



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



CentroGeo
Centro de Investigación en
Ciencias de Información Geoespacial, A.C.



INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2024

Centro de Investigación en
Ciencias de Información Geoespacial, A.C.



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

Contoy No. 137, Col. Lomas de Padierna, Alcaldía Tlalpan, CP. 14240, Ciudad de México. Tel. 55 2615 2508
www.centrogeo.org.mx



TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN..... 3

OBJETIVO PRIORITARIO 1. GENERAR CONOCIMIENTO DE FRONTERA EN CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL CON IMPACTO NACIONAL E INTERNACIONAL QUE CONTRIBUYA AL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO Y EN BENEFICIO DE LA SOCIEDAD 3

OBJETIVO PRIORITARIO 2. IMPULSAR LA FORMACIÓN DE CIENTÍFICOS, TECNÓLOGOS Y ESPECIALISTAS CON ALTO NIVEL DE CALIDAD QUE CONTRIBUYAN AL DESARROLLO DE LAS CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL Y EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRIORITARIOS DEL PAÍS 13

OBJETIVO PRIORITARIO 3. GARANTIZAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL, EN TEMAS PRIORITARIOS Y REGIONES ESTRATÉGICAS DE LA AGENDA NACIONAL QUE INCIDAN EN LA DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRIORITARIOS DEL PAÍS..... 22

OBJETIVO PRIORITARIO 4. ASEGURAR QUE EL LABORATORIO NACIONAL DE GEOINTELIGENCIA SEA UNA INSTANCIA INTERINSTITUCIONAL QUE INCIDA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS Y DE INNOVACIÓN, CON ALTO VALOR PÚBLICO Y EN BENEFICIO DE LA SOCIEDAD.. 29

OBJETIVO PRIORITARIO 5. MEJORAR EL MODELO DE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN INSTITUCIONAL DE CENTROGEO, QUE CONTRIBUYA A SU SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA Y FACILITE LA TRANSFERENCIA Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN BENEFICIO DE LA POBLACIÓN 39

Recomendaciones del Comité Externo de Evaluación (CEE) 41

CONCLUSIONES 49





PRESENTACIÓN

El Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A.C. (CentroGeo) presenta este Informe de Autoevaluación correspondiente a 2024, en el marco de su Programa Institucional 2022-2024. Este documento refleja los avances, logros y desafíos enfrentados en el cumplimiento de los objetivos prioritarios que guían su quehacer científico, tecnológico y de vinculación social. Con más de 25 años de trayectoria, CentroGeo reafirma su compromiso como un centro público de investigación que busca generar conocimiento de frontera en ciencias de información geoespacial, formar talento altamente especializado, impulsar la innovación tecnológica y fortalecer la transferencia de conocimiento en beneficio de la sociedad mexicana.

Durante el periodo reportado, se consolidaron esfuerzos en torno a los cinco objetivos prioritarios institucionales, destacando avances significativos en la producción científica de calidad, la formación de estudiantes de posgrado, la ejecución de proyectos con impacto en regiones estratégicas, la consolidación del Laboratorio Nacional de Geointeligencia como actor clave en innovación, y la mejora continua de la gestión institucional. Este informe también da cuenta de la atención a las recomendaciones emitidas por el Comité Externo de Evaluación en mayo de 2024, mostrando una voluntad de mejora constante para garantizar un impacto social y científico alineado con las prioridades nacionales.

OBJETIVO PRIORITARIO 1. GENERAR CONOCIMIENTO DE FRONTERA EN CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL CON IMPACTO NACIONAL E INTERNACIONAL QUE CONTRIBUYA AL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO Y EN BENEFICIO DE LA SOCIEDAD

Durante 2024, CentroGeo avanzó en el fortalecimiento de su planta de investigadores y en la generación de conocimiento de frontera en ciencias de información geoespacial. Se consolidó la participación en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores y se mantuvo una producción científica relevante en temas prioritarios para el país.

Asimismo, la actividad académica se caracterizó por la alta calidad de las publicaciones, reflejada en el factor de impacto de las revistas, reafirmando el compromiso de CentroGeo con la excelencia científica y con los objetivos establecidos en su Programa Institucional 2022-2024.

Distribución de los investigadores por sedes, sexo y edad

En 2024, CentroGeo contó con 79 plazas ocupadas, distribuidas entre personal de mando, científico y tecnológico, administrativo y de apoyo, así como personal por honorarios





asimilados al salario; de ese total, 29 personas eran investigadoras e investigadores. Adicionalmente, se contó con 32 Investigadoras e Investigadores por México (IXM) comisionados al Centro, lo que sumó un total de 61 personas dedicadas a la investigación. Estos profesionales desarrollaron sus actividades en la sede principal de CentroGeo en la Ciudad de México, así como en las sedes académicas de Aguascalientes, Yucatán y Querétaro.

En la Ciudad de México laboraron 30 investigadores (25 de CentroGeo y 5 de IXM); en Aguascalientes, 10 investigadores (2 de CentroGeo y 8 de IXM); en la sede en Querétaro, 12 IXM; y en la de Yucatán, 9 investigadores (1 de CentroGeo y 8 de IXM).

La distribución por sexo es la siguiente:

- Ciudad de México: 12 mujeres y 18 hombres
- Aguascalientes: 8 mujeres y 2 hombres
- Querétaro: 4 mujeres y 8 hombres
- Yucatán: 2 mujeres y 7 hombres

En total, la plantilla de investigadores incluye 26 mujeres y 35 hombres, representando un 43% y un 57%, respectivamente. La siguiente ilustración muestra el porcentaje de hombres y mujeres en cada sede, así como el porcentaje por sexo.

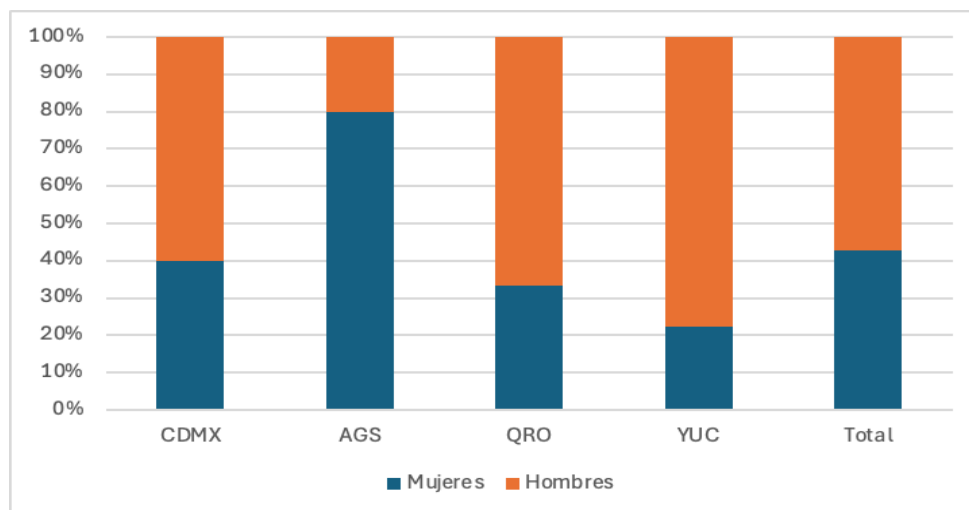


ILUSTRACIÓN 1. PORCENTAJE DE HOMBRES Y MUJERES INVESTIGADORAS E INVESTIGADORES EN LA SEDE CIUDAD DE MÉXICO (CDMX) Y EN LAS SEDES ACADÉMICAS AGUASCALIENTES (AGS), QUERÉTARO (QRO), YUCATÁN (YUC) Y TOTAL



La mediana de edad de los investigadores es de 47 años, con edades que varían entre los 38 y los 75 años. Los investigadores propios tienen una edad mediana de 52 años, mientras que los IXM tienen una de 44 años. En la ilustración 2 se muestra el porcentaje de investigadores por rangos de edad, para los Investigadores propios, los Investigadores e Investigadoras por México (IXM) y el Total (Propios + IXM).

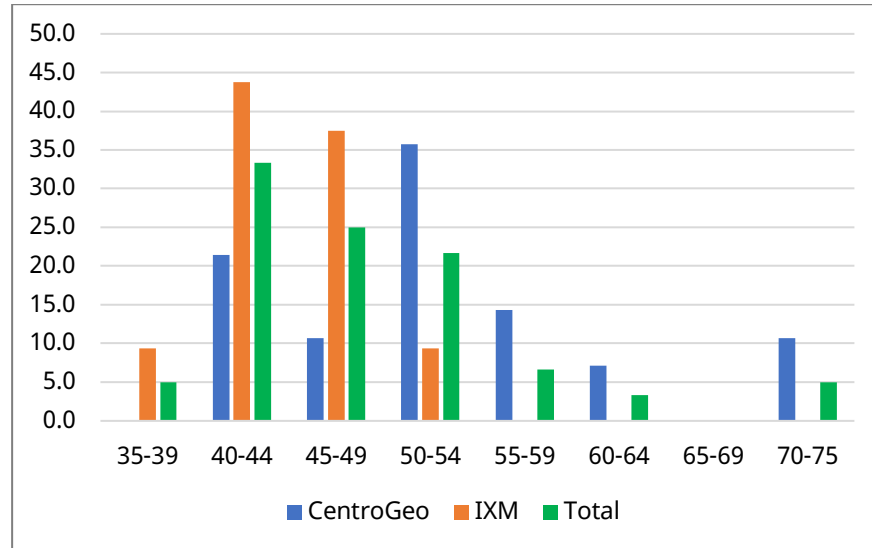


ILUSTRACIÓN 2. PORCENTAJE DE INVESTIGADORES POR RANGOS DE EDAD.

También cabe mencionar que en el 2024 seis personas se encontraban realizando una estancia posdoctoral en CentroGeo (5 mujeres y un hombre).

Investigadores en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII)

Al cierre de 2024 se registraron 45 investigadores en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), cuatro más que en 2023, distribuidos en 1 en "Candidato", 39 en "Nivel I", 4 en "Nivel II" y 1 en "Nivel III". La distribución por sexo entre los incorporados al SNII fue 44.4% (20) mujeres y 55.6% (25) hombres. La evolución del número de investigadores de CentroGeo en el SNII refleja la consolidación de su planta académica. Hasta 2020, la categoría con mayor representación era "Candidato", desde 2021, "Nivel I" pasó a ser la más común. En 2024 se contaron 6 investigadores más con Nivel I en comparación con 2023 y uno más en Nivel II, lo que indica el avance de los investigadores en el sistema. En la ilustración 3 se muestra la evolución desde el año 2013 del número total de investigadores (propios e IXM) pertenecientes al SNII.



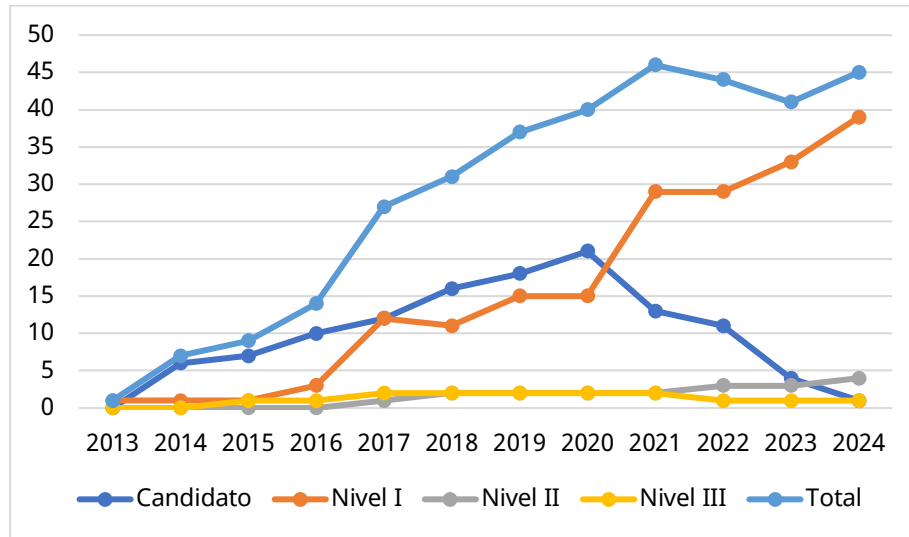


ILUSTRACIÓN 3. EVOLUCIÓN DE LOS INVESTIGADORES SNII DE CENTROGEO (2013-2024)

En cuanto a las estancias posdoctorales en la institución, el número de investigadores con reconocimiento del SNII fue de 4 (tres investigadores con Nivel Candidato y uno con Nivel I).

Publicaciones

En el periodo reportado, la generación de conocimiento de frontera en temas prioritarios se vio reflejada en las 111 publicaciones (59 artículos en revistas arbitradas, 4 libros, 30 capítulos de libros y 18 presentaciones en congresos) de las cuales el 74.8% (83) estaban relacionadas con algún tema prioritario en el Programa Institucional 2022-2024 (que corresponden a subtemas específicos de los PRONACE). El porcentaje alcanzado de publicaciones en estos temas supera la meta de 67% establecida para el 2023, al igual que la esperada para el 2024 (70%). En la tabla 1 se muestra el desglose de las publicaciones por tema prioritario CentroGeo-PRONACE.

TABLA 1. NÚMERO DE PUBLICACIONES LIGADAS A TEMAS PRIORITARIOS CENTROGEO-PRONACE EN 2024

Temas Prioritarios CentroGeo - PRONACE	Número de publicaciones 2024	Porcentaje
Agua	8	7.2%
Agentes tóxicos y procesos contaminantes	3	2.7%





Cultura	2	1.8%
Educación	3	2.7%
Energía y cambio climático	5	4.5%
Soberanía alimentaria	8	7.2%
Sistemas socio -ecológicos	20	18.0%
Seguridad humana	26	23.4%
Salud	5	4.5%
Vivienda	3	2.7%
Total	83	74.8%

Los investigadores han obtenido reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional. De los 59 artículos publicados en el 2024, el 44.1% (26) de los artículos fueron publicados en revistas Q1, 8.5% (5) de los artículos en Q2, 5.1% (3) en Q3, 5.1% (3) en Q4, y el 37.3% (22). La Tabla 2 muestra el número de artículos clasificados por factor de impacto en 2023 y en el 2024, siendo los resultados de 2024 consistentes con los de 2023.

