



Manufactura de mascarillas en tiempo récord

Langer México hizo una mascarilla protectora reutilizable en tiempo récord, utilizando el software CAD adecuado, además de máquinas de 5 ejes de alto rendimiento y electroerosionadoras de ultra-alta velocidad.

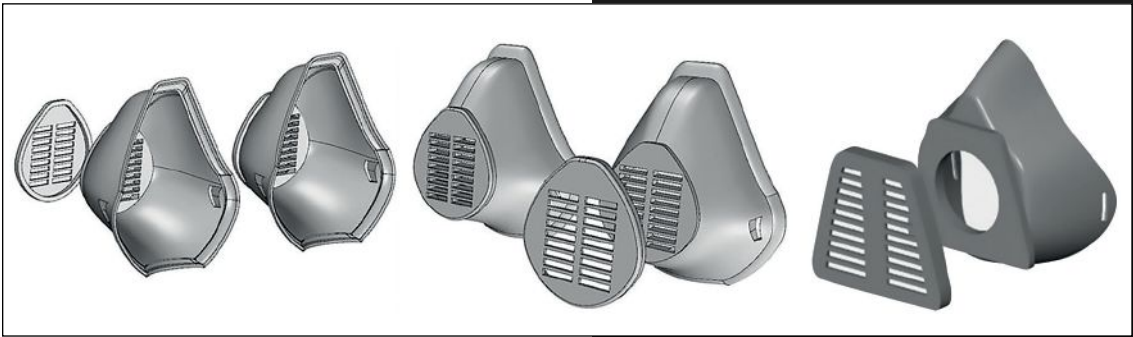
EDUARDO TOVAR

Langer México, una empresa ubicada en San Miguel de Allende, desarrolló una máscara reutilizable mediante filtros intercambiables en un trabajo conjunto con CIMCo, Dekosys y RA-Filtros. La idea del proyecto surgió el último día de marzo, cuando estaba llegando la época de la cuarentena por el COVID-19 a México.

“Vi lo que estaba pasando en China, Europa, y que estaba por llegar a Estados Unidos. Y hay dos cosas que necesitamos en estos tiempos: algo de seguridad contra el contagio y ayuda para las personas que se han contagiado y necesitan respiradores”, cuenta Robert Kühn, Director de Tecnología (CTO) de Langer México. Esa misma noche, cuando se le ocurrió la idea, Robert estuvo analizando dos compañías que le pudieran

De acuerdo con Robert Kühn, “las electroerosionadoras Exeron tienen unas programaciones y unos generadores de la más nueva generación y, gracias a ello, pudimos realizar el proceso de electroerosión en la mitad del tiempo que cualquier otra marca en el mundo”. Este modelo de EDM tiene la posibilidad de bajar el depósito y desplazarlo lleno para permitir el libre acceso a la pieza de trabajo.





ayudar a llevar a cabo el proyecto. Una de ellas es Dekosys, que se dedica a la inyección de plástico y está justo al lado de Langer, en el Polígono Empresarial San Miguel. La otra compañía es CIMCo, representante de TopSolid, y con cuyo propietario y director, Hans Schwerdt, Robert tiene una larga relación profesional. “Ambas empresas reaccionaron rápida y positivamente y me dijeron que con gusto se incorporaban con el proyecto”, dice Robert Kühn.

El 1° de abril Robert les compartió todo el proyecto y empezaron a analizar ciertos modelos base, la idea total de la mascarilla y su funcionamiento. CIMCo empezó el 1° de abril a convertir sus ideas en un sólido, que luego se fue a impresión 3D para hacer unas muestras con material todavía no flexible. Como la primera muestra en 3D era dura y rígida, le tuvieron que poner una espuma alrededor para hacer algunas pruebas. Basados en esas primeras pruebas hicieron modificaciones. Por una parte, la gente de CIMCo trabajando desde sus casas hasta las noches y en constante comunicación con Robert Kühn por dos días completos. “Nos retroalimentábamos por las redes sociales, por teléfono y correo hasta

Imagen 1. Algunas de las propuestas iniciales de la mascarilla.

