



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

Transformación Digital

Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones

Cluster como un Sistema Nacional de Supercómputo (SECIHTI)

12 de junio de 2025



2025
Año de
La Mujer
Indígena



Antecedentes

El 13 de marzo 2025

1ª Reunión **presidida por la Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez**, Secretaria de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), con el propósito de discutir respecto a la Inteligencia Artificial y Cómputo de Alto Rendimiento en México.

La UNAM fue representada por la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información.

Conclusiones de la reunión:

- Se reconoció que tanto **la IA como el cómputo de alto rendimiento son herramientas que potencian el desarrollo de ciencias** como la astronomía, biotecnología, ciencias nucleares, ciencias de la tierra, ciencias de la atmósfera, ciencias de la salud entre otras, por lo que México debe fortalecer su desarrollo en ambos ámbitos tecnológicos.
- El cómputo de alto rendimiento es indispensable para el desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA), de ahí que, **México necesita constituirse como una nación productora de tecnología**, por lo que es necesario fortalecer su infraestructura de supercómputo a nivel nacional.



Antecedentes

En México, existen centros de supercómputo, principalmente de la academia, destacando los de las siguientes instituciones: CICESE, UNISON, UdeG, UNAM, CINVESTAV, UAM, BUAP, UNACH y CICESE. Con alcance nacional también en el ámbito educativo y científico se tiene al Laboratorio Nacional de Cómputo de Alto Desempeño LANCAD, conformado por la infraestructura de la UNAM, la UAM y el CINVESTAV, así como el Centro Nacional de Supercómputo que proporciona acceso a su infraestructura a la comunidad científica y académica en México principalmente del norte del país.



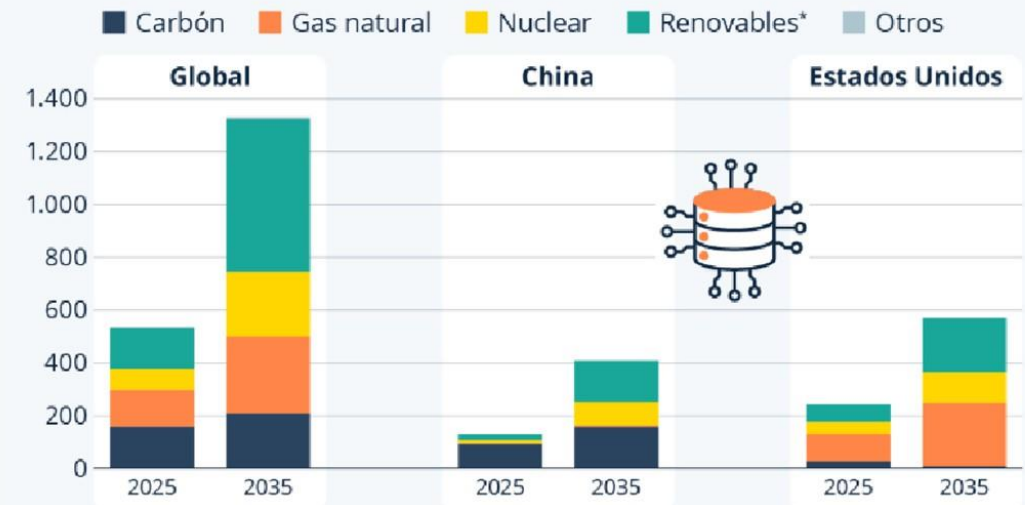
Consideraciones

Para la construcción y operación de los grandes centros de datos y supercómputo:

- Se necesitarán diversas fuentes de energía para alimentar las necesidades de electricidad de los centros de datos mundiales.
- El incremento en 2035 podría triplicarse a más de 1200 TWh al año.
- Es necesario que México contemple alternativas sustentables a nivel nacional, que aprovechen al máximo los recursos de cómputo de alto rendimiento.