TABLA 2. NÚMERO Y PORCENTAJE DE ARTÍCULOS POR FACTOR DE IMPACTO 2024 Y 2023

Cuartil	Número de artículos publicados por cuartil 2024	Porcentaje de artículos publicados por cuartil 2024	Número de artículos publicados por cuartil 2023	Porcentaje de artículos publicados por cuartil 2023
Q1	26	44.1%	21	43.7%
Q2	5	8.5%	6	12.5%
Q3	3	5.1%	1	2.1%
Q4	3	5.1%	0	0%
Sin clasificación	22	37.3%	20	41.7%
Total	59	100%	48	100%





Síntesis de publicaciones relevantes

Con la intención de que el lector cuente con una idea de la investigación que se realiza en CentroGeo en diversos temas prioritarios, se brinda una breve síntesis de una serie de publicaciones en las que han participado investigadores de CentroGeo.

Una de las publicaciones más relevantes en 2024 fue el libro ***Interpretar la naturaleza para encontrar a quienes nos faltan: Ciencias biológicas, físicas y de la tierra aplicadas a la detección de inhumaciones clandestinas***. Este libro, resultado de la colaboración entre varias instituciones como el Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses, la Comisión de Búsqueda de Personas del Estado de Jalisco y CentroGeo, entre otras, integra conocimientos científicos y saberes de colectivos de búsqueda para desarrollar metodologías innovadoras en la localización de fosas clandestinas. A través de 17 capítulos, se presentan técnicas como la fotogrametría con drones, índices espectrales y análisis de resistividad eléctrica, aplicadas en contextos reales y experimentales en Jalisco. El grupo de investigación de CentroGeo, encabezado por el Dr. José Luis Silván Cárdenas, quien además fue uno de los coordinadores del libro, estuvo encargado de dos capítulos. El titulado ***"Morfología del terreno mediante fotogrametría con drones: oportunidades y limitaciones para la detección de fosas clandestinas"***, que analiza el uso de drones equipados con cámaras para generar modelos tridimensionales del terreno en la búsqueda de fosas clandestinas. De igual forma, en el capítulo titulado ***"Diseño y aplicación de índices espectrales para la detección de fosas clandestinas"***, se presenta una metodología basada en percepción remota para identificar posibles sitios de inhumación ilegal. Los autores desarrollan y aplican índices espectrales que permiten detectar alteraciones en la vegetación y el suelo, asociadas a la presencia de fosas clandestinas. Este libro, presentado en la Feria Internacional del Libro 2024 en Guadalajara, Jalisco, se enmarca en el tema prioritario de seguridad humana.



ILUSTRACIÓN 4. VISUALIZACIÓN DE UNA NUBE DE PUNTOS EN UN LEVANTAMIENTO DE CAMPO.



La publicación del libro sintetizó los avances científicos y su impacto social, demostrando cómo el conocimiento geoespacial puede incidir en procesos de justicia.

El artículo ***"Why do Citizens Criminalize Migrants? Experimental Evidence from a Multi-Role Country, Mexico"***, explora cómo los ciudadanos en México perciben a los migrantes como potenciales criminales. En ocasiones, los ciudadanos reciben a los inmigrantes con los brazos abiertos. Otras veces, los perciben como delincuentes potenciales. Sorprendentemente, hay poca investigación sobre los determinantes de la criminalización en distintos países. En el artículo, los autores analizan resultados de una encuesta representativa a nivel nacional en la que investigaron cómo dos fuentes de variación (el tono de piel y el origen nacional de los demás) sesgan la disposición de los ciudadanos a culpar a los sospechosos por el crimen. Los resultados indican que los individuos con piel más oscura son más propensos a ser criminalizados, mientras que, en cuanto al origen, aquellos provenientes de El Salvador son menos asociados con el crimen. Además, en los análisis exploratorios encontraron que el sesgo "colorista" se exagera entre las personas con niveles más bajos de educación y, sorprendentemente, entre aquellos con un tono de piel más oscuro. También es interesante que hallaron que, contrariamente a la teoría del contacto, el sesgo antiestadounidense es más fuerte entre los mexicanos con contacto transnacional directo o indirecto. Los resultados resaltan los diversos grados en que los contextos migratorios influyen en la opinión pública. Estos hallazgos evidencian la presencia de violencias estructurales en la sociedad mexicana, donde factores como el racismo y la xenofobia influyen en la percepción y tratamiento de los migrantes, perpetuando desigualdades y discriminación sistémica.

También en el tema prioritario de seguridad humana, el artículo ***"The heterogeneous effects of COVID-19 lockdowns on crime across the world"***, publicado en *Crime Science* en agosto de 2024, analiza cómo las medidas de confinamiento por la pandemia impactaron de manera diversa en los índices delictivos de 45 ciudades en cinco continentes. Utilizando variaciones espaciales y temporales en las políticas gubernamentales, el estudio identifica que las ciudades con confinamientos más estrictos experimentaron reducciones significativas en delitos como robos, allanamientos y robo de vehículos, mientras que otros delitos, como asaltos y homicidios, no mostraron cambios sustanciales. Estos hallazgos sugieren que la efectividad de las restricciones de movilidad en la disminución de ciertos delitos depende de la naturaleza del delito y del contexto local, destacando la necesidad de enfoques diferenciados en las políticas de seguridad pública durante emergencias sanitarias.

El artículo ***"Una aproximación geoespacial para la estimación de la generación de energía fotovoltaica en Sonora"***, enmarcado en el tema prioritario de energía y cambio climático, presenta un modelo de análisis espacial para estimar el potencial de generación de energía solar en el estado de Sonora, México. Utilizando sistemas de información geográfica (SIG) y





datos de radiación solar, temperatura y características topográficas, se identifican zonas óptimas para la instalación de infraestructura fotovoltaica. El estudio resalta la alta disponibilidad de recursos solares en la región y propone una metodología replicable que apoya la toma de decisiones para fomentar el aprovechamiento de energías renovables, contribuyendo a estrategias de sustentabilidad energética y desarrollo regional.

En el tema de vivienda, el artículo ***"I built it with my own hands: A method to assess heterogeneity of housing quality in consolidated informal settlements"*** propone un modelo replicable para medir la variabilidad en la calidad de vivienda dentro de asentamientos informales consolidados, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos. Basado en un caso de estudio en la Ciudad de México, el trabajo combina observaciones arquitectónicas, encuestas a hogares y entrevistas en profundidad para construir un índice de calidad de vivienda que revela la heterogeneidad de las construcciones autogestionadas. Además, identifica factores como la participación comunitaria, redes sociales, aprendizaje técnico y apoyos gubernamentales como determinantes claves, más allá del ingreso familiar. El estudio aporta un enfoque que permite diseñar estrategias de mejoramiento participativo más ajustadas a las realidades locales.

El artículo ***"Presence of microplastic in target species of small scale fisheries and possible social implications on the local communities"*** analiza la presencia de microplásticos en especies de peces capturadas por pesquerías artesanales en Puerto Morelos, México, y sus posibles implicaciones sociales. Los resultados muestran que el 57% de los peces analizados contenían microplásticos, con mayor carga en especies de amplio rango de movilidad y aquellas capturadas con líneas de mano, asociadas a peces de menor valor económico y consumo local. A través de entrevistas, se identificó que los pescadores, cuya única fuente de ingresos es la pesca, desconocen en gran medida la contaminación por microplásticos en los peces que consumen o venden. El estudio alerta sobre los riesgos ambientales y de salud pública derivados de esta contaminación, especialmente para comunidades costeras vulnerables, y subraya la necesidad de integrar enfoques socioambientales para abordar el problema de manera integral. Esta investigación se enmarca en el tema prioritario sobre agentes tóxicos y procesos contaminantes.

El artículo ***"A global analysis of land use regulation, urban form, and greenhouse gas emissions"***, en el contexto del tema prioritario de sistemas socio-ecológicos, aborda cómo las políticas de uso de suelo urbano están relacionadas con la forma de la ciudad y las emisiones de gases de efecto invernadero. Utilizando datos comparativos para 431 áreas urbanas en casi 40 países, el estudio analiza la administración del registro de propiedades como indicador de regulación y su vínculo con la densidad urbana y las emisiones de carbono. Los hallazgos muestran que las ciudades compactas, con centros construidos y vías





cortas, tienen menores emisiones de carbono per cápita. Además, se encontró que los lugares con una burocracia inmobiliaria que consume más tiempo son más densos y tienen menores emisiones, desafiando la creencia de que la regulación siempre genera expansión urbana. Esto resalta la necesidad de un análisis más detallado de cómo las regulaciones afectan la sostenibilidad urbana y la importancia de contar con mejores datos globales sobre distintos tipos de regulación. Este trabajo contribuye al entendimiento de los sistemas socioambientales al destacar la interdependencia entre las dinámicas urbanas y los factores climáticos. Al proponer medidas que promueven la sostenibilidad urbana y la adaptación al cambio climático, el estudio ofrece herramientas para la formulación de políticas públicas orientadas a reducir la vulnerabilidad y fomentar ciudades más resilientes y sostenibles.

El artículo en el tema prioritario de salud, ***“Sleep Quality, Nutrient Intake, and Social Development Index Predict Metabolic Syndrome in the Tlalpan 2020 Cohort: A Machine Learning and Synthetic Data Study”*** analiza cómo la calidad del sueño, la ingesta de nutrientes y el índice de desarrollo social influyen en el síndrome metabólico (SM) en una cohorte de la Ciudad de México. Este síndrome es un conjunto de condiciones, como hipertensión, exceso de grasa abdominal, niveles elevados de glucosa y colesterol, que aumentan el riesgo de enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2 y otros problemas de salud.

Utilizando modelos de aprendizaje automático, los investigadores identificaron que, en hombres, factores como el alto consumo de lactosa y carbohidratos, el rezago educativo y la convivencia en pareja sin matrimonio están asociados con el SM. En mujeres, se destacaron la ingesta de proteínas, fructosa y colesterol, así como el consumo de cobre, el ronquido, el llanto, la somnolencia, la adecuación sanitaria y la ansiedad. Este estudio aporta al campo de la salud al evidenciar la necesidad de enfoques personalizados para manejar el SM, considerando factores sociales, dietéticos y de calidad del sueño. Al identificar predictores específicos según el género, se pueden diseñar intervenciones más efectivas que aborden las particularidades de cada grupo, mejorando así la salud pública y reduciendo la prevalencia del SM en la sociedad.

Un tema prioritario de gran relevancia es el de agua y gestión de cuencas, en el artículo ***“Mapping Forestry Suitability Land and Landuse in the Highland, Usumacinta Watershed, Mexico”*** se analiza la aptitud forestal y el uso actual del suelo en las zonas altas de la cuenca del Usumacinta, compartida por México, Guatemala y Belice. Los autores identifican que el 61.45% de esta área es apta para actividades forestales, con predominio de terrenos con pendientes entre 25% y 50%. Sin embargo, fuera de las áreas naturales protegidas, gran parte de esta tierra ha sido transformada por actividades humanas en vegetación secundaria, pastizales y cultivos, lo que conlleva riesgos ambientales significativos. Este estudio contribuye a la gestión de cuencas hidrográficas al proporcionar información detallada sobre



la aptitud del suelo para actividades forestales y su uso actual. Esta información es esencial para diseñar estrategias de conservación y restauración que protejan los recursos de suelo, agua y biodiversidad. Al promover prácticas de uso del suelo más sostenibles, se pueden mitigar los impactos negativos de la deforestación y la degradación del suelo, mejorando la calidad de vida de las comunidades locales y asegurando la provisión de servicios ecosistémicos vitales.

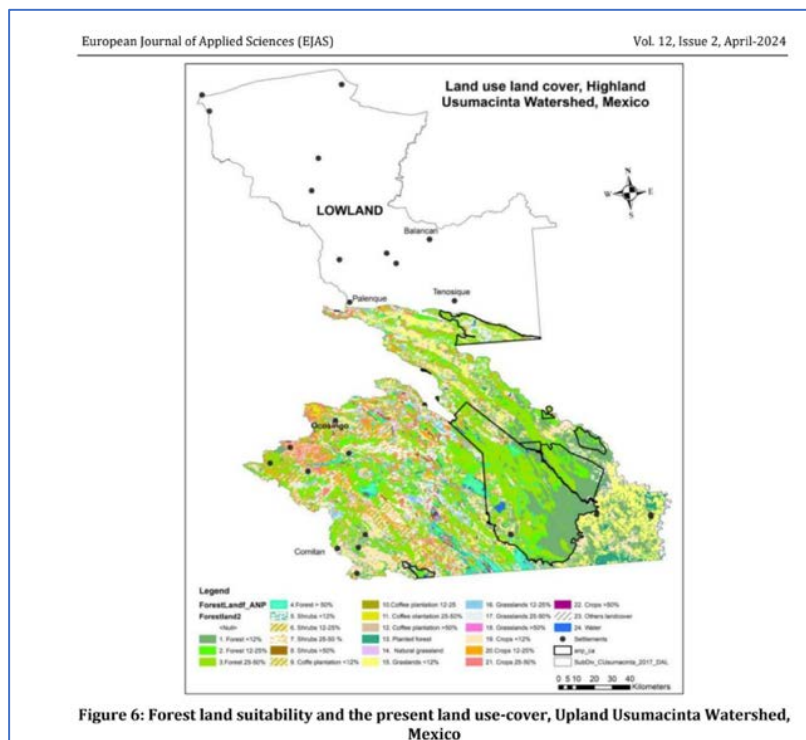


Figure 6: Forest land suitability and the present land use-cover, Upland Usumacinta Watershed, Mexico

ILUSTRACIÓN 5. APTITUD DE LAS TIERRAS FORESTALES Y USO DE SUELO EN LA CUENCA ALTA DEL USUMACINTA. (IMAGEN DEL ARTÍCULO)

Finalmente, en el tema de soberanía alimentaria se pone como ejemplo el artículo ***“Cadena de suministro para la sostenibilidad de los apicultores del estado de Jalisco, México”*** analiza los desafíos que enfrentan los productores de miel en Jalisco debido a intermediarios y competencia desleal de productos importados de menor calidad y precio. Mediante una metodología de cinco etapas, los autores evalúan factores internos y externos que afectan la cadena de suministro apícola, proponiendo estrategias para fortalecer las organizaciones y mejorar la producción y comercialización. Entre las conclusiones, se destaca la necesidad de cooperar en la configuración de cadenas de suministro cortas, crear instituciones y estandarizar prácticas de manejo integral de las colmenas. Este estudio contribuye a la soberanía alimentaria al proponer mejoras en la cadena de suministro de la miel,



promoviendo la producción local y reduciendo la dependencia de importaciones. Al fortalecer la apicultura local, se garantiza un suministro más estable y de calidad, beneficiando tanto a productores como a consumidores y contribuyendo a la seguridad alimentaria regional.