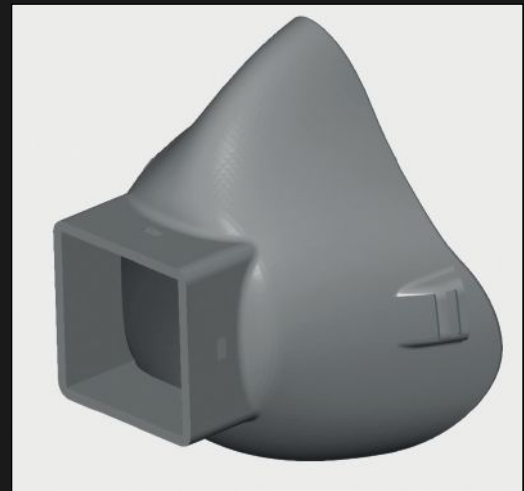


Imagen 2. Malla existente.

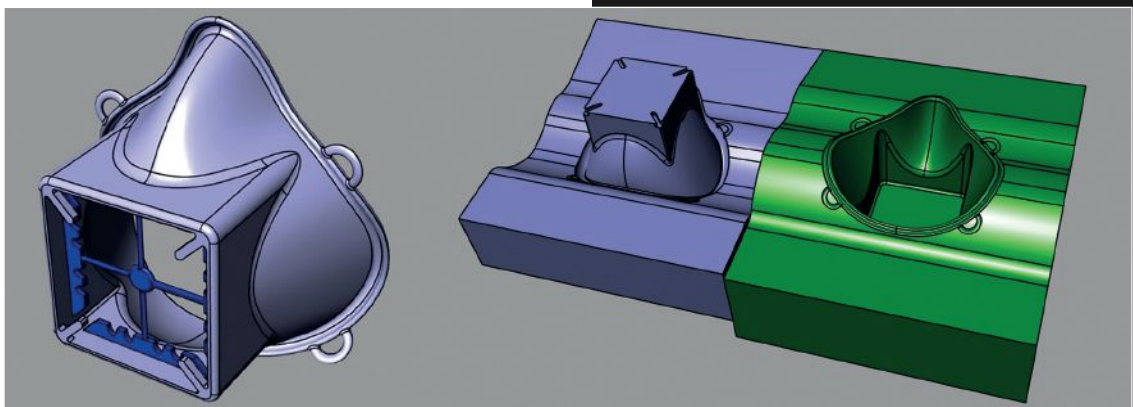


Imagen 3. Primer CAD y particiones.

