

# Uddeholm AM Corrax®

## NUEVA ALEACIÓN EXCLUSIVA PARA FABRICACIÓN ADITIVA DE MOLDES DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO

La principal tendencia del momento en la mayoría de centros tecnológicos y publicaciones del sector es la fabricación aditiva. Este tipo de producción de utillajes está destinado a revolucionar la industria actual y a cambiar completamente la cadena de valor industrial: el foco se alejará de los grandes centros de producción actuales a puntos de producción más pequeños y próximos a los clientes, donde se puedan fabricar utillajes más adecuados y personalizados a sus necesidades.

Pero pese a lo innovadora y ventajosa que nos resulte la fabricación aditiva, esta tecnología ya existe desde hace 20 años y todavía no ha logrado revolucionar los procesos industriales y tecnológicos del sector. Es por eso que toda empresa productora o usuaria de utillajes deben preguntarse qué inconvenientes tiene este tipo de tecnología.



En términos generales, la fabricación aditiva funciona bien de por sí y puede emplearse mucho más de lo que se aplica actualmente, pero existen algunos obstáculos para ello. Por ejemplo, el sistema industrial actual diseñado a lo largo de los últimos 150 años se ha caracterizado por una fabricación sustractiva muy efectiva. Este sistema resulta eficiente dentro de los parámetros clásicos de la industria (tiempo – coste) que se han ido adaptando al modelo de competitividad actual. Ante este escenario resulta lógico pensar que la fabricación aditiva tardará tiempo en disponer de una red industrial y cadena de valor similares al modelo actual, por lo que desde un punto de vista financiero es todavía muy complejo justificar la inversión en este sistema productivo.

Adicionalmente, la aplicación de una nueva tecnología implica la comprensión exacta de los requisitos y exigencias que permitan enfocar el proceso industrial adecuadamente, disponiendo de índices de medición y verificación de los resultados de una forma sencilla, segura y eficiente.

Entonces, ¿es muy pronto para empezar a usar la fabricación aditiva? En el caso de utillajes pensados para moldes de producción en masa sería increíblemente difícil hacer competitiva la fabricación aditiva, pero para aplicaciones específicas donde la fabricación sustractiva no puede cumplir las expectativas de diseño es donde la nueva tecnología encuentra su ámbito de aplicación idóneo.

Como líder del mercado en acero para herramientas, en Uddeholm hemos podido identificar el área de la industria de utillaje que dispone de una cadena de valor totalmente distinta y para la cual la fabricación aditiva es una gran elección.

## LA FABRICACIÓN ADITIVA EN UDDEHOLM

Gracias a la experiencia que nos otorgan 350 años de producción de acero para utillajes, hemos decidido emplear nuestro conocimiento y experiencia metalúrgica en el desarrollo de nuevas aleaciones específicas para fabricación aditiva.

Introducimos en esta nueva tecnología no es más que seguir nuestra tradición basada siempre en la innovación, característica siempre presente en el espíritu de Uddeholm y que a lo largo de los años nos ha llevado a desarrollar nuevos aceros para utillajes de calidades ESR únicas (refundición por electroescoria), aceros pulvimetalúrgicos SuperClean y, como ejemplo, la última creación de un acero para herramientas con nitrógeno en su aleación.

Siempre hemos situado el foco en las necesidades del cliente y en las demandas que sus aplicaciones van a exigir a nuestros materiales, siendo nuestro principal objetivo la obtención del mayor beneficio posible para ellos. Y este es el aspecto esencial que hasta el momento no se ha considerado en la fabricación aditiva, donde el foco ha estado situado en la obtención de materiales procesables, sin llegar a resolver adecuadamente los problemas específicos de cada aplicación. Nosotros lo hemos cambiado: hemos centrado el foco de nuevo en las características de cada aplicación para poder desarrollar nuestro nuevo acero para utillajes específicamente destinado a la fabricación aditiva.

## LA REFRIGERACIÓN EN LOS MOLDES DE PLÁSTICO

Nuestro punto de partida fue el estudio de la industria de los moldes de inyección de plástico, donde la fabricación aditiva había logrado obtener cierto grado de aceptación gracias a las posibilidades que ofrecía en el diseño de los canales de refrigeración que permitían mejorar el rendimiento y el funcionamiento del molde.



Una mejora en el diseño del sistema de refrigeración del molde puede tener un impacto directo en el número de veces que éste puede enfriarse y, por lo tanto, en los ciclos de producción. Por lo que, un mejor enfriamiento del molde implica un mayor número de piezas producidas y mayor beneficio. El uso de moldes manufacturados mediante fabricación aditiva permite reducir hasta un 50% el tiempo de los ciclos de producción con aleaciones tradicionales no desarrolladas específicamente para esta aplicación.