Proyecto editorial de CentroGeo

Desde finales de 2023 se integró un Comité Editorial con el fin de conformar un proyecto editorial del CentroGeo. En el 2024 el Comité trabajó en el marco normativo para establecer, conducir y evaluar el proyecto editorial institucional. Para ello se diseñaron y revisaron la Política editorial, el Marco operativo y los Lineamientos editoriales. También se diseñaron los formatos para que los autores realicen la solicitud de publicaciones y los dictaminadores viertan sus evaluaciones. Durante ese mismo año, se coordinó el proceso de dictaminación del libro titulado “Interpretar la naturaleza para encontrar a quienes nos faltan. Ciencias biológicas, físicas y de la tierra aplicadas a la detección de inhumaciones clandestinas”, publicado en coedición con el Gobierno de Jalisco. A finales del año 2024 se recibió la propuesta de dos publicaciones de libros, tentativamente titulados “Notas teóricas e introductorias sobre RADAR de apertura sintética” y “El enfoque territorial en las intervenciones gubernamentales: Reflexiones y Propuestas para México”; en el tiempo transcurrido en el 2025, se le ha dado seguimiento al desarrollo de estas dos publicaciones. Estas acciones han contribuido a fortalecer y seguir construyendo la calidad académica y editorial de las publicaciones que produzca el Centro.

De este modo se puede ver que, durante 2024, CentroGeo consolidó avances importantes en la generación de conocimiento de frontera, cumpliendo y superando algunas de las metas establecidas en su Programa Institucional. El fortalecimiento de su planta académica, el incremento en la participación en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, así como la producción científica orientada a temas prioritarios nacionales, evidencian un compromiso sólido con el desarrollo de la ciencia geoespacial en beneficio del país.

OBJETIVO PRIORITARIO 2. IMPULSAR LA FORMACIÓN DE CIENTÍFICOS, TECNÓLOGOS Y ESPECIALISTAS CON ALTO NIVEL DE CALIDAD QUE CONTRIBUYAN AL DESARROLLO DE LAS CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL Y EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRIORITARIOS DEL PAÍS

Durante 2024, CentroGeo logró avances significativos en la formación de científicos y especialistas en ciencias de información geoespacial, consolidando su oferta de posgrados reconocidos en el Sistema Nacional de Posgrados del Conahcyt. Destacó la implementación de estrategias académicas, como seminarios y coloquios de investigación, que fortalecieron





la trayectoria formativa en los programas de maestría y doctorado buscando contribuir a una mayor eficiencia terminal.

Asimismo, el Consejo Directivo de CentroGeo aprobó el programa del Doctorado Nacional en Ciencias en Agroecología (DNA) como programa institucional, lo que permitirá que en la promoción de 2025 se reciban estudiantes de este Doctorado en nuestra institución, consolidando así nuestra participación en este importante esfuerzo interinstitucional.

Por otro lado, se avanzó en la actualización de los planes de estudio de la Especialidad en Geomática y se impulsaron acciones de seguimiento a egresados, evidenciando la pertinencia y el impacto positivo de la formación recibida en el desempeño profesional de los graduados. Estos resultados reflejan un compromiso sólido con las recomendaciones de fortalecimiento académico planteadas por el Comité Externo de Evaluación.

Para impulsar la formación de científicos, tecnólogos y especialistas con alto nivel de calidad que contribuyan al desarrollo de las Ciencias de Información Geoespacial, CentroGeo cuenta con cuatro programas de posgrado reconocidos en el Sistema Nacional de Posgrados: La Especialidad en Geomática y la Maestría en Planeación Espacial como programas profesionalizantes; así como el Posgrado integrado en Ciencias de Información Geoespacial, integrado por la Maestría en Ciencias de Información Geoespacial (MCIG) y el Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial (DCIG). Los programas están orientados en formar estudiantes de alto nivel académico con ética profesional para realizar investigación, docencia e innovación tecnológica que contribuyan al desarrollo de conocimiento científico y crecimiento nacional en un contexto global intercultural y dinámico.

Los planes de estudio integran temas que atienden problemas nacionales actuales, ofreciendo a los estudiantes de distintas áreas de conocimiento una comprensión holística de su realidad que les facilite poder insertarse en sectores estratégicos y participar en los procesos de planeación y vinculación que requiere la gestión del territorio.

Población estudiantil

En el año 2024 se reportaron 102 alumnos matriculados (incluidos los de nuevo ingreso) en los distintos programas de posgrado. Los estudiantes de nuevo ingreso se distribuyeron en la misma medida entre hombres y mujeres (18 mujeres y 18 hombres). Por programa, la especialidad en geomática tuvo 7 mujeres de nuevo ingreso (54%), la maestría en planeación espacial 4 (57%), la Maestría en Ciencias de Información Geoespacial 7 (58 %), además, ninguna mujer ingresó al programa de Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial en 2024.





La gran mayoría de los estudiantes son apoyados con beca, de los 102 matriculados, 85 contaron con beca del CONAHCYT/SECIHTI; asimismo, de enero a agosto 3 alumnos estuvieron becados por parte del CentroGeo, cifra que cerró con 4 alumnos de septiembre a diciembre.

TABLA 3. NÚMERO DE ALUMNOS INSCRITOS EN LOS PROGRAMAS DE POSGRADO, NUEVOS INGRESOS Y BAJAS EN 2024

Nombre del Posgrado	Objetivo	Número de estudiantes matriculados en 2024	Estudiantes de nuevo ingreso 2024	Bajas
Especialidad en Geomática	Formar especialistas en Geomática capaces de usar o adaptar tecnologías geoespaciales para facilitar la interacción y colaboración con y entre profesionistas de distintas disciplinas, así como de enmarcar y contextualizar un fenómeno en el espacio geográfico, para apoyar en la generación y aplicación de conocimiento desde una visión territorial que contribuya a solucionar los problemas y necesidades que la sociedad demande.	25	13	
Maestría en Planeación Espacial	Formar profesionales de planeación espacial con habilidades y conocimiento para trabajar en actividades relacionadas con la planeación de espacios urbanos y rurales, de lugares y regiones y de temas como la gestión y conservación del medio ambiente, el desarrollo de redes y proyectos de infraestructura, la	20	7	1





	geografía económica o el desarrollo y ordenamiento socio espacial, entre otros.			
Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	Formar recursos humanos en Ciencias de Información Geoespacial, capaces de realizar, a través de diversos enfoques, investigación básica y aplicada en los temas fundamentales de las CIG y en disciplinas afines, aplicando metodologías, herramientas y tecnologías de las CIG para investigar fenómenos y problemáticas derivadas de dinámicas territoriales, desde una perspectiva interdisciplinaria.	30	12	1
Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial		27	4	
Total		102	36	

Al cierre de 2024 se graduaron 25 estudiantes: 12 de la Especialidad en Geomática, 10 de la Maestría en Ciencias de la Información Geoespacial (MCIG) y 3 de la Maestría en Planeación Espacial (ver Tabla 4). Este número de egresados es el segundo más alto registrado desde 2021. Entre las tendencias observadas destaca que el número de egresados de la Especialidad en Geomática se ha mantenido estable, reflejo de la ocupación continua de los espacios disponibles y de la elevada tasa de conclusión de los estudiantes que ingresan al programa. De los 14 estudiantes que ingresaron en 2023 a este programa, 12 se graduaron (86%). En cuanto a la MCIG, se graduaron 10 alumnos, cifra que representa cuatro más que en 2023 y siete más que en 2022. Por su parte, en la Maestría en Planeación Espacial se graduaron tres estudiantes, uno más que en 2022.

Cabe señalar que el Comité Externo de Evaluación recomendó establecer estrategias y acciones puntuales para fortalecer los programas de posgrado del Centro. En este sentido, consideramos que las estrategias implementadas, como la realización de seminarios de tesis e investigación, así como los coloquios de avances de investigación en el Posgrado Integrado (maestría y doctorado) en Ciencias de Información Geoespacial, comienzan a rendir frutos,





principalmente en la maestría, donde se ha observado un crecimiento en el número de egresados. Se espera que próximamente estas acciones también se reflejen en el número de egresados del doctorado.

TABLA 4. ESTUDIANTES DE POSGRADO DE CENTROGEO GRADUADOS EN LOS AÑOS 2019- 2024.

Programa	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Especialidad en Geomática	8	11	12	11	12	12
Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	0	3	12	3	6	10
Maestría en Planeación Espacial	0	0	3	6	2	3
Doctorado en CIG	0	2	0	1	0	0
Total	8	16	27	21	20	25

Tesis de maestría y proyectos terminales de Especialidad en Geomática

Los alumnos pertenecientes a los diversos programas de posgrado impartidos por la institución son impulsados a tratar temas nacionales de interés. En el año 2024 se presentó la defensa del trabajo de tesis de 13 estudiantes para obtener el grado de maestría: 10 del programa de Maestría en Ciencias de Información Geoespacial y 3 en la Maestría en Planeación Espacial; los títulos de las tesis muestran la diversidad de temas abordados:



TABLA 5. TÍTULOS DE TESIS DE MAESTRÍA 2024

No.	Título de la tesis / (Proyecto terminal, trabajo en equipo)	Programa	Fecha de terminación
1	Modelo de segmentación semántica de columnas de humo derivadas de incendios forestales en México.	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	08 de febrero
2	Los caminos reales de Huichapan, Hidalgo, 1760-1821. Detección desde las CIG.	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	28 de febrero
3	Detección y monitoreo de discurso de odio hacia la comunidad LGBT en Twitter, un acercamiento desde el aprendizaje computacional	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	02 de abril
4	Detección de Cambios de cobertura del suelo forestal a huertos de aguacate en la meseta Aguacatera del Estado de Michoacán con Sensores	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	03 de abril
5	Análisis socioeconómico de la violencia contra las mujeres en el Estado de México y Ciudad de México	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	03 de abril
6	Clasificación de Imágenes de Vertebrados Marinos y su Entorno Espacial: una Perspectiva Basada en Aprendizaje Profundo	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	13 de mayo
7	Evaluación de la eficacia de las técnicas de proyección para la segmentación semántica de nubes de puntos capturadas por LIDAR	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	04 de junio
8	Evaluación de la vulnerabilidad costera presente y futura en el conjunto de cuencas hidrológicas Copalita - Zimatán - Huatulco, Oaxaca	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	02 de julio
9	Revisión de Técnica DInSAR para la Estimación de la Velocidad de Desplazamiento de Glaciares Circumpolares	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	26 de agosto
10	Dinámica de la cobertura del bosque templado en el municipio de Huixquilucan de Degollado, Estado de México, durante el periodo 1988-2023	Maestría en Planeación Espacial	03 de septiembre
11	Vivienda deshabitada en el Arco Nororiente del Valle de México: determinantes, análisis espacial y propuestas de política pública desde la planeación espacial	Maestría en Planeación Espacial	03 de septiembre





12	El derecho a la vivienda como resistencia: perspectivas territoriales de la vivienda irregular en la Ciudad de México	Maestría en Planeación Espacial	26 de septiembre
13	Georeferenciación automática de solicitudes de atención ciudadana mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural	Maestría en Ciencias de Información Geoespacial	19 de noviembre

En la Especialidad en Geomática, los estudiantes presentaron cuatro trabajos finales (proyectos terminales) realizados en equipos de tres integrantes, cuyos títulos se enlistan a continuación:

TABLA 6. TÍTULOS DE TRABAJOS FINALES DE GEOMÁTICA APLICADA (ESPECIALIDAD EN GEOMÁTICA)

No.	Proyecto terminal
1	Detección de cambios en el estado de salud de la vegetación y su correlación con la concentración de ozono en el suelo de conservación de las alcaldías Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras y Cuajimalpa de Morelos en el periodo de 2003-2023
2	Modelado para la Restauración Ecológica: Identificación de áreas prioritarias para la restauración en la Reserva de la Biósfera Montes Azules, Chiapas para los años 2009 y 2023
3	Consecuencias en la salud por el uso de agua de pozos en el Valle del Mezquital de 2010 a 2022
4	Desarrollo de una plataforma digital para la identificación de sitios potenciales de tratamiento de aguas residuales domésticas en la cuenca del Alto Lerma, Estado de México

Plantilla de profesores

A lo largo de 2024, se impartieron 61 cursos entre materias obligatorias y optativas, en el posgrado integrado en Ciencias de Información Geoespacial (maestría y doctorado), impartidas por 48 profesores distintos. En la Maestría en Planeación Espacial se impartieron 8 materias por 9 profesores; mientras que en la Especialidad en Geomática se impartieron 12 materias entre 15 profesores. La mayoría de los docentes cuenta con reconocimiento del SNII.

Actualización de programas

Cabe destacar que en el primer semestre de 2024 se comenzó con el proceso de actualización del plan de estudios y exámenes de admisión de la Especialidad en Geomática. Este proceso





se ha llevado a cabo en grupos de trabajo para evaluar, entre otros aspectos, la seriación de las materias y actualización de sus contenidos, así como para evaluar la pertinencia de los exámenes de admisión y hacer la actualización de estos.

Participación en el Doctorado Nacional en Ciencias en Agroecología

Un resultado del cual CentroGeo se siente especialmente orgulloso es el de haber colaborado, junto con otros centros públicos de investigación y la SECIHTI en la conformación del Doctorado Nacional en Ciencias en Agroecología (DNA), presentado el 23 de enero de 2024 y que abrió su primera convocatoria en el mismo mes. El programa está orientado en la formación de investigadores que aborden, desde múltiples perspectivas epistémicas y metodológicas, investigaciones encaminadas a responder a la necesidad de contar con nuevas formas de interacción con las instituciones académicas y con los diferentes actores de la sociedad, que permitan estudiar, generar y/o acompañar los modelos de transición hacia la agroecología, que sean ecológicamente robustos, viables, socialmente justos y culturalmente apropiados.