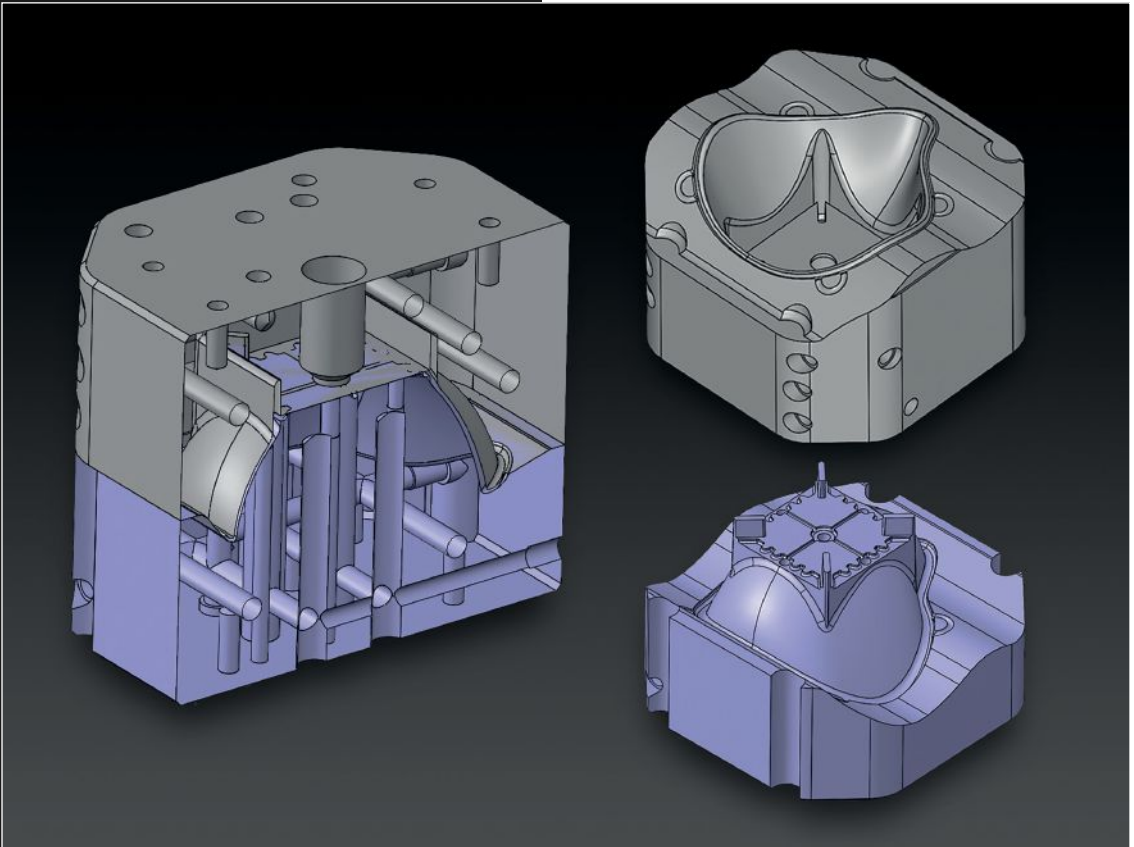


Imagen 4. Molde final.

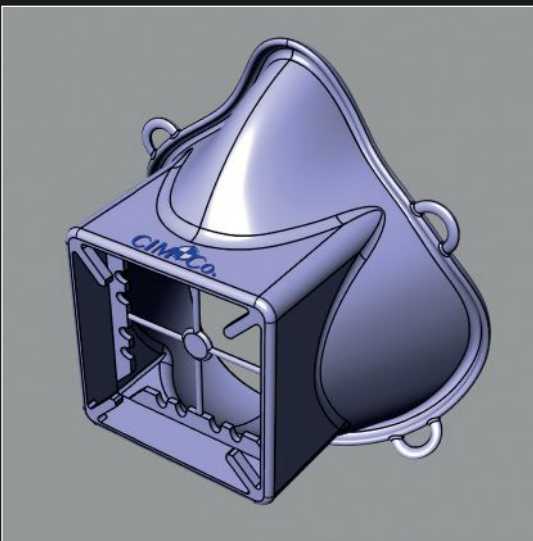


Imagen 5. Producto final.

que tuvimos un diseño final el 3 de abril”, cuenta Robert. Al día siguiente realizaron el desarrollo del molde total y el 4 de abril en la noche el molde ya estaba listo para poder iniciar la producción de la mascarilla el 5 de abril.

Para el diseño utilizaron el software TopSolid, con el que trabajan hace dos años: “Las ventajas han sido enormes: en programación, documentación y ejecución nos tardamos 20% menos en comparación con el software que usábamos antes. Esto fue fundamental para este proyecto y sabía que la gente de CIMCo nos podía apoyar en el desarrollo de la pieza en forma excepcional”, dice Robert.

