



Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C.
Internet 2 - México



Reporte anual
Periodo enero - diciembre de 2023

COMUNIDAD CUDI DE SUPERCÓMPUTO

DR. ALFREDO CRISTÓBAL SALAS

supercomputo@cudi.edu.mx

Coordinador

Ciudad de México a 1 de febrero de 2024

La Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI), es una asociación civil sin fines de lucro que gestiona la Red Nacional de Educación e Investigación (RNEI) para promover el desarrollo de nuestro país y aumentar la sinergia entre sus integrantes. CUDI fue fundada en abril de 1999 y es el organismo que busca impulsar el desarrollo de aplicaciones que utilicen esta red, fomentando la colaboración en proyectos de investigación y educación entre sus miembros.

La comunidad de supercómputo de la CUDI reúne expertos en distintas disciplinas y niveles educativos con interés en promover el supercómputo como un objeto de estudio y una herramienta avanzada utilizable en favor de resolver los principales problemas nacionales definidos por los distintos sectores en México buscando, en todo momento, hacer uso inteligente de los servicios e infraestructura de la CUDI para promover la colaboración, integración y fortalecimiento de las instituciones miembro.

Lic. Martha Ávila

Coordinadora de comunidades

Dr. Alfredo Cristóbal Salas

Coordinador de la comunidad de supercómputo 2022-2023

Cristobal, A., Avila, M. (2024). Reporte anual Comunidad CUDI de Supercómputo Periodo enero-diciembre de 2023. Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet. CDMX: México.

Comentarios y sugerencias:

cudi@cudi.edu.mx

Se prohíbe la reproducción total o parcial de contenido de este documento sea cual fuere el medio mecánico o electrónico sin el consentimiento de la CUDI.

© Derechos reservados 2023 Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet A.C.

Tamaulipas No. 141, piso 3 Col. Condesa 06140, México, Ciudad de México

Tel: +52-155-3055-7464

Sitio electrónico: <https://supercomputo.cudi.edu.mx/>

Resumen

En este documento, se describen las actividades de la Comunidad CUDI de Supercómputo durante el año 2023. Se reportan avances, acciones y retos que este grupo de especialistas en cómputo avanzado tuvieron durante el periodo reportado.

La Comunidad CUDI de Supercómputo está constituida por 21 personas de 15 instituciones de educación superior y centros públicos de investigación científica nacionales. Durante el periodo, esta comunidad tuvo 17 reuniones en las que se dio seguimiento a 8 proyectos de reconocimiento, promoción y divulgación del área. Además, la comunidad ha logrado definir un proyecto técnico-operativo para compartir equipo de cómputo avanzado entre varias instituciones.

En este reporte se presentan los productos generados por la comunidad, el cumplimiento de los objetivos, el análisis de la consolidación de la comunidad, el análisis de las condiciones externas, retos que deberá afrontar la comunidad durante el 2024 y algunas conclusiones del periodo.

Para el 2024, la Comunidad CUDI de Supercómputo tiene como reto incrementar la pertinencia social así como contribuir a la consolidación de un proyecto nacional de cómputo avanzado acorde a las condiciones técnico-administrativas del país. La expectativa para el siguiente periodo es que la comunidad logre la consolidación de productos y servicios que permitan el crecimiento profesional de los miembros.

Palabras clave: supercómputo, comunidad, situación actual, pertinencia social, reporte.

CONTENIDO

Introducción.....	6
Productos generados durante el periodo.....	8
Cumplimiento de objetivos de la comunidad durante el 2023.....	12
Análisis de la consolidación de la Comunidad CUDI de Supercómputo durante el 2023.....	15
Análisis de las condiciones externas a la comunidad.....	18
Retos de la Comunidad CUDI de Supercómputo para el periodo 2024.....	20
Conclusiones de la evaluación del periodo.....	22
Actividades de la comunidad CUDI de supercómputo para el 2024.....	24

Numeralia de la Comunidad CUDI de Supercómputo

1. La comunidad está constituida por 21 personas (1 mujeres, 20 hombres), quienes están adscritos a 15 instituciones: UNAM, UV, UDG, UCSD, CIC-IPN, CUDI, ABACUS-CINVESTAV, CNS-IPICYT, UPC, CICESE, CIMAT, UADY, UAM, UAEMex, IMT.
2. Durante el 2023 se realizaron 17 reuniones de coordinación entre los miembros.
3. La comunidad está organizada en 8 grupos de trabajo: Cluster GPUs, Administradores de Cluster de supercómputo, Arquitectura de computadoras de alto desempeño, Capacitación, Grupo estratégico para el desarrollo de supercómputo, Divulgación del supercómputo, Gestión de proyectos de supercómputo, Programación y optimización.
4. La comunidad mantiene ocho proyectos activos: Capacidad instalada de cómputo de alto rendimiento en México, Repositorio de software de alto desempeño, Centro nacional de datos sobre cómputo de alto desempeño, Centro de excelencia en cómputo de alto desempeño, La red mexicana de divulgación de ciencia y tecnología en cómputo avanzado, Hpc en la industria, Reconocimiento a los proyectos relevantes en cómputo de alto desempeño en México 2023, Cluster nacional de aceleradores gráficos.