ILUSTRACIÓN 6. EVENTO DE BIENVENIDA A LA PRIMERA GENERACIÓN DEL DNA EN EL ECOSUR, SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS.

En su calidad de CPI Participante, CentroGeo colaboró durante el mes de mayo en el proceso de selección de la primera generación del DNA con sede en ECOSUR. Con investigadores e investigadoras de los 9 CPI participantes se integraron 12 comisiones de evaluación de expedientes. Se revisaron un total de 75 expedientes, de 3 a 5 por comisión y de forma independiente por cada investigador o investigadora. Se entrevistaron a un total de 57 personas por 37 investigadores y se admitieron a 51 personas, inscribiéndose 48.



En 2024 se inició con impartición de las materias optativas para el DNA, “Sociedad y Territorio”, con 5 alumnos inscritos y en la asignatura de “Metodología de la Investigación I” con 3 estudiantes inscritos.

Seguimiento de graduados

Se realizó seguimiento de los egresados del CentroGeo mediante un cuestionario que se envió a los graduados de la Especialidad en Geomática, la Maestría en Planeación Espacial y la Maestría y Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial y fue respondido por más de 50 exalumnos. El objetivo de este cuestionario fue conocer detalles de su empleo actual, puestos ocupados, sector laboral y la utilidad de las habilidades adquiridas durante sus estudios.

Para la Especialidad en Geomática, los graduados, con edades entre los 30 y 44 años y procedentes de diversas disciplinas como arquitectura, ingeniería y física, expresaron que su formación en el programa les permitió adquirir habilidades valiosas en programación, manejo de software especializado, y análisis de datos. La mitad de los encuestados señaló estar trabajando, ocupando posiciones como subdirector de área, científico de datos y docentes, en sectores que abarcan desde el académico hasta la gestión predial. Además, el perfil profesional desarrollado en esta especialidad ha sido un factor clave para su inserción laboral.

Por su parte, los egresados de la Maestría en Planeación Espacial, con edades de 30 a 55 años, y provenientes principalmente de carreras como arquitectura y economía, reportaron una alta tasa de empleo, con los encuestados ocupando puestos como jefes de departamento, directores y analistas en sectores variados como el académico, gubernamental y de tecnología. El cuestionario reveló que más del 60% ha cursado otro posgrado y que las habilidades en autoaprendizaje, redacción y fundamentos teóricos adquiridas durante la maestría han sido de gran utilidad en sus labores actuales.

Finalmente, en el caso de la Maestría y Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial, todos los egresados también reportaron estar empleados, principalmente en el sector público y educativo, ocupando roles como coordinadores de proyecto, investigadores y técnicos académicos. La mayoría destacó la importancia de habilidades en análisis de datos y trabajo en equipos multidisciplinarios. El 80% de estos graduados expresó estar muy satisfecho con su experiencia en el CentroGeo, resaltando el impacto positivo de su formación en sus trayectorias profesionales.



Los logros alcanzados en 2024 fortalecieron la posición de CentroGeo como una institución clave en la formación de especialistas capaces de atender problemas estratégicos para el país mediante enfoques geoespaciales. La combinación de calidad académica, innovación curricular y consolidación de procesos de egreso refleja una evolución alineada con los objetivos planteados en el Programa Institucional.

OBJETIVO PRIORITARIO 3. GARANTIZAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL, EN TEMAS PRIORITARIOS Y REGIONES ESTRATÉGICAS DE LA AGENDA NACIONAL QUE INCIDAN EN LA DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRIORITARIOS DEL PAÍS

Durante 2024, CentroGeo fortaleció su contribución a la solución de problemas prioritarios del país mediante el desarrollo de 40 proyectos de investigación en ciencias de información geoespacial, de los cuales una parte importante contó con financiamiento externo. Los proyectos atendieron temas estratégicos de la agenda nacional y se realizaron en estrecha colaboración con gobiernos locales, agencias gubernamentales, organismos internacionales y colectivos sociales.

El Centro amplió su presencia en áreas temáticas y territorios estratégicos, impulsando proyectos que articularon investigación científica con acciones de transformación social en regiones como la península de Yucatán, la Ciudad de México, el Estado de Oaxaca y el Estado de México. La demanda social de conocimiento constituye el punto de partida para la formulación de proyectos de investigación y vinculación, guiados por los temas prioritarios establecidos en los PRONACES.

En 2024, se desarrollaron 40 proyectos de investigación de los cuales 14 fueron financiados con recursos externos. Entre estos últimos destacan:

- “Desarrollo de proyectos de investigación en el marco de un enfoque territorial y de las ciencias de información geoespacial, que contribuyan en la definición de políticas públicas para la solución de problemas prioritarios del Estado de México”
- “Diseño e implementación de Plataforma Digital Oficial de Información Geográfica Espacial para 570 municipios y Sistema de Información Geográfica, para la integración del Atlas de Gestión Integral de Riesgos y Planes de Ordenamiento Territorial en 40 municipios del Estado de Oaxaca”



- “Adaptación al cambio climático en la gestión de los recursos hídricos en México: Mejora en el diseño y funcionamiento del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)” con la CONAGUA
- “Servicio en la planeación de un Observatorio Geográfico de Vivienda, Fase 1, para la Ciudad de México y Zona Metropolitana” con el Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva (IPDP)
- “Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica que, a partir del uso de fuentes de datos oficiales y no oficiales abiertas, junto con el aprovechamiento de herramientas geointeligentes, proporcione a CEMEX datos e información relevante para el monitoreo de incidentes viales sobre tramos carreteros en territorio mexicano, para la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas preventivas y correctivas en temas de seguridad vial”
- Desarrollo de un geovisor para la presentación, publicación y descarga de los proyectos "Restauración de ríos para la adaptación del cambio climático" (RÍOS) y "Conectando la salud de cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible" (CONECTA). Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.
- Project for “Sustainable Planning in the US and Mexico: Housing, Transportation and Climate Justice Perspectives”. The University of Texas at Arlington
- “Desarrollo de herramientas para el monitoreo de conflictos socio ecológicos en la península de Yucatán”
- “Monitoreo de Especies de Muérdago en Parques Urbanos Usando Imágenes Aéreas e Inteligencia Artificial”
- “Vigilancia Verde Participativa”
- “DT Global International Development UK LTD. Frontier Technologies 2”.

Además, es importante señalar que, en el tercer trimestre de 2024, la SECIHTI autorizó ocho nuevos proyectos de investigación del programa IXM alineados con las líneas de investigación de CentroGeo. Estos son:

- Futuros posibles: ciudades cuidadosas y regeneradoras de los sistemas socio-territoriales en México
- Geografía para la seguridad ciudadana y la seguridad humana;
- “Evaluación, monitoreo y sostenibilidad de procesos y servicios ecosistémicos en sistemas socio-ecológicos de México”





- Análisis de los procesos de adaptación social para el acceso al agua y la transformación hacia Sistemas Socioecológicos resilientes
- La política de vivienda en México: Condiciones, retos y perspectivas para un acceso justo y equitativo a la vivienda y hábitat adecuados
- Procesos urbanos y periurbanos: un análisis desde el continuo, las transiciones y los flujos.
- Perspectivas: Una Exploración Interdisciplinaria del Impacto de la Contaminación Lumínica en el Cáncer de Mama en el Sur Global desde la Perspectiva del Decrecimiento
- Dinámicas Territoriales en Escenarios de Cambio Climático: Gobernanza Ambiental y Análisis de Redes Sociales.

Cabe destacar que varios de los proyectos de investigación realizados se desarrollaron con el apoyo del Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoInt), brazo tecnológico de CentroGeo, responsable de diseñar e implementar plataformas de información y productos de software para su ejecución. En el siguiente apartado de este documento se mencionarán algunos de los proyectos, más soportados en el desarrollo tecnológico, en donde el papel de GeoInt fue fundamental.

Para mostrar la variedad de temas abordados en los proyectos de investigación, así como su incidencia, a continuación, se describen algunos de ellos.

Construyendo puentes hacia la búsqueda de soluciones a los conflictos socioecológicos en la Península de Yucatán.

Este proyecto fue impulsado en el marco del Programa Nacional Estratégico (PRONAI) de Sistemas Socioecológicos. Su objetivo general consistió en identificar, documentar y atender los conflictos socioambientales relacionados con la producción de alimentos, el manejo del territorio y la defensa de los bienes comunes en comunidades rurales y mayas de la península. La iniciativa buscó articular saberes científicos, técnicos y comunitarios para construir soluciones participativas, fortalecer capacidades locales y promover alternativas de sustentabilidad basadas en el respeto a los territorios y sus dinámicas socioecológicas.

CentroGeo tuvo un papel central en esta iniciativa, tanto en el desarrollo de herramientas tecnológicas a través del Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoInt) como en la articulación académica, territorial y metodológica del proyecto. Investigadores del CentroGeo interactuaron con el colectivo Tejedores del Territorio, desde donde





contribuyeron al diseño de estrategias participativas para el mapeo de conflictos, la elaboración de códigos éticos y la vinculación con actores comunitarios, colectivos y académicos.

Entre sus principales aportaciones, CentroGeo desarrolló la aplicación móvil “Centinelas del Mayab”, creada por el Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoInt). Esta herramienta, diseñada para registrar de forma comunitaria eventos críticos como incendios, afectaciones a apiarios o transformaciones del uso del suelo, fue puesta a prueba en campo en localidades como Kinchil. Asimismo, el equipo de CentroGeo Yucatán participó en actividades de formación e intercambio territorial, como los talleres de agroecología que promovieron prácticas sostenibles para la producción de alimentos. Con estas acciones, CentroGeo reafirmó su compromiso con una ciencia geoespacial socialmente comprometida, orientada a la defensa del territorio y el fortalecimiento de los sistemas socioecológicos del sureste mexicano.



ILUSTRACIÓN 7. TRABAJO DE CAMPO Y USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL "CENTINELAS DEL MAYAB"

Desarrollo de herramientas en localización de fosas clandestinas, a través del análisis correlacional de variables físicas, químicas y espectrales en la composición de cadáveres

En los últimos años, la desaparición forzada de personas en México ha experimentado un preocupante aumento. Este fenómeno, que afecta a familias y comunidades, ha generado alarma y urgencia en la búsqueda de soluciones. El 21 de noviembre de 2023 el CentroGeo y



la Comisión de Búsqueda de Personas del Estado de Jalisco (COBUPEJ), signaron un convenio de colaboración y coordinación para el desarrollo de herramientas en localización de fosas clandestinas, a través del análisis correlacional de variables físicas, químicas y espectrales en descomposición de cadáveres.

Se fijaron las bases de colaboración bajo las cuales dichas instituciones trabajaron durante poco más de un año, periodo durante el cual se aplicaron nuevas técnicas y metodologías para la detección de fosas clandestinas y la identificación de personas.

El trabajo en conjunto derivó en la publicación del libro, mencionado previamente en este informe, "Interpretar la naturaleza para encontrar a quienes nos faltan". Esta obra recoge estudios científicos y experiencias prácticas que orientan la aplicación de técnicas forenses para interpretar los cambios en el paisaje y, así, localizar posibles sitios de inhumación clandestina. El libro no solo refleja el avance en la investigación técnica, sino también el impacto social de la ciencia en la búsqueda de justicia.

Entre las innovaciones presentadas, se destacaron el uso de tecnología de percepción remota y geofísica de alta resolución, como drones, radar de penetración terrestre y sensores térmicos, que han permitido avances significativos en la identificación de zonas de posible deposición. También se exploraron los beneficios de la ciencia ciudadana, especialmente en la colaboración con colectivos de búsqueda, quienes han sido fundamentales para el desarrollo de nuevas metodologías de campo.

Este proyecto contribuye a la solución de problemas sociales mediante la investigación aplicada. Su incidencia se reflejó en la creación de herramientas tecnológicas que fortalecen la búsqueda de personas desaparecidas, en colaboración directa con autoridades y colectivos ciudadanos. Este proyecto ejemplificó la articulación entre innovación técnica y compromiso social en contextos de alta vulnerabilidad.

Vigilancia Verde Participativa

Este proyecto en desarrollo, uno de los ganadores en la convocatoria 2024 de la SECTEI, busca promover la participación ciudadana en el monitoreo y cuidado de la vegetación en áreas urbanas y protegidas de la Ciudad de México. A través de una aplicación móvil y una plataforma web, los ciudadanos registrarán y geolocalizarán información sobre la salud de árboles y plantas en su comunidad, incluyendo problemas como plagas, enfermedades, o daños causados por actividades ilícitas. Esta plataforma facilitará la toma de decisiones informadas y la planificación ambiental, involucrando a la población en el proceso de





conservación y permitiendo el acceso a información en tiempo real sobre el estado de la infraestructura verde urbana.

El proyecto también tiene un enfoque educativo y de sensibilización, en el cual se realizan talleres, campañas de divulgación en redes sociales, y actividades con escuelas y comunidades locales para fomentar la conciencia ambiental. Además, mediante el uso de “gamificación”, se incentivará el uso sostenido de la plataforma, creando una comunidad comprometida en la protección de su entorno. La plataforma incluye un sistema de etiquetado de imágenes y geovisualización para monitorear el estado de la vegetación, lo que no solo apoya la gestión ambiental en tiempo real, sino que también proporciona datos para el entrenamiento de modelos de detección automática de problemas fitosanitarios.

Al fomentar la participación ciudadana en el monitoreo ambiental de la Ciudad de México, el proyecto impulsa la generación de datos geoespaciales sobre la salud de la vegetación en áreas urbanas y de conservación. Esta información es esencial para la formulación de políticas públicas y la toma de decisiones informadas en temas de infraestructura verde y sostenibilidad urbana. El proyecto fortalece la colaboración entre comunidades, autoridades y organismos de investigación, promoviendo una gestión ambiental inclusiva y sostenible.