Cómo fue el diseño de la mascarilla

Ante la solicitud de apoyo de Langer México para desarrollar una idea fabricable de una mascarilla útil, reutilizable y confiable para la población en riesgo, CIM Concept se dio a la tarea de proporcionar el apoyo de ingeniería, de manera altruista, en el desarrollo de este proyecto.

“La primera fase consistió en una serie de propuestas para el diseño 3D de un modelo prototipo. >>>

Existieron múltiples opciones con sus respectivas ventajas y desventajas, desde mascarillas clásicas con forma de rodillera, hasta diseños más sofisticados que proveían mejor sujeción y sello para la zona de los pómulos y barbilla o con partes ensamblables”, explica Muganes Musharrafié, Director de Ventas y Marketing de CIMCo.

Una vez que se concluyó la discusión sobre las diferentes opciones del diseño, se decidió por un modelo existente, muy sencillo, pero que se podía rediseñar para adaptarlo a la nueva necesidad y a las condiciones de uso que se le iban a dar. El nuevo diseño consistía en una mascarilla de filtro intercambiable al que había que fijar mediante un sistema de sujeción con cuatro de dedos y al espesor propio del filtro. “Asimismo, se iban a añadir otros desmoldeos, una nueva superficie de contacto con la cara del usuario y cuatro argollas para sujetar una liga a la cabeza del portador en vez del sistema original que implicaba poner carros al molde” afirma Muganes. El punto de partida fue el modelo en formato STL que se aprecia en la imagen 2.

Una vez acordados los cambios, las nuevas dimensiones y la sujeción, se procedió a hacer un primer modelo en CAD para darle vida al diseño. La plataforma empleada fue TopSolid CAD, TopSolid Mold, un modelador 3D ideal para el diseño de superficies, y formas no regulares, así como el desarrollo de particiones complejas y deformaciones no lineales.

En la primera entrega CIMCo le proporcionó a Robert Kühn el modelo 3D, el corazón y la cavidad de la mascarilla.

Mecanizado sin supervisión

Como es usual en estos proyectos, la primera fase de diseño pasó por una revisión que incluyó cambios como ajustes en distancias, radios, desmoldeos y algunos ajustes menores que permitirían hacer una impresión 3D del prototipo para darle luz verde al primer diseño formal del molde para la fabricación del producto.

“Una vez obtenido el CAD del molde se decidió hacer un cambio final, modificar el espesor de la pared de la mascarilla, pasando de 2 mm a 1 mm. Finalmente, verificamos la hermeticidad de los modelos en TopSolid CAD para garantizar que cualquier usuario pueda importar el modelo con características de sólido en cualquier plataforma de CAD/CAM”, explica Muganes.

El diseño no terminó ahí, pues con el modelo CAD enviado a Langer México, ellos continuaron trabajando con TopSolid Mold para obtener los

