

Empresas mexicanas desarrollan ventilador para tratamiento del COVID-19

- Talento, innovación y colaboración de instituciones educativas, gobierno e iniciativa privada producen exitosamente un ventilador automático 100% mexicano para el mundo.

Monterrey, Nuevo León, 05 de agosto, 2020.- Más de 15 instituciones públicas, empresas y universidades trabajaron en conjunto para desarrollar en un tiempo récord de 10 semanas, el ventilador de emergencia VSZ-20-2 totalmente automático, con un diseño de fácil manejo, que permite el uso intuitivo, da mayor seguridad para los pacientes, es de bajo costo y de fácil producción en serie.

El proyecto inició el 29 de marzo con la convocatoria del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, para perfeccionar un prototipo de ventilador que fuera hecho en México. El primero en responder al llamado fue Grupo Coppel, quién como parte de su iniciativa “Ayudando a quienes salvan vidas”, otorgó un donativo a GSE Biomedical para que iniciara el desarrollo. Posteriormente se sumó Metalsa de Grupo Proeza, y en conjunto con Torrey – empresa de FEMSA –, fueron desarrollando de manera conjunta la ingeniería del ventilador.

Este dispositivo requirió de muchas piezas especializadas y un proyecto de apoyo para su culminación exitosa, por lo que a partir de ahí se han sumado más instituciones como:

- Iniciativa privada: GSE BioMedical; Grupo Proeza a través de Metalsa; FEMSA a través de Torrey, Solística y REPARE; Grupo Coppel; ALFA a través de Nemak; Lodi Automotriz, Lanix Med, Steris, Ternium Salud y Bocar.
- Instituciones educativas: Tecnológico de Monterrey, TecSalud, el sistema de salud del Tec de Monterrey y la Universidad de Monterrey (UEM).
- Instituciones públicas: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Secretaría de Relaciones Exteriores y Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

La experiencia del Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán con otras iniciativas de ventiladores como el VSZ-20-1, que antecedieron y aportaron conocimiento a este nuevo proyecto, fue fundamental. Cabe señalar que la propiedad intelectual y patente del VSZ-20-2 será de dicha institución.

La gestión de la Secretaría de Relaciones Exteriores fue también vital para este logro, así como el papel de la COFEPRIS, que otorgó el permiso para que los equipos se fabricaran de acuerdo con todas las disposiciones de calidad, funcionamiento y control que exige dicha entidad.

El ventilador mecánico invasivo VSZ-20-2 se diseñó con el fin de solventar la falta de ventiladores causada por la saturación hospitalaria. Debido a que su funcionamiento es a base de pistón, no depende de tomas murales para su uso. Es suficiente la conexión a un tanque de oxígeno, lo que permite su uso tanto en hospitales, como en áreas adecuadas para la atención de pacientes afectados por el virus del COVID - 19. Cuenta con ventilación por volumen y por presión, ambos necesarios para el tipo de afectaciones que presenta un paciente COVID. Cuenta con una interfaz intuitiva que requiere mínima capacitación, así como diversos métodos de compensación que asegura su desempeño a cualquier altitud. Se buscó la seguridad del paciente ante todo, cuenta con una gran



cantidad de alarmas y procesamiento de los datos censados para un fiable monitoreo y diagnóstico de la progresión del afectado.

El desarrollo del ventilador de emergencia VSZ-20-2 es una prueba más de que la colaboración entre el gobierno, las instituciones educativas y la iniciativa privada logran proyectos exitosos en beneficio de todos los mexicanos. Este proyecto se ha sumado a la iniciativa “Juntos por la Salud”, en donde el gobierno y la iniciativa privada apoyan y cuidan a los profesionales de la salud con equipos de protección personal y equipamiento a los hospitales para enfrentar la pandemia.

Los primeros 20 ventiladores serán adquiridos por la Fundación Carlos Slim quien donará las unidades a cuatro hospitales públicos en los estados de San Luis Potosí, Yucatán, Coahuila y Guerrero. Metalsa será responsable de la administración del proceso de solicitud de ventiladores que estarán ensamblados en una de sus plantas de manufactura, ubicada en Apodaca, Nuevo León, donde se habilitó un espacio que fue certificado para procesos de manufactura de equipos médicos por COFEPRIS.