I INTRODUCCIÓN

Introducción

El supercómputo en México experimenta un importante crecimiento en los últimos años. Hoy en día los Estados Unidos Mexicanos cuentan con varios centros públicos de cómputo avanzado presentes en ocho estados de treinta y dos posibles. Estos centros están accesibles a la academia del país; aunque existen otros centros en varias regiones del país, éstos no están disponibles a la academia ya que son de propósito específico o son de uso privado. En este sentido, el supercómputo en México está en constante evolución y crecimiento, y se espera que siga siendo un campo de investigación y desarrollo importante en el futuro cercano. Por ejemplo, en el año 2023, el gobierno federal mexicano dio un importante impulso a CFE-IT. Esta empresa de telecomunicaciones es propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Esta empresa ha logrado desplegar infraestructura de telecomunicaciones en varias regiones del territorio mexicano. Con esta infraestructura, se espera brindar servicios de telecomunicaciones e internet a todo México para garantizar el derecho a las TIC, banda ancha e Internet. La introducción de este actor en el sector de las comunicaciones ha impactado en el área de cómputo avanzado ya que la CUDI no cuenta con acceso al rediseño de la infraestructura de red de esta empresa estatal. Esta exclusión dificulta la participación y planeación de las actividades de transmisión de datos e integración de los centros de supercómputo mexicanos.

Este periodo también ha visto la participación de la iniciativa privada para instalar y utilizar centros de datos avanzados. Este nuevo actor ha reducido el mercado del supercómputo para hacer importantes proyectos nacionales. De acuerdo al portal, Data Center Map (<https://www.datacentermap.com/>) se reportan 26 centros de datos en el territorio mexicano. Esto representa un incremento del 85% con respecto al 2022 y un crecimiento de 225% con respecto al 2021. Estas cifras muestran claramente el crecimiento del sector en México. Estos centros están distribuidos de la siguiente manera: Guadalajara (2), CDMX (7), Monterrey (2), Manzanillo (1), Mérida (1), Nogales (1), Querétaro (11), Toluca (1). Este incremento da a entender la importancia del sector del cómputo avanzado para la iniciativa privada. Este incremento puede ser interpretado como la oportunidad y la necesidad de que la Comunidad CUDI de Supercómputo para convertirse en un actor preponderante.

Esta tendencia se ve incrementada por la participación del gobierno federal mexicano en el sector. En este año se han consolidado varios proyectos de cómputo avanzado dirigidos desde el Conahcyt y apoyados por centros públicos de investigación como Infotec entre otros. Durante el 2023, se hicieron pruebas técnicas de la Red Atotztlí: Cómputo Científico de Alto Rendimiento (redato). Esta red es una articulación de infraestructuras nacionales para brindar servicios a la comunidad científica y académica de México. La introducción de este actor limita aún más la posibilidad de participación de las instituciones educativas en el sector. Estas iniciativas del gobierno federal pueden provocar el cierre o la obsolescencia de varios centros de supercómputo existentes en instituciones educativas del país.

Otro factor importante a considerar en el contexto de la comunidad es la transformación del Conacyt durante el 2023. Esta dependencia del gobierno está haciendo importantes esfuerzos para mejorar su pertinencia social dirigiendo su atención a proyectos de alto impacto social con generación de productos tecnológicos de ciclo de producción corto. Este cambio en la dependencia ha reducido las posibilidades de acceso a recursos para financiar proyectos de supercómputo en el país. El acercamiento a esta dependencia ha sido complicado y requiere renegociar los intereses comunes entre la dependencia y los actores de supercómputo nacionales.

Este periodo también, la comunidad ha participado en las sesiones del proyecto Edutradi. Este proyecto busca “sumar esfuerzos, articular acciones y brindar condiciones para impulsar el desarrollo de la educación en modalidades alternativas, con calidad, equidad, pertinencia y responsabilidad social, bajo el principio de aprendizaje para toda la vida y para todos”. En este proyecto se está trabajando sobre los servicios de red emergentes donde se presenta al cómputo avanzado como una alternativa para el crecimiento de las instituciones educativas. Se tiene contemplado que en 2024 se publique un libro que resume la temática de cómputo avanzado para instituciones educativas.

