



INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

5. INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL EJERCICIO FISCAL 2020

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) es uno de los 27 Centros Públicos de Investigación (CPIs) del CONACYT en México. El decreto de creación del INAOE, menciona que las actividades sustantivas del INAOE son; 1.- la investigación, 2.- el desarrollo tecnológico, 3.- la formación de capital humano, y 4.- la vinculación con la sociedad. Las funciones sustantivas arriba mencionadas tienen, como uno de sus objetivos, resolver los problemas nacionales del país. Lo anterior, por medio de la identificación y solución de problemas científicos y tecnológicos y la formación de especialistas en las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y campos afines. Con este fin, el Instituto ha definido objetivos y metas específicas dentro de su Plan Estratégico de Mediano Plazo.

Durante los últimos años el INAOE ha mantenido una productividad constante en la investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos. En el 2020, el número de artículos publicados por investigadores del INAOE en revistas con arbitraje fue de 279 contra 230 proyectados. En este año, el instituto contaba con una planta total de 174 investigadores (se incluyen tecnólogos, investigadores, y cátedras) lo cual arrojó una tasa de producción de 1.60 publicaciones por investigador contra un proyectado de 1.57. De estas publicaciones, 193 (69% del total) se realizaron en revistas indizadas en el Journal Citation Report (JCR), principalmente en aquellas pertenecientes a los cuartiles 1 y 2. Este resultado rebasa el cumplimiento de la meta anual de 230 publicaciones establecida en el Convenio de Administración por Resultados (CAR). Es importante enfatizar que el trabajo de investigación y desarrollo tecnológico se mide, en parte, a través de la publicación del trabajo en revistas indizadas y conferencias de prestigio internacional. Más adelante en este reporte se muestran evidencias de impacto social, que constituye el otro factor de la métrica del trabajo de investigación y desarrollo tecnológico.

En cuanto a la planta de investigadores tenemos 123 evaluados en el Estatuto de Personal Académico (EPA), 27 cátedras CONACyT, y 24 tecnólogos con actividad académica. De los 123 investigadores registrados en el EPA 107 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), lo que hace un 87% de la planta total de investigadores. De la población de 27 cátedras 20 están el SNI (74%). En cuanto a los tecnólogos 3 de 32 están registrados en el SNI (9.3 %).

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erró No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

La vinculación derivada de proyectos científicos y tecnológicos arroja un total de 77 proyectos externos contra 65 proyectados, con lo que esta meta consiguió un 118 % con respecto a lo proyectado. El número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento o innovación tecnológica llegó a 25 contra 22 proyectados, con lo que se superó la meta con 107 %.

En lo que concierne a la articulación hacia el interior se desarrollaron 75 proyectos contra 76, es decir quedamos en un 98%. En cuanto a patentes otorgadas se consiguieron 5 contra 4 proyectadas.

Es importante hacer referencia a la participación multidisciplinaria y articulada de investigadores de Óptica, Electrónica, y Ciencias Computacionales en tres proyectos relacionados con el COVID-19. Dos de ellos están relacionados con el diseño y fabricación de materiales y dispositivos semiconductores para la detección y aniquilación del virus SARS-COV2, e hicieron uso del laboratorio de fabricación LiMEMs.

El tercero está relacionado con el procesamiento de información, inteligencia artificial, y aprendizaje profundo para detección de la presencia del virus SARS-COV2 en los pulmones. El trabajo de investigación y desarrollo tecnológico está teniendo ya un impacto social en temas que son de prioridad nacional para el estado mexicano, a decir; salud y seguridad. En lo que respecta a la investigación básica y aplicada los resultados se muestran a través de los indicadores por el número de publicaciones. Y en lo que concierne a la investigación aplicada y su enlace con el desarrollo tecnológico deseo remarcar que investigación aplicada en sensores plasmónicos ópticos (Dr. Rubén Ramos G., coordinación de Óptica), en síntesis, de nano-partículas (Dr. Joel Molina R., Coordinación de Electrónica), y en inteligencia artificial y aprendizaje profundo (Dr. Eduardo Morales M., coordinación de Cs. Computacionales) ya está siendo aplicada para desarrollar tecnología para la detección del SARS-COV2 y para aniquilación de virus o bacterias.

En cuanto a la formación de recursos humanos INAOE, en el año 2020, graduó a 87 estudiantes de maestría (78 en PNPC y otras Maestrías 9) y 44 de doctorado con lo cual se superaron los 26 doctores graduados en el año 2019, y nos quedamos cortos con respecto a la maestría porque en el 2019 se graduaron 76.

Adicionalmente se graduaron 10 maestros en ciencias de la seguridad, el cual es un programa orientado a la industria. En la maestría profesionalizante en la Enseñanza de las Ciencias Exactas se graduaron 5 maestros.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

Este año, a diferencia del 2019 en que teníamos 9 programas dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), tenemos 10 programas, de los cuales las cuatro maestrías en Astrofísica, Óptica, Electrónica, y Computación se encuentran en nivel internacional. De los cuatro doctorados respectivos, los de Óptica, Electrónica, y Computación están a nivel internacional, mientras que el de Astrofísica está en nivel consolidado. La maestría en Ciencias y Tecnología del Espacio re-ingresó al PNPC. La Maestría en Seguridad, que es de nueva creación, está en el PNPC. En este año se solicitará la revisión del doctorado en Astrofísica, la solicitud de ingreso al PNPC del Doctorado en Ciencias y Tecnologías del Espacio, la Maestría en Bio-Medicina, y el doctorado en Bio-Medicina.

Como resultado de la vinculación de la educación a distancia con las actividades de divulgación, vinculación se tienen programados 68 diplomados en matemáticas para atender a 989 estudiantes, y 2 cursos de capacitación para 49 personas de la empresa Intel. Las actividades de divulgación y difusión en el año 2020 se redujeron debido a la contingencia sanitaria del COVID. Aun así, de 200 actividades programadas se pudieron realizar 130 en la modalidad virtual.

Toda esta información se detalla en las secciones siguientes del presente reporte.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

PLANTA ACADÉMICA

El crecimiento de la planta académica del instituto, en función de las políticas establecidas por el CONACYT y la Secretaría de Hacienda en años recientes, ha estado condicionado a las plazas que se han podido obtener a través del programa de Cátedras CONACYT. El personal académico con el que contaba el Instituto a finales de 2020 fue de 174, del cual 16% se incorporó mediante el programa de Cátedras CONACYT. La planta del personal académico por categorías y áreas queda integrada al 2020 tal como se indica en las Tablas 1.1, 1.2 y 1.3.

	Asociado "C"	Titular "A"	Titular "B"	Titular "C"	Titular "D"	Total
Astrofísica	0	8	12	10	4	34
Óptica	2	7	10	14	2	35
Electrónica	0	2	17	13	1	33
Ciencias Computacionales	1	2	8	9	1	21
Total	3	19	47	46	8	123

TABLA 1.1 Personal de investigación por categorías

	Ingenieros						Tecnólogos			Total
	Asociados			Titulares			Asociado		Titulares	
	"A"	"B"	"C"	"A"	"B"	"C"	"A"	"A"	"C"	
Astrofísica								1		1
Óptica			1	1			2			4
Electrónica				1	1			1		3
Ciencias y Tecnologías de Seguridad							1			1
Desarrollo Tecnológico	1	1	1	5		2	1	3	1	15
Total	1	1	2	7	1	2	4	5	1	24

TABLA 1.2 Personal de desarrollo tecnológico por categorías

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

	Astrofísica	Óptica	Electrónica	Ciencias Computacionales	Desarrollo Tecnológico	Total
Cátedras	11	4	1	8	3	27

TABLA 1.3 Personal del programa de Cátedras CONACYT

Nuestro personal de investigación se encuentra conformado por científicos y científicas de alto nivel y prestigio internacional, muestra de ello es la pertenencia que tienen dentro del SNI, el cual para el ejercicio 2020 quedó de la siguiente manera: investigadores regidos por el EPA llego al 87% (107/123), investigadores catedráticos llego al 74% (20/27), es importante señalar que durante el ejercicio 2020; 3 tecnólogos y 3 técnicos lograron permanecer como miembros del SNI. En lo general, la productividad reciente de la planta académica nos permite tener buenas expectativas en las convocatorias venideras; consideramos que la mayoría podrá alcanzar promociones en el corto y mediano plazo.

Área	Candidato	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Emérito	Total
Astrofísica	0	11	12	6	1	30
Óptica	1	8	8	9	0	26
Electrónica	0	18	13	1	0	32
Ciencias Computacionales	1	7	9	2	0	19
Cátedras CONACyT	6	13	1	0	0	20
Total	8	57	43	18	1	127

TABLA 1.4 Membresía al Sistema Nacional de Investigadores

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La métrica utilizada es el número de publicaciones arbitradas sobre el número total de investigadores. Esta razón se mide en referencia a la meta anual del número publicaciones y del número de investigadores. La meta anual es (230 publicaciones / 146 investigadores) lo que da una razón anual de 1.57. Al término del 2020 la razón se encuentra en (279/174),

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

de donde se observa que el número de investigadores aumentó debido a que se sumaron algunos tecnólogos y cátedras que produjeron publicaciones. Tomando en cuenta el incremento en el número de investigadores, la razón queda en 1.60, lo que constituye un avance del 101% con respecto a la meta anual. El cálculo de este indicador nos hace recapacitar al respecto porque observamos que, en el pasado, el número total de investigadores se hacía dependiendo si publicaban o no. Este es un proceso que estamos actualmente revisando para tomar un acuerdo y definir un proceso confiable. Creemos que este indicador puede aplicar bien para la investigación de frontera, la cual tiene que compararse en relevancia internacional a través de publicaciones científicas de alto nivel. Sin embargo, el conocimiento generado también se desarrolla en tecnología, y para ello es más apropiado evaluarlo en función de metas y objetivos marcados en proyectos de desarrollo tecnológico. De las 279 publicaciones generadas fundamentalmente se concentran en revistas internacionales indexadas en el JCR (92% del total), en concordancia con los criterios de calidad seguidos por el Sistema Nacional de Investigadores. Así mismo, el porcentaje en cada uno de los cuartiles se describen de la siguiente manera: (Q1-48%, Q2-27%, Q3-21%, Q4-4%), un porcentaje importante (75%) de los artículos indizados se publicaron en revistas pertenecientes a los dos primeros cuartiles, lo cual es incentivado en el programa de Estímulos al Desempeño Académico.



Fig. 2.1 Distribución global de publicaciones por cuartiles





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

Por otro lado, destaca la superación en un 17.5% de la meta anual programada dentro del CAR (230 publicaciones), lo cual refleja la capacidad creativa y productiva del personal de investigación.