Monitoreo de especies de muérdago en parques urbanos usando imágenes aéreas e inteligencia artificial

En diversos estudios, el muérdago se ha catalogado como una especie parasitaria que se propaga rápidamente y sin control en bosques y ciudades mexicanas, causando una disminución de alrededor de 23.3 millones de hectáreas de árboles de coníferas y otras especies tan sólo en bosques. La ausencia de un adecuado control fitosanitario ha tenido diversos impactos negativos sociales, económicos y medioambientales. Más aún, el manejo adecuado del muérdago representa una tarea desafiante debido a la dificultad en su detección temprana para lograr un control adecuado de las infestaciones. De esta manera, el poder automatizar el proceso de detección de muérdago resulta indispensable debido a su fácil propagación en bosques, además de los altos costos involucrados para su identificación en campo. En esta investigación, se propone el uso de imágenes aéreas multiespectrales, registradas por dron, en combinación con algoritmos de inteligencia artificial, para la identificación de especies de muérdago y la localización de árboles muertos en parques urbanos de la Ciudad de México. Las zonas de estudio de esta investigación fueron cuidadosamente seleccionadas en conjunto con expertos de la SEDEMA. Es importante destacar que las imágenes multiespectrales, así como diversas características espaciales extraídas de ellas, servirán como insumo para entrenar un modelo de Red Neuronal Artificial y otro basado en Programación Genética; ambas técnicas permitirán



caracterizar e identificar automáticamente varias especies de muérdago. Como resultado, las técnicas desarrolladas serán integradas en una herramienta computacional que ayude al monitoreo de bosques.

Este proyecto aporta a la gestión de información geoespacial al proporcionar datos precisos y procesables sobre la ubicación y extensión de las infestaciones de muérdago. Además, al desarrollar una herramienta computacional para el monitoreo y control del muérdago, el proyecto fortalece la capacidad de las autoridades locales y otros actores para tomar decisiones informadas en la gestión fitosanitaria urbana. Esto no solo incide en la protección de áreas verdes, sino que también apoya la formulación de políticas públicas efectivas para la conservación ambiental, un pilar clave del Objetivo Prioritario 3 de CentroGeo.

Sustainable Planning in the US and Mexico: Housing, Transportation and Climate Justice Perspectives. The University of Texas at Arlington.

Del 14 de octubre al 10 de diciembre CentroGeo y la Universidad de Texas en Arlington realizaron conjuntamente el curso para estudiantes de posgrado de la Facultad de Arquitectura, Planificación y Asuntos Públicos de la Universidad de Texas en Arlington y de CentroGeo. El objetivo del curso es que los estudiantes logren reflexionar acerca de los problemas de la vivienda, clima y transporte en México y Estados Unidos; así como contrastar sus similitudes y diferencias; revisar, reflexionar y criticar las políticas de transporte, vivienda y clima promulgadas por los gobiernos locales en algunas ciudades de Estados Unidos y México; examinar cómo la planificación urbana integral puede respaldar el desarrollo urbano sustentable, basándose en el caso de la Ciudad de México; y diseñar y compartir enfoques para el desarrollo urbano sustentable que puedan mejorar la equidad y la justicia para un estudio de caso en México y Estados Unidos.

Este proyecto educativo de colaboración académica obtuvo el TIEF COIL Grant Award, con el objetivo de abrir puertas a nuevas oportunidades en el desarrollo de programas académicos conjuntos, iniciativas de investigación, oportunidades de intercambio de estudiantes, visitas de delegaciones a Texas y sus instituciones, entre otras.

Los avances alcanzados en 2024 reflejan el esfuerzo de CentroGeo por responder a las recomendaciones del Comité Externo de Evaluación, que señalaban la necesidad de fortalecer la vinculación entre investigación aplicada y solución de problemas nacionales. El impulso a proyectos que integran enfoques interdisciplinarios, tecnologías geoespaciales de vanguardia y colaboración directa con actores sociales evidencia un avance sustantivo en la incidencia del conocimiento generado en políticas públicas y estrategias de gestión territorial.





El fortalecimiento de la articulación entre la investigación, la tecnología y la acción social posiciona a CentroGeo como un actor estratégico en la generación de soluciones basadas en ciencia para problemas complejos del país, cumpliendo con el objetivo de garantizar proyectos relevantes para las regiones y temas prioritarios establecidos en su Programa Institucional 2022–2024.

OBJETIVO PRIORITARIO 4. ASEGURAR QUE EL LABORATORIO NACIONAL DE GEOINTELIGENCIA SEA UNA INSTANCIA INTERINSTITUCIONAL QUE INCIDA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS Y DE INNOVACIÓN, CON ALTO VALOR PÚBLICO Y EN BENEFICIO DE LA SOCIEDAD

Durante 2024, el Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoInt) consolidó su papel como instancia tecnológica interinstitucional de alto valor público, al liderar el desarrollo de plataformas y herramientas geoespaciales aplicadas a la solución de problemáticas sociales, ambientales y urbanas. A través de la participación en proyectos estratégicos con diversas instituciones públicas y privadas, GeoInt impulsó soluciones digitales en temas como accesibilidad, vivienda, cambio climático, gestión de riesgos, seguridad vial y planeación territorial.

Entre los avances más destacados se encuentran la consolidación de los sistemas Gema y Sisdai, este último reconocido internacionalmente por su contribución a la accesibilidad digital; el desarrollo de plataformas territoriales en Oaxaca y el Estado de México; así como el fortalecimiento de sistemas nacionales como el SINA, en colaboración con CONAGUA. Estas iniciativas, articuladas con múltiples actores institucionales, refuerzan el impacto social del Laboratorio y la capacidad de CentroGeo para desarrollar proyectos de innovación tecnológica con incidencia real en la toma de decisiones públicas.

A continuación, se describen algunos de los proyectos emblemáticos realizados por el GeoInt, que funciona como soporte del desarrollo tecnológico y del cumplimiento de los objetivos prioritarios de CentroGeo.

Gestor de mapas para la investigación en materia de humanidades, ciencias y tecnologías con el uso de componentes abiertos y reutilizables para promover la soberanía tecnológica (Gema)

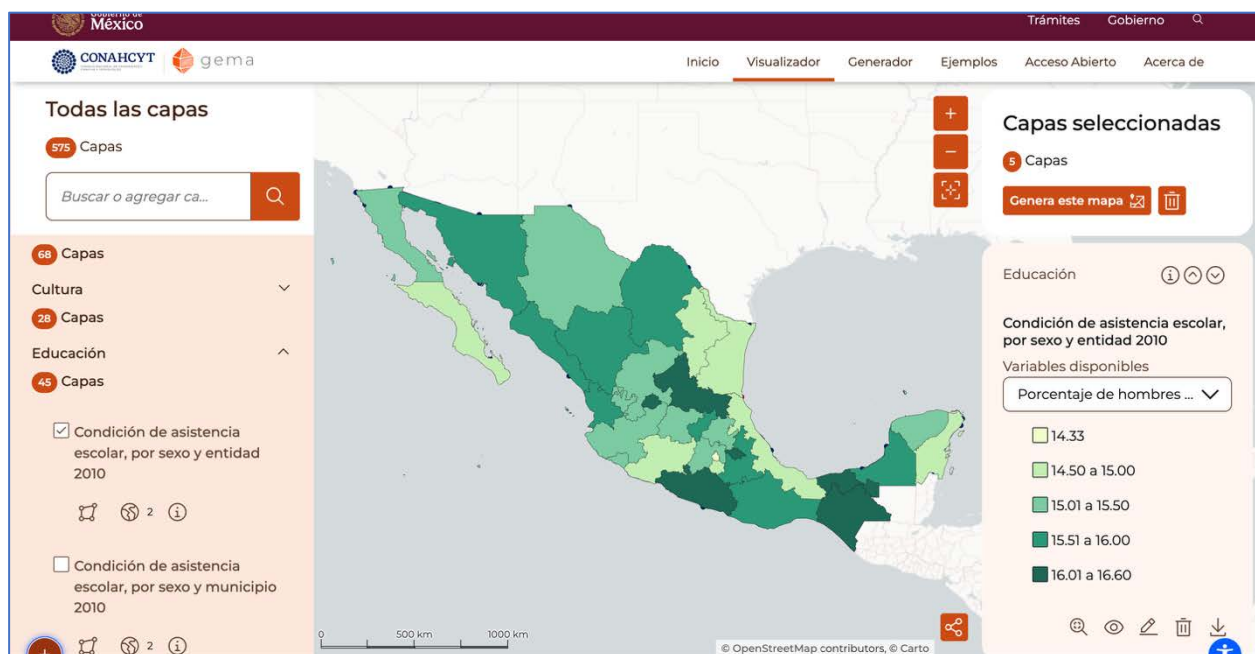
En 2024 se cerró la tercera etapa del proyecto Gema, iniciado en 2022, en colaboración con el Conahcyt (ahora SECIHTI). El gestor de mapas para la investigación en materia de humanidades, ciencias y tecnologías con el uso de componentes abiertos y reutilizables (Gema) es parte del Ecosistema Nacional Informático (ENI) de la SECIHTI y tiene como





objetivo potenciar el impacto social de proyectos de investigación a través de una infraestructura de conocimiento geoespacial que integre información estructurada. El proyecto aprovechó la experiencia de CentroGeo en el manejo de datos espaciales para integrar componentes interoperables en el sistema desarrollado.

El gestor Gema es un espacio pensado y construido en un entorno de acceso abierto, que posibilita transformar los datos en información y conocimiento de gran valor; por ello, todos los datos son abiertos, disponibles y descargables para que puedan ser utilizados, reutilizados y redistribuidos.



**ILUSTRACIÓN 8. VISUALIZADOR CARTOGRÁFICO GENERADO CON GEMA
([HTTPS://GEMA.CONAHCYT.MX/](https://gema.conahcyt.mx/)).**

Sistema de Diseño y Accesibilidad para la Investigación (Sisdai)

GeoInt también tuvo un papel fundamental en el desarrollo del Sisdai, el Sistema de Diseño y Accesibilidad para la Investigación, parte del ENI. El Sisdai potencia el impacto social de los proyectos de investigación al promover la autonomía e independencia tecnológica con el uso de componentes de software libre y contenidos abiertos, reutilizables y modulares para la elaboración de productos digitales como el desarrollo de portales para proyectos de investigación, interfaces accesibles y colaboraciones con componentes libres que privilegian el idioma español.

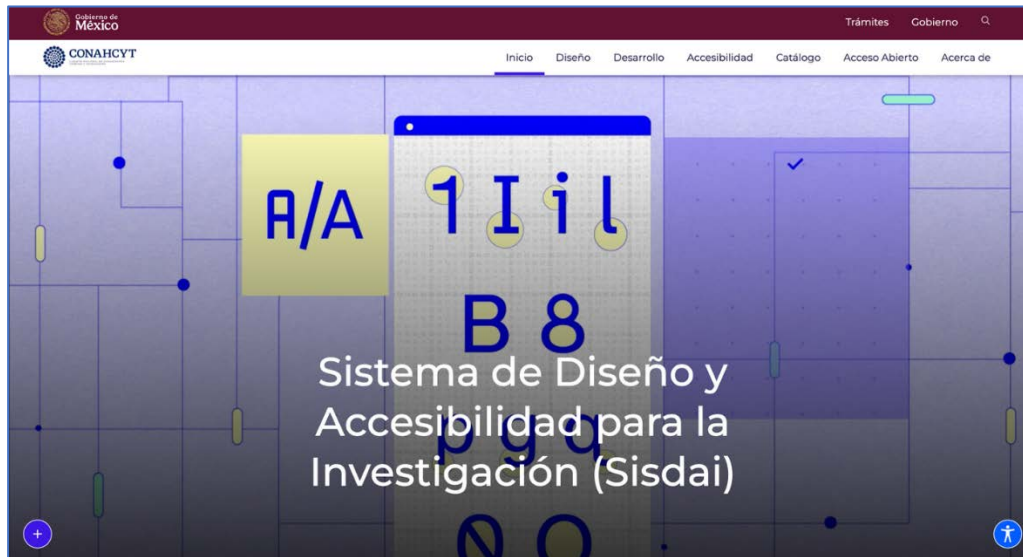


ILUSTRACIÓN 9. SISDAI ([HTTPS://SISDAI.CONAHCYT.MX/](https://sisdai.conahcyt.mx/)).

En noviembre de 2024 el Sis dai fue reconocido como proyecto finalista en los II Premios del Instituto de Accesibilidad para España y Latinoamérica en la categoría de accesibilidad digital. Para estos premios fueron considerados 70 proyectos de Perú, Colombia, Argentina, México y España.



ILUSTRACIÓN 10. RECONOCIMIENTO AL SISDAI POR EL INSTITUTO DE ACCESIBILIDAD (IDA) POR “PROYECTO DE ACCESIBILIDAD DIGITAL”

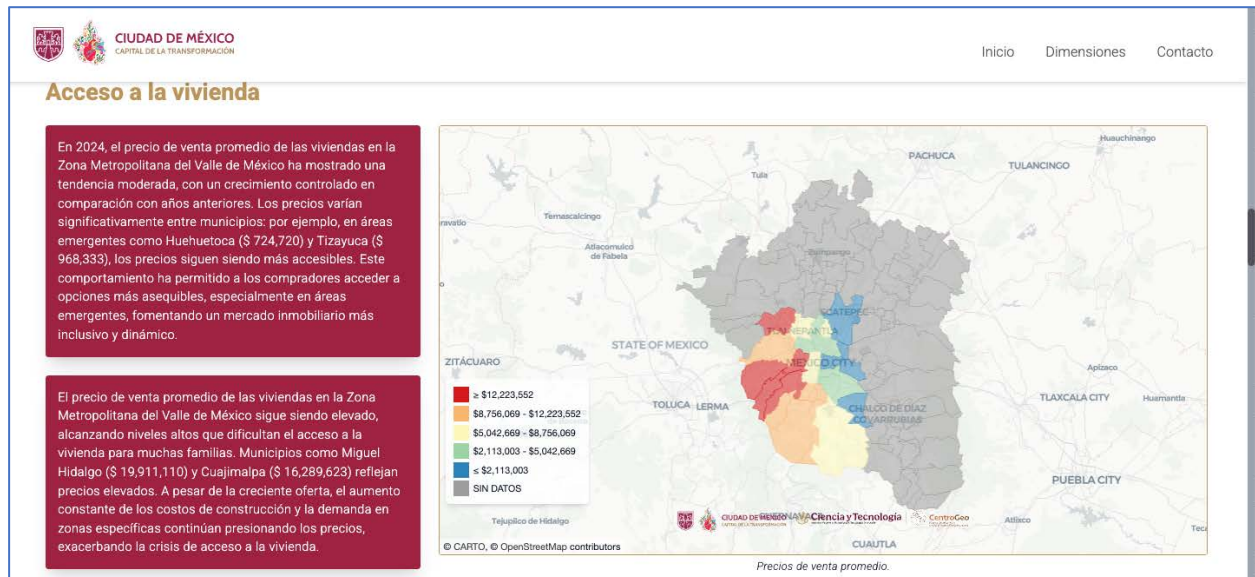


Servicio en la planeación de un Observatorio Geográfico de Vivienda, Fase 1, para la Ciudad de México y Zona Metropolitana

El proyecto “Servicio en la planeación de un Observatorio Geográfico de Vivienda, Fase 1”, para el Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva (IPDP), tiene como objetivo desarrollar las bases conceptuales, metodológicas y tecnológicas para la creación de un Observatorio Metropolitano de Vivienda (OMV) para la Ciudad de México. Esta iniciativa busca construir una visión integral y actualizada sobre las condiciones de habitabilidad en la metrópoli, mediante la integración de información relevante, el diseño de indicadores precisos y un marco conceptual adaptado a la realidad local. A mediano plazo, se espera que el observatorio funcione como una herramienta pública de consulta y análisis, útil tanto para las autoridades como para organizaciones sociales y ciudadanía en general.