2

PRODUCTOS GENERADOS DURANTE EL PERIODO

Productos generados durante el periodo

En esta sección se presentan los productos generados durante el periodo reportado. Se detallan los resultados obtenidos para cada uno de los proyectos activos en la Comunidad CUDI de Supercómputo.

Proyecto: “Capacidad Instalada de Cómputo de Alto Rendimiento en México”. Este proyecto tiene como objetivo analizar el estado del HPC en distintos sectores del país así como la capacidad instalada de cómputo avanzado en el territorio mexicano. En este sentido, durante enero - diciembre 2023, se actualizó la lista de centros de supercómputo siendo agregado el Laboratorio Nacional de Visualización Científica Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Centro de Innovación Digital “Mandra” de la Universidad Autónoma del Estado de México, así como la GRID Morelense de Alto Rendimiento en la cuál participan la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, la Universidad Politécnica del Estado de Morelos y la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata. Actualmente, se tiene información de 18 centros de supercómputo del sector académico, 2 centros de supercómputo del sector gobierno y 1 del sector empresarial. Así mismo, con el objetivo de fomentar la colaboración se enviaron 16 cartas de invitación a responsables de centros de supercómputo para participar en este proyecto.

Proyecto: “Repositorio de Software de Alto Desempeño”. Este proyecto busca dar a conocer y poner a disposición de desarrolladores de software de alto desempeño los diseños arquitectónicos de software que resuelven problemas comunes en el área. Los ‘patrones de diseño’ son diseños arquitectónicos de software estandarizados, probados y que pueden ser utilizados de manera repetitiva. En este proyecto se implementaron 8 patrones de diseño relacionados a diseño de memorias caché, unidades aritméticas lógicas, paso de mensajes, sistemas distribuidos, arquitectura de sistemas, procesadores, entre otros. Cabe mencionar que, los patrones de diseño mencionados anteriormente se encuentran en una serie de pruebas técnicas para su posterior liberación al público.

Adicionalmente, se está llevando a cabo el diseño de un cluster virtualizado que es administrado mediante Slurm, en donde cada nodo tendrá software precargado para ejecutar tareas específicas. Por ejemplo, crear simulaciones y/o desarrollar sistemas de información geográfica (SIG) con Blender o QGIS.

Proyecto: “Centro Nacional de Datos sobre Cómputo de Alto Desempeño”. Este proyecto busca generar, analizar y comunicar permanentemente datos e información referentes al cómputo avanzado en México mediante información recopilada directamente de los actores del sector u obtenida a partir de fuentes bibliográficas. Este centro actualmente contiene más de 170 registros con información de contacto de investigadores de supercómputo, miembros de centros de investigación CONAHCYT y responsables de centros de supercómputo.

Proyecto: “Centro de Excelencia en Cómputo de Alto Desempeño”. Este proyecto busca promover el uso de tecnología computacional de alto desempeño y desempeño extremo con pertinencia social buscando capacitar recurso humano en el desarrollo de sistemas concurrentes, paralelos y distribuidos de escalamiento a exaescala. Durante este periodo reportado se realizaron 11 eventos de colaboración, eventos de promoción y cápsulas informativas.

Tabla 1.

Listado de cápsulas informativas elaboradas durante el periodo reportado 2023.

Tipo	Título	Enlace
Cápsula Informativa	Estrategias para desarrollar software de alto desempeño.	[Enlace]
Cápsula Informativa	Importancia del supercómputo avanzado en proyectos de desarrollo de software.	[Enlace]

Cápsula Informativa	La necesidad e implicación de usar supercómputo en proyectos.	[Enlace]
Cápsula Informativa	Importancia de tener el control del desarrollo de software en una investigación.	[Enlace]
Cápsula Informativa	Estrategias para desarrollar y usar software de alto desempeño.	[Enlace]
Cápsula Informativa	La importancia de las habilidades de comunicación para ejecutar un proyecto.	[Enlace]
Cápsula Informativa	La necesidad de herramientas adecuadas en un proyecto de desarrollo de software.	[Enlace]
Cápsula Informativa	Estrategias para ejecutar proyectos de alto desempeño en equipos multidisciplinarios	[Enlace]
Cápsula Informativa	Herramientas de hardware y software para desarrollar sistemas computacionales de alto desempeño.	[Enlace]
Evento de Colaboración	Colaboración Comunidad CUDI de Supercómputo y la Revista Tecnopia en beneficio de la divulgación del Cómputo Avanzado en México.	[Enlace]
Evento de Promoción	Tendencias del Cómputo en Optimización y Software en México	[Enlace]

Además, en este proyecto se están llevando acciones para registrar estándares de competencias de cómputo de alto desempeño a través del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER). Estos estándares de competencias pertenecen a los siguientes puestos laborales: a) Técnico en Cómputo de Alto Desempeño, b) Desarrollador de Aplicaciones de Alto Desempeño y c) Administrador de Centro de Cómputo Avanzado. Así mismo, para cada puesto laboral se ha diseñado un programa de capacitación. Actualmente, este proceso se encuentra en espera de la conformación de un comité por gestión de competencias que represente el 30% de participación en el mercado del sector de la competencia a registrar, para ello se solicitó el apoyo de la dirección general de CUDI.