INDICADORES CAR PUBLICACIONES

■ Meta ■ Alcanzado

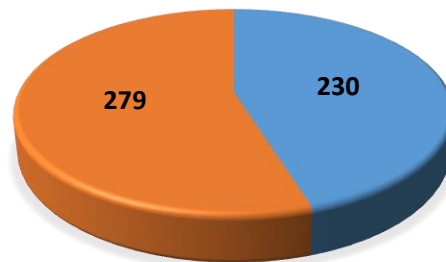


Fig. 2.2 Alcance de meta anual del indicador CAR de publicaciones

Adicionalmente, la Dirección General del Instituto continúa haciendo los esfuerzos posibles para incentivar la publicación en revistas que pertenezcan a los dos primeros cuartiles de su área. Específicamente, en el programa de Estímulos al Desempeño Académico se otorga un mayor valor a este tipo de publicaciones.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

PROYECTOS EXTERNOS POR INVESTIGADOR

La métrica utilizada es el número de proyectos de investigación financiados con recursos externos sobre el número de investigadores. En este caso se estableció una meta anual de 65 proyectos sobre un total de 146 investigadores. De nueva cuenta se incrementa el número de investigadores a 174, de tal manera que la razón anual inicial de $(65/146) = 0.44$, al fin del segundo semestre se convierte en $(77/174) = 0.44$, lo que nos lleva a un avance del 100 % al término del ejercicio 2020.





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

Como en el caso del indicador anterior, también aquí se requiere analizar la situación y establecer un criterio fijo de evaluación.

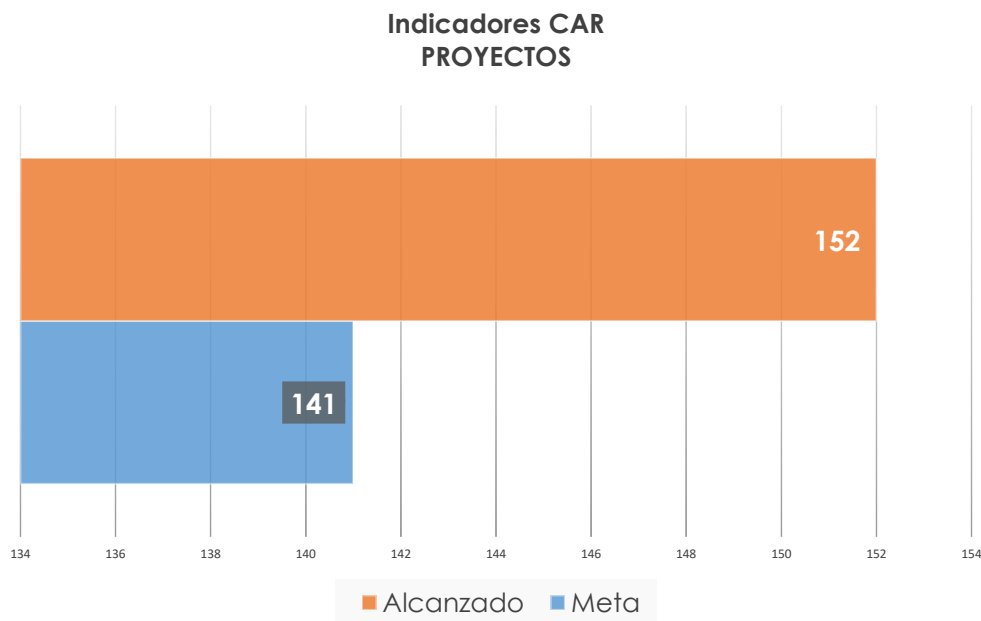
Globalmente, en el caso de la temática que se refiere al programa de investigación científica, se concluye que, al término del ejercicio 2020, el instituto está por arriba de lo esperado.

PROYECTOS INTERINSTITUCIONALES

Como resultado o consecuencia de la vinculación los proyectos interinstitucionales son usados como métrica.

Como meta anual se propusieron 76 proyectos interinstitucionales, de los cuales se tienen registrados 75 al final del 2020, lo que da un 98%. Además, se propusieron 141 proyectos de investigación al año, y al término del segundo semestre tenemos 152, con lo que se tiene un avance del 107%. La definición de proyectos institucionales tiene que revisarse en base a un manual de políticas y procedimientos que involucre el valor institucional del proyecto, el costo, y los beneficios. Esto lo planteamos como una autocritica y una tarea a realizar.

Dentro de este rubro se reporta el cumplimiento al 107% en la meta anual del CAR.



PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, cuenta con catorce programas de Posgrado y una Especialidad en trámite. Diez de los catorce, se encuentran en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT. Estos, se encuentran en los niveles Internacional (7), Consolidado (1), en Desarrollo (1) y Nueva Creación (1, posgrado con la Industria). Los otros cuatro posgrados no están en el PNPC, uno de estos es de carácter profesional. En las tablas 4.1 y 4.2 se muestran detalles de los posgrados y la especialidad.

NO.	POSGRADOS REGISTRADOS EN EL PNPC-CONACYT	NIVEL	FECHA DE TERMINO DE VIGENCIA
1	Maestría en Ciencias en la Especialidad de Astrofísica	Competencia Internacional	31/Dic/2022
2	Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Astrofísica	Consolidado	31/Dic/2024
3	Maestría en Ciencias en la Especialidad de Electrónica	Competencia Internacional	31/Dic/2023
4	Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Electrónica	Competencia Internacional	31/Dic/2023
5	Maestría en Ciencias en la Especialidad de Óptica	Competencia Internacional	31/Dic/2022
6	Doctorado en Ciencias en la Especialidad de Óptica	Competencia Internacional	31/Dic/2023
7	Maestría en Ciencias en el Área de Ciencias Computacionales	Competencia Internacional	31/Dic/2024
8	Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencias Computacionales	Competencia Internacional	31/Dic/2024
9	Maestría en Ciencias y Tecnologías de Seguridad	Reciente Creación	31/Dic/2021
10	Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología del Espacio	Desarrollo	31/Dic/2023

TABLA 4.1 Posgrado del INAOE con registro PNPC y su nivel

NO.	PROGRAMAS SIN REGISTRO EN EL PNPC-CONACYT	OBSERVACIÓN
1	Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencia y Tecnología del Espacio	Con orientación a la investigación
2	Maestría en Ciencias y Tecnologías Biomédicas	Con orientación a la investigación
3	Doctorado en Ciencias y Tecnologías Biomédicas	Con orientación a la investigación
4	Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas	Profesionalizante

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

5	Especialidad en Tecnologías de Seguridad	En trámite de registro en Dirección General de Profesiones-SEP
---	--	--

TABLA 4.2 Programas del INAOE sin registro PNPC

En el año 2020 se registraron 131 egresados de los 14 programas de posgrado, 44 fueron de Doctorado, 72 de Maestría (investigación), 10 de Maestría con la Industria y 5 de la Maestría Profesionalizante. La tabla 4.3 muestra detalles de los egresados por posgrado.

Programa	Estudiantes Nacionales	Estudiantes Extranjeros	Total	Programa	Estudiantes Nacionales	Estudiantes Extranjeros	Total
Maestría en Astrofísica	2	1	3	Doctorado en Astrofísica	5	2	7
Maestría en Óptica	9	1	10	Doctorado Óptica	11	0	11
Maestría en Electrónica	14	5	19	Doctorado en Electrónica	11	3	14
Maestría en C.C.	18	4	22	Doctorado en Ciencias Computacionales	5	7	12
Maestría en C. y T. Espacio	14	0	14	Doctorado C. y T. Espacio	0	0	0
Maestría en C. y T. BM	3	1	4	Doctorado en C yT Biomédicas	0	0	0
Maestría en Segu.	10	0	10				
MECE	5	0	5				
TOTAL DE MAESTRÍA	75	12	87	TOTAL DE DOCTORADO	32	12	44

TABLA 4.3 Distribución de los 131 egresados de Maestrías y Doctorados 2020

Relacionado a las metas del CAR, en términos de graduados, la figura 4.1 muestra que la meta fue superada, tanto en graduados de maestría como de doctorado.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx



INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

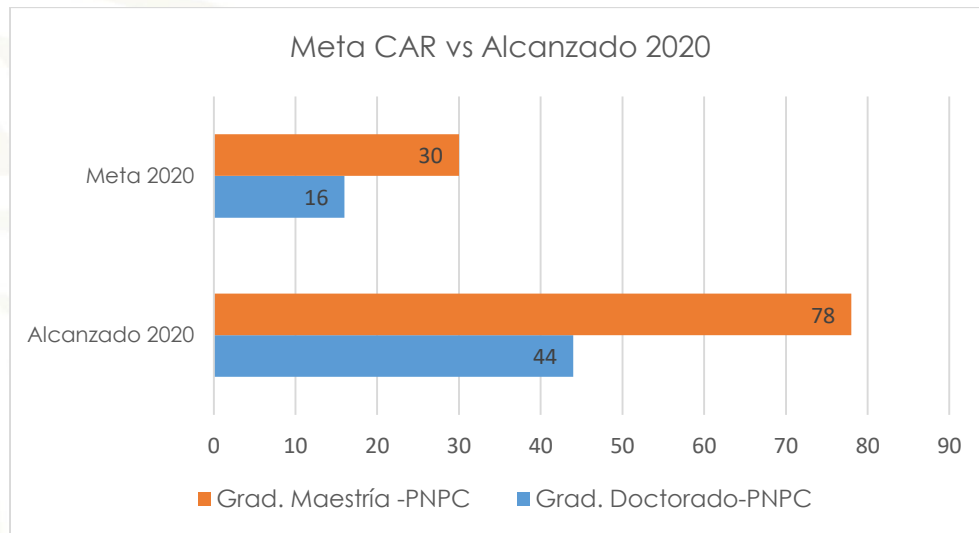


Fig. 4.1 Metas CAR- Formación de Recursos Humanos 2020.

Las figuras 4.2 y 4.3 muestran las eficiencias terminales de las Maestría y de los Doctorados. La correspondiente a los doctorados se muestra dos generaciones que debieron concluir en agosto y diciembre 2020, y cuyos ingresos fueron en septiembre 2015 y enero 2016, respectivamente.

