



**FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN
CONVOCATORIA NL-2018-05**

**“FORTALECIMIENTO DEL SECTOR SALUD
A TRAVÉS DE LA INICIATIVA NUEVO LEÓN 4.0 (NL 4.0)”**

DEMANDA ESPECÍFICA

DEMANDA NL-2018-05-01

DISEÑAR, EQUIPAR, INSTALAR Y PONER EN MARCHA UN PROCESO DIGITAL INTELIGENTE UTILIZANDO LAS HERRAMIENTAS Y CAPACIDADES IDENTIFICADAS EN LA INICIATIVA NUEVO LEÓN 4.0 (NL 4.0) EN EL SECTOR SALUD DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN.

1. PRIORIDAD Y DEMANDA ESTRATÉGICA ATENDIDA

Prioridad 7

Modernizar e incrementar el nivel de servicio que se da a los pacientes en los hospitales y centros de salud mejorando la relación médico-paciente, así como los servicios en general.

Demanda Estratégica 7

Desarrollar y poner en operación un proceso digital inteligente para las Unidades de Servicio del Sector Salud, utilizando las herramientas y capacidades identificadas en la Iniciativa Nuevo León 4.0 para hacer más eficiente la interacción “médico-paciente” en los hospitales del Estado de Nuevo León.

2. ANTECEDENTES

A inicios de la década del 2000 el Estado de Nuevo León lanzó el movimiento cultural definido como: “Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento”, una cultura que se dio por primera vez a mediados del siglo pasado como respuesta a la alta demanda de ingenieros y técnicos que requirió la industria del Estado. Esta misma cultura se refuerza con el carácter internacional que se ha alcanzado debido al desempeño de su industria y a la alta necesidad de generar conocimiento debido a que la industria requiere innovar en sus procesos y en los productos que se ofrecen en el mercado nacional e internacional. Esta nueva redefinición ha logrado que las industrias se agrupen en clústeres según su sector, que las Universidades compartan sus equipos y laboratorios para dar más flexibilidad a sus programas de posgrado, se cree el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología (I2T2) y se concrete la construcción del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) para estar así preparado para impulsar la “Economía Basada en el Conocimiento”. Es por eso que ahora se ha detonado la necesidad de reconvertir su industria dado que la mayoría



de las empresas se encuentran en el sector de la manufactura y requieren de transformarse de acuerdo a como se plantea en la Cuarta Revolución Industrial para seguir manteniendo su lugar en el mercado. En atención a esta necesidad el Gobierno del Estado definió, a finales de mayo de 2017, la iniciativa Nuevo León 4.0 (NL 4.0) con el objetivo de fomentar la economía del conocimiento tomando como base la nueva generación de sistemas de producción y servicios inteligentes. Su visión al año 2020 es lograr que Nuevo León sea un referente industrial moderno y eficiente y un polo de atracción para la inversión y el talento de la industria inteligente en América.

La iniciativa NL 4.0 busca que el sector productivo y académico del Estado se sumen a la nueva era de la competitividad, y lograr así posicionar a Nuevo León como líder de la Economía Inteligente en América, a través de la creación de un Ecosistema Innovador fundamentado en la Triple Hélice (Gobierno, Industria y Academia), impulsando el empleo y las capacidades laborales a una contribución de alto valor. Lo anterior, dado que se está consciente que estamos viviendo ya en la Cuarta Revolución Industrial, la cual transforma los procesos tradicionales de producción, creando nuevos modelos de negocios y generando nuevas bases de competencia en el mercado.

La industria 4.0 se define como la Cuarta Revolución Industrial la cual es, hoy en día, la etapa final de un proceso en el que se ha transitado desde la máquina de vapor, a la producción en línea, a la automatización y al Internet del todo y a los sistemas ciber físicos. De acuerdo con la oficina económica y comercial de la Embajada de España en Berlín, la industria 4.0 es la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación a la producción industrial (digitalización de los procesos de producción), de forma tal que los procesos se vuelven inteligentes. De esta manera, los componentes de la cadena productiva como máquinas y herramientas pasan de ser pasivos, a ser activos en el propio proceso productivo, comunicándose con el ser humano y entre sí. Se considera que este cambio no es una mera mejora tecnológica, sino que es revolucionario porque permite la adaptación en tiempo real del proceso productivo a las necesidades de la dirección industrial y de los clientes.

La industria 4.0 es una revolución industrial creada y liderada por el gobierno alemán desde 2013. Además de Alemania, cerca de 20 países han lanzado o están en proceso de lanzar iniciativas similares. De manera general, y de acuerdo con los estudios realizados dentro del marco de las diferentes iniciativas, la conversión de la industria a industria 4.0 conlleva beneficios que se pueden agrupar en tres áreas: económica, medio ambiental y social.