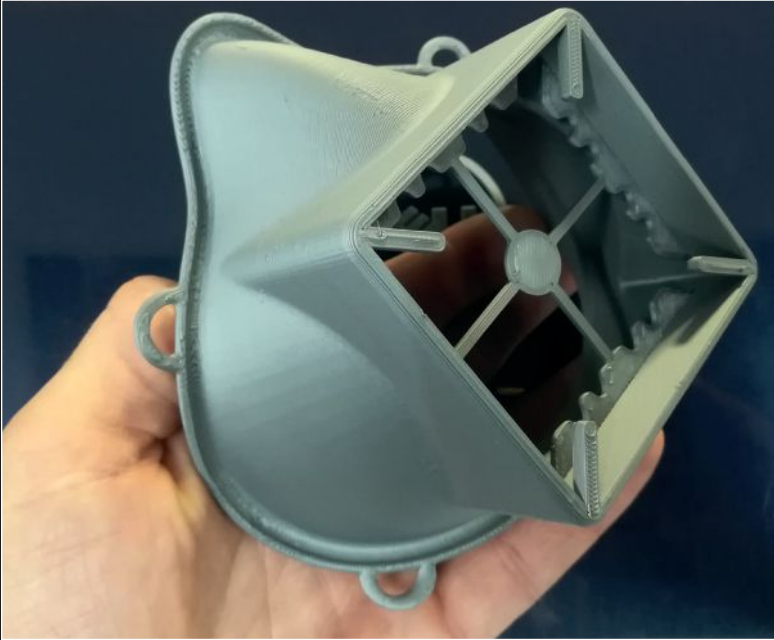


Aquí se aprecia el molde de la mascarilla, que lograron idear, diseñar y producir en un tiempo récord de 4 días gracias al trabajo en conjunto entre Langer México y CIMCo.



El molde listo para el mecanizado en la electroerosionadora Exeron.

Este fue el primer prototipo de la mascarilla impreso en 3D.



Esta es la mascarilla reutilizable con sus filtros, de las cuales están produciendo 5,800 piezas al día.

circuitos de refrigeración y con TopSolid, de forma automática, lograron identificar interferencias que pudieran existir entre los elementos y accesorios. El resultado de todos los cambios, consideraciones y ajustes derivó en el molde que se aprecia en la imagen 4. Posteriormente, Langer con ayuda de TopSolid CAM y plantillas de mecanizado desarrolladas, logró el mecanizado sin requerir supervisión en las máquinas CNC Exeron.

“TopSolid representa una ventaja competitiva debido a que es un software CAD/CAM escrito

sobre un PDM. Esto quiere decir que todo lo que diseñemos en el software está relacionado en una base de datos, por ello, al diseñar en TopSolid un molde o cualquier pieza, todos los elementos, procesos y know-how de la empresa están automáticamente relacionados y cualquier modificación repercutirá en todas las fases: diseño, cavidades, circuitos de refrigeración, simulación de inyección, portamoldes, mecanizado, librerías estándar, lista de materiales con precios (BOM) y hasta en la documentación electrónica para el taller”, explica Muges.

TopSolid es una suite dirigida a diseño y fabricación de cualquier tipo de componentes, pero en moldes se cuenta con todas las herramientas necesarias, como diseño con gestión de versiones y autorizaciones de diseño, diseño colaborativo entre varias personas, generación de corazón y cavidad, obtención de líneas de partición, extracción de electrodos, análisis de inyección de plástico, cinemática del molde, revisión de interferencias, generación de programas de fresado, torneado, electroerosión, BOM y documentación.

La manufactura del molde

CIMCo creó la información basados en los requerimientos de Robert Kühn, creando el molde alrededor de la pieza en un día hábil. Afortunadamente,





en el taller de Langer tenían disponibilidad de las herramientas y el material necesario para la manufactura del molde, lo que ayudó a que el proceso de fabricación fuera aún más rápido.

Iniciaron la fabricación del molde de la mascarilla con el desbaste usando una máquina Trimill VC 1810, que cuenta con un recorrido de 1,800 mm x 1,000 mm y una capacidad sobre la mesa de hasta 10 toneladas. “Es una de las máquinas más pequeñas de la empresa, pero muy precisa. Cuenta con 2,000 rpm en husillo y se presta para operaciones de desbaste y acabado”, explica Robert. El 80% de todo el molde es fabricado en esta máquina, al igual que el 80% del acabado superficial gracias a las propiedades de la Trimill, una máquina especializada en el desbaste y acabado con sujeción única.

La selección de los procesos siempre depende de la forma que se le debe implementar al acero. En el caso de la mascarilla, muchas áreas requieren herramientas menores a 0.8 mm con altas exigencias. Por ello, para el trabajo en varias de las áreas del molde se hizo a altas revoluciones para poder realizar el proceso. “Obviamente, este tipo de herramienta no es muy larga, entonces, hay que acercarse mucho con el husillo a la forma y esto no permite hacerlo solamente en 3 ejes, así fue necesario hacer el mecanizado en 5 ejes”, comenta Kühn. La mayoría de la parte exterior e interna de la mascarilla del molde fue fabricada de esta forma.