Proyecto: “La Red Mexicana de Divulgación de Ciencia y Tecnología en Cómputo Avanzado”. Este proyecto busca consolidar un medio de difusión inteligente, efectivo y confiable, con enfoque en el cómputo de alto desempeño y áreas afines, con el objetivo de disponer información a todos los sectores de la población mexicana utilizando los medios de comunicación tradicionales y emergentes como canales de disposición y acercamiento. Durante este periodo se estableció colaboración con la revista TECNOPIA.ORG con el objetivo de fortalecer un ecosistema de conocimiento abierto en el que participan profesionistas, investigadores, empresas y asociaciones.

Por otra parte, se elaboraron anuncios para publicaciones en redes sociales, que incluyen 9 textos y 10 imágenes. De la misma forma, se lanzó el primer boletín informativo para divulgar eventos, cursos, congresos o noticias relevantes del área de supercómputo.

Proyecto: “Reconocimiento a los Proyectos Relevantes en Cómputo de Alto Desempeño en México 2023”. Este reconocimiento convoca a profesores, administradores, técnicos, estudiantes e investigadores adscritos a instituciones educativas y centros de investigación en territorio mexicano a presentar solicitudes para participar en el premio Cómputo de Alto Desempeño en México 2023 que tiene como objetivo reconocer los proyectos que apoyaron la consolidación del Supercómputo en México. En el marco de este proyecto, se llevó a cabo la creación y publicación de la convocatoria para participar. Además, se diseñaron los formatos de registro para los proyectos de las siguientes

categorías: a) técnico-científico, b) con pertinencia social y c) de difusión.

Como parte de las actividades de difusión de esta convocatoria se enviaron 70 correos a instituciones de educación superior, 66 correos a centros de investigación y 102 correos a investigadores del área de supercómputo. Cabe mencionar que en esta edición para cada categoría de proyecto se recibió una postulación. Actualmente, este proyecto se encuentra en la fase de revisión de las postulaciones de proyectos y deliberación de los ganadores.

Proyecto: “HPC en la Industria”. El objetivo de este proyecto es apoyar los procesos productivos mexicanos para ofrecer productos y servicios de gran calidad e impacto social. De este proyecto se espera que surjan colaboraciones que satisfagan las expectativas de todas las partes involucradas y se generen sinergias que deriven en alianzas estratégicas de largo plazo. Durante el periodo enero - diciembre 2023, se redactaron 6 artículos de opinión que buscan acercar al sector empresarial con el área de supercómputo. Lo anterior con el propósito de fomentar la colaboración que ofrezca a las empresas mexicanas una serie de actividades que les permitirán conocer la existencia, suficiencia y competencia de las capacidades instaladas de cómputo avanzado y supercómputo existentes en México. En este sentido, en la plataforma: [conecta.blog](#), se publicó el artículo de opinión “[Recomendaciones de Seguridad en el Uso de Centros de Datos](#)”, el cuál tiene 1,450 visitas. Con respecto a los artículos faltantes se están planeando las fechas de publicación.

Proyecto: “Cluster Nacional de Aceleradores Gráficos”. Este proyecto propone el diseño de un cluster de tarjetas aceleradoras gráficas para utilizar a nivel nacional. En este proyecto participan instituciones educativas mexicanas logrando conectar equipos en cada institución de manera automática. Durante el 2023 se culminó la conexión de 3 nodos, 2 de la Universidad Nacional Autónoma de México y 1 de la Universidad de Guadalajara. Actualmente este proyecto se encuentra en pruebas de usuario final, por lo que, se está buscando aumentar el grupo de usuario a nivel nacional. Así mismo, se ha iniciado con la formalización de la documentación del proyecto, que incluye aspectos técnicos, manual de usuario, manual de instalación (en caso de querer agregar un nodo) y políticas de uso.

3

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE LA COMUNIDAD DURANTE EL 2023.

Cumplimiento de objetivos de la comunidad durante el 2023.

En esta sección se hace un resumen de las acciones realizadas durante el periodo 2023-2024 de la coordinación para cada uno de los objetivos planteados en el plan de trabajo 2023 de la comunidad CUDI de Supercómputo.