1. **Económica:** el beneficio se logra por el incremento de la productividad y flexibilidad de los procesos productivos, minimizando el tiempo para llegar al mercado; la producción de lotes unitarios a costo de producción en masa; la satisfacción de las demandas del cliente en tiempo real; y el potencial de crecimiento económico de entre 30% y 50%.
2. **Medio Ambiente:** se espera lograr: a) una mayor eficiencia, hasta un 50%, en el uso de la energía y los recursos; b) un incremento en la sustentabilidad mediante economías circulares; c) compatibilización de la vida urbana y la industria mediante procesos productivos más limpios (cero emisiones) y más eficientes.
3. **Social:** se pueden lograr: a) sistemas de asistencia inteligente para el soporte de la fuerza laboral, mediante nuevas tecnologías; b) mejor balance entre la vida laboral y la vida personal, a través de la digitalización de los procesos y; c) mayor inclusión social.

La obtención de estos beneficios se basa en la disponibilidad en tiempo real de toda la información relevante de los procesos industriales, mediante la interconexión de todo (cosas) y todos (personas), así como la posibilidad de analizar y utilizar los datos recolectados para personalizar los procesos



productivos en tiempo real de manera dinámica y auto-gestionada. Lo anterior implica un cambio radical en la forma de ver y hacer todas las cosas.

Los componentes tecnológicos que forman parte de la iniciativa NL 4.0 son: la nube, robótica, simulaciones, materiales avanzados, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva, Internet de las cosas (*IOT*), *Big Data*, seguridad informática, *software*, e inteligencia artificial.

En el Sector Salud los beneficios esperados son significativos, desde la posibilidad que el médico conozca con anticipación el perfil del paciente, las causas subyacentes de su padecimiento mediante la recopilación y el análisis de sus datos en tiempo real, el(los) tratamiento(s) médico(s) y apego a los mismos que se están siguiendo para así actuar de mejor manera en el diagnóstico de la situación actual y futura. Además, se tendrá la posibilidad de mejorar los controles de seguridad con respecto al estado del paciente y la información que el médico tiene en su poder, esto gracias a la alternativa de digitalizar la información permitiendo la accesibilidad de los datos tanto para el paciente como para el médico, enfermeras y otras áreas claves involucradas en el diagnóstico y tratamiento del paciente y así, tomar decisiones fundamentadas y medibles en menos tiempo. En ambos casos, el beneficio que se persigue es la mejora en la atención al paciente y en general ofrecer un mejor sistema de salud.

Otra de las situaciones en el Sector Salud es el hecho que actualmente el diagnóstico clínico está basado en observaciones de síntomas y mediciones bioquímicas de indicadores de salud del paciente que llevan a la subsecuente aplicación de tratamientos fundamentados en estudios empíricos que han demostrado eficiencia a nivel poblacional. Si bien este enfoque de medicina general ha mostrado ser eficiente en términos generales (costo/beneficio) para controlar, y en el mejor de los casos, erradicar enfermedades de alto riesgo para la humanidad; existen áreas de oportunidad para su mejora asociadas: a la ineficiencia en el tratamiento para un porcentaje de la población, las bajas expectativas de mejora del paciente, y las pérdidas económicas generadas por la extendida hospitalización y gastos de seguros. Aunado a esto y a los avances en tecnologías genómicas, la Agencia estadounidense de Administración de Alimentos y Medicamentos, (*FDA*, por sus siglas en inglés: *Food and Drug Administration*) ha emitido la recomendación sobre la aplicación de protocolos de monitoreo genotípico en pacientes previo a la administración de fármacos ya que se ha comprobado que un fármaco no tiene el mismo efecto en todos los pacientes.

El modelo de medicina personalizada o de precisión es un modelo médico que propone un diagnóstico clínico individualizado, basado en la toma de decisiones médicas y la aplicación de prácticas o productos según las características genéticas de cada paciente. La medicina de precisión se apoya principalmente en pruebas de diagnóstico genético/genómico para la selección de terapias. Es aquí la importancia de integrar los beneficios tecnológicos que nos arroja la industria 4.0 para su efectividad.

Es por ello que la Secretaría de Economía y Trabajo del Gobierno del Estado de Nuevo León diseñó la iniciativa NL 4.0 para convocar, a través de ella, a los diferentes sectores: Gobierno, Industria y a las empresas, Instituciones de Educación Superior y a la sociedad civil en general, para dirigir los esfuerzos para afrontar los desafíos que impone la Cuarta Revolución Industrial. En el aspecto gubernamental se espera que las dependencias incorporen, en sus procesos y servicios, los componentes tecnológicos antes listados que consideren prioritarios para aumentar su competitividad, y así generar mejores beneficios para el gobierno, la industria y la sociedad en general.