Entre los componentes principales del proyecto destacan el diseño iterativo de indicadores agrupados en temáticas clave, el uso de metodologías reconocidas como la de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la CEPAL y la medición multidimensional de la pobreza, y la organización de talleres con expertos para validar enfoques y prioridades. La información generada se estructura a nivel de colonia, lo que permite una lectura territorial detallada sobre el estado de la vivienda y facilita el desarrollo de políticas públicas basadas en evidencia.

El Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoInt) de CentroGeo desempeña un papel central en este proyecto al encargarse del desarrollo tecnológico de la plataforma digital del observatorio. GeoInt diseña e implementa herramientas interactivas que permiten la visualización, consulta y análisis geoespacial de los indicadores, así como la incorporación de nuevos datos conforme el observatorio evoluciona. Esta labor técnica no sólo facilita la interoperabilidad de datos y el acceso abierto a la información, sino que también posiciona a CentroGeo como un referente en el desarrollo de infraestructura geotecnológica aplicada a temas de vivienda y urbanismo.



El proyecto contribuye directamente al cumplimiento del Objetivo Prioritario 4 de CentroGeo, al generar plataformas tecnológicas para el monitoreo de dinámicas territoriales mediante el uso de información geoespacial y herramientas analíticas. Asimismo, responde a las observaciones del Comité Externo de Evaluación para el ejercicio 2023, que recomendó consolidar la función tecnológica del Centro mediante proyectos con impacto público y articulación interinstitucional. Al abordar de forma integral y colaborativa un problema estructural como la vivienda, el Observatorio Metropolitano representa un ejemplo concreto de cómo la ciencia geoespacial puede aportar a la transformación social y a la toma de decisiones informadas en contextos urbanos complejos.

Adaptación al cambio climático en la gestión de los recursos hídricos en México: Mejora en el diseño y funcionamiento del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)

El proyecto, realizado para la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), busca fortalecer la capacidad del país para manejar y proteger sus recursos hídricos en el contexto del cambio climático y fue diseñado para apoyar a la Gerencia de Planificación Hídrica al mejorar tanto el diseño como el funcionamiento del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), que es el principal instrumento de gestión y consulta de datos hídricos a nivel nacional. Además, se reforzó el módulo de cambio climático dentro del SINA, alineándose con los compromisos nacionales e internacionales en materia de adaptación al cambio climático.



Como metas esperadas, el proyecto propuso optimizar el rendimiento del sistema para asegurar una mejor visualización, consulta y análisis de los datos que alberga. También se planteó la revisión y el análisis de los indicadores del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6, en particular, el indicador 6.6.1, que mide los cambios en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo. Se desarrolló una metodología para la evaluación de este indicador, incorporando recomendaciones internacionales y nacionales. Además, se integraron estrategias de largo plazo para la mejora continua del SINA, con especial énfasis en los datos sobre cambio climático y en la adaptación necesaria para enfrentar sus efectos en los recursos hídricos de México. La metodología para evaluación de indicadores utiliza imágenes de percepción remota y fue desarrollada por investigadores del CentroGeo para este proyecto. Esto demuestra la importancia de continuar con el fortalecimiento de la investigación en nuestro país ya que, en casos como este, la evaluación de indicadores debe realizarse a través de nuevas metodologías que contemplen las condiciones particulares de nuestro país.

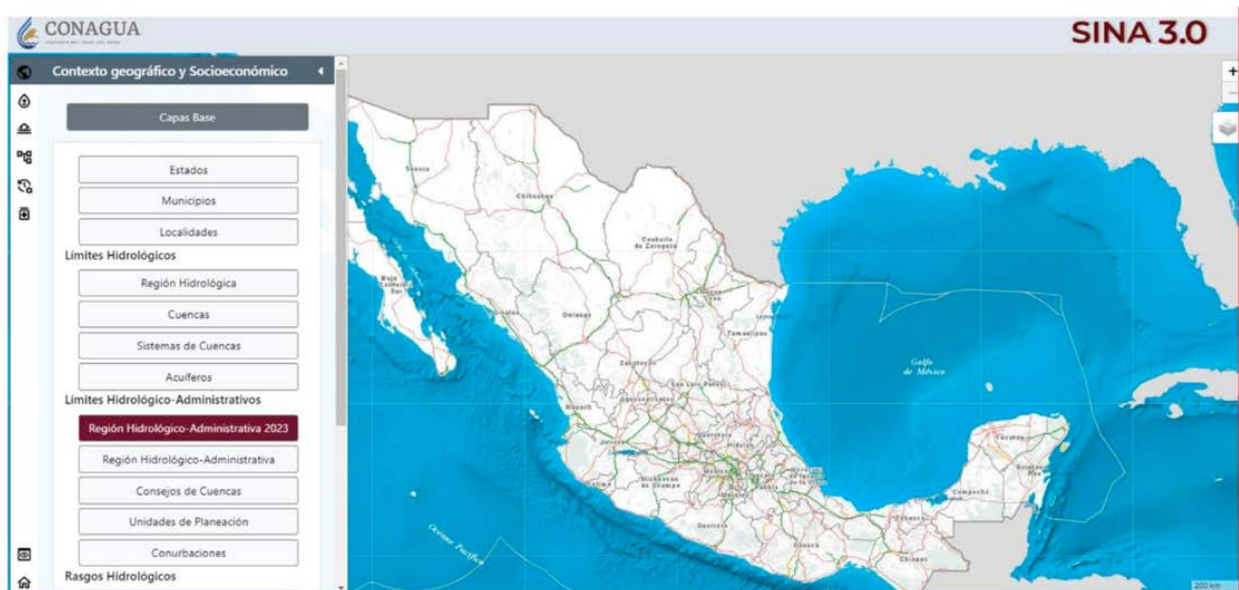


ILUSTRACIÓN 12. GEOVISUALIZADOR DEL SINA ([HTTPS://SINAV30.CONAGUA.GOB.MX:8080/](https://SINAV30.CONAGUA.GOB.MX:8080/))

Al contribuir con el desarrollo de un sistema de información más robusto y adaptado al cambio climático, el proyecto apoya la definición y aplicación de políticas públicas que aborden los desafíos ambientales en el país. La mejora del SINA permitirá a los responsables de políticas tener acceso a información confiable y actualizada, esencial para la toma de decisiones en regiones vulnerables.



En colaboración con entidades nacionales e internacionales, el proyecto refuerza las capacidades de México para responder a desafíos ambientales críticos y promueve un enfoque de gestión hídrica basado en datos y sustentabilidad.

Diseño e implementación de plataforma digital oficial de información geográfica espacial para 570 municipios y sistema de información geográfica para la integración del atlas de gestión integral de riesgos y planes de ordenamiento territorial en 40 municipios del estado de Oaxaca

El proyecto, desarrollado para el Instituto de Planeación del Estado Libre y Soberano de Oaxaca (INPLAN), tuvo como objetivo proporcionar herramientas e instrumentos al gobierno del estado de Oaxaca y sus municipios para reducir la vulnerabilidad ante desastres. A través de una planificación adecuada de los asentamientos humanos, el proyecto integró atlas municipales de riesgos y estableció planes de ordenamiento territorial que permiten una gestión sostenible del territorio. De esta forma, se busca contribuir a una disminución efectiva de los riesgos ambientales y sociales en el estado.

Las metas esperadas del proyecto incluyeron la creación de una plataforma digital estandarizada y validada por el INPLAN y la Coordinación Estatal de Protección Civil y Gestión de Riesgos de Oaxaca para el acceso y gestión de los atlas de riesgos y planes territoriales municipales, es accesible para consulta (<https://oaxotar.centrogeo.org.mx/>) y carga de información, facilitando el acceso a datos cruciales para la planificación territorial. La plataforma está equipada con mapas, tablas y gráficas, que sirven de insumos para elaborar los atlas de riesgos y planes de ordenamiento en 40 municipios, ayudando a las autoridades locales a tomar decisiones informadas sobre el desarrollo urbano.

El proyecto también contempló acciones específicas para asegurar el éxito de la plataforma. Estas incluyeron el diseño y la instalación de una infraestructura de información geográfica digital robusta (IDEGEO) que funcionará en servidores del INPLAN. Además, se dio la capacitación a 50 personas del personal del instituto y de los municipios participantes en el uso de la plataforma, promoviendo así la autosuficiencia en la gestión de la información territorial y de riesgos.

Entre los resultados directos logrados, destacan la creación de una plataforma digital capaz de albergar información geoespacial de 570 municipios, con datos de 40 municipios ya incorporados. Esto aporta insumos valiosos para la elaboración de 40 atlas de riesgos y 40 programas de ordenamiento territorial, lo que brindó una base sólida para la toma de decisiones en el estado. La capacitación de personal en el uso de esta plataforma asegura su



continuidad y eficacia, y la experiencia obtenida en Oaxaca sugiere la posibilidad de ampliar el servicio a otros municipios y entidades federativas de México.

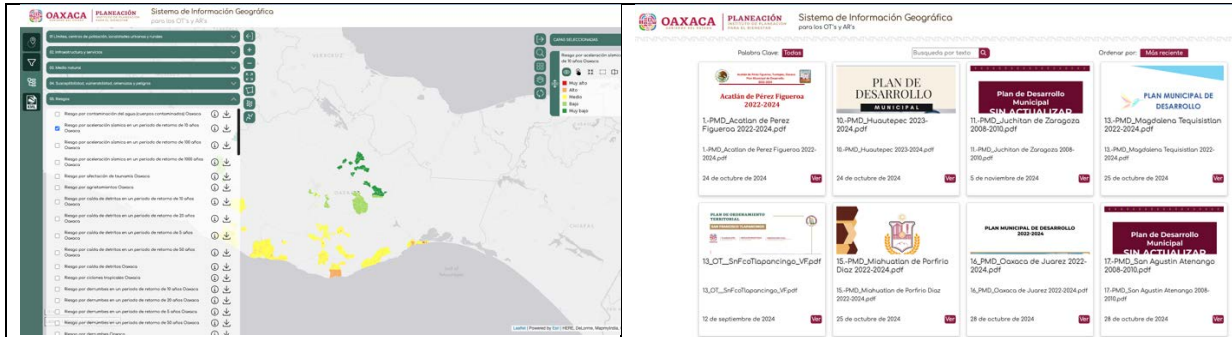


ILUSTRACIÓN 13. PLATAFORMA DIGITAL DESARROLLADA PARA EL INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL BIENESTAR DE OAXACA

Este proyecto contribuye en la creación de una herramienta esencial para la planificación territorial y la gestión de riesgos porque permite a los gobiernos locales y estatal tomar decisiones informadas y reducir los riesgos asociados a desastres naturales, logrando así un impacto positivo en la seguridad y sostenibilidad de la región, un enfoque clave en un estado vulnerable como Oaxaca, en donde se respalda con esta plataforma, la creación de políticas públicas basadas en evidencia.

Sistema de Información Geográfica (SIG) para CEMEX

Se desarrolló un sistema de monitoreo en tiempo real de seguridad vial junto con CEMEX, utilizando datos de Waze para mejorar la seguridad de los transportistas y optimizar rutas. Esta herramienta promueve la adopción de prácticas seguras. Este proyecto se realizó a través del Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoInt) y demuestra la capacidad de la institución para integrar tecnología geoespacial en la logística de empresas, siendo replicable para otros sectores. La información generada permite a CEMEX tomar decisiones informadas y aplicar medidas preventivas y correctivas enfocadas en mejorar la seguridad vial.

Visualizador para el Plan de Resiliencia Ambiental de Monterrey

En colaboración con la Red de Ciudades Resilientes América Latina y el Caribe A.C. (Rcities) y el Instituto Municipal de Planeación Urbana y Convivencia de Monterrey (IMPLANC), el GeoInt desarrolló un visualizador interactivo para el Plan de Resiliencia Ambiental de Monterrey. Esta herramienta utiliza normas internacionales de estandarización de datos geoespaciales, permitiendo la visualización dinámica de información crítica y la capacitación





de miembros del instituto para actualizar y enriquecer el prototipo, promoviendo una gestión urbana más efectiva y colaborativa.

Proyecto EDOMEX: Catálogo de Información Geográfica

En colaboración con la Secretaría de Gobierno del Estado de México, CentroGeo, con el soporte de GeoInt, desarrolló un catálogo de datos en temas prioritarios como bienestar, agua, salud y educación, apoyado en talleres de capacitación para el personal. Esta colaboración fortalece las capacidades institucionales, promoviendo un uso innovador de la información geoespacial en la gestión pública.

Reconocimientos

Además del reconocimiento por parte del Instituto de Accesibilidad por el Sis dai, GeoInt fue reconocido en la II edición del Reconocimiento a las Buenas Prácticas Académicas en Estado Abierto y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este reconocimiento destaca el impacto del GeoInt en la gestión de la pandemia a través del acceso a datos abiertos y la promoción de la transparencia. La presentación de la maestra Karime González durante el congreso en Costa Rica subrayó la importancia de las tecnologías geoespaciales en la gestión de crisis, fortaleciendo el rol del laboratorio en la colaboración internacional para enfrentar desafíos globales.