Objetivo 1. Formalizar la administración de la comunidad mediante el establecimiento de los pilares de la administración, la aplicación de técnicas de disciplina operativa y la definición de canales oficiales de comunicación con el objetivo de mejorar el nivel de madurez organizacional. Se participó de manera activa a través del Comité de Aplicaciones para definir procedimientos acerca de la integración de comunidades dentro de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI). Estos procedimientos establecen el mecanismo de creación de una comunidad, seguimiento de avances o resultados de la comunidad y el cierre de la misma. En otras palabras, se especificaron una serie de documentos para la regulación de actividades de una comunidad que conforma el reglamento de operación de las comunidades.

Cabe aclarar que no se consideró pertinente implantar procedimientos administrativos en la comunidad CUDI de Supercómputo, sino que fuera CUDI quién los definiera para hacerlos llegar a todas las comunidades. Por lo anterior, se continúa trabajando en el Comité de Aplicaciones en la definición de procedimientos, en la creación de un reglamento para cambiar el nombre de una comunidad, en un reglamento para reemplazar a un coordinador y en convenios de colaboración con empresas, organizaciones o instituciones de educación superior.

Objetivo 2. Promover el uso del cómputo avanzado en los Programas Nacionales Estratégicos PRONACES-CONAHCYT. En el marco de las actividades correspondientes a este objetivo, se intentó establecer comunicación con un representante del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). La finalidad de esta interacción era explorar la viabilidad de una colaboración entre la comunidad CUDI de Supercómputo y el CONAHCYT, con el propósito de implementar acciones relacionadas con el uso de supercómputo en los PRONACES. Dichas acciones incluían la realización de charlas informativas, conferencias, mesas de trabajo, así como cursos de formación, entre otros. No obstante, a pesar de los múltiples intentos de contacto, no se recibió respuesta alguna.

Objetivo 3. Promover el acercamiento de los miembros de la comunidad con los distintos sectores mediante la difusión de las capacidades instaladas y las técnicas de cómputo avanzado aplicables a los problemas de cada sector. Como parte de las actividades se ha establecido un canal de comunicación con responsables de centros de supercómputo en México, miembros de centros de investigación CONAHCYT, miembros de instituciones de educación superior, investigadores del área de supercómputo y representantes de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) para difundir la información disponible del proyecto “Capacidad Instalada de Cómputo de Alto Rendimiento en México” y a su vez, invitarlos a participar en este proyecto.

Como resultado de esta comunicación se han recibido solicitudes de miembros de instituciones de educación superior para realizar una visita guiada a un centro de supercómputo. De igual forma, para el proyecto “Cluster Nacional de Aceleradores Gráficos” se han recibido solicitudes por parte de investigadores y estudiantes de posgrado para hacer uso de este cluster.

Objetivo 4. Apoyar la actualización profesional de los miembros de la comunidad mediante la organización de eventos académicos de actualización profesional en el área de supercómputo. Durante el periodo enero - diciembre 2023 no se impartieron cursos teóricos-prácticos a los miembros de la comunidad. Sin embargo, se inició el proceso de registro de estándares de competencias del área de supercómputo ante el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER). Estos estándares de competencia están relacionados con los puestos laborales de Técnico en Cómputo de Alto Desempeño, Desarrollador de Aplicaciones de Alto Desempeño y

Administrador de Centro de Cómputo Avanzado. En este sentido, el estado actual del registro se encuentra en espera de reunir un comité por gestión de competencias que represente a nivel nacional el 30% de participación en el mercado del sector de la competencia a registrar. Lo anterior fue notificado a la dirección general de CUDI para buscar los miembros del comité antes mencionado. Por otro lado, para cada puesto laboral se diseñó un programa de capacitación que incluye cursos estratégicos para cumplir el estándar de competencia. Actualmente, se continúa trabajando en la creación de contenidos didácticos, ejercicios, guía de prácticas, entre otros materiales de apoyo.

4

ANÁLISIS DE LA CONSOLIDACIÓN DE LA COMUNIDAD CUDI DE SUPERCÓMPUTO DURANTE EL 2023

Análisis de la consolidación de la Comunidad CUDI de Supercómputo durante el 2023.

En esta sección se presenta un análisis de las condiciones internas que estuvieron presentes durante el 2023 que trazaron las pautas de trabajo y que definieron los resultados obtenidos. A continuación se presentan los detalles de los criterios de análisis.