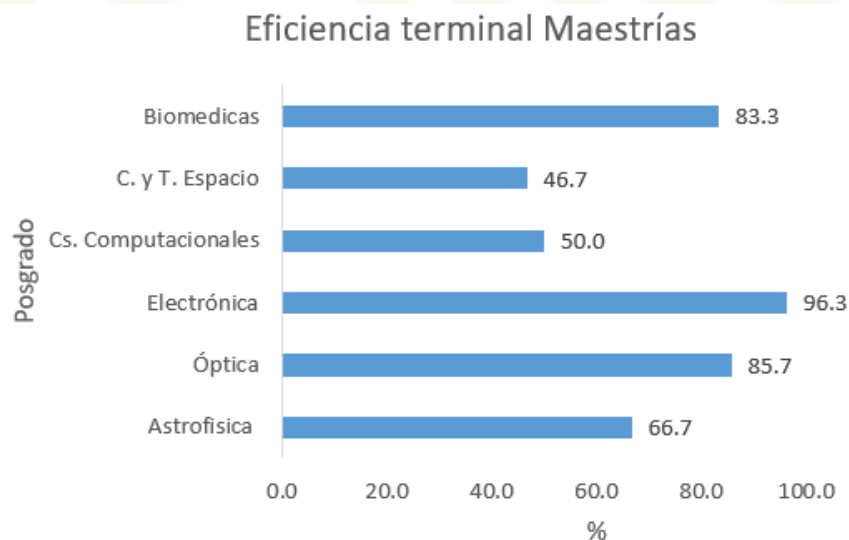


Figure. 4.2. Eficiencia terminal de las maestrías de la generación 2017

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

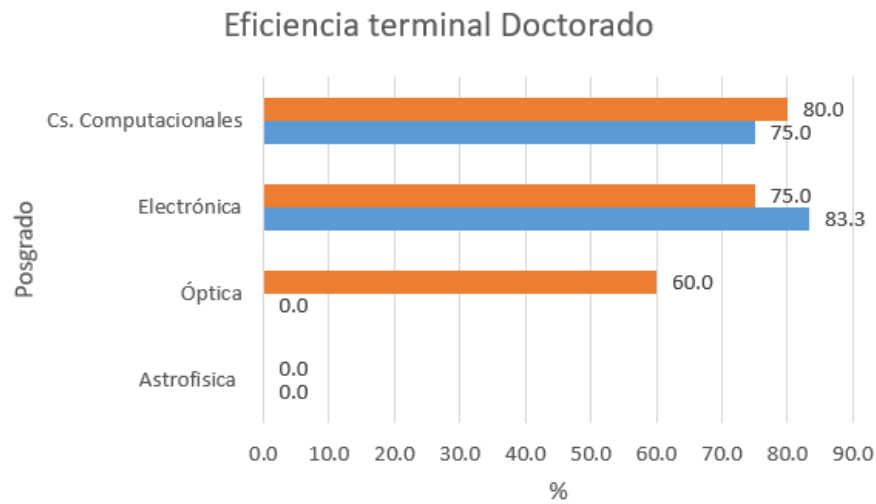


Figure 4.3. Eficiencia terminal doctorado, generaciones otoño 2015 (naranja) y primavera 2016 (azul).

En lo que respecta a la Educación Continua se brindó atención a 1,083 personas, distribuidos en tres eventos, Diplomados de Matemáticas (al inicio, enero – febrero, presencial, el resto de forma remota, Capacitación a la Industria (Desarrollo de Talento Especializado Módulos de Seguridad y PreSi, INTEL-INAOE), y El Taller Nacional MEMS: Promoción de las Vocaciones en Ingeniería Biomédica 2020. En la figura 4.4 se muestran las personas atendidas en estos eventos. En la figura 4.5 muestra los recursos autogenerados asociados a estos eventos.

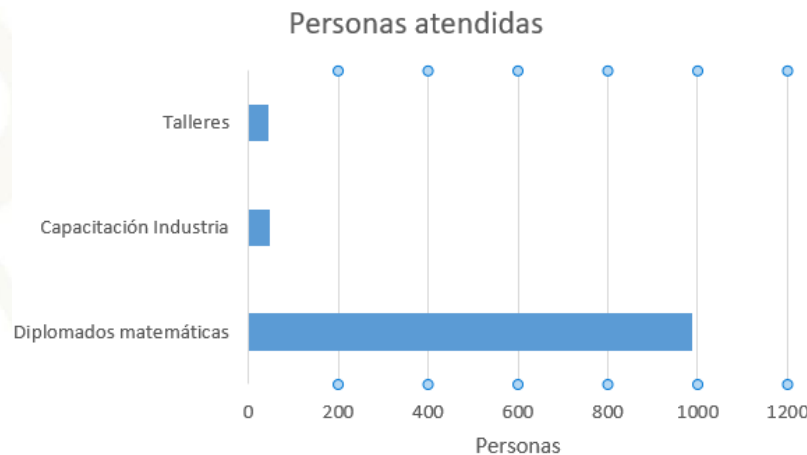


Figura 4.4 Periodos de profesores atendidos en cursos de Diplomados de Matemáticas

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

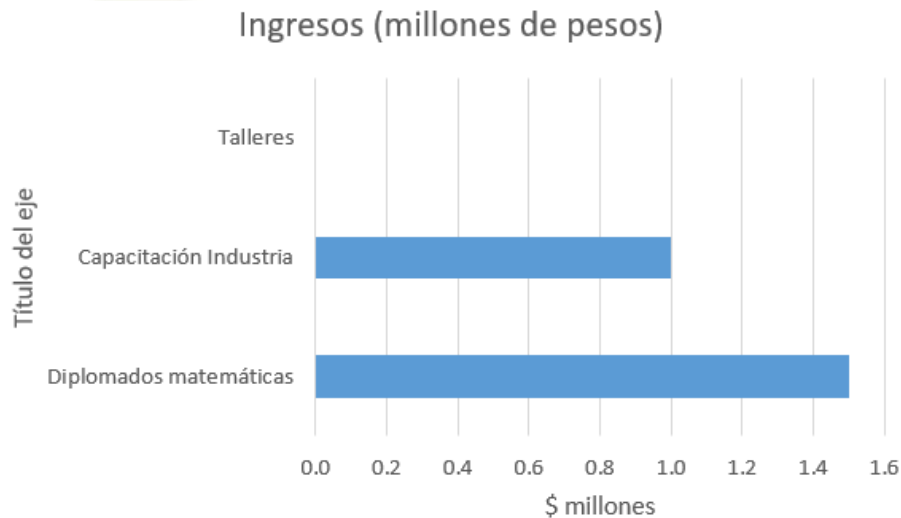


Figura 4.5 Recursos económicos ingresados por Educación Continua

DESARROLLO TECNOLÓGICO

La métrica utilizada es el número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento o innovación tecnológica, social, económica o ambiental firmados vigentes alineados al PECITI. Se propuso un número de 22 y al término del ejercicio 2020 se tienen firmados 24 convenios, con lo que se tiene un 109 % de avance.

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

CONTRATOS - CONVENIOS

ENERO-DICIEMBRE 2020

NÚMERO DE PROYECTO	NOMBRE	RESPONSABLE	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS	FECHA INICIO	FECHA FIN	Monto recibido Enero-DICIEMBRE	Monto de Convenio
1	DESARROLLO (MANUFACTURA), INSTALACIÓN Y ENTREGA DE DOS (02) SISTEMAS DE CONTROL DE TIRO OPTOELECTRÓNICA DE TIRO PARA PARA MONTAJES BOFORS MK3 GARFIO-3 (ALARMA NO INCLUIDA), PARA ATENCIONES DE LAS	DR. LEOPOLDO ALTAMIRANO ROBLES	SEMAR	05/11/2015	31/12/2020	\$0.00	\$3,497,400.00 USD

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

	PATRULLAS OCEÁNICA CLASE OAXACA, CASCO 59 ARM "JALISCO" PO-167 Y CASCO 60 ARM "ESTADO DE MÉXICO" PO-168 ASTILLERO DE MARINA NÚMERO " VEINTE".						
2	OPERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL MUSEO INTERACTIVO DE ASTRONOMÍA "EL METEORITO" EN CHARCAS, SAN LUIS POTOSÍ	DR. RAFAEL IZAZAGA PÉREZ	GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ, FOMIX	20/09/2018	30/06/2020	\$0.00	\$17,994,892.00
3	IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA SIMBIO ABIS 2018 EN DOS SERVIDORES DE APLICACIÓN Y EN 300 TABLETAS DEL CONSEJO ESTATAL, COORDINACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE SEGURIDAD PÚBLICA EN PUEBLA	DRA. JANETH CRUZ ENRÍQUEZ	LOCATOR	09/11/2018	INDEFINIDO	\$0.00	\$4,800,000.00
4	277978 -MONITOR DE IMÁGENES EN INTERNET	DRA. JANETH CRUZ ENRÍQUEZ	SEGOB	24/07/2017	31/01/2021	\$0.00	\$5,312,317.48
5	MAESTRÍA EN CIENCIAS DE TEC. DE SEGURIDAD	DRA. CLAUDIA FERREGRINO URIBE	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	04/12/2018	INDEFINIDO	100,000.00	\$435,000.00
6	TALLER DE CIBERSEGURIDAD	DRA. CLAUDIA FERREGRINO URIBE	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	30/04/2019	INDEFINIDO	\$0.00	\$69,991.20
7	"NEXUS: PLATAFORMA INTELIGENTE DE IRRIGACIÓN Y AGRICULTURA DE PRECISIÓN PARA OPTIMIZACIÓN HÍDRICA Y ENERGÉTICA DE CULTIVOS AGRÍCOLAS EN DISTRITOS DE RIEGO BASADA EN ANÁLISIS DE DATOS A TIEMPO REAL"	M.C. DAVID TENORIO PÉREZ	KNOWLEDGE AND CAPITAL SA DE CV	06/03/2018	INDEFINIDO	\$0.00	\$933,333.00

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

8	"DISPOSITIVO MICRO-NANO ELECTRÓNICO DE GEO LOCALIZACIÓN EN REDES MÓVILES CON EFICIENCIA ENERGÉTICA"	DR. LEOPOLDO ALTAMIRANO ROBLES	SEGOB	04/06/2015	INDEFINIDO	\$0.00	\$8,654,423.16
9	DESARROLLO DE UNA MAQUINA CENTRIFUGA TIPO INTERMITENTE CON DESCARGADOR DE MASA DE DISEÑO PROPIO	M.C. IVÁN OLVERA ROMERO	DACSA	19/02/2018	INDEFINIDO	\$0.00	\$1,050,000.00
10	CONSOLIDACIÓN DEL CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN Y DE INNOVACIÓN DEL ESTADO DE TLAXCALA	M.C. IVÁN OLVERA ROMERO	CITLAX	30/06/2018	31/12/2020	\$0.00	\$56,500
11	PROTOTIPO DE UN CENTRO DE MANDO Y CONTROL AEROTRANSPORTADO (CMCA), DEL CENTRO DE MANDO Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRAL DE VIGILANCIA AÉREA DEL ESTADO MAYOR DE LA DEFENSA NACIONAL (2/a. FASE)	M.C. DAVID TENORIO	SEDENA	30/06/2018	INDEFINIDO	\$0.00	\$3,100,000.00
12	P07, INTEGRACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE CAPACIDADES NACIONALES PARA DESARROLLO DE PEQUEÑOS AEROGENERADORES, MEDIANTE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN PRUEBAS EXHAUSTIVAS DE UN AEROGENERADOR CON CAPACIDAD DE 20 KW.735	MC. DAVID TENORIO PÉREZ	CIATEQ	29/09/2017	30/08/2020	\$0.00	\$800,000.00
13	SEGLO - SCHNELLECKE	M.C. DAVID TENORIO	SEGLO LOGISTICS	04/12/2018	INDEFINIDO	\$0.00	\$3,385,775.86
14	MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE HARDWARE DEL SIMULADOR DE VUELO PARA HELICÓPTEROS MI-17	M.C. DAVID TENORIO PÉREZ	SEMAR	21/03/2018	31/12/2020	\$0.00	\$2,074,000.00