Hoy en día se espera que el Estado de Nuevo León se convierta en líder de la economía inteligente en América, en la que cada uno de los sectores del ecosistema de innovación juegue un papel



primordial para lograrlo. Sin lugar a duda la sociedad civil, la industria y el gobierno deberán de tener un papel fundamental para mejorar las destrezas y habilidades de los profesionistas y de las futuras generaciones, así como para integrar los esfuerzos de los diferentes sectores de Gobierno del Estado para lograr mejores procesos y servicios de forma colaborativa. Para, de esa manera, llegar a: alcanzar la calidad de vida de los países líderes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); incrementar el PIB *per cápita* del Estado de 16,500 USD a 35,000 USD; colocar a la región entre las 25 más importantes del mundo; consolidar el sistema educativo conforme a las necesidades de la Cuarta Revolución Industrial y; difundir la cultura del conocimiento y el impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación en la vida diaria.

3. FINALIDAD y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

3.1 Finalidad

Transformar los servicios que ofrecen los hospitales del Estado de Nuevo León, para que con la digitalización de sus procesos y el manejo adecuado de la información ofrezcan un servicio innovador reflejado en una mejor relación médico-paciente, y de esta manera, ser referente en una atención de calidad de vanguardia.

3.2 Propósito

Implementar en un hospital del Estado de Nuevo León, un proceso inteligente y demostrativo que considere la recopilación, el almacenamiento, el procesamiento, el acceso y análisis de datos en tiempo real basado en la aplicación de herramientas definidas en la iniciativa NL 4.0, para hacer más eficiente la interacción médico-paciente.

4. INDICADORES DE IMPACTO

- 1) Modelo de servicio alineado con la iniciativa NL 4.0, que sea replicable y transferible a los hospitales del Estado y a otras Unidades de Servicio Médico.
- 2) Número de hospitales que utilizan las herramientas definidas en la iniciativa NL 4.0 y que por ende se distinguen por su servicio.
- 3) Número de especialistas preparados para apoyar con conocimiento la transformación de los hospitales.
- 4) Número de frentes de investigación que se detonen debido a la transformación de los hospitales y que, a la vez, incrementen la matrícula en los posgrados en las diferentes áreas de la salud en las Instituciones de Educación Superior del Estado de Nuevo León.
- 5) Número de personal operativo capacitado para la operación de los hospitales transformados.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Diseñar, equipar, instalar y poner en marcha un proceso digital inteligente utilizando las herramientas y capacidades identificadas en la iniciativa Nuevo León 4.0 (NL 4.0) en el Sector Salud del Estado



de Nuevo León, lo que mejorará la eficiencia del servicio de salud en los hospitales y centros de salud de la región, fortaleciendo la interacción médico-paciente.

5.2 Objetivos Específicos

- 1) Diseñar, desarrollar, equipar y poner en marcha en un hospital o centro de salud una plataforma o interface digital de un sistema de gestión de información clínica para incrementar la eficiencia en la interacción médico-paciente-institución y mejorar la seguridad y calidad de los servicios de salud.
- 2) Aplicar las herramientas y capacidades de las tecnologías definidas en la iniciativa NL 4.0 en el área de salud.
- 3) Desarrollar e implementar las interfaces necesarias para la alimentación y/o captura de los datos, su análisis y su accesibilidad en tiempo real.
- 4) Desarrollar modelos matemáticos inteligentes que permitan a los médicos desarrollar un mejor diagnóstico y tratamiento personalizado de los pacientes.
- 5) Desarrollar modelos matemáticos inteligentes que permitan a los hospitales y centros de salud diseñar programas preventivos de salud.
- 6) Desarrollar un plan maestro o de ruta que indique cómo se continuará con el uso de otras herramientas de la iniciativa NL 4.0. en las áreas clave de la institución donde se implemente la plataforma o interface.
- 7) Transformar los procesos del sector salud del Estado de Nuevo León hacia la industria 4.0.
- 8) Establecer vinculaciones con una o varias Instituciones de Educación Superior para el diseño, desarrollo y puesta en marcha de la plataforma.
- 9) Desarrollar un programa de capacitación para los médicos y personal administrativo del sector salud del Estado que harán uso de la plataforma.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- 1) Plataforma o interface digital diseñada, desarrollada, equipada y puesta en marcha de un sistema de gestión de información clínica para incrementar la eficiencia en la interacción médico-paciente-institución en un hospital o centro de salud.
- 2) Proyecto que defina el equipamiento que se instalará en la plataforma incluyendo un listado de todos los equipos que se prevé adquirir, así como las especificaciones técnicas y el presupuesto detallado de dichos equipos.
- 3) Base de Datos en la Nube y algoritmos de modelado y análisis de datos que permita hacer estudios de prospectiva para prevenir y/o atender oportunamente las enfermedades recurrentes de la sociedad.
- 4) Manual de operación de la plataforma que describa con detalle el equipamiento, su instalación y operación, así como el soporte computacional (*software*) utilizado en la plataforma o interface.