La IA dispara el consumo energético global

Generación de electricidad para abastecer los centros de datos, por fuente de energía (en teravatios-hora)



* Solar fotovoltaica, eólica y otras renovables.

Con base en la combinación de combustibles de la electricidad consumida físicamente por los centros de datos y no en la combinación contractual de los distintos operadores.

Fuente: IEA





Consideraciones



La infraestructura de los centros de supercómputo nacionales, requiere inversión para su actualización y evitar su obsolescencia.



Interconectar estos centros de supercómputo permitirá potenciar las capacidades y compartir recursos computacionales y humanos para brindar servicios de cómputo de alto desempeño a las comunidades científicas e industriales del país.



La UNAM creó la Grid UNAM, que permite la compartición de recursos de clusters entre diversas entidades académicas, logrando un mejor uso de los mismos y el desarrollo de personal técnico especializado. Pone a su disposición la experiencia para la creación de una grid nacional.





Consideraciones

Históricamente, la inversión que ha hecho la UNAM en capacidad de procesamiento y almacenamiento se muestra en las siguientes tablas.

Supercómputo	1991	1997	2003	2007	2013	2016	2017	2018	2019	2022	2024	TOTAL en uso
Numero de procesadores	4	40	32	1,368	5,312	6,332	7,996	8,140	8,164	8,484	0	
Memoria (GB)	0.512	10	32	3,016	23,000	29,528	42,840	45,340	45,532	48,092	0	
Almacenamiento (GB)	19	170	1,000	160,000	750,000	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	Sin inversión	1,000,000	1,750,000
Rendimiento (Gflops)	1.02	15.6	80	7,113	118,000	53,916	62,362	5,069	64,486	55,000	0	358,833.000

Centro de Datos	Clarion 2012	P4800 2013	TrueNAS 2014	MSA 2016	Nodo Gordo 2017	NetApp 2019	NetApp ampliación 2023	FileShare 2025	Total en uso
Almacenamiento (GB)	300	250,000	288,000	217,000	300,000	220,000	470,000	920,000	2,195,000



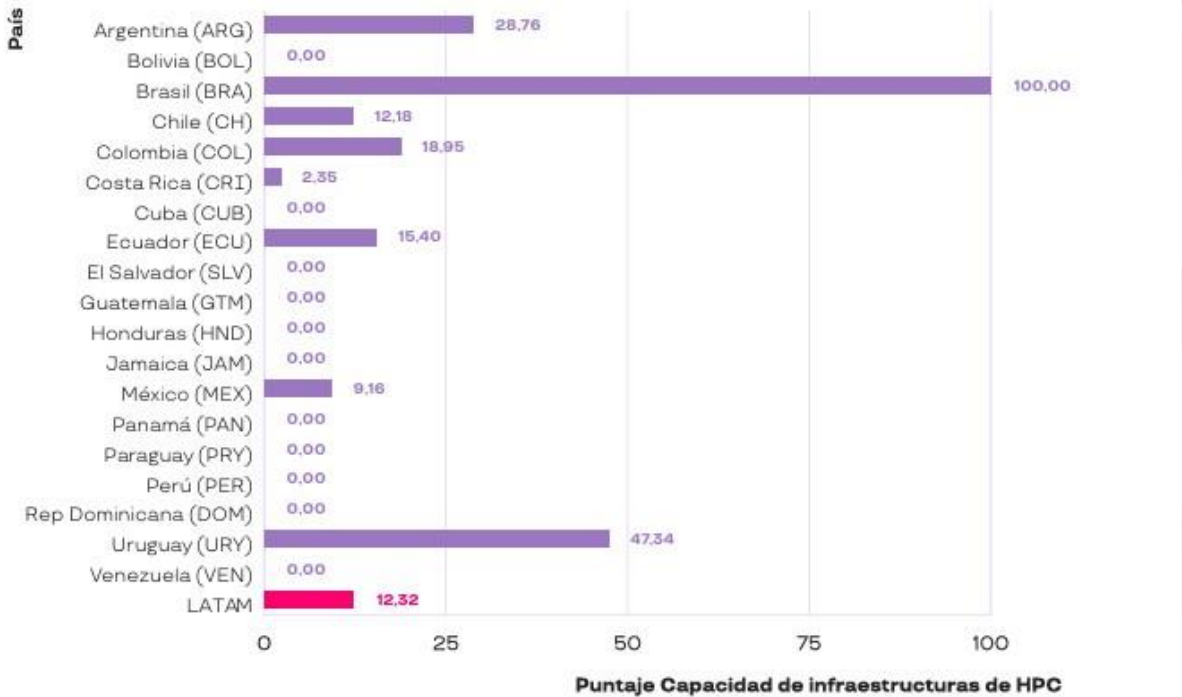
El supercómputo en México (Datos Nacionales)