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

15	SISTEMA DE NAVEGACIÓN INERCIAL PARA BUQUES DE LA ARMADA DE MÉXICO Y OTRAS PLATAFORMAS	M.C. FRANCISCO BARBOSA ESCUDERO	ALONROD	09/01/2017	31/12/2020	\$0.00	\$17,816,760.00
16	SISTEMA HARDWARE/SOFTWARE PARA CAPTURA Y TRANSMISIÓN DE AUDIO Y VIDEO	DR. LEOPOLDO ALTAMIRANO ROBLES	SEGOB	13/03/2017	INDEFINIDO	\$0.00	\$3,812,000.00
17	DESARROLLO, FABRICACIÓN Y ENTREGA DE DOS (2) SISTEMAS DE ANAVEAJE, PARA ATENCIONES DE LOS BUQUES DE VIGILANCIA OCEÁNICA, CASCOS 59 Y 104" PARA ATENCIONES DEL ASTILLERO DE MARINA NÚMERO "VEINTE" Y ASTILLERO DE MARINA NÚMERO "UNO	DR. LEOPOLDO ALTAMIRANO ROBLES	SEMAR	16/03/2018	INDEFINIDO	\$0.00	\$28,720,573.20
18	DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE COHETE Y SU TUBO LANZADOR DE 60 MM	M.C. DAVID TENORIO PÉREZ	SDN	01/07/2019	31/07/2021	\$0.00	\$5,850,041.24
19	2DA, FASE DEL DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE PUNTERÍA	M.C. DAVID TENORIO PÉREZ	SDN	15/10/2019	15/10/2020	\$0.00	\$2,868,100.00
20	ESTUDIO DE REHABILITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN ÓPTICA PARA LA CONVERSIÓN DE LA ANTENA DE TULANCINGO 1, A RADIOTELESCOPIO.	DR. DAVID GALE	TULANCINGO	12/12/2019	28/03/2020	\$862,068.97	\$862,068.97
21	FERIA DE LECTURA (FESTIVAL DEL LIBRO DE SAN ANDRÉS CHOLULA)	MTRA. GUADALUPE RIVERA	CONCYTEP	28/02/2020	15/04/2020	\$300,000.00	\$300,000.00
22	TALLERES Y CAMPAMENTOS PARA CONTRIBUIR AL EMPODERAMIENTO CIENTÍFICO DE NIÑAS, NIÑOS, EN COORDINACIÓN CON	MTRA. JANINA NAVA ARIZA	MUNICIPIO DE PUEBLA	31/08/2020	INDEFINIDO	\$105,172.41	\$300,000.00

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

	INAOE (Bajo demanda)						
23	CREACIÓN DE ESPACIOS CON NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA FORTALECER LA INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DEL MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIAS E INNOVACIÓN DE NAYARIT	DRA. PERLA C. GARCÍA FLORES	GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT, FOMIX	18/12/2019	19/06/2021 (Con Prórroga)	\$213,288.00	\$19,483,642.90
SERVICIOS Y DIPLOMADOS							
23	*SERVICIOS DE CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO (5 EMPRESAS ATENDIDAS)	DRA. JAZMÍN CARRANZA GALLARDO	VARIOS	01/01/2020	30/06/2020	\$116,458.00	\$116,458.00
25	**DIPLOMADOS EN MATEMÁTICAS (1000) PROFESORES Y CURSOS (6 EMPRESAS ATENDIDAS)	DR. JOSÉ JAVIER BÁEZ ROJAS	VARIOS	01/01/2020	30/06/2020	\$2,796,880.00	\$16,066,961.80
TOTAL DE INGRESOS POR CONVENIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA						\$24,700,789.01	

OFICINA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y CONOCIMIENTO (OTTC)

Se planteó una meta anual de 4 patentes y tenemos 4 al término del año 2020. Esto nos da un 100% de avance. Como parte de la autoevaluación y crítica, en INAOE consideramos que las patentes solo deben solicitarse cuando se tiene un cierto nivel de esperanza en su comercialización. De otra manera el instituto invierte dinero que nunca se recupera. El instituto ha entrado en un proceso de análisis y autoevaluación al respecto. Los resultados del análisis se plasmarán en el PAT 2021 y sus respectivos indicadores. Para ello se consideraron los resultados alcanzados en este rubro en los últimos años: 2013 - 6 solicitudes de patente, 2014 - 4 solicitudes de patente y una patente otorgada, 2015 - 10 solicitudes de patente y 6 patentes otorgadas, 2016 - 4 solicitudes de patente y 2 patentes otorgadas, 2017 - 6 solicitudes de patente y 3 patentes otorgadas, 2018 - 8 solicitudes de patente y 6 patentes otorgadas, 2019 - 4 solicitudes de patente y 5 patentes otorgadas, 2020 - 4 solicitudes de patente y 5 patentes otorgadas.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

SOLICITUD Y REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

En el año 2020 se ingresaron las siguientes solicitudes de patentes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Del mismo modo se informa que se está iniciando una estrategia para tener las condiciones adecuadas para la explotación y comercialización de las patentes de INAOE.

Solicitudes de Patente 2020					
No.	Título	Investigador Líder	Área	Fecha de Solicitud	Número de solicitud
1	Sensor y método para medición de anisotropía uniaxial usando resonadores acoplados	José Luis Olvera Cervantes	Electrónica	13-mar-20	Mx/a/2020/002832
2	Método y sistema para determinar el nivel de líquidos en contenedores	Ponciano Rodríguez Montero	Óptica	19-mar-20	MX/a/2020/003058
3	Celda Solar de Silicio Cristalino de Unión PN inducida por materiales cargables y óxidos conductores transparentes	Mariano Aceves Mijares	Electrónica	13-mar-20	Mx/a/2020/002834
4	Sistema Híbrido de Creación de Imágenes 3D	Daniel Durini	Electrónica	13-nov-20	Mx/a/2020/012197

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

Patentes Otorgadas 2020				
#	Nombre Invención	Nombre del Inventor/Área	No. de Referencia	Título
3	Sistema y método para medir distancias focales	Ponciano Rodríguez Montero	MX/a/2017/005711	<p>2020, Año de Leonor Vicario, Benemérita Madre de la Patria</p> <p> DIRECCIÓN DIVISIONAL DE PATENTES SUBDIRECCIÓN DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS MECÁNICA, ELÉCTRICA Y DE REGISTROS DE DISEÑOS INDUSTRIALES Y MODELOS DE UTILIDAD COORDINACIÓN DEPARTAMENTAL DE EXAMEN DE FONDO ÁREA ELÉCTRICA</p> <p>Certificado de acuse de recibo registro(s): Expediente de Patente MX/a/2017/005711 MX/2017/005711</p> <p>Asunto: <u>Procede el otorgamiento.</u></p> <p>Ciudad de México, a 6 de noviembre de 2020. No. Folio: 84604</p> <p>LEOPOLDO ALTAMIRANO ROBLES Aportador de INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA ÓPTICA Y ELECTRO Luis Enrique Erro No. 1 Sta. Ma. Tonantzintla 72840, San Andrés Cholula, Puebla, México</p> <p>REF: Su solicitud No. MX/a/2017/005711 de Patente presentada el 2 de mayo de 2017.</p> <p>En relación con la solicitud arriba indicada, comunico a usted que una vez satisfecho lo dispuesto en los arts. 38, 50 y 52 de la Ley de la Propiedad Industrial (LPI), se ha efectuado el examen de fondo previsto por el artículo 53 de la citada Ley y se cumplen los requisitos establecidos por los artículos 15 y demás relativos de dicha Ley y su Reglamento por lo que es procedente el otorgamiento de la patente respectiva. En consecuencia, de acuerdo con el artículo 57 de la LPI, se le requiere para que efectúe el pago por la expedición del título y las anualidades correspondiente a este año calendario y las de los cuatro siguientes, efectuándose por quinquenios y por año calendario completo, pudiendo pagar dos o más quinquenios en forma anticipada, de conformidad con el tercer y cuarto párrafos del artículo segundo de las Disposiciones Generales de la tarifa vigente y exhiba el comprobante de pago correspondiente a fin de expedirle el Título de Patente.</p> <p>Para cumplir lo anterior, se le concede un plazo de dos meses, contado a partir del día hábil siguiente a la fecha en que se le notifique el presente oficio en términos de lo dispuesto por el artículo 184 de la LPI, mismo que podrá extenderse por un plazo adicional de dos meses conforme lo señala el artículo 58 de la LPI, comprobando el pago del artículo 31 de la tarifa vigente por cada mes adicional, apercibido que de no hacerlo dentro del plazo inicial o adicional antes precisados, su solicitud se considerará abandonada.</p> <p>La suscrita autoridad firma el presente oficio con fundamento en los artículos 6° fracciones III y XI y 7° bis 2 de la Ley de la Propiedad Industrial; artículos 1°, 3° fracción V inciso a) sub inciso III) segundo guión, 4° y 12° fracciones I, II, III, IV y VI del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.</p> <p> </p> <p>Avenida No. 200, Pueblo Santa María Nepeque, Ciudad de México, C.P. 06000, CDHMX www.gob.mx/inaoe</p> <p>2020 LEONOR VICARIO</p>




PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

Patentes Otorgadas 2020				
#	Nombre Invención	Nombre del Inventor/Área	No. de Referencia	Título
4	Filtro de microondas balanceado con reconfiguración por metal líquido.	Alonso Corona Chávez	MX/a/2017/007063	  <p>2020, Año de la Ciencia, Innovación y Tecnología</p> <p>TÍTULO DE PATENTE No. 377584</p> <p>Titular(es): INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA. Domicilio: Luis Enrique Erro No. 1, Sta. Ma. Tonantzintla, 72840, San Andrés Cholula, Puebla, MÉXICO. Denominación: FILTRO DE MICROONDAS BALANCEADO CON RECONFIGURACIÓN POR METAL LÍQUIDO. Clasificación: CIP: H01P1/203; H01P3/08 CPC: H01P1/203; H01P1/20; H01P1/201 Inventor(es): ALONSO CORONA CHÁVEZ; ARCEJO ARBELAEZ NIETO; JOSÉ LUIS OLVERA CERVANTES; CARLOS E. SAUVEDRA</p> <p>SOLICITUD</p> <p>Número: MX/a/2017/007063 Fecha de Presentación: 5 de Junio de 2017 Hora: 09:47</p> <p>Vigencia: Veinte años Fecha de Vencimiento: 5 de Junio de 2037 Fecha de Expedición: 29 de octubre de 2020</p> <p><small>La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 17, 2º párrafo V, 4º párrafo II, y 5º de la Ley de la Propiedad Industrial. De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y hasta el día 31 de mayo de cada año respectivo. Queda sujeta al contenido de la Ley de la Propiedad Industrial y al Reglamento de la Ley de la Propiedad Industrial, en particular, a los artículos 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.</small></p> <p>SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS MECÁNICA, ELÉCTRICA Y DE DISEÑOS INDUSTRIALES Y MODELOS DE UTILIDAD</p> <p>PEDRO DAVID FRAGOSO LÓPEZ</p> <p>Cedente Digital PEDRO DAVID FRAGOSO LÓPEZ (01022000100000004010) Secretario de Administración FRAGOSO LÓPEZ PEDRO DAVID (01022000100000004010) Secretario de Administración FRAGOSO LÓPEZ PEDRO DAVID (01022000100000004010) Secretario de Administración</p> <p>Sello Digital 01022000100000004010 (01022000100000004010) Secretario de Administración FRAGOSO LÓPEZ PEDRO DAVID (01022000100000004010) Secretario de Administración FRAGOSO LÓPEZ PEDRO DAVID (01022000100000004010) Secretario de Administración</p> <p></p> <p><small>Arrend. No. 505, Puebla Surta María Tepepan, Ciudad de México, C.P. 06020, CDMX www.gob.mx/impi Credencial por el Beneficiario IMPI02202002</small></p>