Metalsa recibirá las necesidades de clínicas y hospitales tanto públicos como privados, con lo que se contempla que existan suficientes ventiladores para atender a pacientes COVID-19 en estado crítico en el país.

“Quiero agradecer a todo mi equipo de trabajo en GSE Biomedical, en particular a mi equipo de ingenieros Arnoldo Heredia, Daniel Gómez y Jorge Gutiérrez por haber desarrollado gran parte de la ingeniería de este ventilador. Este proyecto es resultado de una colaboración sin precedentes para lograr el objetivo noble y común de poder salvar muchas vidas dentro del contexto de las crisis que estamos viviendo”, comentó Ramsés Galaz, Director General de GSE Biomedical y profesor del Tec de Monterrey campus Sonora.

Ramsés Galaz también agradeció al personal médico que participó en el desarrollo del ventilador: “Gracias al Dr. Jorge Cortés Lawrenz y al Dr. Héctor Cajigas por sus consejos clínicos y a todo el personal del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición por la adopción de nuestro diseño, así como el apoyo clínico para hacer este proyecto posible”.

Todos los participantes, independientemente del sector, buscan contribuir para ayudar a México y al mundo, a salir adelante con los retos que enfrentamos por la pandemia.

Hoy México necesita estar más unido que nunca. La pandemia del COVID-19, que ha afectado a todo el mundo, nos muestra lo interdependientes que somos y la fuerza que podemos lograr si trabajamos unidos por un mismo fin. Juntos aportamos al desarrollo económico y social del país.

###



Anexo I. Tabla de Participación

Sector e Instituciones	Participación	
Gobierno		
Secretaría de Relaciones Exteriores	Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	COFEPRIS
Empresas GSE Biomedical Proeza a través de Metalsa FEMSA a través de Torrey ALFA a través de Nemak Grupo Coppel Lodi Automotriz Lanix Med Steris Ternium Salud BOCAR Group	<p>GSE Biomedical y Grupo Coppel Grupo Coppel apoya a GSE Biomedical en las etapas iniciales del desarrollo en donde posteriormente se une Metalsa. La sinergia GSE Biomedical – Metalsa se centra en el desarrollo e ingeniería del ventilador.</p> <p>Otros actores descritos en este documento</p> <p>Proeza a través de Metalsa Coordinó 2 frentes: 1) co-diseño y re-ingeniería del dispositivo en conjunto con GSE Biomedical, 2) Diseño y ejecución del proceso de manufactura incluyendo abastecimiento, ensamble y procesos de calidad, en las instalaciones de su planta en Apodaca, Nuevo León con personal de la empresa</p> <p>FEMSA Ha apoyado en las relaciones con gobierno, los procesos de autorización por parte de las autoridades, la coordinación con clientes potenciales, la proporción de input en el diseño basados en la experiencia del modelo 1, apoyo en la coordinación financiera, apoyo en el sourcing de componentes.</p> <p>Torrey: Para la coordinación del proyecto, la programación electrónica del prototipo 1 y la gestión de la cadena de suministros.</p> <p>Solistica Para la distribución de los equipos.</p> <p>REPARE: Se vislumbra la participación de REPARE para el soporte técnico de los equipos.</p> <p>ALFA A través de Nemak, subsidiaria experta en aligeramiento de vehículos, con un equipo de desarrollo de productos integrado por 12 personas estuvieron enfocados principalmente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de la ingeniería de piezas como pistones, cilindros émbolos, fechas, bielas y soportes esenciales para el funcionamiento del ventilador. <p>BOCAR Group</p>	