Nombre	Adscripción
Centro de datos CICESE	Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada.
Centro de datos ACARUS	Área de Cómputo de Alto Rendimiento, Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora
Centro Nacional de Supercómputo	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C
Centro de Análisis de Datos y Supercómputo	Universidad de Guadalajara
Laboratorio de Supercómputo	Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México
ABACUS	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
Miztli	Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM
Laboratorio de Supercómputo y Visualización en Paralelo	Universidad Autónoma Metropolitana
Clúster Híbrido de Supercómputo - Xihcoatl	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
Laboratorio Nacional de Supercómputo del Sureste de México	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Laboratorio Regional de Cómputo de Alto Desempeño	Universidad Autónoma de Chiapas
Laboratorio Nacional de Tecnologías de Información	Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria (CIPS) del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM)
Centro de datos Lamb	Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada.
Centro de datos Hobon	Centro de Investigación Científica de Yucatán
Centro de datos UADY	Universidad Autónoma de Yucatán
Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada	Universidad Nacional Autónoma de México
GRID Morelense de Alto Rendimiento	Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad Politécnica del Estado de Morelos y Universidad Tecnológica Emiliano Zapata
Centro de Innovación Digital "Mandra"	Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México
Centro de datos Bioturbosina y Biocombustibles Sólidos	Instituto Mexicano del Petróleo
Centro de Negocios en Ciudad Tres Marías	Instituto Mexicano del Seguro Social

<https://supercomputo.cudi.edu.mx/centros-de-supercomputo-en-mexico>

Institución	Fabricante	Theoretical TFlops
Universidad Autónoma de México	HPE Cray	4110,08
Universidad de Guadalajara	FUJITSU	504
ABACUS el Laboratorio de Matemática Aplicada y Cómputo de Alto Rendimiento del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN	SGI Silicon Graphics Inc	816,6
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	NVIDIA	121
Centro Nacional de Supercómputo del IPICYT	BULL ATOS	179
Laboratorio Nacional de Supercómputo del Suerte - BUAP	FUJITSU	360
Universidad Autónoma del Estado de México	TYAN/DELL	100