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

En 2020, las actividades, y por ende los resultados, en materia de difusión de la ciencia y la vinculación se vieron afectadas por la contingencia. Desde el primer trimestre del año se cancelaron muchos eventos de divulgación externos, así como visitas guiadas y observaciones nocturnas. Si bien los resultados obtenidos no estuvieron al nivel que hubiéramos querido, el haber organizado eventos virtuales tuvo la ventaja de que llegamos a muchas más personas que en años pasados. Se trabajó arduamente desde muchos frentes para obtener los mejores resultados posibles, como se verá a continuación.

1. Promoción en medios informativos

En 2020 se difundieron las actividades sustantivas del INAOE en los medios de comunicación locales y nacionales. A lo largo del año se enviaron a los contactos en medios de comunicación locales y nacionales 56 boletines de prensa acerca de proyectos científicos y tecnológicos, así como sobre eventos y entrevistas sobre distintos temas de ciencia. También se coorganizaron dos ruedas de prensa. Asimismo, se continuó dando atención a las solicitudes de entrevistas sobre temas específicos por parte de medios de comunicación. Aun así, hubo menos impacto en medios de comunicación en relación con años anteriores, y esto se debió en gran parte a la contingencia. En años pasados, por ejemplo, un buen porcentaje de la información estaba relacionado con eventos presenciales, y esas noticias no se generaron este año. Hubo, sin embargo, nuevos proyectos que tuvieron un gran impacto no sólo a nivel de medios, sino también a nivel de la comunidad académica del INAOE. Nos referimos a la serie de entrevistas "Inaoenses en el mundo", propuesta por el Dr. Reydezel Torres, como parte de los proyectos del Comité Científico de la OV.

A lo largo del año se contabilizaron 1187 impactos en medios de comunicación, lo que representa una disminución del 19 por ciento en relación con el año 2019.

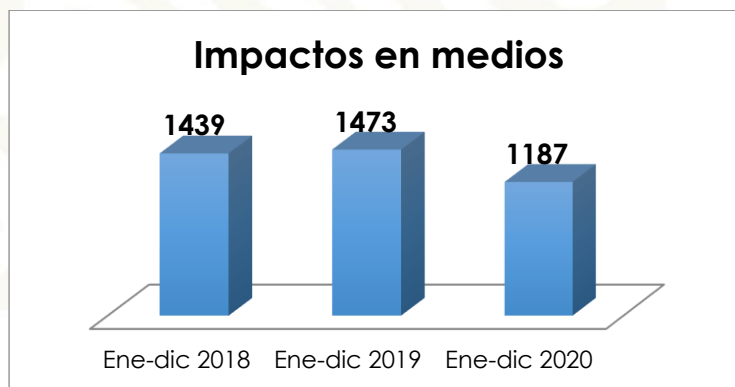


Fig. 6.1 Impactos en los medios entre 2018 y 2020



INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

A diferencia de años anteriores, no hubo un tema institucional o de investigación que dominara en los medios, sino que hubo gran diversidad de tópicos, y ello se refleja en el siguiente cuadro.

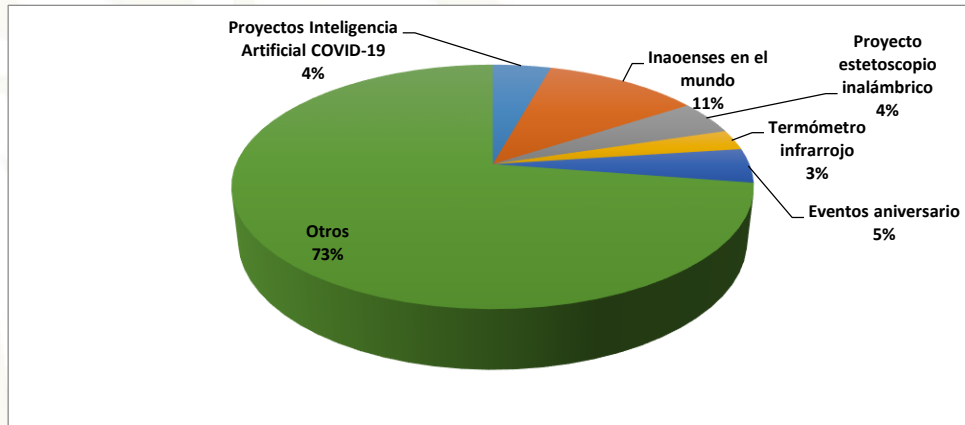


Fig. 6.2 Temas de mayor impacto durante el 2020

Finalmente, este año se logró tener un mayor equilibrio y una mayor presencia de todas las áreas en los medios de comunicación. Cabe señalar que, en esta oportunidad, las noticias de carácter institucional obtuvieron un mayor número de impactos en medios de comunicación, como se aprecia en la siguiente gráfica. También se logró algo por lo que se había estado trabajando: que el área de Óptica tuviera más impactos en los medios de comunicación que en años anteriores.

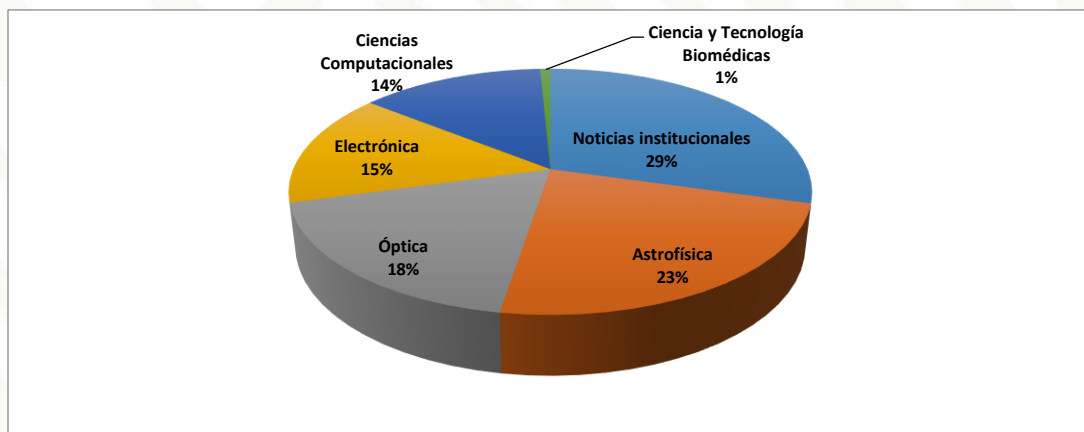


Fig. 6.3 Porcentajes de impactos en medios divididos por área de desarrollo científico y tecnológico del INAOE, enero a diciembre 2020



INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

1.1 Promoción en redes sociales

A lo largo de 2020 el INAOE siguió desplegando una gran actividad en redes sociales, en especial en Facebook y en Twitter, espacios en los que el INAOE ya tiene más de diez años. Una de las cosas positivas de la contingencia fue que la gente utilizó las redes sociales como fuente de información, por lo que las mismas se convirtieron en herramientas valiosas de comunicación y divulgación de la ciencia para nuestro Instituto. El INAOE también cuenta con un canal de YouTube, con 4850 suscriptores, y una cuenta en Instagram con tres mil 581 seguidores. A continuación, se presenta una gráfica con los números de seguidores en las dos principales redes sociales del INAOE.

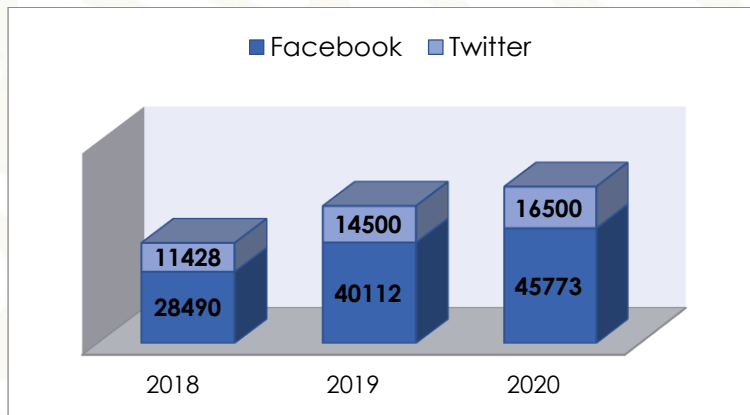


Fig. 6.4 Número de seguidores de las páginas del INAOE en redes sociales (Facebook y Twitter) entre el 2018 y 2020.

Personas atendidas en el INAOE

2020 fue un año atípico en materia de visitantes en el INAOE. Debido a la contingencia, se suspendieron tanto el programa de visitas guiadas a la institución y como las observaciones nocturnas en la Cámara Schmidt. De enero a marzo sólo se pudo atender a mil 560 personas, lo que representa una disminución del 83 por ciento en relación con 2019.

Debido a las disposiciones federales y estatales en materia de salud, y en cumplimiento del protocolo de retorno seguro del INAOE, es muy probable que en 2021 no se reciban visitantes en nuestro Instituto.



INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

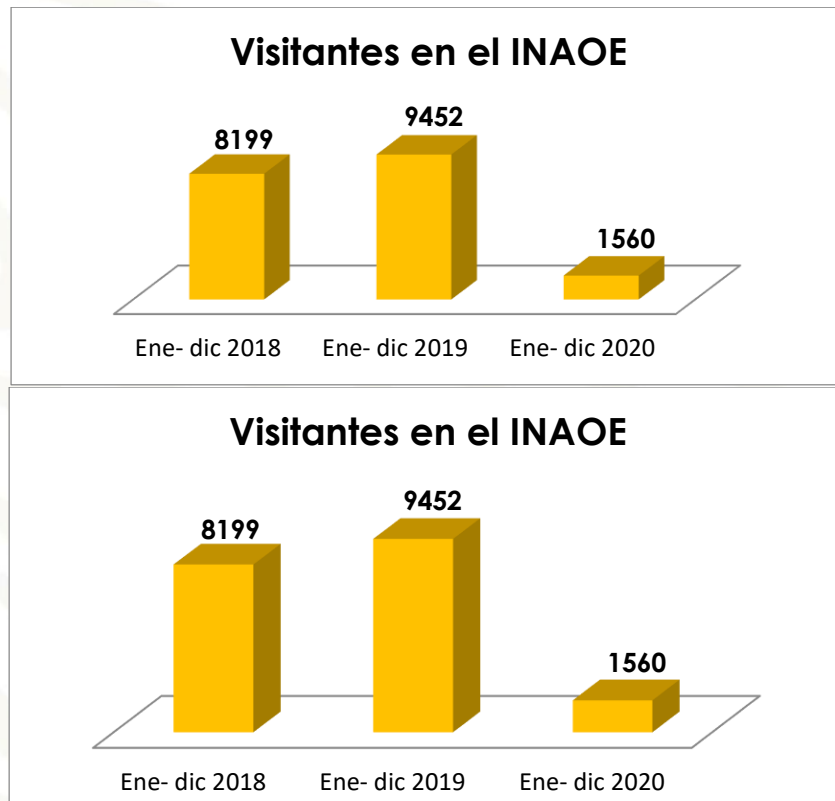


Fig. 6.5 Número de personas atendidas en el INAOE entre el 2018 y 2020.

Actividades de divulgación de la ciencia fuera del INAOE

De igual manera, debido a la pandemia, el INAOE sólo alcanzó a realizar algunos eventos externos de forma presencial entre enero y marzo, en los cuales se atendió a tres mil 350 personas. La contingencia nos obligó a ofrecer actividades de manera virtual utilizando las redes sociales del INAOE, en especial YouTube y Facebook. Durante el segundo semestre del año se impartieron de forma virtual los talleres infantiles conocidos como Baños de Ciencia y se continuó con el ciclo de Ciencia en el Mercado.

Asimismo, también se dio seguimiento virtual al ciclo de conferencias “Ciencia en el Bar” con el Foro Cultural Karuzo, y se creó el ciclo de charlas “Martes de Ciencia con el INAOE” que se transmite por nuestro canal oficial de YouTube y que ha tenido mucho éxito.

Asimismo, del 16 al 20 de noviembre se llevaron a cabo las actividades de la primera edición virtual del taller de Ciencia para Jóvenes, en el cual participaron 28 estudiantes de

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

bachillerato de distintos estados de la república. También se organizó la primera Noche de las Estrellas virtual el 21 de noviembre. La sede de la Noche de las Estrellas coordinada por el INAOE tuvo cerca de 40 mil espectadores durante un día, lo cual resultó muy positivo. En total, a lo largo de 2020 el INAOE organizó 180 eventos entre conferencias, visitas, veladas astronómicas y talleres infantiles, y en todas las actividades de divulgación (las presenciales de enero a marzo y las virtuales de abril a diciembre) se atendió a un total 94,889 personas de todas las edades.

Finalmente, para 2021 se planean realizar algunas de las siguientes actividades específicas: 40 charlas y talleres infantiles en línea en alianza con el Complejo Museístico La Constancia, el Ayuntamiento de San Andrés Cholula y la Secretaría del Bienestar del Ayuntamiento de Puebla.

10 actividades de Ciencia en las Comunidades (antes Ciencia en el Mercado)

46 conferencias del ciclo "Martes de Ciencia con el INAOE"

10 conferencias en alianza con el Foro Cultural Karuzo

52 boletines de prensa

52 cápsulas de radio

20 videos cortos

1 Taller de Ciencia para Profes

1 Taller de Ciencia para Jóvenes

Una edición de Noche de las Estrellas sede Puebla

INDICADORES	Enero-diciembre 2018	%	Enero-diciembre 2019	%	Enero-diciembre 2020	%
Artículos presentados en diversos medios impresos y digitales	1223	100	1284	5	1132	-11
Conferencias de divulgación*	270	100	247	-8.5	98	-60
Programas radiofónicos y televisivos	221	100	199	-9.9	55	-72
Visitas al INAOE**	8,199	100	9452	15.2	1560	-83
Público atendido en actividades fuera de la institución***	54,769	100	48749	-10	94889	94
Total de público atendido por el INAOE en el periodo	62995	100	58201	-7.6	96449	65

* Conferencias del Programa de Visitas al INAOE más conferencias impartidas fuera de la institución.

** Número de personas atendidas en las instalaciones del INAOE. En 2020 sólo se recibieron grupos de visitantes de enero a marzo.

*** Para 2020 se suman las actividades virtuales.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx



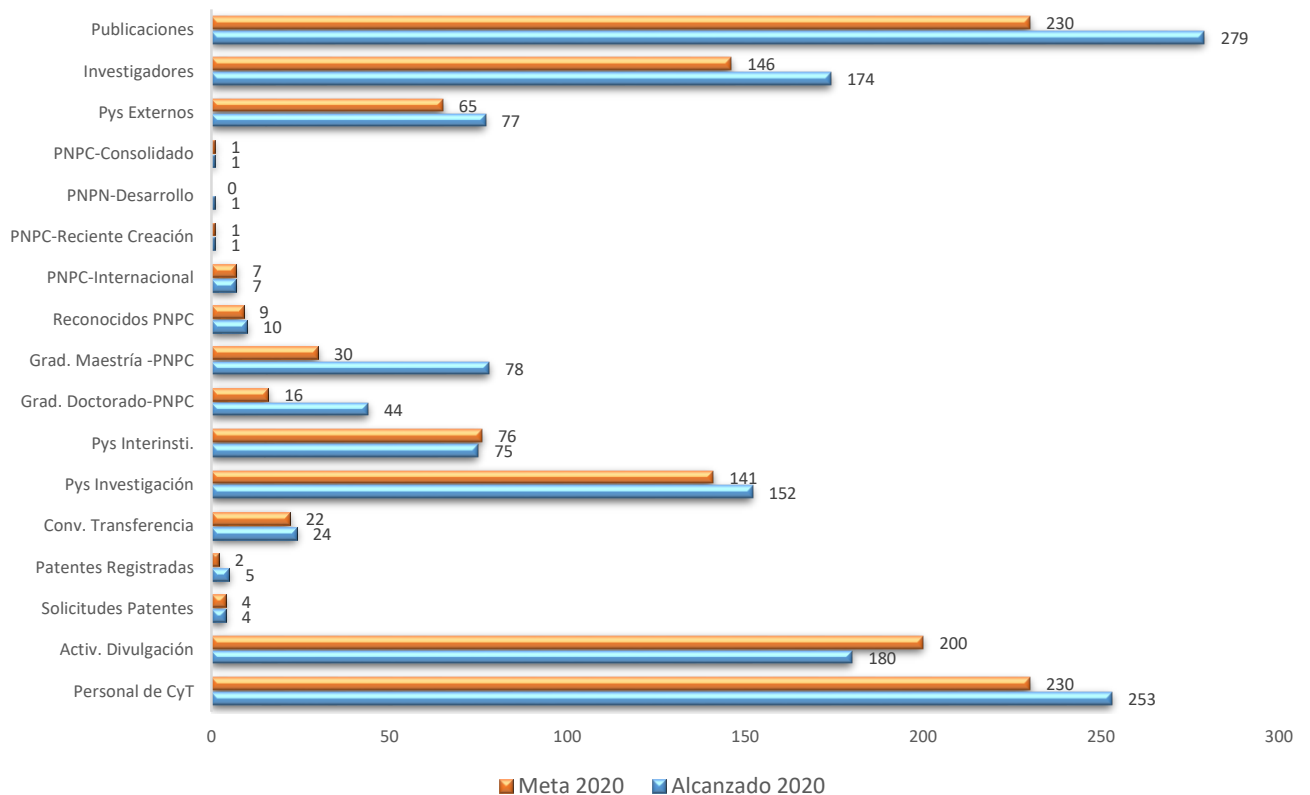


INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

INDICADORES DEL ANEXO III DEL CAR

Para el año 2020 la mayoría de los compromisos establecidos en los indicadores CAR han sido alcanzados satisfactoriamente. A continuación, se muestra una gráfica que contiene la meta de indicadores CAR sustantivos, así como el desempeño obtenido por la institución en los mismos.

Indicadores Anexo III CAR-SUSTANTIVO 2020



Entre los pocos indicadores que presentan un resultado inferior al establecido resalta el número de actividades de divulgación debido a que para el primer trimestre del año 2020 las actividades eran casi nulas en materia de divulgación. Para el resto del año, se realizó una campaña de eventos semanales para incrementar las actividades científicas y académicas.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erró No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

CONVENIOS DE COLABORACIÓN

#	Enlace	CONVENIO	Institución / Contraparte	ID	Objetivo(s) del Convenio
1	JANINA NAVA ARIZA	MARCO DE COLABORACIÓN	AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA	INAOE-2020- OV-02/01	Llevar a cabo acciones de vinculación entre "LAS PARTES", con la finalidad de fortalecer y desarrollar acciones a favor de la educación, la divulgación científica y su difusión; así como en la formación de recursos humanos, tanto de las personas beneficiarias como de los pertenecientes a las partes del presente Convenio.
2	JANINA NAVA ARIZA	ESPECIFICO DE COLABORACIÓN	AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE PUEBLA	INAOE-2020- OV-02/02	Establecer las bases generales de colaboración entre "LAS PARTES", a efecto de que se realicen actividades conjuntas en materia de educación, divulgación científica, tales como: cursos, ferias, talleres, campamentos, pláticas, seminarios, foros o mesas de trabajo, todos de carácter científico y/o cultural, entre otros, relacionados a divulgación y difusión científica, así como acciones que fomenten la profesionalización a través de la capacitación de los recursos humanos pertenecientes a alguna de las partes o ambas, así también como a otros beneficiados de estas actividades, contribuyendo a la formación educativa, mediante la adquisición de habilidades y/o conocimientos.
3	DRA. CLAUDIA FEREGRINO URIBE	SECUREACADEMY ™ PROGRAM AGREEMENT	CHECK POINT SOFTWARE TECNOLOGIES LTD.	S/Ref	I. Programa SecureAcademy™. El programa SecureAcademy (SA) de Unde Check Point, los usuarios académicos calificados de la comunidad académica mundial pueden obtener acceso a una copia o copias, según corresponda, del software de Check Point para fines de instrucción académica (que se define a continuación). Al convertirse en miembro, la Institución recibirá una licencia para usar y brindar servicios de capacitación sobre los programas de software de computadora de Check Point establecidos en el Anexo A adjunto ("Productos autorizados"). Los programas disponibles pueden cambiar con treinta (30) días de anticipación. Los detalles del Programa de SA se establecen en el Anexo A. "Instrucción Académica" significa que el instituto académico solo puede enseñar a sus estudiantes y no