Disponibilidad de los miembros. En el año 2023 la disponibilidad de los miembros ha cambiado debido a que algunos de ellos estaban iniciando o terminando su doctorado o fueron contratados de tiempo completo en su centro de trabajo. Por ello, las condiciones de trabajo o del posgrado ya no les permiten reunirse, aunque siguen trabajando en el área de supercómputo, pero ya no pueden participar públicamente. Lo anterior se ve reflejado en el número de miembros activos de la comunidad, puesto que en enero de 2022 se contaba con 35 miembros, cifra que se redujo a 21 en enero de 2023. A pesar de lo anterior, los miembros actuales continúan participando en actividades organizadas desde la coordinación y siguen asistiendo de manera puntual a las reuniones quincenales convocadas desde la dirección general de CUDI. Además, hasta el momento no se han detectado conflictos entre los miembros y se trabaja en un ambiente colaborativo, respetuoso y empático.

Expertise de los miembros. Los miembros de la comunidad mantienen alguna responsabilidad oficial en su institución que demuestra su experiencia en el área de supercómputo. Los miembros son técnicos especializados en cómputo avanzado, tesis de posgrado, investigadores, usuario, administradores o responsables de centros de supercómputo en sus respectivas dependencias. Cada uno de los miembros tienen capacidades técnicas y/o administrativas diversas pero complementarias que en su conjunto brindan soporte a la comunidad CUDI de Supercómputo.

Servicios CUDI. Los miembros de la comunidad han definido un conjunto de servicios base para ponerlos a disposición del público en general. Durante el 2023 la comunidad CUDI de Supercómputo realizó un evento a solicitud del comité organizador del Congreso Internacional de Cómputo en Optimización y Software (CICOS), con la finalidad de aumentar la visibilidad y difusión de este congreso entre los miembros de la comunidad e investigadores a nivel nacional.

Por otro lado, se continúan realizando reuniones de acercamientos entre la comunidad CUDI de Supercómputo y varias cámaras empresariales para capacitación en temas de cómputo avanzado aplicado a los sectores productivos.

Madurez organizacional. Durante el 2023, se han mantenido las acciones para realizar acciones de definición de procedimientos, aclaraciones de responsabilidades, se continúa afinando la visión organizacional, se ha rediseñado de manera constante la página web, se han definido indicadores de desempeño y se ha establecido un reglamento de operación de las comunidades para la correcta convivencia entre grupos expertos.

Disponibilidad de tiempo de los miembros. Actualmente los miembros continúan colaborando con las actividades internas de la comunidad CUDI de Supercómputo. Sin embargo, los miembros aún no tienen una designación de tiempo laboral oficialmente para atender estas actividades. Por ello, los miembros utilizan horas extras a su trabajo o utilizan tiempos libres de su jornada laboral para poder apoyar con las actividades de la comunidad. Se continúa analizando una estrategia que permita a los miembros dedicar tiempo para realizar actividades de la comunidad de manera formal.

Difusión de logros de los miembros. Durante el periodo de evaluación se promovió el uso del Blog de la Red Nacional de Investigación y Educación de México (CONNECTA). Este medio es un espacio para difundir los logros alcanzados y a su vez fomentar la colaboración entre investigadores. Sin embargo, solo se han realizado 4 publicaciones en este blog. Además de este medio, CUDI realiza la difusión de ciencia y tecnología en supercómputo a través de sus cuentas oficiales de redes sociales. Por otra parte, se continúa analizando la propuesta de realizar un congreso de divulgación para que los miembros e investigadores puedan presentar, en este evento académico, sus resultados de investigaciones, proyectos académicos o científicos.

5

ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES EXTERNAS A LA COMUNIDAD

Análisis de las condiciones externas a la comunidad

Estandarización y formalización de procesos al interior de CUDI. Desde el 2023, la CUDI está redefiniendo los procesos administrativos y operativos de las comunidades así como la definición de la visión y misión de las mismas. Se define la alineación de los trabajos al interior de las comunidades con los objetivos e intereses de la CUDI. Este proceso está coordinado por varios comités internos de la institución. A la fecha se tienen importantes avances en el tema y se espera que el manual de procedimientos y lineamientos sean presentado de manera pública para el 2024.

Arranque de la Red Atotztlí: Cómputo Científico de Alto Rendimiento. Para mediados del 2024, se espera que el proyecto arranque de manera administrativa poniendo a disposición hardware y software de alto desempeño a la comunidad científica y educativa mexicana. Con este proyecto se espera que haya un incremento en el interés de científicos, profesores, y administrativos por los temas de supercómputo, big data y análisis de datos. Este nuevo interés debe ser considerado como una oportunidad única para incrementar los miembros de la comunidad.

Cambio de gobierno federal y estatales. Este 2024 hay cambio de gobierno en varios estados de la república así como en el gobierno federal por lo que se espera que todos los trámites, procesos, inversiones y proyectos se vean detenidos hasta que entre en funciones el nuevo gobierno. Esta condición permite a la comunidad preparar material para apoyar a la toma de decisiones del nuevo gobierno en materia de ciencia y tecnología.