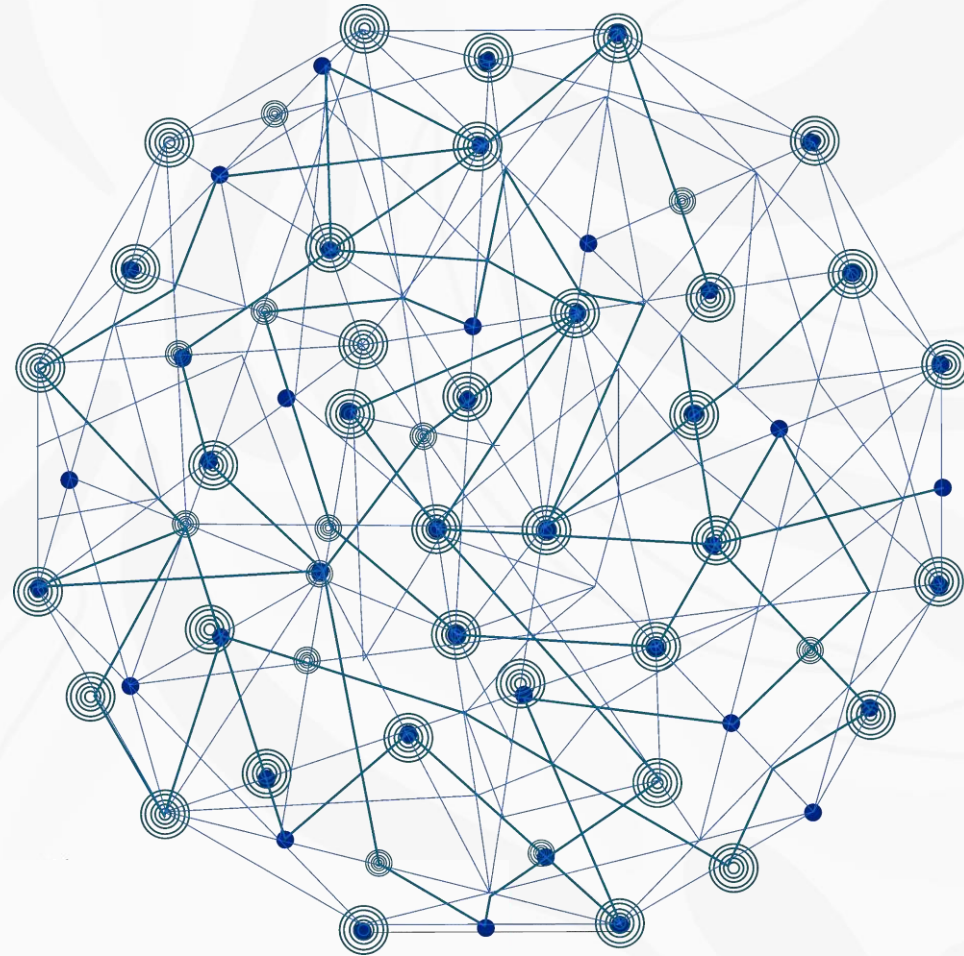
https://scalac.redclara.net/images/scalac/sca_lachpcinfra1.2.pdf



Fuente: ILIA 2024 / Datos: SCALAC- RedCLARA
https://indicelatam.cl/wp-content/uploads/2025/01/ILIA_2024_020125_compressed.pdf



Propuesta de la UNAM



Clúster Sistema Nacional de Supercómputo Grid México (GridMex)

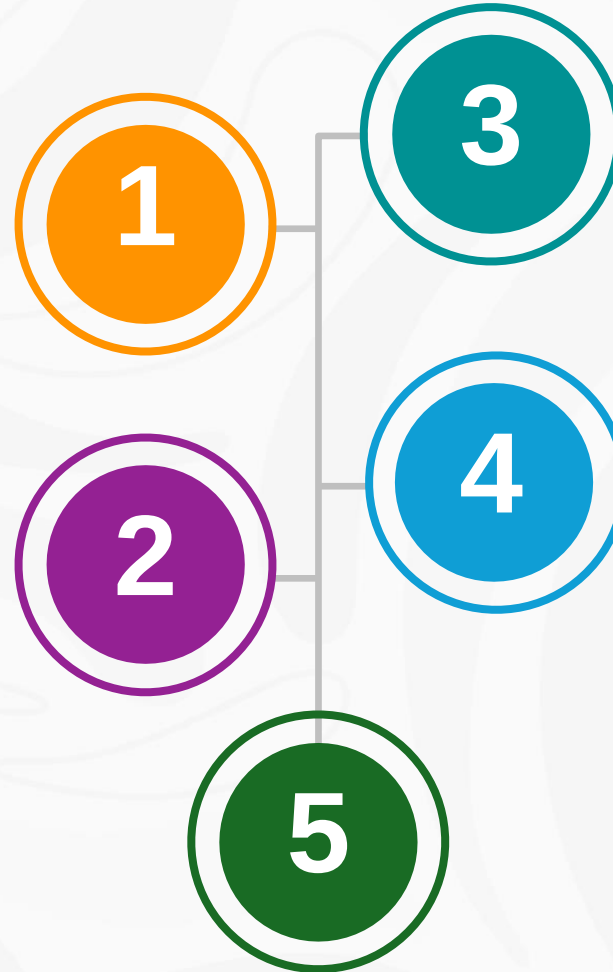
Servicio que proporcione de forma continua el uso de recursos de Supercómputo a la comunidad científica de México.



