

CLAVE: INF-07

“CENTRO DE COMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO”

1. JUSTIFICACIÓN

El supercómputo, o computo de alto rendimiento, es la tecnología informática más avanzada de cálculo numérico que existe actualmente para desarrollar investigaciones complejas de alto nivel de especialización; **es la única herramienta que le permite al investigador llevar a cabo, con certeza y velocidad, billones de cálculos matemáticos para estudiar problemas de gran magnitud; su altísima capacidad para procesar simultáneamente grandes volúmenes de información facilita el estudio de fenómenos y condiciones que tan sólo hace menos 30 años eran imposible;** sus aplicaciones abrieron en todo el mundo, nuevas líneas de investigación científica en áreas como ingeniería, medicina, geofísica, geografía, astronomía, química, ciencias de la atmósfera y ciencias nucleares, entre otras¹

En México, de acuerdo con el CINVESTAV² existen dos grandes áreas de oportunidad en donde se podría explotar el uso del supercómputo. **Una de ellas es la “simulación” que ofrece la capacidad de crear modelos virtuales de un problema y correr varias pruebas con diferentes variables para el observar el comportamiento del fenómeno,** como por ejemplo, la movilidad de la sociedad regiomontana dentro de una determinada organización de la infraestructura urbana de Nuevo León. La otra **es el “reconocimiento de patrones”, también llamado lectura de patrones, identificación de figuras y/o reconocimiento de formas que sirve principalmente para la lectura, identificación y procesamiento de patrones en datos, señales, formas y/o figuras, y cuya aplicación se extienden a una diversidad de áreas científicas,** como por ejemplo, la biometría y el análisis de secuencias genómica en la *biotecnología*, la extracción de información de imágenes digitales derivadas de ultrasonidos, resonancias magnéticas, etc. en las *ciencias de la salud*, el reconocimiento de señales e imágenes digitales a través de sensores en la *nanotecnología* y la *mecatrónica*, por mencionar algunos ejemplos; todos estos vinculados con las *tecnologías avanzadas de información y comunicaciones* que hacen posible el desarrollo de sistemas computacionales (Hardware y Software) para el reconocimiento y procesamiento de imágenes, sonidos, textos, videos, etc.

2. OBJETIVO GENERAL

Complementando el proyecto en proceso de implementación NL Digital, proponemos impulsar la creación de un “Centro de Cómputo de Alto Rendimiento en Nuevo León” en alianza entre el gobierno federal, estatal, gobiernos municipales, el sector empresarial y académico; un centro que permita al estado de Nuevo León tener una infraestructura robusta en apoyo a mega proyectos de Investigación y Desarrollo para universidades públicas y privadas, así como en apoyo al sector productivo que haga complejos proyectos de I+D+i; que apoye al Centro Integral de Información e Inteligencia de Nuevo León (*Si3NL*), que estamos proponiendo también para el Plan Maestro 2ª Fase de MCIC; y que también brinde soporte en investigación computacional a las estrategias y acciones en materia de prevención y seguridad pública, así como a los modelos y cálculos relacionados con la eficiencia en la movilidad de la Zona Metropolitana de Monterrey, entre otros servicios.

Con una alianza entre gobiernos federal, estatal y municipal; el sector empresarial y académico, diseñar y promover la inversión en el **Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León** (o en un esquema sustituto) que permitiría tener una infraestructura robusta en apoyo a proyectos como:

- **Los de los centros de investigación y desarrollo tecnológico e innovación**, principalmente los que se encuentran operando en el PIIT.
- El Sistema Integral de Información e Inteligencia de Nuevo León (*Si³NL*).
- Las estrategias y acciones en materia de prevención y seguridad pública.
- Apoyar la eficiencia en la movilidad vehicula de la Zona Metropolitana de Monterrey.

3. DESCRIPCIÓN

La necesidad de proveer servicios de cómputo numérico intensivo a las empresas, universidades e instituciones que deseen incursionar en la investigación de temas y problemáticas que requieran de una infraestructura de cómputo de alto rendimiento para abordar procesos numéricos y la simulación de problemas científicos, industriales, ambientales o sociales en **modelos complejos**. Así mismo, contar con una infraestructura de supercómputo permitirá erigir un nuevo elemento de atracción para la creación de nuevos centros de investigación en el Estado de Nuevo León.

El Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León se justifica a través de las potenciales necesidades de cómputo de alto rendimiento de las cinco áreas tecnológicas (biotecnología, ciencias de la salud, nanotecnología,

Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC
Infraestructura y Equipamiento Urbano

mecatrónica y tecnologías de información y comunicaciones) dentro de los diez sectores industriales estratégicos que se desean detonar como parte del programa “Monterrey: Ciudad Internacional del Conocimiento”. Estas áreas tecnológicas ejemplificadas anteriormente, requieren de servicios de cómputo numérico intensivo como apoyo a su trabajo diario de investigación y desarrollo de nuevos productos y/o soluciones a problemas complejos.