- 5) Plan maestro o de ruta que indique cómo se continuará con el uso de otras herramientas de la iniciativa NL 4.0 en el resto de las áreas claves de la institución proponente en donde se implemente la plataforma o interface.
- 6) Plan para la puesta en marcha y demostración del funcionamiento de la plataforma o interface desarrollada, incluyendo al menos lo siguiente:
 - i. Programa de capacitación para el personal encargado de utilizar la plataforma.
 - ii. Programa de pruebas y calibración de los equipos que son utilizados por la plataforma.
- 7) Reporte que muestre los resultados de la aplicación de la plataforma desarrollada después de ser incorporada a la iniciativa NL 4.0 para mostrar los beneficios obtenidos.
- 8) Ficha técnica de uso público con información general del proyecto en la que se destaquen:
 - i. las tecnologías implementadas de la iniciativa NL 4.0,
 - ii. los resultados generados y/o esperados en la institución;
 - iii. los impactos obtenidos y/o esperados en otros sectores, y
 - iv. la asimilación de la tecnología.
- 9) Plan de divulgación de los logros y experiencias de lo desarrollado de acuerdo con la iniciativa NL 4.0.
- 10) Documento que formalice la vinculación del Sujeto de Apoyo con una institución de educación superior para fortalecer la aplicación y así demostrar los beneficios y participar en el proceso de transferencia de la tecnología, así como, ofrecer dos demostraciones al mes durante dos años a partir de que la plataforma esté totalmente instalada y muestre claramente los beneficios.
- 11) Documento que describa la estrategia de transferencia tecnológica de la plataforma, detallando los mecanismos y actividades a implementar para que las tecnologías e innovaciones desarrolladas sean aprovechadas por los demás hospitales locales.
- 12) Documento que defina las vinculaciones formalizadas con una o varias Instituciones de Educación Superior o Centros de Investigación, su involucramiento en el desarrollo del proyecto, sus responsabilidades en el proceso de capacitación del personal de otros hospitales y/o centros de salud, así como su rol en el fomento de futuras colaboraciones.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución del proyecto no debe de exceder los 24 meses.

8. MODALIDAD

B. Desarrollo e Innovación Tecnológica

9. USUARIO

Secretaría de Economía y Trabajo del Estado de Nuevo León (SEDET)



10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- 1) La propuesta deberá estructurarse en al menos tres etapas subsecuentes sin que rebasen en su conjunto, el tiempo máximo establecido en la Demanda Específica.
- 2) Las propuestas deberán atender la Demanda Específica en su totalidad. Para ello, el proponente deberá comprobar su experiencia y capacidad legal, técnica, financiera y de operación para realizar el proyecto, pudiendo integrar un grupo de trabajo interinstitucional, para garantizar la adecuada ejecución del proyecto.
- 3) Las propuestas deberán incluir un cronograma detallado en formato libre para la ejecución del proyecto en el que se indiquen las metas, productos, actividades relevantes, responsables de ejecución, tiempos y recursos solicitados para cada etapa de acuerdo con lo que se especifica en la presente Demanda.
- 4) El proponente deberá publicar una Ficha Técnica con información general del proyecto y estar dispuesto a recibir visitas de otras instituciones del sector salud de la región para aprender del mismo.
- 5) Se requiere de la aplicación de Tecnologías listadas en la iniciativa NL 4.0.
- 6) El proyecto deberá demostrar el impacto del mismo, así como la replicabilidad de las tecnologías desarrolladas en otras industrias de sectores similares.
- 7) El proponente deberá demostrar la asimilación y dominio de las tecnologías de la iniciativa NL 4.0 implementadas/desarrolladas en el proyecto.
- 8) El monto máximo que se podrá solicitar al Fondo Mixto a través de la Demanda Específica es de \$10,000,000.00 (Diez millones de pesos 00/100 M.N.).
- 9) El proponente podrá aclarar las dudas sobre los alcances y precisiones de los entregables de la presente Demanda Específica con el enlace que para tal efecto designe el Usuario.

11. CONTACTO

Secretaría de Economía y Trabajo del Estado de Nuevo León

Gobierno del Estado de Nuevo León
Arq. Rubén Leonardo De La Torre Salazar
Torre Administrativa, piso 12
C. Washington Oriente número 2000
Col. Obrera
C.P. 64010
Monterrey, Nuevo León
Tel. (81) 2033-3175
Correo electrónico: ruben.delatorre@nuevoleon.gob.mx