Propuesta de la UNAM

Disponer de una infraestructura de Supercómputo con capacidad de procesamiento en el orden de los Petaflops (PFlop/s), que permita el desarrollo de investigaciones con muy alta demanda de recursos computacionales como no se han tenido en la UNAM ni en México.

Incrementar la disponibilidad de servicios a la comunidad científica con equipos de cómputo de última generación, con contratos de mantenimiento vigentes para actualizaciones de hardware y de software, así como acceso a refacciones de forma inmediata.



Contar con un *cluster* con mayor capacidad de procesamiento numérico para proyectos que utilicen inteligencia artificial y tecnologías emergentes.

Ampliar la comunidad científica con acceso a la infraestructura de cómputo de alto rendimiento, Supercómputo y almacenamiento masivo.

Contar con un grupo de técnicos altamente especializados en la operación de una infraestructura inédita en el país, que podría realizar transferencia de conocimiento a otras instituciones educativas e incluso gubernamentales.



Propuesta de la UNAM

Alcances

- Conformar una Infraestructura Nacional de Supercómputo, generada como una Grid a partir de integrar recursos de cómputo, compartido de la infraestructura existente en las grandes universidades del país.
- Incluye un programa de preparación de recursos humanos para contar con una mesa de ayuda nacional.
- Contempla un espacio de formación de estudiantes para contar con personal especializado en la preparación de ambientes para el uso de la GridMex.
- Se requiere promover la certificación de los centros de datos de todos los que se encuentren en la GRIDMex.
- Impulsar programas de invitación para que los investigadores del país usen la GRIDMex en el desarrollo de proyectos de impacto nacional.



Propuesta de la UNAM

Apoyo del gobierno federal



Contar con la instalación de enlaces de red que permitan la interconexión entre las Universidades.



Crear un programa nacional de mantenimiento, para otorgar a todos los integrantes de la GridMex, apoyo presupuestal, etiquetado para el mantenimiento y actualización de los equipos que integra la GridMex.



Incluir un programa de preparación de recursos humanos contratados por la Agencia Nacional de Supercómputo, para conformar una mesa de ayuda nacional para el soporte y vigilancia de la GridMEx.