La iniciativa privada en el cómputo avanzado. En 2023, se tuvo varias reuniones de acercamiento de la comunidad con el sector privado, en particular, con las cámaras empresariales donde se analiza la manera más adecuada para introducir la ciencia y la tecnología a los procesos operativos de las miPyMES. La agenda de coordinación entre las cámaras y la comunidad se espera que se concrete para este nuevo periodo de trabajo.

6

RETOS DE LA COMUNIDAD CUDI DE SUPERCÓMPUTO Para el 2024

Retos de la Comunidad CUDI de Supercómputo para el periodo 2024.

Es fundamental identificar los desafíos más importantes que enfrentará la comunidad de CUDI durante el periodo 2024 y años posteriores. Para superar estos desafíos, es necesario establecer una política de integración efectiva dentro de la comunidad académica de CUDI y lograr acuerdos entre los diferentes sectores del país. Los desafíos que se presentan a continuación sirven como un pronóstico de las condiciones en las que la comunidad seguramente se verá involucrada y a las que deberá prestar atención. A continuación se detallan los pronósticos.

Supercómputo y las áreas de aplicación. El supercómputo es una herramienta de suma importancia en el avance del conocimiento científico y tecnológico. En México, diversas organizaciones han llevado a cabo proyectos de supercómputo relevantes, que demuestran que el país puede ocupar un lugar competitivo en cuanto a capacidades de supercómputo. Para mantenerse a la vanguardia en el campo de la ciencia y la tecnología, es fundamental que México siga invirtiendo en infraestructura de supercómputo y fomente la colaboración entre las diferentes organizaciones y sectores del país. Desde noviembre de 2023 se explora la incorporación de miembros a la comunidad provenientes de áreas de aplicación como la astrofísica, la química, el análisis de datos y la inteligencia artificial.

Delegación de responsabilidades. En los últimos meses, varios de los miembros de la comunidad han iniciado sus estudios de posgrado o tienen responsabilidades que les impiden seguir participando con los proyectos de la comunidad. Esta tendencia representa un desafío para la administración de proyectos de mediano y largo plazo. Este 2024 será un reto garantizar la operatividad de los proyectos e incorporar estudiantes de posgrado a las actividades de la comunidad.

Proyectos integradores. Tener proyectos que integren los esfuerzos individuales en la vida académica de la comunidad resulta de vital importancia para la incorporación y permanencia de los miembros. En estos proyectos, todos los miembros pueden participar con aportaciones voluntarias desde su experiencia en campo para completar una visión global del proyecto. Los proyectos pueden ser académicos, de investigación o de vinculación con los sectores donde cada miembro pueda contribuir. Cada proyecto seguramente requerirá de conciliación de los intereses que cada miembro pueda tener.

Pertinencia social. La Comunidad CUDI de Supercómputo se enfrenta a un desafío importante: asegurar que sus actividades sean socialmente relevantes, viables y de utilidad para las mayorías. En los últimos años, las actividades relacionadas con el supercómputo se han centrado en la elaboración de soluciones abstractas que se aplican a problemas existentes en otros países o a problemas de empresas y organizaciones privadas. Los proyectos de supercómputo no han producido resultados importantes a corto plazo para los sectores vulnerables del país. Temas como la seguridad alimentaria, el agua, la protección civil, la seguridad y la salud, entre otros, han sido excluidos. Es necesario que la Comunidad CUDI de Supercómputo participe en proyectos socialmente pertinentes en los próximos años hasta convertirse en un área prioritaria para el país

Colaboración con los sectores. La aplicación de técnicas del cómputo avanzado en problemas del sector privado resultan estratégicos para ayudar a las empresas a resolver problemas complejos de manera más rápida y eficiente. Usualmente, estas técnicas se utilizan para mejorar la productividad y reducir los costos. Adicionalmente, las empresas hacen uso del supercómputo para desarrollar nuevos productos y servicios, lo que puede aumentar su competitividad en el mercado. Lo mismo pasa con el análisis de datos para la toma de decisiones y para ayudar a las empresas a mejorar la seguridad y la privacidad de sus datos. Es por ello que la comunidad debe continuar su acercamiento con este sector para poder apoyar el proceso de transformación digital de los procesos de producción y de toma de decisiones internos.

7

CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DEL PERIODO

Conclusiones de la evaluación del periodo

La Comunidad CUDI de Supercómputo, este 2024, se consolida como un grupo académico multidisciplinario, multi institucional que provee de servicios orientados a obtener el mayor provecho del hardware y software de alto desempeño. Estos servicios generan soluciones que puedan servir de apoyo a la solución de los grandes problemas nacionales en México. La comunidad también genera productos académicos, de hardware y de software para promover el uso de técnicas de alto desempeño en cómputo avanzado.