ILUSTRACIÓN 14. CEREMONIA DE ENTREGA DEL RECONOCIMIENTO A LAS BUENAS PRÁCTICAS ACADÉMICAS EN ESTADO ABIERTO Y AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE



ILUSTRACIÓN 15. DIPLOMA OTORGADO POR EL INSTITUTO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Los resultados obtenidos en 2024 dan cumplimiento sustantivo al Objetivo Prioritario 4 del Programa Institucional, al posicionar al Laboratorio Nacional de Geointeligencia como un eje articulador entre ciencia, tecnología y política pública. La creación de plataformas abiertas, el uso de componentes tecnológicos reutilizables y la capacitación institucional contribuyen a fortalecer la infraestructura de datos del país y a democratizar el acceso al conocimiento geoespacial.

Además, las acciones emprendidas responden de manera directa a las recomendaciones del Comité Externo de Evaluación 2023, que subrayaron la importancia de consolidar el papel tecnológico de CentroGeo mediante proyectos con impacto social, valor público y articulación con diversos sectores. El reconocimiento nacional e internacional de varias de estas



iniciativas no solo valida su calidad, sino que confirma la relevancia del enfoque adoptado por GeoInt en la construcción de soluciones innovadoras al servicio de la sociedad.

OBJETIVO PRIORITARIO 5. MEJORAR EL MODELO DE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN INSTITUCIONAL DE CENTROGEO, QUE CONTRIBUYA A SU SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA Y FACILITE LA TRANSFERENCIA Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN BENEFICIO DE LA POBLACIÓN

Desde hace poco más de una década CentroGeo ha experimentado una transformación notable en varios aspectos. De ser una institución con una sola sede en la Ciudad de México, actualmente cuenta con otras tres sedes académicas: en Aguascalientes, Querétaro y Mérida (sede Yucatán). Adicionalmente, a lo largo de estos años se incorporaron los investigadores asociados al programa Cátedras por México, actualmente Investigadores e Investigadoras por México, que hoy en día conforman un poco más del 52% de los investigadores que desempeñan sus actividades en la institución. También se ha ampliado tanto la oferta de posgrado como de Formación a distancia. Por otro lado, nuestro país ha experimentado cambios notables y una orientación en sus prioridades, hecho reflejado en la Ley General en materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación. Esto ha ofrecido grandes oportunidades, con una ley más acorde al quehacer científico de CentroGeo, fundamentado en las demandas de conocimiento e información por parte de la sociedad, y orientado a que el conocimiento tenga incidencia en los diversos contextos en que se aplica. Sin embargo, estos cambios, también implican retos notables para el Centro, mismos que requieren de un modelo organizacional y gestión institucional que pueda adaptarse a estas nuevas condiciones.

Los cambios y crecimiento de CentroGeo en los últimos años hicieron necesario un nuevo planteamiento organizacional que facilitara una mejor articulación de las actividades sustantivas. Se planteó una base para una reestructuración organizacional que incorporó la creación de las coordinaciones sustantivas **académica** y de **vinculación**, aunadas a la coordinación de **posgrado** en la construcción de una estructura organizacional flexible para enfrentar los retos institucionales y consolidar la posición del centro.

Taller de Planeación Estratégica

A partir de mayo de 2024 se llevaron a cabo talleres de planeación estratégica, en los que participaron el director general, así como investigadores y actores clave de CentroGeo. Estos talleres, tuvieron el objetivo de realizar el diagnóstico y una reflexión crítica sobre el quehacer de la institución en áreas sustantivas (proyectos, educación e investigación) con el fin de





contar con elementos para mejorar la organización y la gestión institucional, así como sus capacidades.

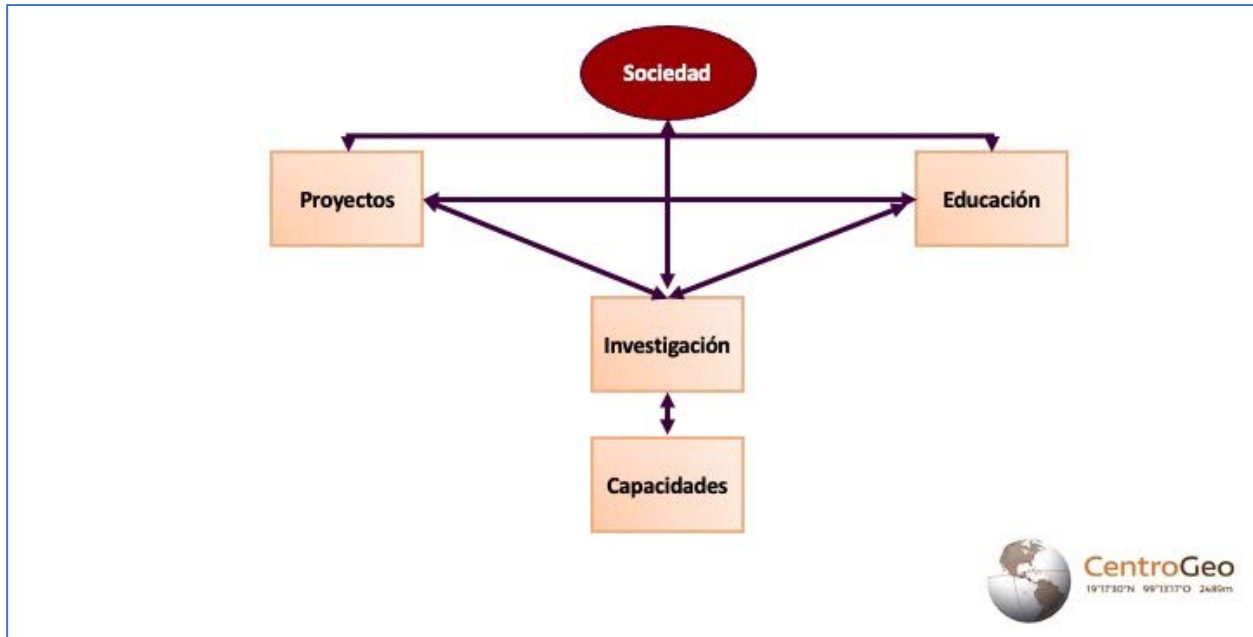


ILUSTRACIÓN 16. MAPA ESTRATÉGICO DE CENTROGEO

En el taller se contemplaron cinco líneas estratégicas que son:

1. INVESTIGACIÓN. “Generar investigaciones interdisciplinarias que empujen la frontera del conocimiento y atiendan problemas nacionales prioritarios desde un enfoque territorial”.
2. EDUCACIÓN. “Formar estudiantes autogestivos, con pensamiento crítico, conocimientos interdisciplinarios y compromiso social”.
3. CAPACIDADES. “Consolidar las capacidades de investigación, docencia y gestión de proyectos, con enfoque interdisciplinario y compromiso social”.
4. PROYECTOS. “Crear y fortalecer relaciones con los sectores públicos, sociales y productivos para la atención de problemas socioambientales mediante el desarrollo de proyectos interdisciplinarios que propongan nuevas líneas de investigación y aporten a la sustentabilidad económica de la Institución”.
5. ACCESO UNIVERSAL AL CONOCIMIENTO. “Fomentar acciones de divulgación”.



Para cada línea estratégica se establecieron acciones a realizar, tiempos, responsabilidades e indicadores de resultados. Estos elementos, entre otras cosas, se tomaron como base para realizar el Plan de Trabajo 2025.

Recomendaciones del Comité Externo de Evaluación (CEE)

El Comité Externo de Evaluación (CEE), en respuesta al Informe de Autoevaluación 2023 presentado por CentroGeo en mayo de 2024, emitió una serie de recomendaciones para la institución, estas recomendaciones han sido de la mayor importancia para guiar el trabajo de planeación estratégica de la institución y han sido base para actividades específicas que nos han permitido consolidar el desarrollo del centro. A continuación, se narran las actividades principales vinculadas con dichas recomendaciones.

Recomendación 1. *El CEE recomienda establecer estrategias y acciones puntuales enfocadas en el fortalecimiento de los posgrados del Centro. En cuanto a la eficiencia terminal de los posgrados, se recomienda que se enfoquen en la tasa de graduación. En particular, considerar de las becas que recibe la institución, cuántas están logrando el resultado final. Revisar otras experiencias para mejorar los procesos de titulación de sus estudiantes.*

En los últimos dos años, una de las preocupaciones principales ha sido la de mejorar la eficiencia en el número de estudiantes que egresan de los programas de posgrado. La Coordinación de Posgrado implementó varias estrategias enfocadas en este rubro, una de ellas orientada en que los alumnos tengan más interacción con sus respectivos directores de tesis y comité supervisor; por ejemplo, a los estudiantes del Posgrado Integrado en Ciencias de Información Geoespacial se les solicitó ratificar a sus directores de tesis desde el segundo cuatrimestre, y a su Comité Supervisor en el tercero. También, deben reunirse con su Comité Supervisor al menos una vez cada cuatrimestre con el fin de revisar avances y dar seguimiento y emitir una evaluación del trabajo realizado. Otra acción puntual fue que se implementó el "Coloquio de investigación", dónde las personas estudiantes tienen que presentar ante sus compañeros y comunidad del Centro los avances de su tesis. Todo esto aunado a los seminarios de investigación que los alumnos cursan cada cuatrimestre con el fin de avanzar en sus trabajos de tesis.

Entre 2022 y 2024 el número de alumnos egresados ha aumentado. Sobre todo, en el último año se observó una mejora sustancial en el número de egresados de la Maestría en Ciencias de Información Geoespacial, hecho que nos da indicios de que las medidas tomadas han tenido efectos positivos. En 2025 y 2026 esperamos que estas acciones también se vean reflejadas en el número de alumnos que egresan del Doctorado en Ciencias de Información Geoespacial. En términos de dar relevancia a la tasa de graduados, por encima del concepto





de “eficiencia terminal”, se está trabajando en una nueva batería de indicadores y metas para el nuevo Programa Institucional, parte de este trabajo ya está reflejado en el Programa Anual de Trabajo (ver Anexo), en el cual ya no se usa el concepto de eficiencia terminal y se busca únicamente mejorar la tasa de graduados.

Recomendación 2. *Ante el riesgo de la dispersión frente a la diversificación de las demandas que recibe el Centro desde distintas comunidades y territorios, el CEE recomienda que, tras la experiencia acumulada, el CentroGeo elabore un diagnóstico sobre cuáles son las problemáticas específicas en las que quiere y puede realmente incidir a fin de enfocarse en ello y no caer en la dispersión. Esto le permitirá contar con una Agenda de investigación más clara.*

Para atender a esta recomendación se realizaron los talleres de planeación estratégica encaminadas a realizar una revisión crítica del trabajo de investigación e incidencia que se lleva a cabo en la institución. Uno de los objetivos de estos talleres fue el entender la relación entre proyectos de vinculación e incidencia y el trabajo de investigación básica en el centro. En este sentido, el objeto principal de la institución, manifestado en su instrumento jurídico de creación expresa que el centro debe *“brindar al Estado mexicano la solvencia humanística, científica, tecnológica y de innovación indispensable para la comprensión y atención integral de problemáticas nacionales relacionadas con la Agenda Nacional, así como, en general, para la toma de decisiones en asuntos públicos a partir del conocimiento científico y sus aplicaciones tecnológicas, desde un enfoque intercultural, de territorialidades y de derechos humanos con responsabilidad ética, social y ambiental. Lo anterior con el propósito de alcanzar y consolidar la independencia científica y tecnológica del país.”* De esta forma, cumplir con el objeto del Centro implica necesariamente un vínculo entre la investigación básica y la aplicada, este vínculo se plasmó en dos líneas estratégicas complementarias:

1. Generar investigaciones interdisciplinarias que empujen la frontera del conocimiento y atiendan problemas nacionales prioritarios desde un enfoque territorial.
2. Crear y fortalecer relaciones con los sectores públicos, sociales y productivos para la atención de problemas socioambientales mediante el desarrollo de proyectos interdisciplinarios que propongan nuevas líneas de investigación y aporten a la sustentabilidad económica de la Institución.

Estas líneas estratégicas redundan en acciones específicas como la creación de grupos de trabajo interdisciplinarios y transversales a las agendas de investigación, orientados al trabajo en los temas de la Agenda Nacional. Como resultado, se formalizaron dos grupos, uno en temas de agua y otro en seguridad humana. Este trabajo tuvo frutos en 2024,



permitiendo abordar proyectos como el de mejora del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA).

En términos de desarrollo tecnológico, el proyecto Gema y su articulación con el trabajo en otros proyectos de vinculación e incidencia, nos ha permitido entender de mejor manera el papel del desarrollo tecnológico y la innovación en CentroGeo. En este sentido, es claro que lo que hacemos como institución es articular, a través de la tecnología y el espacio geográfico, las necesidades sociales con nuestras capacidades de investigación. Esta forma de ver el trabajo del centro nos permite focalizar nuestros esfuerzos y complementar investigación, incidencia e innovación.

Recomendación 3. *Identificar las oportunidades específicas que se le presentan al CentroGeo, tales como la georreferenciación para pequeñas empresas, a fin de ofrecer respuesta y soluciones a problemáticas estratégicas.*

En este aspecto, en 2024 se realizaron proyectos como el Sistema de Información Geográfica para Emprendedores que busca ofrecer a pequeñas empresas capacidades analíticas que les permitan la toma de decisiones informadas. Este proyecto que se llevó a cabo con el Gobierno de Nuevo León ha sido base para investigaciones que buscan comprender mejor el éxito de las pequeñas empresas como función de sus entornos locales.

El Laboratorio Nacional de Geointeligencia (GeoInt) también realiza esfuerzos en este aspecto al promover reuniones con diversos tipos de actores, por ejemplo, en enero de 2024, investigadores y directivos del GeoInt, junto a representantes del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Cinvestav, CIATEJ y el Parque Científico Tecnológico de Yucatán, recibieron a la empresa Implementaciones Estratégicas Marinas. La reunión tuvo como propósito presentar las capacidades y proyectos de los centros participantes para explorar potenciales colaboraciones en sectores clave como la agroindustria, la salud, la nutrición y la construcción.

Otra nueva oportunidad que se está explorando surge a través de la colaboración con CEMEX en el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para su área de despacho y control, en este sentido, esta colaboración nos ha dejado ver algunas necesidades importantes en el sector productivo que es posible atender desde el centro y que, además, planean importantes retos de investigación.