La creación del Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León podría llevarse a la realidad a través de la compra de una “supercomputadora”, cuyo costo sería elevado, pero que a su vez sus beneficios serían amplios para la industria, las universidades y los centros de investigación; o a través de una solución alterna como la tendencia a construir grids y clusters de decenas, centenas, miles de servidores individuales (nodos de cálculo) interconectados usando redes de comunicación de alta velocidad, que cuentan con dispositivos con una gran capacidad de almacenamiento masivo de datos, por ejemplo, la interconexión de los servidores de empresas, universidades e instituciones diversas para la creación de un “grid virtual”.

Actualmente en México, las siguientes instituciones cuentan con supercomputadoras:

- **Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**
- **Centro Nacional de Supercómputo (CNS)**
- **Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)**
- **Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)**
- **Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)**
- **Universidad de Sonora (USON)**
- **Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV)**
- **Petróleos Mexicanos (PEMEX)**
- **Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)**

Si se decide **por la compra de una supercomputadora**, se deberá crear esquema de financiamiento para su adquisición, así como para la edificación del Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León que dará resguardo a la misma. **La localización de este centro de supercómputo podría ser dentro de las instalaciones del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) de Nuevo León.**

Por otro lado, si se decide por la creación de **un grid virtual de supercómputo a través de la integración de los recursos computacionales disponibles en el estado de Nuevo León**, se requerirá de proyectos específicos para la creación de



Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC Infraestructura y Equipamiento Urbano

redes de comunicación de alta velocidad (de fibra óptica) para la eficiente transferencia de grandes cantidades de datos.

Finalmente para el proyecto estatal de *volunteer computing* o procesamiento de datos voluntario, se requerirá un convenio con la Universidad de California, Berkeley para llegar a cabo esta iniciativa que dará oportunidad a la sociedad de contribuir a la solución de problemas complejos que atañen al mundo.

Nivel de prioridad: ALTO

Metas: Para el año 2015 se podrá contar con un centro de cómputo de alto rendimiento en NL, con un nivel tecnológico y de capacidad a la altura de los mejores existentes en Latinoamérica.

Recursos: Este proyecto requiere implementarse a través de las aportaciones de recursos de los gobiernos federal (sobretudo del CONACYT), estatal, municipios de la ZMM, universidades y de los organismos empresariales y grandes empresas interesadas en tener una infraestructura de estas en apoyo a sus proyectos de I+D+i. Se estima una inversión mínima inicial, que requiere de realizarse un estudio con todo detalle, de \$US 25 MD.

4. PRINCIPALES COMPONENTES DE LA PROPUESTA

- **La creación del Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León, ya sea a través de la adquisición de una supercomputadora o la creación de un grid virtual que integre los recursos computacionales disponibles en la entidad.**
- **La incorporación del Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León a la Grid Latinoamericana (LA Grid)³, La cual es primer grid completo de computación que une a profesores, estudiantes e investigadores a través de los Estados Unidos, América Latina y España para colaborar en complejas aplicaciones para las necesidades sociales y de negocios de la región.**

Actualmente, los miembros de la LA Grid son: el Centro de Supercomputación de Barcelona (España), la Universidad Atlántica de la Florida (EE.UU.), la Universidad Internacional de la Florida (EE.UU.), IBM (EE.UU.), el Tecnológico de Monterrey (México), el Instituto Universitario Aeronáutico (Argentina), la Universidad Autónoma Potosina (México), la



Propuestas del Plan Maestro para la Segunda Fase de MCIC
Infraestructura y Equipamiento Urbano

Universidad de Guadalajara (México), la Universidad de Miami (EE.UU.), la Universidad Nacional de la Planta (Argentina), la Universidad del Norte de Floridas (EE.UU.), y la Universidad de Puerto Rico (Puerto Rico).

- El apoyo a la **creación del Sistema Nacional de Supercómputo actualmente inexistente en México**, con aquellas instituciones interesadas en el desarrollo de la investigación en este tema y **la creación de un grid virtual nacional de supercómputo**.
- La incorporación de la sociedad mexicana, pero en especial la nuevoleonense, al apoyo a diversos proyectos de investigación que requieren de grandes capacidades de procesamiento de datos a través de un proyecto estatal como el *Open-source software for volunteer computing and grid computing* de la Universidad de California, Berkeley⁴, que se basa en la instalación de un pequeño software en las computadoras de los ciudadanos permitiendo a una computadora con mayor capacidad de procesamiento utilizar el tiempo muerto de los procesadores (*idle time*) de las computadoras de estos para estudios como la cura de enfermedades, el calentamiento global, por mencionar algunos tipos de estudios científicos.

5. INDICADORES RECOMENDADOS PARA LA MEDICIÓN DE LOS AVANCES Y EL ÉXITO

- Número instituciones que utilizan los recursos del Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León.
- Número de proyectos a los cuáles da soporte el Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León
- Número de casos de éxito logrados gracias a los servicios de cómputo numérico intensivo ofrecido para el Centro Estatal de Supercómputo de Nuevo León

FUENTES DE INFORMACIÓN:

¹ Centro Nacional de Supercómputo (2007). Disponible en: <http://cns.ipicyt.edu.mx/>

² Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (2008). Disponible en: <http://www.cinvestav.mx/>

³ Latin American Grid (2008). Disponible en: <http://latinamericangrid.org/index.php.es>

⁴ Boinc (2008). Open-source software for volunteer computing and grid computing”, Berkeley. Disponible en: <http://boinc.berkeley.edu/>