Durante el 2023, se han incrementado los datos de contacto con investigadores, centros de investigación, centros educativos, dependencias gubernamentales y con directivos de instituciones académicas. Esta cartera de contactos aumenta el potencial de divulgación de las actividades que esta comunidad logra hacer.

Por otro lado, durante el 2024 se vislumbra la posibilidad de financiamiento de varias de las actividades que la comunidad está actualmente haciendo por lo que el desafío de mejora continua se incrementa constantemente. Se trata de hacer actividades no solo académicas o técnicas sino que generen productos o servicios de apoyo a la población.

En 2024, la comunidad se encuentra aún en proceso de consolidación y de integración por lo que se espera que los proyectos de alto impacto científico-técnico deberán esperar un tiempo más. En este nuevo periodo de trabajo se buscará la integración de capacidades y se buscará reforzar la visión grupal de la comunidad. Tener una comunidad integrada, sólida, congruente, pertinente y de alto rendimiento nos permitirá mejorar la percepción que se tiene del cómputo en México y nos abrirá las puertas para hacer proyectos cada vez más relevantes y que requieren de equipos de trabajo con mejor capacidad para garantizar resultados y de impacto social.

Durante el año de cierre de la administración, se busca que la comunidad pueda consolidar ocho proyectos administrativos, divulgativos y relacionados con la educación. Así mismo, se espera que la comunidad tenga un prototipo de proyecto integrador que permita el uso compartido de tarjetas GPU entre instituciones académicas.

8

ACTIVIDADES DE LA COMUNIDAD CUDI DE SUPERCÓMPUTO PARA EL 2024

Actividades de la comunidad CUDI de supercómputo para el 2024

Capacidad Instalada de Cómputo de Alto Rendimiento en México.

1. Agregar los clústers reportados en [Data Center Map](#) al listado actual de clústers pertenecientes a empresas y/o organizaciones.

Repositorio de Software de Alto Desempeño.

1. Realizar pruebas de software a los patrones de diseño de unidades aritméticas lógicas, procesadores, arquitecturas de software, sistemas distribuidos, programación multi-hilos, paso de mensajes, memoria caché.
2. Redactar las hojas técnicas de los patrones de diseño de unidades aritméticas lógicas, procesadores, arquitecturas de software, sistemas distribuidos, programación multi-hilos, paso de mensajes, memoria caché.
3. Liberar el código de los patrones de diseño de unidades aritméticas lógicas, procesadores, arquitecturas de software, sistemas distribuidos, programación multi-hilos, paso de mensajes, memoria caché en el [repositorio](#) del proyecto.
4. Diseñar un clúster virtual para propósitos específicos con software científico especializado.

Centro Nacional de Datos sobre Cómputo de Alto Desempeño.

1. Actualizar la base de datos con información de actores de supercómputo en México obtenida de fuentes bibliográficas.

Centro de Excelencia en Cómputo de Alto Desempeño.

1. Gestionar el registro de estándares de competencias ante el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales para el puesto laboral de Técnico en Cómputo de Alto Desempeño, Desarrollador de Aplicaciones de Alto Desempeño y Administrador de Centro de Cómputo Avanzado.
2. Mantener las grabaciones de capsulas informativas con actores que se dediquen al área de supercómputo.

La Red Mexicana de Divulgación de Ciencia y Tecnología en Cómputo Avanzado .

1. Generar boletines informativos para divulgar eventos, cursos, congresos o noticias relevantes del área de supercómputo.
2. Realizar difusión a través de las cuentas oficiales de redes sociales de CUDI para difundir anuncios relevantes sobre cómputo de alto desempeño.
3. Realizar eventos de divulgación científica para que los miembros de la comunidad CUDI de Supercómputo expongan los resultados o avances de sus investigaciones y/o proyectos.

Reconocimiento a los Proyectos Relevantes en Cómputo de Alto Desempeño en México 2024.

1. Elaborar la convocatoria 2024 para el Reconocimiento a los Proyectos Relevantes en Cómputo de Alto Desempeño en México.

Hpc en la Industria.

1. Publicar en el Blog de la Red Nacional de Investigación y Educación de México (CONNECTA) artículos de difusión del uso de supercómputo en procesos de negocio.

Cluster Nacional De Aceleradores Gráficos.

1. Crear una sección en el portal de la comunidad CUDI de Supercómputo para publicar información del proyecto.
2. Continuar con la planeación de actividades del proyecto para concretar un prototipo funcional durante el 2024.



Por la soberanía tecnológica de México
Comunidad CUDI de Supercómputo

Ciudad de México a primero de febrero de 2024