El objetivo de Uddeholm es ofrecer lo máximo a nuestros clientes, motivo por el cual nos centramos en las necesidades específicas de la inyección de plástico, donde es muy importante disponer de altos valores de dureza para lograr buena resistencia al desgaste y, como muchos plásticos son corrosivos, también alta resistencia a la corrosión. Estos fueron los primeros hitos que nos fijamos en el desarrollo de nuestra nueva aleación, un acero Uddeholm específicamente dirigido a la fabricación aditiva y desarrollado gracias a la colaboración de clientes clave con los que pudimos identificar los requisitos esenciales que nuestro acero debía cumplir.

La decisión de que nuestro nuevo acero fuera resistente a la corrosión se encuentra en la problemática del uso intensivo de los sistemas de refrigeración, el cual lleva a problemas de corrosión en los canales, incluso en utillajes donde previamente no se había considerado este problema.

Otra característica que debíamos considerar era el hecho de que las herramientas producidas mediante fabricación aditiva no podían ser pulidas de la misma forma que las convencionales, lo cual podía limitar las posibilidades de diseño. Con la lista de especificaciones muy claras, disponíamos de margen de mejora y desarrollo para empezar a trabajar.

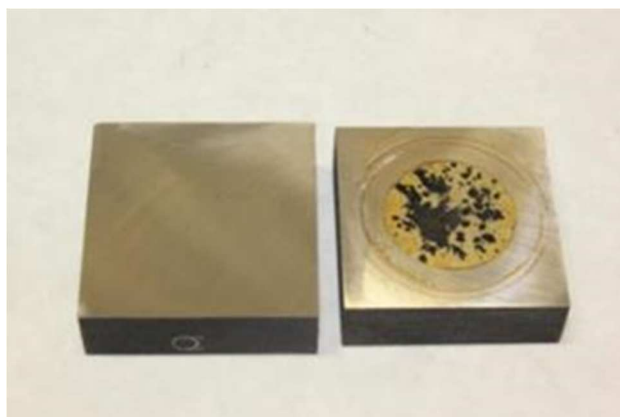
## UDDEHOLM AM CORRAX®, DESARROLLADO ESPECÍFICAMENTE PARA UTILLAJE

Nuestro equipo de investigación y desarrollo de producto situado en nuestra fábrica de Hagfors (Suecia) inició el proyecto para obtener una solución adecuada a esta problemática y, aproximadamente un año más tarde, podemos anunciar el lanzamiento al mercado de nuestro nuevo **Uddeholm AM Corrax®**. AM Corrax es un acero desarrollado gracias a nuestro conocimiento en aceros inoxidables y del sector de la industria del molde de plástico, donde características como corrosión, desgaste y pulido priman.



Para entender bien las características del polvo metalúrgico de Uddeholm es importante su correcto procesado en maquinaria SLM (Selective Laser Melting), aspecto crucial para lograr los valores adecuados en utillajes producidos mediante AM y especialmente considerando la importancia que Uddeholm ha depositado en lograr las propiedades adecuadas del acero en tamaño y forma, características fundamentales para su procesado posterior y el mantenimiento de propiedades. Comprender la influencia de las propiedades del polvo metalúrgico y cómo afectan al utillaje ya en uso es crucial para lograr la mejor aleación para fabricación aditiva.

Llegados a este punto, nuestro equipo de I+D analizó cómo mantener las propiedades mecánicas del acero y los resultados posteriores al proceso SLM fueron excepcionales, totalmente equiparables a los de aleaciones convencionales e incluso llegando a superar el rendimiento de algunos aceros convencionales en valores de tenacidad. Pero había algo más, este acero respondía al tratamiento térmico del mismo modo que un acero fabricado convencionalmente, alcanzando incluso una dureza tras envejecimiento de 50 HRC.



Ensayos de resistencia a la corrosión de una pieza fabricada con Uddeholm AM Corrax®

La diferencia principal respecto a otros aceros AM se encuentra en haberlo pensado específicamente para una aplicación, lo cual nos ha permitido optimizar y corroborar sus propiedades: Uddeholm AM Corrax® ha mostrado excelentes resultados después de los diferentes ensayos de corrosión por polarización potenciodinámica y con spray de sal, igualando las propiedades de aceros manufacturados, como Stavax y Corrax, e incluso presentando mejores resultados que aceros como el 1.2083 y el 1.2316.