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

#	Enlace	CONVENIO	Institución / Contraparte	ID	Objetivo(s) del Convenio
					puede ofrecer clases sobre productos Check Point a un precio adicional a estudiantes fuera de la escuela o instituto.
4	DR. EDUARDO MORALES MANZANARES	ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS A.C. (CIMAT)	INAOE-2020-CCC-03/01	"EL CIMAT" y "INAOE" convienen en celebrar el presente convenio específico de colaboración, para transmitir única y exclusivamente la posesión del bien mueble que se describe a continuación: Automóvil modelo "AutoMiny" versión 4.0, características: Chassis scale 1 :10; Brushless motor from Faulhaber; Rotating Lidar; 3D frontal camera from Intel; Wifi Antenna; Intel board with memory; Ubuntu Linux and ROS, installed y Software library for autonomous navigation.
5	DR. ROGERIO ENRÍQUEZ CALDERA	PROTOCOLO GENERAL DE COLABORACIÓN	UNIV CARLOS III DE MADRID	INAOE-2020-ELE-04/01	Es objeto del presente protocolo establecer un marco de colaboración entre las entidades firmantes para acometer actuaciones conjuntas que redunden en la consecución de objetivos comunes.
6	DR. JOSÉ RAMÓN VALDÉS PARRA	ACUERDO SOBRE COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA	INSTITUTO KELDYSH DE MATEMÁTICAS APLICADAS DE LA ACADEMIA RUSA DE CIENCIAS (KIAMRAS)	S/Ref	El propósito de este Acuerdo es fortalecer la cooperación científica y técnica entre las Partes y, para ello, las Partes contribuirán al cumplimiento de los siguientes objetivos: a) llevar a cabo programas y proyectos conjuntos en el marco del proyecto International Scientific Optical Network (ISON); (b) llevar a cabo programas y proyectos conjuntos en el marco de la Red Internacional de Alerta de Asteroides (IAWN) y la iniciativa Open Universe UN (OUI); (e) incrementar el intercambio de conocimientos, información, experiencias y logros en los campos científico-técnico, que puedan contribuir a una mejor comprensión del espacio población de desechos en el espacio cercano a la Tierra y de Objetos cercanos a la Tierra.
7	DR. FRANCISCO JAVIER RENERO CARRILLO	CONVENIO DE COOPERACIÓN	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (ESPAÑA)	INAOE-2020-DFA-09/01	Que, con intención de colaborar en el desarrollo docente e investigador de su profesorado y aumentar la calidad de los servicios formativos que prestan a sus respectivas comunidades, ambas Instituciones consideran conveniente acrecentar su vinculación académica y establecer y desarrollar sus relaciones dentro de un espíritu de cooperación y buen entendimiento, con el propósito de ofrecer a sus miembros, profesores y

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

#	Enlace	CONVENIO	Institución / Contraparte	ID	Objetivo(s) del Convenio
					estudiantes, los beneficios de un intercambio cultural.
8	DR. RAFAEL IZAZAGA	CONVENIO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	PLANETARIO TORREÓN, A. C	INAOE-2020- OPT-03/02	El objeto del presente Convenio es la prestación de servicios, mediante el cual "PLANETARIUM" desarrollará e instalará la museografía de 5 salas temáticas y realizará el montaje de una colección de meteoritos en el Museo Interactivo de Astronomía "El Meteorito" ubicado en el Municipio de Charcas, San Luis Potosí, México, de acuerdo a las especificaciones que se precisan en el ANEXO 1 de este convenio. A su vez "El INAOE" se obliga a cumplir con las prestaciones referidas y de las declaradas en la siguiente cláusula. Dicho anexo se firma por las partes y forma parte integrante del presente convenio.
9	DR. DANIEL DURINI ROMERO	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	INAOE-DIDT- 06/01	El presente convenio marco de colaboración académica tiene por objeto establecer las bases de colaboración para que "LAS PARTES" lleven a cabo acciones conjuntas tendientes al desarrollo de proyectos y trabajos que promuevan la educación, la cultura y la investigación, con el fin que coadyuven al fortalecimiento de capacidades institucionales, identificando áreas de oportunidad y cooperación, en torno a modelos viables, exitosos y replicables, conforme a los que se establece en el presente Convenio
10	DR. EDUARDO MORALES MANZANARES	CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN	EL CIMAT "AUTOMINY" (2DO)	INAOE-2020- CCC-07/01	EL CIMAT y "INAOE" convienen en celebrar el presente convenio específico de colaboración, para transmitir única y exclusivamente la posesión del bien mueble que se describe a continuación: Automóvil modelo "AutoMiny" versión 4.0, características: Chassis scale 1 :1 0; Brushlees motor from Faulhaber; Rotating Lidar; 30 frontal camera from Intel; Wifi Antenna; Intel board with memory; Ubuntu Linux and ROS, installed y Software library for autonomous navigation
11	DR. RAFAEL IZAZAGA	CONVENIO DE COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL "PIANO CÓSMICO"	BUAP	S/Ref	Es objeto del presente convenio, establecer las bases y mecanismos operativos de coordinación y colaboración recíproca, coordinada y consensuada entre "LAS PARTES", para que conjuguen esfuerzos en el desarrollo de un detector de partículas llamado "Piano Cósmico" con la finalidad de utilizarlo para actividades de

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

#	Enlace	CONVENIO	Institución / Contraparte	ID	Objetivo(s) del Convenio
					divulgación científica que permita resaltar de forma didáctica el funcionamiento de un detector de radiación y así poder lograr beneficios en el aprendizaje sobre el área de Física de partículas. Para fines del presente convenio se precisa que el "Piano Cósmico" es un sistema de detección de partículas cargadas diseñado para detectar Muones atmosféricos producidos por la llegada de rayos cósmicos. Emite sonidos y luces cada vez que una partícula pasa a través de uno de sus detectores. Este sistema se compone de 5 módulos de detección de partículas contenidos en cajas de acrílico, un sistema de control con pantalla táctil, fuente de alimentación para 5 detectores, soporte para 5 módulos de detección y una estructura superior en forma de árbol.
12	DR. FELIPE ORIHUELA ESPINA	ACUERDO DE COLABORACIÓN EN INVESTIGACIÓN	IMPERIAL COLLEGE OF SCIENCE TECHNOLOGY AND MEDICINE	S/Ref	A. Imperial y el Colaborador han desarrollado un proyecto titulado "Neuroergonomics in Healthcare" (el "Proyecto"); y B. Imperial desea realizar el Proyecto en su departamento de Cirugía y Cáncer; y C. El colaborador desea realizar el Proyecto en su Departamento de Computación Ciencias; y D. Imperial y el Colaborador desean acordar los roles y responsabilidades de cada Parte en lo que respecta al desempeño del Proyecto.
13	DR. EDUARDO MORALES MANZANARES	CONVENIO DE COLABORACIÓN	CIMAT	INAOE-2020-CCC-07/02	El presente Convenio tiene por objeto establecer las bases de colaboración entre el "CIMAT" y el "INAOE" para contribuir parcialmente en el desarrollo del documento que presente la definición de requisitos para el desarrollo de la plataforma de detección de riesgos para la salud. Con el apoyo para la compra de equipo de cómputo y telecomunicación, median en lo sucesivo "EL PROYECTO".
14	M.C. DARÍO CESAR PEREGRINA	CONVENIO DE COTITULARIDAD	UANL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	INAOE-2020-CCC-08/01	El presente instrumento tiene por objeto establecer las bases del acuerdo entre las partes para realizar los trámites y gestiones pertinentes con el fin de obtener la protección por propiedad intelectual de "LA INVENCION".

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

#	Enlace	CONVENIO	Institución / Contraparte	ID	Objetivo(s) del Convenio
15	DR. JOEL MOLINA	CONVENIO DE COMODATO	INSTITUTO MEXICANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IMSS)	S/Ref	El COMODANTE concede al COMODATARIO en forma gratuita el uso, goce y disfrute de SIETE PANELES PARA CONTENCIÓN E INACTIVACIÓN DE SARS-COV- y de otros microorganismos patógenos oportunistas presentes en hospitales con pacientes de covid-19 Y CUATRO PANELES DE DIODOS LED DESCRITOS EN LA DECLARACIÓN NÚMERO 1.5 y 1.6 del COMODANTE, cuyas características se encuentran descritas en los antecedentes.

PREMIOS

A continuación, se enlistan los premios obtenidos por personal de INAOE, así como por estudiantes.

Nombre	Distinción
❖ M. C. Alejandra Romero Morán Estudiante de Doctorado en Electrónica	Primer lugar en el concurso de carteles del evento "Tratamiento de agua con tecnologías sustentables" organizado por el CINVESTAV, con el proyecto "Study of TiO2 nanostructures as photoactive elements for water decontamination"
❖ Capítulo Estudiantil IEEE COMSOC Sección Puebla	Premio al Mejor Capítulo en América Latina 2020
❖ Laboratorio de Iluminación y Eficiencia Energética	Acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación A. C.
❖ M. C. Leticia Oyuki Rojas Pérez	Primer lugar en el Premio Nacional de Tesis del concurso "José Negrete Ramírez" organizado por la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial.
❖ Dr. Sabino Chávez Cerda (INAOE), Dr. Alfonso Jaimes Nájera (ITESM-INAOE-CICESE), Dres. Jesús Emmanuel Gómez Correa y Víctor Coello Cárdenas (CICESE) y Dra. Barbara Pierscionek (Universidad de Staffordshire, Reino Unido)	El trabajo "Single function crystalline lens capable of mimicking ciliary body accommodation", publicado en junio en la revista <i>Biomedical Optics Express</i> , fue seleccionado entre los mejores trabajos de Óptica en 2020 a nivel mundial por un panel de la revista <i>Optics and Photonics News</i> .

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

❖ Dr. Joel Molina (INAOE), junto con investigadores de Argentina, Italia, Estados Unidos, Singapur y México	Premio al mejor trabajo de investigación en el congreso <i>International Reliability Physics Symposium 2019</i> , notificado en abril de 2020.
❖ Dr. José Luis Olvera Cervantes	Presea Estatal de Ciencia y Tecnología "Luis Rivera Terrazas" 2020, en la categoría de Físico-Matemáticas

GRAN TELESCOPIO MILIMÉTRICO ALFONSO SERRANO (GTM)

El año 2020 fue un período difícil para el proyecto binacional GTM debido a la combinación de los continuos problemas de inseguridad en el área local aledaña al GTM, la falta de financiamiento de CONACYT FORDECYT para apoyar la segunda etapa de la operación científica y mantenimiento del telescopio y otra infraestructura desde el 28 de febrero de 2020, y finalmente el impacto de la pandemia COVID-19 que requirió la suspensión inmediata de todas las actividades científicas con el telescopio desde el 20 de marzo de 2020.

Todos los sistemas electrónicos, electromecánicos e instrumentos científicos criogénicos, incluyendo el máser de hidrógeno para las observaciones del VLBI, fueron apagados de forma controlada en espera de volver a un estado operativo. Desafortunadamente el día de hoy, casi un año después del inicio de la pandemia COVID-19 en México, el GTM todavía está completamente cerrado para las actividades de mantenimiento y científicas.