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

RELACIONES EXTERIORES
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES



	<p>Colaboró en diseño de prototipo VSZ-20-1</p> <p>Lodi Automotriz Apoya en aspectos logísticos y manufactura de los componentes estructurales para la elaboración de los primeros prototipos en Monterrey.</p> <p>Ternium Salud para gestión y operación de prueba con pulmón artificial y porcinos.</p>
<p>Universidades</p> <p>Tecnológico de Monterrey</p> <p>TecSalud</p> <p>UDEM</p>	<p>TECNOLÓGICO DE MONTERREY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo y arropamiento de proyecto, facilitación para contacto con otras empresas e instituciones relevantes (Mario Adrián Flores, vicepresidente Región Norte) • Apoyo técnico para impresión de primeras tarjetas prototipo en talleres del campus Monterrey • Apoyo para página web con los materiales de los manuales del ventilador • Asesoría médica por parte de profesores y doctores de TecSalud y de Guillermo Domínguez, decano de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Región CDMX (quien a su vez es también subdirector de Medicina Crítica (Terapia Intensiva) del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. • Consejero: José Coppel, consejero del Tec de Monterrey fue el primero en invertir en el proyecto de GSE Biomedical detonando su crecimiento inmediato. Después, a través de él, el Tec como institución conoció del proyecto y lo arropó. • EXATEC y profesores: Ramsés Galaz, el diseñador original del ventilador y todo su equipo de su empresa GSE Biomedical son EXATEC. Es profesor del Tec de campus Monterrey, Sonora Norte y Ciudad de México de la carrera de Ingeniería BioMédica de las materias de Biomecánica e Ingeniería Cardiovascular. Además, fue líder de Investigación del campus Sonora Norte; Arnoldo Heredia Astorga (IMT campus Sonora Norte) es el ingeniero principal del proyecto; Daniel Gómez, IMT campus Ciudad de México; Jorge Alberto Gutiérrez, IMT campus Sonora Norte; Paola Ulacia, IMD campus Ciudad de México; Carolina Corral, IMD campus Ciudad de México • Alumnos del Tecnológico de Monterrey campus Monterrey de Ingeniería Biomédica que apoyaron haciendo los manuales del ventilador: Ana Cristina Corona Garza; Camila Corral Quijada; Andrea Reyes Eaton; Jorge Luis de la Garza Garza; Anny Sofía Magaña Aguilar; José Carlos Nares Félix y Jason Jordan Sánchez Jaramillo



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

RELACIONES EXTERIORES
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES



	<p>TecSalud Apoyo para las pruebas necesarias para la primera fase de validación del ventilador en la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.</p> <p>UDEM A través del Centro de Innovación en diseño de Empaque ABRE</p>
--	---



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

RELACIONES EXTERIORES
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES



Anexo II. Ficha Técnica

Características diferenciadoras que lo hacen innovador	
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema seguro para el paciente y usuario • No requiere toma mural de aire • El consumo de oxígeno es muy bajo • Consumibles compatibles con toda marca • Frecuencia respiratoria 0 a 30 respiraciones por minuto • Peep 0-20 • Relación IE 1:1, 1:2, 1:3 • Volumen Tidal 50 a 750 ml • Nivel máximo de oxígeno H₂O < 20 mg/m³ • Flujo continuo máximo 60 l/min
Sobre el uso	<ul style="list-style-type: none"> • Intuitivo para el personal médico • Conexiones universales y rápidas • Su forma lo hace muy fácil de maniobrar y de limpiar (más higiénico) • La batería brinda más de una hora de funcionamiento
Bondades del Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo para el combate de la pandemia con un producto 100% ensamblado en México • Diseño avalado por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán • Apegado a los lineamientos de COFEPRIS para la emergencia de COVID-19 • Bajo costo del ventilador comparado con ventiladores de alta gama existentes en el mercado [11,000 USD vs. 50,000 USD] • Capacidad de distribución a todos los hospitales COVID-19 • Call Center habilitado para dar soporte técnico atendido por ingenieros biomédicos del INCMNSZ



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

RELACIONES EXTERIORES
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES



FEMSA



alfa



FUNDACIÓN
Carlos Slim

FUNDACIÓN
FEMSA

LANIXMED
CALIDAD

Nemak
Innovative Lightweighting



Anexo III. Información de los Participantes

ACERCA DE FEMSA

FEMSA es una empresa que genera valor económico y social por medio de empresas e instituciones y busca ser el mejor empleador y vecino de las comunidades en donde tiene presencia. Participa en comercio al detalle a través de FEMSA Comercio, que comprende la División Proximidad y de la que forma parte OXXO, una cadena de tiendas de formato pequeño; una División Salud que incluye farmacias y actividades relacionadas; y una División Combustibles que opera la cadena de estaciones de servicio OXXO GAS. En la industria de bebidas participa operando Coca-Cola FEMSA, embotellador público de productos Coca-Cola; y en el sector cervecero es accionista de HEINEKEN, empresa con presencia en más de 70 países.