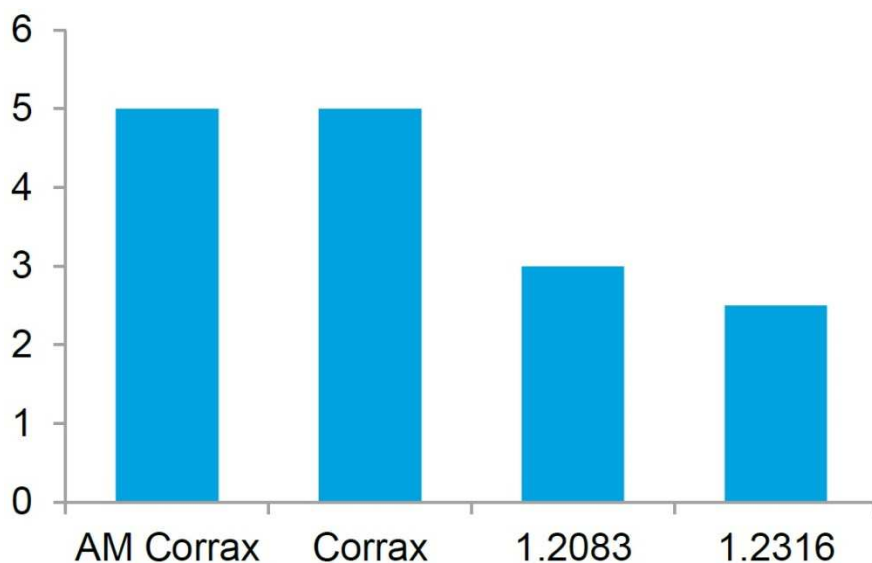


Diagrama de resistencia a la corrosión. Los valores de AM Corrax son idénticos a los del Corrax convencional.

Alcanzando una dureza de 50 HRC era de esperar que su resistencia al desgaste abrasivo no fuera un inconveniente y, en efecto, gracias al ensayo de *pin-on-disc* verificamos que sus resultados eran los mismos que los del Corrax convencional. Pero los resultados sorprendentes llegaron al estudiar su aptitud para pulido: Uddeholm AM Corrax® iguala los resultados de aceros convencionales similares, alcanzando mejores resultados que otros. Para asegurar el traslado de sus propiedades a la aplicación, estuvimos realizando diversos ensayos en una pieza hecha especialmente para pulir con todos los distintos tipos de superficies que puede haber en una herramienta, permitiéndonos realizar ensayos más realistas. Adicionalmente, hemos producido piezas con diferentes tipos de impresoras y Uddeholm AM Corrax® siempre ha mostrado buenos resultados, alcanzando el nivel A1 de pulido, necesario para la mayoría de aplicaciones de moldes de inyección de plástico.



Pieza de Uddeholm AM Corrax® utilizada para ensayo de pulido

Nuestro siguiente paso fue emplear AM Corrax en herramientas reales de trabajo, concretamente en moldes de inyección de plástico y en aplicaciones que requieren alta dureza y resistencia a la corrosión. En ambos casos, AM Corrax siempre mostró buenos resultados, alcanzando los estándares que requiere la industria.

El trabajo de nuestro equipo de I+D ha dado sus frutos: hemos desarrollado una aleación de acero para AM capaz de alcanzar las demandas específicas de la industria de moldes de plástico, resultando el primer acero pensado para el diseño de formas complejas en utillajes y para la reducción de los costes de mantenimiento de la herramienta.

## NOS MOVEMOS HACIA EL FUTURO

Con el lanzamiento al mercado de Uddeholm AM Corrax®, en Uddeholm esperamos que la confianza en la fabricación aditiva aumente gracias a esta aleación desarrollada y probada específicamente para dar respuesta al sector de los moldes de inyección de plástico. La tecnología AM supondrá claras mejoras para los sistemas de producción y acabará siendo parte esencial de la industria del utillaje.

Pero nuestro trabajo no finaliza aquí, existen muchas aplicaciones donde ofrecer soluciones personalizadas y nuestro equipo de I+D ya está trabajando en nuevas aleaciones. Nuestro propósito es lanzar al mercado una aleación nueva cada año durante los próximos 5 años e invertir 7M€ en nuestras instalaciones de Hagfors para ampliar nuestra capacidad productiva.

## PROPIEDADES

- Acero para herramientas resistente a la corrosión
- Dureza flexible tras envejecimiento 34 - 50 HRC
- Buena estabilidad dimensional
- Excelente homogeneidad
- Excelente pulibilidad
- Fácil de procesar gracias a la tecnología de fabricación aditiva

En Uddeholm sabemos que ahora es el momento adecuado para introducir definitivamente la fabricación aditiva en la industria del utillaje por su diferenciación gracias al rendimiento económico que puede aportar, a su calidad y productividad. La posibilidad de diseñar utillajes antes irrealizables y personalizados al 100% tendrá un impacto positivo en la productividad de nuestros clientes, permitiendo reducir la incidencia del coste del utillaje respecto al coste total de la producción.

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
0.03	0.3	0.3	12.0	9.2	1.4	1.6

Composición química (%) de Uddeholm AM Corrax®

Rm (MPa)	Rp <sub>0.2</sub> (MPa)	Alargamiento A5 (%)	Resistencia a la compresión (Mpa)
1700	1600	10	1800

Propiedades mecánicas a 50 HRC

D10 (µm)	D50 (µm)	D90 (µm)	Esfericidad (Mean)	Relación de aspecto (Mean)	Densidad real
25	38	53	0,94	0,90	7,610

Características físicas de Uddeholm AM Corrax®

Si desea más información visite [www.acerosuddeholm.com](http://www.acerosuddeholm.com) o contacte con nuestro equipo comercial: 934 601 227.