El equipo de GTM ha seguido impulsando el proyecto científico, técnica y de ingeniería hacia adelante tanto como ha sido posible, concentrándose en aquellas áreas de trabajo que aún pueden ser productivas mientras se trabaja aislado de casa. En este breve informe resumimos las actividades operativas, técnicas y científicas del GTM en el año 2020.

Actividades operacionales

El GTM mantuvo un nivel de operaciones técnicas y científicas reducidas durante los primeros 3 meses de 2020, hasta el 20 de marzo de 2020. Si bien pudimos realizar un programa de mantenimiento regular de la infraestructura del telescopio durante el día (de lunes a viernes), los problemas de la seguridad en el "triángulo rojo", y la exigencia (por instrucción de la Mesa Estatal de Seguridad Puebla) de que los vehículos GTM sean acompañados por la Policía Estatal en sus viajes hacia y desde el sitio, restringió las observaciones científicas nocturnas a 3 a 4 noches a la semana.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

No se pudo avanzar en la mejora y optimización del desempeño de los segmentos de la superficie ubicados en el anillo 4 del reflector primario ya que esta actividad requiere el acceso a la grúa torre de 60 metros para extraer y reinstalar los segmentos de 800 kg en la estructura de la antena. En la operación normal del sitio GTM, esta misma grúa torre se baja a su posición de almacenamiento todos los años a fines de diciembre debido al riesgo de colapso debido a la acumulación de hielo, con las bajas temperaturas, durante los meses de invierno y no se vuelve a erigir hasta fines de marzo. Entonces la grúa torre no se disponible durante este período inicial de 2020. Por lo tanto, el equipo de mantenimiento e ingeniería solo pudo actualizar los segmentos ya removidos y transportados al INAOE en diciembre de 2019. El rendimiento y la precisión de alineación de dos segmentos adicionales del anillo 4 se han mejorado significativamente después del trabajo de mantenimiento realizado en INAOE. Estos segmentos están listos para ser reinstalados en el reflector primario del telescopio tan pronto como lo permita la situación del COVID-19.

Al principio del año 2020 el grupo técnico y de mantenimiento del GTM se iniciaron trabajos de modificación y adecuación de la cabina de receptores del GTM en preparación para recibir, instalar y albergar los nuevos instrumentos (MUSCAT, TOLTEC y Super Spec) con dimensiones grandes y sus sistemas criogénicos de refrigeración. Además se realizó la fabricación de estructuras mecánicas para montar y soportar los instrumentos y sus espejos de acoplamiento.

Solo el nivel mínimo de mantenimiento y seguridad de la infraestructura del telescopio en un sitio aislado (Volcán Sierra Negra) y el campamento base (Ciudad Serdán) ha sido posible desde el 20 de marzo de 2020. Un tema práctico importante es la necesidad continua de encender y mover el telescopio de forma regular (al menos cada semana) para evitar daños en los sistemas electromecánicos y el mantenimiento continuo de la estructura de acero, incluida la pista de azimut, los engranajes y motores de elevación, las cajas de cambios y los frenos de los sistemas de transmisión. Esta es una preocupación importante del equipo técnico que aún debe abordarse durante la continua pandemia de COVID-19 y un período sin el apoyo financiero para la segunda etapa del proyecto FORDECYT aprobado. El riesgo para la infraestructura del telescopio y el costo de reemplazar los principales componentes mecánicos es extremadamente alto en comparación con el costo insignificante del mantenimiento regular.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

Durante el año 2020 el CONACYT reorganizó sus fondos para apoyar proyectos e infraestructuras científicos, incluyendo el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT). La operación científica, mantenimiento y el desarrollo técnico y científico del GTM fue financiado por el proyecto original (CONACYT FORDECYT # 297324) a partir del año 2018. La primera etapa de este proyecto concluyó el 28 de febrero de 2020. El informe técnico fue presentado al CONACYT el 13 de marzo de 2020, pero el INAOE no recibió los recursos financieros adicionales para continuar las actividades técnicas y científicas del GTM, autorizadas en el Convenio de Asignación de Recursos (CAR) del proyecto FORDECYT, hasta febrero 2021. Sin embargo, la Dirección General del INAOE autorizó el apoyo financiero institucional para pagar y continuar el contrato marco de "outsourcing" con COMIMSA, responsable por los contratos individuales de los 58 trabajadores del GTM (administración logística, técnicos e ingenieros) que no son adscritos directamente al INAOE. Por lo tanto, a partir de marzo 2020 pudimos mantener las competencias, habilidades y las experiencias de nuestro personal del GTM durante la pandemia COVID-19.

Recientemente, hace un par de meses, el INAOE finalmente recibió los recursos (aproximadamente \$104 millones de pesos) de un nuevo fondo CONACYT, FORDECYT-PRONACES, para apoyar las últimas dos etapas y concluir el proyecto original del GTM durante los siguientes 27 meses (con fecha aproximada de terminación de abril 2023). Entonces ya reiniciamos varias actividades administrativas y de planeación para apoyar la reactivación del GTM después de recibir la autorización para regresar a la montaña y continuar con el programa de mantenimiento y científico.

Otro hito importante en el año 2020 fue la colaboración binacional (entre la Universidad de Massachusetts-Amherst, UMASS y el INAOE) para desarrollar y presentar en mayo de 2020 una gran propuesta de financiamiento al Programa de Innovación de Escala Media (MSIP) en Ciencias Astronómicas de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) de EE.UU. Esta propuesta solicitó apoyo para complementar el financiamiento nacional mexicano de CONACYT FORDECYT y contribuir con la fracción estadounidense proporcional de los costos directos a la operación científica del GTM en México, y el apoyo relacionado a la colaboración del GTM en la UMASS. En agosto 2020 la NSF aprobó el proyecto MSIP y otorgó aproximadamente \$5 millones de dólares estadounidenses por un período de 3 años para cubrir y contribuir a los costos operativos binacionales del GTM. Entonces después de concluir la formalización de los sub-contratos entre el INAOE y la UMASS, el INAOE va a recibir aproximadamente \$13 millones de pesos por año como contribución directa a los gastos

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

fijos relacionados (financiados por el NSF) a la operación y mantenimiento del telescopio GTM.

Actividades científicas

El programa científico de GTM continuó durante los primeros meses de 2020, sin embargo, las observaciones del VLBI del Event Horizon Telescope tuvieron que cancelarse ya que el GTM (como uno de los telescopios claves en la red del EHT) y otros telescopios participantes se cerraron en abril de 2020. Se realizaron más pruebas de puesta en servicio y actualizaciones de los instrumentos espectroscópicos como SEQUOIA (3mm), B4R (2mm) y el receptor de 1 mm, así como la instalación y prueba del primer receptor (submilimétrico) de 345 GHz (CHARM, una colaboración con las universidades de Oxford y Manchester y los laboratorios Rutherford Appleton en el Reino Unido). Al final del año 2020 se lograron excelentes avances en la finalización del desarrollo de dos nuevas cámaras de gran formato, MUSCAT y TolTEC, que utilizan detectores KIDS (Kinetic Inductance Devices). Ambos instrumentos actualmente están en sus laboratorios respectivos en la Universidad de Cardiff (Reino Unido) y la UMASS (EE.UU.) listos para su importación a México y serán transportados cuando la situación de COVID-19 se mejora. En diciembre de 2020, la colaboración binacional GTM (con colegas internacionales) nos presentamos una serie de 10 artículos técnicos sobre el GTM, las mejoras futuras a su desempeño y las cámaras MUSCAT y TolTEC en el congreso virtual del SPIE (dos veces cancelado: Yokohama, Japón y luego San Diego, EE.UU.) – Astronomical Telescopes and Instrumentation 2020.

A partir de abril 2020, todas las actividades de ingeniería y técnicas se han realizado a través de reuniones virtuales mientras se trabaja desde casa. Estos incluyen el desarrollo de manuales operativos para el telescopio y los instrumentos científicos, el desarrollo continuo de canales de software y reducción de datos, y el apoyo de la reducción y el análisis de datos GTM a la comunidad de usuarios binacionales. El equipo científico del GTM también ha sido particularmente activo, con la organización de cursos en línea, talleres, seminarios, eventos de divulgación, supervisión de estudiantes de maestría y doctorado, publicación de artículos científicos, y la generación de simulaciones para prepararse para las encuestas heredadas a gran escala que se realizarán con TolTEC en 2021.

Para mantener contacto con la comunidad de usuarios científicos del GTM y compartir información actualizada sobre el estado del proyecto GTM, iniciamos una serie regular de seminarios virtuales web (Webinars), cada dos semanas, abiertos a la audiencia

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx





INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

internacional, pero enfocados en las necesidades, preocupaciones y preguntas de la comunidad de usuarios del GTM. Los primeros 5 Webinars llevaron a cabo desde finales de septiembre hasta principios de diciembre de 2020 y cubrieron una amplia gama de temas, incluido el estado actual del GTM y su infraestructura, la planificación de operaciones científicas del GTM, una nueva convocatoria de propuestas al GTM, el acceso GTM a la comunidad de EE.UU. con el apoyo de NSF, un resumen de los instrumentos científicos, y las actividades de desarrollo e ingeniería futuras para mejorar las capacidades científicas y el rendimiento técnico del GTM. Esta fue una serie inicial de Webinars muy exitosa (que atrajo a cientos de participantes nacionales e internacionales) que se reiniciará en la primavera de 2021 y continuará de manera regular.

Finalmente, para concluir este reporte breve de las actividades del año 2020, con esta preparación técnica y científica realizada, se lanzará una nueva convocatoria de propuestas (2021-S1) a principios de noviembre de 2020 invitando a las comunidades de usuarios científicos de los socios de GTM a presentar nuevos proyectos que exploten el potencial de GTM para estudiar la formación y evolución de estructuras (planetas, estrellas, galaxias y agujeros negros) a lo largo de toda la historia del universo. Cerramos la convocatoria en diciembre 2020 y recibimos 75 propuestas solicitando 3 veces el tiempo disponible con observaciones del GTM.

El proceso de la evaluación científica y técnica de las propuestas recibidas está concluido, con objetivo de priorizar el impacto e importancia del programa científico. Es con mucho orgullo que las(los) investigadoras(es) mexicanas(os) enviaron y solicitaron el mayor porcentaje de propuestas. El compromiso del INAOE y el GTM es continuar a desarrollar la comunidad científica en los estudios relevantes con gran impacto en la astronomía milimétrica, relacionados con el GTM, y contribuir al desarrollo del campo científico de radioastronomía en este país.

PRIMERA SESIÓN ORDINARIA DE ÓRGANO DE GOBIERNO INAOE 2021

Luis Enrique Erro No. 1, CP. 72840, Tonantzintla, Pue., México.
Tel: (222) 266 3100 Fax: (222) 247 2580 difusion@inaoep.mx www.inaoep.mx