Para el mecanizado de los circuitos de refrigeración del molde usaron un centro de mecanizado Exeron HSC 600 de 5 ejes con velocidad de husillos de 42,000 rpm y accionamientos digitales en todos los ejes. Esta máquina les permite trabajar de forma desatendida (*lights out production*).



Robert Kühn con la primera mascarilla de producción en serie de prueba constante después de 8 días.

Ese fue el caso de los circuitos de refrigeración del molde, donde tuvieron que usar un centro de mecanizado Exeron HSC 600 de 5 ejes con velocidad de husillos de 42,000 rpm. “En esta máquina el mecanizado fue muy sencillo y rápido. Normalmente, tardamos más tiempo haciendo el setup que el trabajo de las piezas en las máquinas, pero afortunadamente tenemos unos procesos automatizados entre erosión y fresado”, dice Robert. Para todos los procesos en las máquinas del taller, Langer utiliza sistemas de clampeo cero de la marca Erowa, al igual que placas magnéticas que hacen el setup muy rápido. “Generalmente, el proceso de mecanizado es más rápido que realizar el setup de las piezas”, dice Robert Kühn.

Luego hicieron el mecanizado fino en 5 ejes en las superficies que era necesario atacar y, posteriormente, las cavidades del molde las realizan por proceso de electroerosión en una máquina Exeron. “Estas electroerosionadoras son las máquinas más rápidas en el mercado mundial y gracias a esta tecnología pudimos realizar el proceso de electroerosión de las cavidades en un tiempo excepcional. Estas máquinas tienen unas programaciones y unos generadores de la más nueva generación y, gracias a ello, pudimos realizar el proceso de electroerosión en la mitad del tiempo que cualquier otra marca en el mundo. Esta tecnología fue lanzada a inicios de 2020, pudiendo llegar a una velocidad VDI 2 con cobre y a un VDI 7 con grafito en un tiempo excepcional”, explica Robert Kühn.

La inyección la hizo la empresa Dekosys, que está a 10 metros de las instalaciones de Langer. Esta compañía generalmente trabaja para el sector automotriz en la fabricación de piezas electrónicas y cuenta con una gran capacidad de producción con máquinas de inyección de último nivel. El lugar donde sale la mascarilla como producto final son cuartos de ensamble y empaque con ambiente superficial con presión positiva. El nivel de limpieza que circula dentro de estos cuartos es similar a la de los hospitales. Actualmente, están produciendo 5,800 piezas al día, gracias al diseño del molde interno con toda la refrigeración. Cuentan ahora con menos de 15 segundos de tiempo ciclo completo.

La creación de esta mascarilla se basó en la idea de ayudar. “Lo que estamos tratando de hacer ahora es de vender las mayores cantidades posible a la gente que realmente lo necesita, llegando a las compañías grandes que tienen o van a tener la necesidad de darles a sus empleados un elemento de protección y seguridad, ya que



Robert Kühn muestra la cavidad del molde finalizada en una electroerosionadora Exeron.

esta situación no nos va a acompañar solamente un par de semanas, sino que va a ser cuestión de meses”, afirma Robert Kühn.

“Este proyecto es fruto de la unión de Langer México y CIM Concept, ambas empresas comprometidas y solidarias con el pueblo de México en esta situación que atañe a todo el mundo. El proyecto también simboliza un esfuerzo técnico y de recursos de ambas partes, así como de una eficiencia probada empleando diseños y elementos de molde existentes. Esperamos que este producto le sea útil a la gente y ayude a paliar la escasez de mascarillas en el mercado”, concluye Muganes Musharrافیe. 🇲🇽

| Langer Máquinas y Servicios S. de R.L.
 | ke-langer.de/es/

| Erowa Technology, Inc. | erowa.com

| CIMCo | cimco.mx