo de este proyecto de investigación es coadyuvar al desarrollo tecnológico nacional, mediante el diseño y desarrollo de un instrumento espacial orientado al estudio de perturbaciones que ocurren en ciertas variables atmosféricas, vinculadas con áreas científicas de impacto social directo.

El desarrollo del proyecto cuenta con una colaboración interinstitucional e internacional toda vez que participan:

- El grupo GIA, conformado por el Centro de Ciencias Aplicadas y desarrollo Tecnológico (CCADET).
- Instituto de ingeniería (II) ambos de la UNAM.
- Centro de Desarrollo Aeroespacial.
- Universidad Complutense de Madrid.
- Universidad Carlos III de Madrid, España.



Colaboración interinstitucional e internacional

CDA

Actividad: Formación de recursos humanos en el campo aeroespacial

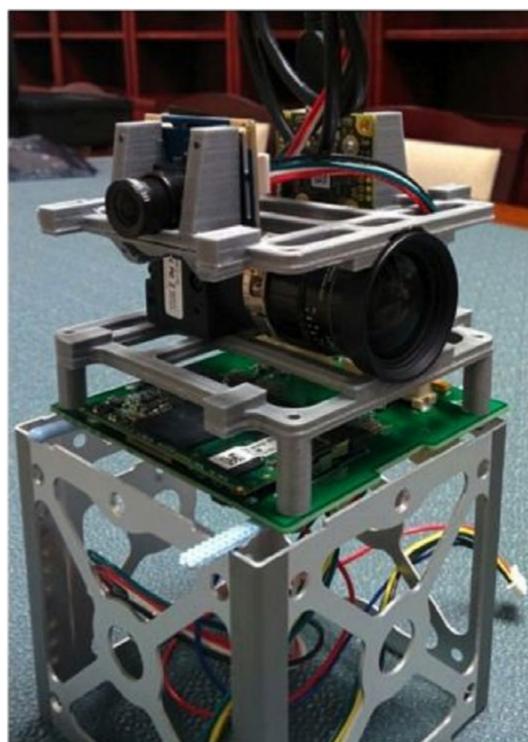
Categoría: Académica

Fecha de inicio: 3 de julio de 2017

Fecha de término: 31 de diciembre de 2017

Construcción de un satélite educativo CubeSat. El CDA ha fortalecido la participación de pasantes de escuelas del IPN, ofertando programas de servicio social con orientación en el desarrollo de tecnologías espaciales, ofreciendo en coordinación con las Unidades Académicas del Instituto la posibilidad de tener opción a tesis, esto permitió que un grupo de estudiantes de ESIME, Unidad Zacatenco, diseñaran y construyeran los subsistemas de energía, estabilidad, térmico y la estructura de un Nanosatélite educativo tipo CubeSat de una unidad utilizando componentes electrónicos existentes en el mercado nacional y siguiendo los estándares establecidos, obteniendo por esta vía el grado de Ingeniería en control y automatización.

La finalidad del proyecto es contar con una herramienta que coadyuve al conocimiento de cómo es que está constituido un satélite, teniendo un enfoque educativo, es decir, un satélite que ayude a comprender como es que funciona en el espacio, como es que se comunica de una manera sencilla y práctica, en la cual se puedan manipular y ver físicamente los subsistemas para que en un futuro se puedan hacer diseños reales que puedan ser enviados al espacio, o en su defecto, presentar una mejora para el satélite.



prototipo similar al diseño final

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Vinculación

Fecha de inicio: 8 de octubre de 2017

Fecha de término: 21 de octubre de 2017

CDA

Reunión Preparatoria Regional de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2017 (CMDT-17) para las Américas (RPM-AMS) y Foro Regional de Desarrollo (FDR), en Buenos Aires, Argentina.

Las Conferencias Mundiales de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) ofrecen a los miembros de la UIT, una oportunidad para debatir las últimas tendencias en el desarrollo de las telecomunicaciones/TIC y de establecer las prioridades de este Sector para el periodo entre dos CMDT.

También proporciona la oportunidad de examinar las iniciativas desarrolladas en el plano regional durante el proceso preparatorio y de integrarlas en las actividades y planes de desarrollo mundiales.

En este caso, la CMDT?17 prepara las actividades de la UIT?D y de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) para el periodo 2020?2023.

Para esta Conferencia se establecieron los siguientes objetivos:

- Adoptar la Declaración de Buenos Aires, en la que se destacan las principales conclusiones y prioridades establecidas por la Conferencia y se refuerza el apoyo político a la misión de desarrollo y a los objetivos estratégicos de la UIT.
- Acordar la contribución de la UIT?D al Plan Estratégico de la UIT para el periodo 2020?2023, que será examinada en la próxima Conferencia de Plenipotenciarios que se celebrará en Dubái (Emiratos Árabes Unidos) en 2018.
- Adoptar el Plan de Acción de Buenos Aires (PABa), que armonizará la labor de la UIT?D con los objetivos estratégicos de la UIT, a fin de prestar asistencia a los países para que puedan aprovechar plenamente las ventajas de las TIC, en particular, sobre la base de la gestión basada en los resultados de:

CDA

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Vinculación

Fecha de inicio: 26 de noviembre de 2017

Fecha de término: 2 de diciembre de 2017

XXX Reunión Comité Consultivo Permanente II (CCP.II): "Radiocomunicaciones", Barranquilla, Colombia.

Los temas más importantes de esta reunión versaron a cerca de promover la armonización del uso del espectro radioeléctrico, prevenir y evitar interferencias perjudiciales y la protección contra el entorno electromagnético.

De igual forma se estimula y fomenta el desarrollo de los servicios de radiocomunicaciones, incluyendo la radiodifusión, el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías en términos de un uso eficiente del espectro y se estimula y promueve el desarrollo de redes y servicios de telecomunicaciones/TIC convergentes basadas en las nuevas tecnologías inalámbricas. Adicionalmente, se coadyuva en el uso eficiente de los recursos orbitales en la región.



Ing. Rodolfo de la Rosa en la XXX Reunión - Comité Consultivo Permanente II (CCP.II): Radiocomunicaciones

Actividad: Perspectiva de género

Categoría: Género

Fecha de inicio: 5 de diciembre de 2017

Fecha de término: 7 de diciembre de 2017



El personal del CDA escuchando con atención al especialista en Derechos Humanos

Con el apoyo de la Defensoría de los Derechos Politécnicos, se llevaron a cabo dos conferencias sobre "¿Qué es la defensoría de los derechos politécnicos?" y "Acoso y Hostigamiento Sexual", dirigidos al personal del CDA, el 5 y 7 de diciembre de 2017, con el propósito de coadyuvar en la formación de una cultura de perspectiva de género, civilidad y ética.

CDA



<http://www.ipn.mx>

Cartel para convocar al evento acoso y hostigamiento sexual