Adicionalmente, a través de FEMSA Negocios Estratégicos, ofrece servicios de logística, soluciones de refrigeración en el punto de venta y soluciones en plásticos a las empresas FEMSA y a clientes externos. A través de sus Unidades de Negocio emplea aproximadamente a 300 mil colaboradores en 13 países.

FEMSA es miembro del Índice de Sostenibilidad MILA Pacific Alliance del Dow Jones, del FTSE4Good Emerging Index y del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores, entre otros índices que evalúan su desempeño en sostenibilidad.

Para mayor información visita femsa.com

ACERCA DE GRUPO COPPEL

Es un grupo empresarial de capital mexicano creado en 1939, en Sinaloa. Tiene presencia en todos los estados del país y se encuentra dentro de los 10 principales empleadores de México. Se compone de tres unidades de negocio:

Afore Coppel: es la administradora de fondos de ahorro para el retiro que brinda servicio a 11 millones afiliados y promueve la inclusión de trabajadores independientes al sistema de ahorro formal. Tiene más de 1,500 módulos de atención personalizada en todas las tiendas Coppel.

BanCoppel: Es una institución bancaria que ofrece productos financieros a más de 33 millones de clientes. Cuenta con más de 1,155 sucursales; en más de 450 ciudades del país.

Tiendas Coppel: es una cadena de tiendas departamentales que ofrece una gran variedad de productos y servicios financieros para el mercado popular mexicano. Con más de 1,500 puntos de venta y su sitio en línea Coppel.com, ofrece a sus clientes financiamiento para hacer sus compras.

ACERCA DE METALSA:

METALSA es una empresa mexicana global con más de 60 años de experiencia en la industria automotriz, fabrica estructuras para la movilidad seguras y sostenibles para personas de todo el mundo, buscando minimizar el impacto ambiental a través de la innovación de sus procesos y productos. Actualmente, Metalsa abastece al mercado global con plantas de manufactura, oficinas y centros tecnológicos en todo el mundo en países como Argentina, Brasil, India, Japón, México, Tailandia y EE. UU. Ofrece también servicios Just in Time en centros de secuenciado ubicados en áreas estratégicas cercanas a sus clientes. Con esta presencia internacional, Metalsa puede cumplir y llevar a cabo con eficacia las estrategias globales del cliente, a nivel local. Para información adicional, visite <http://www.metalsa.com/>

ACERCA DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY:

El Tecnológico de Monterrey (<http://www.tec.mx>) es una universidad privada sin fines de lucro fundada en 1943 cuya visión es formar líderes con espíritu emprendedor, sentido humano y competitivos internacionalmente. El Tec de Monterrey cuenta con 26 campus en 25 ciudades de México y una matrícula de más de 65 mil estudiantes de nivel profesional y posgrado, y casi 7 mil profesores; además de más de 27 mil alumnos de preparatoria y más de 2 mil 500 profesores en ese nivel. La Institución está acreditada por la



Commission on Colleges of the Southern Association of Colleges and Schools (SACSCOC) desde 1950. De acuerdo con el QS World University Rankings (2021) se encuentra en la posición número 155, en el QS Latin America University Rankings (2020) ocupa el lugar 3, y en el QS Graduate Employability Rankings (2020) de opinión entre empleadores se coloca como la número 1 en México y como la 40 del mundo. En el Times Higher Education Latin America University Rankings (2020) se ubicó como 1ª en México y 4ª en Latinoamérica; y es la única universidad fuera de EU en el Top Schools for Entrepreneurship (2020) de Princeton Review y Entrepreneur, al ocupar la posición 8 en programas de emprendimiento en licenciatura. Es la institución número 1 en el Sector Educación dentro del Ranking MERCOSUR Empresas que mide la reputación corporativa en México.

ACERCA DE GSE BIOMEDICAL:

GSE Biomedical es una empresa que diseña y desarrolla dispositivos y tecnología médica para las áreas de terapia intensiva, ortopedia, cardiología, diagnóstico, pediatría y oncología. La empresa fue establecida en el año 2012 en Hermosillo, Sonora y ha desarrollado más de 14 proyectos de dispositivos médicos, algunos ya con aprobación regulatoria por la Food and Drug Administration de Estados Unidos. La empresa ha solicitado 48 patentes a nivel mundial, se han impartido más de 50 conferencias a nivel mundial en materia de tecnología médica y diseño de dispositivos médicos. Nuestros principales clientes son de México, Estados Unidos y Canadá. Actualmente la empresa se dedica a desarrollar ventiladores mecánicos para terapia intensiva, dispositivos para muestreo y diagnóstico de cáncer cervicouterino y cáncer de ovario, implantes endovasculares coronarios para la prevención del infarto agudo al miocardio, dispositivos para procedimientos de cardiología intervencionista y dispositivos de cirugía artroscópica para reparación de tendones y ligamentos en cirugía ortopédica.