Recomendación 4. *Se recomienda fortalecer acciones que propicien una política institucional de igualdad de género y no discriminación. Asimismo, informar sobre la distribución de mujeres y hombres por edades, género, integrantes en el SNII, etc.*





Para CentroGeo es muy importante fortalecer acciones para contar con igualdad de género y no discriminación. El centro ha continuado con el trabajo institucional encaminado a lograr una igualdad sustantiva, incorporando este tipo de criterios en instrumentos como el reglamento de posgrado y la conformación de sus órganos colegiados. En atención a la recomendación del CEE, ahora se reportan los números junto con sus distribuciones por género y edad.

Otro ejemplo, es el evento "Mujeres con Ciencia", celebrado en marzo de cada año. Este es un espacio de participación para alumnas, alumnos e investigadoras, donde se discuten experiencias de mujeres en el ámbito académico. De esta manera se contribuye a la difusión del conocimiento científico y el fomento de la diversidad e igualdad de género en el campo académico.

Recomendación 5. *El CEE recomienda al CentroGeo que implemente estrategias que permitan visibilizar de mejor manera el quehacer del Centro.*

En 2024 se llevó a cabo la reestructuración del área encargada de la Difusión y Divulgación del CentroGeo y el replanteamiento de la estrategia de medios, socializando los resultados y beneficios generados por los proyectos y servicios de la Institución para la atención de necesidades de los sectores público, productivo y social. En el primer semestre hubo más de 225 eventos de difusión y divulgación en las 4 sedes académicas de CentroGeo y a través de medios digitales que incluyeron la publicación periódica de la Gaceta de Posgrado de CentroGeo y podcasts para difundir los cursos, diplomados, posgrados y la actividad institucional, contribuyendo a la difusión y transferencia del conocimiento en ciencias de información geoespacial.

Por ejemplo, entre finales de 2023 y principios de 2024 se produjeron siete cápsulas informativas, resultado de entrevistas con diversos profesionistas egresados de los programas de Especialidad y de la Maestría en Geomática, quienes compartieron las enseñanzas que les dejó su formación en CentroGeo, su trayectoria profesional y los trabajos de investigación que actualmente realizan en instituciones nacionales y extranjeras. Como complemento, el 8 de enero se llevó a cabo un evento en el que cuatro de estos exalumnos, actualmente vinculados a proyectos de investigación en instituciones extranjeras, ofrecieron conferencias sobre sus líneas de trabajo.

Otras acciones encaminadas a mejorar la gestión institucional fue la realización de encuestas y entrevistas a la comunidad científica y tecnológica de CentroGeo para recopilar retroalimentación y sugerencias sobre cómo fortalecer la participación y el involucramiento





del personal científico y tecnológico en la vida institucional. Estos resultados permitieron un análisis de los actuales procesos de participación de la comunidad científica y tecnológica en el CentroGeo, identificando fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Desde el 2023 se estableció un grupo de trabajo permanente dedicado específicamente a diseñar un modelo de gestión científica que contemple las necesidades y expectativas de los miembros de la comunidad científica y tecnológica, así como los objetivos institucionales.

También, como resultado de los talleres de planeación estratégica, se definieron acciones puntuales encaminadas a mejorar la difusión del trabajo del Centro, en particular estableciendo la obligatoriedad de generar materiales de divulgación a partir de las tesis de los egresados y de los artículos de investigación. Gracias a ello, actualmente se están produciendo muchos más y mejores contenidos para las redes sociales y otros medios de difusión institucional.

Transparencia y austeridad

Para lograr la sustentabilidad económica de CentroGeo, se ha dado continuidad a la aplicación de políticas de austeridad republicana y cuidado de los recursos públicos asignados en la sede principal y las tres sedes académicas.

En el periodo que abarca el presente informe se dio continuidad a las políticas de transparencia y participación de la comunidad de investigadores en los procesos institucionales impulsadas por la actual administración de CentroGeo. Por ejemplo, el 14 de febrero de 2024 se emitió una convocatoria a los investigadores y técnicos académicos del CentroGeo para participar en la convocatoria para presentar una ponencia en un congreso internacional. La propuesta ganadora fue seleccionada por un comité anónimo compuesto por investigadores del CentroGeo y otorgada al investigador Rodrigo Tapia McClung, quien presentó la ponencia *An Approach for Spatial Optimization on Positioning Surveillance Cameras*, en coautoría con Rodrigo López Farías, presentada en la *"The 2024 International Conference on Computational Science and Its Applications"* celebrada en Hanoi, Vietnam del 1 al 4 de julio de 2024. También se promovió la rotación de miembros en los comités y órganos colegiados de CentroGeo mediante procesos que incluyeron la participación del personal académico.

Transferencia y apropiación social del conocimiento

La transferencia y apropiación social del conocimiento se ha dado gracias, entre otros factores, a las alianzas establecidas con diversas instituciones. Por ejemplo, dentro del marco de la colaboración de CentroGeo con el Consejo para el Desarrollo Sostenible de la Sierra de las Cruces, en la Magdalena Contreras, en abril se impartió el **"Curso introductorio a QGIS"** a





personal de la Comunidad Agraria Magdalena Atlitic, principalmente conformado por ejidatarios y personal de brigadas contra incendios que fueron capacitados en el uso de esta herramienta, misma que le resulta de gran utilidad para el manejo y análisis de información, beneficiando el diseño de estrategias y toma de decisiones en su trabajo diario.

Otro ejemplo de resultados de alianzas con otras instituciones fue el caso del programa **“Introducción a la Investigación”** de la Universidad Texas A&M, en cuyo marco, la sede académica en Yucatán recibió a 30 estudiantes internacionales, ofreciendo talleres en geointeligencia computacional y percepción remota. Este programa fomenta la formación de talento joven y la colaboración científica entre países.

Del 15 al 19 de julio de 2024 se llevó a cabo la cuarta edición de la **Escuela de Verano en Ciencias de Información Geoespacial** donde se impartieron 15 pláticas y 5 talleres con libre acceso a perfiles académicos variados, por 21 profesores relacionados con los avances en áreas de investigación representativas de CentroGeo. Se inscribieron más de 700 participantes de diferentes perfiles afines a las Ciencias de Información Geoespacial de diferentes partes del mundo resaltando la participación desde países de habla hispana y latinoamericanos como Colombia, Argentina, Perú, Bolivia, Brasil y España, además de estudiantes latinos viviendo en países como Estados Unidos, Italia e Irlanda.

CONAHCYT | CentroGeo Aniversario

CentroGeo invita a su tercer emisión de la Escuela de Verano en Ciencias de Información Geoespacial

Eventos gratuitos y en línea previo registro
Costo constancia de asistencia
\$400.00 pesos mexicanos

Del 15 al 19 de julio
9:00 -15:30 HRS

Word cloud terms: Deep learning, Ciencia de Datos Geoespaciales, tableros de visualización, inteligencia artificial, image explainimg, metrics, MapHub, enfoque cualitativa, Geointeligencia Computacional, estudios territoriales, legislación, Remota, crimen metrics, vision anal language, estudios Territoriales y Urbanos, Visualización de Datos, Percepción Remota, Geoprobica y Territorio, estudios territoriales, economía lineal, cobertura, LIDAR, mapas colaborativos, responsabilidad extendida, estrategias de apoyo a la sostenibilidad, estrategias de apoyo a la sostenibilidad.

ILUSTRACIÓN 17. ESCUELA DE VERANO EN CIENCIAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL 2024





En abril de 2024, el CentroGeo fue coanfitrión de la XXVII edición de la **Cátedra de Geografía Humana Élisée Reclus**, en colaboración con el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora (Instituto Mora). Esta cátedra, establecida en 1997, busca fomentar el diálogo académico en torno a la geografía humana, rindiendo homenaje al geógrafo francés Élisée Reclus. En esta edición, el Dr. John P. Harner, de la Universidad de Colorado, Colorado Springs, impartió la conferencia magistral y curso titulados “Procesos históricos que dan forma a una ciudad americana: Colorado Springs”, abordando temas como la evolución del sistema urbano, la morfología urbana y la construcción de la identidad de los lugares. También impartió el taller “Retos para el estudio de los sistemas urbanos, la morfología urbana y la identidad de lugares”, dirigido a estudiantes interesados en discutir los desafíos teóricos y metodológicos de sus investigaciones.

Las actividades se desarrollaron en formato híbrido, con sesiones presenciales en el Instituto Mora y en las instalaciones de CentroGeo, además de transmisiones en vivo a través de las redes sociales de ambas instituciones. La cátedra contó con una amplia participación de estudiantes e investigadores de diversas instituciones, y fue difundida también por el CIESAS y El Colegio de Michoacán (COLMICH). La Cátedra Élisée Reclus se consolida, así como un espacio académico de referencia para promover el intercambio de conocimientos y experiencias en torno a la geografía humana y los procesos de metropolización, contribuyendo a fortalecer la vinculación interinstitucional y la formación académica en ciencias sociales y geográficas.

ILUSTRACIÓN 18. CÁTEDRA ÉLISÉE RECLUS





Los seminarios han sido un medio para lograr que la comunidad de estudiantes e investigadores de CentroGeo se mantenga en vinculación. En 2024 se dio continuidad al **Seminario Multidisciplinario**, en donde en una sesión por mes, investigadores de CentroGeo e invitados externos exponen sobre temas de investigación relevantes asociados con las Ciencias de Información Geoespacial. En el presente año, la organización del seminario quedó a cargo de un grupo de investigadores que realizan su estancia postdoctoral en CentroGeo.

El **Seminario de Vinculación**, en donde investigadores del CentroGeo exponen sobre diversos proyectos que se han desarrollado en la institución, así como su impacto y temas de investigación derivados de ellos, es un medio para el intercambio de ideas y la retroalimentación entre los miembros de la comunidad académica del CentroGeo.

También, junto con diversas instituciones académicas, se inició el **Seminario Interinstitucional Permanente "Acciones por la Vida"**, un espacio diseñado para integrar experiencias e investigaciones enfocadas en problemáticas socioambientales. Este seminario fomenta el diálogo y la creación de alianzas estratégicas para abordar desafíos ambientales en la península de Yucatán.



ILUSTRACIÓN 19. SEMINARIO ACCIONES POR LA VIDA.

Otro ejemplo se dio en el marco del programa **"Vocaciones Científicas"**, organizado por la Secretaría de Educación y la Secretaría de Desarrollo Sustentable, en donde investigadoras del CentroGeo sede Yucatán impartieron el taller "Cartografía participativa: geografías de las infancias". Este taller se enfocó en enseñar a las niñas a reconocer su entorno a través de la cartografía participativa, comparando sus experiencias con las de adultos. El ejercicio buscó



fomentar el interés en la ciencia y la geografía, promoviendo la comprensión de la importancia del territorio y el uso de herramientas geoespaciales para analizarlo.

Formación a Distancia

La Formación a Distancia tiene una gran importancia para CentroGeo como generadora de recursos y como mecanismo clave para la transferencia de conocimiento, a través de una oferta educativa que contemple las necesidades de capacitación en ciencias de información geoespacial para amplios sectores de la sociedad. En 2024, durante los talleres de planeación estratégica, se abordó este tema dentro de la línea estratégica de Educación, planteándose su fortalecimiento mediante nuevas ofertas formativas a distancia que respondan a las demandas específicas de diversos sectores.

En 2024 hubo 129 personas inscritas en los cursos y diplomados de paga que oferta CentroGeo a través de Formación a Distancia, con una eficiencia terminal del 72%. Los alumnos inscritos provinieron del gobierno (61%), sector privado (21%), Centros Públicos de Investigación (4%) y otros (14%). Hombres y mujeres estuvieron distribuidos en la misma proporción (50%). Desde 2015 han egresado 572 alumnos de 16 países entre los que destacan, además de México, Perú, Colombia, Honduras, Nicaragua, Bolivia, Ecuador, Costa Rica, Argentina y Paraguay. Estos programas han repartido 358 becas.

Por otro lado, en los Cursos Masivos Gratuitos en Línea (MOOC), en 2024 hubo 4465 alumnos activos, de los cuales 2653 aprobaron, dando una eficiencia del 64%. Desde 2015 y hasta 2024 se registraron en estos MOOC 129,765 personas provenientes de 70 países, de los cuales 35,308 culminaron de manera satisfactoria.

La Educación a Distancia ofrece grandes oportunidades para generar recursos que ayuden a la sustentabilidad económica de CentroGeo y por ello es prioridad de la institución el fortalecimiento de esta área.

CONCLUSIONES

El Informe de Autoevaluación 2024 presenta un balance de los avances, logros y áreas de oportunidad de CentroGeo durante el año pasado, destacando los resultados obtenidos en relación con los objetivos prioritarios planteados. El documento evidencia un fortalecimiento sostenido en la generación de conocimiento de frontera, en la formación de estudiantes de posgrado, en la ejecución de proyectos estratégicos, en la consolidación tecnológica a través del Laboratorio Nacional de Geointeligencia y en la mejora de los procesos de gestión institucional. Estos logros reflejan el compromiso de la institución por mantener altos





estándares de calidad científica, pertinencia social y vinculación con diversos actores públicos y privados.

El informe también da cuenta de la atención puesta a las recomendaciones emitidas por el Comité Externo de Evaluación para el Informe de Autoevaluación 2023, mostrando los avances y retos en temas clave como la internacionalización, la consolidación de líneas de investigación, la mejora de la eficiencia terminal de los programas de posgrado y el fortalecimiento de proyectos con impacto social y tecnológico. Se identifican desafíos persistentes que requerirán atención continua, particularmente en la diversificación de fuentes de financiamiento, la articulación de esfuerzos interinstitucionales y el fortalecimiento de los mecanismos de transferencia y apropiación social del conocimiento.

Finalmente, este ejercicio de autoevaluación no solo permite rendir cuentas sobre el quehacer institucional del año 2024, sino que ofrece una base sólida para la reflexión estratégica. A medida que CentroGeo se prepara para transitar hacia un nuevo programa institucional, será necesario que las experiencias, aprendizajes y desafíos identificados en este informe alimenten el replanteamiento de metas e indicadores que garanticen la relevancia, sostenibilidad y proyección futura de la institución.