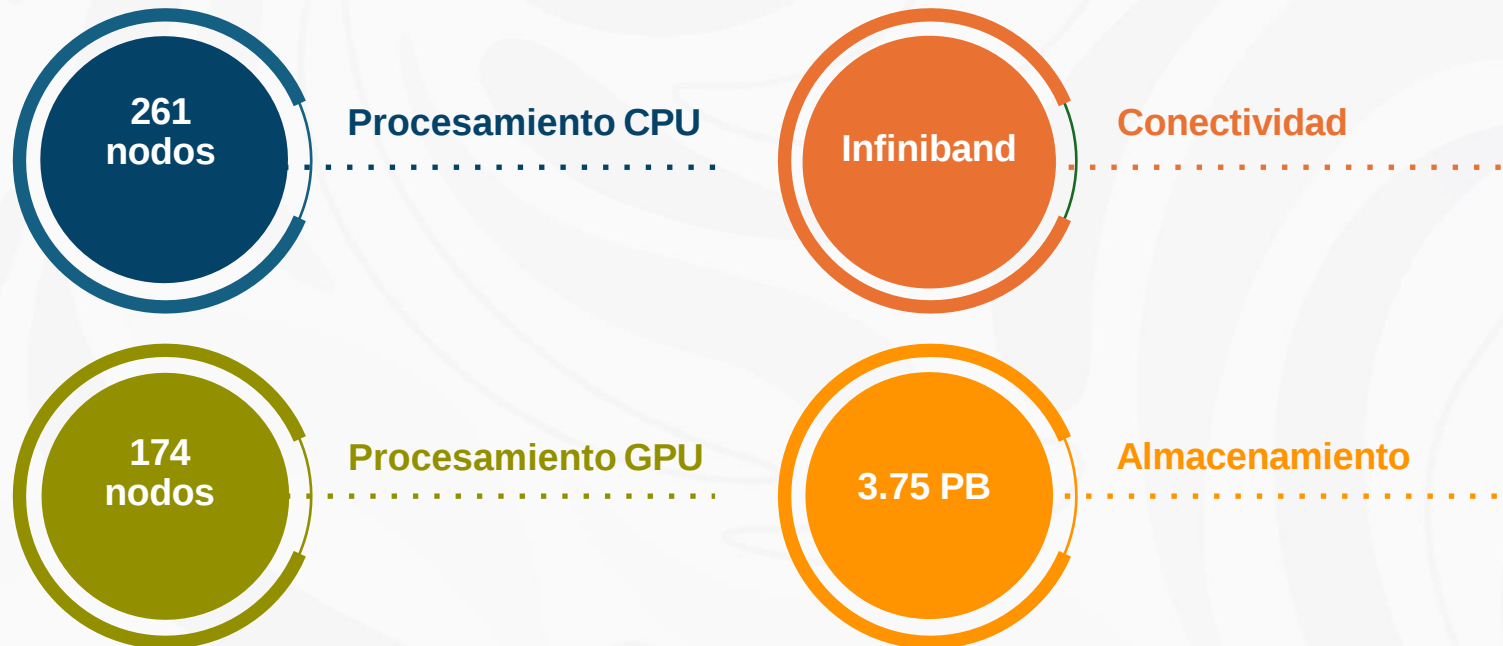
Propuesta de la UNAM

Centros de datos candidatos

- Centro Nacional de Supercómputo
- Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada
- Área de Cómputo de Alto Rendimiento Universidad de Sonora
- Centro de Análisis de Datos y Supercómputo, Universidad de Guadalajara
- Centro de Datos y Supercómputo de la Universidad Nacional Autónoma de México
- Laboratorio de Supercómputo y Visualización en Paralelo de la Universidad Autónoma Metropolitana.
- Clúster Híbrido de Supercómputo - Xihcoatl, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
- Laboratorio Nacional de Supercómputo del Sureste de México
- Laboratorio Regional de Cómputo de Alto Desempeño de la Universidad Nacional Autónoma de Chiapas
- GRID Morelense de Alto Rendimiento
- Centro de datos Bioturbosina y Biocombustibles Sólidos del Instituto Mexicano del Petróleo

Estimación nuevo cluster de la UNAM

De forma preliminar se estima que sería posible considerar:



La cantidad de recursos de cómputo que se podría adquirir con el presupuesto estimado para cada rubro, depende de varios factores:

- Características y capacidades de los componentes que se elijan a partir de la investigación de mercado que se llevará a cabo.
- Tipo de cambio al momento de la compra.
- Los precios que ofrecen los proveedores cuando se trata de una licitación.





Propuesta de la UNAM

- Generar mecanismos de convocatorias para el uso de la red de supercómputo nacional.
- Definir un esquema de sustentabilidad para la red nacional de supercómputo.



Beneficios

- Mejora en la eficiencia energética.
- Control continuo de indicadores de rendimiento.
- Colaboración y participación a nivel nacional o internacional.
- Desarrollo de aplicaciones IA hechas a la medida.



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

Transformación Digital

Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones

Gracias



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

Transformación Digital

Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones



2025

Año de

La Mujer Indígena