ACERCA DE ALFA:

ALFA es una empresa que administra un portafolio diversificado de negocios: Alpek, uno de los más grandes productores a nivel mundial de poliéster (PTA, PET y fibras) y líder en el mercado mexicano de polipropileno, poliestireno expandible y caprolactama. Sigma, compañía multinacional líder en la industria de alimentos, enfocada en la producción, comercialización y distribución de productos de calidad, a través de reconocidas marcas en México, Europa, EE.UU. y Latinoamérica. Nematik, proveedor líder de soluciones innovadoras de aligeramiento para la industria automotriz global, especializado en el desarrollo y manufactura de componentes de aluminio para tren motriz, componentes estructurales y para vehículos eléctricos. Axtel, compañía de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que sirve a los mercados empresarial y gubernamental en México. Newpek, empresa que realiza operaciones en la industria de hidrocarburos en EE.UU. y México. En 2019, ALFA generó ingresos por \$337,750 millones de Pesos (US \$17,538 millones) y Flujo de Operación de \$44,280 millones de Pesos (US \$2,298 millones). Las acciones de ALFA cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y en Latibex, en la Bolsa de Madrid.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

RELACIONES EXTERIORES
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES



FEMSA



alfa



FUNDACIÓN
Carlos Slim

FUNDACIÓN
FEMSA

LANIXMED
CORPORACIÓN

Nematik
Innovative Lightweighting



Anexo IV. Currículo de Ramsés Galaz Méndez

EXPERIENCIA LABORAL

- Director, GSE Biomedical empresas dedicada al diseño de dispositivos médicos clase I y II para el mercado latinoamericano. Septiembre 2004 – presente.
- Director de Investigación y Posgrados, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Monterrey y Campus Sonora Norte. Enero 2012 - presente
- Profesor, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Monterrey y Campus Sonora Norte. Agosto 2008 - presente. Materias impartidas: Ingeniería Cardiovascular, Proyectos de Ing. Mecatrónica, Biomecánica, Mecánica Aplicada, Análisis por Elementos Finitos.
- Biomedical Engineering Researcher, Cardiovascular Engineering Laboratory, Montreal Heart Institute, Septiembre 2002 – Marzo 2008, Montréal, Canada.
- Manufacturing Engineer and Production Supervisor, Cooper Industries, Bussmann Division, Agosto 1999 – Agosto 2000, Chicago, Illinois.
- Consultor de Ingeniería de Manufactura, Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, ITESM, Septiembre 1996 – Mayo 1999. Monterrey, México.

EDUCACIÓN

- Doctor en Ingeniería Biomédica. McGill University, Montréal, Québec, Canada. Tesis “A computational analysis to assess the coronary atherosclerotic plaque vulnerability to rupture due to hemodynamic effects”. Noviembre 2008.
- Maestría en Ingeniería Mecánica. McGill University, Montréal, Québec, Canada. Tesis: “Structural optimization of a coronary stent interacting with a hyperelastic arterial wall”. Junio 2004.
- Ingeniero Mecánico Administrador. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey. México. Mayo 1999.
- Diplomado en Sistemas Inteligentes Artificiales. Centro de Inteligencia Artificial. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México. Mayo 1999.
- Tecnólogo Certificado en Manufactura. Society of Manufacturing Engineers. Detroit, Michigan. Septiembre 1998.

28 Conferencias en congresos arbitrados de Ingeniería Biomédica en Italia, Alemania, Francia, Canadá, Estados Unidos, México, Holanda, Irlanda.

9 Publicaciones arbitradas en Revistas de Ingeniería Biomédica

4 Capítulos de Libros

1 Aprobación regulatoria por parte de la Food and Drug Administration en Estados Unidos para un dispositivo clase II de cirugía artroscópica

48 solicitudes de patentes en diversos países, 21 otorgadas

